

SIEMENS

SIPROTEC

Устройство управления
присоединением высокого
напряжения
6MD66x

V 4.8

Руководство по эксплуатации

Предисловие

Содержание

Введение

1

Функции

2

Монтаж и ввод в эксплуатацию

3

Технические данные

4

Приложение

A

Список литературы

Словарь терминов

Алфавитный указатель



Примечание

В целях обеспечения условий безопасной работы, пожалуйста, ознакомьтесь с инструкциями и предупреждениями, обозначенными в Предисловии.

Ограничение ответственности

Мы проверили содержание данного руководства на предмет согласования с аппаратным и программным обеспечением устройства. Однако, не исключены отклонения, поэтому мы не гарантируем полное совпадение информации.

Информация, приведенная в настоящем руководстве, периодически проверяется и необходимые поправки будут внесены в следующие редакции. Мы принимаем любые пожелания по улучшению руководства.

Мы оставляем за собой право проводить технические изменения без дополнительного уведомления.

Версия документа V04.10.02

Дата выпуска 06.2010

Авторские права

Copyright (c) Siemens AG 2010. Все права защищены.

Передача или тиражирование этого руководства, использование и сообщение его содержания без специального разрешения запрещено. Нарушение данного условия влечет за собой возмещение ущерба. Все права защищены, в том числе в отношении использования патентов и регистрации торговых знаков.

Зарегистрированные торговые знаки

SIPROTEC, SINAUT, SICAM и DIGSI являются зарегистрированными торговыми знаками марками SIEMENS AG. Другие обозначения, встречающиеся в настоящем руководстве, могут являться торговыми знаками, использование которых третьей стороной в личных целях может нарушать права собственника.

Предисловие

Назначение настоящего Руководства

В данном руководстве по эксплуатации приводится описание функций, обслуживания, монтажа и ввода в эксплуатацию терминала управления присоединением высокого и сверхвысокого напряжения 6MD66x. Оно содержит:

- Описание функций, конфигурации и настроек устройства → Глава 2;
- Инструкции по монтажу и вводу в эксплуатацию → Глава 3;
- Технические данные → Глава 4;
- А также подборку наиболее важных данных для опытных пользователей в Приложении А.

Для получения общей информации относительно конфигурирования и функционирования устройств SIPROTEC 4 смотри документ SIPROTEC Системное описание /1/.


Предполагаемые пользователи руководства

Специалисты, занимающиеся вводом в эксплуатацию, проверкой и обслуживанием устройств защиты, автоматики и управления, а также эксплуатационный и оперативный персонал подстанций и станций.

Область применения руководства

Терминалы управления присоединениями высокого напряжения 4 6MD66x, версии V 4.8 семейства SIPROTEC 4.

Соответствие стандартам

	<p>Настоящее устройство отвечает директивам Совета Европейского Экономического Сообщества (ЕЭС) о тождественности законов Государств-участников в области электромагнитной совместимости (EMC(ЭМС) Директива Совета 2004/108/ЕС), касающихся электрооборудования, используемого в заданных классах напряжения (Директива о низком напряжении 2006/95 ЕС).</p> <p>Соответствие устройства требованиям EN61000-6-2 и EN 61000-6-4 по электромагнитной совместимости и требованиям EN 60255-27 по низковольтному оборудованию подтверждается результатами испытаний, проведенными фирмой Siemens AG в соответствии с директивами совета ЕС.</p> <p>Устройство разработано и произведено для использования в промышленности. Устройство соответствует международным стандартам МЭК 60255 и стандартам VDE 0435, принятым в Германии.</p>
---	--

Дополнительные стандарты EEE Std C37.90 (смотри Главу 4, "Технические данные")

Дополнительная поддержка

При необходимости в получении дополнительной информации о Системе SIPROTEC 4 или при возникновении каких-либо проблем, не рассмотренных в достаточном для покупателя объеме, необходимо обратиться по указанному вопросу в офис местной фирмы-представителя Siemens.

Наш центр поддержки клиентов предоставляет свои услуги 24 часа в сутки.

Телефон: +49 (180) 524-7000

Факс: +49 (180) 524-2471

E-mail: support.energy@siemens.com

Курсы обучения

Запросы на отдельные обучающие курсы следует направлять в наш Центр Обучения.

Siemens AG

Siemens Power Academy TD

Humboldt Street 59

90459 Nuremberg

Телефон: +49 (911) 433-7005

Факс: +49 (911) 433-7929

Internet: www.siemens.com/power-academy-td

Информация по технике безопасности

В данном руководстве приведен не весь перечень необходимых мер техники безопасности при работе оборудования (модулей, устройств), так как при определенных условиях функционирования могут требоваться особые меры. Тем не менее, оно содержит важную информацию, необходимую как для обеспечения безопасности персонала, так и для устранения риска повреждения оборудования. В документе используются следующие обозначения информации с помощью предупреждающих треугольников в зависимости от степени опасности.

ОПАСНОСТЬ!



Знак “ОПАСНОСТЬ!” обозначает, что несоблюдение мер безопасности может привести к смерти, серьезным травмам или к значительному материальному ущербу.

ВНИМАНИЕ!



Обозначает, что несоблюдение мер безопасности может привести к смерти, серьезным травмам или к значительному материальному ущербу.

Осторожно!



Обозначает, что несоблюдение мер безопасности может привести к незначительным травмам или повреждению оборудования. Имеется в виду повреждение внутри самого устройства и вызванные этим повреждения.

Примечание



Обращает внимание на информацию, касающуюся самого устройства, правила его использования, или соответствующую часть руководства, требующую особого внимания.

**ВНИМАНИЕ!****Квалифицированный персонал**

Ввод в эксплуатацию и работа с оборудованием (модулем, устройством) в соответствии с данным руководством может осуществляться только квалифицированным персоналом. Квалифицированным персоналом, в соответствии с правилами по технике безопасности, приведенными в данном руководстве, является персонал, имеющий разрешение на ввод в эксплуатацию, включение и отключение питания, заземление и обозначение устройств, систем и электрических цепей в соответствии с правилами безопасности.

Использовать в соответствии с описанием

Рабочее оборудование (устройство, модуль) можно использовать только так, как описано в руководстве и техническом описании, и только в сочетании с устройствами сторонних производителей, рекомендованных или одобренных Siemens.

Успешная и безопасная работа устройства зависит от правильной эксплуатации, хранения, установки, условий работы и обслуживания.

При работе с электрическим оборудованием, к определенным частям устройства неизбежно будет приложено опасное напряжение. При неправильном обращении с устройством возможны серьезные травмы или повреждение имущества.

Перед выполнением каких-либо подключений устройство должно быть заземлено с помощью заземляющей клеммы.

Все компоненты электрической цепи, подключенные к источнику напряжения, могут иметь опасное напряжение.

Опасное значение напряжения может сохраняться на устройстве даже после отключения напряжения источника питания (конденсаторы могут быть по-прежнему заряжены).

Нельзя работать с оборудованием, если его цепи трансформаторов тока не замкнуты.

Нельзя превышать предельные значения, приведенные в данном руководстве или в инструкциях по эксплуатации. Это также следует учитывать при выполнении проверок и ввода в эксплуатацию.

Принятые обозначения (по тексту и на схемах)

Для обозначения терминов в тексте, относящихся к информации в устройстве или для устройства, используются следующие шрифты:

Наименования параметров

Наименования параметров конфигурации и функций, которые появляются на дисплее устройства или на экране персонального компьютера, написаны полужирными буквами шрифтом фиксированной ширины. Это же относится к заголовкам и меню.

1234A

Адреса параметров набраны тем же стилем, что и их названия. В общих списках суффикс **A** добавляется к адресу параметра, если он доступен только в DIGSI с помощью опции **Вывести дополнительные параметры**.

Состояния параметров



Возможные значения текстовых параметров, которые отображаются дословно точно также на дисплее устройства или на экране ПК (с помощью ПО DIGSI), дополнительно выполнены наклонным шрифтом. Это же относится к заголовкам меню.

„Сообщения“


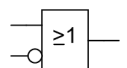
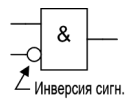
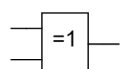
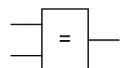
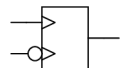
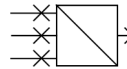
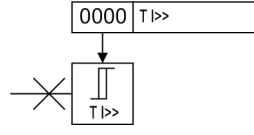
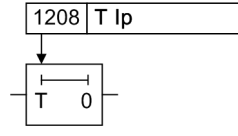
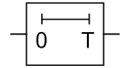
Обозначение информации, которая может быть выходной информацией реле или запрашиваться от других устройств или от распреустройства, приведено полужирными буквами шрифтом фиксированной ширины и в кавычках.

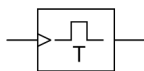
Отличия допускаются в рисунках или таблицах в случаях, когда тип обозначения очевиден из иллюстрации.

На схемах используются следующие символы:

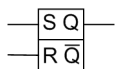
	внутренний логический входной сигнал устройства
	внутренний логический выходной сигнал устройства
	внутренний входной сигнал аналоговой величины
	внешний дискретный входной сигнал с номером (дискретный вход, входная информация)
	внешний дискретный выходной сигнал с номером (информация от устройства)
	внешний дискретный выходной сигнал с номером (информация от устройства), использованный в качестве входного
	Пример переключения с помощью параметра, обозначенного ФУНКЦИЯ с адресом 1234 и возможными уставками ВКЛ и ОТКЛ

Кроме перечисленного, используются графические символы, соответствующие МЭК 60617-12 и МЭК 60617-13, или символы, производные из этих стандартов. Некоторые из наиболее часто используемых перечислены далее:

	<p>Входной сигнал аналоговой величины</p>
	<p>Элемент ИЛИ</p>
	<p>Элемент И</p>
	<p>Элемент исключающее ИЛИ: единица на выходе, если имеется единица хотя бы на одном из входов элемента</p>
	<p>Элемент исключающее НЕ-ИЛИ: единица на выходе, если на обоих входах элемента одновременно имеется или отсутствует единица</p>
	<p>Динамические входы (срабатывание по фронту), верхний - по положительному фронту, нижний - по отрицательному</p>
	<p>Формирование одного аналогового выходного сигнала из нескольких аналоговых входных сигналов</p>
	<p>Пороговый элемент с параметром (уставкой), имеющим адрес и название (имя)</p>
	<p>Таймер (выдержка времени на срабатывание T, в данном примере - регулируемая) с параметром (уставкой), имеющим адрес и название (имя)</p>
	<p>Таймер (выдержка времени на возврат T, в данном примере - нерегулируемая)</p>



Динамический запускаемый импульсный таймер Т (монотриггер)



Статическая память (RS-триггер) со входом установки (S), сброса (R), выходом (Q) и инверсным выходом (\bar{Q})



Содержание

1	Введение	15
1.1	Общая информация о функционировании	16
1.2	Область применения	19
1.3	Характеристики	21
2	Функции	25
2.1	Общие положения	26
2.1.1	Набор функций	26
2.1.1.1	Конфигурирование набора функций	26
2.1.1.2	Примечания по вводу уставок	26
2.1.1.3	Уставки	27
2.1.2	Данные энергосистемы 1	28
2.1.2.1	Примечания по вводу уставок	28
2.1.2.2	Уставки	28
2.1.3	Общие установки устройства	29
2.1.3.1	Описание функции	29
2.1.3.2	Сообщения устройства	29
2.1.3.3	Примечания по вводу уставок	33
2.1.3.4	Уставки	33
2.1.3.5	Список сообщений	34
2.1.4	Регистрация аварийных режимов	35
2.1.4.1	Описание функции	35
2.1.4.2	Примечания по вводу уставок	36
2.1.4.3	Уставки	36
2.1.4.4	Список сообщений	37
2.1.5	Протокол	37
2.1.5.1	Список сообщений	37
2.2	Обработка команд	38
2.2.1	Общие положения	38
2.2.1.1	Описание функции	38
2.2.2	Объект управления	38
2.2.2.1	Описание функции	39
2.2.2.2	Список сообщений	40
2.2.3	Авторизация управления	40
2.2.3.1	Описание функции	41
2.2.3.2	Список сообщений	43
2.2.4	Данные процесса	43
2.2.4.1	Описание функции	43
2.3	Обработка сообщений	45
2.3.1	Описание функции	45

2.4	Обработка измеряемых величин	46
2.4.1	Измерения	46
2.4.1.1	Описание функции	46
2.4.1.2	Список сообщений	46
2.4.2	Общая информация о блоках измерительных преобразователей	46
2.4.2.1	Описание функции	47
2.4.3	Параметрирование блоков измерительных преобразователей	48
2.4.3.1	Конфигурация измерительного преобразователя	48
2.4.3.2	Ранжирование измерительного преобразователя	50
2.4.4	Измерение U	53
2.4.4.1	Описание функции	53
2.4.4.2	Примечания по вводу уставок	54
2.4.4.3	Уставки	54
2.4.4.4	Список сообщений	54
2.4.5	Измерение I	54
2.4.5.1	Описание функции	54
2.4.5.2	Примечания по вводу уставок	55
2.4.5.3	Уставки	55
2.4.5.4	Список сообщений	55
2.4.6	Однофазное измерение, группа измерений 1	55
2.4.6.1	Описание функции	55
2.4.6.2	Примечания по вводу уставок	56
2.4.6.3	Уставки	56
2.4.6.4	Список сообщений	56
2.4.7	Трёхфазное измерение, группа измерений 1	56
2.4.7.1	Описание функции	57
2.4.7.2	Примечания по вводу уставок	57
2.4.7.3	Уставки	57
2.4.7.4	Список сообщений	58
2.4.8	Измерение: метод 2х ваттметров, группа измерений 1	58
2.4.8.1	Описание функции	59
2.4.8.2	Примечания по вводу уставок	59
2.4.8.3	Уставки	59
2.4.8.4	Список сообщений	60
2.5	Обработка расчетных величин	61
2.5.1	Описание функции	61
2.5.2	Использование счетно-импульсных величин	61
2.5.3	Использование измеряемых / расчетных величин	65
2.6	Переключение пороговых значений	68
2.6.1	Описание функции	68
2.6.2	Список сообщений	69

2.7	Включение выключателя с контролем синхронизма	70
2.7.1	Принцип действия	70
2.7.1.1	Описание функции	70
2.7.1.2	Примечания по вводу уставок	82
2.7.1.3	Уставки	85
2.7.1.4	Список сообщений	86
2.7.2	Функциональные группы синхронизации 6 - 8, специальные функции	88
2.7.2.1	Описание функции	88
2.7.3	Параметрирование функции синхронизации	88
2.7.3.1	Добавление функции синхронизации	88
2.7.3.2	Конфигурация синхронизации	90
2.8	Оперативная блокировка коммутационных аппаратов	93
2.8.1	Общие положения	93
2.8.2	Список сообщений	103
2.9	УРОВ	104
2.9.1	Описание функции	104
2.9.2	Примечания по вводу уставок	118
2.9.3	Уставки	121
2.9.4	Список сообщений	122
2.10	АПВ	123
2.10.1	Описание функции	123
2.10.2	Примечания по вводу уставок	139
2.10.3	Уставки	147
2.10.4	Список сообщений	151
2.11	Функциональное управление	153
2.11.1	Определение включения линии под напряжение	153
2.11.2	Определение положения выключателя	154
2.11.3	Детектор отключения фаз	157
2.11.4	Контроль напряжения	158
2.11.5	Общая логика пуска устройства	159
2.11.6	Общая логика отключения устройства	159
2.11.7	Примечания по вводу уставок	162
2.12	Связь между устройствами через порт С	163
2.12.1	Принцип функционирования	164
2.12.2	Конфигурирование связи между устройствами	166
2.12.3	Взаимосвязь между количеством узлов и временем передачи данных	169
2.12.4	Выбор узлов соединения	171
2.12.5	Ранжирование информации отдельных устройств	173
2.12.6	Маршрутизация информации между устройствами	174
2.12.7	Установка параметров связи для отдельных устройств	177
2.12.8	Установка параметров для IRC соединения	178
2.12.9	Проверка и обновление наборов параметров	180
2.12.10	Распечатка информации соединения	182
2.12.11	Синхронизация времени	184

2.13	Связь между устройствами по технологии GOOSE через Ethernet.	185
2.13.1	Принцип функционирования.	186
2.13.2	Параметрирование GOOSE соединения.	187
2.13.3	Статус соединения.	190
2.13.4	Выбор узлов GOOSE.	190
2.13.5	Создание IP сети с помощью системного конфигурирования.	191
2.13.6	Маршрутизация информации между узлами.	192
2.13.7	Обновление набора параметров и печать состояния.	195
2.13.8	Синхронизация времени.	197
2.13.9	Примечания по вводу уставок.	198
2.14	Подключение внешних измерительных преобразователей.	199
2.15.1	Описание функций.	205
2.14.2	Примечания по выбору уставок.	200
2.15	Веб-монитор.	205
2.15.3	Общее.	210
2.15.2	Функции.	206
2.15.3	Режимы работы.	210
3	Монтаж и ввод в эксплуатацию.	213
3.1	Монтаж и подключение.	214
3.1.1	Информация о конфигурации.	214
3.1.2	Модификация аппаратного обеспечения.	215
3.1.2.1	Общие положения.	215
3.1.2.2	Разборка.	216
3.1.2.3	Элементы переключения на печатных платах.	219
3.1.2.4	Интерфейсные модули.	226
3.1.2.5	Сборка устройства.	229
3.1.3	Монтаж.	229
3.1.3.1	Утопленный монтаж на панели.	229
3.1.3.2	Монтаж на стойке или в шкафу.	230
3.1.3.4	Монтаж устройства с отдельной панелью управления.	231
3.1.3.5	Монтаж устройства без отдельной панели управления.	232
3.2	Проверка подключений.	234
3.2.1	Проверка подключения последовательных портов данных.	234
3.2.2	Интерфейс оператора.	234
3.2.3	Сервисный / функциональный интерфейс.	234
3.2.4	Системный интерфейс.	235
3.2.5	Концевая нагрузка.	235
3.2.6	Интерфейс синхронизации времени.	236
3.2.7	Оптическое волокно.	236
3.2.8	Измерительный блок.	237
3.2.9	Проверка электрических соединений.	237

3.3	Наладка и ввод в эксплуатацию	239
3.3.1	Тестовый режим и блокировка передачи	240
3.3.2	Проверка системного интерфейса	240
3.3.3	Проверка дискретных входов и выходов	242
3.3.4	Проверка функции резервирования отказа выключателя	245
3.3.5	Пуск осциллографа для проверки устройства	247
3.3.6	Тестирование функций, определяемых пользователем	248
3.3.7	Проверка включения/отключения сконфигурированных коммутационных аппаратов	248
3.4	Окончательная подготовка устройства	249
4	Технические данные	251
4.1	Общие положения	252
4.1.1	Аналоговые входы	252
4.1.2	Напряжение питания	253
4.1.3	Дискретные входы и выходы	254
4.1.4	Интерфейсы связи	255
4.1.5	Электрические испытания	259
4.1.6	Механические испытания	260
4.1.7	Климатические испытания	262
4.1.8	Условия эксплуатации	262
4.1.9	Конструктивные исполнения	263
4.2	Управление коммутационными аппаратами	264
4.3	Включение выключателя с контролем синхронизма	265
4.4	Функции, определяемые пользователем (CFC - свободно программируемая логика)	267
4.5	Рабочие измеряемые величины	273
4.6	Функция резервирования отказа выключателя (опция заказа)	275
4.7	Автоматическое повторное включение (опция заказа)	277
4.8	Связь между устройствами	278
4.9	Внешние измерительные преобразователи	279
4.10	Дополнительные функции	280
4.11	Размеры	281
4.11.1	Внутренняя установка на панели/в шкафу	281
4.11.2	Установка устройства с отдельной панелью управления/без панели управления	282
4.11.3	Отдельная панель управления	283
4.11.4	Миниатюрный разъем D соединительного кабеля (вырез в панели или в шкафу)	284
A	Приложение	285
A.1	Спецификации заказа устройства и дополнительного оборудования	286
A.1.1	Спецификации заказа устройств	286
A.1.1.1	6MD66x V 4.8	286
A.1.2	Дополнительное оборудование	288
A.2	Назначение зажимов	291
A.2.1	Утопленный монтаж на панели / в шкафу	291
A.2.2	Корпус устройства с отдельной панелью управления	297
A.2.3	Корпус устройства для установки без отдельной панели управления	301

A.3	Примеры схем подключения	305
A.3.1	Примеры схем подключения для реализации функций измерения и контроля синхронизма.	305
A.3.2	Примеры ранжирования функции резервирования отказа выключателя и автоматического повторного включения	310
A.3.3	Примеры схем подключения для измерительных блоков	314
A.4	Уставки по умолчанию	316
A.4.1	Светодиоды	316
A.4.2	Дискретные входы	316
A.4.3	Дискретные выходы.	316
A.4.4	Функциональные клавиши	317
A.4.5	Основной дисплей	318
A.4.6	Заданные по умолчанию CFC схемы.	318
A.5	Зависимые от выбора протокола функции	320
A.6	Набор функций	321
A.7	Уставки	323
A.8	Список сообщений	339
A.9	Групповая сигнализация	366
A.10	Измеряемые величины	367
	Список литературы	375
	Словарь терминов	377
	Алфавитный указатель.	389

Введение

1

В этом разделе мы познакомимся с устройствами SIPROTEC 6MD66x. Обзор устройств начинается с области их применения, характеристик и набора функций.

1.1	Общая информация о функционировании	16
1.2	Область применения	19
1.3	Характеристики	21

1.1 Общая информация о функционировании

Цифровые терминалы управления присоединением высокого напряжения SIPROTEC 6MD66x оснащены мощной микропроцессорной системой. Решение всех задач, от передачи команд управления на выключатели до сбора измеряемых величин, является полностью цифровым.

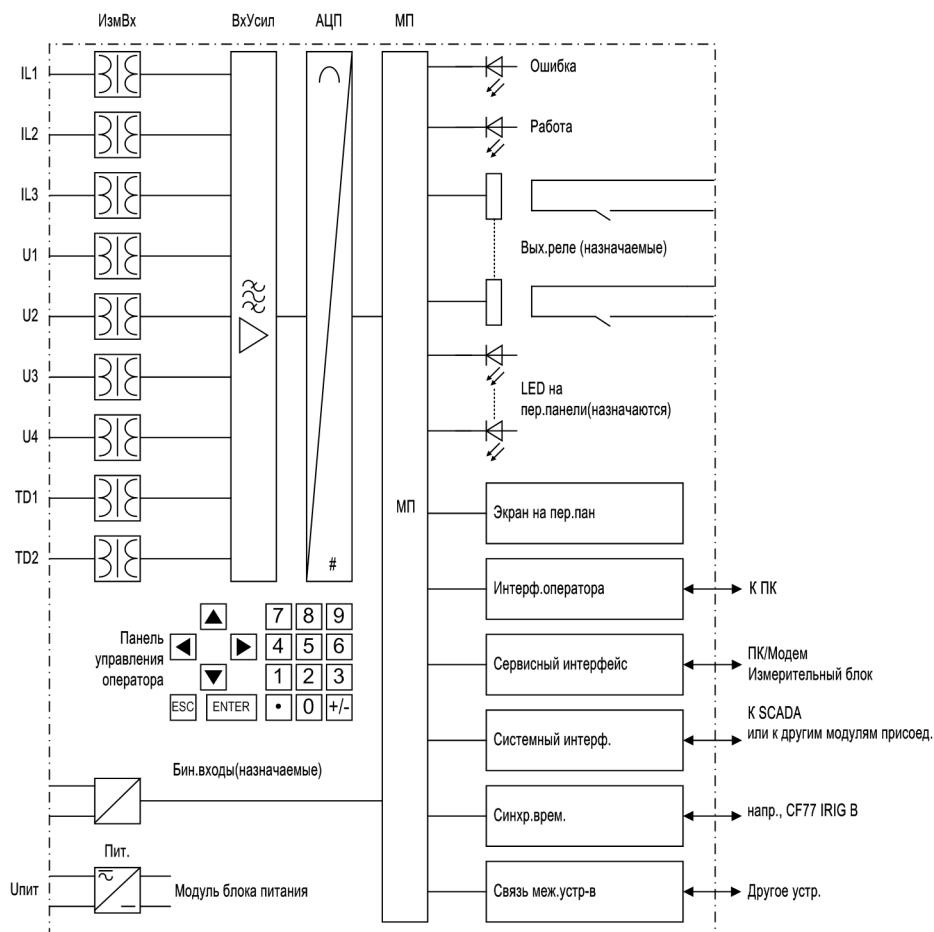


Рисунок 1-1 Структурная схема аппаратного обеспечения терминала управления присоединением высокого напряжения 6MD66x

Аналоговые входы

Измерительные входы (I_{Lx} , U_x) преобразуют сигналы тока и напряжения, поступающие от трансформаторов, до уровня, позволяющего производить их обработку внутри устройства. Устройство обладает 3 входами по току, 4 входами по напряжению и 2 входами преобразователей (20 мА).

Входы по току и напряжению можно использовать отдельно для сбора измеряемых величин. В рамках конфигурации доступны 1-фазные и 3-фазные функции оценки аналоговых входных величин и измеряемых величин, полученных по схеме Арона.

Входы по напряжению могут использоваться для измерения линейного и фазного напряжений. Кроме 3-фазной системы, с помощью четвертого входа по напряжению можно измерить другое опорное напряжение для задач синхронизации или напряжение смещения V_n .

Кроме того, имеется два входа измерительного преобразователя.

Аналоговые величины затем передаются в группу входных усилителей IA.

Группа входных усилителей (IA) обеспечивает ограничение аналоговых входных сигналов за счет наличия значительного входного сопротивления. Она состоит из фильтров, оптимизированных по полосе пропускания и скорости обработки измеряемых величин.

Аналого-цифровой преобразователь (AD) состоит из мультиплексора, аналого-цифрового (A/D) преобразователя и элементов памяти для передачи цифровых сигналов на вход микропроцессорной системы.

Микропроцессорная система

Функции управления и измеряемые величины обрабатываются в микропроцессорной системе μC . Главным образом они состоят из:

- управления выводом команд,
- обработки входов сообщений,
- регистрации сообщений,
- управления сигналов для логических функций,
- фильтрации и обработки измеряемых величин,
- непрерывного контроля измеряемых величин
- контроля связи с другими устройствами,
- опроса предельных величин и временных последовательностей,
- управления операционной системой и соответствующими функциями, такими как регистрация данных, часы реального времени, связь, интерфейсы и т.д.

Дискретные входы и выходы

Дискретные входы и выходы терминала управления присоединением выполнены на основе I/O блоков (входы и выходы). Микропроцессорная система получает информацию от системы (например, дистанционный сброс) или внешнего оборудования (например, команды блокировки). В основном, выходы - это команды, передающиеся на коммутационное оборудование, и сообщения для дистанционного оповещения о важных событиях и состояниях.

Элементы лицевой панели устройства

Для устройств со встроенной или отдельной панелью управления, информация, такая как сообщения, связанные с событиями, состояния, измеряемые величины и функциональное состояние устройства выводится с помощью светодиодов (LED) и жидкокристаллического дисплея (ЖК-дисплея), расположенных на лицевой панели устройства.

Встроенные элементы управления и цифровые клавиши вместе с жидкокристаллическим дисплеем позволяют осуществлять "местную связь" между обслуживающим персоналом и устройством. С помощью этих элементов можно получить доступ ко всей находящейся в устройстве информации, например, конфигурации и установленным параметрам, рабочим сообщениям и измеряемым величинам.

Другой основной функцией является управление оборудованием системы через интерфейс оператора устройства.

Кроме того, на лицевой панели устройства расположен 9-контактный миниатюрный разъем для локального соединения с персональным компьютером с помощью DIGSI.

Последовательные интерфейсы

Последовательный интерфейс **ПК** на лицевой панели, используется для локального соединения устройства с персональным компьютером, при использовании управляющей программы DIGSI. Она обеспечивает удобное управление всеми функциями устройства.

Последовательный **сервисный** интерфейс также позволяет выполнять соединение устройства с персональным компьютером, используя DIGSI. Этот порт особенно удобен для фиксированного подключения устройств к персональному компьютеру или работы через модем.

Сервисный интерфейс можно использовать для подключения двух измерительных блоков 7XV5662. Это позволяет контролировать до 16 внешних значений температуры, давления или любых 20 мА измеренных значений.

Все данные устройства можно передать на центральное устройство обработки или центр управления, используя последовательный **системный** интерфейс. В зависимости от применения, этот интерфейс, аналогично сервисному интерфейсу, может быть оснащен различными режимами физической передачи данных и различными протоколами.

С помощью последовательного интерфейса для обмена данными между устройствами (опционально) на задней панели, становится возможным устанавливать связь с другим устройством SIPROTEC 4, поддерживающим обмен данными между устройствами. Такой обмен данными не зависит от подключения к центральному контроллеру (станционный контроллер SICAM).

Дополнительный интерфейс используется для **синхронизации** внутренних часов через внешние источники синхронизации.

Источник питания

Блок питания подает на функциональные элементы, упомянутые выше, различные уровни напряжения. Временные перерывы в подаче напряжения, которые могут возникнуть в результате коротких замыканий или нарушений в системе электроснабжения, компенсируются конденсатором (см. также раздел Технические данные).

1.2 Область применения

Терминалы управления присоединением высокого напряжения SIPROTEC 6MD66x являются встроенными компонентами автоматизированной системы SICAM. Выходы команд и входы сообщений адаптированы к требованиям технологий, использующих системы высокого напряжения.

При подключении выключателя, терминал управления присоединением высокого напряжения проверяет, выполняются ли условия синхронизации двух подсетей, которые будут объединены (контроль синхронизма). Тем самым отпадает потребность в использовании дополнительного внешнего устройства синхронизации. Условия синхронизации можно удобно сконфигурировать с помощью управляющей программы DIGSI. Устройство различает синхронные и асинхронные сети и по-разному принимает решение о включении выключателя.

Функция блокировки, функция резервирования отказа выключателя и функция АПВ обеспечивают высокую надежность работы коммутационного оборудования.

Функции управления

Устройство содержит функции управления, которые используются для включения и отключения коммутационного оборудования с помощью встроенной панели управления, системного интерфейса, дискретных входов, или персонального компьютера, на котором установлена программа DIGSI.

Информация о состоянии первичного оборудования может быть передана в устройство через блок-контакты, подключенные к дискретным входам. Текущее состояние (или положение) первичного оборудования может отображаться в устройстве и использоваться для блокировок и контроля. Количество устройств, которые будут переключаться, ограничивается числом дискретных входов и выходов, доступных в устройстве, или числом дискретных входов и выходов, назначенных для отображения положения переключения. Для этого, в зависимости от типа управляемого первичного оборудования, может использоваться один дискретный вход (однопозиционное сообщение) или два дискретных входа (двухпозиционное сообщение).

Существует возможность ограничить доступ к управлению первичным оборудованием при использовании соответствующих полномочий на переключение (Дистанционное или Местное), и режимов работы (с блокировками или без блокировок, с или без запроса пароля).

Обработка условий блокировки на переключение (например, системная блокировка) может быть задана с помощью встроенных, определяемых пользователем, логических функций.

Связь между устройствами через порт С, сокращенно **IRC** (Inter-Relay Communication), позволяет осуществлять прямой обмен информацией, например, условиями блокировки между устройствами семейства SIPROTEC 4.

Сообщения и измеряемые величины

Список сообщений предоставляет информацию об энергосистеме и устройстве. Изменяемые и вычисляемые величины можно отображать на экране дисплея устройства и передавать через последовательные интерфейсы.

Сообщения устройств можно вывести на программируемые светодиоды LED, обработать внешне, выводя их через выходные контакты, связанные с пользовательскими логическими функциями, и/или передать через последовательные интерфейсы.

Обмен данными

Для связи с внешними системами управления и контроля и связи между устройствами через порт С используются последовательные интерфейсы.

Пожалуйста, обратите внимание, что следующие интерфейсы поставляются по заказу и доступны только в определенных исполнениях устройства:

- Интерфейс **оператора**
 - **Сервисный** интерфейс
- **Системный** интерфейс

9-контактный миниатюрный разъем на передней панели используется для локальной связи с персональным компьютером. С помощью SIPROTEC 4 программного обеспечения DIGSI, все задачи управления и анализа, такие как определение и изменение параметров конфигурации и уставок, конфигурация пользовательских логических функций, поиск рабочих сообщений и измеряемых величин, запрос состояний устройства и измеряемых величин, передача команд управления, можно выполнить через этот пользовательский интерфейс.

В зависимости от варианта заказа, на задней панели устройства могут располагаться дополнительные интерфейсы. Они используются для подключения других компонентов цифровой обработки, управления и памяти.

В качестве дополнения к универсальной программе DIGSI в устройствах 6MD66x можно осуществлять веб-мониторинг, который работает при наличии глобальной сети и веб-браузера (например, Internet Explorer). Веб-монитор является сетевой поддержкой и может отображать, например, параметры и измеряемые величины, см. также Раздел 2.15.

Сервисным интерфейсом можно управлять через электрические или оптические (волоконно-оптические кабели) линии связи, а также через модемное соединение. Поэтому, возможно осуществлять дистанционное управление через персональный компьютер и операционную программу DIGSI, например, через центральный персональный компьютер можно управлять несколькими устройствами.

Системный интерфейс обеспечивает основное соединение между устройством и контроллером подстанции. Сервисным интерфейсом можно управлять через электрические или оптические кабели данных.

Устройство имеет полевую шину, соединяющуюся по протоколу PROFIBUS FMS. PROFIBUS FMS, согласно DIN 19 245 - это открытый высокоэффективный стандарт связи, который достаточно широко используется для задач управления процессом и автоматического проектирования. Для PROFIBUS соединения был определен профиль, который покрывает все типы информации, необходимые для систем управления процессом. В рамках этого профиля можно также интегрировать устройства в систему автоматизации электроэнергетики SICAM.

С другой стороны, устройством можно также управлять через PROFIBUS DP.

Кроме того, для передачи данных доступны стандартные протоколы, соответствующие МЭК 60 870-5-103. В рамках этого профиля можно также интегрировать устройства в автоматизированные системы других производителей.

Модуль EN-100 позволяет интегрировать устройство сети обмена данными 100 МБит Ethernet, которые используются при обработке управляющих воздействий и системами автоматизации, а также при работе с протоколами МЭК 61850. Параллельно интегрированию в устройство обработки команд, этот интерфейс также можно использовать для обмена данными с DIGSI и для обмена данными между реле посредством GOOSE.

По выбору можно использовать дополнительный последовательный интерфейс для связи между устройствами через порт С. Он обеспечивает обмен данными с другими устройствами SIPROTEC 4, независимо от того, подключено устройство к центру управления или нет.



Примечание

В Приложении приведен список функций, которые могут управляться через соответствующие интерфейсы.

1.3 Характеристики

Общие положения

- Мощная 32-разрядная микропроцессорная система.
- Полностью цифровая обработка измеряемых величин и управление, от получения и преобразования в цифровой формат аналоговых входных значений до инициализации выходов, например, для включения или отключения выключателей.
- Полная гальваническая развязка внутренних цепей устройства и внешнего измерителя, цепей управления и электропитания обеспечивается конструкцией аналоговых входных преобразователей, дискретных блоков ввода-вывода, и аналого-цифровых преобразователей и выпрямителей.
- Дополнительные возможности подключения внешних устройств с помощью других интерфейсов и протоколов (как описано выше в параграфе “Обмен данными”).
- Полный набор необходимых функций для надлежащего управления фидерами и шинами.
- Простое управление устройством с помощью встроенной передней панели устройства или персонального компьютера, на котором установлена система DIGSI.
- Постоянное вычисление и отображение измеряемых и счетно- импульсных величин на передней панели устройства.
- Постоянный контроль измеряемых величин, а также самоконтроль состояния аппаратного и программного обеспечения.
- Связь с центральным устройством управления с использованием последовательных интерфейсов возможна через кабель данных, модем или через оптический кабель, в качестве дополнения.
- Дополнительный порт С для осуществления прямой связи между устройствами, независимо от того, подключены ли они к центру управления.
- Внутренние часы, которые могут синхронизироваться посредством синхросигнала (DCF 77, IRIG В через приемник спутникового сигнала), через дискретный вход или системный интерфейс.
- Хранение данных аварийных процессов, а также мгновенных значений для записи осциллограмм
- Средства ввода в эксплуатацию, такие как проверка соединения, сообщения о состоянии всех дискретных входов и выходов, простая проверка системного интерфейса и влияние на информацию системного интерфейса во время проведения испытаний.

Функция синхронизма (опция заказа)

- Проверка условий включения на параллельную работу для обеих подсетей.
- Различие синхронных и асинхронных сетей.
- Учет собственного времени включения выключателя в асинхронных сетях.
- Возможность сохранения до восьми групп уставок синхронизации, для учета различия характеристик выключателей и различных условий работы системы.

Блокировка в распределительном устройстве

- Блокировка присоединений или системная блокировка.
- Возможность связи устройств между собой (IRC).
- Простое конфигурирование условий блокировки.

Функция резервирования отказа выключателя (опция заказа)

- Токосые ступени с независимой выдержкой времени для контроля протекания тока в каждой фазе выключателя.
- Пуск от команды отключения внутренней функции резервирования отказа выключателя.
- Возможность пуска от внешних функций отключения.
- Одноступенчатая или двухступенчатая защита.
- Малое время возврата и перерегулирования.

Функция автоматического повторного включения (опция заказа)

- Для выполнения повторного включения после 1-фазного, 3-фазного или 1-фазного и 3-фазного отключения.
- Однократное или многократное АПВ (до 8 попыток повторного включения).
- Возможность установки времен действия для первых 4 циклов АПВ, опционально без уставки времен действия.
- Независимо устанавливаемые длительности бестоковых пауз после 1-фазных и 3-фазных отключений для первых четырех циклов повторного включения.
- Опционально возможно управление АПВ сигналами запуска защит с различной длительностью бестоковых пауз при 1-фазном, 2-фазном и 3-фазном пусках.
- Опционально с адаптивной бестоковой паузой, сокращенной бестоковой паузой и с возможностью контроля отсутствия напряжения на линии.

Управление

- Высокая степень защиты от неправильных переключений за счет выполнения проверок условий системных и местных блокировок при учете информации от смежных присоединений, получаемой по шине передачи данных.
- Высокая степень гибкости в зависимости от типа коммутационного устройства и режима работы.

Разрешение на переключение и режим переключения

- Ключ управления для определения разрешения на управление и режима управления.
- Регистрация положения ключа управления.

Измеряемые величины

- Подведение измеряемых величин в соответствии с однофазной или трехфазной системой или подключение по схеме Арона.
- Гибкость обработки измеряемых величин с настраиваемыми пакетами измерения.

Расчетные величины

- Формирование расчетных величин из измеряемых величин.
- Получение импульсов для расчета счетно-импульсных величин с дискретных входов.

Пользовательские функции

- Возможность создания свободно-программируемых связей между внутренними и внешними сигналами для реализации пользовательских логических функций (например, блокировок).
- Логические функции для Булевых и математических уравнений.
- Последовательности переключений и взаимные блокировки.
- Контрольные точки и выдержки времени опроса измеряемых величин.

Функции контроля

- Повышение надежности благодаря контролю внутренних измерительных схем, вспомогательных источников питания, аппаратных средств и программного обеспечения.
- Контроль связи, включая определение числа потерянных пакетов данных.

Связь между устройствами

- Прямой обмен информацией между устройствами SIPROTEC 4, даже без подключения к центру управления SICAM.
- Также возможно управление станционными блокировками, если соединение с центром управления или сам центр управления неисправен.

Веб-монитор

- Веб-монитор позволяет отображать параметры, данные и измеряемые величины для устройств SIPROTEC 4 и осуществлять быстрый просмотр IRC соединения. Отображаются данные соединений, данные устройств, данные ведущего устройства, структура соединений и сообщения каждого пользователя. Веб-монитор также позволяет отображать диапазоны синхронизации, синхроскоп и синхронные сети. Для этого используются Интернет-технологии. Отображение производится с помощью веб-браузера. Наличие специальной программы (например, DIGSI 4) не требуется.

Измерительный блок

- Подключение двух измерительных блоков 7XV5662-7AD10 позволяет контролировать до 16 внешних значений температуры, давления или любых 20 мА измеренных значений. Измерительные блоки 7XV5662-2AD10 или 7XV5662-5AD10 (RTD) имеют 6 температурных входов измерений каждый.

Дополнительные функции

- Хранение последних 200 рабочих сообщений и передача в режиме реального времени.
- Память для регистраций записей повреждений. Максимальная длительность записи 15 с.



В этом разделе описываются отдельные функции устройства SIPROTEC 4 6MD66x. Раздел иллюстрирует возможности задания параметров для каждой функции в максимальной конфигурации устройства. Приведены рекомендации по заданию параметров, и, где это необходимо, даны расчетные формулы.

На основе следующей информации можно определить, какие из предусмотренных функций будут использоваться.

2.1	Общие положения	26
2.2	Обработка команд	38
2.3	Обработка сообщений	45
2.4	Обработка измеряемых величин	46
2.5	Обработка расчетных величин	61
2.6	Переключение пороговых значений	68
2.7	Включение выключателя с контролем синхронизма	70
2.8	Оперативная блокировка аппаратов	93
2.9	УРОВ	104
2.10	АПВ	123
2.11	Управление функциями	153
2.12	Связь между реле через порт С	163
2.13	Связь между реле по GOOSE через Ethernet	185
2.14	Подключение внешних измерительных преобразователей	199
2.15	Веб-монитор	205

2.1 Общие положения

Параметры функций могут изменяться с помощью интерфейса управления или через интерфейс оператора или сервисный интерфейс с персонального компьютера, используя DIGSI. Данная процедура подробно описана в SIPROTEC Системное описание /1/.

2.1.1 Набор функций

Устройство управления присоединением высокого напряжения 6MD66х обладает функциональными возможностями, которые могут быть адаптированы к системным условиям. Некоторые функции (например, разрешение переключения и режим переключения) доступны по умолчанию, тогда как другие функции должны быть добавлены при конфигурировании системы. Функциональные возможности устройства определяются в процессе конфигурирования.

2.1.1.1 Конфигурирование набора функций

В диалоговом окне DIGSI **Набор функций**, Измерительные трансформаторы функций (различные типы) и Синхронизация (от 1 до 8) конфигурируются как **Введено** или Выведено.

Функции, сконфигурированные как **Выведено**, не обрабатываются 6MD66х: сообщения отсутствуют, и соответствующие параметры (функции, предельные значения) не отображаются.

Функции, которые не используются, могут быть скрыты.

2.1.1.2 Примечания по вводу уставок

Загрузка конфигурации уставок

Конфигурацию уставок можно осуществить с использованием ПК и программного обеспечения DIGSI, а передача уставок в устройство осуществляется через передний последовательный порт или через задний сервисный интерфейс. Описание работы с программным обеспечением (ПО) DIGSI приведено в SIPROTEC Системное описание/1/.

Для изменения **параметров конфигурации в устройстве, необходимо ввести пароль № 7** (для задания параметров). Без пароля уставки можно просматривать, однако их нельзя изменять и передавать в устройство.

Специальные уставки

Для контроля измеренных значений температуры, давления или других 20 мА измеренных значений, сперва определите интерфейс подключения измерительного бокса по адресу **190 Измер.блок**. В устройстве 6MD66х это порт С (сервисный интерфейс). Можно задать используемый измерительный блок, количество и тип передаваемых точек измерения (RTD = Resistance Temperature Detector (Резистивный датчик температуры) по адресу **191 ПодклИзмерБлока. 6RTDсумплекс / 6RTDполудупл** при использовании одного измерительного блока 7XV5662-2/5х или **8 датч.сумпл. / 8 датч.п/дупл.** при использовании одного измерительного блока 7XV5662-7х или **12RTDполудупл / 16датч.п/дупл.** (с двумя измерительными блоками). Примеры конфигурации приведены в приложении (в разделе "Примеры схем подключения"). Данные вводимые по адресу **191** должны соответствовать уставкам в измерительном блоке (в разделе 2.14.2, заголовок „Уставки измерительного блока“).

2.1.1.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
0	Изм U_1	Выведено Введено	Выведено	Измерение U
0	Изм I_1	Выведено Введено	Выведено	Измерение I
0	Изм 1ф_1	Выведено Введено	Введено	Однофазное измерение, группа измерений 1
0	Изм 1ф_2	Выведено Введено	Выведено	Однофазное измерение, группа измерений 2
0	Изм 1ф_3	Выведено Введено	Выведено	Однофазное измерение, группа измерений 3
0	Изм 3ф_1	Выведено Введено	Введено	Трехфазное измерение, группа измерений 1
0	Изм по сх.Арона	Выведено Введено	Выведено	Измер по схем.2Ваттметров, группа измер.1
0	ФункцСинхрон 1	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 1
0	ФункцСинхрон 2	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 2
0	ФункцСинхрон 3	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 3
0	ФункцСинхрон 4	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 4
0	ФункцСинхрон 5	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 5
0	ФункцСинхрон 6	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 6
0	ФункцСинхрон 7	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 7
0	ФункцСинхрон 8	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 8
103	Переключ Группы	Выведено Введено	Выведено	Опция переключения группы уставок
110	Режим Отключ	3фазн только 1-/3фаза	3фазн только	Режим срабатывания
133	АПВ	1 АПВ-цикл 2 АПВ-цикла 3 АПВ-цикла 4 АПВ-цикла 5 АПВ-циклов 6 АПВ-циклов 7 АПВ-циклов 8 АПВ-циклов АБП Выведено	Выведено	Автоматическое повторное включение
134	АПВ режим упр	Пуск и Тдейст Пуск без Тдейст Откл с Тдейст Откл без Тдейст	Откл с Тдейст	АПВ режим управления

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
139	УРОВ	Выведено Введено	Выведено	Устр. резерв. отказа выключателя (УРОВ)
190	Измер.блок	Выведено Порт С Порт D Порт E	Выведено	Измерительный блок
191	ПодклИзмерБлока	6RTDсимплекс 6RTDполудупл 12RTDполудупл 8 датч.симпл. 8 датч.п/дупл. 16датч.п/дупл.	6RTDсимплекс	Тип подключения измерительного блока

2.1.2 Данные энергосистемы 1

Для работы, устройству необходимо задать параметр **Номин Частота** сети. Значение по умолчанию должно быть изменено, только если устройство применяется в сети с другим значением **Номин Частота**.

2.1.2.1 Примечания по вводу уставок

Номин Частота

Номин Частота сети, с которой работает устройство, задается по адресу **214**. Задано значение по умолчанию.

Уном Вторич Уном Вторич Тмакс Ком Вкл

Другие параметры, **Уном Вторич**, **Тмин Ком Откл** и **Тмакс Ком Вкл**, используются только для функции АПВ и УРОВ.

Блок измерения температуры (данные энергосистемы)

При использовании измерительного блока 7XV5662-2/5x можно использовать адрес **276 Ед измер темп** для отображения значений как по шкале Цельсия, так и по шкале Фаренгейта.

2.1.2.2 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
203	Уном Первич	1.0 .. 1200.0 кВ	110,0 кВ	Первичное номинальное напряжение
204	Уном Вторич	80 .. 125 В	100 В	Вторичное номинальное напряжение
205	Ином первич ТТ	10 .. 5000 А	100 А	Первичный номинальный ток ТТ
206	Ином вторич ТТ	1А 5А	1А	Вторичный номинальный ток ТТ

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
214	Номин Частота	50 Гц 60 Гц	50 Гц	Номинальная частота
240	Тмин Ком Откл	0.02 .. 30.00 сек	0,10 сек	Мин. длительность команды отключения
241	Тмакс Ком Вкл	0.01 .. 30.00 сек	0,10 сек	Макс. длительность команды включения
276	Ед измер темп	Град Цельсия Град Фаренгейта	Град Цельсия	Единица измерения температуры

2.1.3 Общие установки устройства

Функциональность устройства 6MD66x может задаваться индивидуально различными уставками.

2.1.3.1 Описание функции

Устройства оборудуются ЖК дисплеем с подсветкой для отображения информации о процессе и состоянии устройства. Подсветка дисплея обычно отключена.

Подсветка управляется:

- действиями оператора,
 - **Акт**, нажатием любой клавиши на панели управления или
 - **Неакт**, через 10 минут, если не последовало дальнейших действий оператора.
- через дискретный вход „>Подсв Вкл“ (если сконфигурировано соответствующим образом),
 - **Акт**, если „>Подсв Вкл“ активен или,
 - **Неакт**, по истечении заданного времени **Время подсветки**.

Подсветку также можно включить или отключить с помощью DIGSI через интерфейс оператора или сервисный интерфейс.

2.1.3.2 Сообщения устройства

„Устройство ОК“

Сообщение: Устройство готово к работе.

Контакт исправного состояния переключен в положение Вкл (ON), а светодиод ошибки не горит при этом сообщении.

Значение: Акт

„Сброс“

Сообщение: Устройство выполнило запуск.

Специальное сообщение связи: Оно объявляет по PROFIBUS, что SIPROTEC-VD запустил сервис PD (только зарегистрированный участник).

Значение: Акт

„Инициализация“

Сообщение: Устройство выполнило полную перезагрузку.

Все буферы были очищены (дополнительная информация для сообщения запуска).

Значение: Акт

„Повт Пуск“

Сообщение: Устройство выполнило перезагрузку.

Все буферы оставлены без изменения (дополнительная информация для сообщения запуска).

Значение: Вкл (On)

Команда с меткой времени для сброса светодиодов от SICAM или DIGSI.

Значение: Вкл (On)

„>Подсв ВКЛ“

Включение и выключение подсветки дисплея через дискретный вход.

Значение: Акт / Неакт

„Дребезг ВКЛ“

Главное сообщение подавления дребезга.

Данное сообщение отображается, если активировалось подавление дребезга при обработке дискретного сообщения.

Значение: Акт, подавление дребезга активировалось хотя бы для одного дискретного сообщения.

Значение: Неакт, подавление дребезга не активировалось ни для одного дискретного сообщения.

„Неиспр БлПитан“

Сообщение: Блок питания неисправен.

Значение: Акт

„Неисп Батарея“

Сообщение: Батарея неисправна.

Значение: Акт

„Данные СТОП“

Передача сообщений, измеряемых и счетно-импульсных величин заблокирована.

При блокировке передачи данных, вся информация мониторинга — от устройства к высшему уровню управления— маркируется битом **блокировка передачи**. Фактически, блокировка передачи выполняется в центре управления.

Значение: Акт / Неакт

„>Блок Рег/Изм“

Предустановленный дискретный вход для установки и сброса сообщения **„Данные СТОП“**

Значение: Акт / Неакт

„РежимПров.“

Этот режим работы устройства используется при пусконаладочных и эксплуатационных испытаниях. В режиме тестирования вся информация в области мониторинга маркируется битом тестирования UBF. Данная процедура служит для исключения неправильных действий по событиям сформированным в режиме тестирования (звуковая сигнализация, прием команд и сообщений, и т.д.) на элементах системы верхнего уровня (DIGSI или SICAM). Данный режим работы может быть активирован и деактивирован маркированной командой в DIGSI.

Значение: Акт / Неакт

„РежПрАППрл“

Режим тестирования аппаратного обеспечения: DIGSI задает данный режим работы, если пользователь активирует функции Задать дискретный вход, Задать дискретный выход, Задать сообщения, например, в режиме запуска. Программа DIGSI отключает режим проверки аппаратного обеспечения при выходе из режима загрузки. После отключающей команды формируется сообщение "РежПрАППАР" Неакт и через 5 секунд выполняется полная перезагрузка.

Значение: Акт / Неакт

„>СинхВремени“

Вход для внешних минутных импульсов.

Значение (мгновенное): Акт

„СинхрВремя“

Подтверждение синхронизации времени.

Значение (мгновенное): Акт

„ОшибСинхВремени“

Сообщение: Ошибка синхронизации времени.

Значение: Акт, синхронизирующий импульс отсутствует более заданного допустимого интервала времени.

Значение: Неакт, синхронизирующий импульс снова получен.

„Летнее время“

Сообщение: Переход на летнее время.

Значение: Акт, при обработке даты/времени обнаружено задание перехода на летнее время.

Значение: Неакт, при обработке даты/времени обнаружены посылки синхронизации без задания перехода на летнее время.

„ЗагрузкаУставок“

Оповещение о том, что идет задание уставок.

Значение: Акт, функция зарезервирована для параметризации.

Значение: Неакт, функция снова активирована.

„ПроверкаУставок“

Сообщение о том, что устройство работает с новыми параметрами, которые полностью не записаны (параметрирование в режиме работы “С устройством”).

Значение: Акт, начата проверка.

Значение: Неакт, проверка завершена, т.е. устройство снова в работе, или новые параметры были сохранены полностью, либо в настоящий момент не выполняется проверка параметров.

„Измен.Уровня-2“

Сообщение устанавливается в Вкл (ON) в случае, если группа уставок, загруженная через DIGSI, была изменена при параметрировании в режиме работы “С устройством”, и устройство работает с этими новыми уставками. Сообщение устанавливается в Неакт, если параметры, загруженные через DIGSI, не изменялись, либо сохраняет значение Неакт, когда параметры были полностью загружены и устройство работает с этими новыми параметрами. Статус сообщения (Акт/Неакт) сохраняется при полной перезагрузке и перезапуске.

Значение: Акт, изменение параметров в режиме работы “С устройством” или через команду параметрирования.

Значение: Неакт, группа уставок полностью перезаписана.

„МестноеИзмен.“

Сообщение о том, что задание уставок через панель управления устройства было прервано.

Это сообщение зарезервировано для DIGSI.

„Неиспр:Плата 1“

Сообщение: модуль BG1 не установлен, либо неисправен.

То же самое относится к другим модулям BG2 ... BGn.

Значение: Акт

„Сообщ Утеряны“

Мгновенное сообщение Сообщение потеряно

„НеиспрFMS1“

Неисправность в соединении PROFIBUS FMS, оптоволоконном кабеле 1 с соединением типа двойное кольцо

„НеиспрFMS2“

Неисправность в соединении PROFIBUS FMS, оптоволоконном кабеле 2 с соединением типа двойное кольцо

„IRC fault“ - „IRC неисправность“

Неисправность в шине передачи данных, как групповое сообщение

„ВзмщШинПрис n“

Неисправность шины, к которой подключены устройства присоединений 1...n.

„ОшСистИнт“

Неисправность системного интерфейса

2.1.3.3 Примечания по вводу уставок

Время подсветки

Время активации **подсветки дисплея** может быть задано. После истечения этого времени подсветка будет автоматически отключена.

DIGSI задн.порт

Данный параметр автоматически вычисляется по коду заказа MLFB (позиция 12, функциональный интерфейс). Интерфейс следует отключать только в исключительных случаях.

2.1.3.4 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
401	Время подсветки	1 .. 60 мин	10 мин	Время подсветки
402	DIGSI задн.порт	Выведено Порт C Порт D	Выведено	Задний порт для DIGSI
407	ИндПовр СД/Дсп	Сообщ. при ПУСК Сообщ. при ОТКЛ	Сообщ. при ПУСК	Индикация повреждений: светодиод/дисплей
408	СпонтОтобрПовр	НЕТ ДА	НЕТ	Спонтанное отображ.сообщений о поврежд.

2.1.3.5 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
-	Неиспр CFC	OUT	Неисправность CFC
-	СветДиКвит	IntSP	Показания светодиодов квитировано
-	>Подсв ВКЛ	SP	>Подсветка включена
-	ДанныеСТОП	IntSP	Останов передачи данных
-	РежимПров.	IntSP	Режим проверки
-	РежПрАППрл	IntSP	Режим проверки аппаратного обеспечения
-	СинхрВремя	IntSP_Ev	Синхронизация времени
-	НеиспрFMS1	OUT	Неисправность FMS, опт.канал 1
-	НеиспрFMS2	OUT	Неисправность FMS, опт.канал 2
1	Не конфигур.	OUT	Не конфигур.
2	Недоступна	OUT	Недоступна
3	>СинхВремени	SP_Ev	>СинхВремени
5	>СбросСветодиод	SP	Сброс светодиодов
15	>Режим проверки	OUT	>Режим проверки
16	>Блок Рег/Изм	SP	>Блокир.функций регистрации и измерения
51	Устройство ОК	OUT	Устройство исправно
52	Защ АКТИВ	IntSP	Активна хотя бы одна защ.функция
55	Сброс	OUT	Сброс
56	Инициализация	OUT	Инициализация
67	Повт Пуск	OUT	Повторный пуск
68	ОшибСинхВремени	IntSP	Ошибка синхронизации времени
69	Летнее время	OUT	Летнее время
70	ЗагрузкаУставок	OUT	Идет загрузка уставок
71	ПроверкаУставок	OUT	Проверка уставок
72	Измен.Уровня-2	OUT	Изменение уставок Уровня-2
73	МестноеИзмен.	OUT	Местное изменение уставки
110	Сообщ Утеряны	OUT_Ev	Сообщения утеряны
113	Метка утеряна	OUT	Метка утеряна
125	Дребезг ВКЛ	OUT	Блокировка дребезга включена
126	Защ ВКЛ/ОТК	IntSP	Защита ВКЛ/ОТКЛ (через системный порт)
127	АПВ ВКЛ/ОТК	IntSP	АПВ ВКЛ/ОТКЛ (через системный порт)
140	ОшГрупСигн	OUT	Ошибка групповой сигнализации
147	Неиспр БлПитан	OUT	Неисправность блока питания
177	Неисп Батарея	OUT	Неисправность:Разряд батареи
183	Неиспр:Плата 1	OUT	Неисправность:Плата 1
184	Неиспр:Плата 2	OUT	Неисправность:Плата 2
185	Неиспр:Плата 3	OUT	Неисправность:Плата 3
186	Неиспр:Плата 4	OUT	Неисправность:Плата 4
187	Неиспр:Плата 5	OUT	Неисправность:Плата 5
188	Неиспр:Плата 6	OUT	Неисправность:Плата 6
189	Неиспр:Плата 7	OUT	Неисправность:Плата 7
301	Поврежд в ЭС	OUT	Повреждение в энергосистеме
302	Авар.Событие	OUT	Аварийное событие

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
320	ПредупрПамДанн	OUT	Предупрежд, порог памяти данных превышен
321	ПредупрПамПрл	OUT	Предупрежд, порог памяти пар-ров превыш.
322	ПредупрПамОбсл	OUT	Предупрежд, порог операц. памяти превыш.
323	ПредупрПамNEW	OUT	Предупрежд, порог памяти NEW превышен

2.1.4 Регистрация аварийных режимов

2.1.4.1 Описание функции

В устройстве 6MD66х предусмотрена функция записи осциллограмм повреждений. Мгновенные значения измеряемых величин

$$i_{L1}, i_{L2}, i_{L3} \text{ и } u_{L1}, u_{L2}, u_{L3},$$

(напряжения в соответствии с подключением) дискретизируются с интервалом 1 мс (при 50 Гц) и сохраняются в циклическом буфере (20 выборок за период). При повреждении, данные сохраняются в течение задаваемого интервала времени, но не более 5 секунд для одного повреждения. В течении максимум 15 секунд может быть записано 8 повреждений. Область памяти для записи повреждений обновляется автоматически при каждом новом повреждении, так что никаких подтверждений не требуется. Запись аварийных величин может быть запущена при пуске функций защиты, а также через дискретный вход и последовательный интерфейс.

Данные можно получить через последовательные интерфейсы с помощью ПК и проанализировать в ПО DIGSI, а графический анализ можно выполнить с помощью ПО SIGRA 4. SIGRA 4 отображает данные, записанные при повреждении в системе и вычисляет из измеренных величин дополнительную информацию, такую как сопротивления и действующие значения. Можно выбрать, чтобы измеряемые значения отображались или в первичных или во вторичных величинах. Статус дискретных сигналов (метки) для определенных событий, например, „обнаружение повреждения“, „отключение“ также отображаются.

В отличие от устройств защиты, для устройств 6MD66х, в записях повреждений отображаются правильно только вторичные величины. Первичные величины должны определяться с учетом коэффициентов трансформации.

Если устройство имеет последовательный системный интерфейс, то осциллограммы повреждения можно передать в центральное устройство по этому интерфейсу. Данные анализируются с помощью соответствующих программ в центральном устройстве. Токи и напряжения приводятся к их максимальным значениям, масштабируются к их номинальным величинам и приводятся для графического отображения. Также отображаются статусы определенных дискретных сигналов (метки), например, "определение повреждения", "отключение".

В случае передачи данных в центральное устройство, запрос на передачу данных может выполняться автоматически. Вы также можете выбрать, будет ли он происходить после каждого обнаруженного защитой повреждения или только после отключения.

2.1.4.2 Примечания по вводу уставок

Общие положения

Другие уставки, относящиеся к записи осциллограмм аварийного процесса (сбор сигналов), можно найти в подменю **Запись осциллограмм аварийного процесса** меню **ПАРАМЕТР**. Функция записи сигналов аварийного процесса различает момент пуска для записи осциллограммы и критерий начала сохранения информации. Обычно, момент пуска - это срабатывание устройства, т.е. пуску произвольной функции защиты задается время. Критерием сохранения данных может быть и пуск устройства (**Сохранение при ПУСК**), и действие на отключение устройства (**Сохранение при ОТКЛ.**). Команда на отключение, сформированная устройством, может также выступать моментом пуска (**Пуск при ОТКЛ**); в данном случае она также является критерием начала записи.

Запись осциллограммы аварийного режима начинается при срабатывании любой функции защиты и заканчивается при возврате функции защиты, сработавшей последней. Обычно, это также определяет объем записи повреждения (**Объем Регистр = Повреждение**). Если используется АПВ, можно записать аномальный режим полностью — возможно с несколькими попытками АПВ — до полного устранения повреждения (**Объем Регистр = Поврежд_в_ЭС**). Это облегчает представление всей истории повреждения, но сокращает объем записи в бестоковую паузу АПВ. Этот параметр можно задать только в DIGSI в разделе **Additional Settings (Дополнительные параметры)**.

Фактически, сохранение данных начинается за доаварийное время (**Время до Нач**) до момента пуска, а время конца записи определяется послеаварийным временем (**Врем после Повр**) прошедшим после того, как критерий пуска функции пропадет. Максимальная длительность записи осциллограммы при каждом повреждении задается параметром **Макс время Рег**.

Запуск регистрации повреждения может быть выполнен через дискретный вход, с помощью клавиатуры на лицевой панели устройства, либо с ПК через интерфейс оператора или сервисный интерфейс. При этом сохранение запустится динамически. Длительность записи для этих специальных пусковых критериев определяется параметром **ВремяЗаписи ДВх** (верхней границей является **Макс время Рег**). Доаварийное и послеаварийное время будут включены. Если время для дискретного входа задано равным ∞, то длительность записи будет равна времени активного состояния дискретного входа (статического состояния) или **Макс время Рег**, в зависимости от того, какое время меньше.

2.1.4.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
901	Запуск Регистр	Сохранение при ПУСК Сохранение при ОТКЛ. Пуск при ОТКЛ	Сохранение при ПУСК	Запуск регистрации повреждений
902	Объем Регистр	Повреждение Поврежд_в_ЭС	Повреждение	Объем записываемых данных
903	Макс время Рег	0.30 .. 5,00 сек	2,00 сек	Максимальное время записи повреждения
904	Время до Нач	0.05 .. 0,50 сек	0,25 сек	Время записи до начала регистрации
905	Врем после Повр	0.05 .. 0,50 сек	0,10 сек	Время записи после повреждения
906	ВремяЗаписи ДВх	0.10 .. 5.00 сек; ∞	0,50 сек	Время записи при пуске через дискр.вход

2.1.4.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
-	ПускРегист	IntSP	Запуск регистрации повреждения
4	>ПУСК Регистр	SP	>Запуск регистрации аварийных режимов
30053	ЗаписьПоврежд	OUT	Идет запись повреждения

2.1.5 Протокол

При обнаружении потери связи между устройством SIPROTEC 4 и PROFIBUS-DP/Profibus-FMS Master, сообщение „ОшСистИнт“ (неисправность системного интерфейса) устанавливается как Акт (активно) в устройстве SIPROTEC 4. Это сообщение регистрируется в буфере событий. Затем, оно может быть обработано в CFC и назначено на светодиоды (LEDs) и выходные реле.

Состояние выходов или элементов переключения не изменяется по сравнению с тем состоянием, которое было до разрыва соединения. Местные операции переключения, однако, все же возможны.

После того, как связь будет восстановлена, сообщение устанавливается в положение Неакт, и данные снова будут извлекаться из пакетов данных, получаемых по PROFIBUS-DP Master.

2.1.5.1 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
-	ОшСистИнт	IntSP	Системный интерфейс: Неисправность

2.2 Обработка команд

Устройство SIPROTEC 6MD66x имеет функцию обработки команд, используемую для инициализации операций переключений в системе.

Команды управления могут формироваться с четырех источников команд:

- Локальное управление с использованием клавиатуры локального интерфейса пользователя устройства.
- Управление с помощью DIGSI (также возможное через веб-сервер по каналам удаленной связи).
- Дистанционное управление с центра управления сетью или со стационарного компьютера (например, SICAM).
- Функции автоматизации (например, с использованием дискретных входов или CFC).

Поддерживаются распределительные устройства с одной или несколькими системами шин. Количество управляемых коммутационных устройств ограничено только числом имеющихся дискретных входов и выходов. Дополнительной возможностью является обмен информацией по IRC (например, для оперативной блокировки присоединения). Высокая степень защиты от несанкционированных действий с устройством может обеспечиваться путем проверки оперативных блокировок. Стандартный набор дополнительных проверок оперативной блокировки предусмотрен для каждой команды, посланной на выключатель / распределительное устройство.

2.2.1 Общие положения

Источник команды регистрируется в журнале регистрации событий в момент формирования команды.

2.2.1.1 Описание функции

Возможны следующие источники команд:

Текст для случая	Источник команды
SC = Local	Локальное управление с использованием клавиатуры локального интерфейса пользователя устройства.
SC = SICAM	Локальное управление от центрального устройства (например, SICAM)
SC = Remote	Удаленное управление от центрального устройства
SC = Auto	Автоматическая команда от центрального устройства (например, SICAM CFC)
SC = Auto device	Автоматическая команда от устройства
SC = DIGSI	Управление с использованием DIGSI

2.2.2 Объект управления

Устройства со встроенной или отдельной панелью управления могут управлять коммутационным оборудованием через панель управления устройства. Распределительным устройством можно управлять с персонального компьютера через интерфейс оператора и через последовательный порт, подключенный к устройству управления подстанцией.

Необходимые условия

- Число управляемых аппаратов в распределительном устройстве определяется
- количеством имеющихся дискретных входов
 - количеством имеющихся дискретных выходов

2.2.2.1 Описание функции

Управление с использованием устройства SIPROTEC 4

Команды могут быть сформированы с клавиатуры на локальном интерфейсе пользователя устройства. Для этой цели под графическим дисплеем предусмотрены три независимые клавиши. Клавиша STYL вызывает экран управления на ЖКД. Управление коммутационными аппаратами возможно в этом режиме либо из контекстного меню **Управление**, как только клавиши ОТКЛЮЧИТЬ и ВКЛЮЧИТЬ станут активны при выборе экрана управления. Необходимо вернуть ЖКД к экрану по умолчанию для перехода к другим режимам работы (не управления).

Навигационные клавиши ▲, ▼, ◀, ▶ используются для выбора необходимого устройства на экране управления. Затем нажимается клавиша I или O для формирования соответствующей команды управления.

Значок переключателя на экране управления начнет мигать в заданном положении. На экран выведется просьба подтвердить переключающее действие нажатием кнопки ENTER в нижней части дисплея. Затем выведется сообщение о соблюдении правил техники безопасности. Фактически переключающее действие начинается после подтверждения сообщений нажатием кнопки ENTER. Если подтверждения не последовало в течение одной минуты, мигающее целевое положение вернется в фактическое состояние. Вы можете отменить действие в любое время как до отправки команды, так и при выборе переключателя нажатием кнопки Esc.

При нормальном выполнении, на экране управления отображается новый текущий статус после выполнения команды и сообщение „**команда завершена**“ отображается в нижней части экрана. В случае команды с подтверждением кратковременно отображается сообщение „**подтверждение получено**“ до конечной индикации.

Если выбранная команда управления не была принята, поскольку не выполнены условия оперативной блокировки, то на дисплее появляется сообщение об ошибке. Сообщение указывает причину, по которой команда не была принята (см. SIPROTEC 4 Системное описание /1/). Данное сообщение должно быть сквитировано с помощью клавиши Enter до выполнения других команд.

Управление с помощью DIGSI

Устройствами управления можно управлять через интерфейс оператора с помощью программного обеспечения DIGSI, установленного на персональном компьютере.

Порядок действий описан в SIPROTEC Системное описание /1/ (Управление распределительным устройством).

Управление через системный интерфейс

Управление коммутационными аппаратами может быть выполнено через системный интерфейс и через подключение к системе защиты и управления подстанцией. Для этого необходимо соответствующее оборудование (подключения...) как в устройстве, так и в системе. Кроме того, определенные настройки системного интерфейса должны быть выполнены в устройстве (см. SIPROTEC Описание системы /1/).



Примечание

Команды управления (индикации), приведенные в следующем списке сообщений, являются примером по умолчанию. Они могут быть удалены или перезаписаны пользователем, поскольку являются лишь примером.

2.2.2.2 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
-	ВЫКЛ.Q0	CF_D2	Выключатель Q0
-	ВЫКЛ.Q0	DP	Выключатель Q0
-	Q1	CF_D2	Разъединитель шин Q1
-	Q1	DP	Разъединитель шин Q1
-	Q2	CF_D2	Разъединитель шин Q2
-	Q2	DP	Разъединитель шин Q2
-	Q8	CF_D2	Заземлитель Q8
-	Q8	DP	Заземлитель Q8
-	Q9	CF_D2	Разъединитель присоединения Q9
-	Q9	DP	Разъединитель присоединения Q9
-	Разреш.Q0	IntSP	Разрешение для выключателя Q0
-	Разреш.Q1	IntSP	Разрешение для разъединителя шин Q1
-	Разреш.Q2	IntSP	Разрешение для разъединителя шин Q2
-	Разреш.Q8	IntSP	Разрешение для заземлителя Q8
-	Разреш.Q9	IntSP	Разрешение для разъединителя присоед. Q9
31000	Q0 СчОпер=	VI	Счетчик операций Q0
31001	Q1 СчОпер=	VI	Счетчик операций Q1
31002	Q2 СчОпер=	VI	Счетчик операций Q2
31008	Q8 СчОпер=	VI	Счетчик операций Q8
31009	Q9 СчОпер=	VI	Счетчик операций Q9

2.2.3 Авторизация управления

Для управления электроустановками существует несколько типов команд, которые следует рассмотреть.

Применение

- Управление выключателями, разъединителями и заземлителями
- Повышение и снижение положения РПН трансформаторов
- Управление катушками Петерсена (дугогасящими катушками)
- „Ручной ввод/обновление“ информации объектов процесса
- „Установка“ информации внутренних объектов
- Установка и сброс внутренних буферов и стеков данных
- Добавление/удаление дополнительной информации

Необходимые условия

Для получения подробной информации см. SIPROTEC системное описание/1/.

2.2.3.1 Описание функции

Команды, передаваемые в систему

Это все команды, которые непосредственно выдаются на коммутационные устройства для изменения их состояния:

- команды на переключение для управления выключателями (асинхронно), разъединителями и заземлителями,
- шаговые команды, например, повышение и снижение положения РПН трансформаторов,
- команды задания значений с конфигурируемыми временными уставками, например, для управления катушками Петерсена (дугогасящими катушками).

Внутренние команды устройства

Эти команды не воздействуют непосредственно на командные дискретные выходы. Они используются для инициализации внутренних функций, связи обнаружения изменений состояния с устройством или их подтверждения.

- Команды ручного ввода для „ручного обновления“ информации объектов процесса, такие как сообщения и положения коммутационного устройства, например, если связь с процессом прервана. Объекты, переопределенные вручную, помечаются также как и информация о состоянии, соответственно они могут быть отображены.
- Команды маркирования (для „установки“) информационных значений внутренних объектов, таких как разрешение на переключение (Дистанционное/Местное), изменение параметров, блокировка передачи данных и удаление/ предварительная установка значения счетчика.
- Команды квитирования и сброса для установки и сброса внутренних буферов или стеков данных.
- Информационные команды состояния для установки/удаления дополнительной информации „состояние информации“ объекта процесса, такие как:
 - Блокирование сбора данных
 - Блокирование выхода.

Последовательность обработки команд

Механизмы обеспечения надежности в последовательности выполнения команд гарантируют, что команда может быть выполнена, только после полной проверки успешного выполнения заранее заданного критерия. В дополнение к общим постоянно заданным проверкам, для каждого ресурса в отдельности можно сконфигурировать дополнительные блокировки. В последствии также контролируется фактическое выполнение последовательности команды. Полная процедура обработки задания на выполнение команды кратко описана в следующем перечне.

Проверка выполнения команды

Пожалуйста, соблюдайте следующее:

- Ввод команды, например, с использованием клавиатуры локального интерфейса пользователя устройства
 - Проверка пароля ⇒ прав доступа
 - Проверка режима переключения (оперативная блокировка введена/выведена) ⇒ выбор состояния неактивной блокировки.
- Проверки команд, конфигурируемые пользователем:
 - Права на переключение
 - Проверка положения устройства (сопоставление заданного и фактического)
 - Оперативная блокировка, управляемая по зонам (логическая с использованием CFC или IRC)
 - Оперативная блокировка, системная оперативная блокировка (централизованно, используя SICAM или IRC)
 - Блокировка двойного действия (оперативная блокировка параллельных операций переключения)
 - Блокировка защит (блокировка операций переключения защитными функциями устройств SIPROTEC4)
- Фиксированные проверки команд
 - Внутреннее время обработки (самоконтроль программного обеспечения, который проверяет время обработки управляющего действия, от момента возникновения управляющего воздействия и до момента окончательного замыкания контакта реле)
 - Выполняется конфигурирование (если выполняется конфигурирование, то команды отменяются или откладываются)
 - Оборудование, доступное как выходное (если часть оборудования сконфигурирована, но не ранжирована на дискретный вход, выполнение команды отменяется)
 - Блокировка выхода (если было запрограммировано блокирование выхода для выключателя, и активировано в момент обработки команды, выполнение команды отменяется)
 - Аппаратная неисправность модуля
 - Команда на стадии выполнения (одновременно для одной части аппаратуры может выполняться только одна команда, связано с объектом Блокировка двойного действия)
 - Проверка 1 из n (для сложного распределения, например, общие реле проверяются, если командная последовательность задана для участвующих реле).

Контроль выполнения команды

Контролируется следующее:

- Прерывание команды по причине отмены команды,
- Контроль времени выполнения (контроль времени появления сообщения обратной связи)

Дополнительная информация

Для получения дополнительной информации об обработке команд и обзора необходимой информации смотрите Раздел 2.8 Оперативная блокировка распределительного устройства.

2.2.3.2 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообще-ния	Комментарии
-	Клавиша1	DP	Клавиша 1 (местное/удаленное)
-	АвторизУпр	IntSP	Авторизация управления
-	Клавиша2	DP	Клавиша 2 (Вкл/Выкл взаимоблокировок)
-	РежМЕСТНОЕ	IntSP	Режим управления МЕСТНОЕ
-	РежДИСТАНЦ	IntSP	Режим управления ДИСТАНЦИОННОЕ

2.2.4 Данные процесса

При обработке команд, независимо от дальнейшей маршрутизации и обработки сообщений, команда и ее подтверждение передаются в центр обработки сообщений. Эти сообщения содержат информацию о работе команды. С соответствующим ранжированием эти сообщения заносятся в список событий, образуя, таким образом, отчет.

Системное описание SIPROTEC 4 /1/ содержит перечень возможных ответов оператора и их значений, а также список типов команд, необходимых для отключения и включения коммутационных устройств или для переключения отпаек трансформатора.

Применение

- Сообщения и ответы оператора относительно переключающих действий.

Необходимые условия

Системное описание SIPROTEC /1/ содержит перечень возможных ответов оператора и их значений, а также список типов команд, необходимых для отключения и включения коммутационных устройств или для переключения отпаек трансформатора..

2.2.4.1 Описание функции

Квотирование команд встроенной системы управления

Все сообщения с источником команд МЕСТНЫЙ преобразуются в соответствующие отклики (реакции) и отображаются на дисплее устройства.

Квотирование команд с источником Местное/Дистанционное/Digsi

Квотирование сообщений с источником команд Local/Remote/ DIGSI (Местное/Дистанционное/ DIGSI) передаются обратно в точку формирования, независимо от маршрутизации (сконфигурировано на последовательном цифровом интерфейсе).

Таким образом, такая команда не подтверждается ответом оператора, как в случае с местными командами, а с помощью обычного протоколирования команд и обратной связи.

Контроль информации обратной связи

Функция обработки команд осуществляет контроль времени всех процессов команд с обратной связью. Отсчет контрольного времени начинается одновременно с командой (контроль времени выполнения команды) и осуществляется проверка успеет ли коммутационное устройство перейти в необходимое положение в течение данного времени. Отсчет контрольного времени останавливается по приему сообщения обратной связи. Если сообщение подтверждения отсутствует, то на экран выводится сообщение “Timeout command monitoring time” (контрольное время команды истекло) и процедура останавливается.

Команды и информация обратной связи также регистрируются в списке событий. Обычно, выполнение команды завершается как только будет получена информация о результате выполнения команды (FB+) от соответствующего коммутационного устройства, или, в случае, если обработка информации о результатах команды не производится, как только выход команды будет сброшен и сформировано сообщение об этом.

Знак “плюс” в сообщении обратной связи подтверждает, что команда была успешно выполнена. Команда была выполнена как и ожидалось, то есть ответ положительный. Знак “минус” является отрицательным ответом и обозначает, что команда была выполнена, но не так как ожидалось.

2.3 Обработка сообщений

Обработка сообщений в устройстве управления присоединением высокого напряжения 6MD66x осуществляется для того, чтобы обеспечить надежную и незамедлительную передачу информации на центр управления. Это обеспечивается путем предоставления более высокого приоритета подтверждения команд по сравнению с измерениями и другими сообщениями. Таким образом, пользователь быстро получает информацию о текущем состоянии подстанции, даже когда объем передаваемых данных велик.

2.3.1 Описание функции

Обработка сообщений включает следующее:

- Связь с контроллером подстанции, используя принцип приоритетов
- Передача данных в устройства присоединений по шине передачи данных
- Создание групп аварийных сигналов путем конфигурации в CFC
- Отображение списка событий устройства с возможностью записи до 200 сообщений
- Активизация сигнальных светодиодов (согласно выполненной конфигурации)

Светодиодная индикация и дискретные выходы (выходные реле)

Важные события и условия отображаются с использованием светодиодов на лицевой панели устройства. Кроме того, устройство имеет выходные реле для удаленной сигнализации. Все светодиоды и дискретные выходы, отображающие специальные сообщения, свободно конфигурируются. Реле поставляется с заданными по умолчанию параметрами. В Приложении данного руководства по эксплуатации можно найти подробное описание состояния устройства на момент поставки и опций ранжирования.

Выходные реле и светодиоды могут работать в режиме с запоминанием состояния или без запоминания состояния (каждый может быть задан отдельно).

Запоминание срабатывания защищено от потери напряжения питания. Запоминание сбрасывается:

- Местно, нажатием клавиши сброса светодиодов на реле,
- Дистанционно, используя назначенный для этой цели дискретный вход,
- Используя последовательные интерфейсы.

Сообщения условий не должны иметь запоминания. Кроме того, их нельзя сбросить до тех пор, пока не устранится критерий появления сообщения. Это относится к сообщениям функций управления и подобным сообщениям.

Зеленый светодиод показывает готовность реле к работе ("RUN" - "ГОТОВНОСТЬ"), и не может быть сброшен. Он гаснет, если система самопроверки микропроцессора распознает аварийное состояние, или если пропадает напряжение питания.

При наличии напряжения источника питания, но при наличии повреждения в реле, загорается красный светодиод ("ERROR" - "ОШИБКА") и процессор блокирует реле.

Дополнительную информацию о функциональных возможностях, о ранжировании сообщений, о том, как считать информацию через DIGSI и панель управления устройства и т.д. можно найти в документе SIPROTEC Системное описание /1/.

2.4 Обработка измеряемых величин

Устройства SIPROTEC 6MD66x обладают функциями записи, вычисления и отображения различных измеряемых величин. Для получения дополнительной информации смотрите SIPROTEC Системное описание /1/.

Кроме того, устройство содержит так называемые блоки измерительных преобразователей, которые формируют различные производные от входных значений токов и напряжений.

2.4.1 Измерения

Измеряемые величины, определенные пользователем, объединяются в набор параметров. Измеряемые величины создаются с помощью DIGSI CFC или поступают как среднеквадратичные значения по каналам связи между реле.

Применение

Предельные значения используются для индикации превышения записанного значения измеряемой величины верхнего или нижнего порога

2.4.1.1 Описание функции

Для двух измерительных преобразователей (± 20 мА), имеющихся в устройстве, уже заданы уставки по умолчанию. Эти измерительные преобразователи формируют нелинейные величины, которые могут быть преобразованы с помощью DIGSI CFC в измеряемые величины, такие как давление или температура.

Полученные измеряемые величины добавляются из информационного каталога.

Информация по конфигурированию, определяемых пользователем измеряемых величин, может быть найдена в SIPROTEC Системное описание /1/.

2.4.1.2 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
996	Пр1=	МВ	Преобразователь 1
997	Пр2=	МВ	Преобразователь 2

2.4.2 Общая информация о блоках измерительных преобразователей

Блоки измерительных преобразователей формируют различные величины из входных значений токов и напряжений.

2.4.2.1 Описание функции

Функция измерительного преобразователя может быть описана с помощью следующих функциональных блоков:

- Измерительный преобразователь U (MU U)
- Измерительный преобразователь I (MU I)
- 1-фазный измерительный преобразователь (MT1P)
- 3-фазный измерительный преобразователь (MT3P)
- Измерительный преобразователь Aron (MUAron)

Отдельные блоки измерительных преобразователей должны быть **активированы в Наборе функций** устройства и затем отображены в матрице маршрутизации DIGSI со своими входными каналами и выходными величинами. Они назначаются на каналы тока и напряжения устройства. Выходные значения можно назначать на различные приемники, например, на системный интерфейс, CFC или дисплей.

Функциональное описание отдельных блоков измерительных преобразователей и список соответствующих параметров и информации можно найти в последующих главах.

Таблица 2-1 Примеры подключения трансформатора с номинальным напряжением $U_{ном\ втор}$ от 100 В

Варианты подключения	Напряжения на входе Вторичное значение	Функции	Параметр Трансформатора $U_{ном\ втор}$	Комментарии
Соединение звезда	3 x $U_{присоед.\phi-3} = 57.7$ В 1 x $U_{\phi-3} = 57.7$ В	Измерительный трансформатор 3-фазн.	100 В	Для рабочих измерений фидера (см. рисунок А-9)
		Измерительный трансформатор 1-фазн.	100 В	Для опорных рабочих измерений (см. рисунок А-8)
		Функция СИНХР 1 - СИНХР 5	100 В ¹⁾	Для функции синхронизации (см. рисунок А-11)
Уприсоед соединение треугольник Упорн соединение треугольник	3 x $U_{присоед.\phi-3} = 57.7$ В 1 x $U_{\phi-\phi} = 100$ В	Измерительный трансформатор 3-фазн.	100 В	Для рабочих измерений фидера (см. рисунок А-9)
		Измерительный трансформатор 1-фазн.	173,2 В ²⁾	Для опорных рабочих измерений (см. рисунок А-8)
		Функция СИНХР 6 - СИНХР 8	100 В	Для функции синхронизации (см. рисунок А-12)
Соединение по схеме Арона	2 x $U_{присоед.\phi-\phi} = 100$ В 1 x $U_{\phi-\phi} = 100$ В	Измерительный трансформатор Схема Арона	173,2 В ²⁾	Для рабочих измерений фидера (см. рисунок А-10)
		Измерительный трансформатор 1-фазн.	173,2 В ²⁾	Для опорных рабочих измерений (см. рисунок А-8)
		Функция СИНХР 6 - СИНХР 8	100 В	Для функции синхронизации (см. рисунок А-10)

Варианты подключения	Напряжения на входе Вторичное значение	Функции	Параметр Трансформатора $U_{\text{НОМ ВТОР}}$	Комментарии
Соединение звезда, источник питания с заземленной нейтралью	3 x $U_{\text{присоед}\Phi-3} = 100 \text{ В}$ 1 x $U_{\Phi-3} = 100 \text{ В}$	Измерительный трансформатор 3-фазн.	173,2 В ²⁾	Для рабочих измерений фидера (см. рисунок А-9)
		Измерительный трансформатор 1-фазн.	173,2 В ²⁾	Для опорных рабочих измерений (см. рисунок А-8)
		Функция СИНХР 1 - СИНХР 5	100 В	Для функции синхронизации (см. рисунок А-11)

- 1) Для функции СИНХР, параметр **U трансформатора** $_{\text{НОМ ВТОР}}$ соответствует вторичному значению напряжения входа.
- 2) Для групп измерительных преобразователей, параметр **U трансформатора** $_{\text{НОМ ВТОР}}$ соответствует $\sqrt{3}$ x вторичного значения напряжения входа.

Вторичные напряжения трансформаторов, указанные в представленной выше таблице, должны задаваться, если коэффициент преобразования, устанавливаемый для междуфазных напряжений, равен номинальному напряжению системы $U_{\text{НОМ}}$, а коэффициент преобразования для отдельных фазных напряжений равен $U_{\text{НОМ}}/\sqrt{3}$. Коэффициент преобразования может быть задан в матрице DIGSI в разделе Object properties - Measured value description of a measured value (Свойства объекта - Описание измеряемой величины).

Значения вторичных напряжений трансформатора и коэффициенты преобразования взаимосвязаны. Это можно упрощенно проиллюстрировать на примере соединения трансформатора по схеме звезда:

Номинальное напряжение системы составляет 110 кВ, используются трансформаторы 110 кВ / 100 В. Для набора измерительных трансформаторов вторичное напряжение задается равным 100 В, а коэффициент преобразования равным 100 кВ для междуфазных и 63.5085 кВ для фазных напряжений. Для функции включения выключателя с контролем синхронизма также могут быть заданы значения 100 В вторичное напряжение и напряжение 110 кВ для коэффициента преобразования (оба умноженные на 3), или фазные величины - 57.735 В вторичное напряжение и 63.5085 коэффициент преобразования. Оба варианта обеспечивают правильную работу функции контроля синхронизма. Пожалуйста, помните об определении верхних и нижних пороговых значениях напряжения, они должны задаваться относительно действующего вторичного напряжения (57.7 В).

2.4.3 Параметрирование блоков измерительных преобразователей

Конфигурация устройства управления высоковольтным присоединением выполняется для каждого случая индивидуально. Устройство имеет заданные блоки измерительных трансформаторов, которые могут быть активированы независимо.

2.4.3.1 Конфигурирование блоков измерительных преобразователей

Конфигурация измеряемых величин существенно отличается от конфигурации других устройств SIPROTEC 4. Это объясняется на примере использования функционального блока **Трехфазный измерительный преобразователь**.

Задание Функциональных возможностей

В первую очередь выберите в диалоговом окне DIGSI **Набор функций** функциональные блоки измерительных трансформаторов, которые должно содержать устройство.

Для этой цели откройте устройство и щелкните **Набор функций** в поле выбора функций.

Выберите **Введено** в строке **Трехфазное измерение, группа измерений 1**, столбец **Значение**, подтвердите нажав ОК. Блок измерительного преобразователя активирован.

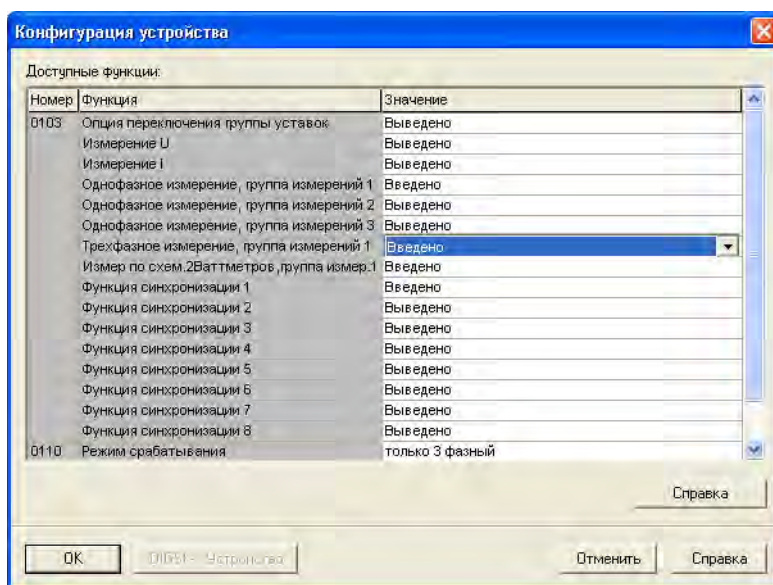


Рисунок 2-1 Диалоговое окно Набор функций

Параметрирование

Щелкните по объекту **Измерительный преобразователь** в разделе **Параметры** структурного дерева DIGSI. В списке окна будут представлены доступные блоки измерительных преобразователей.

Откройте **Трехфазное измерение, группа измерений 1** в контекстном меню и задайте параметры **Номинальное значение вторичного напряж.** (от 0.00 В до 200.0 В) и **Номинальное значение вторичного тока** (от 0.00 А до 5.00 А) в зависимости от Ваших требований.

Вы можете найти дополнительную информацию в разделах с рекомендациями по заданию уставок.

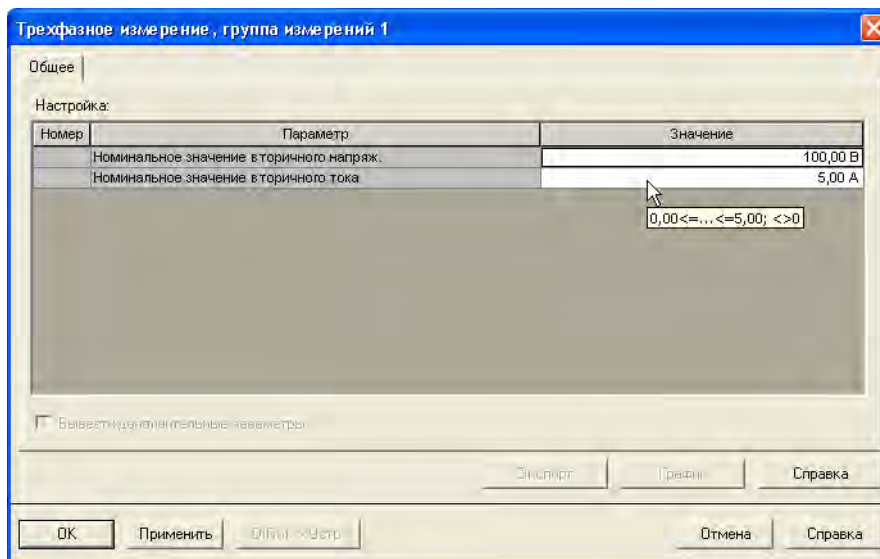


Рисунок 2-2 Диалоговое окно для задания параметров

2.4.3.2 Ранжирование измерительного преобразователя

Следом за конфигурацией, входы и выходы активированного блока измерительного трансформатора связываются в матрице конфигурации DIGSI, а свойства отдельных измеряемых величин, такие как порог передачи, конфигурируются и связываются в CFC.

Ранжирование каналов измеряемых величин

Откройте матрицу ранжирования устройства и в качестве критерия фильтрации по типу информации выберите **Только измеряемые и расчетные величины**. Будет отображена группа **MU3P_1**.

Ранжируйте каналы измеряемых величин **Mvchn** на входы по напряжения / тока как **источник**.

Ранжирование измеряемых величин

Ранжируйте **расчетные измеряемые величины** на **цель**, например, на системный интерфейс, на интерфейс связи между реле, CFC или дисплей.

Конфигурирование измеряемых величин

Сконфигурируйте свойства измеряемых величин.

В столбце **Информация**, **номер** матрицы ранжирования щелкните правой кнопкой мыши по информационному элементу, свойства которого Вы хотите сконфигурировать, и откройте диалоговое окно **Свойства объекта** через контекстное меню **Свойства...**

Выберите закладку **Описание измеряемой величины (Measured value description)** и задайте уставки.

Закладка описания измеряемой величины не относится к информационным элементам MP1_PNI (угол сдвига фаз), MP1_WLF (коэффициент активной мощности) и MP1_BLF (коэффициент реактивной мощности), и поэтому не доступна.

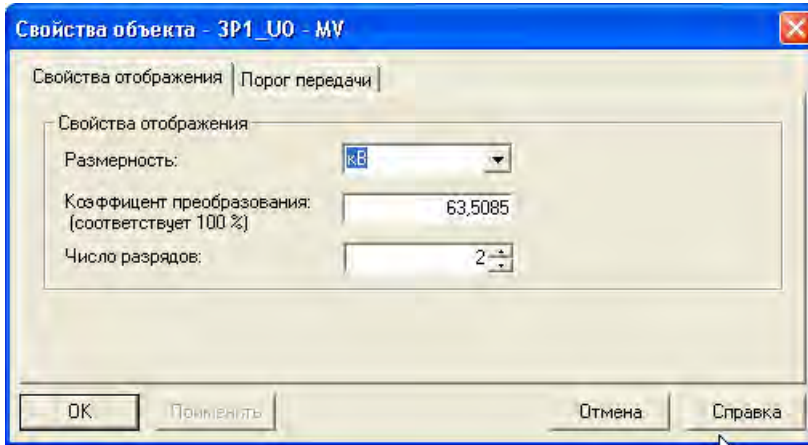


Рисунок 2-3 Диалоговое окно свойства объекта, закладка Описание измеряемой величины)

Выберите закладку **Порог передачи** и задайте уставки.

- **Использовать порог передачи от АСУ ТП (10%)**

Установите этот флажок, чтобы использовать установленное на заводе пороговое значение 10 %. Эта опция делает неактивными все текстовые поля, расположенные на этой закладке.

- **Установленный порог передачи**

Введите в это поле значение от 0 до 2000. Установленное значение, умноженное на 0.1%, дает пороговое значение. Это значение используется без каких-либо дополнительных условий, при условии, что ни поле **Порог передачи от АСУ ТП**, ни определенный объект переключения не выбраны.

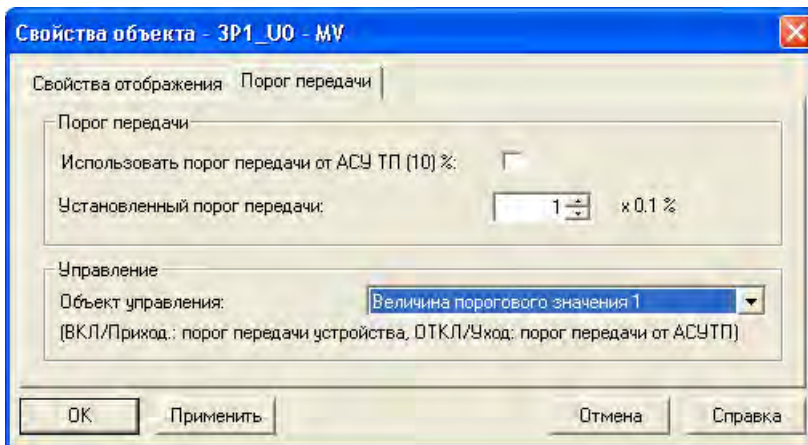


Рисунок 2-4 Диалоговое окно свойства объекта, закладка Порог передачи (Transmission threshold)

Сконфигурируйте **свойства объекта** для фазного угла **3P1_PNI**.

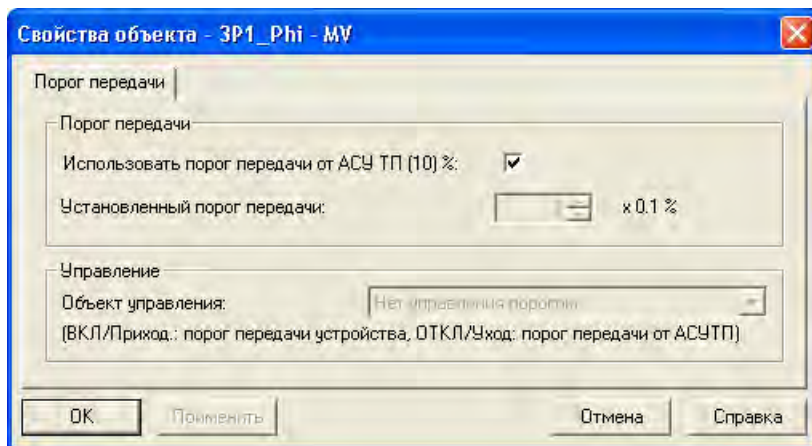


Рисунок 2-5 Диалоговое окно свойства объекта, закладка Порог передачи (Transmission threshold)

Ранжируйте информационный элемент 3P1_PHI на С (CFC) как приемник, и затем свяжите его в соответствующей CFC схеме.

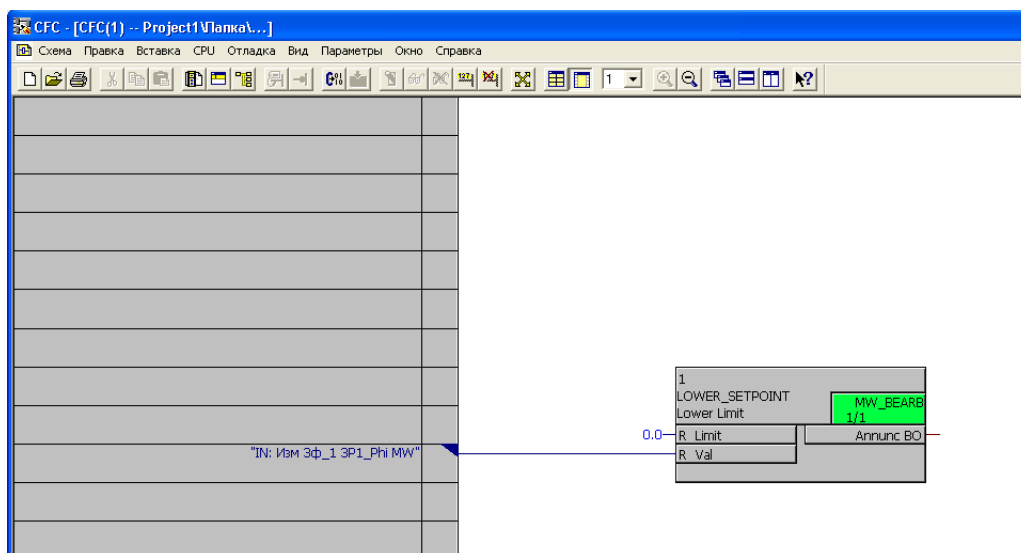


Рисунок 2-6 Пример связи 3P1_PHI в CFC

Сконфигурируйте свойства объекта блока (например, LOWER_SETPOINT (Нижний предел)). Для этой цели щелкните вход **Предел** функционального блока и выберите **Свойства объекта** в контекстном меню.

Придерживайтесь рабочего диапазона -180° - +180°; значение 100(%) соответствует 360°.

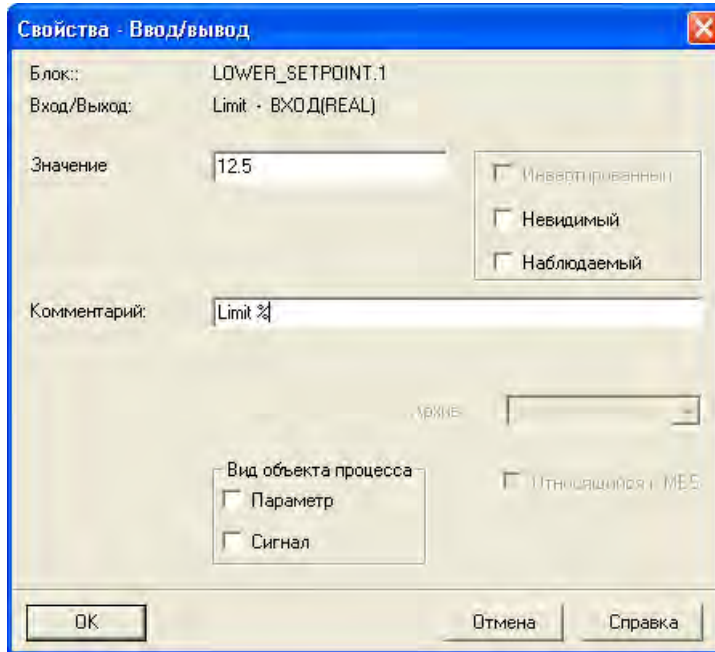


Рисунок 2-7 Пример, свойства блока LOWER_SETPOINT

Заданное значение 12.5 соответствует углу 45° .

2.4.4 Измерение U

Эта группа используется для измерения отдельного **напряжения**. Функция выдает среднеквадратическое значение основной составляющей.

2.4.4.1 Описание

Частота напряжения определяется из входного сигнала. Если вторичное напряжение на входе устройства становится ниже $10 U_{эфф}$, частота помечается как недостоверная. Переполнение возникает в случае, когда вторичное напряжение на входе устройства становится выше $120 U_{эфф}$. Частота продолжает считаться действительной. Номинальное значение частоты берется из **Данные ЭС1**.

Ранжирование измерительного входа на соответствующий канал измеряемой величины Напряжение, и ранжирование результатов измерения выполняется в DIGSI.

Технические данные для напряжения вторичной обмотки трансформатора задаются в диалоговом окне свойств объекта **U_1**.

Информацию о ранжировании можно найти в SIPROTEC Системное описание/1/.

2.4.4.2 Примечания по вводу уставок

ТН ВторНапр

Заводские значения для параметра вторичное номинальное напряжение трансформатора можно изменять в определенном диапазоне.

2.4.4.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ТН ВторНапр	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100,00 В	Номинальное значение вторичного напряж.

2.4.4.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
151.0002	U	МВ	Напряжение
151.0021	f	МВ	Частота
151.0022	Вход U	МС	Вход напряжения (U)

2.4.5 Измерение I

Эта группа используется для измерения **тока**. Функция выдает среднеквадратическое значение основной составляющей.

2.4.5.1 Описание функции

Частота тока определяется из входного сигнала. Если он становится ниже 10% от номинального значения, частота помечается как недостоверная. Номинальное значение частоты принимается из **Данные ЭС1**.

Ранжирование измерительного входа на соответствующий канал измеряемой величины Ток, и ранжирование результатов измерения выполняется в DIGSI.

Технические данные для напряжения вторичной обмотки трансформатора задаются в диалоговом окне свойств объекта **Изм I_1**.

Информацию о ранжировании можно найти в SIPROTEC Системное описание /1/.

2.4.5.2 Примечания по вводу уставок

ТТ ЗначВторТока

Заводские значения для параметра вторичный номинальный ток трансформатора можно изменять в определенном диапазоне.

2.4.5.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ТТ ЗначВторТока	0.00 .. 5.00 A; < > 0	1,00 A	Номинальное значение вторичного тока

2.4.5.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
151.0010	l	МВ	Ток l
151.0021	f	МВ	Частота
151.0023	Измер_l	МС	Измер_l

2.4.6 Однофазное измерение, группа измерений 1

Эта группа служит для выполнения **однофазных измерений** (ток и напряжение). Результаты измерений фазного тока и фазного напряжения - это среднеквадратичные значения составляющих основной частоты.

2.4.6.1 Описание функции

Фазный ток задается на **токовый вход** измерительного преобразователя, тогда как **фазное напряжение** задается на **вход напряжения**.

Среднеквадратичные значения рассчитываются для этих двух входных сигналов, **активная мощность, реактивная мощность, полная мощность, cos Ф, sin Ф** и Ф связанные со значениями и частота, определенная по напряжению (см. обзор информации), получаются на выходе измерительного преобразователя.

Частота определяется по подключенному фазному напряжению. Если вторичное напряжение на входе устройства становится ниже **10 U_{эфф}**, частота помечается как недостоверная. Переполнение возникает в случае, когда вторичное напряжение на входе устройства становится выше **120 U_{эфф}**. Номинальное значение частоты берется из **Данные энергосистемы 1**.

Ранжирование измерительных входов на соответствующие каналы измеряемых величин Фазный ток и Фазное напряжение, и ранжирование результатов измерения выполняется в DIGSI.

Технические данные для напряжения и тока вторичной обмотки трансформатора задаются в диалоговом окне свойств объекта **Изм 1ф_1**.

Информацию о ранжировании можно найти в SIPROTEC Системное описание/1/.

2.4.6.2 Примечания по вводу уставок

ТН ВторНапр

Заводские значения для параметра вторичное номинальное напряжение трансформатора можно изменять в определенном диапазоне.

ТТ ЗначВторТока

Заводские значения для параметра вторичный номинальный ток трансформатора можно менять в определенном диапазоне.

2.4.6.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ТН ВторНапр	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100,00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1,00 А	Номинальное значение вторичного тока

2.4.6.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
152.0002	1P1_U	МВ	1P1 Напряжение U
152.0010	1P1_I	МВ	1P1 Ток I
152.0015	1P1_P	МВ	1P1 Активная мощность P
152.0016	1P1_Q	МВ	1P1 Реактивная мощность Q
152.0017	1P2_S	МВ	1P1 Полная мощность S
152.0018	1P1_φ	МВ	1P1 Угол фазы Pn1
152.0019	1P1_cosφ	МВ	1P1 Коэфф.акт.мощность cos Pn1
152.0020	1P1_sinφ	МВ	1P1 Коэфф.реакт.мощность sin Pn1
152.0021	1P1_f	МВ	1P1 Частота напряжения
152.0022	1P1 Вход_U	МС	1P1 Вход напряжения U
152.0023	1P1 Вход_I	МС	1P1 Вход тока I

2.4.7 Трехфазное измерение, группа измерений 1

Эта группа служит для выполнения 3-фазных измерений (ток и напряжение). Результаты измерения фазных токов, фазных напряжений, междуфазных напряжений, токов и напряжений нулевой последовательности являются среднеквадратичными значениями основной частоты.

2.4.7.1 Описание

Следующие фазные токи подключаются на входы измерительного преобразователя: I_{L1} , I_{L2} и I_{L3} , а также напряжения U_{L1} , U_{L2} и U_{L3} .

Среднеквадратичные значения фазных токов, фазных напряжений, междуфазных напряжений, токов нулевой последовательности рассчитываются по этим шести входным сигналам, а также **напряжения нулевой последовательности, активной мощности, реактивной мощности, полной мощности, $\cos \Phi$, $\sin \Phi$** и Φ связанные со значением частоты, определенным по напряжению U_{L1} (см. Таблицу обзора информации), затем формируются на выходе измерительного преобразователя.

Частота определяется по подключенному фазному напряжению U_{L1} . Если вторичное напряжение на входе устройства становится ниже **10 $U_{эфф}$** , частота определяется по фазному напряжению U_{L2} или U_{L3} . Если все три напряжения слишком малы, то в качестве частоты используется номинальное значение частоты. В этом случае комбинированные значения и сама частота помечаются как недостоверные. Значения междуфазных напряжений и составляющих нулевой последовательности будут колебаться при отклонении от номинальной частоты. Переполнение возникает в случае, когда вторичное напряжение на входе устройства становится выше **120 $U_{эфф}$** . Номинальное значение частоты принимается из **Данные энергосистемы 1**.

Ранжирование измерительных входов на соответствующие каналы измеряемых величин Фазные токи и Фазные напряжения и ранжирование результатов измерения выполняется в DIGSI. Направление вращения можно изменить путем изменения чередования фаз. Введите коэффициент отображения для первичных значений, которые необходимо вывести при формировании результатов. В данном контексте необходимо учитывать, что междуфазное значение отображается для напряжений фаза-земля, если междуфазное напряжение (номинальное значение) было задано в качестве первичной величины.

Технические данные для напряжения и тока вторичной обмотки трансформатора задаются в диалоговом окне свойств объекта **Изм 3ф_1**. В качестве вторичного напряжения трансформатора используется междуфазное напряжение.

2.4.7.2 Примечания по вводу уставок

ТН ВторНапр

Заводские значения для параметра вторичное номинальное напряжение трансформатора можно изменять в определенном диапазоне.

ТТ ЗначВторТока

Заводские значения для параметра вторичный номинальный ток трансформатора можно изменять в определенном диапазоне.

2.4.7.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ТН ВторНапр	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100,00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1,00 А	Номинальное значение вторичного тока

2.4.7.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
153.0003	3P1_U0	МВ	3P1 фазное напряжение U0
153.0004	3P1_U1	МВ	3P1 фазное напряжение U1
153.0005	3P1_U2	МВ	3P1 фазное напряжение U2
153.0006	3P1_U3	МВ	3P1 фазное напряжение U3
153.0007	3P1_U12	МВ	3P1 линейное напряжение U12
153.0008	3P1_U23	МВ	3P1 линейное напряжение U23
153.0009	3P1_U31	МВ	3P1 линейное напряжение U31
153.0011	3P1_I0	МВ	3P1 ток нулевой последовательности I0
153.0012	3P1_I1	МВ	3P1 фазный ток I1
153.0013	3P1_I2	МВ	3P1 фазный ток I2
153.0014	3P1_I3	МВ	3P1 фазный ток I3
153.0015	3P1_P	МВ	3P1 трехфазная активная мощность
153.0016	3P1_Q	МВ	3P1 трехфазная реактивная мощность
153.0017	3P1_S	МВ	3P1 трехфазная полная мощность
153.0018	3P1_φ	МВ	3P1 угол фазы для трех фаз
153.0019	3P1_cosφ	МВ	3P1 коэфф. акт. мощности для трех фаз
153.0020	3P1_sinφ	МВ	3P1 коэфф. реакт. мощности для трех фаз
153.0021	3P1_f	МВ	3P1 частота
153.0024	3P1 ВходU1	МС	3P1 Вход напряжения U1
153.0025	3P1 ВходU2	МС	3P1 Вход напряжения U2
153.0026	3P1 ВходU3	МС	3P1 Вход напряжения U3
153.0027	3P1 ВходI1	МС	3P1 Вход тока I1
153.0028	3P1 ВходI2	МС	3P1 Вход тока I2
153.0029	3P1 ВходI3	МС	3P1 Вход тока I3
153.0098	3P1_3U0	МВ	3P1 Напряжение нулевой последоват-ти 3U0
153.0099	3P1_3I0	МВ	3P1 Ток нулевой последоват-ти 3I0

2.4.8 Измерение: метод 2х ваттметров, группа измерений 1

Подключение по схеме Арона обеспечивает возможность полностью рассчитать 3-фазную систему, используя только двумя трансформаторами напряжения и двумя трансформаторами тока. Результаты измерения фазных токов, фазных напряжений, междуфазных напряжений, нулевых токов и напряжений являются среднеквадратичными значениями соответствующей основной гармоники. (см. таблицу А-10).

2.4.8.1 Описание

Два фазных тока (например, IL2 и IL3) и **два междуфазных напряжения** (например, UL1L2 и UL1L3) подключаются на **входы измерительного преобразователя**.

На основании этих четырех входных сигналов **измерительный преобразователь** формирует на выходе **среднеквадратические значения фазных токов, фазных напряжений, междуфазных напряжений, нулевые значения токов и напряжений**, а также **значения активной мощности, реактивной мощности, полной мощности, $\cos \Phi$, $\sin \Phi$ и Φ** соответствующих величин и **частоту**, рассчитанную по напряжению **UL1L2** (смотри список сообщений).

Частота определяется по подключенному напряжению U_{L1L2} . Если вторичное напряжение на входе устройства становится ниже **10 $U_{эфф}$** . Частота определяется по подключенному напряжению U_{L1L3} . Если оба напряжения слишком малы, то в качестве частоты используется номинальное значение частоты. В этом случае значения, связанные с частотой и сама частота помечаются как недостоверные. Значения междуфазных напряжений и нулевые значения будут изменяться при отклонении от номинальной частоты. Номинальное значение частоты берется из раздела **Данные энергосистемы 1**.

Ранжирование измерительных входов на соответствующие каналы измеряемых величин Тока и Напряжения, и ранжирование результатов измерения выполняется в DIGSI. Введите коэффициент отображения для первичных значений, которые необходимо вывести при ранжировании результатов.

2.4.8.2 Примечания по вводу уставок

ТН ВторНапр

Заводские значения для параметра вторичное номинальное напряжение трансформатора можно изменять в определенном диапазоне.

ТТ ЗначВторТока

Заводские значения для параметра вторичный номинальный ток трансформатора можно менять в определенном диапазоне.

2.4.8.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ТН ВторНапр	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100,00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1,00 А	Номинальное значение вторичного тока

2.4.8.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
154.0007	A1_U12	MB	A1 линейное напряжение U12
154.0009	A1_U13	MB	A1 линейное напряжение U13
154.0013	A1_I2	MB	A1 фазный ток I2
154.0014	A1_I3	MB	A1 фазный ток I3
154.0015	A1_P	MB	A1 активная мощность P
154.0016	A1_Q	MB	A1 реактивная мощность Q
154.0017	A1_S	MB	A1 полная мощность S
154.0018	A1_φ	MB	A1 угол фазы Pn1
154.0019	A1_cosφ	MB	A1 коэффициент активной мощности cos Pn1
154.0020	A1_sinφ	MB	A1 коэфф. реактивной мощности sin Pn1
154.0021	A1_f	MB	A1_f
154.0024	A1_Вход_U1	MC	A1 вход напряжения U1
154.0025	A1_Вход_U2	MC	A1 вход напряжения U2
154.0027	A1_Вход_I1	MC	A1 вход тока I1
154.0028	A1_Вход_I2	MC	A1 вход тока I2

2.5 Обработка расчетных величин

Устройство может складывать счетные импульсы внешнего счетчика, поступающие через дискретный вход. Кроме того, устройство может вычислять мощности из измеряемых величин.

2.5.1 Описание функции

Обработка счетно-импульсной величины

Устройство управления присоединением высокого напряжения 6MD66x формирует счетно-импульсные величины в виде суммы внешне сгенерированных импульсов счетчика ваттметра. Импульсы считываются через дискретный вход. Счетно-импульсная величина получает единицы измерения, перечисленные в следующей таблице. Она имеет ту же точность, что и внешний счетчик, и ее также можно корректировать.

Обработка расчетных величин, вычисленных из измеряемых величин

Для расчетных величин, вычисленных из измеряемых величин, устройство управления присоединением высокого напряжения 6MD66x формирует величину мощности из приложенных токов и напряжений или из любой измеряемой величины, и интегрирует это вычисленное значение мощности за определенное время. Результатом является величина мощности с точностью устройства (0.5%), т.е. рабочая расчетная величина, которая не может использоваться для корректировки.

Tabelle 2-2 Рабочие расчетные значения

Изменяемые величины		Возможные единицы измерения
W_a "вперед"	Активная мощность, выходная	кВт час, МВт час, ГВт час
W_a "назад"	Активная мощность, входная	кВт час, МВт час, ГВт час
W_p "вперед"	Реактивная мощность, выходная	кВар час, МВар час, ГВар час
W_p "назад"	Реактивная мощность, входная	кВар час, МВар час, ГВар час

Следующие типы информации можно добавить в качестве счетно-импульсной величины в матрице ранжирования DIGSI.

- Расчетные величины, вычисленные из измеряемых величин
- Счетно-импульсные величины

Аналогичные операции возможны и в случае импульсных и измеряемых величин, вычисленных из расчетных величин, например, сброс, чтобы вернуться обратно к заданной величине и т.д.

2.5.2 Использование счетно-импульсных величин

В этом примере, активная мощность трехфазной системы должна быть получена через какое-то время и отображаться как счетно-импульсная величина. Импульсный выход внешнего устройства, которое формирует импульсы соответствующие активной мощности, должен соединяться с дискретным входом устройства. Мощность, соответствующая импульсу, должна быть известна.

Ввод счетно-импульсной величины

Откройте матрицу конфигурирования устройства и в качестве критерия фильтрации по типу информации выберите **Только измеряемые и расчетные величины**.

Создайте группу **Энергия** в матрице конфигурации.

Откройте информационный каталог и выберите строку **Импульс (PMV)** в разделе **Счетчик мощности Импульс**.

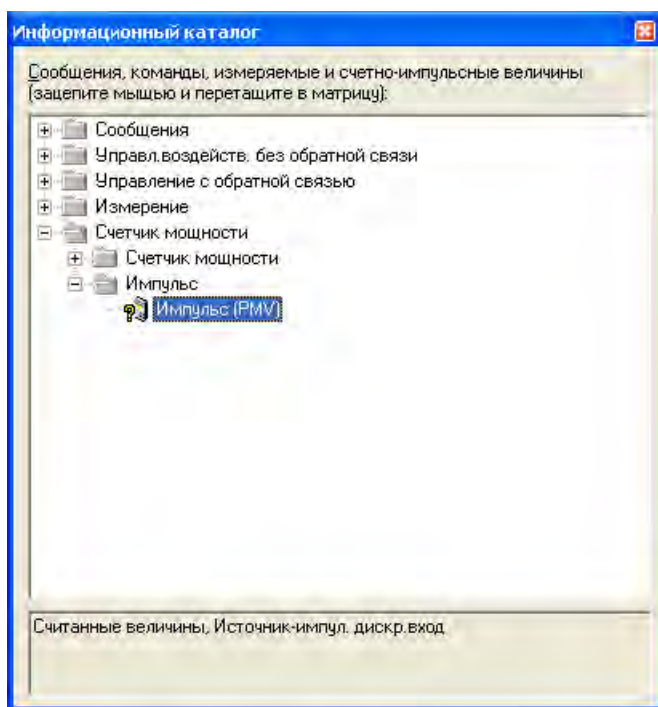


Рисунок 2-8 Выбор типа информации счетно-импульсной величины

Удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите выбранный тип информации в группу **Энергия** матрицы конфигурирования.

Конфигурирование счетно-импульсной величины

В матрице конфигурирования ранжируйте добавленную счетно-импульсную величину на дискретный вход как источник.

В матрице конфигурирования ранжируйте добавленную счетно-импульсную величину на приемник **Окно расчетной величины**.

Конфигурирование счетно-импульсной величины

Свойства счетно-импульсных величин можно сконфигурировать в диалоговом окне.

Щелкните правой кнопкой мыши по информационному элементу **PulseMV** в столбце **Информация, Текст дисплея** в матрице конфигурирования.

Выберите **Свойства...** в контекстном меню. Появится диалоговое окно **Свойства объекта**.

Выберите закладку **Свойства отображения**, введите размерность **кВт ч** и необходимое число десятичных разрядов.

В диалоговом окне **Коэффициент преобразования** введите величину, которая соответствует импульсу внешнего счетчика в единицах заданных выше. Например, введите 0.1, если импульс соответствует энергии 0.1 кВтч и выше выбрана размерность кВтч.

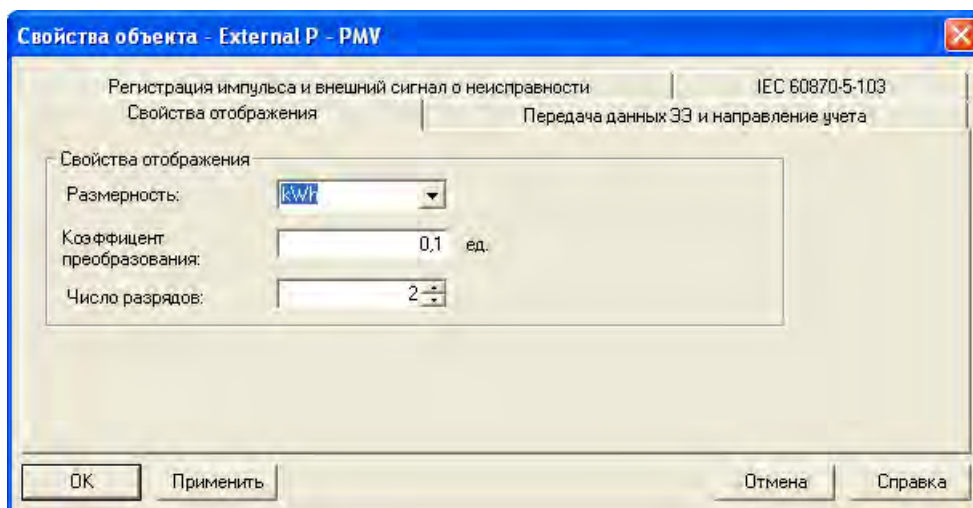


Рисунок 2-9 Диалоговое окно свойства объекта, закладка Свойства отображения

Выберите закладку **Передача данных ЭЭ и Направление учета**, задайте способ обновления и направление передачи энергии.

Выберите опцию **Циклическая**, если измеренная величина должна передаваться в центр управления циклически с интервалами времени. В противном случае выберите опцию **Не циклическая**. Нажав кнопку **Настройка**, задайте соответствующий **интервала времени** в диалоговом окне. **По умолчанию задана одна минута.**



Примечание

Уставки, заданные в закладке **Циклическое обновление**, применяются **глобально** для всех измеренных величин.

В разделе **Направление учета**, выбрав одну из двух опций, вы определяете, когда измеренная величина суммируется с экспортируемой, и когда с импортируемой энергией.

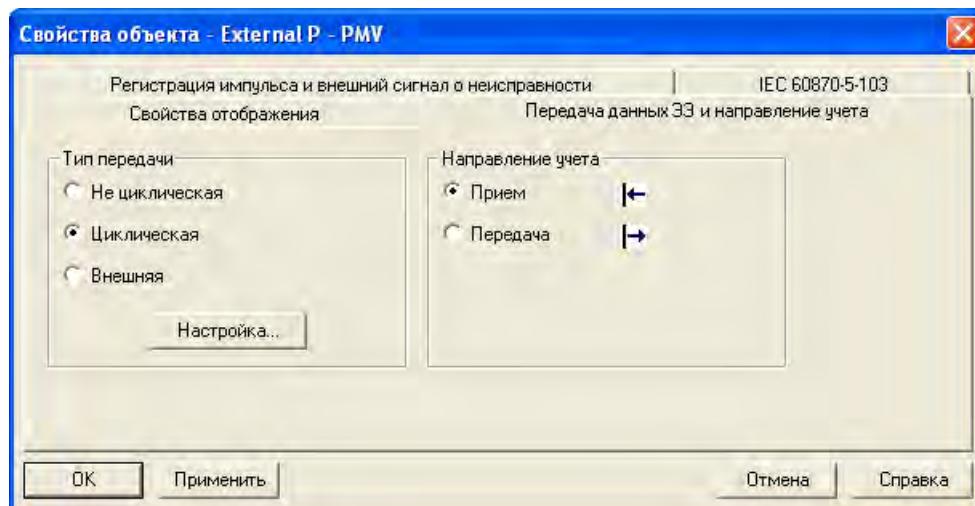


Рисунок 2-10 Диалоговое окно Свойства объекта, закладка Тип передачи и Направление учета

Выберите закладку **Регистрация импульса и внешний сигнал о неисправности** и задайте ваши уставки.

Выберите опцию **По фронту**, если нарастающий фронт одного импульса должен увеличить счетно-импульсную величину на единицу. Выберите опцию **По фронту и срезу**, если срез двустороннего импульса должен увеличить счетно-импульсную величину на единицу.

Как только вы выполнили привязку измеряемой величины к дискретному входу, следующий дискретный вход будет автоматически назначен как вход неисправности. При появлении сигнала неисправности набор счетно-импульсных величин отмечается как некорректный. Если вы используете эту процедуру, выберите флажок **Использовать внешний сигнал о неисправности**. Если это не было выбрано, дискретный вход, следующий за входом счетно-импульсной величины, будет доступен для других целей.

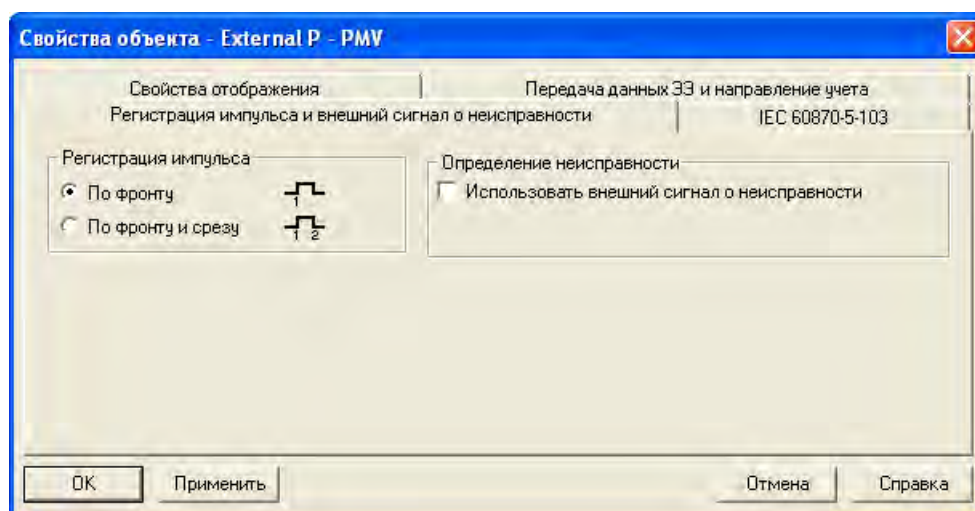


Рисунок 2-11 Диалоговое окно Свойства объекта, закладка Регистрация импульса и внешний сигнал о неисправности

Примите уставки нажав **ОК**.

2.5.3 Использование измеряемых / расчетных величин

В этом примере, активная мощность трехфазной системы должна быть получена через какое-то время и отображаться как счетно-импульсная величина. Здесь используется измерительный преобразователь **MUZP_1**, который должен быть доступен в наборе функций устройства. Он параметризуется **вторичным значением номинального напряжения 100.00 В** и **вторичным значением номинального тока 1 А**. Номинальные параметры сети - 110 кВ и 20 кА.

Добавление измеряемых / расчетных величин

Откройте матрицу конфигурирования устройства и в качестве критерия фильтрации по типу информации выберите **Только измеряемые и расчетные величины**.

Откройте информационный каталог и выберите строку **Счетчик мощности (MVMV)** в разделе **Счетчик мощности Счетчик мощности**.

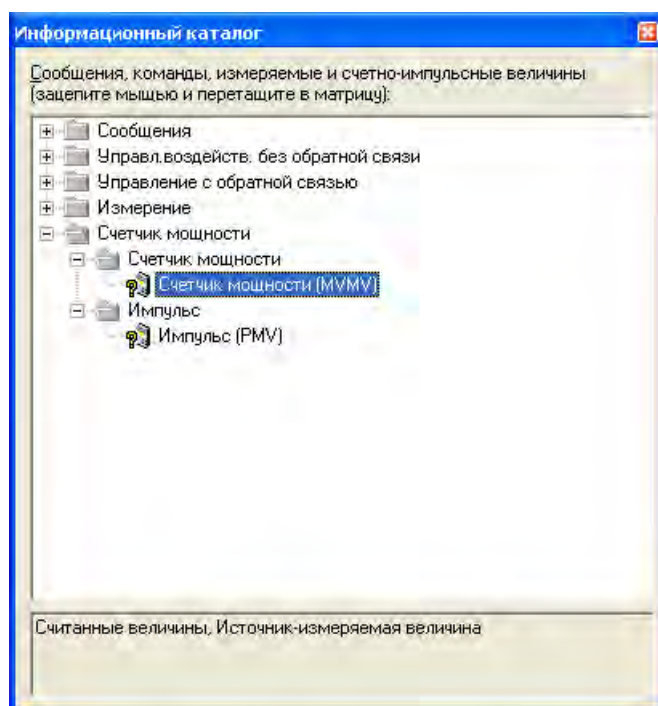


Рисунок 2-12 Выбор типа информации расчетной величины

Удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите выбранный тип информации в группу **MUZP_1** матрицы конфигурирования.

Ранжирование измеряемых / расчетных величин

Ранжируйте добавленный информационный элемент на источник **Измеряемая величина** в матрице конфигурации и выберите **ЗР1_P** в списке.

В матрице конфигурирования ранжируйте добавленную счетно-импульсную величину на приемник **Окно расчетной величины**.

Конфигурирование измеряемых / расчетных величин

Свойства измеряемых величин / расчетных величин могут быть сконфигурированы с помощью диалогового окна.

Щелкните правой кнопкой мыши на информационном элементе **MeasVMV** в столбце **Информация**, **Текст дисплея** матрицы конфигурации.

Выберите **Свойства...** в контекстном меню. Появится диалоговое окно **Свойства объекта**.

Выберите закладку **Свойства отображения**, введите размерность **МВтч** и **2** в качестве количества десятичных разрядов.

Используя коэффициент преобразования, вы можете преобразовать входной сигнал к выбранной размерности и данным измерительного преобразователя. Преобразование всегда относится к 100% от значения входного сигнала измеряемой величины. Если группа измерительного преобразователя подводит токи и напряжения, образующие мощность 3811 МВт в 100% эквиваленте, то это является значением потребляемой электроэнергии, суммируемое в МВтч.

100% мощности за один час эквивалентно 60,000 импульсам. Поэтому указанный коэффициент преобразования должен получаться из расчета мощности, деленной на 60,000.

Введите рассчитанное значение **0.0635** в поле Коэффициент преобразования (3811 МВт поделённое на 60,000).

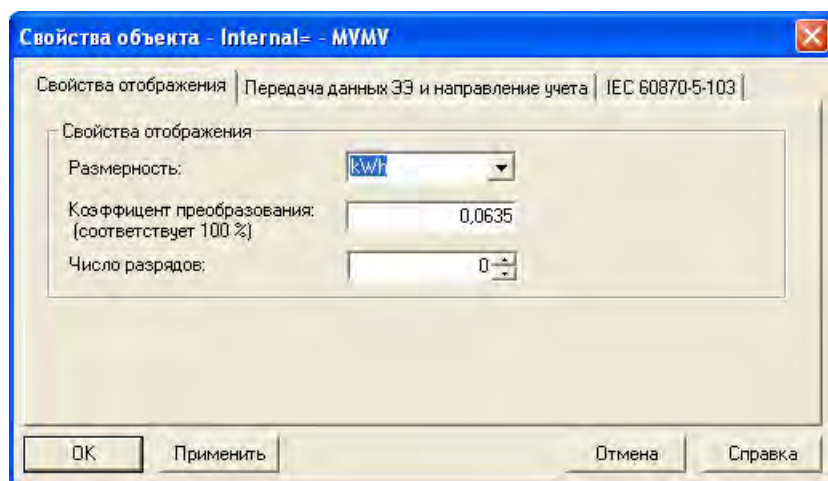


Рисунок 2-13 Диалоговое окно Свойства объекта, закладка Триггер обновления (Restore trigger) и направление передачи энергии (energy flow direction)

Выберите закладку **Передача данных ЭЭ и направление учета** задайте тип передачи и направление учета.

Выберите опцию **Циклическая**, если измеренная величина должна передаваться в центр управления циклически с интервалами времени. В противном случае выберите опцию **Не циклическая**.

Нажав кнопку **Настройка**, задайте соответствующий **интервал времени** в диалоговом окне. **По умолчанию задана одна минута**.



Примечание

Уставки, заданные в закладке **Циклическое обновление**, применяются **глобально** для всех измеренных величин.

В разделе **Направление учета**, выбрав одну из двух опций, вы определяете когда расчетная величина суммируется с экспортируемой, и когда с импортируемой энергией.

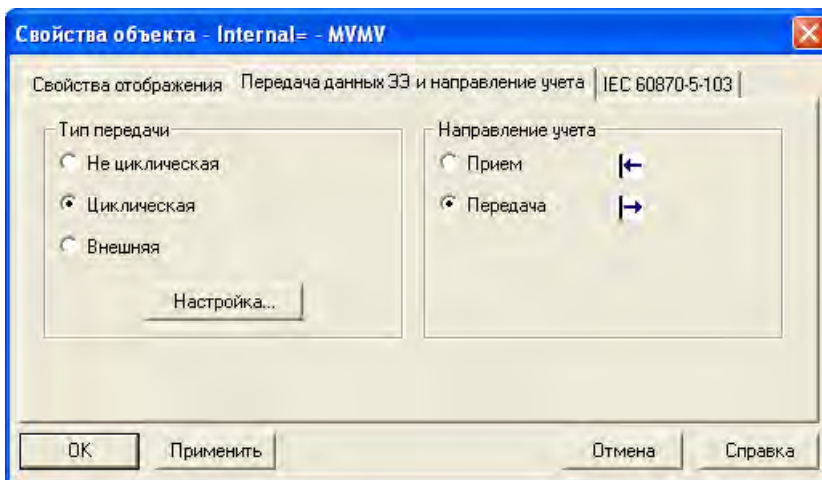


Рисунок 2-14 Диалоговое окно Свойства объекта, закладка Передача данных ЭЭ и направление учета)

Примите уставки нажав **ОК**.

Счетно-импульсные величины, заданные по умолчанию

Счетно-импульсные величины, заданные по умолчанию, представлены на рисунке ниже.

Установки - Ранжирование (Матрица конфигурации) - Project1 / Папка / 6MD664																				
	Информация																			
	Номер	Текст дисплея	НС	Тип	Б															
					61	62	63	64	65	1	2	3	4							
Энергия		Wa"вперед"		MVMV																
		Wr"вперед"		MVMV																
		Wa"назад"		MVMV																
		Wr"назад"		MVMV																
		Wa(имп)		PMV																
		Wr(имп)		PMV																

Рисунок 2-15 Счетно-импульсные величины по умолчанию

2.6 Переключение пороговых значений

Используя функцию Переключение пороговых значений, вы можете задавать пороги передачи и ранжировать переключения пороговых значений на одну или несколько измеряемых величин.

2.6.1 Описание функции

Процедура установки пороговой величины состоит из диалогового окна конфигурации порога передачи и переключения порогового значения.

Порог передачи

Порог передачи определяет частоту передачи измеряемых величин. Он задается в процентах. Если в качестве порогового значения для порога передачи выбран ноль, каждая измеренная величина будет передаваться на станцию верхнего уровня. Это, однако, может привести к перегрузке линии связи в течение короткого времени. Пороговое значение, не равное нулю, действует так, что изменения новых добавленных измеряемых величин сравниваются с последней переданной измеряемой величиной. Если сумма изменений достигнет установленного процентного значения, новая измеряемая величина будет передана при первой же возможности.

Задайте соответствующие параметры в матрице конфигурации DIGSI. Вы можете задать основное значение порога передачи, сконфигурированное значение порога передачи и объект переключения, используя диалоговое окно **свойства объекта** измеряемой величины, закладка **Порог передачи**.

- Использовать **основной порог от АСУ ТП (10%)**: Установите этот флажок, чтобы использовать заданное на заводе пороговое значение 10 %. Эта опция делает неактивными все текстовые поля, расположенные на этой закладке.
- **Задаваемый порог**: Задайте необходимое значение в регулируемом поле. Установленное значение, умноженное на 0.1 %, дает пороговое значение.
- **Объект переключения**: Переключение между основным порогом передачи и задаваемым порогом передачи может осуществляться по состоянию сообщения. Из всплывающего списка выберите наименование сообщения, состояние которого должно вызывать переключение порогового значения.

Следующий рисунок иллюстрирует формирование суммарного значения для порога 10%. Здесь величины суммируются (на рисунке слева 4.5% / -3% / 3.5% => 11%) и передаются при первой же возможности в случае превышения порогового значения.

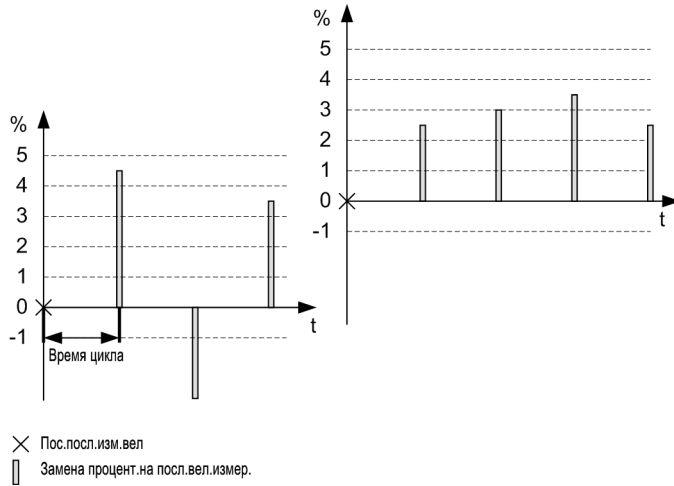


Рисунок 2-16 Суммирование для порогового значения

Переключение порогового значения

Группа **Программный переключатель** (в матрице конфигурирования DIGSI) включает все потенциально переключаемые объекты. **Порог 1** является значением по умолчанию.

Вы можете добавлять дополнительные пороги (однопозиционные сообщения) из информационного каталога. Ранжируйте переключение порогового значения на одну или несколько измеряемых величин, используя параметр **Объект переключения** в диалоговом окне свойств измеряемой величины.

2.6.2 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообще-ния	Комментарии
-	Порог 1	IntSP	Величина порогового значения 1

2.7 Включение выключателя с контролем синхронизма

Если **функция синхронизации** активизирована в устройстве, устройство может проверять, выполняются ли условия синхронизации обеих подсетей (контроль синхронизма), когда выключатель включен.

Устройство различает **синхронные** и **несинхронные** сети и по-разному действует при включении.

Системы называются синхронными, если разность частот мала. Конкретная величина зависит от заданных параметров. В синхронных сетях время срабатывания выключателя не учитывается.

В асинхронных сетях разность частот больше и окно включения проходит быстрее. Поэтому, следует учитывать время срабатывания выключателя. Команда включения посылается раньше на данное время автоматически, так чтобы контакты выключателя замкнулись точно в нужный момент. Функции автоматики устройства позволяют использовать различные опорные напряжения активной шины синхронизации, независимо от положения разъединителя. Можно сохранить до восьми различных групп уставок функции синхронизации и использовать их при работе. Таким образом учитываются различные свойства разных выключателей.

Группы синхронизации 6 - 8 существенно отличаются от групп 1 - 5 способом подключения трансформаторов напряжения. Различные способы подключения можно найти в Приложении.

2.7.1 Принцип действия

Устройство SIPROTEC 4 6MD66x имеет возможность параметрирования до восьми различных функций синхронизации. Функции и принцип работы описаны ниже на примере использования **ФункцСинхрон 1** (действительно для все групп уставок). Специфические особенности функций синхронизации 6 - 8 рассматриваются отдельно (см. Раздел 2.7.2).

2.7.1.1 Описание функции

Функция синхронизации используется для объединения двух подсетей в системе управления, или для рабочего включения, а также используется на уровне защиты после трехфазного отключения или длительного прерывания. Функция синхронизации гарантирует, что объединение двух подсетей возможно только в том случае, если обе подсети синхронны по отношению друг к другу, или отклонение от заданной величины лежит в допустимых пределах.

Включение выполняется, если на момент отключенного состояния соединения выполнены следующие условия:

- Величины напряжения $U_{\min} < |U| < U_{\max}$
- Разность напряжений $\Delta U < \Delta U$
- Частоты $f_{\min} \leq f \leq f_{\max}$
- Разность частот $\Delta f < \Delta f_{\max}$
- Разность углов $\Delta \alpha < \Delta \alpha_{\max}$
- Скорость изменения разности частоты (опционально) $d \Delta f / dt < d f_{diff} dt$

В целях безопасности, при больших разностях частот и длительном времени работы выключателя, объединение двух подсетей осуществляется только ниже кривой, показанной на графике.

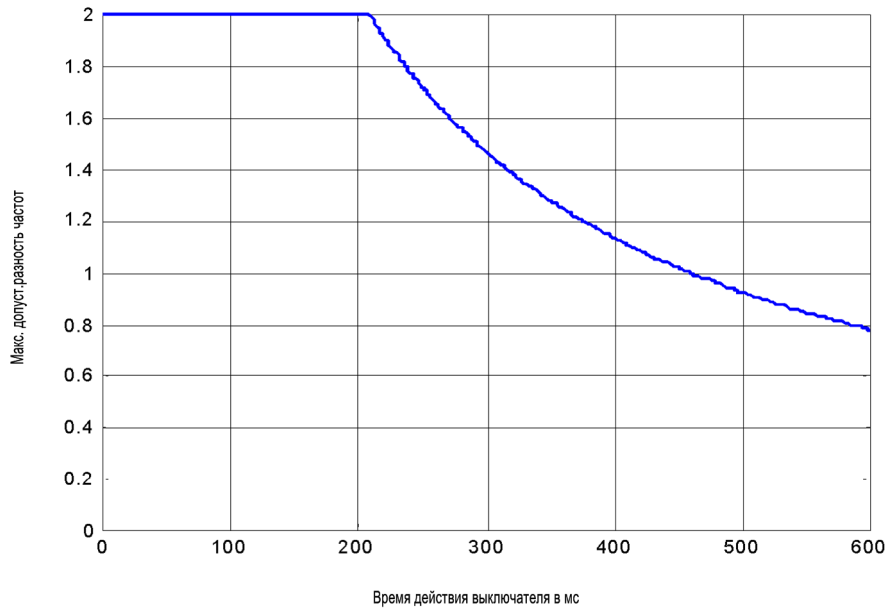


Рисунок 2-17 Максимально допустимая разность частот как функция от времени работы выключателя

На следующем рисунке показаны максимальные пределы уставок **f синхрон** в зависимости от времени срабатывания выключателя при максимально допустимом сдвиге по фазе в 9°.

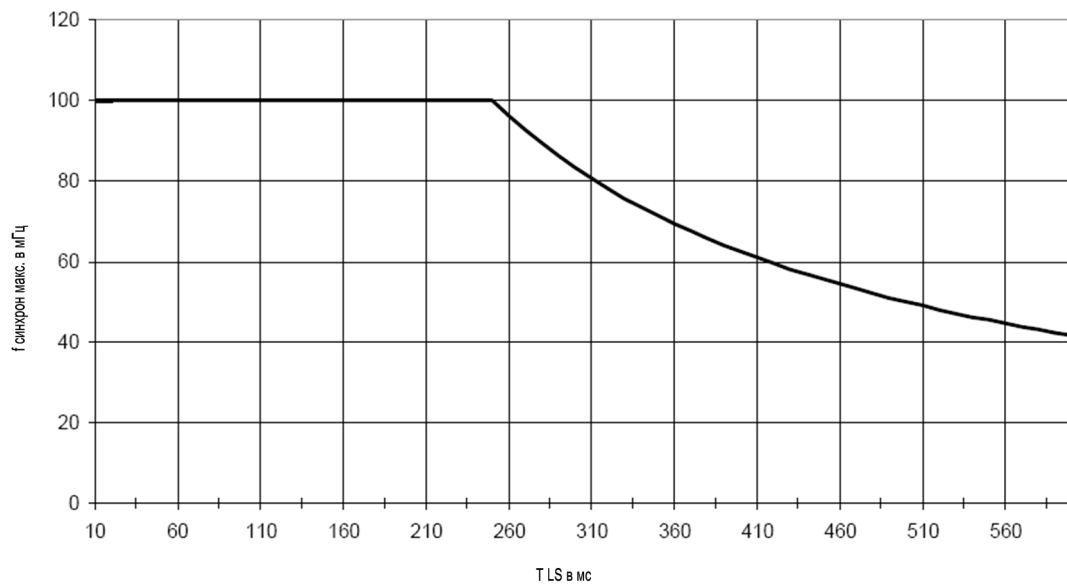


Рисунок 2-18 Максимальные пределы **f синхрон**

Отключенная шина и Отключенная линия являются особыми случаями. В этом случае включение осуществляется в зависимости от конфигурации при следующих условиях:

- Отключенная линия $|U_{шин}| > U_{мин}$ и $|U_{линии}| < U_{обест}$ и $f_{мин} \leq f_{шин} \leq f_{макс}$
- Отключенная шина $|U_{шин}| < U_{обест}$ и $|U_{линии}| > U_{мин}$ и $f_{мин} \leq f_{линии} \leq f_{макс}$
- Отключена линия и шины $|U_{шин}| < U_{обест}$ и $|U_{линии}| < U_{обест}$

Напряжение системы шин $U_{\text{шин}}$ и напряжение присоединения $U_{\text{линии}}$ назначаются на **U1** и **U2** в зависимости от схемы подключения устройства. Способы подключения можно найти в Приложении.

Подключение выполняется на неактивной шине, неактивном фидере или на том и другом.

Проверка условий синхронизации во время рабочего цикла функции синхронизации может быть выполнено для определенных поданных напряжений (нормальный режим), либо путем подключения напряжений через реле.

Сравнение синхронизации, включая подключение напряжений, необходимо, например, для нескольких систем шин или в случае неисправности шиносоединительного выключателя (резервное переключение). Дополнительные предварительные действия по переключению, так же как и выбор набора дополнительных параметров, необходимы для того, чтобы подать напряжение во время сравнения. Параметры для каждой комбинации подсетей должны храниться в устройстве управления.

Измерительные каналы для опорного напряжения и напряжения присоединения должны назначаться для каждой функции синхронизации независимо.

Подключение напряжения

Если используется подключение напряжения, пользователь должен задать последовательность переключения для следующих компонентов:

- Подключение напряжения
- Синхронизация
- Отмена выбора напряжения

В случае подключения напряжения в алгоритме измерения учитывается задержка 250 мс после начала синхронизации. Таким образом можно стабилизировать измеряемые величины.

При активации **Фильтр НизкЧаст** выдержка времени увеличивается на 1.25 с.

Фильтр низкочастотных колебаний (LFO) (опционально)

Фильтр НизкЧаст - это фильтр низкочастотных колебаний в диапазоне от 0.8 Гц до 1.6 Гц. Он эффективен только для синхронных сетей, но не для асинхронных. Фильтр задерживает все составляющие частот, не входящих в диапазон от 0.8 Гц до 1.6 Гц и формирует среднее значение. Включение будет запущено только в случае, когда как среднее значение, так и частота колебаний будут находиться в пределах, определенных **f синхрон**. Данный фильтр влияет на выбор параметров **d df/dt синхр.** и может быть выведен из работы (параметр **Фильтр НизкЧаст** = Нет). В примере на рисунке ниже, функция синхронизации запустит процедуру включения как только значение частоты f2 войдет в полосу частот 10 мГц, если допустимая разница частот была выставлена на 10 мГц и **Фильтр НизкЧаст** был выведен из работы. Если **Фильтр НизкЧаст** введен в работу, то включение не запустится, так как среднее значение f2 находится вне заданной полосы частот.

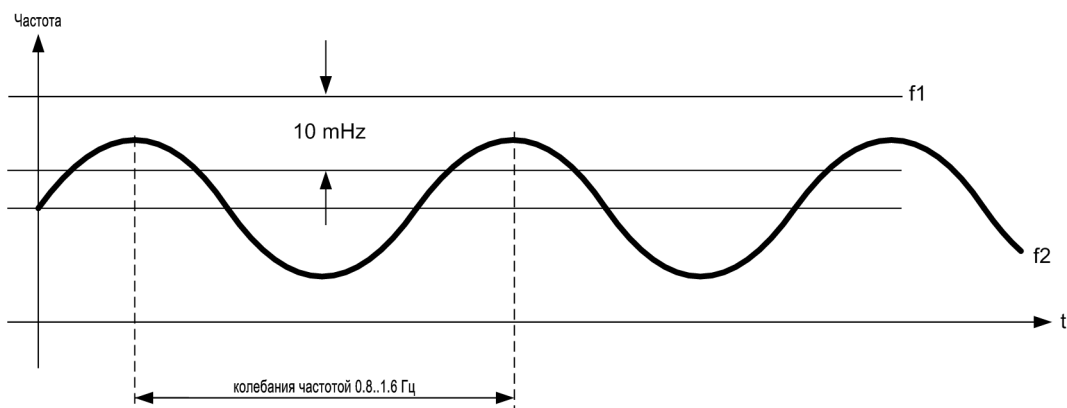


Рисунок2-19 Пример: Разность между постоянной частотой f_1 и синусоидально колеблющейся частотой f_2

Рисунок 2-21 дает представление о входных и выходных сигналах функции синхронизации.

Проверка скорости изменения частоты

Для проверки скорости изменения частоты можно использовать параметры $d\text{ df/dt}$ синхр. (для синхронных сетей) и $d\text{ df/dt}$ асинхр. (для асинхронных сетей). Если для данных параметров определены граничные значения, то скорость изменения частоты также будет проверяться. Если предельные значения превышены, то включение будет запрещено. Если это нежелательно, то оба параметра выставляются на ∞ .

Область применения внутреннего управления, внутренняя синхронизация

Синхронизация с внутренним управлением и внутренняя синхронизация являются стандартным применением в 6MD66x. Максимально доступно 8 функциональных групп (функциональные группы СИНХР 1-8) с различными уставочными параметрами.

Задание устройству управления, требующему синхронизации, соответствующего набора параметров синхронизации осуществляется с помощью параметра **Синхр ВЫКЛ** (устройство управления, которое необходимо синхронизировать).

Во время выполнения операции переключения, можно динамически отслеживать выбор группы синхронизации через входное сообщение **>СинхХ Акт**. Входное сообщение **>СинхХ Акт** может быть сконфигурировано на дискретный вход, CFC или IRC. Несинхронное переключение выполняется, когда нет активной функции синхронизации (**>СинхХ Акт off**).

Взаимодействие между функцией управления и функцией синхронизации осуществляется внутренне через сообщения:

- „>Син1 Изм.“ (Запрос на измерение)
- „СИНХР ВКЛ РАЗР“ (Разрешение включения)
- „Синхр.усл.вып.“ (в случае ошибки)

Область применения внешнего управления, внутренняя синхронизация

6MD66x также имеет возможность синхронизации через внешнее управление и внутреннюю синхронизацию.

Чтобы напрямую подключиться к внешнему устройству управления, уставка **Синхронизируемый коммутационный аппарат** должна быть задана на **нет**.

Во время выполнения операции переключения, можно динамически отслеживать выбор группы синхронизации через входное сообщение **>СинхХ Акт**. Входное сообщение **>СинхХ Акт** может быть сконфигурировано на дискретный вход, CFC или IRC. Несинхронное переключение выполняется, когда нет активной функции синхронизации (**>СинхХ Акт OFF**).

В этом случае, взаимодействие между функцией управления и функцией синхронизации осуществляется внутренне через сообщения:

- „**>Син1 Изм.**“ (Запрос на измерение) по дискретному входу
- „**СИНХР ВКЛ РАЗР**“, по реле (Для вывода разрешения выполнения включения)
- „**Синхр.усл.вып.**“, по реле (для сигнализации синхронного состояния)

Подфункции

Проверка синхронизации состоит из двух подфункций управления и синхронизации.

- Функция **управления** обеспечивает координацию всей процедуры управления:
 - Координация различных направлений переключения
 - Стандартные блокировки, такие как временные защиты
 - Команда подключения/отключения командных реле
 - Регистрация команд КУ+/-, ОС+/- и ОВК.
 - Обратная связь с оператором (реакция оператора).
- Функция **Синхронизации** обрабатывает этап **измерения**:
 - „**>Син1 Изм.**“ (Запрос на измерение) начало измерения, до
 - „**СИНХР ВКЛ РАЗР**“, выполнение переключения.

Этапы обработки команды с контролем синхронизма

В зависимости от заданных параметров и текущих условий работы, выполняются отдельные этапы обработки команды: этапы могут быть пропущены или команда отменяется вовсе. При добавлении процедуры синхронизации в последовательность переключений, отмененные этапы должны обрабатываться также как и в случае отмены соответственно.

- **Подключение напряжения**: Подключение напряжения (подключение измеряемых величин во время операции переключения) является опцией. Это задается, например, через последовательность переключения в CFC. Соответствующие измеряемые величины должны подключаться на аналоговые входы устройства через реле.

Выбор функциональной группы СИНХР (при необходимости): Выбор функциональной группы СИНХР (выбор функциональной группы с ее уставками и сообщениями) является опцией. Выбор требуется, только если активно несколько функциональных блоков синхронизации СИНХР. Это задается, например, через последовательность переключения в CFC. Выбор осуществляется активизацией входного сообщения „**>Син1 Акт.**“.

- **Оперативная блокировка аппаратов**: На этом этапе выполняется подфункция управления. Она служит для проверки всех блокировок коммутационного оборудования, и определения разрешения выполнения переключения.

Дополнительно к этому, эта функция проверяет, только ли одна функция синхронизации активна (этап измерения).

- **Проверка начальных условий:** На этом этапе выполняется подфункция управления. Проверка определяет должно ли переключение производится с или без синхронизации. Она служит для проверки всех блокировок коммутационного оборудования, и определения разрешения выполнения переключения.

Дополнительно к этому, эта функция проверяет, только ли одна функция синхронизации активна (этап измерения).

– **Направление управления:**

Команда управления = **Акт:** Продолжить с проверкой синхронизации.

Команда управления = **Неакт:** Продолжить с команды управления (синхронизация не требуется).

– **Проверка синхронизации:**

Проверка должно ли рассматриваемое устройство управления выполнять включение с синхронизацией или по набору входных сообщений „>Син1 Акт.“ = ON.

– **Анализ режима работы**

Определение входных сообщений выбранного блока.

Таблица 2-3 Этап проверки начальных условий, выбор функциональной группы СИНХР

Номер функции СИНХР с ранжированным коммутационным аппаратом	Номер входного сообщения „>Син1 Акт.“ = ON	Реакция
0	Не имеет значения	Устройство управления без синхронизации, продолжить с команды управления
≥ 1	0	Несинхронное включение, продолжить с команды управления
≥ 1	1	Однозначное ранжирование, продолжение анализа режима работы и активация функции
>1	>1	Ошибка, отменено ОС- (слишком много активных функций)

Таблица 2-4 Этап проверки начальных условий, анализ режима работы

„СИНХР ОШИБК“	„СИНХР ВКЛ РАЗР“	Реакция
Акт (ON)	Не имеет значения	Отменено ОС
Неакт (OFF)	Акт (ON)	Разрешение переключения, продолжить с команды управления
Неакт (OFF)	Неакт (OFF)	продолжить с команды измерения отключение от: >Син Изм.

- **Измерение:** На этом этапе выполняется подфункция синхронизации.

Этот этап согласовывается с помощью входных сообщений:

- „>Син1 Изм.“, пуск/останов измерений
- „>Син1 Ком.“, шунтирование
- „>Син1БлРаз“, активизация блока переключения

После этого начинается текущая процедура измерения с выводом сообщений:

- „СИНХР ВКЛ РАЗР“, разрешение переключения (продолжение с этапа управления)
- „СИНХР ОШИБК“, синхронизация неуспешна
- „СИНХР БЛК“, активизация переключения заблокирована
- „СинхрВрКонтрИст“, контрольное время истекло

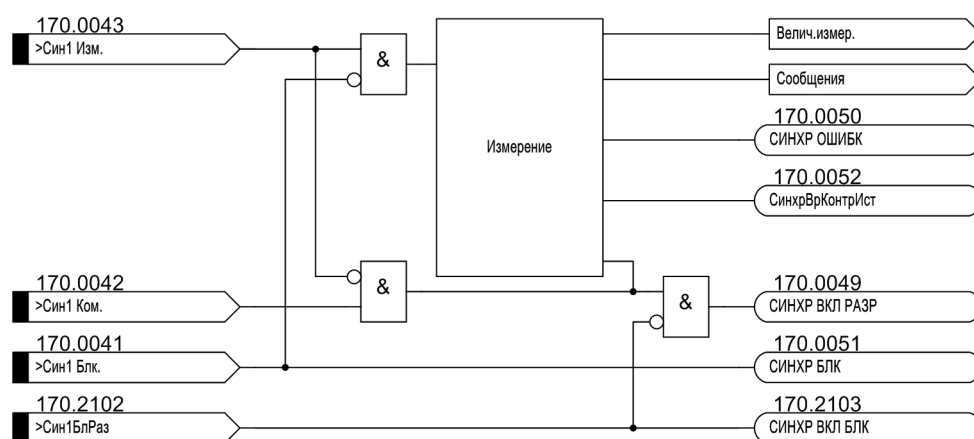


Рисунок 2-20 Входные и выходные сообщения функции синхронизации (часть 1)

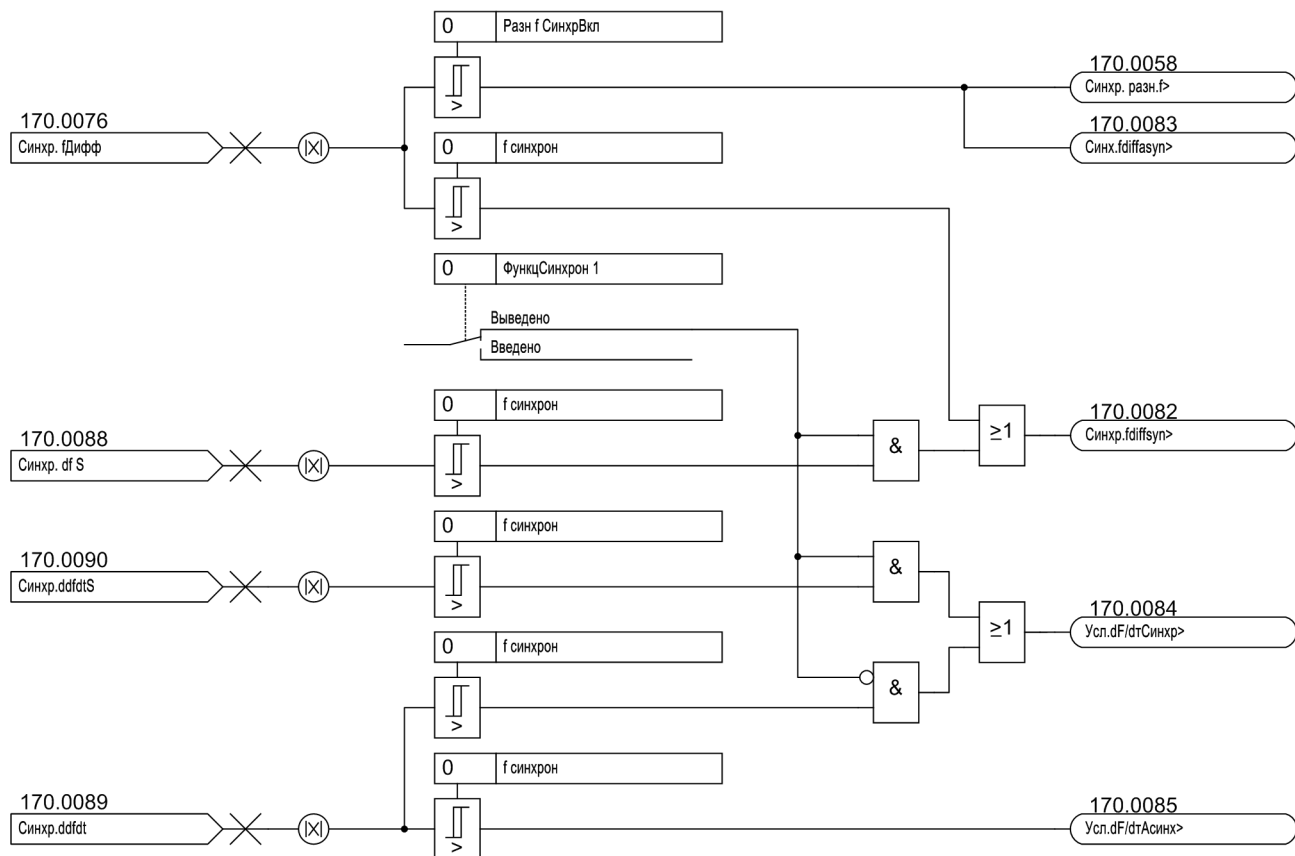


Рисунок 2-21 Входные и выходные сообщения функции синхронизации (часть2)

Tabelle 2-5 Контроль этапа измерения

Действие	Измерение	Реакция
„>Син1 Изм.“ Акт и „>Син1 Ком.“ = Акт и „СИНХР БЛК“ = Неакт		Разрешение переключения: „СИНХР ВКЛ РАЗР“ Акт
„>Син1 Изм.“ Акт и „>Син1 Ком.“ = Неакт	Запуск	
„>Син1 Изм.“ Неакт	Останов	
Выполнены условия синхронизации или „>Син1 Ком.“ Акт и „>Син1БлРаз“ = Акт и „СИНХР БЛК“ = Неакт	Останов	Разрешение переключения: „СИНХР ВКЛ РАЗР“ Акт
Выполнены условия синхронизации или „>Син1 Ком.“ Акт и „СИНХР БЛК“ = Акт	Останов	
„>Син1БлРаз“ = Неакт	Не имеет значения	Разблокировка переключения: „СИНХР БЛК“ Неакт
„>Син1БлРаз“ = Акт	Не имеет значения	Активизация переключения заблокирована: „СИНХР БЛК“ Акт
„>Син1 Изм.“ Акт и „>Син1 Бл.“ Акт	Останов	Отмена синхронизации

Действие	Измерение	Реакция
Контрольное время истекло Т синхр длит	Останов	Сообщение: „СинхрВрКонтрИст“ Акт
Ошибки (проблемы с функцией синхронизации)	Останов	Сообщение: „СИНХР ОШИБК“ Акт

Запрос измерения „>Син1 Изм.“ Акт в положении „>Син1БлРаз“ Акт соответствует инициализации измерения в SINAUT LSA.

Отмена этапа **измерения** осуществляется через „>Син1 Изм.“ Неакт.

- **Управление:** На этом этапе выполняется подфункция управления.

Процедура обработки команды прерывается при:

- Отмена команды от **КП+**
- Контрольное время истекло **Т синхр длит** с **КУ-**
- „СИНХР ОШИБК“ Акт, синхронизация неуспешна с **КУ-**

Процедура обработки команды запускается с помощью следующего сообщения:

- „СИНХР ВКЛ РАЗР“ Акт, разрешение переключение поступает с **КУ+**

Затем запускается нормальная последовательность выполнения команд.

- **Отмена выбора функциональной группы СИНХР:** Действие выбора функции СИНХР должно быть завершено. Это также имеет место при прерывании процедуры обработки команды.
- **Отмена выбора напряжения:** Действие подключения напряжения должно быть завершено. Это также имеет место при прерывании процедуры обработки команды.

Интерфейсы

Следующие данные доступны для пользователя в виде интерфейса:

- **Команды,**
Команды, передаваемые на выключатель / функции, от различных источников
- **Входные сообщения,**
Сообщения для управления функцией синхронизации.
- **Выходные сообщения,**
Сообщения о состоянии функции синхронизации и сообщения о критериях, препятствующих переключению
- **Каналы измерения,**
Ранжирование логических входов функции синхронизации на трансформатор напряжения (аналоговый вход)
- **Измеряемые величины,**
Вычисленные измеряемые величины функции синхронизации.

- **Сообщения,**
Сообщения о процедуре обработки команды (такие как КУ+/КУ-).
- **Уставки,**
Уставки для конфигурирования свойств.

Команды

Таблица 2-6 Этап проверки начальных условий, анализ режима работы

Код	Описание
Команда ON/OFF к Синхр ВЫКЛ	Команды управления от различных источников. Акт: Команда управления для включения коммутационного аппарата. (с или без процедуры синхронизации) Неакт: Команда управления для отключения коммутационного аппарата. (без синхронизации)
Отмена команды - к Синхр ВЫКЛ, или - ко всем	Отмена команды, текущий процесс обработки команды, синхронизация или процесс переключения должны быть прерваны. Безусловное прерывание процедуры синхронизации. Прерывание процедуры синхронизации возможно только для команды с режимом работы "импульсный, прерываемый".

Входные сообщения

Активизация входных сообщений выполняется один раз для группы уставок синхронизации. По этой причине они конфигурируются настолько часто, насколько часто требуются наборы параметров синхронизации.

Таблица 2-7 Входные сообщения, функциональные группы СИНХР

Код	Описание
„>Син1 Акт.“	Функция в работе. Ввод и вывод функциональной группы. На этапе "Проверка начальных условий", функция СИНХР выбирается с помощью этого сообщения. Для выбора группы или уникального аварийного управления, последовательность переключений должна быть задана в CFC, т.е. для аварийного управления: - работа OFF - команда ON - работа ON Аварийное управление также может быть начато через „>Син1 Ком.“ Акт, однако, если „>Син1БлРаз“ Неакт. Акт: Группа в работе. Неакт: Группа выведена (несинхронное переключение).
„>Син1 Блк.“	Отмена синхронизации
„>Син1БлРаз“	Ввод блокировки переключения. Синхронизация нормально выполняется (выполняется функция измерения), но разрешение на переключение запрещено. Блокирование разрешения переключения сигнализируется выходным сообщением „СИНХР БЛК“. Акт: активизация переключения заблокирована. Неакт: разрешение на переключение получено.

Код	Описание
„>Син1 Ком.“	Обход. Функция измерения шунтирована, т.е. измерение для „>Син1БлРаз“ Неакт незамедлительно инициализирует разрешение на переключение. Акт: Функция измерения пропущена или остановлена „>Син1 Изм.“ Акт. Разрешение на переключение получено. Неакт: Функция измерения запущена „>Син1 Изм.“ Акт.
„>Син1 Изм.“	Запуск / останов (измерения) функции синхронизации. Акт: Функция синхронизации запущена. Неакт: Функция синхронизации прервана.
„>Си1U1>U2<“	Проверка переключения U2 выведена вкл / выкл. Акт: Соединение устанавливается даже если напряжение U2 отсутствует. (Пороговое значение для контроля отключения линии или шины можно конфигурировать.)
„>Си1U1<U2>“	Проверка переключения U1 выведена вкл / выкл. Акт: Соединение устанавливается даже если напряжение U1 отсутствует. (Пороговое значение для контроля отключения линии или шины можно конфигурировать.)
„>Си1U1<U2<“	Проверка переключения U1 и U2 выведена вкл / выкл. Акт: Соединение устанавливается даже если напряжения U1 и U2 отсутствуют. (Пороговое значение для контроля отключения линии или шины можно конфигурировать.)



Примечание

Значение сообщения „>Син1 Блк.“ изменилось с версии 4.30 и выше.

Старое значение: ввод блокировки включения

Новое значение: отмена синхронизации

Причина: стандартизация с другими устройствами SIPROTEC 4

Новое сообщение „>Син1БлРаз“ теперь соответствует старому значению: Ввод блокировки переключения.

Кроме того, внесены соответствующие изменения в программное обеспечение.

Каналы измерения

Входные каналы измерения описывают каналы измеряемой величины, их можно ранжировать прямо на аналоговый вход в матрице конфигурации DIGSI.

Таблица 2-8 Входные каналы измерения, функциональные группы СИНХР 1 - 5

Код	Описание
„Син1КанU1“	Канал напряжения U1.
„Син1КанU2“	Канал напряжения U2.

Выходные сообщения

Сообщения состояния являются выходами функции синхронизации. Сообщения состояния выводятся в контексте активной функциональной группы СИНХР.

Таблица 2-9 Выходные сообщения функции синхронизации

Код	Описание
„СИНХР ВКЛ РАЗР“	Выполнены условия синхронизации, переключение разрешено. Акт: Это незамедлительно приводит к формированию команды на переключение (срабатывание командного реле)
„СИНХР ОШИБК“	Ошибка, проблемы с функцией синхронизации.
„СИНХР БЛК“	Отмена синхронизации.
„СИНХР ВКЛ БЛК“	Блокировка внешним событием.
„СинхрВрКонтрИст“	Контрольное время истекло
„Синхр.усл.вып.“	Сети удовлетворяют условиям синхронизации для асинхронных или синхронных сетей.
„Синхр. U1> U2<“	Условие отключенного состояния U2.
„Синхр. U1< U2>“	Условие отключенного состояния U1.
„Синхр. U1< U2<“	Условие отключенного состояния U1 и U2.
„Синхр. разн.U>“	Величина разности напряжений больше уставки. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр.разн.U.
„Синхр. разн.f>“	Величина разности напряжений больше уставки. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр.разн.f.
„Синхр. разн.α>“	Величина разности углов больше уставки. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр.α, при условии неравенство Синхр.α < Разн φ СинхрВкл выполняется.
„Синхр. f1>>“	Значение частоты f1 больше уставки fмакс. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр. f1.
„Синхр. f1<<“	Значение частоты f1 меньше уставки fмин. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр. f1.
„Синхр. f2>>“	Значение частоты f2 больше уставки fмакс. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр. f2.
„Синхр. f2<<“	Значение частоты f2 меньше уставки fмин. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр. f2.
„Синхр. U1>>“	Напряжение U1 больше уставки Uмакс. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр.U1.
„Синхр. U1<<“	Напряжение U1 меньше уставки Uмин. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр.U1, при условии, что не включена проверка отключенного состояния шин или напряжение отключенного состояния шин не задано.
„Синхр. U2>>“	Напряжение U2 больше уставки Uмакс. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр.U2.
„Синхр. U2<<“	Напряжение U2 меньше уставки Uмин. Дополнительно передается сообщение измеряемой величины Синхр.U2, при условии, что не включена проверка отключенного состояния линии или напряжение отключенного состояния линии не задано.
„Синхр.усл.“	Функция синхронизации обнаружила синхронную сеть
„Асинхр.усл.“	Функция синхронизации обнаружила асинхронную сеть
„Усл.dF/dtСинхр>“	Величина скорости изменения разности частот > параметр синхронной части; данное сообщение формируется при превышении значения этого параметра.
„Усл.dF/dtАсинх>“	Величина скорости изменения разности частот > параметр асинхронной части; данное сообщение формируется при превышении значения этого параметра.

Измеряемые величины

Измеряемые величины вычисляются функцией измерения и становятся доступными для отображения или дальнейшей обработки (например, для определения предельного значения в CFC).

Конфигурация определяет способ отображения измеряемой величины, дальнейшей обработки и передачи в центр управления верхнего уровня.

Измеряемые величины вычисляются для каждой функциональной группы SYNC. Хранение этих величин осуществляется независимо от объектов информации.

Таблица 2-10 Измеряемые величины синхронизации

Код	Описание
„Синхр.U1“	Напряжение синхронизации „Синхр.U1“ обычно также является опорным напряжением.
„Синхр.U2“	Напряжение синхронизации „Синхр.U2“ обычно также является напряжением присоединения.
„Синхр.разн.U“	Разность напряжений синхронизации „Синхр.U1“ и „Синхр.U2“.
„Синхр.α“	Угол между напряжениями „Синхр.U1“ и „Синхр.U2“.
„Синхр. f1“	Частота напряжения синхронизации „Синхр.U1“.
„Синхр. f2“	Частота напряжения синхронизации „Синхр.U2“.
„Синхр.разн.f“	Разность частот между f („Синхр.U1“) и f („Синхр.U2“).
„df синхрФНЧ“	Разность частот f(U1), f(U2), низкочастотные составляющие отфильтрованы (0.8 Гц - 1.6 Гц) (Фильтр НизкЧаст = yes)
„ddf/dтсинх“	Скорость изменения разности частот
„ddf/dтсинхФ“	Скорость изменения разности частот, низкочастотные составляющие отфильтрованы (0.8 Гц - 1.6 Гц)

2.7.1.2 Примечания по вводу уставок

ВЫКЛ Собст Врем

Время включения (работы) выключателя состоит из времени работы выключателя, включая время срабатывания всех реле и контактов. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

КоэффБал U1/U2

Согласование напряжений U1 и U2 возможно с помощью **КоэффБал U1/U2**. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

Угол U1-U2

Угол сдвига фаз задается с учетом векторной группы трансформатора. Этот параметр позволяет откорректировать погрешность трансформатора по углу. Угол сдвига фаз может быть задан в определенном диапазоне. Задано значение по умолчанию.

ТН1 ВторНапр

Здесь номинальное напряжение на вторичной обмотке трансформатора U1 входа измеряемой величины для соответствующего опорного напряжения должно быть установлено на блоках входов/выходов. В данном контексте необходимо отметить, что в случае подключения напряжения измерения, трансформаторы с одинаковым коэффициентом трансформации и одинаковыми схемами соединения должны использоваться для всех подаваемых напряжений. Напряжение может быть задано в определенном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

ТН2 ВторНапр

Здесь номинальное напряжение на вторичной обмотке трансформатора U2 входа измеряемой величины для соответствующего опорного напряжения должно быть установлено на блоках входов/выходов. В данном контексте необходимо отметить, что в случае подключения напряжения измерения, трансформаторы с одинаковым коэффициентом трансформации и одинаковыми схемами соединения должны использоваться для всех подаваемых напряжений. Напряжение может быть задано в определенном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

Синхр ВЫКЛ

Синхронизируемое устройство управления. Функция синхронизации может использоваться для контроля внутренней или внешней процедуры обработки команд. В случае внутренней обработки команд, соединение с устройством управления, которое необходимо синхронизировать, устанавливается параметром **Синхр ВЫКЛ**. Команда инициализируется командой управления, поступающей на устройство управления, например, от дисплея управления. В случае внешней обработки команд, параметр задается как "нет".

Uмин

Нижний предел напряжения **Uмин** определяет минимальное напряжение, которое можно подключить. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

Uмакс

Верхний предел напряжения **Uмакс** определяет максимальное напряжение, которое можно подключить. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

Uобест

Порог напряжения указывает максимальное напряжение, до которого линия или шина считаются отключенными. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

Синхр.U1>U2<

Этот параметр используется для определения необходимости установления соединения в случае включенной шины и отключенной линии или отключенного генератора. Уставка по умолчанию - Нет.

Синхр.U1<U2>

Этот параметр используется для определения необходимости установления соединения в случае отключенной шины и включенной линии (Отключенная шина - Dead Bus). Уставка по умолчанию - Нет.

Синхр.U1<U2<

Этот параметр используется для определения необходимости установления соединения в случае отключенного состояния шин и линии. Уставка по умолчанию - Нет.

T синхр длит

Здесь должна быть установлена максимальная продолжительность проверки синхронизации. Если в течение этого периода невозможно установить соединение, процедура синхронизации прерывается. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

fмин

Этот параметр определяет нижний предел диапазона частот, в пределах которого возможно синхронное соединение. Этот частотный диапазон отличается от допустимого частотного рабочего диапазона устройства. Нижний предел рабочего диапазона частоты должен быть ниже, чем его верхний предел. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Задано значение по умолчанию.

fмакс

Этот параметр определяет верхний предел диапазона частот, в пределах которого возможно синхронное соединение. Этот частотный диапазон отличается от допустимого частотного рабочего диапазона устройства. Верхний предел рабочего диапазона частоты должен быть выше, чем его нижний предел. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Задано значение по умолчанию.

РазнU АсинхрВкл

Этот параметр определяет максимальную разность напряжений между $U_{\text{синхр1}}$ и $U_{\text{синхр2}}$ для асинхронных условий. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

Разн f СинхрВкл

Эта уставка определяет максимальную разность частот, до которой возможно включение несинхронных систем. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

f синхрон

Эта уставка определяет максимальную разность частот, до которой возможно включение синхронных систем. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

РазнU СинхрВкл

Этот параметр определяет максимальную разность напряжений между $U_{\text{синхр1}}$ и $U_{\text{синхр2}}$ для синхронных условий. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

Разн φ СинхрВкл

Этот параметр определяет максимально допустимый угол между напряжениями соединяемых частей сети. Параметр эффективен, если разность частот подсетей удовлетворяет условию $\Delta f \leq F_{\text{diffSyn}}$, т.е. условию "синхронных сетей". Если обе подсети распознаются устройством как "асинхронные", всегда принимается фиксированное значение разности углов ± 5 градусов. Угол может быть задан в установленном ранее диапазоне. Предварительно задано значение по умолчанию.

Т синхрон

Этот параметр определяет время задержки включения для синхронных систем. Это минимальный период, **РазнU СинхрВкл** (максимально-допустимая разность напряжений), **f синхрон** (максимально-допустимая разность частот) и **Разн φ СинхрВкл** (разность фаз), которые должны оставаться в заданном диапазоне до формирования команды управления. Если значение выходит за диапазон, время таймера сбрасывается. Он должен быть определен в заданном диапазоне. Задано значение по умолчанию.



Примечание

Для получения устойчивого диапазона соединения, для измеряемых величин вводится гистерезис:

± 10 % или ± 1 В для напряжений (соответственно допустимо меньшее значение).

± 20 мГц для частот.

± 1° для углов.

Фильтр НизкЧаст

Данный параметр определяет будут ли фильтроваться низкочастотные колебания в диапазоне от 0.8 Гц до 1.6 Гц в сигнале частоты до соединения подсетей. Значение по умолчанию - Нет.

d df/dt синхр.

Данный параметр определяет максимально допустимую скорость изменения разности частот, до достижения которой синхронные сети могут быть объединены.

d df/dt асинхр.

Данный параметр определяет максимально допустимую скорость изменения разности частот, до достижения которой асинхронные сети могут быть объединены.

2.7.1.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ВЫКЛ Собст Врем	0.01 .. 0,60 сек	0,06 сек	Собственное время включения ВЫКЛ
0	Т синхр длит	1.00 .. 2400,00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКЛ	(Варианты уставок зависят от конфигурации)	Нет (None)	Синхронизируемый коммутационный аппарат
0	КоеффБал U1/U2	0.80 .. 1.20	1.00	Кoeffициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2
0	ТН1 ВторНапр	0.00 .. 170,00 В; < > 0	100,00 В	Номинальное значение вторич напряжения

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ТН2 ВторНапр	0.00 .. 170,00 В; < > 0	100,00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Uмин	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Uмакс	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Uобест	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.U1>U2<	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.U1<U2>	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.U1<U2<	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	0.5 .. 50,0 В	2,0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.
0	Разн f СинхрВкл	0.01 .. 2,00 Гц	0,10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения
0	Разн φ СинхрВкл	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения
0	РазнU АсинхрВкл	0.5 .. 50,0 В	2,0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	10 .. 40 МГц	10 МГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	T синхрон	0.00 .. 60,00 сек	0,05 сек	Задержка включения синхронных систем
0	d df/dt синхр.	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний

2.7.1.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
170.0001	>Син1 Акт.	SP	>Ф-ция синхр.1, активация
170.0024	Син1КанU1	MC	Ф-ция синхр.1, вход напряжения U1
170.0025	Син1КанU2	MC	Ф-ция синхр.1, вход напряжения U2
170.0041	>Син1 Блк.	SP	>Ф-ция синхр.1, блокировка
170.0042	>Син1 Ком.	SP	>Ф-ция синхр.1, непосредств.вых.команда
170.0043	>Син1 Изм.	SP	>Ф-ция синхр.1, только измерение
170.0044	>Си1U1>U2<	SP	>Ф-ция синхр.1,переключение на U1> и U2<
170.0045	>Си1U1<U2>	SP	>Ф-ция синхр.1,переключение на U1< и U2>

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
170.0046	>Си1U1<U2<	SP	>Ф-ция синхр.1,переключение на U1< и U2<
170.0049	СИНХР ВКЛ РАЗР	OUT	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш.
170.0050	СИНХР ОШИБК	OUT	Функц. синхр.: Неисправность
170.0051	СИНХР БЛК	OUT	Функц. синхр.: синхронизация заблокирована
170.0052	СинхрВрКонтрИст	OUT	Синхр.:время контроля истекло
170.0053	Синхр.усл.вып.	OUT	Условия синхронизации выполняются
170.0054	Синхр. U1> U2<	OUT	Выполн.усл.синхронизации U1> U2<
170.0055	Синхр. U1< U2>	OUT	Выполн.усл.синхронизации U1< U2>
170.0056	Синхр. U1< U2<	OUT	Выполн.усл.синхронизации U1< U2<
170.0057	Синхр. разн.U>	OUT	Разность напряж. синхронизации превышена
170.0058	Синхр. разн.f>	OUT	Разность частот синхронизации превышена
170.0059	Синхр. разн.α>	OUT	Разность углов синхронизации превышена
170.0060	Синхр. f1>>	OUT	Частота синхрониз. f1 слишком велика
170.0061	Синхр. f1<<	OUT	Частота синхрониз. f1 слишком мала
170.0062	Синхр. f2>>	OUT	Частота синхрониз. f2 слишком велика
170.0063	Синхр. f2<<	OUT	Частота синхрониз. f2 слишком мала
170.0064	Синхр. U1>>	OUT	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико
170.0065	Синхр. U1<<	OUT	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало
170.0066	Синхр. U2>>	OUT	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико
170.0067	Синхр. U2<<	OUT	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало
170.0070	Синхр.U1	MB	Напряжение синхронизации U1
170.0071	Синхр.U2	MB	Напряжение синхронизации U2
170.0072	Синхр.разн.U	MB	Синхр.: разность напряжений U1, U2
170.0073	Синхр.α	MB	Синхр.: угол между U1, U2
170.0074	Синхр. f1	MB	Частота синхронизации f1
170.0075	Синхр. f2	MB	Частота синхронизации f2
170.0076	Синхр.разн.f	MB	Разность частот синхронизации f1, f2
170.0080	Синхр.Udiffsyn>	OUT	Синхр.режим:разница напряжений превышена
170.0081	Синх.Udiffasyn>	OUT	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена
170.0082	Синхр.fdiffsyn>	OUT	Синхр.режим:разница частот превышена
170.0083	Синх.fdiffasyn>	OUT	Асинхр.режим:разница частот превышена
170.0084	Усл.dF/dtСинхр>	OUT	Разн. df/dt превыш. синхронные условия
170.0085	Усл.dF/dtАсинх>	OUT	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия
170.0086	Синхр.усл.	OUT	Фиксация синхр. условий работы систем
170.0087	Асинхр.усл.	OUT	Фиксация асинхр. условий работы систем
170.0088	df синхрФНЧ	MV	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ
170.0089	ddf/dtсинх	MV	Разность df1/dt, df2/dt
170.0090	ddf/dtсинхФ	MV	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ
170.2102	>Син1БлРаз	SP	>Ф-ция синхр.1, блокировка разрешения
170.2103	СИНХР ВКЛ БЛК	OUT	Команда ВКЛЮЧ при синхр. заблокирована

2.7.2 Функциональные группы синхронизации 6-8, специальные функции

Функциональные группы СИНХР 6 - 8 используют другие способы подключения трансформатора напряжения. Способы подключения можно найти в Приложении.

2.7.2.1 Описание функции

Функциональные группы СИНХР 6 - 8 не отличаются от функциональной группы СИНХР (ФункцСинхрон 1 - 5) в плане функционирования, операций и опций конфигурации. Они подробно описаны в Разделе 2.7.1.

Для функциональных групп СИНХР 6 - 8 два канала фазных напряжения (U11 и U12) ранжируются для напряжения U1. Междофазное напряжение U1 формируется из этих напряжений. На вход U2 напрямую заводится междофазное напряжение U2.

Каналы измерения

Входные каналы измерения описывают каналы измеряемой величины, их можно конфигурировать прямо на аналоговый вход в матрице конфигурации DIGSI.

Таблица 2-11 Входные каналы измерения, функциональные группы СИНХР 6 - 8

Код	Описание
„Син6КанU11“	Канал напряжения фаза-земля U11LE. Эта величина требуется для расчета междофазного напряжения U1.
„Син6КанU12“	Канал напряжения фаза-земля U12LE. Эта величина требуется для расчета междофазного напряжения U1.
„Син6КанU2“	Канал напряжения U2.

2.7.3 Параметрирование функции синхронизации

Синхронизация - это функция, которая должна быть включена в набор параметров устройства.

2.7.3.1 Добавление функции синхронизации

Сначала выберите требуемую функцию синхронизации как **Введено** в столбце Значение диалогового окна DIGSI.

Для этой цели откройте устройство и щелкните **Функции** в поле выбора функций и подтвердите, нажав ОК.

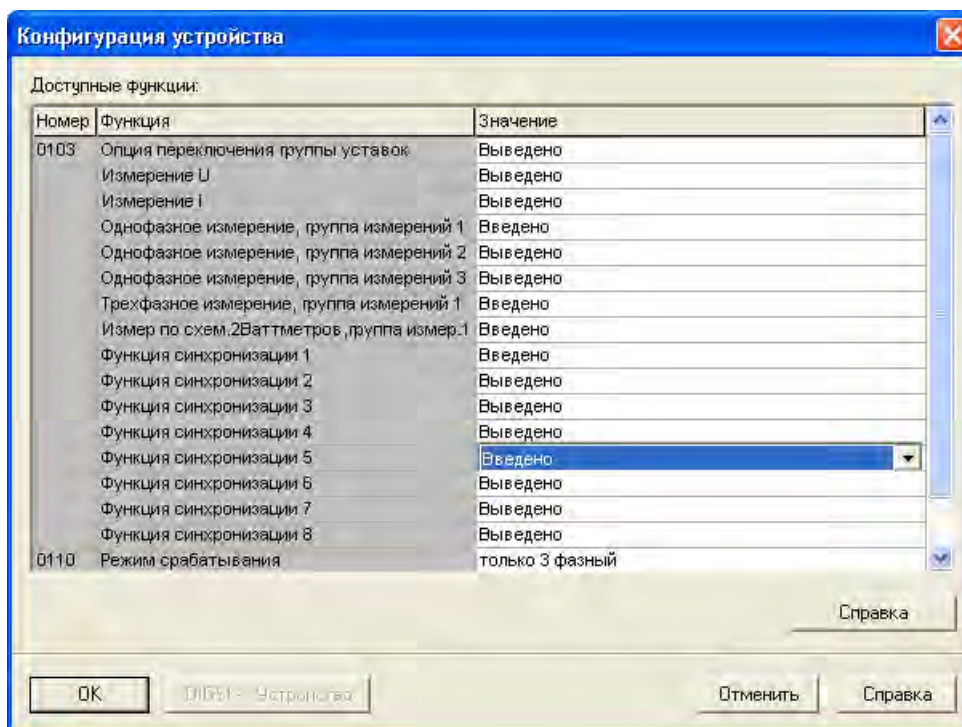


Рисунок 2-22 Задание набора функций

2.7.3.2 Конфигурация функции синхронизации

Щелкните **Синхронизация** в структурном дереве DIGSI. В открывшемся списке **Выбор функции** будут представлены доступные группы функций синхронизации. Дважды щелкните группу функций (например, СИНХР. группа функций 1), которую вы хотите сконфигурировать. Откроется диалоговое окно конфигурирования. Оно включает закладки **Параметры ЭС**, **Общее**, **АсинхрУсловия** и **СинхрУсловия**. См. также Раздел 2.7.1, заголовок „Входные сообщения“.

Выберите закладку **Параметры ЭС** и задайте ваши уставки.

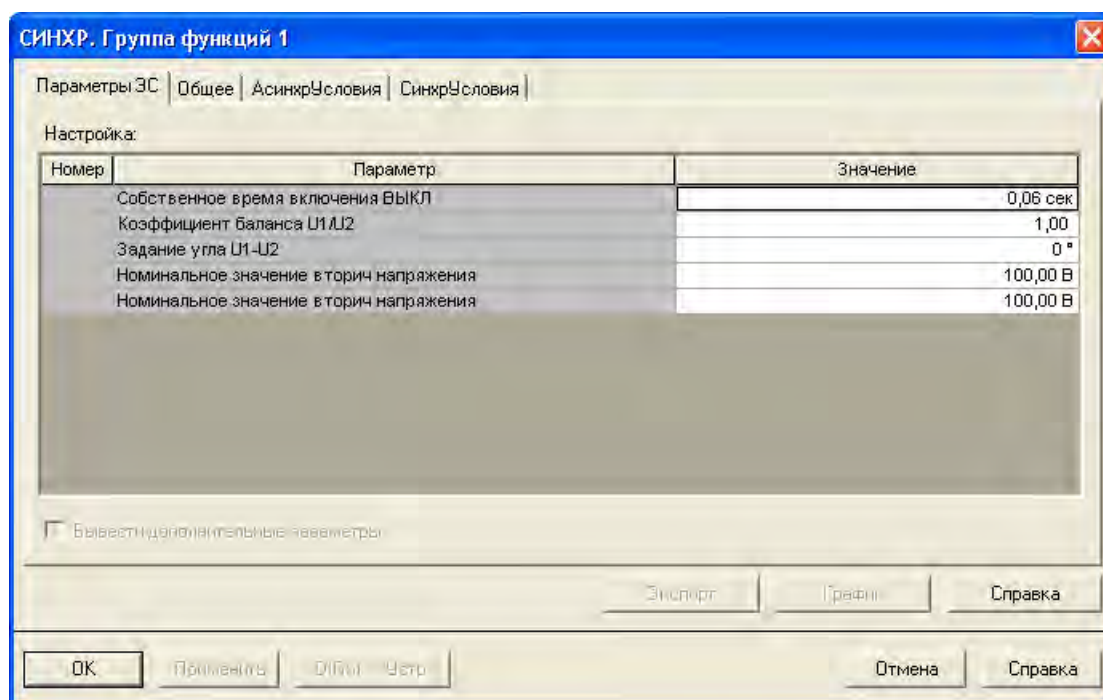


Рисунок 2-23 Синхронизация, закладка Параметры ЭС

Задайте дополнительные уставки в закладках **Общее**, **АсинхрУсловия** и **СинхрУсловия**.

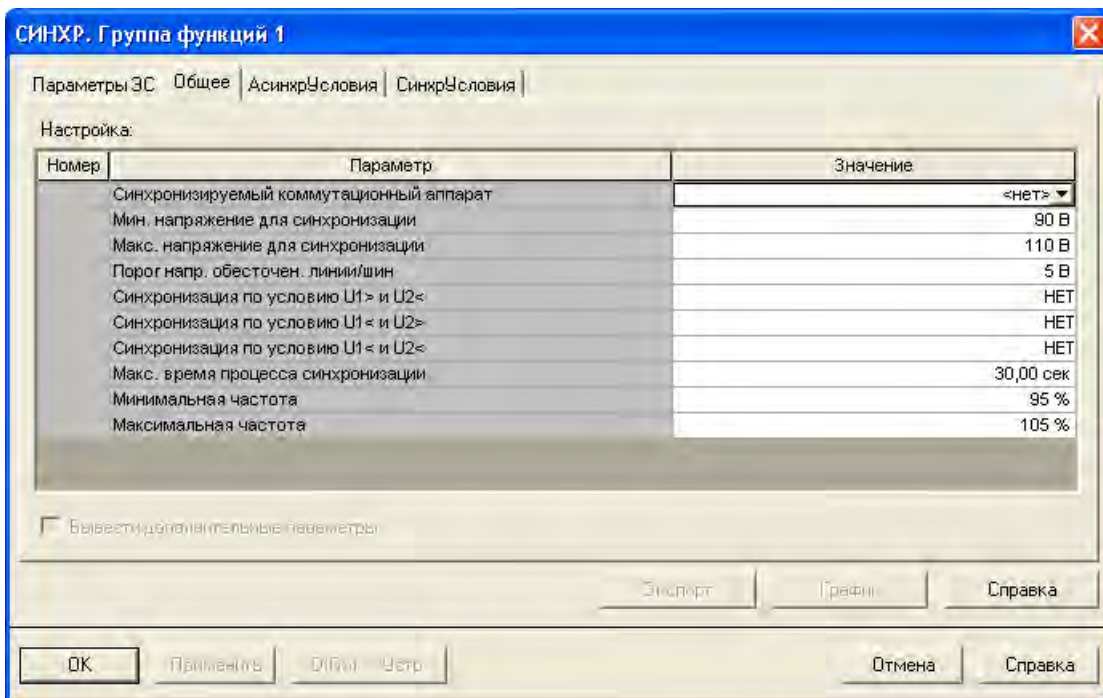


Рисунок 2-24 Синхронизация, закладка Общее

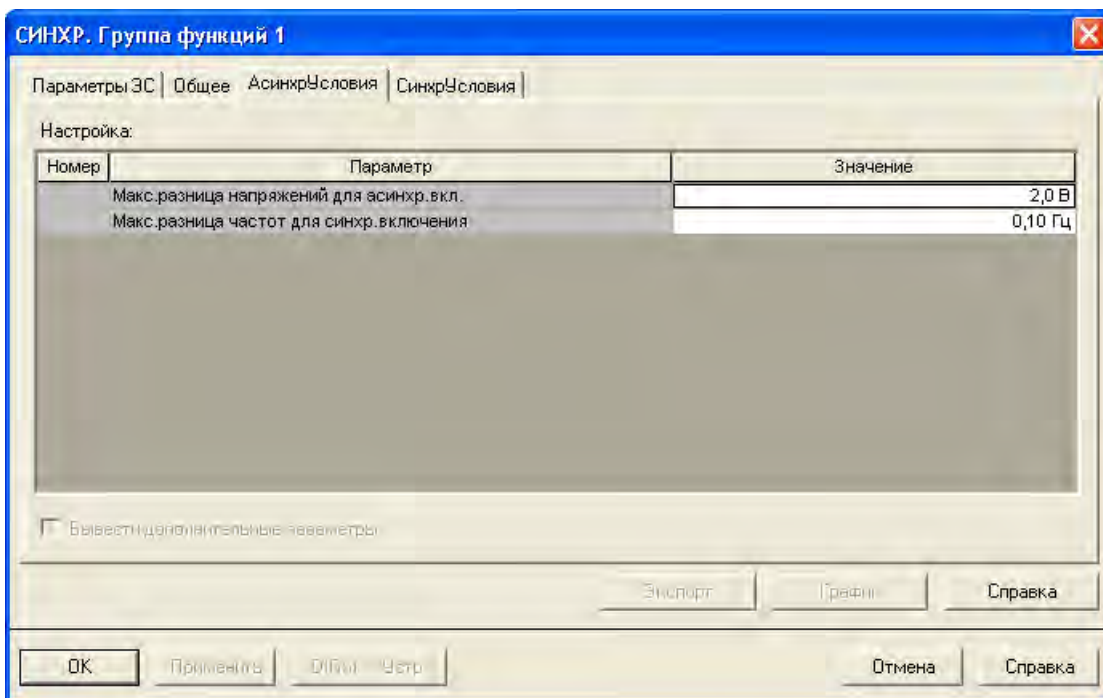


Рисунок 2-25 Синхронизация, закладка АсинхрУсловия

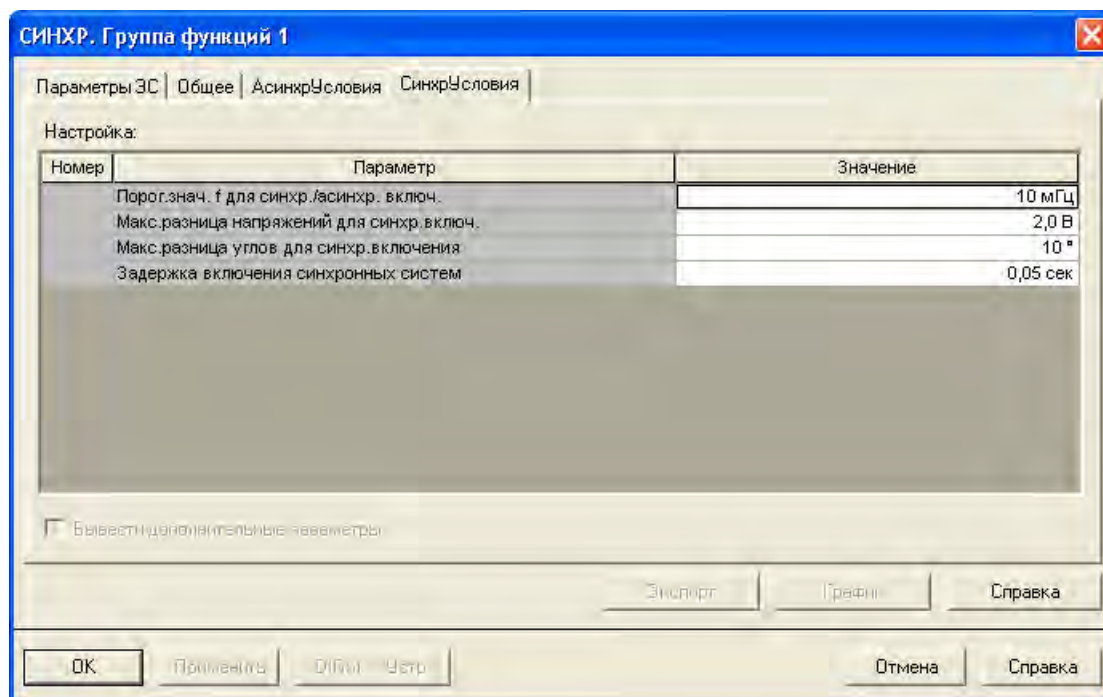


Рисунок 2-26 Синхронизация, закладка СинхрУсловия

Выйдите из окна конфигурации синхронизации, нажав кнопку ОК.

2.8 Оперативная блокировка коммутационных аппаратов

Так называемая CFC (Непрерывная функциональная схема) позволяет сконфигурировать, кроме всего прочего, оперативную блокировку аппаратов в устройстве управления присоединением 6MD66х на удобном графическом интерфейсе человек-машина. Условия оперативной блокировки между присоединениями (системная оперативная блокировка) могут обрабатываться путем обмена информацией между терминалами управления присоединениями. Система передачи данных между терминалами для этих целей имеет свой собственный интерфейс. В терминалах управления присоединениями, оснащенных новым интерфейсом связи МЭК61850, обмен информацией может осуществляться непосредственно через этот Ethernet канал. Это показано на рисунках, представленных ниже.

2.8.1 Общие положения

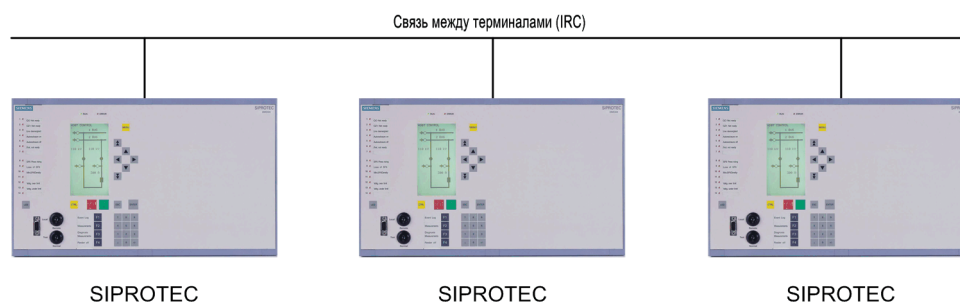


Рисунок 2-27 Система оперативной блокировки в распределительном устройстве с 6MD66 и шиной данных передачи между терминалами IRC

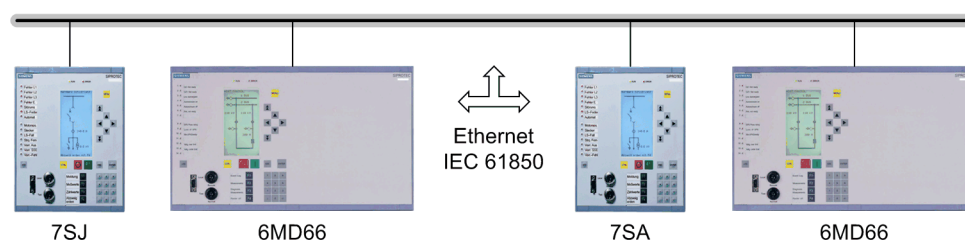


Рисунок 2-28 Система оперативной блокировки в распределительном устройстве с 6MD66 и МЭК61850—GOOSE

Если предусмотрено соединение PROFIBUS FMS со стационарным компьютером, условия оперативной блокировки системы могут обрабатываться так же, как они прежде обрабатывались в стационарном компьютере (SICAM SAS).

В следующей таблице упрощенно представлены различные возможные варианты.

Таблица 2-12 Оперативная блокировка присоединения и системная оперативная блокировка

	6MD66x Внутренне через CFC	Централизо- ванно с помощью SICAM SAS через PROFIBUS FMS	Централизо- ванно через МЭК60870-5- 103	МЭК 61850- GOOSE	Система связи между терминалами (IRC)
Оперативная блокировка присоединения	X				
Системная оперативная блокировка		X	(X) ¹	X	X ²

X = оптимальное решение

(X) = возможное решение

¹ с системной блокировкой через МЭК60870-5-103: при местном управлении с контроллера присоединения проверка системной блокировки невозможна.

² ограниченное количество устройств (макс. 32)

Это означает, что у вас есть несколько вариантов для системной блокировки:

- Если контроллер присоединения подключен к стационарному компьютеру с SICAM SAS через PROFIBUS FMS, то в этом случае системная блокировка может обрабатываться без дополнительных условий.
- Если для системного интерфейса выбран протокол МЭК60870-5-103, системная блокировка должна проверяться с использованием IRC, поскольку в случае локального управления с контроллера присоединения (МЭК103 ведомый) невозможно послать запрос ведущему МЭК103 (это особенность протокола МЭК103).
- Если используется связь МЭК61850 через Ethernet, то информация для системной блокировки передается между контроллерами присоединения напрямую (или со всеми другими GOOSE-совместимыми контроллерами). Используемый интерфейс Ethernet такой же, что и в случае соединения с контроллером подстанции (см. рис. 2-28).
- Связь между терминалами IRC (см. Раздел 2.12) также может использоваться для обмена информацией системной блокировки напрямую между устройствами. Узлами IRC могут быть только контроллеры SIPROTEC 6MD66x. Для IRC предусматривается выделенный порт связи (см. Рисунок 2-27).

Рисунок 2-30, представленный ниже, показывает пример оперативной блокировки выключателя присоединения, подключенного к двойной системе шин (см. Рисунок 2-29).

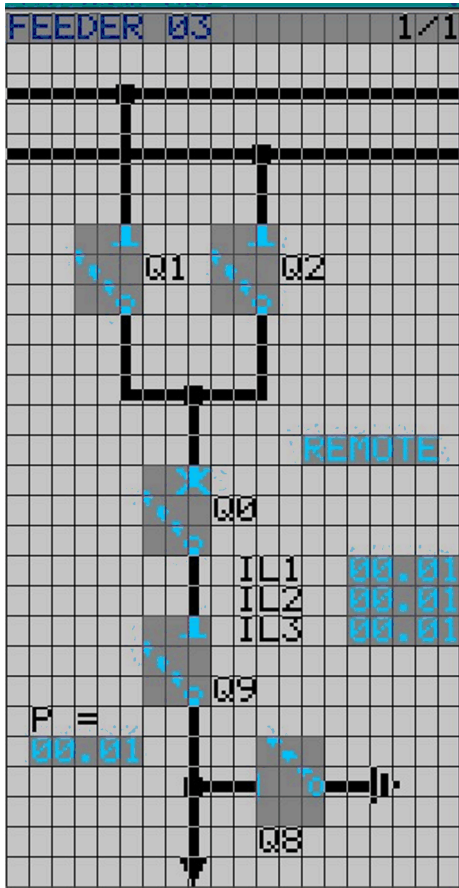


Рисунок 2-29 Присоединение, подключенное к двойной системе шин

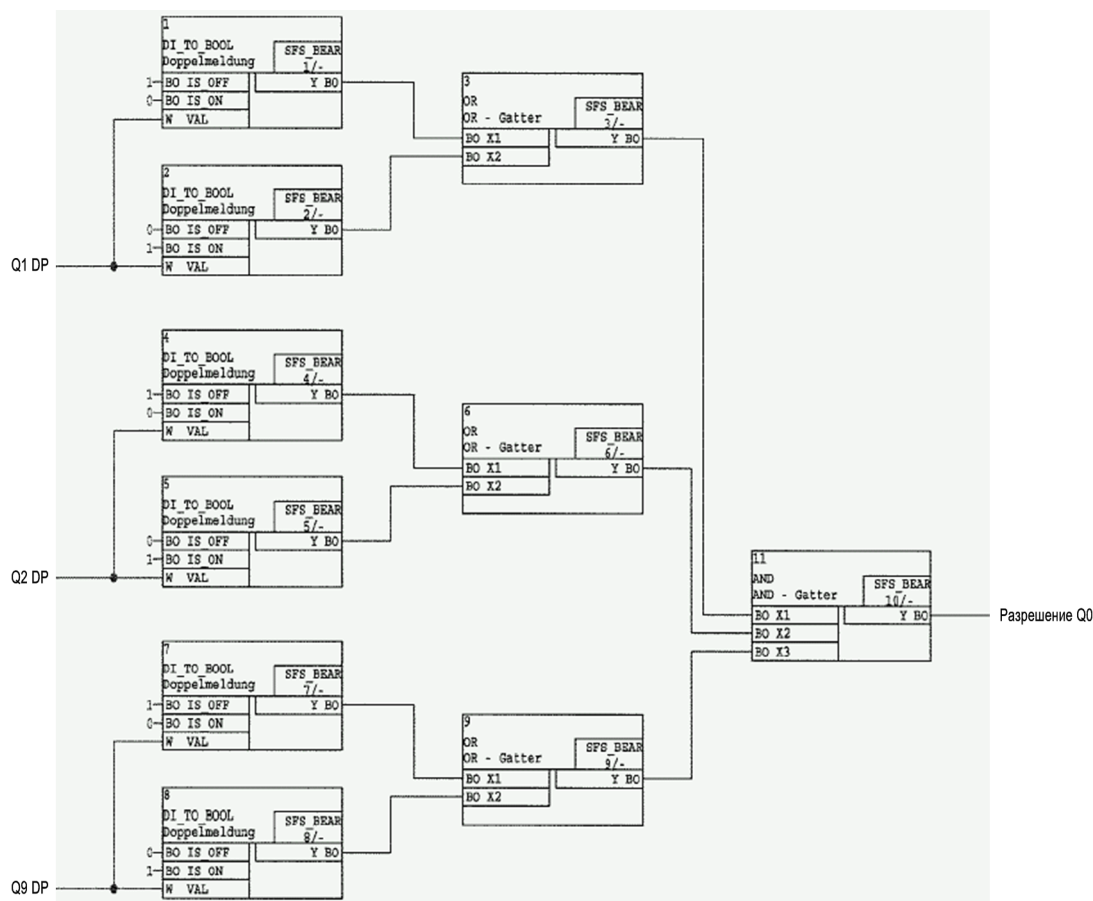


Рисунок 2-30 Схема блокировки CFC

Для разрешения управления выключателем Q0, положения шинных разъединителей Q1, Q2 и линейного разъединителя Q9 опрашиваются ("0" или "1"), т.е. проверяется, находятся ли они в промежуточном положении или нет. Результат складывается (операция AND) и используется для разрешения управления выключателем. Это означает, что выключатель может быть включен или отключен, при условии, что ни один из трех разъединителей не находится в промежуточном положении. Также имеется возможность блокировки только в одном направлении переключения (включение или отключение).

Проверка до формирования команды также включает проверку положения двух ключей управления: верхний переключатель, соответствующий функции S5, известный из системы блокировки 8TK в распределительных устройствах (дистанционное/местное переключение). Нижний переключатель используется для переключения в режим разблокированного вывода команды (функция S1, положение "оперативная блокировка ОТКЛ"). Обратите внимание на то, что если блокировки не заданы, переключатель нельзя переключить в положение "оперативная блокировка ОТКЛ".

Положение ключей управления всегда проверяется перед формированием команд; они не сконфигурированы (но при необходимости их можно сконфигурировать).

Благодаря встроенной функции "Оперативная блокировка", можно обойтись без внешнего устройства оперативной блокировки в распределительном устройстве.

Более того, перед формированием команды выполняются следующие (конфигурируемые) проверки:

- Заданный = Текущий, т.е. находится ли коммутационное устройство в правильном положении?
- Двойная операция, т.е. не обрабатывается ли уже другая команда?
- Одиночные команды (Single commands), например, для управления заземляющим ножом, могут быть защищены дополнительным кодом.

Более подробную информацию вы найдете в следующих разделах.

Переключение с оперативными / без оперативных блокировок

Конфигурируемые проверки команд в устройствах SIPROTEC 4 называются также „стандартные оперативные блокировки“. Данные проверки могут быть введены в действие с помощью DIGSI (переключения с оперативными блокировками/снабжение метками) или выведены (переключения без блокировок)

Переключение с выведенными оперативными блокировками или без блокировок означает, что заданные условия блокировок не проверяются.

Переключение с оперативными блокировками означает, что при обработке команды проверяются все заданные условия блокировок. Если условие не выполняется, выполнение команды отменяется, что помечается знаком минус (например, "КУ–"), выводится соответствующее сообщение.

Следующая таблица отображает возможные типы команд в коммутационном устройстве и соответствующих сообщений. Сообщения, отмеченные символами "*", отображаются в таком виде только на экране устройства в журнале событий, для DIGSI они появляются в спонтанных сообщениях.

Тип команды	Управление	Причина	Сообщение
Выдача управляющего воздействия (КУ - Команда Управления)	Переключение	КУ	КУ+/-
Ручное присваивание метки (положительной / отрицательной) (PM - Ручная Метка)	Ручное присваивание метки	PM	PM+/-
Команда состояния информации, входная блокировка (УС - Установить Состояние)	Входная блокировка	УС	УС+/- *)
Команда состояния информации, выходная блокировка (УС - Установить Состояние)	Выходная блокировка	УС	УС+/- *)
Отмена команды (КП - Команды Прекращение)	Отмена	КП	КП+/-

Знак "плюс", появляющийся в сообщении, является подтверждением выполнения команды. Выходная команда имеет положительный результат, который ожидался. Знак "минус" является отрицательным подтверждением и означает, что результат был неожиданным. Команда отклоняется.

Возможные подтверждения команд и их причины рассмотрены в /1/. Рисунок 2-31 показывает **рабочее сообщение**, относящееся к выполнению команды, и ответную информацию при успешной работе выключателя.

Проверки и маркировка блокировок могут конфигурироваться отдельно для каждого коммутационного аппарата. Другие внутренние команды, такие как ручной ввод или отмена не проверяются, т.е. выполняются независимо от блокировок.

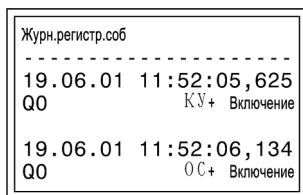


Рисунок 2-31 Пример рабочего сообщения для переключения выключателя (Q0)

Стандартная блокировка (запрограммированная)

Стандартные блокировки включают следующие запрограммированные проверки для каждого переключаемого устройства, которые могут быть введены или выведены независимо путем задания параметров:

- Проверка направления переключения (заданный = текущий): выполнение команды отменяется, выводится сообщение об ошибке, если выключатель уже находится в заданном положении. Если эта проверка введена, она решает, активировать ли блокировку переключения или нет.

Оперативная блокировка (Блокировка присоединения)

Логические комбинации, заложенные в устройстве с помощью CFC, просматриваются и учитываются при переключениях с оперативной блокировкой. Информация для других присоединений также может обрабатываться (GOOSE или IRC).

- Системная блокировка центра управления (возможно только по соединению PROFIBUS FMS к SICAM SAS): для проверки системной блокировки местная команда формируется в центральное устройство с приоритетом переключения = местное. Коммутационное устройство, которое задействовано в системной блокировке, не может переключаться с помощью DIGSI.
- Заблокировано от защит: этот способ блокировки, используемый для устройств со встроенными функциями защиты, не используется и не действует в устройствах серии 6MD66х.
- Блокировка двойного действия: Параллельные переключения заблокированы; в момент выполнения одного переключения второе переключение выполняться не может.
- Авторизация на переключение в режим управления "Местное": команда на переключение, выданная через интерфейс пользователя устройства (команда, где источник Местное), разрешена только в том случае, если клавишный переключатель (для устройств без клавишного переключателя - через конфигурацию) установлен в положение Местное.
- Авторизация на переключение через DIGSI: Команды на переключение, выданные местно или дистанционно через DIGSI (команда, где источник DIGSI), разрешены только в том случае, если ключ управления (для устройств без ключа управления - через конфигурацию) установлен в положение Дистанционное. Если ПК, на котором установлена система DIGSI, подключен к устройству, ему присваивается виртуальный номер устройства (VD). DIGSI должен иметь тот же виртуальный номер устройства (в случае разрешения на переключение Дистанционное). Команды на переключение дистанционного управления отклоняются.
- Авторизация на переключение Дистанционное: Команда дистанционного управления (команда, где источник Дистанционное), разрешена только в том случае, если клавишный переключатель (для устройств без клавишного переключателя - через конфигурацию) установлен в положение Дистанционное.

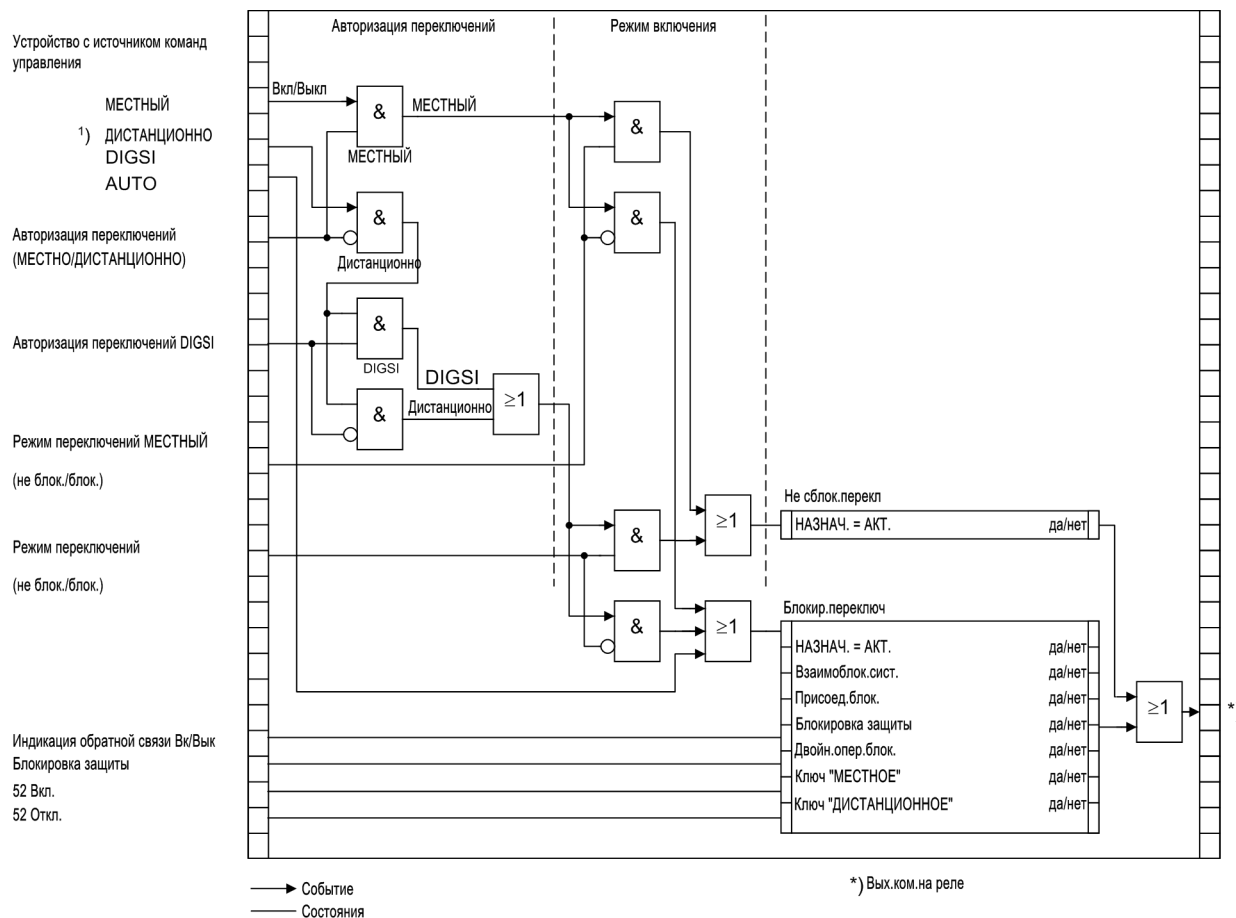


Рисунок 2-32 Стандартные оперативные блокировки

- 1) Источник команды управления ДИСТАНЦИОННОЙ также включает в себя и МЕСТНОЕ управление по следующему принципу: МЕСТНОЕ - команда через систему управления на станции, ДИСТАНЦИОННОЕ: Команда через станцию телеуправления на уровень управления энергосистемой и с уровня управления энергосистемой на устройство)
- 2) Снятие условий блокировки при тестировании
- 3) Не относится к 6MD66x

В случае устройств с панелью управления на дисплей выводятся сконфигурированные типы блокировки. Они отображаются с помощью букв, описанных в следующей таблице.

Таблица 2-13 Команды блокировки

Команды блокировки	Команды	Отображение на дисплее
Авторизация переключений	М	М
Системная оперативная блокировка	С	С
Взаимоблокировка присоединения	Ф	Ф
Результующее сост. = заданное сост. (проверка положения)	К	К
Заблокировано от защит ¹⁾	Б ¹⁾	Б ¹⁾

¹⁾ Не относится к 6MD66x

На следующем рисунке показаны все условия блокировки (которые обычно появляются на дисплее устройства) для трех коммутационных элементов с соответствующими обозначениями, описанными в предыдущей таблице. Показаны все спараметрированные условия блокировки.

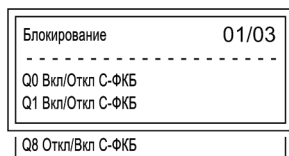


Рисунок 2-33 Пример сконфигурированных условий блокировки

Авторизация переключений (для устройств с панелью управления)

Для выбора прав переключения предусмотрено условие блокировки „авторизация переключений“ для выбора источника команд с правами переключения. Для устройств с панелью управления, уровни авторизации переключений определены в следующей последовательности приоритетов:

- МЕСТНОЕ
- DIGSI
- ДИСТАНЦИОННОЕ

Объект „Авторизация Переключений“ служит для блокирования или разрешения МЕСТНОГО управления, но не дистанционного или команд DIGSI. Устройство 6MD66x оборудовано двумя ключами управления. Верхний переключатель предусмотрен для авторизации переключений. Уставка „Местное“ разрешает работу по месту, в то время как уставка „Дистанционное“ разрешает дистанционную работу.

Объект „Переключение DIGSI“ используется для блокирования и разрешения работы с помощью DIGSI. Разрешение команд выполняется как для дистанционного, так и для местного DIGSI соединения. Когда персональный компьютер с DIGSI регистрируется в устройстве (местно или удаленно), он оставляет его Виртуальный Номер Устройства (VD). Устройство принимает только команды, имеющие этот VD (если авторизация переключений = ВЫКЛ или ДИСТАНЦИОННОЕ). Когда персональный компьютер с DIGSI отключается от устройства, VD сбрасывается.

Проверяются источник команд и уставки устройства, и сравниваются с информацией заданной для объектов „Авторизация переключений“ и „Авторизация переключений DIGSI“.

Конфигурация:

Наличие авторизации переключений:	да/нет (создайте соответствующий объект)
Авторизация переключений DIGSI	да/нет (создайте соответствующий объект)
Специальный объект (например, переключающее устройство):	Авторизация переключений МЕСТНОЕ (проверка местных команд: да/нет)
Специальный объект (например, коммутационное устройство):	Авторизация переключений ДИСТАНЦИОННОЕ (проверка МЕСТНЫХ, ДИСТАНЦИОННЫХ или команд DIGSI: да/нет)

Таблица 2-14 Логика блокировок

Текущий статус авторизации переключений	Авторизация переключений DIGSI	Команды сформированные ИК ³⁾ =МЕСТНОЕ	Команды сформированные ИК=МЕСТНОЕ или УДАЛЕННОЕ	Команды ИК=DIGSI
МЕСТНОЕ (ВКЛ)	Не зарегистрировано	Не ранжирована	Заблокировано ²⁾ „блокировано МЕСТНЫМ управлением“	Заблокировано „DIGSI не зарегистрировано“
МЕСТНОЕ (ВКЛ)	Зарегистрировано	Не ранжирована	Заблокировано ²⁾ „блокировано МЕСТНЫМ управлением“	Заблокировано ²⁾ „блокировано МЕСТНЫМ управлением“
ДИСТАНЦИОННОЕ (ВЫКЛ)	Не зарегистрировано	Заблокировано ¹⁾ „блокировано ДИСТАНЦИОННЫМ управлением “	Не ранжирована	Заблокировано „DIGSI не зарегистрировано“
ДИСТАНЦИОННОЕ (ВЫКЛ)	Зарегистрировано	Заблокировано ¹⁾ „блокировано управлением DIGSI“	Заблокировано ²⁾ „блокировано управлением DIGSI“	Не ранжирована

- 1) Также „разрешено“ если: „Авторизация переключений МЕСТНОЕ (проверка местных команд): нет“
 2) Также „разрешено“ если: „Авторизация переключений ДИСТАНЦИОННОЕ (проверка МЕСТНЫХ, ДИСТАНЦИОННЫХ или команд DIGSI): нет“
 3) ИК = Источник команд

ИК = Auto SICAM:

Команды, сформированные внутренне, (команды обрабатываемые в CFC) не являются авторизуемыми и поэтому всегда „допускаются“.

Авторизация переключений (для устройств без панели управления)

Соединительный кабель устанавливает авторизацию переключений устройства в положение „ДИСТАНЦИОННОЕ“. Здесь применимы определения предыдущего раздела.

Режим переключений (для устройств с панелью управления)

Режим переключения определяет, будут ли выбранные условия блокировки активны или неактивны в момент переключения.

Существуют следующие режимы переключения (местное):

- Местные команды (ИК=МЕСТНОЕ)
 - переключения с учетом блокировок (по умолчанию), или
 - переключения без учета блокировок.

Устройство 6MD66x оборудовано двумя ключами управления. Нижний переключатель предусмотрен для выбора режима переключений. „Нормальное (Normal)“ положение блокирует переключения, в то время как положение „Блокировка ВЫКЛ“ разрешает переключения без блокировок.

Существуют следующие режимы переключения (дистанционное):

- Дистанционные или DIGSI команды (ИК = МЕСТНОЕ, УДАЛЕННОЕ или DIGSI)
 - переключения с учетом блокировок, или
 - переключения без учета блокировок. Здесь разблокировка осуществляется отдельным заданием разблокировки. Положение переключателя в данном случае не имеет значения.
 - Для команд CFC (ИК = AUTO SICAM), пожалуйста, ознакомьтесь с примечаниями описания DIGSI CFC /3/ (блок: BOOL после команды).

Режим переключений (для устройств без панели управления)

F-кабель устанавливает авторизацию переключений устройства в положение „Нормальное (Normal)“. Здесь применимы определения предыдущего раздела.

Взаимоблокировки

Блокировки (например, с помощью CFC) включают проверку predetermined условий состояния распределительного устройства, выполнение которых предотвращает ошибки переключений (например, разъединителя или заземляющего ножа, заземляющий нож только при отсутствии напряжения) а также проверку состояния других механических блокировок в присоединении (например, дверцы ячеек высокого напряжения).

Блокировки делятся на блокировки присоединений (вся информация напрямую доступна в контроллере присоединения) и подстанционные блокировки. В последнем случае устройство получает информацию от смежных присоединений через связь между устройствами (IDC) или МЭК61850–GOOSE.

Условия блокировок могут быть запрограммированы независимо, для каждого коммутационного аппарата, для устройства управления ОТКЛЮЧИТЬ и/или ВКЛЮЧИТЬ.

Доступная информация с данными "коммутационное устройство заблокировано (Откл (GON) /Недейств (NACT)/Неиспр(FLT)) или активировано (Вкл(COM))" может быть задана

- непосредственно, с использованием однопозиционного или двухпозиционного сообщения, ключ управления, внутренним сообщением (меткой) или
- с помощью логики управления в CFC.

Опрашивается и циклически обновляется текущее состояние команды управления. Ранжирование производится через "Разблокировать объект команда ВКЛЮЧИТ/ОТКЛЮЧИТЬ".

Системная оперативная блокировка

Системная оперативная блокировка выполняется в центре управления. Это возможно только в случае PROFIBUS FMS соединения с SICAM SAS.

Блокировка двойной операции

Операции параллельного переключения блокируются. При поступлении команды проверяются статусы команд других коммутационных аппаратов. До тех пор, пока выполняется одна команда, блокировка активизируется для всех остальных команд.

Проверка состояния устройства (Заданный = Текущий)

Команды переключения проходят проверку на то, находится ли выбранное коммутационное устройство в нужном положении (сравнение заданного/текущего). Это означает, что если выключатель уже ВКЛЮЧЕН и сделана попытка отправить команду на включение, команда будет отклонена с выдачей соответствующего сообщения "заданное условие равно текущему условию". Коммутационные устройства, находящиеся в промежуточном положении, программными средствами не блокируются.

Деблокировки

Деблокировки могут быть зашунтированы для выполнения операций переключения. Это выполняется либо внутренне, добавлением в команду кода шунтирования, либо глобально, так называемыми режимами переключений.

- SC=МЕСТНОЕ
 - Режимы переключений "блокировка (с запоминанием)" или "деблокировка (без запоминания)" могут быть заданы с помощью ключа управления. Положение "Блокировка ВЫКЛ" соответствует переключениям без блокировки и используется специально для отключения стандартных блокировок.
- ДИСТАНЦИОННОЕ и DIGSI
 - Команды от SICAM или DIGSI, разблокируются через глобальный режим переключений ДИСТАНЦИОННОЕ. Для деблокировки должен отправляться отдельный запрос. Разблокировки в каждом случае выполняются только для одного действия переключения и только для команд от одного и того же источника.
 - Задание: команда, передаваемая объекту "Режим переключений ДИСТАНЦИОННОЕ", Вкл
 - Задание: команда переключения для "коммутационного аппарата"
- Команда, полученная через CFC (автоматическая команда, SC=Auto SICAM):
 - Поведение конфигурируется в блоке CFC ("BOOL команде").

2.8.2 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Описание
—	КлючУправл1	DP	Ключ управления (местное/дистанционное)
—	ПереклУпрв	IE	Контроль авторизации (получено от положения верхнего ключа управления. Означает: переключение режимов местное/дистанционное.)
—	КлючУправл2	DP	Ключ управления (блокировано/деблокировано)
—	РежМЕСТНОЕ	IE	Режим переключений Местное (задается устройством, если верхний ключ управления установлен в положение разблокировано. Означает: Местные переключения без блокировки возможны; дистанционные команды также выполняются с блокировкой.)
—	РежДИСТАНЦ	IE	Режим переключений Дистанционное (Задано системным интерфейсом. Если это значение было задано, дистанционные команды переключений к контроллеру присоединения выполняются без блокировки. Команды формируемые местно в контроллере присоединения остаются с блокировками. Соответствует функции S1-Fern системы блокировки распределительного устройства 8TK.)

2.9 УРОВ

УРОВ обеспечивает быстрое отключение повреждения в случае неисправности выключателя, которому назначалась команда отключения от устройства защиты.

2.9.1 Описание функции

Общие замечания к УРОВ и автоматическому повторному включению (АПВ)

В версии программного обеспечения V4.6 доступны две функции защиты - резервирования отказа выключателя (рассмотрена в данном разделе) и автоматического повторного включения (см. раздел 2.10).

Наличие этих функций защиты в терминале управления присоединениями удобно для тех случаев, в которых на одно присоединение устанавливается два выключателя, поскольку это позволяет обходиться без дополнительного оборудования. Функция резервирования отказа выключателя и автоматическое повторное включение заказываются дополнительно, см. Приложение А.1.

Пример конфигурации, иллюстрирующий возможное использование функций резервирования отказа выключателя и автоматического повторного включения в 6MD66х, показан на рисунке ниже. Другой возможной конфигурацией может быть полуторная схема.

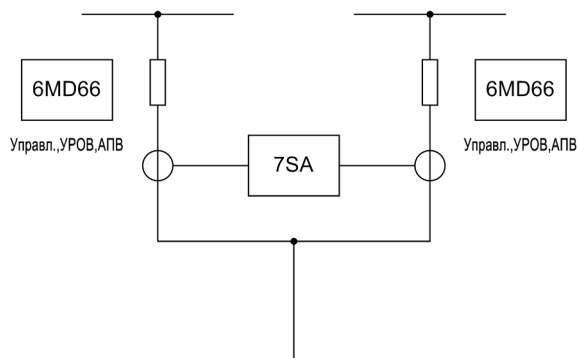


Рисунок 2-34 Присоединение с двумя выключателями, упрощенно

Хотя функция защиты линии, в данном примере дистанционная защита 7SA, может обеспечивать функцию АПВ для обоих выключателей, это потребовало бы более сложной логической схемы СFC для 7SA. Что касается УРОВ, реле дистанционной защиты не сможет его выполнить, поскольку оно работает с суммой токов. Интегрирование этих двух функций в терминал управления присоединением 6MD66х позволяет выполнить защиту без дополнительного оборудования и упростить проектирование.

Особенностью, по сравнению с другими устройствами защиты, является то, что входы измерения тока терминала управления присоединениями подключаются к измерительным трансформаторам на подстанции, а не к релейным трансформаторам. Это обеспечивает высокую точность измерения 0.5% от номинальной величины. Однако, измерительные трансформаторы в большей степени подвержены насыщению, когда через них протекает ток повреждения. Поэтому измерить ток повреждения невозможно. Однако, обнаружение наличия и отключения тока повреждения возможно для функции резервирования отказа выключателя. В качестве первичного трансформатора должен использоваться трансформатор типа 0.5 FS 5.

Для упрощения внешнего подключения устройства, терминалы управления присоединениями 6MD66х версии V4.6 или выше имеют новые типы команд, подходящие для 3-фазного управления устройствами защиты. В информационном каталоге DIGSI эти команды носят следующие названия:

- BR_D31:3-фазное отключение, пофазное включение
- BR_D33:3-фазное отключение и 3-фазное включение
- BR_D44:3-фазное отключение и включение с общим контактом.

Ранжирование сигналов включения и отключения на контакты реле для новых команд в матрице конфигурации DIGSI показано на следующем рисунке.

Информация				Цель																							
Номер	Текст дисплея	НС	Тип	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
	Разреш.Q0		IntSP																								
	Разреш.Q1		IntSP																								
	Разреш.Q2		IntSP																								
	Разреш.Q8		IntSP																								
	Разреш.Q9		IntSP																								
Объект Управл	Q0		BR_D31			0	0	0	В																		
	Q0		DP																								
	Q1		BR_D33						0	0	0	В	В	В													
	Q1		DP																								
	Q2		BR_D44														0	0	0	В	В	В	0	В			
	Q2		DP																								

Рисунок 2-35 Ранжирование новых типов команд в матрице DIGSI

Использование одного из этих типов команд достаточно при подключении выключателя к одному устройству управления. 3-фазное управление позволяет функции защиты использовать те же реле. Т.е. выключатель подключен к устройству управления как 3-фазное реле, и функция защиты (УРОВ или АПВ) и функция управления ранжированы в матрице конфигурации на одни те же реле. Однако, сигналы обратной связи должны быть ранжированы как и раньше, как двухпозиционные сообщения для команд и, если требуется, как одиночные для функций защиты.

Общие положения

Всякий раз, когда, например, релейная защита присоединения от коротких замыканий формирует команду отключения выключателя, она повторяется функцией резервирования отказа выключателя (Рисунок 2-36). Запускается таймер Т-УРОВ защиты резервирования отказа выключателя. Таймер продолжает отсчет, пока присутствует команда отключения, и через полюса выключателя протекает ток.

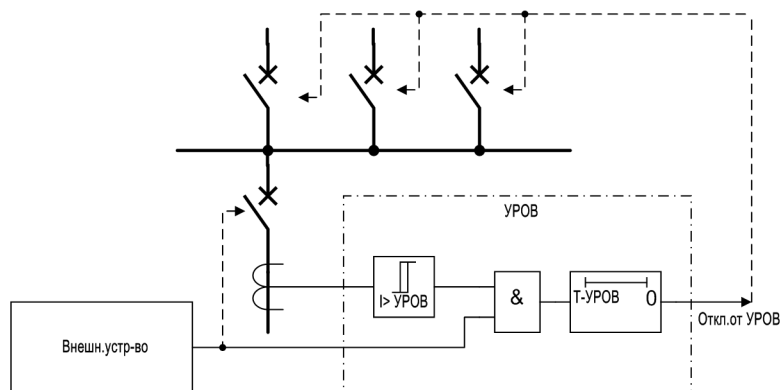


Рисунок 2-36 Упрощенная функциональная схема УРОВ с контролем протекания тока

Обычно выключатель отключается и прерывает ток повреждения. Степень контроля протекания тока быстро возвращается (обычно >10 мс) и останавливает таймер Т-УРОВ.

Если команда отключения не выполняется (случай отказа выключателя), то ток продолжает протекать и таймер продолжает отсчет времени до заданной уставки. После этого УРОВ выдает команду отключения на смежные выключатели и таким образом ликвидирует повреждение.

Время возврата функций защиты, выполняющих пуск УРОВ, не имеет значения, потому что УРОВ само распознает исчезновение тока.

Для защит, где протекание тока не является критерием отключения (например, реле Бухгольца - газовая защита), протекание тока не является надежным критерием для выявления правильного действия выключателя. В таких случаях положение выключателя можно определить с помощью блок-контактов выключателя. Следовательно, вместо контроля тока контролируется состояние блок-контактов (см. Рисунок 2-37). Для этой цели выводы блок-контактов должны быть подключены к дискретным входам реле (см. также Раздел 2.11).

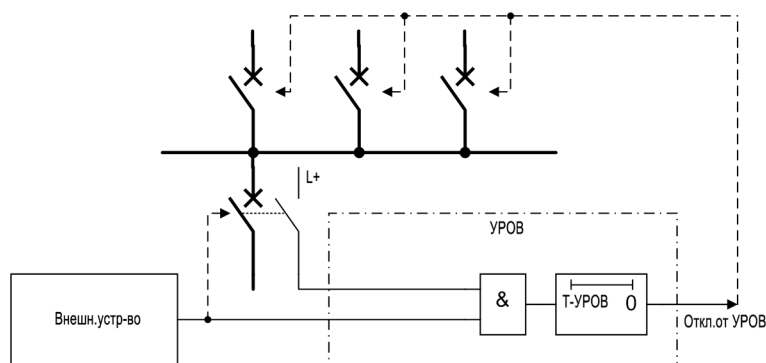


Рисунок 2-37 Упрощенная функциональная схема УРОВ с контролем положения блок-контактов

Контроль протекания тока

Все фазные токи и дополнительный ток вероятности (см. ниже) фильтруются с помощью цифровых алгоритмов фильтрации, так что для дальнейших расчетов используется только основная составляющая.

Для обнаружения прерывания тока принимаются специальные меры. В случае синусоидальных токов прерывание протекания тока распознается примерно через 10 мс. При наличии апериодических составляющих постоянного тока в токе повреждения и/или во вторичной цепи трансформатора тока после прерывания (например, трансформаторы тока с линеаризованным сердечником), или насыщении

трансформаторов тока, вызванного апериодической составляющей тока повреждения, надежное фиксирование прерывания первичного тока может занимать один период промышленной частоты. Такое время типично для устройства 6MD66х поскольку, для обеспечения требуемой точности измерений оно подключается к измерительным трансформаторам, а не к релейным трансформаторам.

Обнаружение прерывания протекания тока останавливает отсчет выдержки времени, по истечении которого формируется команда отключения. Выходной сигнал не сбрасывается до тех пор, пока прерывание тока не будет установлено достоверно.

Токи контролируются и сравниваются с пороговыми значениями. Кроме трех фазных токов, предусмотрены два дополнительных детектора для проверки тока вероятности (см. Рисунок 2-38).

В качестве тока вероятности предпочтительно используется ток нулевой последовательности I_E ($3 \cdot I_0$). Если ток нулевой последовательности не измеряется, устройство рассчитывает его по формуле:

$$3 \cdot I_0 = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3}$$

Кроме того, значение утроенного тока обратной последовательности, рассчитанное 6MD66х, $3 \cdot I_2$ используется для проверки тока вероятности. Оно рассчитывается в соответствии с выражением:

$$3 \cdot I_2 = I_{L1} + a^2 \cdot I_{L2} + a \cdot I_{L3}$$

где

$$a = e^{j120^\circ}.$$

Эти токи вероятности напрямую никак не влияют на функциональные возможности функции резервирования отказа выключателя, но они позволяют выполнять вероятностную проверку, при которой по меньшей мере два пороговых значения должны быть превышены, прежде чем начнется отсчет выдержки времени УРОВ, чем обеспечивается высокая безопасность от неправильного срабатывания.

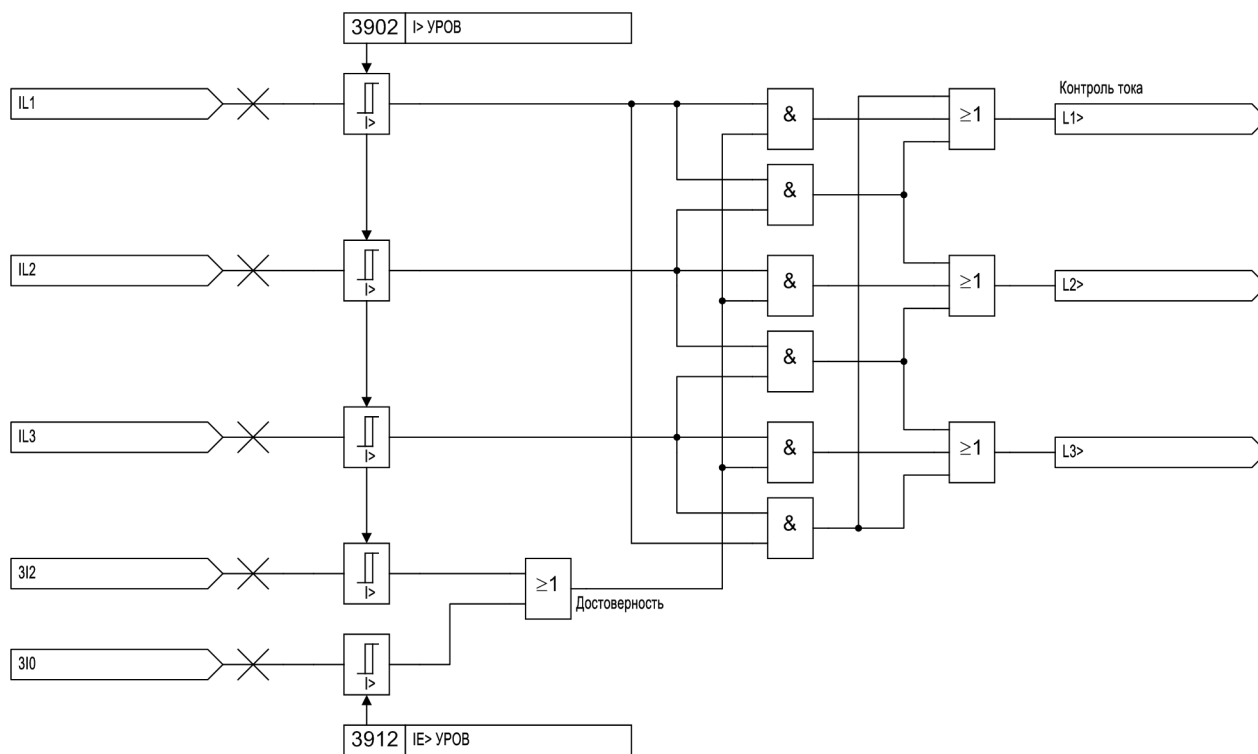


Рисунок 2-38 Контроль протекания тока с токами "достоверности" $3 \cdot I_0$ и $3 \cdot I_2$

Конструкция трансформаторов тока должна обеспечивать, чтобы даже при максимальном насыщении ток во вторичной обмотке оставался больше порогового значения на измерительных входах не менее 3 миллисекунд за полупериод. Пороговый предел зависит от типа платы и может составлять 1.2 или 1.5 от номинального тока.

Обработка блок-контактов выключателя

Положение выключателя определяется от центральной функции управления устройством (см. также Раздел 2.11). Анализ положения блок-контактов выключателя производится функцией УРОВ только в том случае, если не запущены критерии контроля протекания тока **I> УРОВ**. Когда фиксируется пуск токового критерия во время сигнала отключения от защиты, выключатель считается отключенным, как только ток пропадет, даже если соответствующие блок-контакты выключателя (еще) не показывают, что выключатель отключен (см. Рисунок 2-39). Тем самым предпочтение отдается более надежному токовому критерию и исключается неправильная работа по причине неисправности механизма блок-контакта или цепи, например. Возможность блокирования предусмотрена для каждой фазы в отдельности, а также для 3-фазного отключения.

Имеется возможность вывода критерия по блок-контактам. Если задать параметр **Конт ВЫКЛ Б/К** (рисунок 2-41 сверху) на **НЕТ**, пуск УРОВ может быть выполнен только при обнаружении тока. Положение блок-контактов далее не учитывается даже если они подключены к устройству.

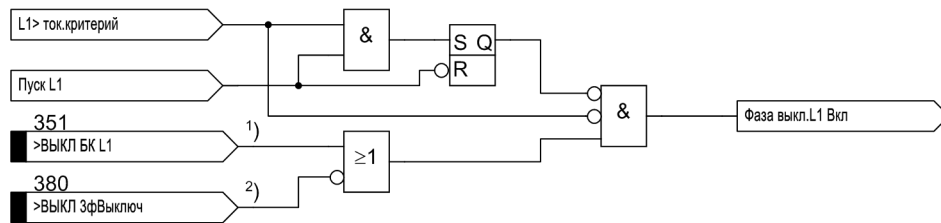


Рисунок 2-39 Блокировка критерия блок-контакта - на примере фазы L1

- 1) если пофазные блок-контакты предусмотрены
- 2) если доступны последовательно-соединенные НЗ контакты

С другой стороны, протекание тока не является достоверным критерием правильной работы выключателя в случаях повреждений, которые не вызывают различаемое протекание тока (например, реле Бухгольца - газовое реле). В этих случаях для проверки правильности реакции выключателя необходима информация о положении его блок-контактов. Для этой цели предусмотрен дискретный вход „>УРОВ Ст без I“ №1439 (Рисунок 2-41 слева). Данный вход запускает УРОВ если даже не выявлено протекание тока.

Трёхфазный пуск

Трёхфазный пуск используется, например, в системах только с 3-фазным отключением, для присоединений с трансформаторами, либо при срабатывании защиты шин. Это является единственным доступным режимом, при использовании модели 6MD66x, имеющей возможность срабатывать только трёхфазно.

Если предполагается, что функция УРОВ должна запускаться другими внешними устройствами защиты, то рекомендуется, для целей безопасности, подключать два дискретных входа в устройстве. Кроме команд отключения от внешних устройств защиты, заведенных на дискретный вход „>УРОВ пуск 3фаз“ №1415, рекомендуется завести сигнал общего пуска на дискретный вход „>УРОВ разрешить“ №1432. Для реле Бухгольца рекомендуется чтобы дискретные входы устройства подключались по двум независимым парам проводов.

Тем не менее, имеется возможность пуска УРОВ в одноканальном режиме, а независимые формирующие критерии будут недоступны. Тогда дискретный вход „>УРОВ разрешить“ (№1432) не должен ранжироваться ни на один физический вход устройства.

На Рисунке 2-41 показан принцип действия. Когда появляется сигнал отключения от функции защиты и как минимум один критерий протекания тока (в соответствии с Рисунком 2-38) активен, запускается функция УРОВ и соответствующая выдержка (и) времени запускаются.

Если токовый критерий не срабатывает ни в одной из фаз, могут использоваться положения блок-контактов выключателя, как показано на Рисунке 2-40. Если каждый полюс выключателя имеет независимый блок-контакт, то используется последовательное соединение трех нормально-замкнутых (НЗ) блок-контактов. После команды 3-фазного отключения принимается, что выключатель отключился правильно, если ток перестает протекать в фазах или все три блок-контакта показывают, что выключатель отключен.

Рисунок 2-40 показывает как внутренний сигнал "Выкл >=1ф.Включ." формируется (см. Рисунок 2-41 слева), если как минимум один полюс выключателя включен.

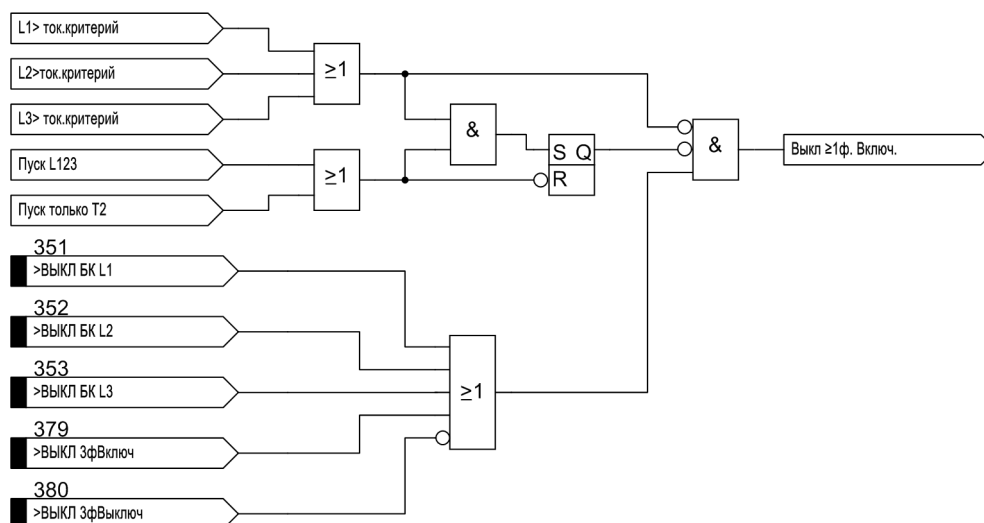


Рисунок 2-40 Формирование сигнала "Выкл >=1ф.Включ."

Если все три дискретных входа >ВЫКЛ БК Lx сконфигурированы, устройство подготавливает трехфазную проверку „>ВЫКЛ 3фВключ“ и „>ВЫКЛ 3фВыключ“.

Если внутренняя функция защиты или внешнее устройство защиты срабатывает без протекания тока, УРОВ запускается от внешнего входа „Внутренний пуск без I“, если сигнал отключения приходит от внутренней защиты по напряжению или по частоте, или через дискретный вход „>УРОВ Ст без I“. В этом случае сигнал запуска удерживается до тех пор, пока блок-контакты не просигнализируют отключение выключателя.

Пуск можно заблокировать через дискретный вход „>УРОВ блок“ (например, при проверке реле присоединения).

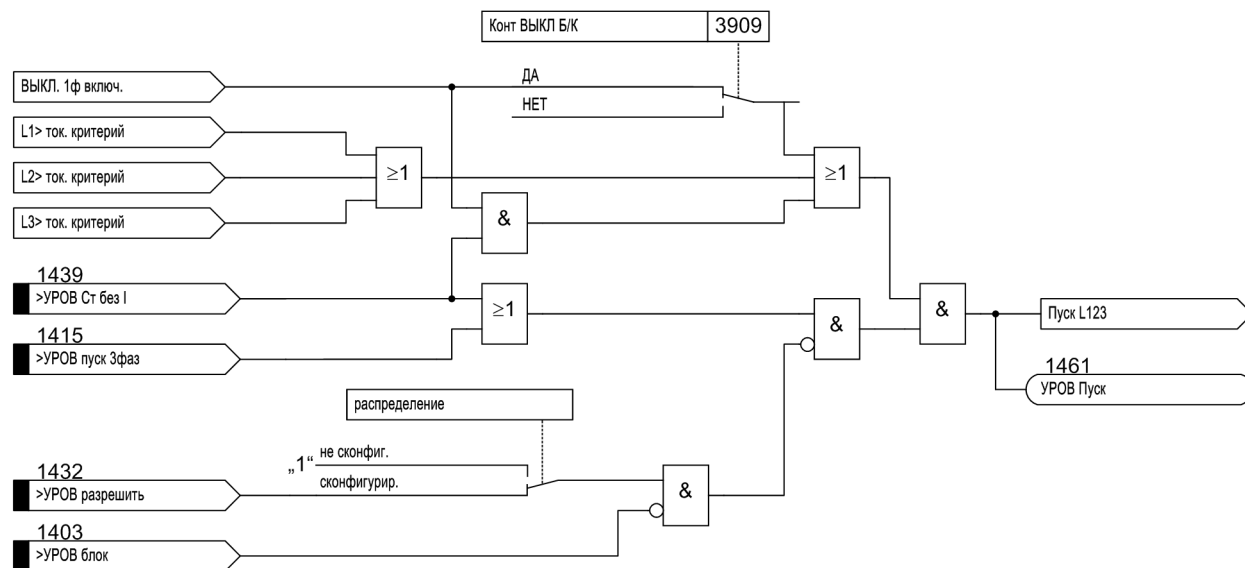


Рисунок 2-41 УРОВ с трехфазным пуском

Пофазный пуск

Пофазный пуск УРОВ необходим, если управление полюсами выключателя выполняется независимо, т.е. если используется функция 1-фазного автоматического повторного включения. Это возможно, если устройство может действовать на отключение пофазно.

Если предполагается, что функция УРОВ должна запускаться другими внешними устройствами защиты, то рекомендуется, для целей безопасности, подключать два дискретных входа в устройстве. Кроме трех команд отключения от внешнего реле на дискретные входы „>УРОВ пуск L1“, „>УРОВ пуск L2“ и „>УРОВ пуск L3“ также рекомендуется подключить например, общий сигнал срабатывания устройства „>УРОВ разрешить“. На Рисунке 2-42 показано такое подключение.

Тем не менее, имеется возможность пуска УРОВ в одноканальном режиме, а независимые формирующие критерии будут недоступны. Тогда дискретный вход „>УРОВ разрешить“ не должен ранжироваться ни на один физический вход устройства.

Если внешнее устройство защиты не формирует общий сигнал обнаружения повреждения, взамен может быть использован сигнал общего отключения. В качестве альтернативы, параллельное соединение набора независимых контактов отключения могут сформировать такой разрешающий сигнал, как показано на Рисунке 2-43.

Логическая схема условий запуска для выдержки времени показана на Рисунке 2-44. В принципе, она аналогична схеме с трехфазным пуском, но независима для каждой из трех фаз. Таким образом, условия пуска и контроля протекания тока обрабатываются для каждой фазы. В случае 1-фазного отключения перед циклом автоматического повторного включения, исчезновение тока надежно контролируется только для отключенной фазы выключателя.

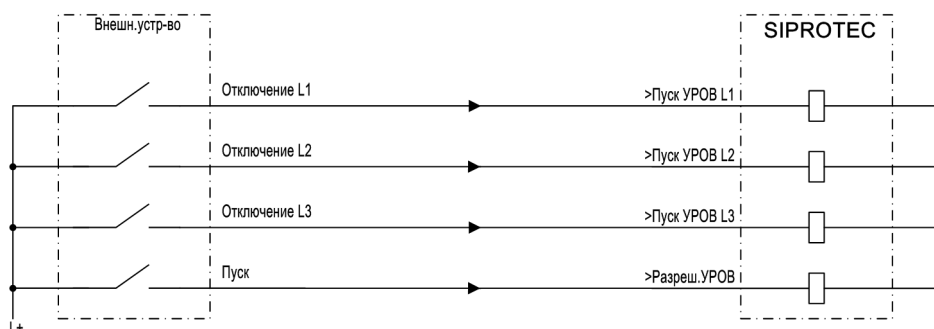


Рисунок 2-42 УРОВ с пофазным пуском — пример пуска от внешнего устройства защиты с разрешением от сигнала обнаружения повреждения

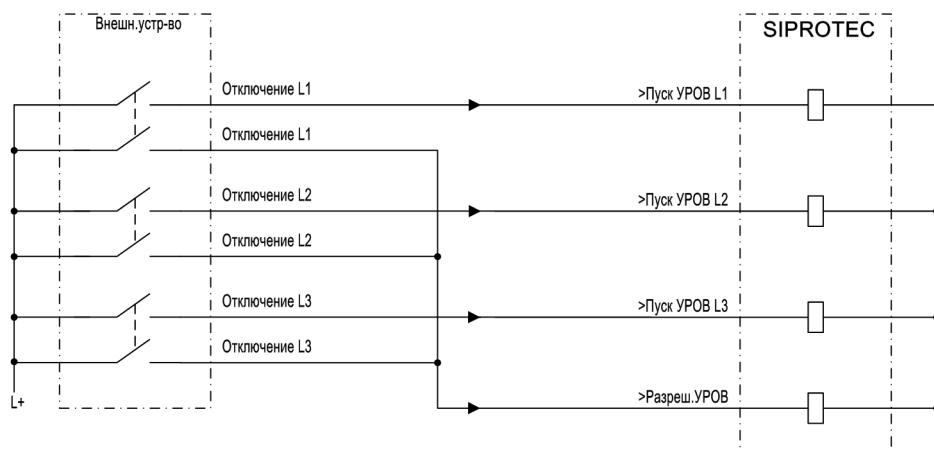


Рисунок 2-43 УРОВ с пофазным пуском — пример пуска от внешнего устройства защиты с разрешением от независимого набора контактов действия на отключение

Логическая схема условий запуска для выдержки времени показана на Рисунке 2-39. В принципе, она аналогична схеме с трехфазным пуском, но независима для каждой из трех фаз. Таким образом, условия пуска и контроля протекания тока обрабатываются для каждой фазы. В случае однофазного отключения перед циклом автоматического повторного включения, исчезновение тока надежно контролируется только для отключенной фазы выключателя.

Критерий положения блок-контактов выключателя также обрабатывается для каждого полюса выключателя. Если, однако, блок-контакты недоступны для каждого полюса выключателя, тогда пофазная команда отключения считается выполненной, если прерывается последовательное соединение нормально отключенных (НО) блок-контактов. Данная информация предоставляется функции УРОВ центральной функции управления устройства (см. Раздел 2.11).

Если имеются сигналы пуска более чем в одной фазе, то формируется сигнал трехфазного пуска „Пуск (Start) L123“. Пофазный пуск затем блокируется. Вход "Пуск УРОВ без I" (например, от реле Бухгольца) работает только в 3-фазном режиме. Функция аналогична функции с трехфазным пуском.

Дополнительный разрешающий сигнал „>УРОВ разрешить“ (если ранжирован на дискретный вход) влияет на все условия пуска. Пуск можно заблокировать через дискретный вход „>УРОВ блок“ (например, при проверке реле присоединения).

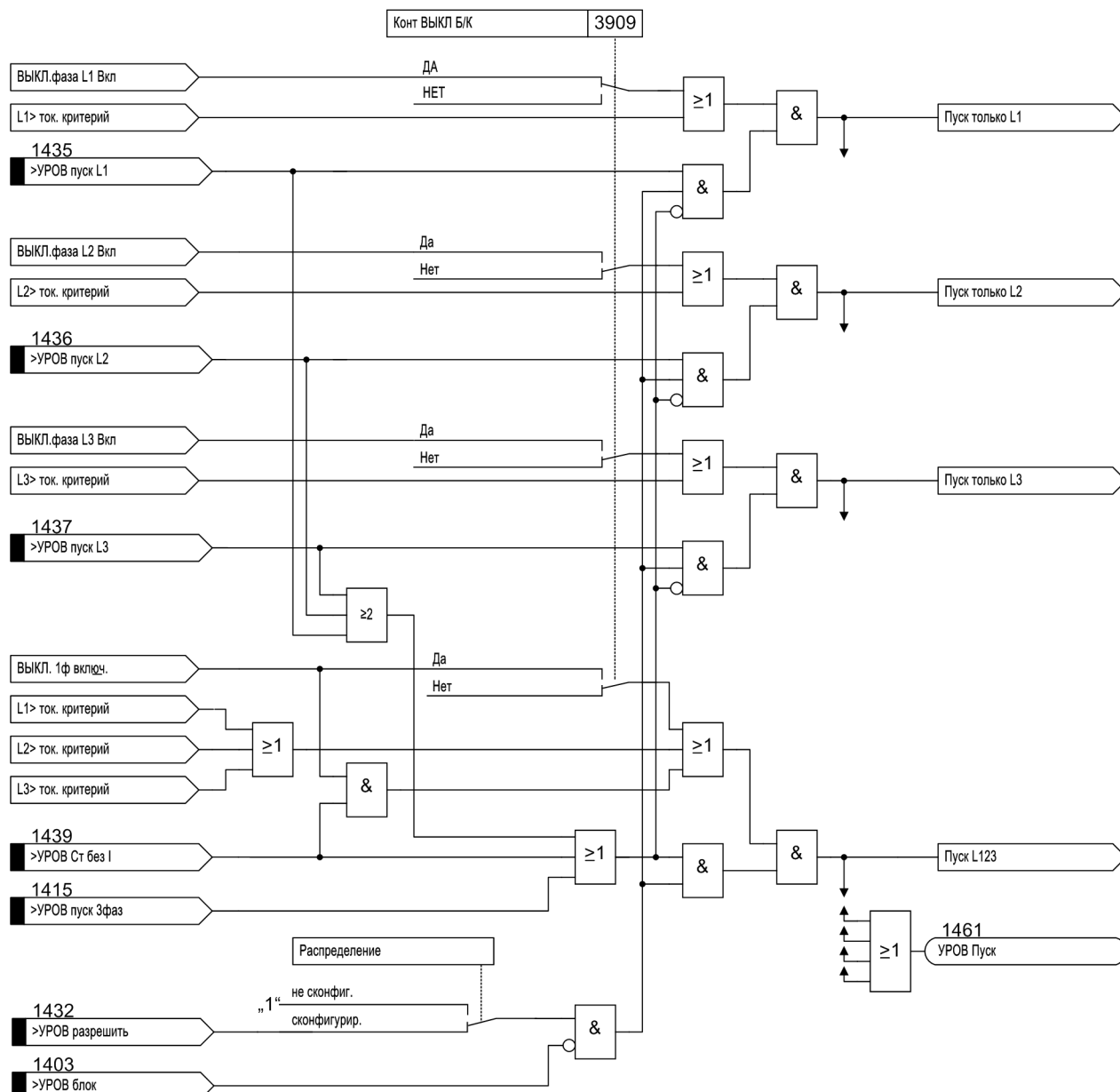


Рисунок 2-44 Условия пуска для пофазных команд отключения

Выдержки времени

Когда условия пуска выполнены, запускаются соответствующие таймеры. Полюс (ы) выключателя должен отключиться до истечения соответствующего времени.

Различные выдержки времени можно задать для пофазного и трехфазного пуска. Дополнительно выдержка времени может использоваться для двухступенчатого УРОВ.

При использовании одноступенчатого УРОВ, при отказе местного выключателя присоединения команда отключения передается на смежные выключатели (см. Рисунок 2-36 или 2-37). Смежными являются те выключатели, которые необходимо отключить, чтобы прервать ток повреждения, т.е. выключатели, через которые питается система шин или секция системы шин, к которой подключается рассматриваемое присоединение. Возможные условия пуска УРОВ были рассмотрены выше. В зависимости от выполнения защиты присоединения, возможен либо пофазный, либо трехфазный пуск УРОВ. Отключение от УРОВ всегда трехфазное.

Наиболее простое решение - запуск выдержки времени **T2** (Рисунок 2-45). Пофазные сигналы пуска опускаются, если защита присоединения всегда действует трехфазно или выключатель не имеет возможности пофазного отключения.

При необходимости разных выдержек времени после 1-фазного или 3-фазного отключения возможно использовать ступени таймера **T1-1ф** и **T1-3ф** в соответствии с рисунком 2-46.

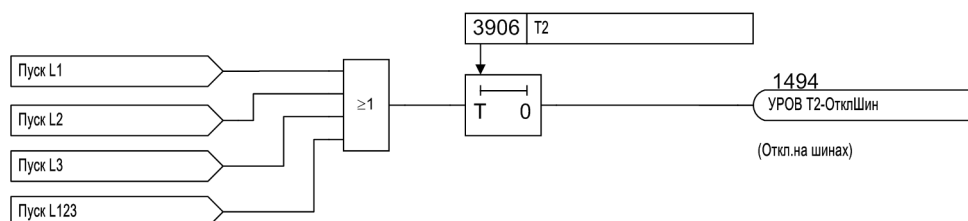


Рисунок 2-45 Одноступенчатый УРОВ с трехфазным пуском

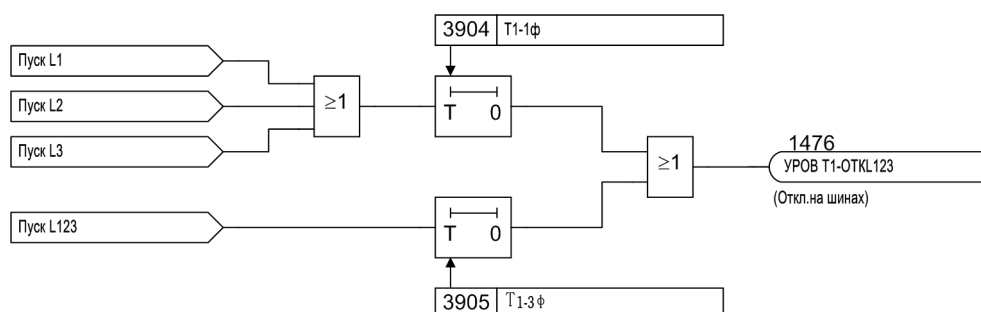


Рисунок 2-46 Одноступенчатый УРОВ с различными выдержками времени

При выполнении двухступенчатого УРОВ, по истечении первой выдержки времени, производится повторная подача команды отключения на выключатель присоединения (действие "на себя"); часто повторное действие осуществляется на второй электромагнит отключения или на группу электромагнитов отключения, если выключатель не отключился после подачи первой команды отключения. Выдержка второй ступени контролирует реакцию на повторную команду отключения и действует на отключение выключателей соответствующей секции шин, если повреждение все еще не было устранено после второй выдержки.

Для первой ступени времени для однофазного отключения может быть выбрана выдержка времени **T1-1ф** отличная от трехфазного отключения защиты присоединения. Кроме того, можно выбрать (с помощью настройки параметра **1фПОВ.ОТКЛ (T1)**) будет ли данное повторное отключение 1-фазным или 3-фазным.

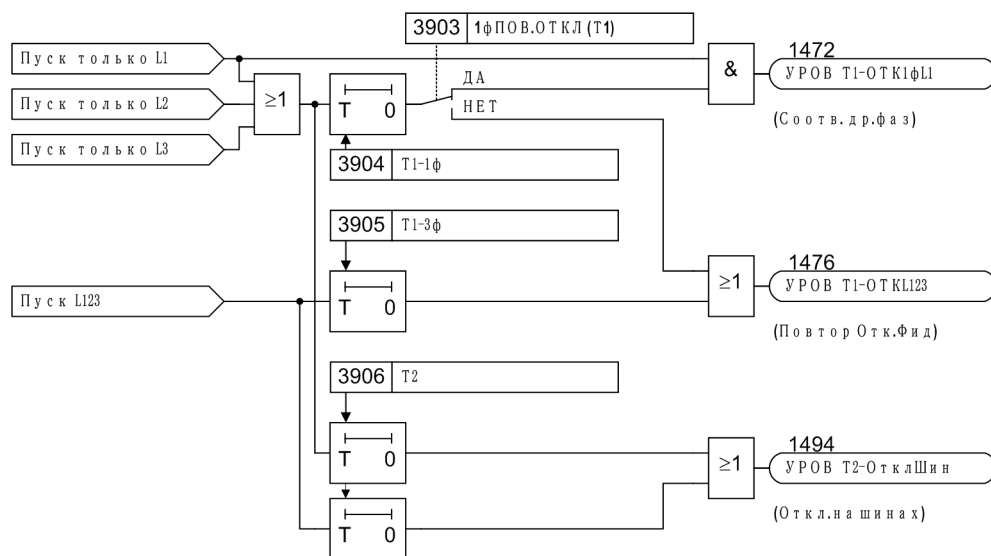


Рисунок 2-47 Двухступенчатый УРОВ с пофазным пуском

Поврежденный выключатель

Могут возникнуть ситуации, когда очевидно, что выключатель, связанный с релейной защитой фидера, не способен устранить повреждение, например, когда отсутствует напряжение отключения (оперативное напряжение) или недостаточно энергии для отключения (низкое давление воздуха для воздушных выключателей).

В этом случае не стоит ждать реакции выключателя присоединения. Если для распознавания подобных условий были предприняты соответствующие меры (например, контроль оперативного напряжения или контроль давления воздуха), аварийный сигнал может быть заведен на дискретный вход „>ВЫКЛ неиспр“ устройства 6MD66x. При возникновении этого аварийного сигнала и команды отключения от защиты присоединения, независимый таймер **T3 Неисп ВЫКЛ**, выдержка которого обычно задается равной 0, запускается (Рисунок 2-48). Таким образом, смежные выключатели (система шин) отключаются незамедлительно в случае неисправности выключателя присоединения.

С помощью ВыклНеиспр. вы можете задать которая из стандартных выдержек T1 и T2 УРОВ, или любая из них, будут использоваться в случае неисправности выключателя.

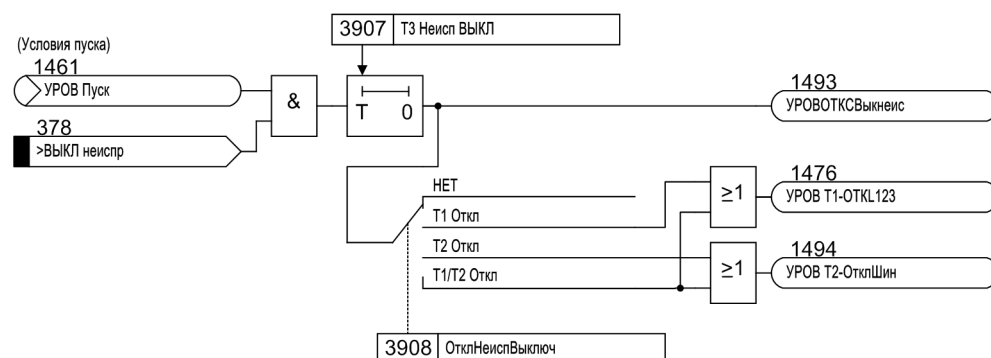


Рисунок 2-48 Неисправность выключателя

Передача сигнала для отключения выключателя на удаленном конце

Устройство может посылать дополнительный сигнал отключения выключателя на удаленный конец линии в случае, когда местный линейный выключатель отказал. Требуется подходящий релейный канал связи (например, через кабель связи, оборудование ВЧ-связи по линии, радио каналу или оптическому кабелю связи). Для устройств, использующих цифровые каналы связи через интерфейс защиты, могут применяться удаленные команды.

Для выполнения этого телеотключения, требуемая команда — обычно команда отключения, которая служит для отключения смежных выключателей — назначается на дискретный выход устройства. Контакт данного выхода действует на аппаратуру связи. При использовании цифровых каналов связи команда подключается к дистанционной команде через логику, определенную пользователем (CFC).

Защита мертвой зоны

Повреждение в мертвой зоне определяется как короткое замыкание, которое возникло в конце защищаемой линии или защищаемого объекта, между выключателем и трансформатором тока.

На Рисунке 2-49 рассмотрена ситуация. Место повреждения — если рассматривать от трансформаторов тока (= место измерения) — со стороны системы шин, оно не будет рассматриваться защитой присоединения как повреждение на присоединении. Оно может быть выявлено только обратноподключенной ступенью защиты присоединения или защитой шин. Однако, команда отключения выключателя присоединения не может устранить повреждение, поскольку противоположная сторона продолжает питать повреждение. Таким образом, ток повреждения продолжает протекать, даже если выключатель имел правильную реакцию на команду отключения.

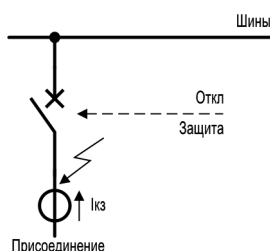


Рисунок 2-49 Защита мертвой зоны между выключателем и трансформаторами тока

Защита мертвой зоны имеет задачу распознать ситуацию и передать сигнал отключения на удаленный конец (ы) защищаемого объекта для устранения повреждения. Для этой цели имеющаяся выходная команда „УРОВ КЗОшин ОТК“ посылает сигнал оборудованию связи (например, ВЧ-оборудованию связи, радио передатчику или по оптическому каналу) — если применяется, совместно с другими командами, которые необходимо передать или (при использовании цифрового канала связи) в качестве команды через интерфейс защиты.

Защита мертвой зоны обнаруживает КЗ, так как она регистрирует протекание тока, даже несмотря на то, что блок-контакты выключателя указывают на то, что выключатель отключен. На рисунке 2-50 показан принцип ее функционирования. Если обнаружено протекание тока (критерий „L*>“ в соответствии с рисунком 2-38) но ни одна фаза выключателя не замкнута (критерий „ $\geq 1\phi$. Вкл“ не активен), то запускается таймер **ВыдВрЗащМертЗон**, и после его истечения на противоположный конец отправляется команда отключения.

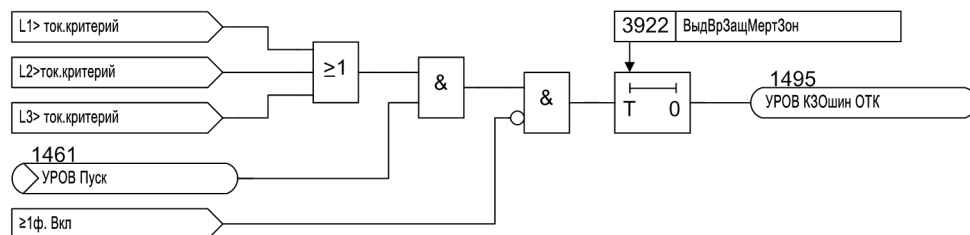


Рисунок 2-50 Схема работы защиты мертвой зоны

Контроль непереключения фаз

Контроль непереключения фаз имеет задачу выявить несоответствия положения трех фаз выключателя. В условиях установившегося рабочего режима, все три фазы выключателя должны быть включены или все три фазы должны быть отключены. Рассогласование допускается только на короткий интервал времени в течение цикла однофазного автоматического повторного включения (ОАПВ).

Функциональная схема представлена на Рисунке 2-51. Сигналы, которые здесь обрабатываются являются теми же самыми что используются для УРОВ. Условие непереключения фаз устанавливается когда хотя бы одна фаза включена („одна фаза включена“) и в то же время не все три фазы включены („одна фаза отключена“).

Кроме того, обрабатывается токовый критерий (см. Рисунок 2-38). Рассогласование фаз может быть выявлено, когда ток не протекает по всем трем полюсам (<3), т.е. только в одной или двух фазах. Когда ток протекает по всем трем фазам, все три фазы должны быть включены, если даже блок-контакты показывают различное состояние.

Если обнаружено рассогласование фаз, то это отображается сигналом обнаружения повреждения. Этот сигнал идентифицирует фазу, которая была отключен до команды отключения при обнаружении рассогласования фаз.

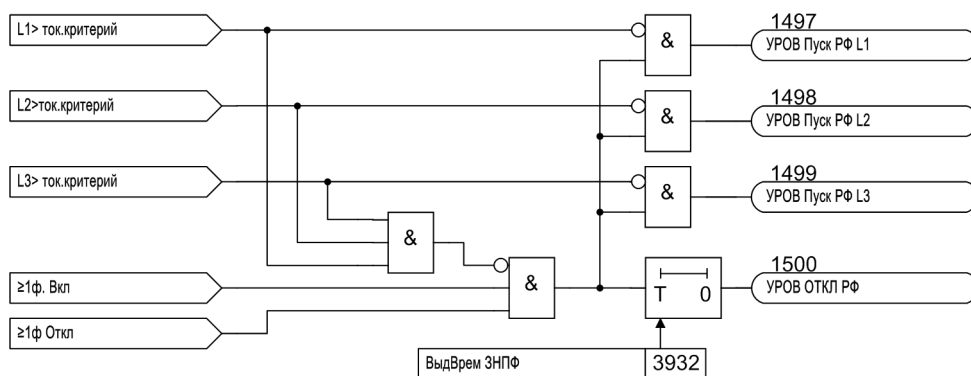


Рисунок 2-51 Функциональная схема логики непереключения полюсов

Защита от дуговых перекрытий

Когда выключатель отключен, защита от дуговых замыканий выявляет повреждение изоляции в выключателе. Для этого контролируются блок-контакты выключателя, токи трех фаз, три фазы напряжения и команды переключения выключателя.

Дуговое замыкание происходит, если:

- Повреждается изоляционная среда выключателя.
- Разность потенциалов на выключателе превышает его заданное изоляционное напряжение.

Защита от дуговых замыканий формирует два сообщения/команды:

- „УРОВ ДугПер“: Позволяет повторить команду отключения выключателя для селективного отключения рассматриваемого выключателя, например, в случае повреждения блок-контактов выключателя.
- „УРОВ ДугПерОткл“: Эта команда отключает выключатели верхнего уровня и выключатели на другом конце линии, как традиционный УРОВ.

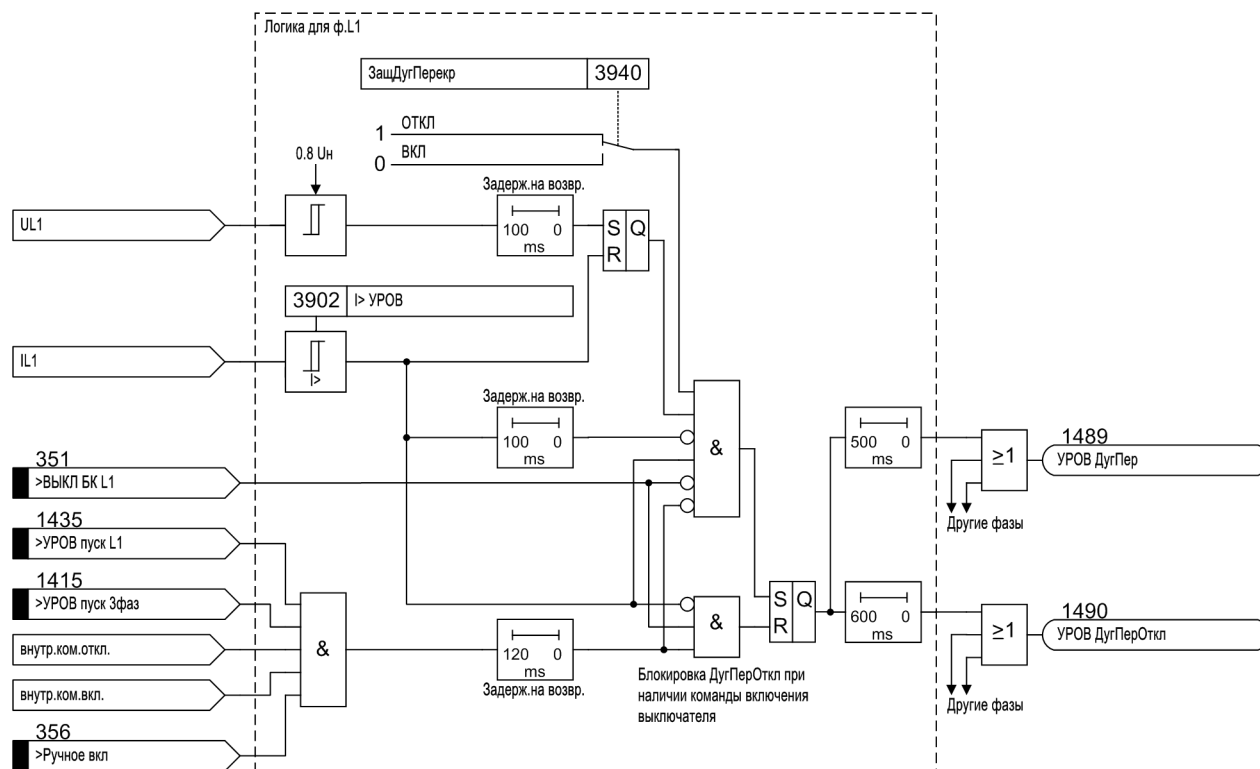


Рисунок 2-52 Схема работы защиты гашения дуги

Фазное напряжение контролируется для того, чтобы защита гашения дуги срабатывала только в том случае, если как минимум 80% от номинального напряжения есть или было за 100 мс до измерения тока. Если ток превышает заданный порог **> УРОВ** (задается по адресу **3902**), орган измерения тока выявляет отказ выключателя. Блок-контакты каждого полюса выключателя **>Выкл БК Lx** показывают, что соответствующий полюс выключателя отключен. Поскольку блок-контакты играют решающую роль в работе защиты гашения дуги, поэтому защита может сработать только если **>Выкл БК Lx** ранжирован на дискретные входы.

Во избежание ложного срабатывания дуговой защиты в момент переключения выключателя, команды на переключение также регистрируются и используются для блокировки дуговой защиты. Это включает:

- Дискретные входы „>УРОВ пуск L1“, „>УРОВ пуск L2“ и „>УРОВ пуск L3“ (адрес 1435, 1436 и 1437) пофазные. Если имеется сигнал на дискретном входе, внешнее устройство защиты отключает соответствующий полюс выключателя.
- Дискретный вход „>УРОВ пуск 3фаз“. Если этот дискретный сигнал активен, внешнее устройство защиты отключает все три полюса выключателя.
- Дискретный сигнал >РучнВключение, если выключатель включается вручную.
- Внутренние команды „Команда включить от АПВ“ или „Принудительное 3-фазное отключение от АПВ“, формируются функцией автоматического повторного включения 6MD66x.

Ранжирование трансформаторов тока

Проверяется ранжирование трансформаторов тока на фазные токи необходимые для функции УРОВ (**MVChn Ix**). Если не все три трансформатора тока ранжированы на фазные токи, контроль вероятностного тока выявит ошибку и сформирует аварийный сигнал для этого эффекта. Если защита гашения дуги (**ЗащДугПерекр**) активизирована по адресу **3940**, проверка правильности ранжирования трансформаторов включает также проверку трансформаторов напряжения (**MVChn Ux**).

Эта функция эффективна только в том случае, если она активна, не заблокирована, и ранжирование трансформаторное выполнено должным образом. Это состояние отражается в сообщении **BF активна**.

Параметр **3911 Контр Ранж ИП** используется для инициализации проверки правильности ранжирования трансформаторов в особенных случаях, например, если для защиты реактора требуется выполнение пофазного УРОВ.

Примеры соединений

В отличие от устройств защиты SIPROTEC, где ранжирование измерительных преобразователей на измеряемые величины всегда фиксировано, измеряемые величины в устройствах 6MD66x могут свободно ранжироваться на отдельные функциональные блоки. Ранжирование выполняется в матрице конфигурации DIGSI путем соединения столбца (для трансформатора) со строкой (для токов).

Примеры соединений и пример конфигурации входов измерительных преобразователей, команд отключения и блок-контактов приведены в Приложении.

2.9.2 Примечания по вводу уставок

Общие положения

УРОВ и ее вспомогательные функции (защита мертвой зоны, контроль непереключения полюсов и защита гашения дуги) могут работать, если они сконфигурированы как **Введено** при конфигурировании набора функций (адрес **139 УРОВ**).

УРОВ

УРОВ активизируется **ВКЛ** или **ОТКЛ** по адресу **3901 Ф-я УРОВ**.

Порог по току **I> УРОВ** (адрес **3902**) должен задаваться таким образом, что защита будет работать при наименьшем ожидаемом токе короткого замыкания. Уставка 10% ниже минимального тока повреждения рекомендуется для УРОВ. С другой стороны, значение не должно задаваться ниже чем требуется.

Если УРОВ конфигурируется с порогом по току нулевой последовательности (адрес **139 =**), порог по току нулевой последовательности **IE> УРОВ** (адрес **3912**) может быть задан независимо от **I> УРОВ**.

Обычно УРОВ оценивает критерий протекания тока, а также положение блок-контактов. Если блок-контакты недоступны в устройстве, этот критерий не может обрабатываться. В этом случае установите по адресу **3909 Конт Выхл Б/К НЕТ**.

Двухступенчатая функция УРОВ

При работе УРОВ с двумя ступенями команда отключения повторяется с выдержкой времени T1 на выключатель присоединения, обычно на другую группу электромагнитов отключения. Можно выбрать, будет ли это повторное отключение 1-фазным или 3-фазным, если первоначальное отключение, выполняемое внешним устройством защиты, было 1-фазным (при условии, что 1-фазное отключение возможно). Это задается для параметра **1фПОВ.ОТКЛ (T1)**. Задайте параметр как ДА, если требуется пофазное отключение для первой ступени, в противном случае задайте НЕТ.

Если выключатель не реагирует на повторное отключение, смежные выключатели отключаются через T2, т.е. выключатели системы шин или соответствующей секции и, если это необходимо, выключатель на удаленном конце в случае если повреждение не было устранено.

Могут быть заданы различные выдержки времени

- для 1- или 3-фазного повторного отключения местного выключателя присоединения после 1-однофазного отключения присоединения от защит **T1-1ф** по адресу **3904**,
- для 3-фазного повторного отключения местного выключателя присоединения после 3-однофазного отключения присоединения от защит **T1-3ф** (адрес **3905**),
- для отключения смежных выключателей (зону системы шин или удаленный конец, если применимо) **T2** по адресу **3906**.

Выдержки времени определяются из максимального времени отключения выключателя присоединения, времени возврата токовых органов УРОВ, плюс запас, который учитывает любые отклонения выдержек времени. Временные диаграммы показаны на Рисунке 2-53. Время возврата для синусоидальных токов составляет 15 мс. При ожидании насыщения трансформатора тока, время должно быть задано на 25 мс.

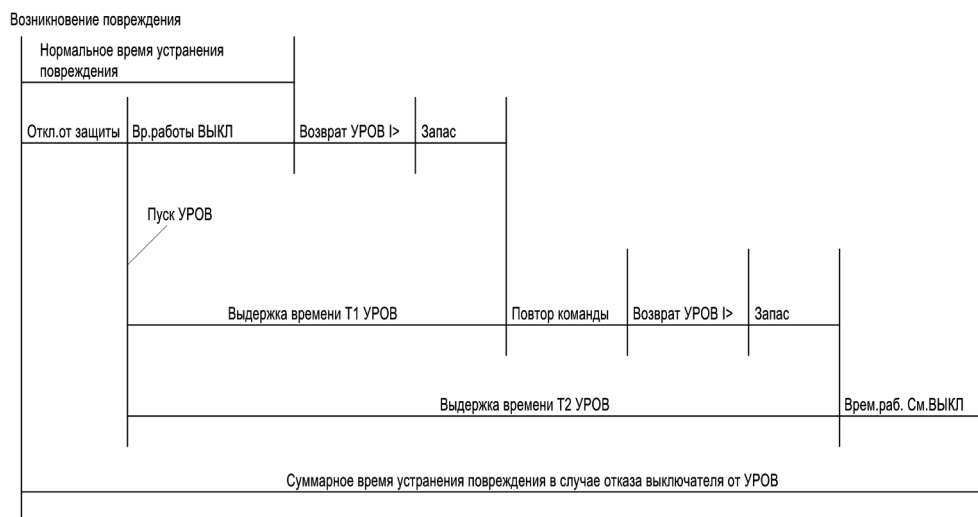


Рисунок 2-53 Пример временной диаграммы без отказа выключателя и при отказе выключателя, при использовании двухступенчатого УРОВ

Одноступенчатая функция УРОВ

При работе УРОВ с одной ступенью смежные выключатели (т.е. выключатели шин и, если используется, выключатель на удаленном конце) отключаются после выдержки времени **T2** (адрес **3906**), потому что повреждение за это время устранено не было.

Таймеры **T1-1ф** (адрес **3904**) и **T1-3ф** (адрес **3905**) задаются на ∞ когда они не требуются.

Но вы также можете использовать отдельно первую ступень, если вы желаете использовать возможность задания различных выдержек времени после 1-фазного отключения и 3-фазного отключения от защит присоединения. В этом случае задайте **T1-1ф** (адрес **3904**) и **T1-3ф** (адрес **3905**) независимо, но адрес **3903 1фПОВ.ОТКЛ (T1)** на **НЕТ** для исключения 1-фазной команды отключения системы шин. Задайте **T2** (адрес **3906**) на ∞ или равным **T1-3ф** (адрес **3905**). Удостоверьтесь, что правильные команды отключения ранжированы на нужные реле отключения.

Выдержки времени определяются из максимального времени отключения выключателя присоединения, времени возврата токовых органов УРОВ, плюс запас, который учитывает любые отклонения выдержек времени. Временные диаграммы показаны на Рисунке 2-54. Время возврата для синусоидальных токов составляет 15 мс. Для учета насыщения трансформаторов тока, время должно быть задано на 25 мс.

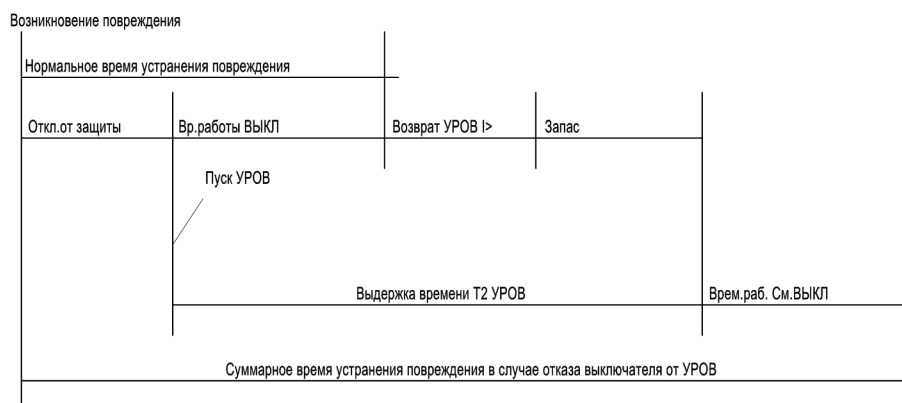


Рисунок 2-54 Пример временной диаграммы без отказа выключателя и при отказе выключателя, при использовании одноступенчатого УРОВ

Поврежденный выключатель

Если местный выключатель поврежден (например, неисправность оперативного напряжения или давление воздуха понижено), очевидно, что выключатель не сможет устранить повреждение. Если реле проинформировано об этой неисправности (через дискретный вход „>ВЫКЛ неиспр“), то смежные выключатели (системы шин или удаленный, если применимо) будут отключены по истечении времени **T3 Неисп ВЫКЛ** (адрес **3907**), которое обычно задается равным **0**.

Адрес **3908 ОтклНеиспВыключ** определяет, на какой выход будет передана команда отключения в случае, если в момент срабатывания защиты присоединения выключатель находится в нерабочем состоянии. Выберите тот выход, который используется для отключения смежных выключателей (отключение шины).

Защита мертвой зоны

Защита мертвой зоны может активизироваться независимо **ВКЛ** или **ОТКЛ** по адресу **3921 ЗащКЗ мертв зон**. Повреждение в мертвой зоне - это повреждение между выключателем и трансформатором тока установленном на присоединении. Защита мертвой зоны предполагает, что устройство проинформировано о положении выключателя через блок-контакты выключателя, подключенные на дискретные входы.

Если, в момент повреждения в мертвой зоне, выключатель будет отключен обратнаправленной ступенью защиты присоединения или защитой шин (повреждение является повреждением шин, что определено положением трансформаторов тока), ток повреждения будет продолжать протекать, поскольку повреждение будет подпитываться от удаленного конца по цепи присоединения.

Время **ВидВрЗащМертЗон** (адрес **3922**) запускается когда, во время условий пуска защиты присоединения, блок-контакты выключателя показывают отключенное положение и, в то же время, протекание тока все еще обнаружено (адрес **3902**). Команда отключения от защиты мертвой зоны предназначена для передачи сигнала телеотключения выключателю на удаленном конце.

Таким образом, выдержка времени должна быть выбрана такой, чтобы перекрыть время быстрого переходного процесса, который может возникнуть при переключении выключателя.

Контроль непереключения фаз

По адресу **3931 Защ. от НПФ** (контроль непереключения фаз), контроль непереключения фаз может быть активирован независимо **ВКЛ** или **ОТКЛ**. Это полезно только в том случае, если фазами выключателя можно управлять по отдельности. При этом можно избежать ситуации, когда одна или две фазы местного выключателя отключены длительно. Это предусматривается при условии, что либо блок-контакты каждой фазы, либо последовательное соединение НО блок-контактов и

последовательное соединение НЗ блок-контактов должны быть подключены к дискретным входам устройства. Если эти условия выполняются, переключите адрес **3931 ОТКЛ**.

Выдержка времени **ВыдВрем ЗНПФ** (адрес **3932**) определяет, как долго условие непереключения фаз выключателя присоединения, т.е. только одного или двух фаз, может иметь место до момента, когда контроль непереключения фаз сформирует команду 3-фазного отключения. Это время должно быть определено больше, чем длительность цикла ОАПВ. Это время должно быть меньше, чем допустимая длительность условий несимметричной нагрузки, которая вызвана несимметричным положением полюсов выключателя. Традиционные значения 2...5 сек.

2.9.3 Уставки

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
3901	Ф-я УРОВ	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Ф-я УРОВ является
3902	I> УРОВ	0.05 .. 1,20 А	0,10 А	Порог срабатывания I>
3903	1фПОВ.ОТКЛ (Т1)	НЕТ ДА	ДА	1ф повт.откл ступень Т1 (местн. откл)
3904	Т1-1ф	0.00 .. 30,00 сек; ∞	0,00 сек	Т1, Выдерж.после 1ф пуска (местн. откл)
3905	Т1-3ф	0.00 .. 30,00 сек; ∞	0,00 сек	Т1, Выерж.после 3ф пуска (местн. откл)
3906	Т2	0.00 .. 30,00 сек; ∞	0,15 сек	Выдержка времени Т2
3907	Т3 Неисп ВЫКЛ	0.00 .. 30,00 сек; ∞	0,00 сек	Т3, Выдержка врем при неиспр. ВЫКЛ
3908	ОтклНеиспВыключ	НЕТ Т1 Откл Т2 Откл Т1/Т2 Откл	НЕТ	Выбор выдачи ком.откл. при неисп.ВЫКЛ
3909	Контр ВЫКЛ Б/К	НЕТ ДА	ДА	Контроль выключателя по блок/конт
3911	Контр Ранж ИП	ДА НЕТ	ДА	Контроль достоверн. ранжир. изм.преобраз
3912	IE> УРОВ	0.05 .. 1,20 А	0,10 А	Порог срабатывания IE>
3921	ЗащКЗ мертв зон	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Защита от КЗ в "мертвой зоне"
3922	ВыдВрЗащМертЗон	0.00 .. 30,00 сек; ∞	2,00 сек	Выд.врем. защ. от КЗ в "мертвой зоне"
3931	Защ. от НПФ	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Защита от непереключения фаз
3932	ВыдВрем ЗНПФ	0.00 .. 30,00 сек; ∞	2,00 сек	Выд.врем. защ. от непереключения фаз
3940	ЗащДугПерекры	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Защита от дуговых перекрытий

2.9.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
1401	>УРОВ вкл	SP	>УРОВ: Включить
1402	>УРОВ откл	SP	>УРОВ: Отключить
1403	>УРОВ блок	SP	>УРОВ: Блокировать
1415	>УРОВ пуск 3фаз	SP	>УРОВ: Внешний пуск 3 фаз
1432	>УРОВ разрешить	SP	>УРОВ: разрешить
1435	>УРОВ пуск L1	SP	>УРОВ: Внешний пуск L1
1436	>УРОВ пуск L2	SP	>УРОВ: Внешний пуск L2
1437	>УРОВ пуск L3	SP	>УРОВ: Внешний пуск L3
1439	>УРОВ Ст без I	SP	>УРОВ: Внешний Пуск 3 фаз (газ.защита)
1440	УРОВ ВК/ВЫК ДВх	IntSP	УРОВ ВКЛ/ВЫК через дискр вход
1451	УРОВ Выкл	OUT	УРОВ выключено
1452	УРОВ БЛК	OUT	УРОВ заблокировано
1453	УРОВ АКТ	OUT	УРОВ активно
1454	УРОВ ОшРанж ТТ	OUT	УРОВ: ошибка ранжирования ТТ
1459	УРОВМертвЗонПск	OUT	Пуск УРОВ от защ. мертв. Зоны
1461	УРОВ Пуск	OUT	УРОВ Пуск
1472	УРОВ Т1-ОТК1фL1	OUT	УРОВ ОтключТ1(локал откл)-только фаза L1
1473	УРОВ Т1-ОТК1фL2	OUT	УРОВ ОтключТ1(локал откл)-только фаза L2
1474	УРОВ Т1-ОТК1фL3	OUT	УРОВ ОтключТ1(локал откл)-только фаза L3
1476	УРОВ Т1-ОТКL123	OUT	УРОВ ОтключТ1(локал откл)- 3 фаз
1489	УРОВ ДугПер	OUT	УРОВ защиты от дуговых перекрытий
1490	УРОВ ДугПерОткл	OUT	УРОВ защиты от дуговых перекрытий Откл
1493	УРОВОТКСВыкнеис	OUT	УРОВ Отключение в случ.неиспр.сил.выкл.
1494	УРОВ Т2-ОтклШин	OUT	УРОВ: Отключ. с врем.Т2 (откл.шин)
1495	УРОВ КЗОШин ОТК	OUT	УРОВ Отключение ступ.защ.отКЗ на кон.лин
1496	УРОВ Пуск Рф	OUT	УРОВ Пуск при расхождении фаз
1497	УРОВ Пуск Рф L1	OUT	УРОВ Пуск при расхождении фаз L1
1498	УРОВ Пуск Рф L2	OUT	УРОВ Пуск при расхождении фаз L2
1499	УРОВ Пуск Рф L3	OUT	УРОВ Пуск при расхождении фаз L3
1500	УРОВ ОТКЛ Рф	OUT	УРОВ Отключение при расхождении фаз

2.10 АПВ

Опыт показывает, что примерно 85% дуговых замыканий на воздушных линиях электропередачи самоустраняются при отключении защитой. Таким образом, линия может быть повторно запитана. Повторное включение выполняется функцией автоматического повторного включения (АПВ).

Использование функции АПВ допустимо только для воздушных линий электропередачи, поскольку автоматическое гашение дуги возможно только там. Она не должна использоваться в каких-либо других случаях. Если защищаемый объект состоит из комбинации воздушных линий и другого оборудования (например, воздушная линия в блоке с трансформатором, или воздушно-кабельная линия), то необходимо настраивать защиту так, чтобы АПВ выполнялось только в случае повреждения воздушной линии.

Если фазы выключателя могут управляться независимо, в случае 1-фазных повреждений обычно запускается 1-фазное автоматическое повторное включение, а при многофазных повреждениях - 3-фазное автоматическое повторное включение в сетях с заземленной нейтралью. Если повреждение после повторного включения все еще имеет место (дуга не погасла или металлическое короткое замыкание), защита формирует конечный сигнал отключения. В некоторых системах выполняется несколько попыток повторного включения.

Функция АПВ, интегрированная в устройство 6MD66х, управляется внешней защитой. Обмен сигналами между 6MD66х и устройством защиты выполняется через дискретные входы и выходы. Если оба устройства имеют интерфейс МЭК61850, то обмен информацией может выполняться через механизм GOOSE. Функция автоматического повторного включения, имеющаяся в этом устройстве, является опцией (определяется MLFB).

2.10.1 Описание функции

Запуск функции АПВ выполняется командой отключения от защиты присоединения. Функционирование подробно представлено на рисунке и в описании ниже.

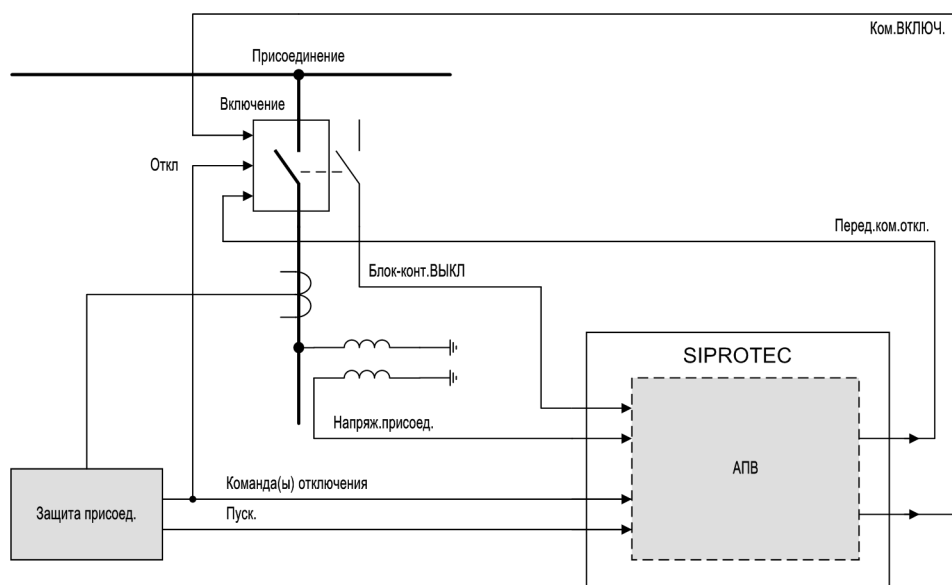


Рисунок 2-55 Пример использования функции АПВ

Типовая операция автоматического повторного включения выполняется следующим образом. Защита линии пускается вследствие повреждения в сети, и по истечении выдержки времени формирует команду отключения, которая отключает подключенный выключатель и отключает присоединение от источника питания.

Сигналы пуска и отключения передаются в 6MD66x через дискретные входы. По истечении бестоковой паузы, устройство формирует команду включения выключателя, чтобы повторно подключить поврежденную линию.

Воздушное пространство вокруг ВЛ является естественным изолятором и часто приводит к гашению электрической дуги, вызванной повреждением, так, что после повторного включения защита линии более не обнаруживает повреждение. АПВ в данном случае успешное.

В тех случаях, когда после автоматического повторного включения выключателя повреждение не устраняется, данный цикл может быть повторен несколько раз. На рисунке, приведенном ниже, показана ситуация, когда повреждение в сети не устраняется до момента формирования второй команды отключения.

Время действия и время блокировки, которые также показаны на рисунке, служат для управления функцией АПВ и могут адаптироваться к условиям работы электроустановки уставками. Это подробно описано ниже.

Сообщения о том, что АПВ находится в процессе выполнения, формируются в течение всех циклов АПВ.

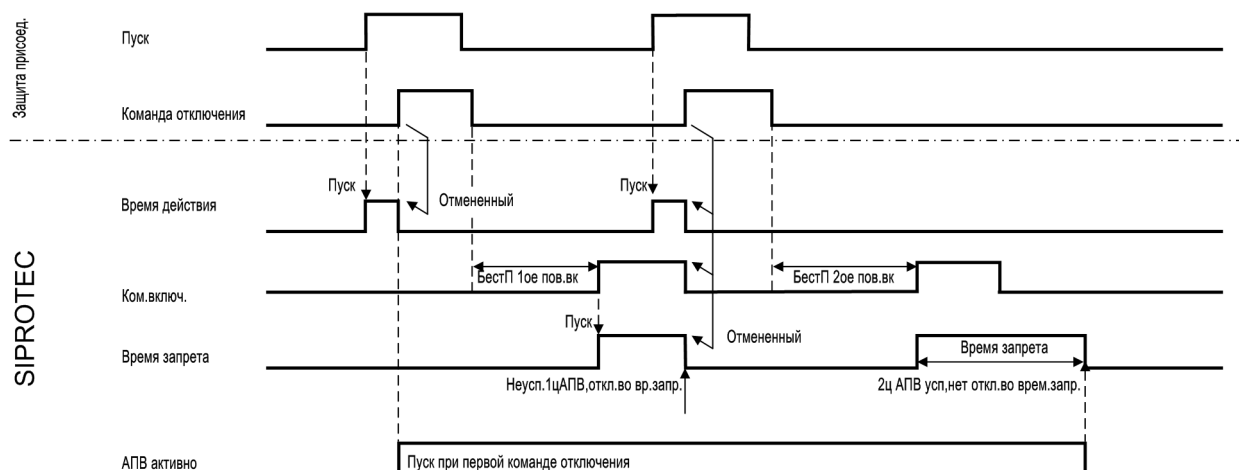


Рисунок 2-56 Пример хронологической последовательности при работе двукратного АПВ

Встроенная функция АПВ позволяет производить до 8 попыток автоматического повторного включения. Количество циклов повторного включения задается в DIGSI в подменю "Набор функций - АПВ (№133)". Первые четыре цикла могут работать с различными параметрами (действие и бестоковые паузы, одно/трехфазное). Параметры четвертого цикла также используются для пятого и т.д. циклов.

Подключение измеряемых напряжений

Функция АПВ снабжается дополнительными режимами управления, которые используют фазные напряжения защищаемого фидера в качестве входных величин. В отличие от устройств защиты SIPROTEC, где ранжирование измерительных преобразователей на измеряемые величины всегда фиксировано, измеряемые величины в 6MD66x могут свободно ранжироваться. Такой принцип сохраняется и для фазных напряжений в функции автоматического повторного включения. Они

ранжируются путем соединения в матрице конфигурирования DIGSI каждой колонки, представляющей трансформатор, с соответствующим напряжением линии „Вход U1“

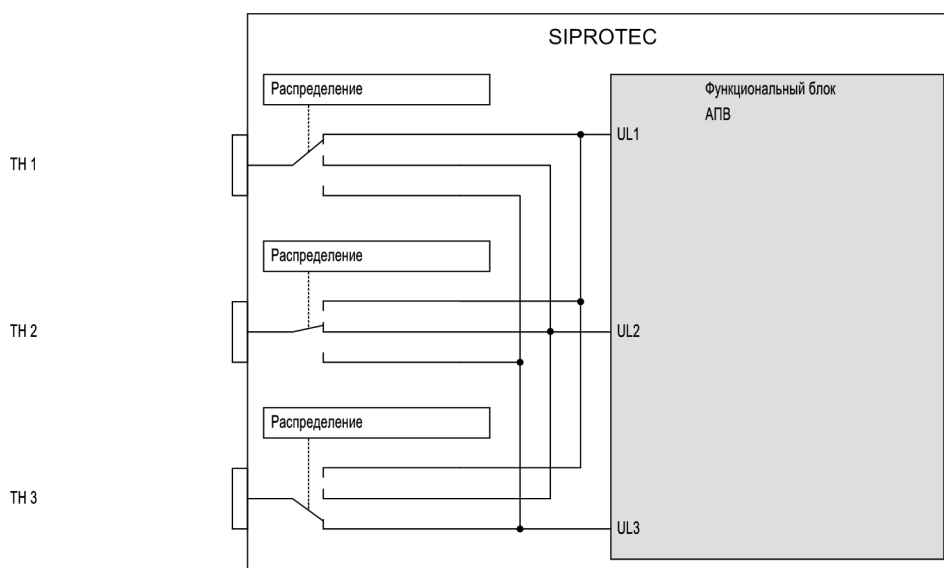


Рисунок 2-57 Ранжирование входов по напряжению для функции АПВ

В случае, когда работа функции АПВ зависит от величин напряжения, производится проверка, ранжирован ли трансформатор напряжения на каждый вход по напряжению функции АПВ. Если это не так, функция АПВ помечается как неактивная и выводится сообщение об ошибке „АПВ ОшМаркир“.

Команды выключателя

Упрощенно, функция АПВ формирует два типа команд на управление выключателем: команда 3-фазного отключения (вынужденное 3-фазное отключение) и команда трехфазного включения. Команды выводятся через выходные реле устройства 6MD66х.

Процедура ранжирования выключателя на функцию АПВ основывается на задании в качестве состояния объекта выключателя сообщений команд включения и отключения. Выбор объекта выключателя может осуществляться с помощью параметра **ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР**. Эти объекты могут в свою очередь ранжироваться на выходные реле 6MD66х с помощью матрицы конфигурации DIGSI. Если параметр **ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР** установлен на „Нет“ при выполнении ранжирования выключателя, ни один коммутационный аппарат не будет включен и команда включения АПВ, общая для устройств защиты, будет сформирована. Она может быть ранжирована на выходные реле как нормальное однопозиционное сообщение. Сообщение телеотключения формируется независимо от того установлен этот параметр, или нет.

Рисунок, приведенный ниже, поясняет данную процедуру на примере конфигурации:

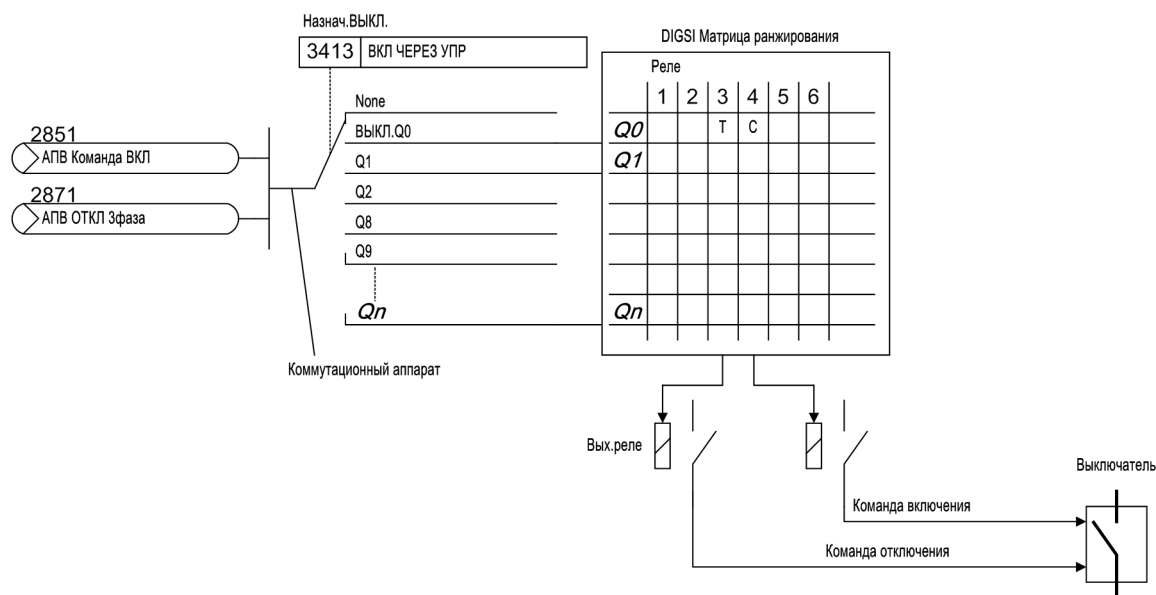


Рисунок 2-58 Ранжирование выключателя на функцию АПВ

Блок-контакты выключателя

Логические функции АПВ оценивают, кроме всего прочего, положение выключателя. Это осуществляется путем передачи дискретных сигналов со блок-контактов выключателя которые ранжированы на соответствующие сконфигурированные дискретные входы 6MD66х.

Положение выключателя анализируется не только функцией АПВ, но и функцией УРОВ, если она предусмотрена в устройстве.

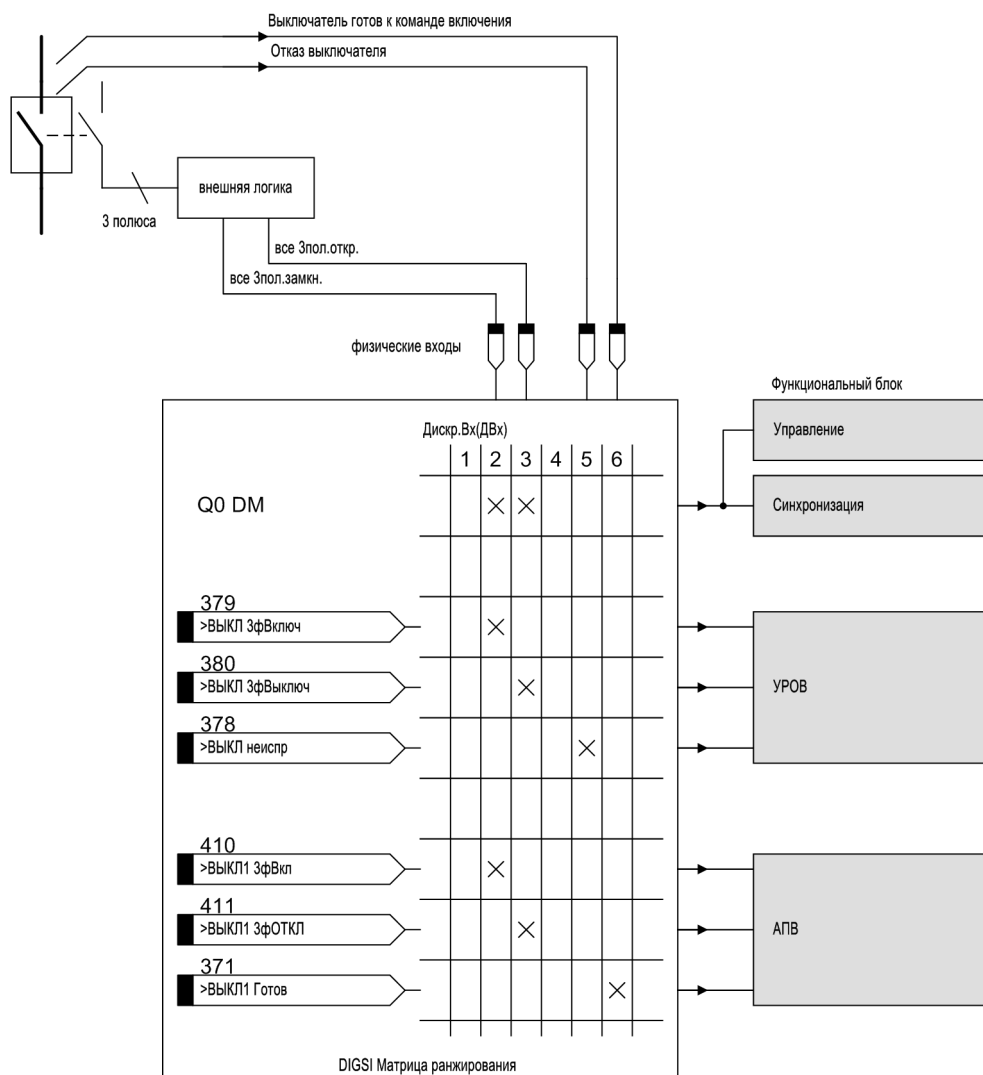


Рисунок 2-59 Пример ранжирования блок-контактов выключателя на функциональные блоки

Условия пуска

Функция АПВ запускается по нарастающему фронту команды отключения от устройства защиты, работающего вместе с АПВ. Что происходит при запуске АПВ, определяется установкой параметра РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ АПВ. Этот параметр определяет, будет ли АПВ контролироваться командой отключения или пуска, и будет ли оно работать с или без циклического управления времени срабатывания.

АПВ не будет запускаться, если выключатель не готов хотя бы к одному циклу ОТКЛ-ВКЛ-ОТКЛ в момент прихода первой команды отключения. Это может быть задано уставочными параметрами.

Времена действия

Часто возникает необходимость сбросить состояние готовности к циклу АПВ, если в течение определенного времени сохраняется условие короткого замыкания, например, из-за того, что возникает электрическая дуга такой степени, что больше нет никаких шансов на автоматическое гашение дуги за время выдержки АПВ.

Функция АПВ 6MD66х может работать с или без времени действия (параметр конфигурации **АПВ режим упр**). Без учета времени действия, пуск имеет место сразу же, как появляется первая команда отключения.

При работе с учетом времени действия, время действия определяется для каждого цикла АПВ. Отсчет времени действия запускается через дискретные входы. Если по истечении времени действия команда отключения не поступает, соответствующий цикл АПВ не выполняется.

Для каждого цикла АПВ можно определить, будет ли он разрешать пуск или нет. Следуя за первым общим срабатыванием, рассматривается время действия только тех циклов, для которых определено, что они могут запускать АПВ. Если разрешения нет, то последующие циклы не могут быть первым циклом ни при каких условиях. С помощью времени действия и разрешения на запуск АПВ (разрешение быть первым циклом, который будет выполняться), можно определить какие циклы АПВ будут выполняться в зависимости от времени, используемой функцией защиты для отключения.

Пример 1: Задано 3 цикла. Запуск АПВ разрешен по крайней мере для первого цикла. Времена действия установлены следующим образом:

- 1-ое повторное включение: $T_{\text{Действ}} = 0,2 \text{ с}$;
- 2-ое повторное включение: $T_{\text{Действ}} = 0,8 \text{ с}$;
- 3-ье повторное включение: $T_{\text{Действ}} = 1.2 \text{ с}$;

Поскольку АПВ готово прежде, чем возникло повреждение, первое отключение, выполняемое максимальной токовой защитой, следующее за повреждением, будет быстрым, т.е. до истечения любого времени действия. Запускается Функция АПВ. После неудачного АПВ, становится активным второй цикл АПВ, но максимальная токовая защита произведет отключение в этом примере только по истечении 1 с. Поскольку время действия для второго цикла здесь превышено, он блокируется. Поэтому затем будет выполняться 3-ий цикл с его параметрами. Если команда отключения появится более чем через 2 с после 1-ого включения, следующие циклы АПВ выполняться не будут.

Пример 2: Задано 3 цикла. Пуск АПВ разрешен только для первого цикла. Времена действия установлены так же, как и в примере 1. Первое отключение от защиты произойдет через 0.5 с после запуска. Поскольку время действия для первого цикла к этому времени уже истекло, она не сможет запустить функцию АПВ. Поскольку 2-му и 3-му циклам не разрешено запускать функцию АПВ, они также не будут инициированы. Поэтому АПВ не происходит, так как не было пуска.

Пример 3: Задано 3 цикла. По крайней мере два первых цикла могут запускать АПВ. Времена действия установлены так же, как и в примере 1. Первое отключение от защиты произойдет через 0.5 с после запуска. Поскольку время действия для первого цикла к этому времени уже истекло, оно не сможет запустить функцию АПВ, но второй цикл, для которого запуск разрешен, активизируется незамедлительно. Поэтому этот 2-ой цикл запускает АПВ, а 1-ый цикл пропускается.

Режим управления АПВ

Выдержки времени бестоковых пауз - время, проходящее с момента устранения повреждения (вывод команды отключения или сигнализация через блок-контакты) до момента инициализации команды автоматического включения - могут меняться в зависимости от выбранного режима управления АПВ, заданного при определении функциональной области, и конечных сигналов запуска функций защиты.

В режиме управления **С ком.ОТКЛ...** возможно выполнение однофазных или одно/трехфазных циклов АПВ, при наличие соответствующего устройства и выключателя. В этом случае после 1-фазного и 3-фазного отключения возможны различные выдержки времени бестоковой паузы (для каждого цикла АПВ). Функция отключения защиты определяет тип отключения: 1-фазное или 3-фазное. Выбор выдержки бестоковой паузы зависит от этого.

В режиме управления При пуске... для каждого цикла АПВ могут быть заданы различные выдержки бестоковой паузы после 3-фазных повреждений. Выбор выдержки времени в этом случае зависит от типа повреждения, определенного функцией защиты иницируемой в момент сброса команды отключения. От типа отключения зависит выбор выдержки времени бестоковой паузы.

В режиме управления с контролем циклов временем срабатывания, отсчет времени срабатывания начинается при пуске.

В режиме управления без контроля циклов временем срабатывания, сигнал пуска от устройства защиты не влияет на выдержку времени бестоковой паузы. Циклы АПВ всегда выполняются в хронологическом порядке (1-ый цикл, 2-ой цикл и т.д.).

Блокирование АПВ

Различные условия приводят к блокировке АПВ. АПВ невозможно, например, если оно заблокировано через дискретный вход. Если АПВ еще не запущено, оно не будет запущено вообще. Если цикл АПВ уже выполняется, имеет место динамическая блокировка (см. ниже).

Каждый отдельный цикл может также блокироваться через дискретный вход. В этом случае рассматриваемый цикл объявляется как недопустимый и пропускается в последовательности допустимых циклов. Если блокировка происходит тогда, когда рассматриваемый цикл уже выполняется, это приводит к прерыванию АПВ, т.е. АПВ не происходит, даже если заданы другие допустимые циклы.

Сигналы внутренней блокировки с ограниченным временем действия возникают в ходе циклов АПВ:

Отсчет времени восстановления **Время возвр АПВ** начинается с каждой командой АПВ. Если АПВ успешно, все функции АПВ возвращаются в состояние покоя по истечении времени блокировки; повреждение, возникшее после истечения времени восстановления, рассматривается как новое повреждение в сети. Повторное отключение функцией защиты за время восстановления запускает следующий цикл АПВ в случае многократного АПВ; если повторное включение не разрешено, последний цикл АПВ объявляется неудачным, если повторное отключение имеет место во время восстановления. АПВ блокируется автоматически.

Динамическая блокировка блокирует АПВ на время длительности динамической блокировки (0.5 с). Это имеет место, например, после конечного отключения или других событий, которые блокируют функцию АПВ после ее запуска. В это время повторный запуск блокирован. По истечении этого времени функция АПВ возвращается в состояние покоя и готова для устранения новых повреждений в сети.

Если выключатель включен вручную (с помощью ключа управления, подключенного к дискретному входу, возможностей местного управления или через один из последовательных интерфейсов), АПВ блокируется на время блокировки ручного включения выключателя **Тблок ручн. вкл.** Если в это время формируется команда отключения, предполагается, что причиной является металлическое короткое замыкание (например, включенный заземляющий нож). Каждая команда отключения, сформированная в этот промежуток времени, является конечным отключением. С помощью логических функций, выполненных пользователем, (СFC) дальнейшие функции управления могут обрабатываться так же, как команда ручного включения.

Опрос готовности выключателя

Предварительным условием для выполнения АПВ, следующего за возникновением КЗ, является готовность выключателя хотя бы к одному циклу ОТКЛЮЧЕНИЕ-ВКЛЮЧЕНИЕ-ОТКЛЮЧЕНИЕ, когда запущена логика АПВ (т.е. во время первой команды отключения). Готовность выключателя сообщается устройству через дискретный вход „>**ВЫКЛ1 Готов**“ (№371).

В случае однократного АПВ этого опроса обычно достаточно. Поскольку, например, давление воздуха или заряд пружины привода выключателя снижается после отключения, дальнейшего опроса не должно происходить.

В частности, когда программируются многократные попытки АПВ, рекомендуется контролировать состояние выключателя не только для первой попытки выполнения АПВ, но и для каждой последующей попытки. АПВ будет блокировано до тех пор, пока дискретный вход не покажет готовность выключателя к выполнению другого цикла ВКЛЮЧЕНИЕ-ОТКЛЮЧЕНИЕ.

Время восстановления может контролироваться в 6MD66x. Отсчет контрольного времени **Т контр ВЫКЛ** начинается как только выключатель сигнализирует состояние неготовности. Выдержка времени

бестоковой паузы может быть увеличена, если по истечении этого времени выключатель не сигнализирует состояние готовности. Однако, если выключатель не сигнализирует состояние своей готовности более контрольного времени, АПВ блокируется динамически (см. выше раздел „Блокирование АПВ“).

Контроль выполнения цикла АПВ

Контроль готовности выключателя также производится перед каждым АПВ и в течение бестоковой паузы, если это было задано для цикла с помощью параметра **АБП ВЫКЛ Вкл.** Если дискретный вход **>ВЫКЛ Готов** деактивируется, АПВ не блокируется динамически мгновенно, но начинается отсчет контрольного времени готовности выключателя **Т контр ВЫКЛ**. Такое управление командой **ВКЛЮЧИТЬ** обеспечивает контролируруемую задержку команды **ВКЛЮЧИТЬ**, что дает выключателю время восстановиться после предыдущего отключения перед следующим циклом включения/отключения. Время восстановления используется, например, для установки нормального давления для следующих операций переключения.

Если дискретный вход **>ВЫКЛ Готов** устанавливается на **ОН** до истечения контрольного времени, контрольное время будет сброшено и программа АПВ будет продолжена.

- Если контрольное время выключателя не истекло к концу обычной бестоковой паузы, бестоковая пауза увеличивается на оставшееся контрольное время. Если за максимально допустимую выдержку времени увеличения, определяемую параметром **Т паузы ПРОДЛ**, и до истечения контрольного времени выключателя, АПВ будет продолжено, а контрольное время сброшено.

Если контрольное время выключателя не истекло к концу максимально-допустимого расширения бестоковой паузы, определенного пользователем **Т паузы ПРОДЛ**, АПВ будет заблокировано динамически.

Если контрольное время истечет прежде, чем выключатель просигнализирует состояние готовности, АПВ будет заблокировано динамически.

Динамическая блокировка прерывает попытки АПВ. Команда **ВКЛЮЧЕНИЯ** не формируется. По истечении заданного времени динамической блокировки **Тдин блок**, АПВ будет сброшено.

Обработка информации о положении блок-контактов выключателя

Если блок-контакты выключателя подключены к устройству, также будет проверяться реакция выключателя на достоверность. Блок контакты выключателя могут быть подключены к устройству на дискретные входы „**>ВЫКЛ1 3фВкл**“, „**>ВЫКЛ1 3фОТКЛ**“ и пофазно **>ВЫКЛ1 фLx**. Эти дискретные сигналы информируют АПВ о том включен ли выключатель, отключен, или находится в промежуточном положении. Критерий протекания тока не используется. Будут ли анализироваться блок-контакты выключателя зависит от того, какие из них ранжированы, если они имеются.

- Блок-контакты выключателя не ранжированы
Если блок-контакты выключателя не ранжированы, АПВ не может определить статус переключения выключателя. В этом случае контроль "выключатель отключен без команды отключения (ВЫКЛ Откл.без ком.Откл)" и начало отсчета выдержки времени бестоковой паузы в зависимости от подтверждения выключателя невозможны. Вместо этого АПВ контролируется командой **ОТКЛЮЧИТЬ**.
- Сигнал выключателя „**>ВЫКЛ1 3фОТКЛ**“ ранжирован
Если дискретный сигнал „**>ВЫКЛ1 3фОТКЛ**“ используется отдельно, выключатель считается трехфазно отключенным, пока присутствует этот сигнал. Если сигнал присутствует, но команды отключения не поступает, функция АПВ блокируется статически, когда она находится в нормальном состоянии, и блокируется динамически, когда она выполняется и выводится сообщение „**ВЫКЛ не готов**“. Запускается отсчет выдержки времени бестоковой паузы, если функция АПВ выполняется и на дискретный вход подается сигнал, следующий за командой отключения. Для этого типа ранжирования промежуточное положение выключателя определить нельзя.

- Сигналы выключателя „>ВЫКЛ1 3фВкл“ или >ВЫКЛ1 фLx ранжированы
Если дискретный сигнал „>ВЫКЛ1 3фВкл“ используется, выключатель считается трехфазно включенным, пока присутствует этот сигнал. Если сигналы >ВЫКЛ1 БК Lx ранжированы, можно определить состояние каждой фазы выключателя, что особенно важно для однофазного АПВ. Если этот сигнал присутствует, но команды отключения не поступает, функция АПВ блокируется статически, когда она находится в нормальном состоянии, и блокируется динамически, когда она выполняется и выводится сообщение „ВЫКЛ не готов“. Запускается отсчет выдержки времени бестоковой паузы, если функция АПВ выполняется и сигнал на дискретном входе пропадает, следующий за командой отключения. Для этого типа ранжирования промежуточное положение выключателя определить нельзя.
- Сигналы выключателя „>ВЫКЛ1 3фОТКЛ“ и „>ВЫКЛ1 3фВкл“ ранжированы
Если используются оба дискретных сигнала, выключатель считается отключенным, когда „>ВЫКЛ1 3фОТКЛ“ активен, а „>ВЫКЛ1 3фВкл“ неактивен. И наоборот, выключатель считается включенным, когда „>ВЫКЛ1 3фОТКЛ“ неактивен, а „>ВЫКЛ1 3фВкл“ активен. Все остальные состояния считаются промежуточными положениями выключателя. Если выключатель находится в промежуточном положении или отключается без команды отключения, функция АПВ блокируется статически, когда она находится в нормальном состоянии, и блокируется динамически, когда она выполняется. Запуск выдержки времени бестоковой паузы имеет место, когда функция АПВ выполняется, и выключатель считается отключенным. Статическая блокировка функции АПВ отражается в сообщении „АПВ блокир.“, динамическая „Выкл. не готов“ и причина блокировки „ВЫКЛ не готов“ в обоих случаях.

Последовательность цикла ТАПВ

Если функция АПВ готова, защита отключает три фазы при любых типах КЗ внутри ступени, выбранной для повторного включения. Затем запускается функция АПВ. Когда команда отключения сбрасывается или выключатель отключается (критерий состояния блок-контактов выключателя), начинается отсчет (настраиваемой) выдержки времени бестоковой паузы. В конце этой выдержки времени выключатель получает команду включения. В то же время начинается отсчет (настраиваемого) времени блокировки. Если при конфигурировании функций защиты установлен режим **АПВ режим упр = при пуске...**, различные времена бестоковых пауз могут быть заданы в зависимости от срабатывания защиты.

Если повреждение устранено (успешное повторное включение), истекает время восстановления, и все функции возвращаются в исходное состояние. Повреждение устранено.

Если повреждение не было устранено (неуспешное повторное включение), защита от КЗ посылает сигнал окончательного отключения от ступени защиты, выбранной для работы без АПВ. Любое повреждение, происходящее в течение времени восстановления, приводит к окончательному отключению.

После неуспешного АПВ (окончательное отключение) АПВ блокируется динамически (см. параграф „Блокирование АПВ“, выше).

Последовательность, упомянутая выше, используется для однократных циклов АПВ. В 6MD66x также возможно выполнение нескольких циклов АПВ (до 8 циклов) (см. ниже).

Последовательность цикла ОАПВ

Циклы 1-фазного АПВ возможны только для устройств соответствующей версии, и если во время конфигурации функций защиты был выбран этот режим (**Режим Отключения**, см. также Раздел 2.1.1.2). Конечно, выключатель должен также быть способен выполнять 1-фазные отключения.

Если функция АПВ готова, защита от КЗ отключает одну фазу при всех 1-фазных повреждениях внутри ступени, выбранной для повторного включения. 1-фазные отключения возможны только для функций защиты, которые могут определять поврежденную фазу.

Если возникает многофазное повреждение, защита формирует команду окончательного 3-фазного отключения от ступени, которая действует без АПВ. Любое 3-фазное отключение является

окончательным. Функция АПВ блокируется динамически (см. также параграф „Блокирование АПВ“, выше).

АПВ запускается в случае 1-фазного отключения. Отсчет (настраиваемой) выдержки времени бестоковой паузы для цикла 1-фазного АПВ начинается при сбросе команды отключения или отключении фазы выключателя (критерий контроля блок-контактов выключателя). По истечении бестоковой паузы, выключатель получает команду включения. В то же время начинается отсчет (настраиваемого) времени возврата. Если АПВ заблокировано во время бестоковой паузы, следующей за 1-фазным отключением, как вариант может произойти мгновенное 3-фазное отключение (вынужденное 3-фазное отключение).

Если повреждение устранено (успешное повторное включение), истекает время восстановления, и все функции возвращаются в исходное состояние. Повреждение устранено.

Если повреждение не было устранено (неуспешное повторное включение), защита формирует сигнал окончательного отключения трех фаз от ступени защиты, выбранной для работы без АПВ. Все повреждения, происходящие в течение времени возврата, также приводят к окончательному 3-фазному отключению.

После неуспешного АПВ (окончательное отключение) АПВ блокируется динамически (см. параграф „Блокирование АПВ“, выше).

Последовательность, упомянутая выше, используется для однократных циклов АПВ. В 6MD66x также возможно выполнение нескольких циклов АПВ (до 8 циклов) (см. ниже).

Последовательность цикла ОАПВ/ТАПВ

Этот режим работы возможен только для устройств соответствующей версии, и если во время конфигурации функций защиты был выбран этот режим (см. также Раздел 2.1.1.2). Конечно, выключатель должен также быть способен выполнять 1-фазные отключения.

Если функция АПВ готова, защита отключает одну фазу для 1-фазных повреждений и три фазы - для многофазных повреждений. 1-фазные отключения возможны только для функций защиты, которые могут определять поврежденную фазу. Ступень защиты, выбранная для состояния готовности АПВ, используется для всех типов повреждений.

АПВ запускается в момент отключения. В зависимости от типа повреждения, отсчет (настраиваемой) выдержки времени бестоковой паузы для цикла 1-фазного АПВ или (отдельно настраиваемой) выдержки времени бестоковой паузы для цикла 3-фазного АПВ начинается при сбросе команды отключения или отключении выключателя (фазы) (критерий состояния блок-контактов). По истечении бестоковой паузы, выключатель получает команду включения. В то же время начинается отсчет (настраиваемого) времени возврата. Если АПВ заблокировано во время бестоковой паузы, следующей за 1-фазным отключением, как вариант может произойти мгновенное 3-фазное отключение (вынужденное 3-фазное отключение).

Если повреждение устранено (успешное повторное включение), истекает время восстановления, и все функции возвращаются в исходное состояние. Повреждение устранено.

Если повреждение не было устранено (неуспешное повторное включение), защита формирует сигнал окончательного отключения трех фаз от ступени защиты, выбранной для работы без АПВ. Любое повреждение, происходящее в течение времени возврата, приводит к окончательному 3-фазному отключению.

После неуспешного АПВ (окончательное отключение) , функция АПВ блокируется динамически (см. также параграф „Блокирование АПВ“, выше).

Последовательность, упомянутая выше, используется для однократных циклов АПВ. В 6MD66x также возможно выполнение нескольких циклов АПВ (до 8 циклов) (см. ниже).

Многократное АПВ

Если после попытки АПВ короткое замыкание все еще не устранено, могут быть выполнены следующие попытки повторного включения. Возможно выполнение до 8 попыток в функции АПВ, имеющейся в 6MD66х.

Первые четыре попытки АПВ не зависят друг от друга. Каждый цикл имеет свое собственное время срабатывания и выдержку времени бестоковой паузы, может работать при одно- или трехфазном отключении и может блокироваться независимо через дискретные входы. Параметры четвертого цикла также используются для пятого и т.д. циклов.

Последовательность, в принципе, та же самая, что и при различных программах АПВ, описанных выше. Однако, если первая попытка АПВ была неудачна, функция АПВ не блокируется, вместо этого начинается следующий цикл АПВ. Отсчет соответствующей выдержки времени бестоковой паузы начинается при сбросе команды отключения или отключении выключателя (фазы) (критерий контроля блок-контактов выключателя). Выключатель получает новую команду включения по истечении выдержки времени бестоковой паузы. В то же время запускается время восстановления (возврата).

Время возврата сбрасывается каждый раз при новом отключении после повторного включения и начинает отсчитываться снова при следующей команде включения, до тех пор пока не будет достигнуто максимальное количество циклов АПВ.

Если одна из попыток повторного включения была успешной, т.е. повреждение устранилось после повторного включения, время блокировки истекает, и схема АПВ сбрасывается. Повреждение устранено.

Если ни одна из попыток повторного включения не была успешной, защита формирует конечный сигнал 3-фазного отключения после последнего разрешенного повторного включения, от ступени защиты действующей без АПВ. Функция АПВ блокируется динамически (см. также параграф „Блокирование АПВ“, выше).

Устранение развивающихся повреждений

Когда в сети выполняются циклы 1-фазного или одно- и трехфазного АПВ, особое внимание следует уделять развивающимся повреждениям.

Развивающиеся повреждения - это повреждения, возникающие в течение выдержки времени бестоковой паузы после устранения первого повреждения.

В 6MD66х предусмотрено несколько путей устранения развивающихся повреждений, в зависимости от требований действующих в сети:

Для **выявления** развивающегося повреждения вы можете выбрать, будет ли команда отключения, посылаемая внешней защитой в течение бестоковой паузы, или же каждое следующее срабатывание являться критерием для выявления развивающегося повреждения.

Также имеется несколько выбираемых вариантов **реакции** встроенной функции АПВ при обнаружении развивающегося повреждения.

- **РЕЖ ОБНАР ПОВР блокирует АПВ:**

АПВ блокируется как только обнаруживается развивающееся повреждение. Отключение при развивающемся повреждении всегда 3-фазное. Оно происходит независимо от того, разрешено ли выполнение 3-фазных циклов или нет. Дальнейших попыток выполнения АПВ не производится; АПВ блокируется динамически (см. параграф „Блокирование АПВ“, выше).

- **РЕЖ ОБНАР ПОВР пуск 3ф цик.АПВ:**

Как только выявлено развивающееся повреждение, АПВ переключается на 3-фазный цикл. Каждая команда отключения будет 3-фазная. Отсчет отдельно заданной выдержки времени бестоковой паузы для развивающихся повреждений начинается с момента устранения повреждения; по истечении выдержки времени бестоковой паузы выключатель получает команду включения. Дальнейшая последовательность действий такая же, что и в случае 1-фазных и 3-фазных циклов.

Полная выдержка времени бестоковой паузы в этом случае состоит из части выдержки времени бестоковой паузы для 1-фазного цикла до момента устранения развивающегося повреждения плюс выдержка времени бестоковой паузы для развивающегося повреждения. Это имеет смысл, поскольку продолжительность выдержки времени 3-фазной бестоковой паузы наиболее важна для устойчивости сети.

Если АПВ заблокировано в результате возникновения развивающегося повреждения без формирования защиты команды 3-фазного отключения (например, для обнаружения развивающегося повреждения при запуске) устройство может послать команду 3-фазного отключения для того, чтобы ни одна фаза выключателя не осталась включенной (вынужденное 3-фазное отключение).

Контроль отсутствия напряжения на линии

Если напряжение отключенной фазы после отключения не пропало, АПВ может быть отменено. Необходимым условием для этой функции служит тот факт, что трансформаторы напряжения подключены со стороны линии от выключателя. Чтобы функция контроля отсутствия напряжения действовала, ее необходимо активировать. Тогда функция АПВ проверяет отключенную линию по отсутствию напряжения: напряжение на линии должно отсутствовать в течение соответствующего периода времени измерения. Если это не так, АПВ блокируется автоматически.

Обнаружение неисправности цепей напряжения вызывает блокировку функции АПВ в режиме проверки отключенной линии. Обнаружение неисправности цепей напряжения является, например, срабатывание контроля неисправности цепей напряжения или дискретный сигнал „>Автом ТН: откл“.

Эта проверка отсутствия напряжения на линии может быть удобна, если вдоль линии подключены генераторы малой мощности (например, генераторы с ветровым двигателем).

Сокращение бестоковой паузы (УБП)

Если АПВ выполняется совместно со ступенчатой по времени защитой, нужно читать, что для увеличения быстродействия, защита производит отключение неселективно, мгновенно со всех концов линии. 6MD66x имеет функцию сокращения бестоковой паузы (УБП), которая сокращает влияние повреждения на неповрежденные части электропередачи до минимума. Для функции сокращения выдержки времени бестоковой паузы измеряются все фазные и линейные напряжения. Эти напряжения должны быть выше порога **Ус/напр>** (адрес **3440**) в течение времени измерения напряжения **Т Устаб** (адрес **3438**). Заданное значение **Ус/напр>** преобразуется соответствующим образом для линейных напряжений. Трансформаторы напряжения должны располагаться со стороны линии от выключателя.

В случае возникновения короткого замыкания вблизи от одного из концов линии, смежные линии могут также отключиться в первый момент поскольку, например, дистанционная защита обнаружит повреждение в зоне с расширенным охватом Z1B (Рисунок 2-60, место установки III). Если сеть сложная,

и существует хотя бы один другой источник питания шины В, напряжение восстановится сразу же после устранения повреждения. Для 1-фазного отключения достаточно, чтобы был заземленный трансформатор с обмоткой, соединенной в треугольник, подключенный к шинам В, которая обеспечивает симметрию напряжений и, следовательно, приводит к восстановлению напряжения в отключенной фазе. Тем самым можно следующим образом провести различие между поврежденной и неповрежденной линией:

Поскольку линия В-С отключена только с одного конца С, она находится под напряжением на конце В, который не отключен, поэтому на линии С в отключенной фазе (фазах) также присутствует напряжение. Если устройство обнаруживает это в точке III, АПВ может сработать незамедлительно или через некоторое время (для обеспечения соответствующего времени измерения напряжения). Неповрежденная линия В-С возвращается к работе.

Линия А-В отключена с обоих концов. Поэтому напряжения на ней нет, что идентифицирует ее как поврежденную с обоих концов. Здесь вступают в силу выдержки времени бестоковой паузы.

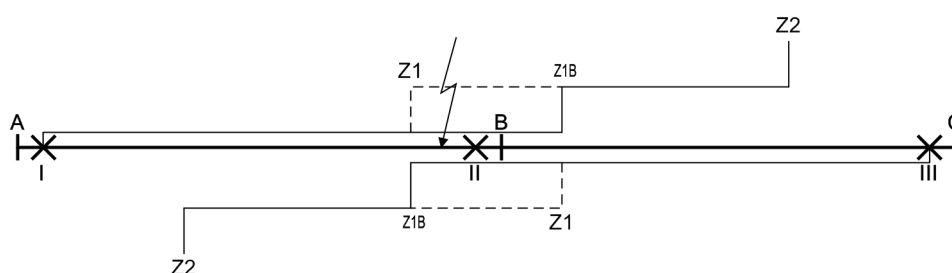


Рисунок 2-60 Пример сокращения бестоковой паузы (УБП)

А, В, С	Шины
I, II, III	Места установки реле
X	Отключенные выключатели

Адаптивная бестоковая пауза (АБП)

Во всех предыдущих случаях принималось, что по обоим концам линий заданы определенные равные выдержки времени бестоковых пауз, если необходимо для различных типов повреждений и/или циклов АПВ.

Также имеется возможность задать выдержки бестоковых пауз (для различных типов КЗ и/или циклов АПВ, при необходимости) только с одной из сторон линии, а на других сторонах задать адаптивную бестоковую паузу. Это требует наличия трансформаторов напряжения, расположенных на стороне линии от выключателя или что существуют способы передачи команды включения на удаленный конец линии.

На Рисунке 2-61 показан пример с измерением напряжения. Предполагается, что устройство I работает с определенной выдержкой времени бестоковой паузы, тогда как адаптивная выдержка времени бестоковой паузы сконфигурирована в точке II. Важно, чтобы линия питалась хотя бы от шин А, т.е. от стороны, для которой задана определенная выдержка времени бестоковой паузы.

При использовании адаптивной бестоковой паузы, функция АПВ на конце линии II автономно решает, когда АПВ целесообразно и разрешено, а когда нет. Решение основано на наличие линейного напряжения на конце II, которое повторно подается с конца I при АПВ. Устройство II запустит АПВ, как только становится ясно, что линия запитана с конца I. Контролируются все фазные и линейные напряжения.

В рассмотренном примере, линии отключены в точках I, II и III. В точке I АПВ происходит по истечении заданной выдержки времени бестоковой паузы. В точке III может использоваться сокращенная выдержка времени (см. выше), если есть также питание от шины В.

Если повреждение устранено (успешное повторное включение), линия A-B повторно подключается к напряжению на шине A через точку I. Устройство II обнаруживает это напряжение и также повторно включается через незначительное время (для предоставления достаточного времени измерения напряжения). Повреждение устранено.

Если после выполнения АПВ в точке I повреждение не устранено (неуспешное АПВ), линия будет снова отключена в точке I, что приведет к отсутствию напряжения в точке II, так что выключатель не включается повторно.

В случае многократного АПВ, при неуспешном АПВ последовательность действий может повторяться несколько раз, до тех пор, пока одна из попыток АПВ не будет успешной, или не произойдет окончательного отключения.

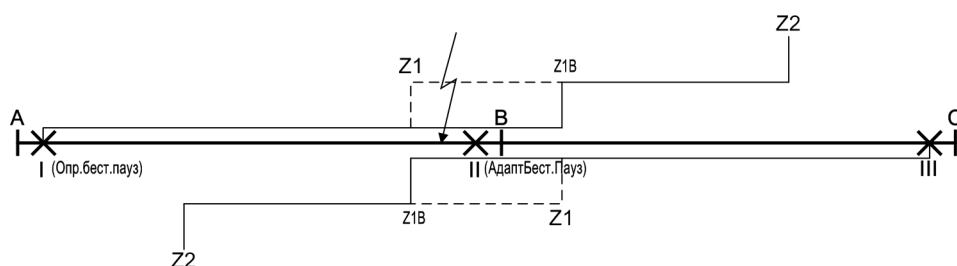


Рисунок 2-61 Пример адаптивной бестоковой паузы (АБП)

A, B, C	Шины
I, II, III	Места установки реле
X	Отключенные выключатели

Как показано в примере, адаптивная бестоковая пауза имеет следующие преимущества:

- Выключатель в точке II не будет повторно включен, если повреждение не будет устранено и лишний раз не будет подвергаться воздействию.
- При неселективном отключении, вызванным расширением зоны действия в точке III, никаких дальнейших попыток отключения и циклов АПВ здесь происходить не будет, потому что путь короткого замыкания через шины B и точку II останется разорванным, даже в случае нескольких попыток АПВ.
- В точке I расширение зоны допускается в случае нескольких попыток АПВ и даже в случае окончательного отключения, потому что линия останется отключенной в точке II, а, следовательно, никакого расширения зоны действия в точке I возникнуть не сможет.

Адаптивная выдержка времени бестоковой паузы также включает сокращение времени бестоковой паузы, потому что критерии одни и те же. Также нет необходимости устанавливать сокращение выдержки времени бестоковой паузы.

Контроль АПВ командой отключения

Если АПВ запускается от **команды отключения**, рекомендуется использовать следующие входы и выходы:

АПВ запускается через Дискретные входы:

2711 „>АПВ ПУСК“	Общее определение повреждения для схемы АПВ (требуется только для времени срабатывания),
2712 „>Откл L1 АПВ“	Команда отключения фаза L1 для схемы АПВ,

- 2713 „>Откл L2 АПВ“ Команда отключения фаза L2 для схемы АПВ,
2714 „>Откл L3 АПВ“ Команда отключения фаза L3 для схемы АПВ.

Общий пуск определяет начало отсчета времени действия. Также он необходим, если функция АПВ должна обнаруживать развивающиеся КЗ при пуске. В других случаях эти входные данные не имеют значения.

Команды отключения решают, будет ли начат отсчет выдержки времени для циклов однофазного или трехфазного АПВ, или АПВ будет заблокировано вследствие трехфазного отключения (в зависимости от установленных выдержек времени бестоковых пауз).

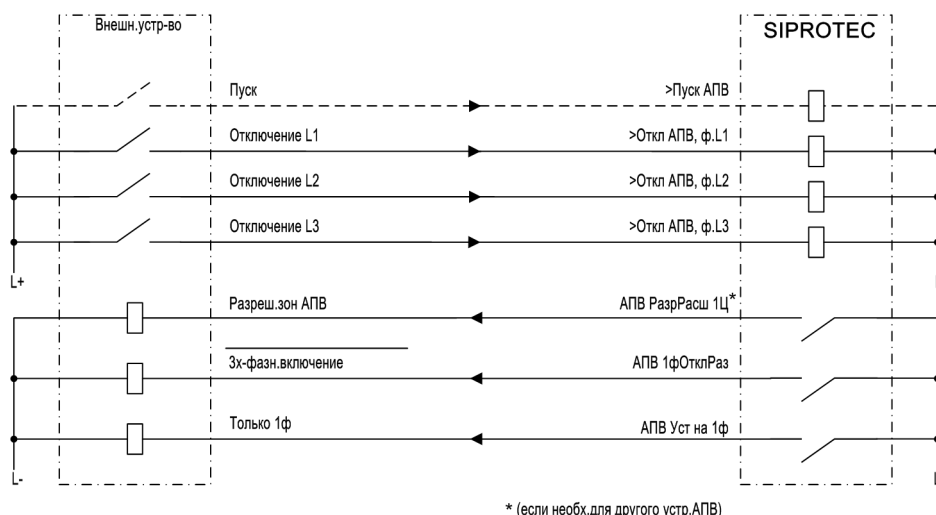


Рисунок 2-62 Пример подключения со внешним устройством защиты для 1-/3-фазного АПВ; Режим управления АПВ = при ОТКЛ

Рисунок 2-62 показывает пример взаимодействия между АПВ 6MD66x и устройством защиты.

Для выполнения 3-фазного подключения внешней защиты и для пуска, если это необходимо, она ускоряет ступени перед АПВ, следующий выход функций используется:

- 2864 „АПВ 1фОтклРаз“ Внутренняя функция АПВ готова для цикла 1-фазного АПВ, т.е. разрешает пофазное отключение (логическая инверсия 3-фазного соединения)
- 2889 „АПВ РазрРасш 1Ц“ Внутренняя функция АПВ готова для первого цикла АПВ, т.е. разблокирована ступень внешнего устройства защиты для АПВ, соответствующие выходы могут использоваться для остальных циклов. Этот сигнал не используется, если внешняя защита не требует ступени с расширенным охватом (например, дифференциальная защита или режим сравнения для дистанционной защиты)
- 2820 „АПВ Уст на 1ф“ Внутренняя функция АПВ запрограммирована на однофазное действие, т.е. повторно включается только после выполнения 1-фазного отключения. Этот сигнал не используется, если не требуется ступень с расширенным охватом (например, дифференциальная защита или режим сравнения для дистанционной защиты).

Вместо команд отключения трех фаз по отдельности, внутренней функции АПВ могут также контролироваться 1-фазные и 3-фазные отключения - при условии, что внешнее устройство защиты позволяет это сделать -, т.е. назначить следующие дискретные входы 6MD66х:

- 2711 „>АПВ ПУСК“ Общее определение повреждения для внутренней схемы АПВ (требуется только для времени срабатывания),
- 2715 „>ПУСК АПВ 1Ф“ Команда 1-фазного отключения для внутреннего АПВ,
- 2716 „>ПУСК АПВ 3Ф“ Команда 3-фазного отключения для внутреннего АПВ,

Если должны выполняться только 3-фазные АПВ, необходимо назначить дискретный вход „>ПУСК АПВ 3Ф“ (№2716) на сигнал отключения. Рисунок 2-64 показывает пример. Любые ступени с расширенным охватом внешней защиты активизируются „АПВ РазрРасш 1Ц“ (№2889) и, если используется, для дальнейших циклов.

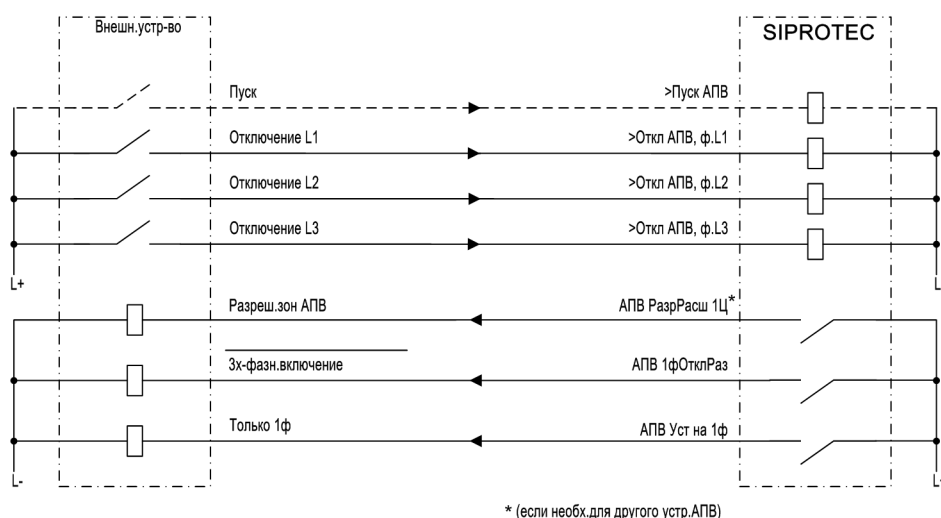


Рисунок 2-63 Пример подключения со внешним устройством защиты для 1-/3-фазного АПВ; Режим управления АПВ = ОТКЛ

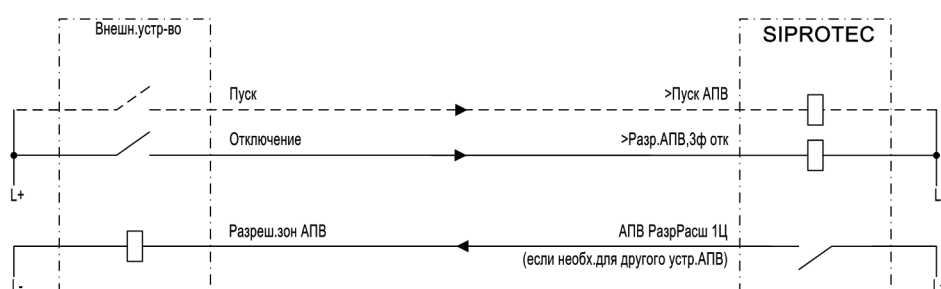


Рисунок 2-64 Пример подключения со внешним устройством защиты для 3-фазного АПВ; Режим управления АПВ = ОТКЛ

Но если внутренняя функция АПВ контролируется **пуском** (возможно только для 3-фазного отключения: **110 Режим Отключ = 3фазн только**), пофазные сигналы пуска внешней защиты должны быть подключены, если необходимо определение вида КЗ. Общий сигнал отключения затем будет достаточен для отключения (номер 2746). На Рисунке 2-65 показан пример подключения.

Контроль АПВ сигналом пуска

Если, с другой стороны, внутреннее АПВ управляется пуском, пофазные сигналы пуска от внешней защиты должны быть подключены. Общий сигнал отключения затем будет достаточен для отключения. Пример подключения приведен на рисунке ниже.

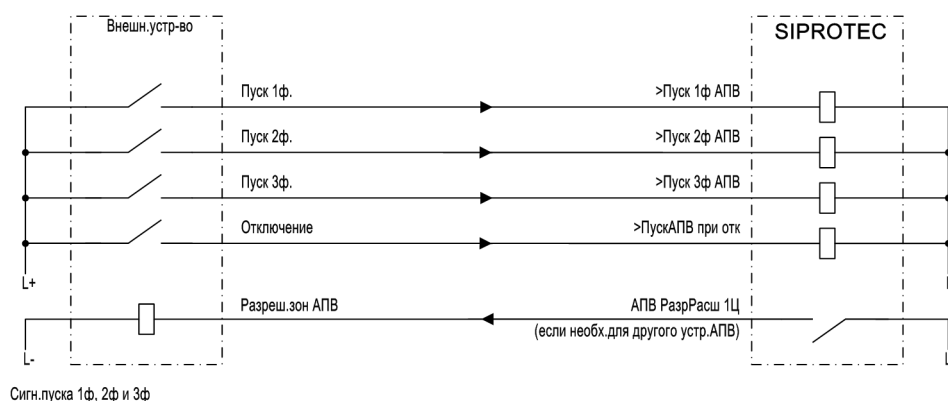
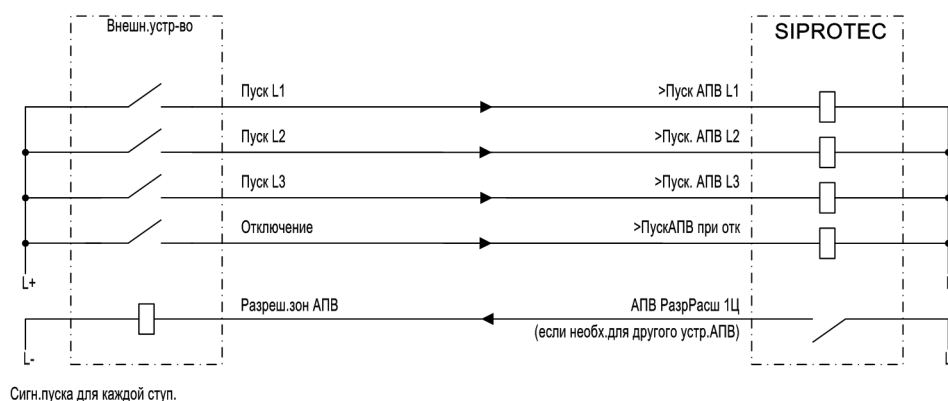


Рисунок 2-65 Пример подключения с внешним устройством защиты для зависимой от типа повреждения бестоковой паузы — контроль бестоковой паузы сигналами пуска устройства защиты; Режим управления АПВ = ПУСК

2.10.2 Примечания по вводу уставок

Общие положения

Если АПВ не требуется на присоединении, где 6MD66х предусмотрено (например, кабели, трансформаторы, двигатели или т.п.), функция АПВ должна быть удалена при конфигурировании устройства (см. Раздел 2.1.1.2). Затем функция АПВ будет полностью выведена, т.е. АПВ не будет обрабатываться в 6MD66х. Сигналы, связанные с функцией АПВ, не формируются, а дискретные входы для этой функции игнорируются. Все параметры для установки функции АПВ недоступны и не имеют значения.

Для того чтобы активировать функцию АПВ, все три возможных способа для ее включения/отключения должны быть задействованы:

- Уставки
- Дискретные входы
- Системный интерфейс

При запуске устройства, функция АПВ включается через дискретные входы и системный интерфейс, если она не была явным образом отключена через системный интерфейс.

Упрощенно, функцию АПВ можно повторно активировать только через тот же самый источник, через который она была отключена. Если она была отключена несколькими механизмами, все источники должны включить функцию АПВ, чтобы она снова стала активной.

Если используется встроенная функция АПВ, пользователь должен при конфигурировании функций (Раздел 2.1.1.2) выбрать тип АПВ по адресу **АПВ** и режим управления **АПВ режим упр.**

Возможно выполнение до 8 циклов в функции АПВ, имеющейся в 6MD66х. Существует возможность установки индивидуальных и общих параметров, которые будут использоваться для одного или больше циклов АПВ. Можно задать индивидуальные параметры для первых четырех циклов АПВ. Начиная с пятого цикла, используются параметры четвертого цикла.

Функция АПВ может быть **ВКЛ** или **ОТКЛ** с помощью параметра **АПВ**.

Предварительным условием для выполнения АПВ после отключения вследствие возникновения короткого замыкания служит готовность выключателя к выполнению хотя бы одного цикла **ОТКЛЮЧИТЬ-ВКЛЮЧИТЬ-ОТКЛЮЧИТЬ**, т.е. в момент первой команды отключения. Готовность выключателя сообщается устройству через дискретный вход „>**ВЫКЛ1 Готов**“ (№371). Если такой сигнал недоступен, оставьте уставку **ВЫКЛ? Контроль = НЕТ** иначе в противном случае выполнения АПВ не будет возможно вообще. Если существует возможность опроса выключателя, установите параметр **ВЫКЛ? Контроль = ДА**.

Кроме того, можно также опрашивать состояние готовности выключателя перед каждым циклом АПВ. Это задается при установке параметров для отдельных циклов АПВ (см. ниже).

Для проверки состояния готовности выключателя, восстанавливаемого за выдержки времени бестоковых пауз, вы можете задать время контроля готовности выключателя с помощью параметра **Т контр ВЫКЛ**. Время задается незначительно больше времени восстановления выключателя после цикла **ОТКЛЮЧИТЬ-ВКЛЮЧИТЬ-ОТКЛЮЧИТЬ**. Если к тому моменту, как истечет это время выключатель снова не готов, повторного включения не происходит, АПВ блокируется динамически.

Ожидание готовности выключателя может привести к увеличению выдержки времени бестоковой паузы. Опрос проверки синхронизации (если используется) также может задержать выполнение АПВ. Для избежания неуправляемого увеличения выдержки времени бестоковой паузы, можно установить максимальную длительность увеличения выдержки времени бестоковой паузы **Т паузы ПРОДЛ**. Расширение не ограничивается, если задан параметр ∞ . Этот параметр можно задать только в DIGSI в разделе **Дополнительные параметры**. Помните, что длительная выдержка времени допустима только после выполнения трехфазного отключения, когда не возникает проблем с устойчивостью, или когда перед АПВ выполняется проверка синхронизации.

Вообще, контрольное время должно быть больше максимальной продолжительности процесса синхронизации.

Время возврата **Время возвр АПВ** определяет время, после успешной попытки включения, перед сбросом функции АПВ. Повторное отключение функцией защиты за время возврата запускает следующий цикл АПВ в случае многократного АПВ; если повторное включение не разрешено, последнее АПВ рассматривается как неуспешное. Поэтому время возврата должно быть больше самого большого времени действия функции защиты, которая может запустить схему АПВ.

Обычно нескольких секунд вполне достаточно. В регионах с частыми грозами или штормами, во избежание блокировки АПВ при частых КЗ, вызванных вспышками молний или пробоями, может потребоваться более короткое время возврата.

Большее время возврата должно выбираться в тех случаях, когда во время многократных АПВ невозможен контроль работы выключателя (см. выше), например, из-за отсутствия блок-контактов и информации о готовности выключателя. В этом случае время возврата должно быть больше времени, необходимого для готовности механизма выключателя.

Длительность блокировки АПВ, следующей за ручным включением **Тблок ручн. вкл** должна обеспечивать надежное отключение и включение выключателя (0.5 с - 1 с). Если в течение этого времени после включения выключателя функцией защиты обнаружено повреждение, АПВ не происходит и выключателю передается команда окончательного трехфазного отключения. Если это не требуется, установите длительность блокировки в **0**.

Особенности при развивающихся повреждениях описаны в Разделе 2.10 параграф „Устранение развивающихся повреждений“. Обработка развивающихся повреждений не нужна на концах линий, где используется адаптивная выдержка времени (**АПВ = АБЛ**).

Обнаружение развивающихся повреждений может быть задана в **ОБНАР Разв Повр. ОБНАР Разв Повр ПУСК** означает, что в течение бестоковой паузы каждый **пуск** функций защиты будет интерпретироваться как развивающееся повреждение. С помощью **ОБНАР Разв Повр ОТКЛ** повреждение в течение бестоковой паузы будет интерпретироваться как развивающееся повреждение, если оно привело к формированию **команды отключения** от функций защиты. Она также может включать команды отключения, которые поступают из вне через дискретный вход, или которые передаются с противоположного конца защищаемого объекта. Если внешнее устройство защиты работает вместе со встроенной функцией АПВ, обнаружение развивающихся повреждений с помощью пуска предполагает, что сигналы пуска от внешнего устройства также подключаются к 6MD66х; в противном случае развивающиеся повреждения могут быть выявлены только по команде внешнего отключения даже если задано **ПУСК**.

РЕЖ ОБНАР ПОВР блокирует АПВ означает, что после обнаружения развивающихся повреждений АПВ не происходит. Это полезно тогда, когда имеют место только 1-фазные АПВ, или когда существуют проблемы устойчивости сети вследствие большого расхождения угла для следующей выдержки времени бестоковой паузы 3-фазного АПВ. Если цикл 3-фазного АПВ должен запускаться при развивающихся повреждениях, задайте **РЕЖ ОБНАР ПОВР = пуск 3ф цик.АПВ**. В этом случае запускается отдельно задаваемая выдержка времени бестоковой паузы 3-фазного АПВ после 3-фазного отключения при развивающихся повреждениях. Это полезно только в том случае, если также разрешено выполнение 3-фазного АПВ.

Тпуска КОНТРОЛЬ контролирует реакцию выключателя после команды отключения. Если за это время (с момента начала выполнения команды отключения) выключатель не отключился, АПВ блокируется динамически. Критерием отключения выключателя является положение его блок-контактов или исчезновение команды отключения. Если УРОВ (внешнее или внутреннее) используется на данном присоединении, это время должно быть меньше выдержки времени УРОВ, для того, чтобы не происходило АПВ, если выключатель поврежден.

Если команда повторного включения передается на противоположный конец, эта передача может быть задержана на время **Т УдалВключ.** Эта передача возможна только в том случае, если устройство работает с адаптивной бестоковой паузой на удаленном конце (**АПВ = АБЛ** на удаленном конце). В противном случае этот параметр не имеет значения. С одной стороны, эта задержка служит для предотвращения ненужного повторного включения устройства на удаленном конце, когда местное АПВ неуспешно. С другой стороны, необходимо отметить, что линия не может передавать электроэнергию до тех пор, пока удаленный конец также не будет включен. Поэтому эту задержку необходимо прибавлять к выдержке времени бестоковой паузы для обеспечения устойчивости сети.

Вынужденное 3-фазное отключение

Если АПВ блокируется в течение выдержки времени бестоковой паузы 1-фазного цикла без формирования команды 3-фазного отключения, одна фаза выключателя остается включенной. С помощью **АПВ ОТКЛ 3ф** можно определить, что в этом случае логика отключения устройства посылает команду 3-фазного отключения (предотвращение рассогласования полюсов выключателя). Задайте этот параметр на **ДА**, если выключатель отключается пофазно, и защита рассогласования полюсов не предусмотрена. Тем не менее, устройство прерывает контроль рассогласования фаз выключателя вследствие того, что незамедлительно инициируется вынужденное 3-фазное отключение устройства, как только АПВ блокируется следом за 1-фазным отключением или блок-контакты выключателя показывают неверное состояние выключателя (см. также Раздел 2.10 параграф „Обработка блок-

контактов“. Вынужденное 3-фазное включение также активируется, когда разрешены только 3-фазные циклы, но 1-фазное отключение сигнализируется из вне через дискретный вход.

Вынужденное 3-фазное включение необязательно, если возможно только 3-фазное управление выключателем.

Контроль отключенного состояния линии / Сокращение бестоковой паузы

С помощью **ПОЛ** или **АБП** функция контроля отключенного состояния линии и сокращения бестоковой паузы может активизироваться. Может использоваться либо одна опция, либо другая, поскольку обе эти опции противоречат друг другу. Трансформаторы напряжения должны быть подключены со стороны линии от выключателя, если используется любой из этих режимов. Если это не так, или ни одна из этих функций не используется, задайте **ПОЛ** или **АБП** = **Без**. Если адаптивная выдержка времени бестоковой паузы используется (см. ниже), параметры, упомянутые здесь, пропускаются потому что адаптивная выдержка времени подразумевает свойства уменьшенной выдержки времени.

ПОЛ или **АБП** = **ПОЛ** означает, что используется контроль обесточенности линии по напряжениям линии. При этом выполнение АПВ разрешается только тогда, когда становится ясно, что линия отключена. В этом случае устанавливается предельное фазное напряжение **U-б/напр<** ниже которого линия считается отключенной. Уставка задается во вторичных величинах. Если уставка задается с персонального компьютера с использованием DIGSI, эта уставка может задаваться в первичных величинах. **Т Устаб** определяет время измерения для выявления отключенного состояния. **U-б/напр<** здесь не имеет значения.

ПОЛ или **АБП** = **УБП** означает, что используется сокращение бестоковой паузы. Это подробно описано в Разделе 2.10 в параграфе „Сокращение бестоковой паузы (УБП)“. В данном случае уставка **Ус/напр>** определяет порог напряжения, Фаза-Земля, выше которого принимается, что повреждение отсутствует. Это значение должно быть меньше минимального рабочего напряжения. Уставка задается во вторичных величинах. Если уставка задается с персонального компьютера с использованием DIGSI, эта уставка может задаваться в первичных величинах. **Т Устаб** определяет время измерения для выявления наличия напряжения. Оно должно быть больше времени скачка напряжения при включении линии под напряжение. **U-б/напр<** здесь не имеет значения.

Адаптивная бестоковая пауза (АБП)

При работе с адаптивной бестоковой паузой, необходимо заранее обеспечить, что **один** конец линии работает с заданной бестоковой паузой и имеет источник питания. Другой (или другие для многоконцевых линий) может работать с адаптивной бестоковой паузой. Необходимо, чтобы трансформаторы напряжения были установлены со стороны линии от выключателя. Подробности работы функции описаны в Разделе 2.10 в параграфе „Адаптивная бестоковая пауза (АБП)“.

Для конца линии с определенными выдержками времени количество необходимых циклов АПВ должно устанавливаться при конфигурировании функций защиты с помощью параметра **АПВ**. Для устройств, работающих с адаптивной бестоковой паузой при настройке функций защиты необходимо задать **АПВ** = **АБП**. В последнем случае запрашиваются только параметры, описанные ниже. Тогда для отдельных циклов АПВ собственные параметры не устанавливаются. Адаптивная бестоковая пауза подразумевает под собой уменьшение выдержки времени бестоковой паузы.

Адаптивная бестоковая пауза может контролироваться напряжением или командой дистанционного включения. Обе возможности можно использовать одновременно. В первом случае повторное включение имеет место при обнаружении восстановления напряжения, после АПВ на удаленном конце. Для этой цели устройство должно быть подключено к трансформаторам напряжения со стороны линии. В случае дистанционного включения, АПВ ожидает команду дистанционного включения с удаленного конца.

Время действия **Тдейст АБП** представляет собой временное окно после пуска внешней защиты, который запускает АПВ, в течение которого должна появиться команда отключения. Если по истечении времени срабатывания команда отключения не поступает, АПВ не происходит. В зависимости от

конфигурации объема функций (см. Раздел 2.1.1.2), время срабатывания может быть пропущено; это применяется, когда пуск функции защиты не является сигналом обнаружения повреждения.

Выдержки бестоковых пауз определяются командой повторного включения устройства на конце линии с заданными выдержками бестоковых пауз. В данных случаях команда повторного включения там не формируется, например, потому что АПВ тем временем было заблокировано на этом конце, готовность локального устройства придет в исходное состояние через некоторое время. Это происходит по истечении максимального времени ожидания **Тмакс АБП**. Оно должно охватить с запасом последнее АПВ удаленного конца линии. В случае однократного АПВ, сумма максимальной бестоковой паузы и времени восстановления будет достаточна. В случае многократного АПВ наихудший случай имеет место, когда все АПВ на другом конце, за исключением последнего, неуспешны. Времена всех этих циклов должны быть учтены. Для выполнения точных расчетов с учетом имеющегося, можно использовать сумму всех бестоковых пауз и все времена срабатывания защит плюс одно время восстановления.

Сигнал разрешения 1-фазного АПВ передается на внешнее устройство защиты, работающее совместно с 6MD66x, через дискретный вход. Внешнее устройство защиты не должно отключать пофазно пока не получит этот сигнал.

С помощью параметра **АБП ВЫЛК?дляАПВ** определяется, будет ли производиться опрос готовности выключателя перед включением после адаптивной бестоковой паузы. С помощью уставки **ДА**, бестоковая пауза может быть увеличена, если выключатель не готов к циклу **ВКЛЮЧИТЬ-ОТКЛЮЧИТЬ** после истечения бестоковой паузы. Максимальное возможное увеличение является временем контроля выключателя; оно было задано для всех циклов АПВ вместе **Т контр ВЫКЛ** (см. выше). Подробности о контроле выключателя можно найти в описании функции, Раздел 2.10, параграф „Опрос состояния готовности выключателя“.

Если имеется проблема устойчивости сети при трехфазных АПВ, задайте **АдБесП ЗапрСинх** на **ДА**. В этом случае выполняется проверка перед включением следующим за 3-фазным отключением синхронности напряжений присоединения и шин. Включение этого условия требует наличия внутренней функции синхронизации и контроля наличия напряжения, либо внешнее устройство имеется для контроля синхронизации. Если выполняются только 1-фазные циклы АПВ или проблемы устойчивости отсутствуют при 3-фазных АПВ (например, в замкнутых сетях или радиальных сетях), задайте **АдБесП ЗапрСинх** на **НЕТ**.

Т Устаб и **Ус/напр>** имеют значение, если используется адаптивная бестоковая пауза с контролем напряжения. Задайте в **Ус/напр>** порог напряжения фаза-земля, выше которого линия работает в нормальном режиме. Это значение должно быть меньше минимального рабочего напряжения. Уставка задается во вторичных величинах. Если уставка задается с персонального компьютера с использованием DIGSI, эта уставка может задаваться в первичных величинах. **Т Устаб** определяет время измерения для выявления наличия напряжения. Оно должно быть больше времени скачка напряжения при включении линии под напряжение.

1-ый цикл АПВ

При работе на линии с адаптивной бестоковой паузой, в этом случае нет необходимости устанавливать дополнительные параметры для индивидуальных циклов АПВ. Все следующие параметры, установленные для индивидуальных циклов АПВ, являются излишними и не используются.

1.АПВ: пуск доступен только если АПВ сконфигурировано для работы с контролем времени срабатывания в режиме работы, т.е. если при конфигурировании функций (см. Раздел 2.1.1.2) **АПВ режим упр = Пуск и Тдейст** или **Откл с Тдейст** (первая уставка задается только для 3-фазного отключения). Она определяет, будет ли вообще запускаться АПВ в первом цикле. Этот параметр включен главным образом для однотипности параметров для каждого цикла АПВ, и для первого цикла установлен в **ДА**. Если выполняется несколько циклов, вы можете задать (**АПВ режим упр = Пуск...**) данный параметр и разные времена действия для контроля эффективности различных циклов. Примечания и примеры можно найти в Разделе 2.10 в параграфе „Времена срабатывания“.

Время действия **1.АПВ:ВремяДейс** представляет собой временное окно после пуска внешней защиты, который запускает АПВ, в течение которого должна появиться команда отключения. Если по истечении времени срабатывания команда отключения не поступает, АПВ не происходит. В зависимости от конфигурации объема функций, время срабатывания может быть пропущено; это применяется, когда пуск функции защиты внешнего устройства не является сигналом обнаружения повреждения.

В зависимости от заданного режима работы АПВ (**АПВ режим упр**), только **1.АПВ:Тп1ф Откл** и **1.АПВ:Тп3ф Откл** (если **АПВ режим упр = При Откл...**) будут доступны, или **1.АПВ:Тп1ф Откл** на **1.АПВ:Тп3ф Откл** (если **АПВ режим упр = при Пуске...**).

С помощью **АПВ режим упр = при Откл...** вы можете задать различные бестоковые паузы для одно- и 3-фазных циклов АПВ. Будет ли отключение 1-фазным или 3-фазным зависит исключительно от инициированных функций защиты внешнего устройства защиты. 1-фазное отключение возможно только, конечно, если устройство и соответствующие функции защит могут выполнять пофазное отключение.

Таблица 2-15 АПВ режим упр = при Откл...

1.АПВ:Тп1ф Откл	выдержка бестоковой паузы после 1-фазного отключения,
1.АПВ:Тп3ф Откл	выдержка бестоковой паузы после 3-фазного отключения,

Если вы хотите разрешить только 1-фазные АПВ, выдержка бестоковой паузы после 3-фазного отключения должна быть задана на ∞ . Если вы хотите разрешить только 3-фазные АПВ, выдержка бестоковой паузы после 1-фазного отключения должна быть задана на ∞ . Защита будет действовать на отключение 3-фазно независимо от типа повреждения, до тех пор, пока не получит сигнал разрешения пофазного отключения от 6MD66х.

Выдержка времени бестоковой паузы после 1-фазного отключения (если установлена) **1.АПВ:Тп1ф Откл** должна быть достаточной для погашения электрической дуги и деионизации окружающего воздуха, для того, чтобы АПВ было успешным. Чем длиннее линия, тем больше это время, вследствие заряда емкости проводника. Традиционные значения 0.9 сек - 1.5 сек.

При 3-фазном отключении (**1.АПВ:Тп3ф Откл**) устойчивость сети является главным критерием. Поскольку отключенная линия не может находиться в синхронном состоянии с системой, только короткое время бестоковой паузы обычно допускается. Традиционные значения 0.3 с - 0.6 с. Если устройство работает с контролем синхронизма, при определенных условиях может разрешаться более длительная выдержка времени. Более длительная выдержка времени также возможна в радиальных сетях.

Для **АПВ режим упр = при Сраб...** можно сделать так, чтобы выдержки времени зависели от типа повреждения, обнаруженного инициированными функциями защиты внешнего устройства защиты..

Таблица 2-16 АПВ режим упр = при Пуске ...

1.АПВ:Тп1ф пуск	выдержка бестоковой паузы после 1-фазного пуска,
1.АПВ:Тп2ф пуск	выдержка бестоковой паузы после 2-фазного пуска,
1.АПВ:Тп3ф пуск	выдержка бестоковой паузы после 3-фазного пуска,

Если бестоковая пауза должна быть одинаковая для всех типов повреждений, задайте все три параметра одинаковыми. Необходимо отметить, что эти уставки влияют только на бестоковые паузы при различных пусках. Отключение может быть только трехфазным.

С помощью уставки по адресу **РЕЖ ОБНАР ПОВР пуск 3ф цик.АПВ**, можно задать отдельную продолжительность бестоковой паузы **1.АПВ:ТпРазвКЗ** для бестоковой паузы 3-фазного АПВ после устранения развивающегося повреждения (см. выше в параграфе „Общее“). Вопрос устойчивости также является здесь решающим. Обычно, ограничения по уставке аналогичны **1.АПВ:Тп3ф Откл**.

С помощью **1.АПВ:ВЫКЛ?гот** может быть задано, будет ли производиться опрос готовности выключателя перед выполнением первого АПВ. С помощью уставки **ДА**, бестоковая пауза может быть увеличена, если выключатель не готов к циклу **ВКЛЮЧИТЬ-ОТКЛЮЧИТЬ** после истечения бестоковой

паузы. Максимальное возможное увеличение является временем контроля выключателя; оно было задано для всех циклов АПВ вместе **Т контр ВЫКЛ** (см. выше). Подробности о контроле выключателя можно найти в описании функции, Раздел 2.10, параграф „Опрос состояния готовности выключателя“.

Если имеется проблема устойчивости сети при 3-фазных АПВ, задайте **1.АПВ ЗапрСинх** на **ДА**. В этом случае выполняется проверка перед каждым включением следующим за 3-фазным отключением синхронности напряжений присоединения и шин. Включение этого условия требует наличия внутренней функции синхронизации и контроля наличия напряжения, либо внешнее устройство для контроля синхронизма. Если выполняются только 1-фазные циклы АПВ или проблемы устойчивости отсутствуют при 3-фазных АПВ (например, в замкнутых сетях или радиальных сетях), задайте **1.АПВ ЗапрСинх** на **НЕТ**.

2 - 4-ый цикл АПВ

Если было задано несколько циклов при конфигурировании набора функций защиты, вы можете задать независимые параметры для 2-го - 4-го циклов. Доступны такие же опции, что и для первого цикла. И снова, только некоторые из параметров, рассмотренных ниже, будут доступны в зависимости от выбора, сделанного во время конфигурации набора функций защиты внешнего устройства защиты.

Для 2-го цикла:

2.АПВ: Пуск	Запуск второго цикла разрешен
2.АПВ:ВремДейст	Время срабатывания для второго цикла
2.АПВ:Тп1ф пуск	Бестоковая пауза после 1-фазного пуска
2.АПВ:Тп2ф пуск	Бестоковая пауза после 2-фазного пуска
2.АПВ:Тп3ф пуск	Бестоковая пауза после 3-фазного пуска
2.АПВ:Тп1ф Откл	Бестоковая пауза после 1-фазного отключения
2.АПВ:Тп3ф Откл	Бестоковая пауза после 3-фазного отключения
2.АПВ:ТпРазвКЗ	Бестоковая пауза после развивающихся повреждений
2.АПВ:ВЫКЛ?гот	Опрос готовности выключателя перед включением
2.АПВ ЗапрСинх	Контроль синхронизма после 3-фазного отключения

Для 3-го цикла:

3.АПВ: Пуск	Запуск третьего цикла разрешен
3.АПВ:ВремДейст	Время срабатывания для третьего цикла
3.АПВ:Тп1ф пуск	Бестоковая пауза после 1-фазного пуска
3.АПВ:Тп2ф пуск	Бестоковая пауза после 2-фазного пуска
3.АПВ:Тп3ф пуск	Бестоковая пауза после 3-фазного пуска
3.АПВ:Тп1ф Откл	Бестоковая пауза после 1-фазного отключения
3.АПВ:Тп3ф Откл	Бестоковая пауза после 3-фазного отключения
3.АПВ:ТпРазвКЗ	Бестоковая пауза после развивающихся повреждений
3.АПВ:ВЫКЛ?гот	Опрос готовности выключателя перед включением
3.АПВ ЗапрСинх	Контроль синхронизма после 3-фазного отключения

Для 4-го цикла:

4.АПВ: Пуск	Запуск четвертого цикла разрешен
4.АПВ:ВремДейст	Время срабатывания для четвертого цикла
4.АПВ:Тп1ф пуск	Бестоковая пауза после 1-фазного пуска
4.АПВ:Тп2ф пуск	Бестоковая пауза после 2-фазного пуска
4.АПВ:Тп3ф пуск	Бестоковая пауза после 3-фазного пуска
4.АПВ:Тп1ф Откл	Бестоковая пауза после 1-фазного отключения

4.АПВ:Тп3ф Откл	Бестоковая пауза после 3-фазного отключения
4.АПВ:ТпРазвКЗ	Бестоковая пауза после развивающихся повреждений
4.АПВ:ВЫКЛ?гот	Опрос готовности выключателя перед включением
4.АПВ ЗапрСинх	Контроль синхронизма после 3-фазного отключения

5-ый - 8-ой циклы АПВ

Если более четырех циклов задано при конфигурировании набора функций, выдержки бестоковых пауз, предшествующие с пятой (5-ой) по девятой (9-ой) попытке включения, равны времени отключенного состояния выключателя, которое предшествует четвертой (4-ой) попытке включения.

Примечания по обзору информации

Наиболее важная информация об АПВ описана кратко в какой-то степени, поскольку она не упоминается в следующих списках или не описывается подробно в предыдущем тексте.

„>БЛОК 1АПВ-цикл“ (№ 2742) на „>БЛОК 4-> АПВ“ (№ 2745)

Соответствующий цикл АПВ заблокирован. Если состояние блокировки уже присутствует в момент инициализации функции АПВ, заблокированный цикл не выполняется и может быть пропущен (если другие циклы разрешены). То же самое происходит, если функция АПВ запущена (выполняется), но внутренне не заблокирована. Если сигнал блокировки цикла приходит, когда этот цикл уже выполняется, функция АПВ блокируется динамически; другие циклы АПВ далее не выполняются.

„АПВ РазрРасш 1Ц“ (№ 2889) на „АПВ РазрРасш 4Ц“ (№ 2892)

АПВ готово для соответствующего цикла АПВ. Эта информация показывает, какой цикл будет выполняться следующим. Например, внешние функции защиты могут использовать эту информацию для разблокировки или ускорения ступеней с расширенным охватом перед соответствующим циклом АПВ.

„АПВ блокир.“ (№ 2783)

АПВ заблокировано (например, выключатель не готов). Эта информация показывает операционной информационной системе, что в случае предстоящего повреждения системы будет произведено последнее отключение, т.е. без повторного включения. Если АПВ запущено, эта информация не появляется.

„Выкл. не готов“ (№ 2784)

В настоящее время АПВ не готово к выполнению повторного включения. Дополнительно к „АПВ блокир.“ (№ 2783), упомянутому выше, существуют также препятствия, возникающие в процессе выполнения циклов АПВ, такие как „время действия истекло“ или „начат отсчет последнего времени восстановления“. Эта информация особенно полезна во время тестирования, потому что в этом состоянии ни один цикл проверки защиты с АПВ не может быть инициирован.

„АПВ запущено“ (№ 2801)

Эта информация появляется после запуска функции АПВ, т.е. с первой командой отключения, которая может запустить функцию АПВ. Если это АПВ было успешным (либо любое другое АПВ в случае нескольких циклов), эта информация сбрасывается по истечении последнего времени возврата.

Если АПВ не успешно или АПВ заблокировано, оно заканчивается с последней - заключительной - командой отключения..

„АПВ необхСинхр“ (№ 2865)

Запрос измерения к внешнему устройству контроля синхронизма. „АПВ необхСинхр“ имеет смысл только если параметр **3413 ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР** задан на „Нет“, поскольку только в этом случае синхронизация выполняется внешним устройством проверки синхронизации. Информация появляется в конце выдержки времени после трехфазного отключения, если запрос на синхронизацию был спараметрирован для соответствующего цикла. АПВ происходит только когда устройство проверки синхронизации формирует разрешающий сигнал „>СИНХР извне“ (№ 2731).

ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР (№ 3413)

Устройство, которое должно коммутироваться (Q0, Q1 и т.д.), может быть определено по этому параметру. Устройство управления может быть включено (команда ВКЛЮЧИТЬ) или отключено (в случае принудительного 3-фазного отключения). Преимуществом этого параметра является то, что для устройства выполняются соответствующие проверки.

Если **ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР** задан на „Нет“, команда ВКЛЮЧИТЬ выводится с помощью однопозиционных сообщений № 2851 „АПВ Команда ВКЛ“. Установка параметра **ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР** также влияет на синхронизацию включения выключателя (если необходима синхронизация). Если установлено устройство управления, синхронизация выполняется всегда с помощью встроенного блока синхронизации. Если **ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР** задан на „Нет“, синхронизация выполняется через дискретный вход 2731 „АПВ Команда ВКЛ“.

СИНХР ВНУТР (№ 3414)

Этот параметр уместен, если команды выводятся через устройство управления (Q0, Q1 и т.д.) и необходима синхронизация включения выключателя. В этом случае этим параметром определяется блок синхронизации.

Устройство управления, определенное в параметре выбранного блока синхронизации должно быть тем же, что и в параметре **3413 ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР**.

„>СИНХР извне“ (№ 2731)

Разрешение АПВ внешним устройством проверки синхронизации, если она требуется выходной информацией „АПВ необхСинхр“ (№ 2865).

2.10.3 Уставки

Адреса, к номерам которых добавляется буква "А", можно изменить только в DIGSI, в дополнительных параметрах.

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
3401	АПВ	ОТКЛ ВКЛ	ОТКЛ	Автоматическое повторное включение
3402	ВЫКЛ? Контроль	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности ВЫКЛ перед 1ым откл
3403	Время возвр АПВ	0.50 .. 300,00 сек	3,00 сек	Время возврата АПВ

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
3404	Тблок ручн. вкл	0.50 .. 300.00 сек; 0	1,00 сек	Время блокиров. АПВ после ручн. включ.
3406	ОБНАР Разв Повр	ПУСК ОТКЛ	ОТКЛ	Обнаружение развивающегося повреждения
3407	РЕЖ ОБНАР ПОВР	блокирует АПВ пуск 3ф цик.АПВ игнорировано	пуск 3ф цик.АПВ	Обнар. развив. повр.(во вр.бесток.паузы)
3408	Тпуска КОНТРОЛЬ	0.01 .. 300,00 сек	0,20 сек	Время контроля пуска
3409	Т контр ВЫКЛ	0.01 .. 300,00 сек	3,00 сек	Время контроля выключателя
3410	Т УдалВключ	0.00 .. 300,00 сек; ∞	∞ сек	Выдержка отправки удал.командывключения
3411А	Т паузы ПРОДЛ	0.50 .. 300,00 сек; ∞	10,00 сек	Макс. время продления паузы
3413	ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР	(Варианты уставок зависят от конфигурации)	Нет (None)	Команд. вкл. действует через упр. объект
3414	СИНХР ВНУТР	(Варианты уставок зависят от конфигурации)	Нет (None)	Внутренняя синхронизация
3420	АПВ с ДЗ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с ДЗ
3421	АПВсВкНаКЗ/МТЗ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с вкл.на КЗ при МТЗ
3422	АПВ с ОтклСлПит	ДА НЕТ	ДА	АПВ с отключением при слабом питании
3423	АПВ с Земл Защ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с Земл Защ
3424	АПВ с ПрПерОткл	ДА НЕТ	ДА	АПВ с прямой передачей отключения
3425	АПВ с РезМТЗ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с резервной МТЗ
3430	АПВ ОТКЛ 3ф	ДА НЕТ	ДА	3ф ОТКЛ при блокировании ОАПВ
3431	ПОЛ или УБП	Без УБП ПОЛ	Без	ПровОбесточЛин или СокращБестокПаузы
3432	АБП РабРежим	с контр напр с Ком Удал Вкл.	с контр напр	Раб. режим для Адаптив.Бестоковой Паузы
3433	Тдейст АБП	0.01 .. 300,00 сек; ∞	0,20 сек	Время действия адапт бестоковой паузы
3434	Тмакс АБП	0.50 .. 3000,00 сек	5,00 сек	Максим. время адапт бестоковой паузы
3435	АБП 1ф Разреш	ДА НЕТ	НЕТ	АБП 1ф ОТКЛ разрешено
3436	АБП ВЫЛК?дляАПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед АПВ

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
3437	АдБесП ЗапрСинх	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3438	Т Устаб	0.10 .. 30.00 сек	0,10 сек	Время контроля налич/отсутств напряжения
3440	Uс/напр>	30 .. 90 В	48 В	Порог напряж.для линии или шин под напр
3441	U-б/напр<	2 .. 70 В	30 В	Порог напряж.для линии или шин б/напр
3450	1.АПВ: пуск	ДА НЕТ	ДА	Пуск АПВ разрешенного в этом цикле
3451	1.АПВ:ВремяДейс	0.01 .. 300,00 сек; ∞	0,20 сек	Время действия
3453	1.АПВ:Тп1ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф пуске
3454	1.АПВ:Тп2ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 2ф пуске
3455	1.АПВ:Тп3ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	0,50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф пуске
3456	1.АПВ:Тп1ф Откл	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф откл.
3457	1.АПВ:Тп3ф Откл	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	0,50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф откл.
3458	1.АПВ:ТпРазвКЗ	0.01 .. 1800,00 сек	1,20 сек	Время бестоковой паузы при развивающ КЗ
3459	1.АПВ:ВЫКЛ?гот	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед включ.
3460	1.АПВ ЗапрСинх	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3461	2.АПВ: Пуск	ДА НЕТ	НЕТ	Пуск АПВ разрешенного в этом цикле
3462	2.АПВ:ВремДейст	0.01 .. 300,00 сек; ∞	0,20 сек	Время действия
3464	2.АПВ:Тп1ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф пуске
3465	2.АПВ:Тп2ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 2ф пуске
3466	2.АПВ:Тп3ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	0,50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф пуске
3467	2.АПВ:Тп1ф Откл	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	∞ сек	Время бестоковой паузы при 1ф откл.
3468	2.АПВ:Тп3ф Откл	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	0,50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф откл.
3469	2.АПВ:ТпРазвКЗ	0.01 .. 1800,00 сек	1,20 сек	Время бестоковой паузы при развивающ КЗ
3470	2.АПВ:ВЫКЛ?гот	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед включ.

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
3471	2.АПВ ЗапрСинх	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3472	3.АПВ: Пуск	ДА НЕТ	НЕТ	Пуск АПВ разрешенного в этом цикле
3473	3.АПВ:ВремДейст	0.01 .. 300,00 сек; ∞	0,20 сек	Время действия
3475	3.АПВ:Тп1ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф пуске
3476	3.АПВ:Тп2ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 2ф пуске
3477	3.АПВ:Тп3ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	0,50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф пуске
3478	3.АПВ:Тп1ф Откл	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	∞ сек	Время бестоковой паузы при 1ф откл.
3479	3.АПВ:Тп3ф Откл	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	0,50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф откл.
3480	3.АПВ:ТпРазвКЗ	0.01 .. 1800,00 сек	1,20 сек	Время бестоковой паузы при развивающ КЗ
3481	3.АПВ:ВЫКЛ?гот	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед включ.
3482	3.АПВ ЗапрСинх	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3483	4.АПВ: Пуск	ДА НЕТ	НЕТ	Пуск АПВ разрешенного в этом цикле
3484	4.АПВ:ВремДейст	0.01 .. 300,00 сек; ∞	0,20 сек	Время действия
3486	4.АПВ:Тп1ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф пуске
3487	4.АПВ:Тп2ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	1,20 сек	Время бестоковой паузы при 2ф пуске
3488	4.АПВ:Тп3ф пуск	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	0,50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф пуске
3489	4.АПВ:Тп1ф Откл	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	∞ сек	Время бестоковой паузы при 1ф откл.
3490	4.АПВ:Тп3ф Откл	0.01 .. 1800,00 сек; ∞	0,50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф откл.
3491	4.АПВ:ТпРазвКЗ	0.01 .. 1800,00 сек	1,20 сек	Время бестоковой паузы при развивающ КЗ
3492	4.АПВ:ВЫКЛ?гот	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед включ.
3493	4.АПВ ЗапрСинх	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ

2.10.4 Список сообщений

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
2701	>АПВ ВКЛ	SP	>АПВ включено
2702	>АПВ Откл	SP	>АПВ отключено
2703	>БЛК АПВ	SP	>Блокировать АПВ
2711	>АПВ ПУСК	SP	>Внешний пуск внутреннего АПВ
2712	>Откл L1 АПВ	SP	>АПВ: Внешнее откл L1 для пуска АПВ
2713	>Откл L2 АПВ	SP	>АПВ: Внешнее откл L2 для пуска АПВ
2714	>Откл L3 АПВ	SP	>АПВ: Внешнее откл L3 для пуска АПВ
2715	>ПУСК АПВ 1ф	SP	>Внешнее 1-ф откл.для внутреннего АПВ
2716	>ПУСК АПВ 3ф	SP	>Внешнее 3-ф откл.для внутреннего АПВ
2727	>АПВ Теле Включ	SP	>АПВ: Телесигнал Включения
2731	>СИНХР извне	SP	>АПВ: Разреш. синхр-ии от внешн. источн.
2737	>БЛОК 1фаз АПВ	SP	>АПВ: Блок 1фаз АПВ-цикл
2738	>БЛОК 3фаз АПВ	SP	>АПВ: Блок 3фаз АПВ-цикл
2739	>БЛОК 1фаз АПВ	SP	>АПВ: Блок 1фаз-зем АПВ-цикл
2740	>БЛОК 2фаз АПВ	SP	>АПВ: Блок 2фаз-КЗ АПВ-цикл
2741	>БЛОК 3фаз АПВ	SP	>АПВ: Блок 3фаз-КЗ АПВ-цикл
2742	>БЛОК 1АПВ-цикл	SP	>АПВ: Блок 1й АПВ-цикл
2743	>БЛОК 2АПВ-цикл	SP	>АПВ: Блок 2й АПВ-цикл
2744	>БЛОК 3АПВ-цикл	SP	>АПВ: Блок 3й АПВ-цикл
2745	>БЛОК 4-> АПВ	SP	>АПВ: Блок 4й и след АПВ-циклы
2746	>Откл для АПВ	SP	>АПВ: Внешней Откл для АПВ пуск
2747	>Пуск L1 АПВ	SP	>АПВ: Внешний пуск L1 для АПВ пуск
2748	>Пуск L2 АПВ	SP	>АПВ: Внешний пуск L2 для АПВ пуск
2749	>Пуск L3 АПВ	SP	>АПВ: Внешний пуск L3 для АПВ пуск
2750	>Пуск 1ф АПВ	SP	>АПВ: Внешнее пуск 1фаз для АПВ пуск
2751	>Пуск 2ф АПВ	SP	>АПВ: Внешний пуск 2фаз для АПВ пуск
2752	>Пуск 3ф АПВ	SP	>АПВ: Внешний пуск 3фаз для АПВ пуск
2780	АПВ ОшМаркир	OUT	АПВ: Ош.маркировки ТН
2781	АПВ Выведено	OUT	АПВ выведено
2782	АПВ ВКЛ	IntSP	АПВ включено
2783	АПВ блокир.	OUT	АПВ: АвтоПовторВключ заблокировано
2784	Выкл. не готов	OUT	Выключатель не готов
2787	ВЫКЛ не готов	OUT	АПВ: Выключатель не готов
2788	АПВ Тконтр КОНЧ	OUT	АПВ: Врем.контр. готовн-ти выкл. истекло
2796	АПВ вк/вык/д.вх	IntSP	АПВ: АвтоПовторВключ вкл/выкл через ДВх
2801	АПВ запущено	OUT	АПВ запущено
2809	АПВ ТмахПускиСТ	OUT	АПВ: Время контр. сигнала пуска истекло
2810	АПВ Тпаузы ИСТ	OUT	АПВ: Макс. время паузы истекло
2818	АПВ выявл.повр.	OUT	АПВ: Выявление разлив. повреждения
2820	АПВ Уст на 1ф	OUT	АПВ уст.на работу только после 1ф откл
2821	АПВ БП/выяв.пов	OUT	АПВ бесток.пауза после выяв.повр.
2839	АПВ БП 1ф откл	OUT	АПВ бесток.пауза после выпол. 1ф откл
2840	АПВ БП 3ф откл	OUT	АПВ бесток.пауза после выпол. 3ф откл

№	Сообщение	Тип сообщения	Комментарии
2841	АПВ БП 1ф повр.	OUT	АПВ бесток.пауза после 1ф повр.
2842	АПВ БП 2ф повр.	OUT	АПВ бесток.пауза после 2ф повр.
2843	АПВ БП 3ф повр.	OUT	АПВ бесток.пауза после 3ф повр.
2844	АПВ 1ЦиклДейств	OUT	АПВ: действует 1-й цикл
2845	АПВ 2ЦиклДейств	OUT	АПВ: действует 2-й цикл
2846	АПВ 3ЦиклДейств	OUT	АПВ: действует 3-й цикл
2847	АПВ 4ЦиклДейств	OUT	АПВ: действует 4-й цикл
2848	АПВ в реж.АБП	OUT	АПВ цикл идет в реж. АдБесП
2851	АПВ Команда ВКЛ	OUT	Команда включения АПВ
2852	АПВ Вкл1.Цикл1ф	OUT	АПВ: Команда включения после 1ф, 1й цикл
2853	АПВ Вкл1.Цикл3ф	OUT	АПВ: Команда включения после 3ф, 1й цикл
2854	АПВ Вкл2.Цикл	OUT	АПВ: Команда включ.2й цикл (и последущ.)
2861	АПВ Т-Запр.идет	OUT	АПВ: Время запрета идет
2862	Успешное АПВ	OUT	Успешное АПВ
2863	Блокировка АПВ	OUT	Блокировка АПВ
2864	АПВ 1фОтклРаз	OUT	АПВ: 1фаза откл разреш. внутр. АПВ
2865	АПВ необхСинхр	OUT	АПВ: необх. измер. для конр. синхронизма
2871	АПВ ОТКЛ 3фаза	OUT	АПВ: Команда 3ф ОТКЛ
2889	АПВ РазрРасш 1Ц	OUT	АПВ: Разреш. расшир. ступени 1-го цикла
2890	АПВ РазрРасш 2Ц	OUT	АПВ: Разреш. расшир. ступени 2-го цикла
2891	АПВ РазрРасш 3Ц	OUT	АПВ: Разреш. расшир. ступени 3-го цикла
2892	АПВ РазрРасш 4Ц	OUT	АПВ: Разреш. расшир. ступени 4-го цикла
2893	АПВ Разр Общ	OUT	АПВ расширение ступени (общие)
2894	АПВ ДистВкл	OUT	АПВ: Передача сигнала дистанц. включения

2.11 Функциональное управление

Функциональная логика с соответствующим контролем процесса координирует последовательность функций защиты, принимает функциональные решения и обрабатывает данные, полученные от системы. В частности, она включает:

Применение

- Определение включения линии под напряжение,
- Обработка положений выключателя,
- Детектор отключения фаз,
- Контроль цепей напряжения,
- Логика обнаружения повреждений,
- Логика отключения.

2.11.1 Определение включения линии под напряжение

Функция определения включения линии под напряжение имеет смысл в 6MD66x, если используется функция АПВ. Если защищаемый объект включается на повреждение вручную, желательно избежать повторное включение, т.е. заблокировать АПВ.

Команда ручного включения должна поступать в устройство через дискретный вход. Для того чтобы не зависеть от времени включения аппарата, команда установлена в устройстве на определенную продолжительность (настраивается по адресу **1150 ДейсПослРучВкл**). На рисунке, представленном ниже, приведена логическая схема.

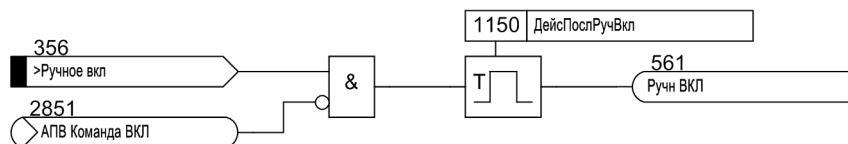


Рисунок 2-66 Логическая диаграмма процедуры ручного включения

Если функция АПВ предусмотрена в устройстве, встроенная логика ручного включения устройства 6MD66x автоматически различает между внешней командой управления, поступающей через дискретный вход, и АПВ, выполняемой встроенной функцией АПВ, поэтому дискретный вход „>Ручное вкл“ можно напрямую подключить к цепи управления катушки включения выключателя (Рисунок 2-67). Каждое включение, которое не инициировано внутренней функцией АПВ, интерпретируется как ручное повторное включение, даже если оно было инициировано командой управления, посылаемой устройством.

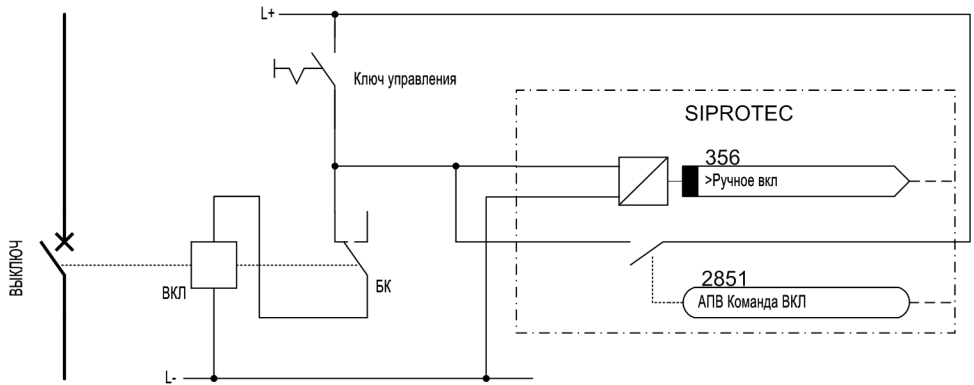


Рисунок 2-67 Ручное включение с внутренним АПВ

- ВЫКЛЮЧ Выключатель
- ВКЛ Электромагнит включения выключателя
- Блок-конт.Выкл Блок-контакт выключателя

2.11.2 Определение положения выключателя

Для целей защиты

Различные функции в 6MD66x требуют информацию о положении выключателя для оптимального функционирования. Это:

- Проверка готовности выключателя до АПВ,
- функция УРОВ,
- Проверка условий сброса команды отключения.

Логическая схема положения выключателя встроена в устройство (Рисунок 2-68). В зависимости от типа блок-контактов выключателя и способа их подключения к устройству, существует несколько вариантов представления этой логической схемы.

В большинстве случаев достаточно передать состояние выключателя с его блок-контакта на устройство, используя дискретный вход. Этот способ используется всегда, когда выключатель может производить только трехфазные коммутации. Тогда нормально разомкнутый (НО) блок-контакт выключателя подключается к дискретному входу, на который должна быть ранжирован вход функции „>ВЫКЛ 3фВключ“ (№379). При этом другие входы не используются, и логическая схема ограничена передачей этих входных данных.

Если полюсы выключателя могут управляться независимо, и возможно выполнение только параллельного соединения нормально разомкнутых блок-контактов отдельных фаз, на соответствующий дискретный вход ранжируется функция „>ВЫКЛ 3фВыключ“ (№380). В этом случае остальные входы не используются.

Если выключатель может управляться пофазно, и доступны блок-контакты отдельных фаз, для каждого блок-контакта должен использоваться отдельный дискретный вход, если это возможно, и если устройство может и должно выполнять 1-фазные отключения. При такой конфигурации устройство может обрабатывать максимальный объем информации. Для этой цели используются три дискретных входа:

- „>ВЫКЛ БК L1“ (№351) для блок-контакта фазы L1,
- „>ВЫКЛ БК L2“ (№352) для блок-контакта фазы L2,
- „>ВЫКЛ БК L3“ (№353) для блок-контакта фазы L3.

Входы №379 „>ВЫКЛ 3фВключ“ и №380 „>ВЫКЛ 3фВыключ“ в этом случае не используются, даже если они сконфигурированы на дискретные входы и на них подаются сигналы.

Если полюсы выключателя могут управляться независимо, двух дискретных входов вполне достаточно, если возможно как последовательное, так и параллельное соединение блок-контактов трех фаз выключателя. В этом случае параллельное соединение блок-контактов заводится на функциональный вход „>Выкл 3фВключ“ (№379), а последовательное соединение блок-контактов заводится на вход „>Выкл 3фВыключ“ (№380).

Пожалуйста, обратите внимание, что Рисунок 2-68 отображает всю логику для всех вариантов подключения. Для каждого конкретного применения, используется только часть входов, описанных выше.

Восемь выходных сигналов логической схемы положения выключателя могут обрабатываться отдельными защитами и их вспомогательными функциями. Выходные сигналы блокируются, если сигналы, переданные от выключателя, противоречивы: например, выключатель не может одновременно находиться во включенном и отключенном состоянии. Кроме того, ток не может протекать через разомкнутый контакт выключателя

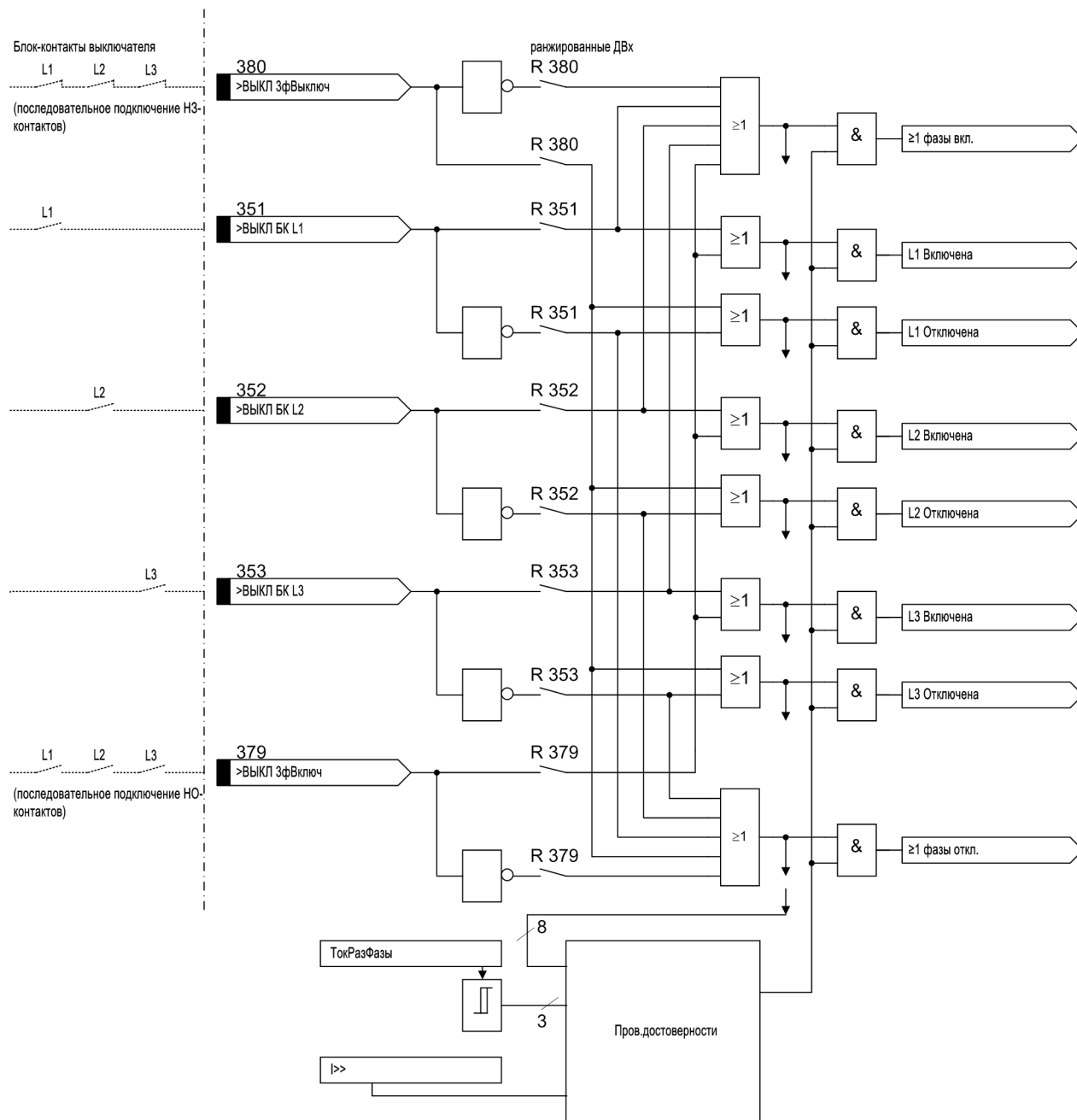


Рисунок 2-68 Логическая схема определения положения выключателя

Автоматическое повторное включение

Для выполнения АПВ используются отдельные дискретные входы, на которые поступает информация о положении выключателя. Это важно для

- Проверка готовности выключателя перед АПВ (см. Раздел 2.10),

Когда на каждом присоединении предусмотрено 1½ или 2 выключателя, функция АПВ действует только на **один** выключатель. Информация подтверждения этого выключателя может быть отдельно связана с устройством.

Для этого используются отдельные дискретные входы, которые должны обрабатываться одинаково и, при необходимости, конфигурироваться дополнительно. Они имеют те же обозначения, что и входы, описанные выше для приложений защиты, и маркированы как „ВЫКЛ1 ...“ для возможности их различия, то есть:

- „>ВЫКЛ1 3фВкл“ (№410) для последовательного соединения нормально разомкнутых блок-контактов выключателя,
- „>ВЫКЛ1 3фОТКЛ“ (№411) для последовательного соединения нормально замкнутых блок-контактов выключателя,
- „>ВЫКЛ1 Фаза L1“ (№366) для блок-контакта фазы L1,
- „>ВЫКЛ1 Фаза L2“ (№367) для блок-контакта фазы L2,
- „>ВЫКЛ1 Фаза L3“ (№368) для блок-контакта фазы L3.

2.11.3 Детектор отключения фаз

Детектор отключения фаз определяет на основе измеренных токов и напряжений находится ли отключенная фаза (-ы) под напряжением.

Параметр **1130 ТокРазомкФазы** используется для определения остаточного тока, который будет использоваться в качестве критерия того, отключена ли линия от напряжения.

Сигнал "РазомкФаза_i" фазы устанавливается, как только фазный ток становится ниже сконфигурированного порогового значения "ТокРазомкФазы". Сигнал стабилизирован с помощью гистерезиса; стабилизация через какой-то промежуток времени не предусматривается.

Отрицательное влияние насыщения трансформатора тока, и ограничения, накладываемые на устройства 6MD66x когда токи превышают примерно 1.2In, не принимаются во внимание в виду того, что максимально допустимый ток **ТокРазомкФазы** - 1.0In.

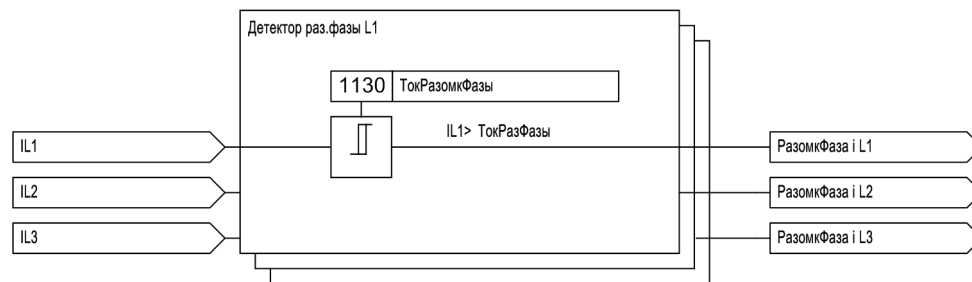


Рисунок 2-69 Процесс формирования сигналов "РазомкФаза_i"

При стабилизации детектора отключения фаз, для параметров используется следующий гистерезис **ТокРазомкФазы**:

- Порог пуска: Задаваемый порог
- Порог возврата: 1.1*Задаваемый порог

2.11.4 Контроль цепей напряжения

Если функция АПВ устройства 6MD66х сконфигурирована для работы в режиме "Проверка отключенной линии", также имеет смысл установить соответствующие параметры для активизации функции контроля напряжения. Если функция контроля цепей напряжения выявляет повреждения напряжений фаза-земля, АПВ блокируется. Функция контроля напряжения основана на проверке соответствия между фазными токами и фазными напряжениями. Если блок-контакты выключателя доступны, т.е. ранжированы на дискретные входы, они также должны использоваться для контроля.

Неисправность измеряемых цепей напряжения выявляется, когда выполняются следующие условия одновременно:

- Все фазные напряжения составляют менее **БНН U< (3ф)**,
- Как минимум один фазный ток больше чем **ТокРазомкФазы** или как минимум одна фаза выключателя включена (задается),
- Пуски защит отсутствуют,
- Это условие сохраняется в течение заданного времени **Т БНН** (уставка по умолчанию: 3 сек).

Время **Т БНН** необходимо для того, чтобы предотвратить обнаружение неисправности цепей напряжения, прежде чем сработает защита.

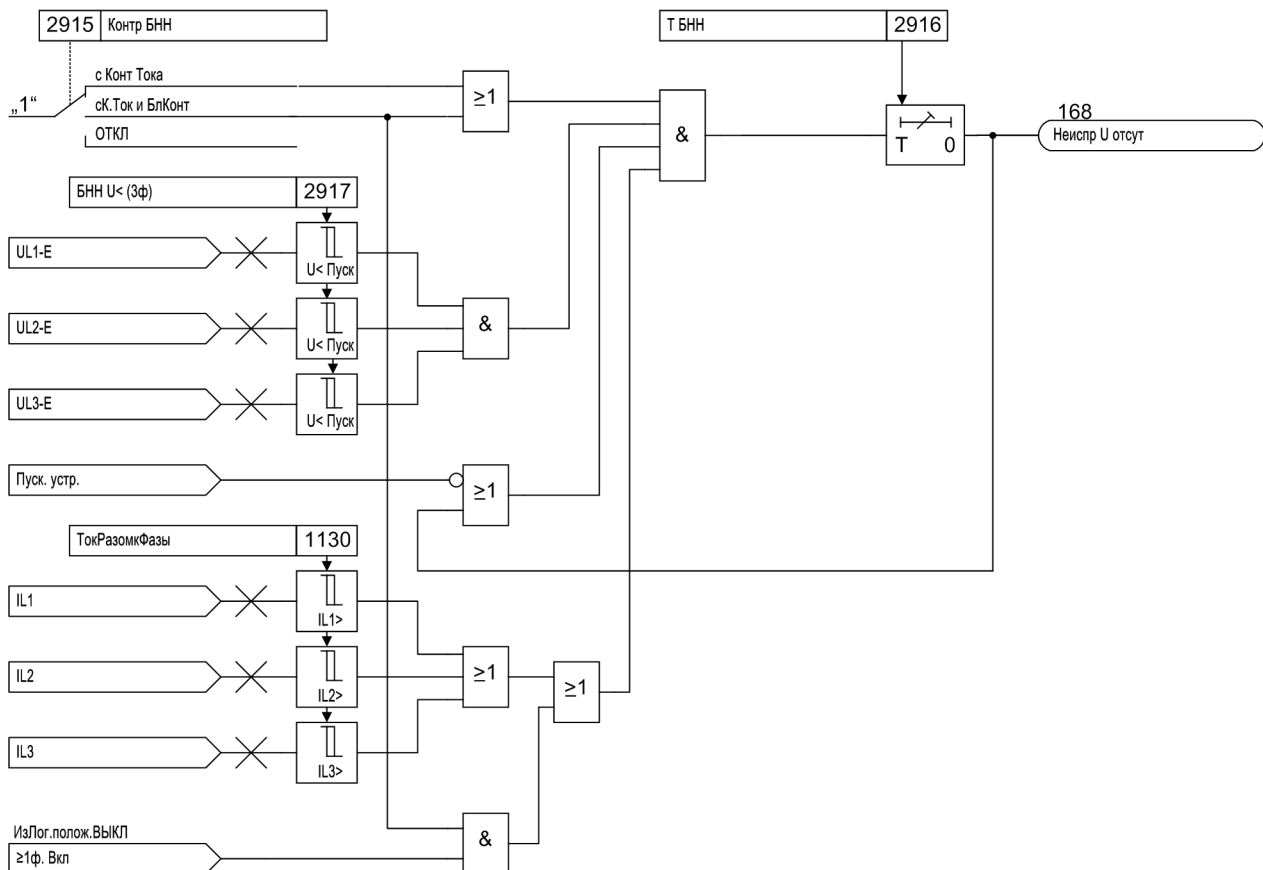


Рисунок 2-70 Логическая схема обнаружения неисправности цепей напряжения

2.11.5 Общая логика пуска устройства

Пофазный пуск

Логика определения повреждения комбинирует сигналы срабатывания (пуска) всех функций защиты. Для тех функций защиты, которые позволяют действовать пофазно, сигналы срабатывания выводятся для каждой фазы отдельно. Таким образом, предусмотрены аварийные сигналы „Реле ПУСК L1“, „Реле ПУСК L2“ и „Реле ПУСК L3“.

Общий пуск

Сигналы пуска объединяются по схеме ИЛИ, и приводят к общему пуску устройства. Это отображается с помощью сигнала „ОБЩИЙ ПУСК“. Если ни одна функция больше не находится в состоянии пуска, то сообщение „ОБЩИЙ ПУСК“ пропадает (индикация „OFF“).

Общий пуск устройства является предварительным требованием для ряда внутренних и внешних функций. К ним относятся функции, которые управляются сигналами общего пуска:

- Запуск журнала регистрации повреждения: с момента общего пуска устройства до момента общего возврата, все соответствующие сообщения заносятся в журнал регистрации повреждения.
- Старт записи осциллограмм аварийного процесса: запись и сохранение осциллограмм при повреждении может быть дополнительно выполнена зависимой от наличия команды отключения.
- Выдача спонтанных сообщений: некоторые сообщения о повреждении могут отображаться в виде так называемых спонтанных сообщений (см. „Спонтанные сообщения“). Кроме того, эти сообщения могут быть выполнены зависимыми от общего пуска устройства.
- Запуск отсчета времени действия АПВ (если имеется и используется).

Спонтанные сообщения

Спонтанные сообщения - это события, которые автоматически выводятся на экран после общего пуска устройства или после команды отключения от устройства. В случае 6MD66x это следующее:

„ОБЩИЙ ПУСК“:	функция защиты, которая пустилась;
„ОБЩЕЕ ОТКЛ“:	функция защиты, которая произвела отключение (только для устройств с графическим дисплеем)
„Т Пуск“:	время работы от общего пуска устройства до общего возврата устройства, в мс;
„Т Откл“:	время работы с момента появления общего пуска до выдачи первой команды отключения от устройства, в мс;

2.11.6 Общая логика отключения устройства

3-фазное отключение

Следующие функции защиты устройства 6MD66x выполняют 3-фазные отключения:

- Выполнение отключения своего выключателя от УРОВ, если условия 1-фазного отключения не выполняются,
- Выполнение отключения смежных выключателей от УРОВ,
- 3-фазное телеотключение от АПВ.

Если 1-фазные отключения невозможны или не разрешены, выход функции „Реле ОТКЛ 3ф“ используется для формирования команд на выключатель. В этих случаях следующие разделы, относящиеся к 1-фазным отключениям, не представляют интерес.

1-фазное отключение

В устройстве 6MD66х, 1-фазное отключение производится только для отключения своего выключателя, если выполняются соответствующие условия отключения (1-фазный запуск через дискретный вход и параметр **3903 1фПОВ.ОТКЛ (Т1)** функции УРОВ задан на "да"). Сигналы общего отключения пофазно „**Реле ОТКЛ L1**“, „**Реле ОТКЛ L2**“ и „**Реле ОТКЛ L3**“. Эти сигналы можно ранжировать на светодиоды или выходные реле. В случае 3-фазного отключения формируются все три сигнала. .

Общее отключение

Все сигналы отключения функций объединены логической операцией ИЛИ и формируют сообщение „**ОБЩЕЕ ОТКЛ**“. Эти сигналы можно ранжировать на светодиоды или выходные реле.

Сброс команды отключения

Когда выдается команда отключения, она запоминается пофазно (в случае 3-фазного отключения по каждой из трех фаз) (см. Рисунок 2-71). В то же время запускается время минимальной длительности команды отключения **Тмин Ком Откл.** Это обеспечивает, что команда отключения будет передаваться выключателю достаточно долгое время, даже если сигнал срабатывания функции защиты сбрасывается очень быстро. Команды отключения не могут быть сброшены до возврата последней функции защиты (ни одна функция не активна) и до истечения минимальной длительности команды отключения.

Формируются сигналы пофазного отключения „**Реле ОТКЛ 1фL1**“ - „**Реле ОТКЛ 1фL3**“.

Другим условием для снятия команды отключения является фиксация отключенного положения выключателя, при выполнении однофазного отключения - фиксация отключенного положения соответствующей фазы выключателя. В функциональном контроле устройства это проверяется по положению выключателя (раздел „Определение положения выключателя“) и по протеканию тока. По адресу **1130**, задается остаточный ток **ТокРазомкФазы**, при снижении тока ниже этого значения выключатель считается отключенным. Адрес **1135 Сброс Ком.Откл.** определяет при каких условиях команда отключения сбрасывается. Если задается **Налич Ток**, команда отключения сбрасывается, как только перестает протекать ток. Важно, чтобы при этом не было превышено значение тока, указанное по адресу **1130 ТокРазомкФазы** (см. ранее). Если задан параметр **Ток и ВЫКЛ**, блок-контакт выключателя должен сигнализировать о том, что выключатель отключился. Необходимым условием для возможности выполнения последнего является подключение блок-контактов к дискретным входам устройства вход. Если это дополнительное условие не требуется для снятия команды отключения (например, если для проверки защиты используются испытательные переключатели), оно может быть отключено уставками.

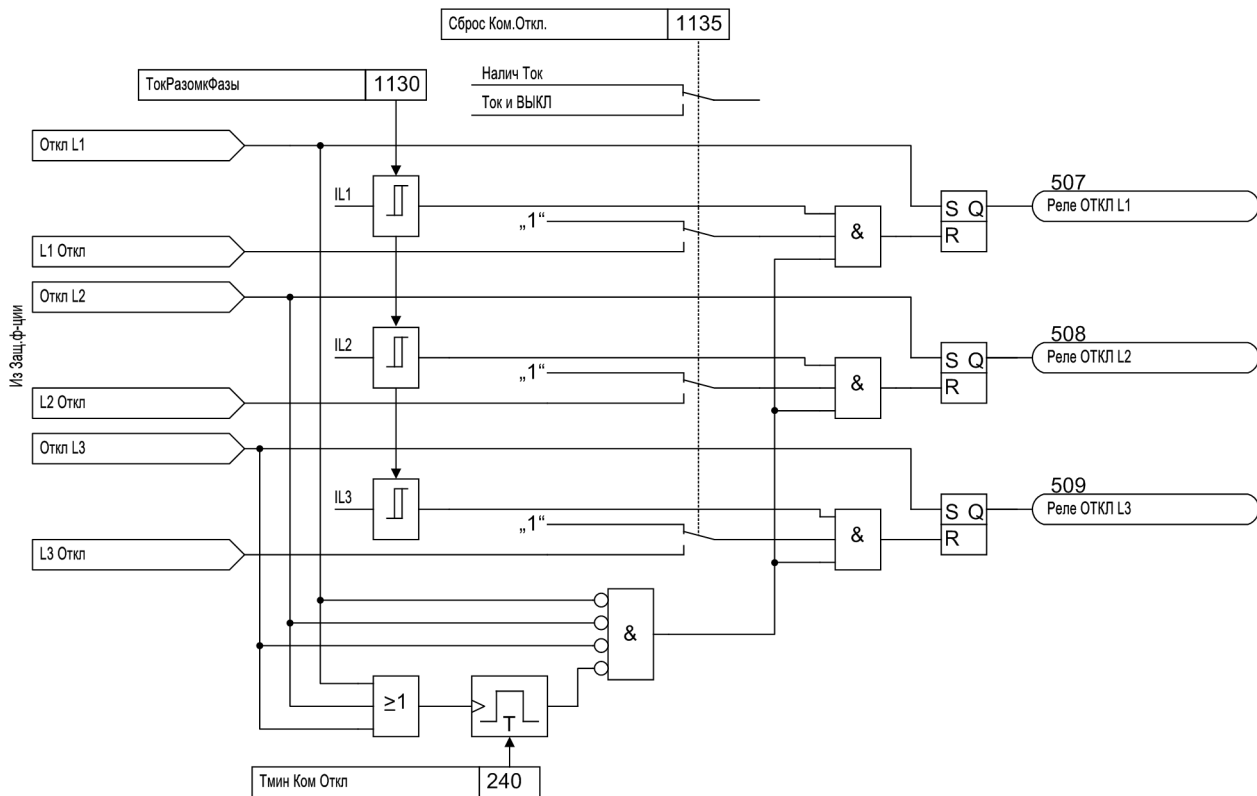


Рисунок 2-71 Запоминание и прерывание команды отключения

Сообщения, зависящие от отключения

Запись сообщений, заведенных на локальные светодиоды и удерживание спонтанных сообщений можно выполнить в зависимости от отправки устройством команд отключения. Информация выводится не будет, если функция защиты (т.е. УРОВ) сработала в случае повреждения, но устройство 6MD66x не подействовало на отключение, поскольку пуск сбросился раньше.

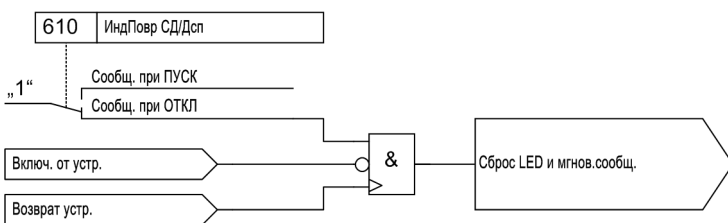


Рисунок 2-72 Логическая схема функции “нет отключения - нет сообщений” (командно-зависящих сообщений)

Статистика отключений

Количество отключений инициированных устройством 6MD66x подсчитывается. Это число подсчитывается отдельно для каждой фазы выключателя.

Если устройство имеет встроенную функцию АПВ, команды автоматического включения также подсчитываются, отдельно для каждого повторного включения после 1-фазного отключения, после 3-фазного отключения, а также отдельно для первого цикла повторного включения других циклов повторного включения.

Счетчик и память защищены от потери напряжения питания. Их также можно установить равными нулю или любому другому исходному значению. Подробнее см. SIPROTEC 4 Описание Системы.

2.11.7 Примечания по вводу уставок

Длительность команды отключения

Уставка минимальной длительности сигнала отключения **Тмин Ком Откл** (адрес **240**) рассматривалась в Подразделе 2.1.2. Уставка этого параметра применяется на все функции защиты, выполняющие отключение.

2.12 Связь между устройствами через порт С

Связь между устройствами через порт С, сокращенно **IRC**, позволяет обмениваться информацией между устройствами SIPROTEC 4 без центра управления SICAM. Для этой цели устройства соединены между собой через интерфейс RS485 или внешний преобразователь и оптоволоконный кабель. По этой шине передается информация о процессе, а именно сообщения и измеряемые величины (действующие величины)

Конфигурация Системы связи между реле через порт С осуществляется с помощью программы управления DIGSI. Для возможности управления 32 Пользовательскими сообщениями/Сообщениями об ошибках, вам потребуется DIGSI версии 4.5 или выше.

Связь работает циклически на основе протокола образа. Длительность цикла при безотказной работе не меняется и зависит от скорости передачи в бодах, объема информации о процессе и количества подключенных устройств. См. также параграф "Взаимосвязь между количеством пользователей и временем передачи данных". Все устройства SIPROTEC 4 которые соединены друг с другом, называются пользователями IRC соединения. IRC соединение может обслуживать максимум шестнадцать пользователей.

Применение

- Установка Связи между реле через порт С имеет смысл всегда, когда одна и та же информация должна быть доступна нескольким устройствам SIPROTEC 4. Вместо того, чтобы передавать одну и ту же информацию процесса нескольким устройствам SIPROTEC 4 по отдельным линиям, она передается одному устройству SIPROTEC 4. Остальные устройства SIPROTEC 4 получают эту информацию через последовательную IRC шину.
- Применением Связи между реле через порт С могут быть условия блокировки в пределах ячейки для 1^{1/2} схемы, работающие на трех контроллерах присоединения.
- Быстрый просмотр IRC соединения обеспечивает Веб-монитор (см. Раздел 2.15). Здесь можно увидеть данные соединения, данные устройства, данные ведущего устройства, структуру соединения и сообщения каждого пользователя.
- Интерфейсные блоки OLM (Оптический блок связи), необходимые для оптического подключения IRC пользователя можно найти в дополнительном списке, приведенном в Приложении.

Необходимые условия

Для возможности установки IRC соединения необходимо выполнить некоторые требования:

Участвующие устройства SIPROTEC 4 должны подходить для Связи между реле через порт С (доступно только для 6MD66).

Соответствующий коммуникационный блок должен быть установлен в устройствах SIPROTEC 4.

DIGSI должна быть установлена на персональном компьютере.

Проект должен содержать минимум два устройства SIPROTEC 4 которые удовлетворяют требованиям Связи между реле через порт С и связи IRC (можно создать при конфигурации).

2.12.1 Функциональный принцип

Связь IRC основана на **принципе Ведущий-Ведомый**. Одно устройство SIPROTEC 4 соединения IRC работает как Ведущее устройство. Все остальные пользователи - как Ведомые. Ведущее устройство посылает запросы всем Ведомым один за другим. При получении этого запроса, каждое Ведомое устройство посылает свою информацию процесса, предназначенную для IRC соединения. Ведущее устройство собирает всю информацию процесса и объединяет ее вместе со своей собственной информацией в единое сообщение. Затем оно посылает это сообщение всем остальным устройствам. Из этого сообщения, каждое Ведомое устройство извлекает только ту информацию процесса, которая относится к нему.



Примечание

Вследствие циклического метода работы IRC передаются только те сообщения, которые присутствуют на протяжении 50 мс и дольше.

Электрическое соединение RS485

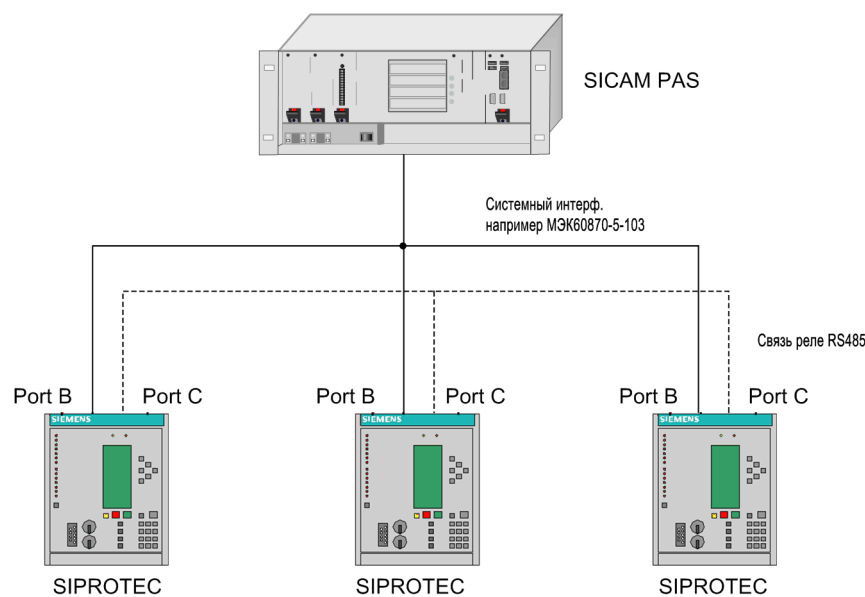


Рисунок 2-73 Подключение терминалов управления присоединениями к шине передачи данных IRC (электрической)

Соединение между устройствами осуществляется электрически через интерфейс RS485. Концы электрического соединения нагружены резисторами (первое и последнее устройство), которые устанавливаются через перемычки в устройстве 6MD66x. Информацию по установке перемычек можно найти в Разделе **Установка и Ввод в эксплуатацию**.

Оптическое подключение OLM

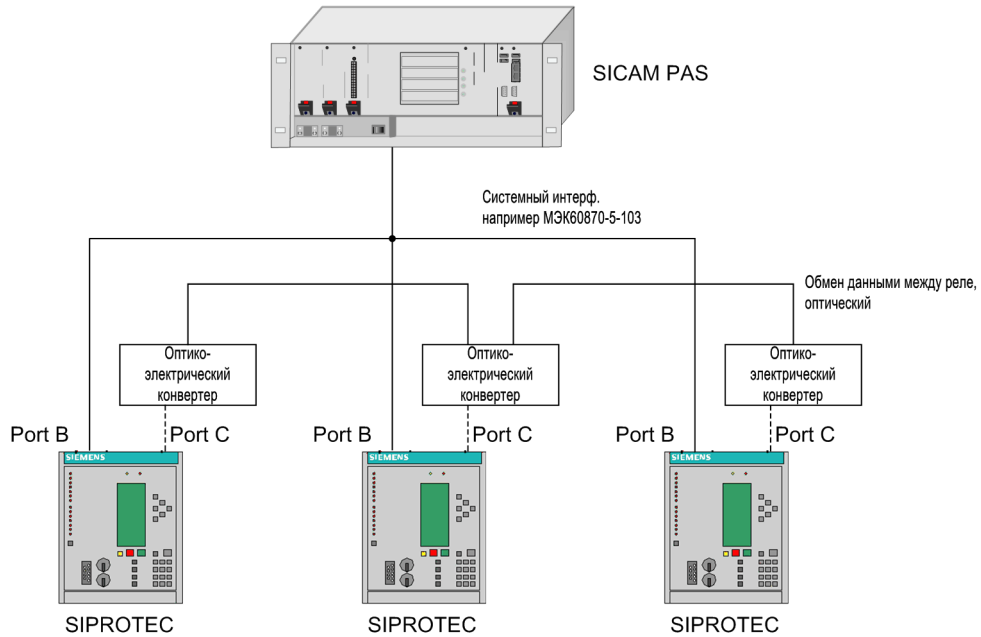


Рисунок 2-74 Подключение терминалов управления присоединениями к шине передачи данных IRC (оптической)

Модуль 7XV5651 используется как преобразователь интерфейса (оптический/ электрический). Устройство 6MD66x подключается к 7XV5651 электрически через интерфейс RS485. Концы электрического соединения должны быть нагружены резисторами. Эти нагрузочные резисторы устанавливаются с помощью перемычек в устройстве 6MD66x и с помощью переключателей с двухрядным расположением выводов (S1, переключатель 1 и 2) в 7XV5651. Информацию по установке перемычек приведена в Разделе **Установка и Ввод в эксплуатацию**.

Подключение преобразователей интерфейса осуществляется оптически (последовательно), и его работа асинхронна. Теоретическая скорость передачи данных 9600 Бод - 115200 Бод устанавливается переключателем с двухрядным расположением выводов (S2, переключатель 5 Откл, 6 Вкл, 7 Вкл, 8 Откл). Необходимые параметры можно установить в DIGSI, используя настройки интерфейса.

Пример применения

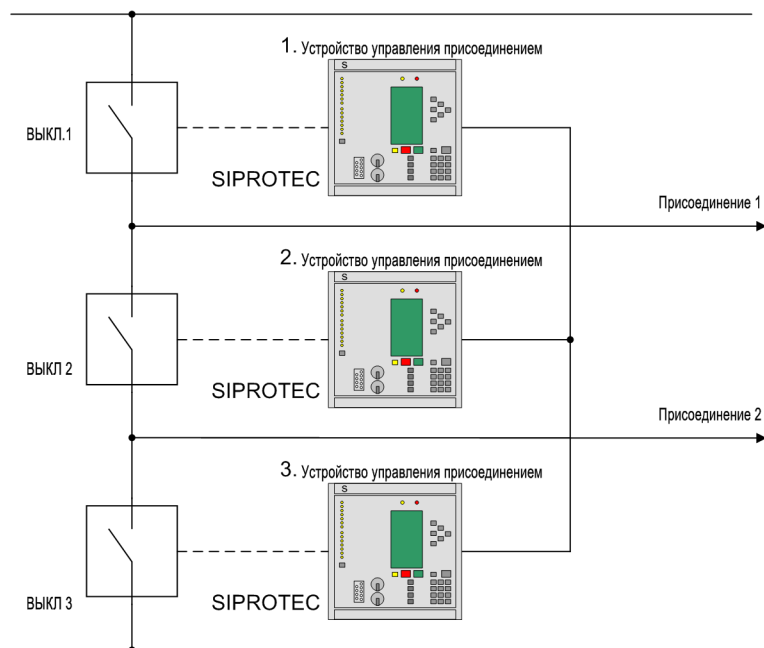


Рисунок 2-75 1^{1/2}- выключателя на присоединение, разъединитель и заземляющий нож не показаны

2.12.2 Конфигурация шины передачи данных между реле

Процедура конфигурации устройств, соединенных друг с другом через Связь между реле через порт С, описана в следующих разделах.

Добавление устройства SIPROTEC 4

Объекты типа **устройство SIPROTEC** добавляются в структуру проекта из каталога устройств методом перетаскивания (drag-and-drop - перетащить и опустить). Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **Папка**. В контекстном меню выберите **Вставить новый объект Устройство SIPROTEC**. Окно **каталог устройств** откроется. Или же в контекстном меню выберите **Каталог устройств**.

При выборе типа устройства, имейте в виду, что оно должно подходить для Связи между реле через порт С. После размещения объекта в проекте, как правило, открывается диалоговое окно **Свойства - Устройство SIPROTEC 4**.

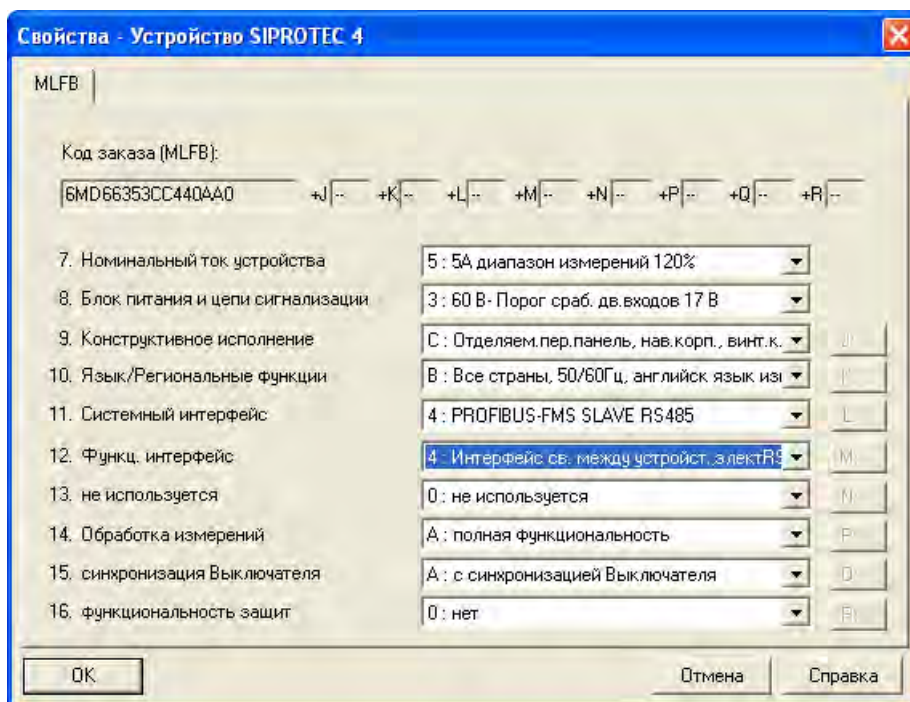


Рисунок 2-76 Диалоговое окно Свойства устройства SIPROTEC 4

Импорт устройства SIPROTEC 4

Помимо добавления нового устройства, в структуру проекта можно импортировать устройство, которое уже создано в другом проекте. При этом надо учесть, что устройство может участвовать в IRC соединении, только если оно импортировано как **устройство SIPROTEC**. **Вариант SIPROTEC** не может участвовать в IRC соединении, т.к. его VD адрес не уникален.

Щелкните правой кнопкой мыши по объекту Папка. В контекстном меню щелкните **Импортировать устройство....** Откроется диалоговое окно **Импорт устройства**.

Выберите опцию **Как SIPROTEC** устройство и нажмите **OK**.

Определение модели устройства

Выберите код заказа (MLFB номер), чтобы определить модель устройства в DIGSI. Важно выбрать запись **Связь между реле через порт C** из всплывающего списка **Функциональный интерфейс**. Нажмите **OK** после полного определения модели устройства

Выполните эти шаги для остальных **устройств SIPROTEC**, которые будут пользователями IRC соединения.

Объект типа **IRC соединение** добавляется с помощью Диспетчера DIGSI. Здесь определяются узлы IRC соединения и необходимые параметры передачи данных.

Добавление IRC соединения

Объект типа **IDC combination** определяет вариант комбинации IDC и необходимые параметры соединения. Кроме того, данный объект содержит информацию от групп уставок, касательно обновления комбинации IDC.

Вы можете только добавить объект **IRC соединение (матрица связи)** внутри объекта **Папка**.

Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **Папка**. В контекстном меню выберите **Вставить новый объект** → **матрица связи**.

В рамках проекта Вы можете создать любое количество объектов **матрица связи**.

Место расположения объекта внутри проекта никак не влияет на его функциональные возможности. Каждое устройство SIPROTEC 4 подходящее для IRC соединения, доступно в рамках проекта как узел каждого объекта **матрицы связи (IRC combination)**.

Вы должны помнить только то, что в любой момент времени каждое устройство SIPROTEC 4 может функционировать как пользователь только одного IRC соединения. Однако, вы должны так располагать устройства, чтобы было понятно к чему они относятся.

В одном проекте можно управлять несколькими IRC соединениями. Каждое IRC соединение представляется здесь своим собственным объектом **матрица связи**

Сообщения об ошибке IRC

Для устройств, выбранных по коду заказа MLFB, генерируется дополнительное сообщение об ошибке **Неисправность шины присоединения** ($n = 1 - 32$ для возможного количества устройств) в группе **Устройство** матрицы устройства. Эти сообщения об ошибке можно ранжировать отдельно.

Эти сообщения об ошибке устанавливаются контроллером повреждения IRC в положение **Акт** в момент возникновения повреждения, и сбрасываются в положение **Неакт** в момент установки соединения после передачи текущего состояния информации процесса. При возникновении повреждения одного из устройств, сообщение об ошибке (например, **Вау Bus D04** в **Акт**) может считываться всеми остальными устройствами. Из конфигурации следует, что блокируются только те условия блокировки, которые требуют наличия информации от поврежденного устройства. Все остальные блокировки продолжают получать информацию по шине передачи данных как и прежде.

В случае возникновения сообщения об ошибке Ведущее устройство повторяет запрос Ведомому устройству. Число повторений - настраиваемая величина. Большое количество повторений (при возникновении сообщений об ошибках или плохом соединении) увеличивает длительность цикла передачи данных по шине. Для оптоволоконного соединения можно задать только одно повторение.

При неудачной попытке соединения после окончания заданного количества повторений цикла (пауз), Ведущее устройство пытается установить новое соединение. Поскольку каждая (неудавшаяся) установка соединения увеличивает длительность цикла, число пауз должно быть как можно больше. В противном случае, большое число пауз увеличивает время, когда неисправное устройство снова может подключиться к шине. Рекомендуемым количеством повторений здесь является 10 циклов.

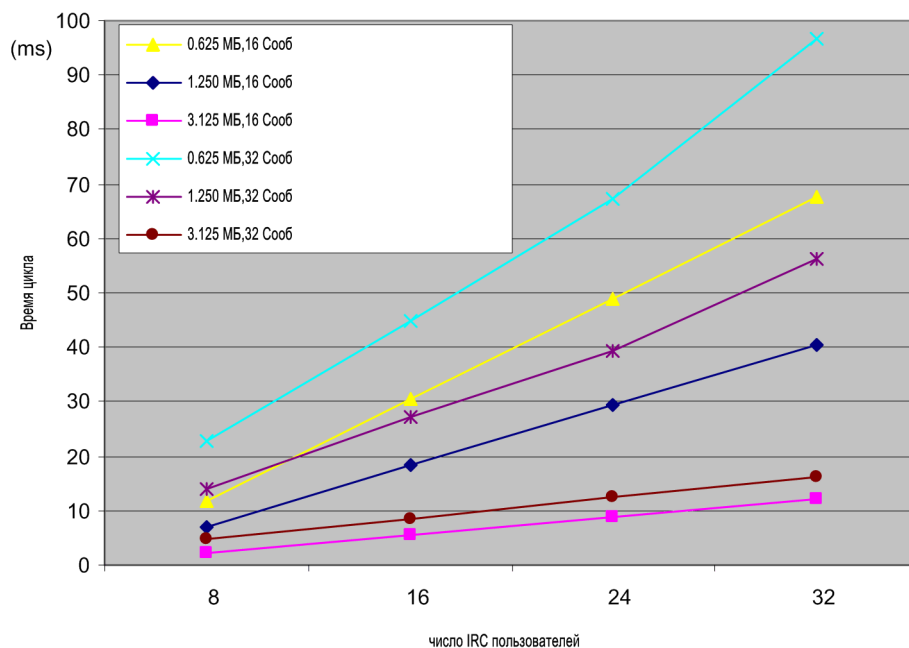


Рисунок 2-78 Взаимосвязь между количеством IRC узлов и длительностью цикла передачи данных

Из рисунка следует, что для достижения допустимой длительности цикла для больших систем с большим количеством пользователей и большим объемом ранжированных на IRC информационных элементов должна устанавливаться высокая скорость передачи данных. Для пользователей больше 16 должна выбираться максимальная скорость передачи данных, равная 3.125 МБ/с (возможно только при использовании режима передачи данных HDLC). Обычно рекомендуется использовать режим HDLC; единственным преимуществом режима UART является снижение загрузки центрального процессора пользователей путем задания автоматического определения адресов. Однако, обычно в этом нет необходимости.

Здесь имеется в виду количество информационных элементов на одно устройство, т.е. 16 или 32 информационных элемента на устройство. Таким образом, максимальный объем одновременно передаваемых информационных элементов может быть $32 \times 32 = 1024$ элементов.

Прямая взаимосвязь между длительностью цикла и скоростью передачи данных показана на рисунке, приведенном ниже.

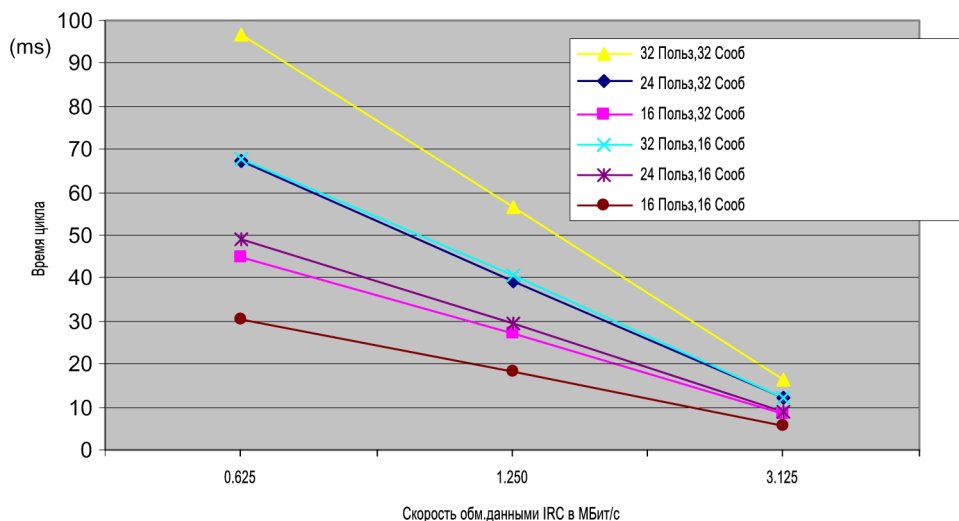


Рисунок 2-79 Взаимосвязь между длительностью цикла и скоростью передачи данных

Здесь снова можно видеть, что для достижения допустимой длительности цикла для операций оперативной блокировки в больших системах с большим количеством передаваемых сообщений должна устанавливаться максимальная скорость передачи данных 3.125 МБ/с.

2.12.4 Выбор узлов соединения

IRC соединение может включать до 32 пользователей в случае DIGSI V4.5 и выше. Предыдущие версии DIGSI позволяли включать только 16 пользователей. Эти пользователи хранятся как свойство объекта IRC combination (IRC соединение). Чтобы выбирать пользователя IRC соединения, откройте диалоговое окно свойств соответствующего объекта.

Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **Матрица связи**. Щелкните **Свойства объекта** в контекстном меню. Открывается диалоговое окно **Свойства - Матрица связи**, выберите закладку **Устройства включенные во взаимную блокировку**.

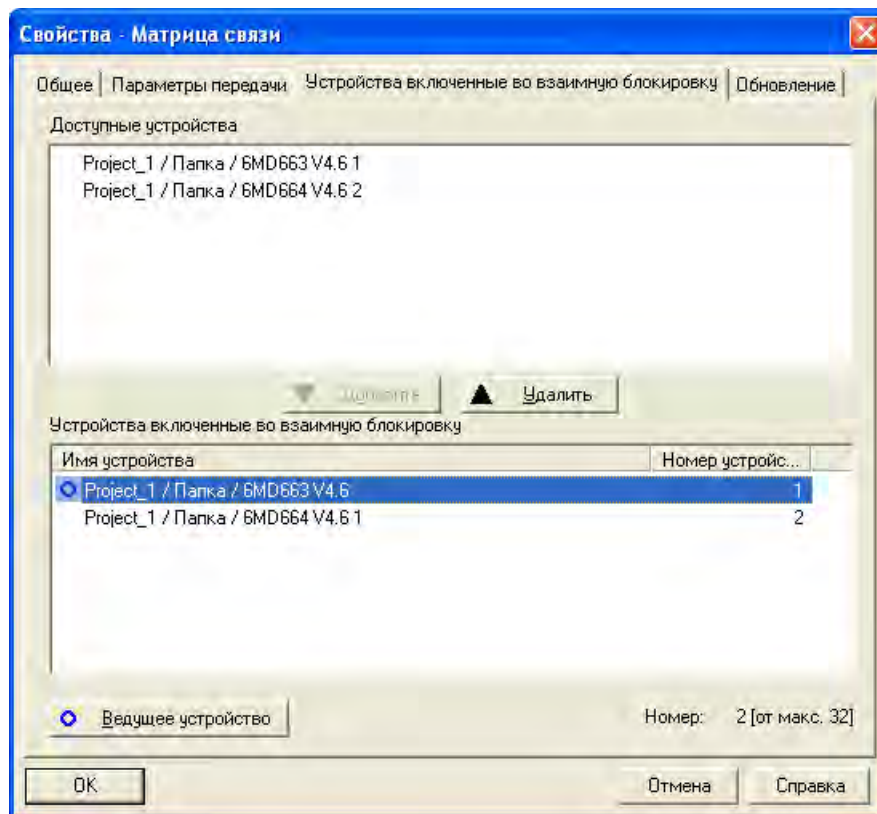


Рисунок 2-80 Диалоговое окно свойств IRC соединения (матрица связи), закладка “Устройства включенные во взаимную блокировку”

Доступные устройства

Наименования всех устройств SIPROTEC 4, которые могут работать как пользователи IRC соединения, перечислены в поле **Доступные устройства**. Это устройства текущего проекта, которые отвечают требованиям Связи между реле через порт С, и которые не являются пользователями другого IRC соединения. Помимо наименований устройств SIPROTEC 4, здесь также указано их месторасположение в проекте.

Выбор узла

Чтобы добавить устройство SIPROTEC 4 в IRC соединение, выберите его наименование в поле **Доступные устройства**. Затем нажмите кнопку **Добавить**.

Чтобы удалить устройство SIPROTEC 4 из IRC соединения, выберите его наименование в поле **Устройства включенные во взаимную блокировку**. Затем нажмите кнопку **Удалить**.

Одновременно в IRC соединение можно добавить или удалить несколько устройств, используя множественный выбор. В качестве альтернативы, добавьте или удалите устройство SIPROTEC 4 двойным щелчком по его наименованию в соответствующем поле.

Матрица связи (IRC соединение) может включать **максимум тридцать два узла**. Когда это число достигнуто, появится сообщение об ошибке при попытке добавить новое устройство SIPROTEC 4.

Определение Ведущего устройства

Каждое IRC соединение требует ведущего устройства SIPROTEC 4. Первое выбранное вами устройство SIPROTEC 4 автоматически определяется как Ведущее. Ведущее устройство помечается в поле **Устройства включенные во взаимную блокировку** синим кругом слева от наименования устройства.

Если в качестве ведущего устройства необходимо использовать другое устройство SIPROTEC 4, выберите его наименование в поле **Устройства включенные во взаимную блокировку**. Затем нажмите **Ведущее устройство**.

Если устройство, помеченное как Ведущее, удаляется из соединения, первое устройство SIPROTEC 4 в списке пользователей автоматически определяется как новое Ведущее устройство.

Упрощенно, любое устройство в IRC соединении может выступать в роли ведущего. Функция ведущего устройства требует большей производительности процессора. Поэтому, вы должны выбрать такое устройство, которое меньше всего используется текущей программой.

Подтверждение установленных параметров

Чтобы заданные вами параметры вступили в силу, нажмите **ОК**. Диалоговое окно **Свойства - Матрица связи** закроется.

2.12.5 Ранжирование информации отдельных устройств

Основной целью IRC соединения (матрицы связи) является распределение информации процесса между устройствами SIPROTEC 4. Поэтому для каждого устройства SIPROTEC 4 входящего в состав IRC соединения (матрицы связи), вы должны ответить на следующие вопросы:

- Какая информация процесса от устройства SIPROTEC 4 должна быть доступной другим устройствам IRC соединения?
- Какую информацию процесса должно получать устройство SIPROTEC 4 в результате установки IRC соединения?

Вы делаете этот выбор для каждого устройства SIPROTEC 4 индивидуально в матрице ранжирования DIGSI.

Откройте устройство SIPROTEC с помощью функции обработки устройства DIGSI. Дважды щелкните по объекту **Ранжировать**, чтобы открыть матрицу устройства.

Столбцы IRC

Один столбец с названием **Б** используется в матрице устройства **как источник IRC соединения и как цель IRC соединения**. Эти столбцы отображаются только тогда, когда функциональные возможности IRC определены в модели устройства. Эти столбцы становятся видными, как только в качестве критерия фильтрации по типу информации вы выбираете **Только сообщения**. В рамках IRC соединения обмениваться командами нельзя.

Ранжируемые типы информации

При IRC соединении можно ранжировать следующие типы информации:

- Однопозиционные сообщения (только SI, не SI_F)
- Двухпозиционные сообщения (только OI, не OI_F)
- Внутренние однопозиционные сообщения (только IE, не IE_F), можно ранжировать как приемник (не SI!)
- Внутренние двухпозиционные сообщения

- Сообщение в двоичном коде
- Индикация отпаек РПН трансформатора
- Предельное значение
- Предельные значения, задаваемые пользователем
- Измеренное значение
- Измеренное значение, определяемое пользователем
- Внешняя счетно-импульсная величина (только ExMV, не MVMV и PMV)

Ранжирование информации на IRC источник

В процессе работы информацию, которая ранжируется на **IRC как источник**, можно ранжировать на информацию других узлов IRC соединения. Информация, полученная от IRC соединения, представляется в устройстве SIPROTEC 4 в специальном формате, понятном этому устройству. Ранжирование между полученной информацией и информацией устройства осуществляется с помощью матрицы связи.

Ранжирование информации на IRC цель

Информацию, которая ранжируется на **IRC как цель**, можно переслать другим пользователям IRC соединения. Эта процедура пересылки также определяется в матрице связи.

Правила ранжирования

При ранжировании информации должны быть соблюдены некоторые правила. Проверка совпадения результатов с заданными параметрами контролирует монитор, соблюдаются ли эти правила.

- Информация, инициализированная устройством или функцией (например, готовность устройства к работе), не может быть ранжирована как источник.
- Информация может быть ранжирована на **IRC как источник** только в том случае, если она не ранжирована на другой источник. Аналогично, любой информационный элемент, ранжированный на **IRC как источник**, не может быть ранжирован ни на какой другой источник.
- Информационный элемент одновременно ранжировать на **IRC как источник** и **IRC как цель** нельзя.
- В целом, **32 информационных элемента** могут быть ранжированы на **IRC как цель**.
- Источник и приемник (цель) должны иметь одинаковый тип данных (например, правильно: тип SI - SI или ExtSi; неправильно: тип SI - OI).
- Сообщения, приходящие от IRC источника, должны быть сконфигурированы как внешние сообщения (ExtSi, ExtDI).

2.12.6 Маршрутизация информации между устройствами

Вы можете определить объем информации для каждого отдельного устройства SIPROTEC 4 в соединении IRC с помощью матрицы устройства.

Вы должны решить,

- Какую информацию необходимо передавать от какого устройства-источника на какое устройство-приемник, и
- Какую информацию должно создавать устройство-приемник в ответ на информацию, которую оно получило.



Примечание

Матрица связи структурирована подобно матрице устройства. Основные операции, например, скрытие и отображение строк и столбцов, идентичны тем же операциям в матрице устройства. Подробное описание работы с матрицей связи можно найти в SIPROTEC Системное описание /1/.

Матрица связи

Чтобы открыть матрицу связи необходимо выполнить некоторые требования:

- Матрица связи не должна быть открыта для другого IRC соединения.
- IRC соединение, для которого открывается матрица связи, должно содержать минимум два устройства SIPROTEC 4.
- Ни одно устройство SIPROTEC 4, которое работает как пользователь соединения, не может быть открыто для редактирования.

Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **Матрица связи**. Щелкните **Открыть объект** в контекстном меню. В качестве альтернативы, вы также можете дважды щелкнуть по объекту. Откроется матрица связи.

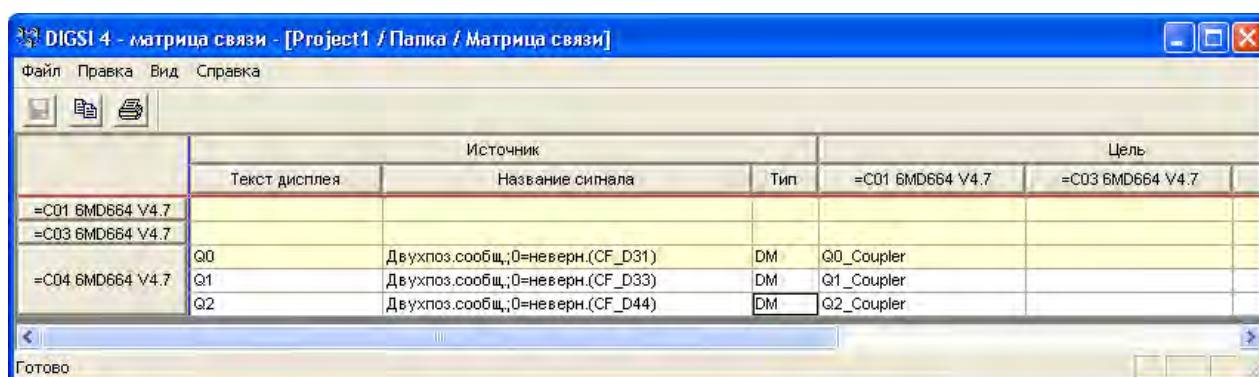


Рисунок 2-81 Матрица связи IRC соединения

Структура матрицы связи

После того как откроется матрица связи, вы увидите, что она делится вертикально и горизонтально. Несколько столбцов или строк можно визуально объединить в блоки, нажав в матрицы соответствующую кнопку сверху или слева.

Горизонтально, матрица разделена в два основных участка данных: **Источник** и **Приемник**. Вертикально информация объединена в группы.

- **Источник**

Информация служит источником. Она описывается текстом дисплея, названием сигнала и типом. В матрице связи отображается вся информация, которую вы ранжировали на приемник **IRC соединение** для каждого устройства SIPROTEC 4 индивидуально.

- **Цель**

Цель определяет устройство SIPROTEC 4, которому направлена информация. Столбец приемника отображается в матрице связи для каждого устройства, являющегося пользователем IRC соединения.

- **Группа**

Группа представляет объем информации, которую пользователь IRC соединения делает доступной для других пользователей. Поэтому, в матрице связи показаны группы для каждого устройства SIPROTEC 4, входящего в состав IRC соединения. Каждая группа носит тоже имя, что и связанное с ней устройство SIPROTEC 4.

Маршрутизация информационных элементов

Информация, которая была ранжирована в матрице устройства на **IRC как цель** доступна в матрице связи как информация источника. И наоборот, вся информация, которая была ранжирована в матрице устройства на **IRC как источник** доступна в матрице связи как информация приемника. Заметьте, что информация приемника не видна до тех пор, пока не будет закончено ранжирование.

Чтобы ранжировать в матрице связи информацию источника на устройство SIPROTEC 4, щелкните в общей ячейке устройства **Информация** и **Устройство цель**. Эта ячейка превратится во всплывающий список. В этом списке предлагаются тексты дисплея информации приемника, ранжированного как источник в устройстве-приемнике и имеющего тот же тип данных. Выберите одну из этих групп информации. Повторите эту процедуру для всех оставшихся устройств.

Правила ранжирования

При ранжировании информации в матрице связи должны быть соблюдены некоторые правила. Их соблюдение также контролируется, однако, как и в случае матрицы устройства, с помощью автоматического сравнения с заданными параметрами.

- На одну группу информации приемника может быть ранжирована только одна группа информации источника. Однако, группа информации источника может быть ранжирована на несколько групп информации приемника.
- Способ сортировки и тип групп информации источника и приемника должны быть идентичны. Вы не можете, например, ранжировать однопозиционное сообщение на выходное сообщение. Однако, есть два исключения: входящие-исходящие сообщения и сообщения входа-выхода могут быть ранжированы друг на друга. Это также относится к двухпозиционным сообщениям и двухпозиционным сообщениям об ошибке.

Сохранение и завершение ранжирования

Все сделанные вами изменения необходимо сохранить в явном виде. Щелкните **Файл** → **Сохранить** в строке меню.

Чтобы закрыть матрицу связи в строке меню выберите **Файл Выход**.

2.12.7 Установка параметров связи для отдельных устройств

В каждом устройстве должен быть установлен специальный модуль связи SIPROTEC 4 обеспечивающий Связь между реле через порт С. Этот блок уже вставлен и правильно ранжирован, если вы заказали устройство SIPROTEC 4 со Связью между реле через порт С. По этой причине этот раздел уместен только для случая, когда производится обновление. Вставить этот блок в соответствующий слот устройства SIPROTEC 4 - вот все, что надо будет сделать при параметрировании соединения.

Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **устройство SIPROTEC** для которого вы хотите отредактировать параметр Связь между реле через порт С. Щелкните **Свойства объекта** в контекстном меню. Открывается диалоговое окно **Свойства - Устройство SIPROTEC 4**. Выберите закладку **Связь между устройствами**.



Примечание

Эта закладка доступна только тогда, когда одновременно выполняются следующие требования:

Текущее устройство SIPROTEC 4 подходит для Связи между реле через порт С.

Связь между реле был выбран в закладке Коммуникационные модули как функциональный интерфейс.

Устройство SIPROTEC 4 уже является узлом IRC соединения.

Выбор слота (гнезда)



Примечание

Изменить номер гнезда по сравнению с заводской настройкой может только специалист, обладающий соответственными правами и знаниями системы!

Заданное и фактическое значение слота на соответствие не проверяются. Пожалуйста, самостоятельно тщательно проверьте установленные вами параметры.

Во всплывающем списке **Гнездо** выберите наименование гнезда устройства SIPROTEC 4, в которое установлен коммуникационный блок.

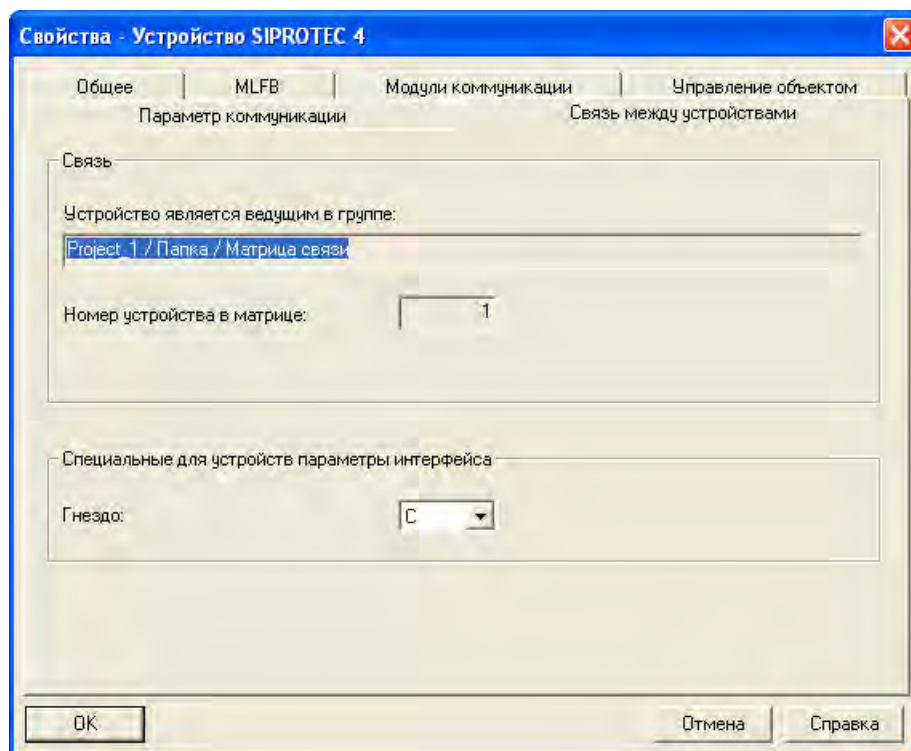


Рисунок 2-82 Диалоговое окно Свойства - Устройство SIPROTEC 4, закладка Связь между устройствами

Чтобы заданные вами параметры вступили в силу, нажмите **ОК**. Диалоговое окно **Свойства - Устройство SIPROTEC 4** закроется.

Параметр не активен до тех пор, пока не обновится набор параметров.

2.12.8 Установка параметров для IRC соединения

Тогда как выбор слота, куда будет установлен модуль связи, - это единственный параметр, который надо указать в коммуникационных параметрах конкретного устройства, для IRC соединения в целом необходимо учесть еще несколько параметров. Параметры, которые необходимо установить, разделяются на две группы:

- **Настройка интерфейса**

Эти настройки последовательного интерфейса должны быть идентичны для всех устройств SIPROTEC 4 IRC соединения. В противном случае, устройства не смогут связаться друг с другом. Поэтому они определяются централизованно для всего соединения.

- **Установка параметров шины**

Установка параметров шины влияет только на набор параметров устройства SIPROTEC 4, которое выступает в роли Ведущего устройства в IRC соединении. Однако, поскольку каждое устройство SIPROTEC 4, являющееся пользователем IRC соединения, может быть определено как Ведущее, эти параметры устанавливаются также во время конфигурации IRC соединения.

Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **Матрица связи**. Щелкните **Свойства объекта** в контекстном меню. Открывается диалоговое окно **Свойства - Матрица связи**, Выберите закладку **Параметры передачи**.

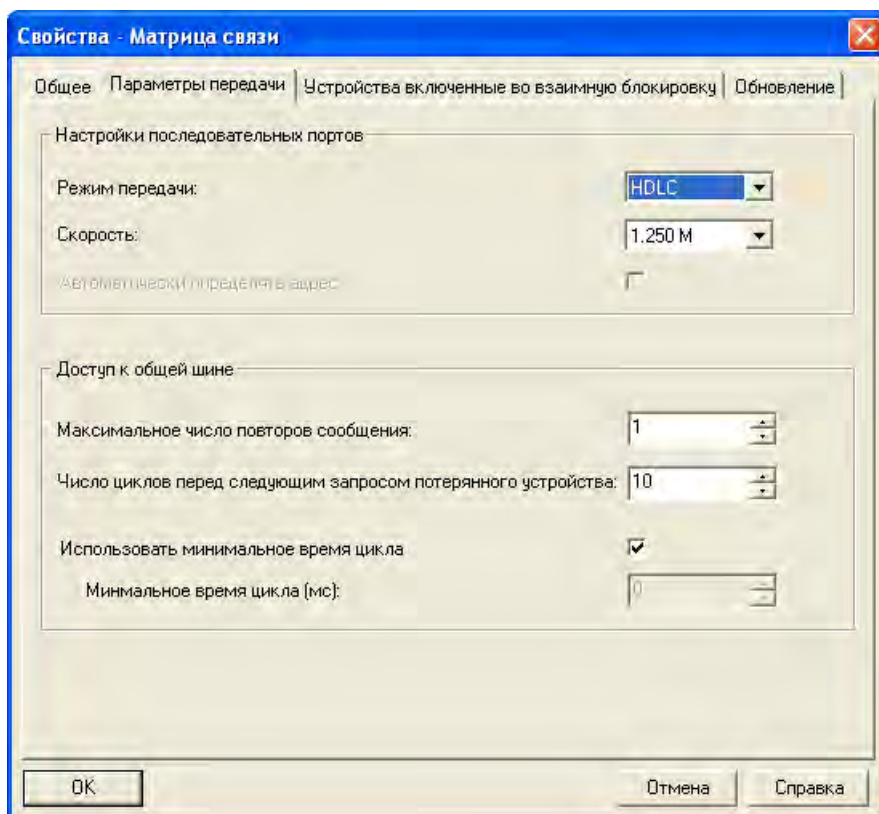


Рисунок 2-83 Диалоговое окно свойств Матрицы связи, закладка Параметры передачи

**Примечание**

Мы рекомендуем использовать предварительно установленные параметры передачи, а именно HDLC. Необходимо определить скорость передачи данных, которая будет достигаться при передаче данных, и установить параметры в соответствии с требованиями системы.

Настройка интерфейса

Можно задать следующие параметры интерфейса:

• Режим передачи

Из этого всплывающего списка выберите название режима передачи. Вы можете выбрать между **UART** и **HDLC**. HDLC обеспечивает примерно на 15% выше плотность передачи информации, чем UART, при одинаковой скорости передачи.

• Скорость

Из этого всплывающего списка выберите скорость передачи данных. Какие скорости передачи доступны для выбора, зависит от режима передачи, который вы выбрали. Выше скорость передачи, тем меньше длительность цикла или больше пользователей может быть подключено к шине с той же самой длительностью цикла. Загрузка процессора Ведущего устройства увеличивается, когда длительность цикла мала и много Ведомых устройств подключено к шине. В исключительных случаях, параметр **Минимальное время цикла** по этой причине должен быть увеличен.

• Автоматическое определение адреса

Если этот флажок установлен, устройство SIPROTEC 4 рассматривает только те поступающие сообщения, которые адресованы ему. Это разгружает центральный процессор устройства SIPROTEC 4. Эта опция доступна, только если в качестве режима передачи выбран режим **UART**.

Задание параметров шины

Для шины можно задать следующие параметры:

- **Максимальное число повторов сообщения**

Если сообщение повредится в процессе передачи, его можно послать снова. В этом поле вы можете задать, сколько необходимо сделать попыток передачи сообщения. Можно задать максимум три новые попытки передачи.

- **Количество пауз до передачи нового запроса неисправному устройству**

Если какое-либо устройство SIPROTEC 4 в соединении вышло из строя, Ведущее устройство может исключить его из последовательности посылки запросов на заданное количество циклов. Для этого из всплывающего списка выберите значение от 0 до 254.

- **Минимальное время цикла**

Длительность цикла определяет полное время длительности цикла, в течение которого Ведущее устройство посылает запросы всем остальным устройствам соединения. Выберите значение от 10 до 10 000 мс. Поскольку длительность цикла зависит от емкости Ведущего устройства, фактическая длительность цикла может быть выше, чем установленное значение параметра. Чтобы убедиться, что Ведущее устройство использует самое короткое время длительности цикла, установите флажок **Использовать минимальное время цикла**.

2.12.9 Проверка и обновление наборов параметров

Наборы параметров отдельного узла или всех узлов IRC соединения можно обновить либо при первой конфигурации IRC соединения, либо при изменении параметров отдельного соединения, в зависимости от изменений, которые были сделаны.

Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **IRC соединение**. Щелкните **Свойства объекта** в контекстном меню. Открывается диалоговое окно **Свойства - Матрица связи**, Выберите закладку **Обновление**.

Закладка **Обновление** предлагает обзор состояний наборов параметров отдельных узлов соединения.

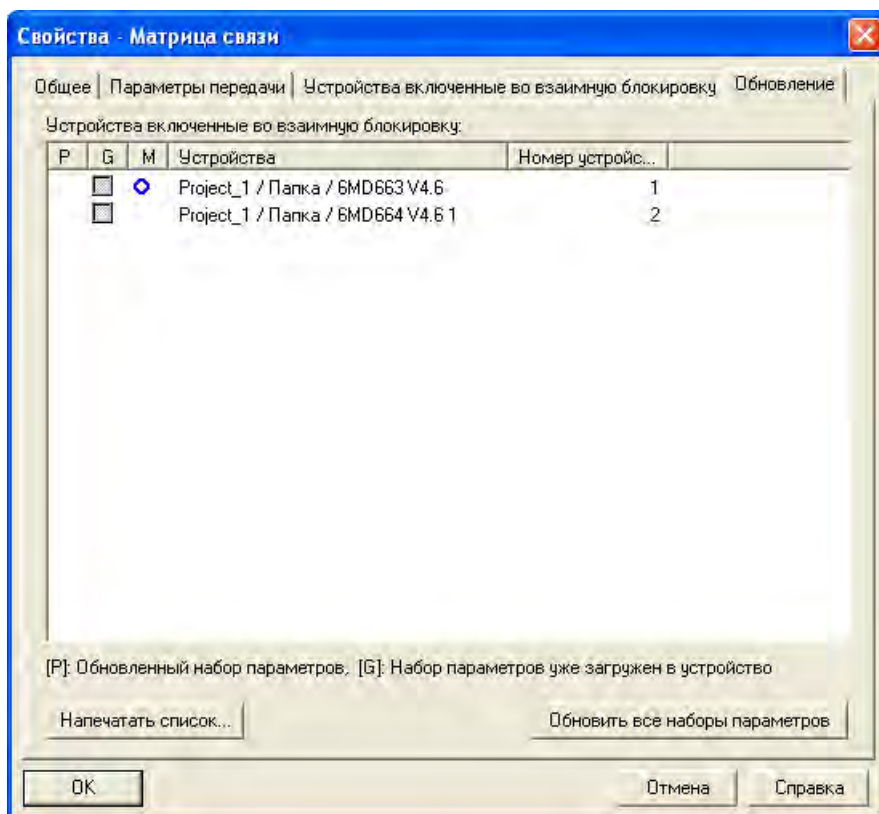


Рисунок 2-84 Диалоговое окно свойств Матрицы связи, закладка Обновления

Проверка состояния обновления

Каждое устройство в DIGSI, имеющее текущий набор параметров, помечено **P** галочкой. Если этот набор параметров уже передан реальному устройству SIPROTEC 4, вы можете вручную отметить его, поставив галочку в столбце **G**. Для этого установите соответствующий флажок. Этот флажок можно установить, только если набор параметров в DIGSI 4 новый.

Он автоматически удаляется, если изменяется набор параметров рассматриваемого устройства SIPROTEC 4.

DIGSI сама обнаруживает, какие наборы параметров изменились. Как только будет активирована команда обновления, эти наборы параметров обновятся один за другим. Однако, для вас важно знать после какого обновления какие устройства SIPROTEC 4 необходимо инициализировать заново.

Дадим краткий обзор:

- Изменение слота подключения модуля связи: набор параметров рассматриваемого узла.
- Изменение параметров последовательного интерфейса в закладке **Параметры передачи**: наборы параметров всех узлов.
- Изменение параметров шины в закладке **Параметры передачи**: набор параметров Ведущего устройства.
- Ранжирование изменений в матрице связи: наборы параметров обоих рассматриваемых узлов.
- Ранжирование изменений в матрице устройства SIPROTEC 4 на IRC как приемник: набор параметров рассматриваемого узла.
- Удаление или добавление узла: наборы параметров всех узлов.

Обновление наборов параметров

Чтобы обновить все новые наборы параметров, кликните **Обновить все наборы параметров**. Сообщения, описывающие процесс обновления, выводятся в окне **Протокол**. Наборы параметров обновляются в DIGSI.

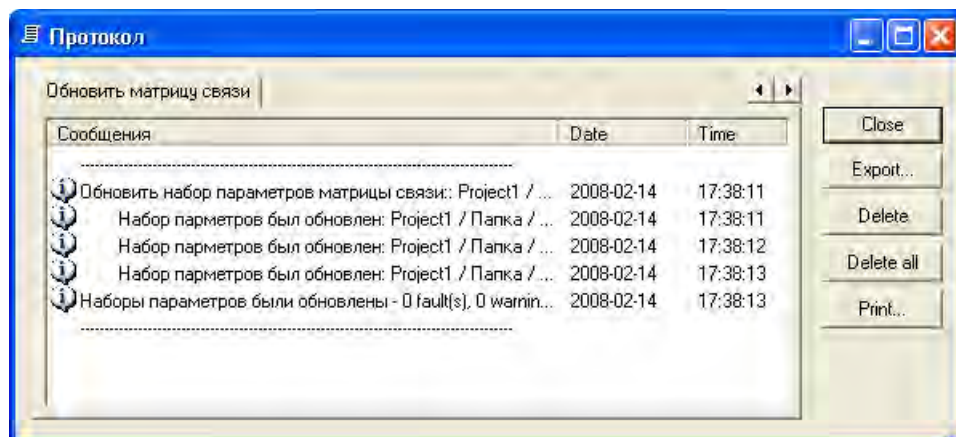


Рисунок 2-85 Протокол, закладка обновление IRC

Если вы внесли изменения в матрицу связи, вы можете незамедлительно внести эти изменения в наборы параметров. Щелкните **Файл - Сохранить и сгенерировать набор параметров** в строке меню.

2.12.10 Распечатка информации соединения

Вы можете распечатать следующую информацию, относящуюся к IRC соединению:

- Параметры передачи IRC соединения (матрицы связи).
- Наименования устройств SIPROTEC 4, участвующих в IRC соединении (матрице связи), включая символы классификации выбранных слотов.
- Информация обновления для каждого отдельного узла IRC соединения (матрицы связи).

Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **Матрица связи**. Кликните **Удалить Содержимое объекта** в контекстном меню. Откроется диалоговое **Печать информации матрицы связи**.

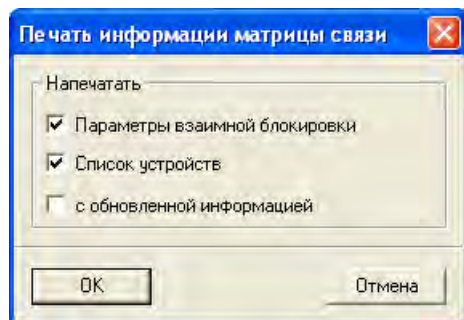


Рисунок 2-86 Диалоговое окно Печать информации матрицы связи

Определение данных для печати

Задайте объем распечатываемой информации, устанавливая отдельные флажки. Затем нажмите **ОК**. Окно **Менеджер печати** откроется. Это окно позволяет вам предварительно просмотреть информацию, которую вы хотите распечатать. Вы можете изменять представление информации в окне **Менеджера печати**.

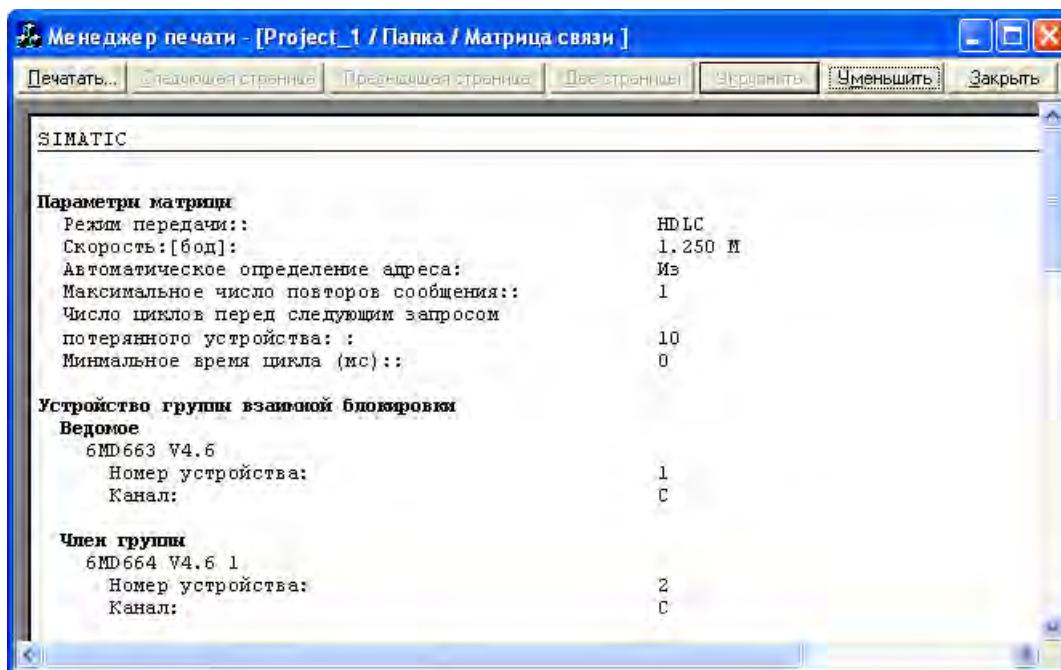


Рисунок 2-87 Матрица связи, менеджер печати

Прокрутка

Нажмите кнопку **Следующая страница**, чтобы показать следующую страницу печати. Эта кнопка неактивна, если показана последняя страница печати. Затем нажмите **Предыдущая страница**, чтобы показать предыдущую страницу печати. Эта кнопка неактивна, если показана первая страница печати.

Изменение режима отображения

Кликните **Одна страница / две страницы** чтобы переключаться между режимами вывода на экран одной или двух страниц.

Изменение масштаба отображения

Кликните **Укрупнить**, чтобы изменить масштаб отображения страницы. Эта кнопка становится неактивной, как только достигается наибольший размер отображения. В качестве альтернативы, щелкайте левой кнопкой мыши, пока курсор мыши находится в области отображения. При этом масштаб отображения страницы печати также изменяется в определенной области. Кликните **Уменьшить**, чтобы уменьшить масштаб отображения страницы печати определенной области. Эта кнопка становится неактивной, как только достигается наименьший размер отображения.



Примечание

Увеличение или уменьшения масштаба отображения не влияет на результат печати.

Печать информации

Кликните **Печать**, чтобы распечатать отображаемую информацию.

2.12.11 Синхронизация времени

В дополнение к передаче информации процесса, подключенные устройства IRC можно синхронизировать по времени. Ведущее устройство, которое синхронизирует время через радио часы, например, посылает время каждую минуту подключенным Ведомым устройствам. Для этого Ведомые устройства должны быть спараметрированы на синхронизацию времени через IRC.

Откройте устройство SIPROTEC с помощью функции обработки устройства DIGSI. окне данных дважды щелкните **Синхронизация времени**. Откроется диалоговое окно **Синхронизация и формат времени**.

Выберите запись **Обмен данными с устройством** в списке **Источник синхронизации времени** и нажмите **ОК**.

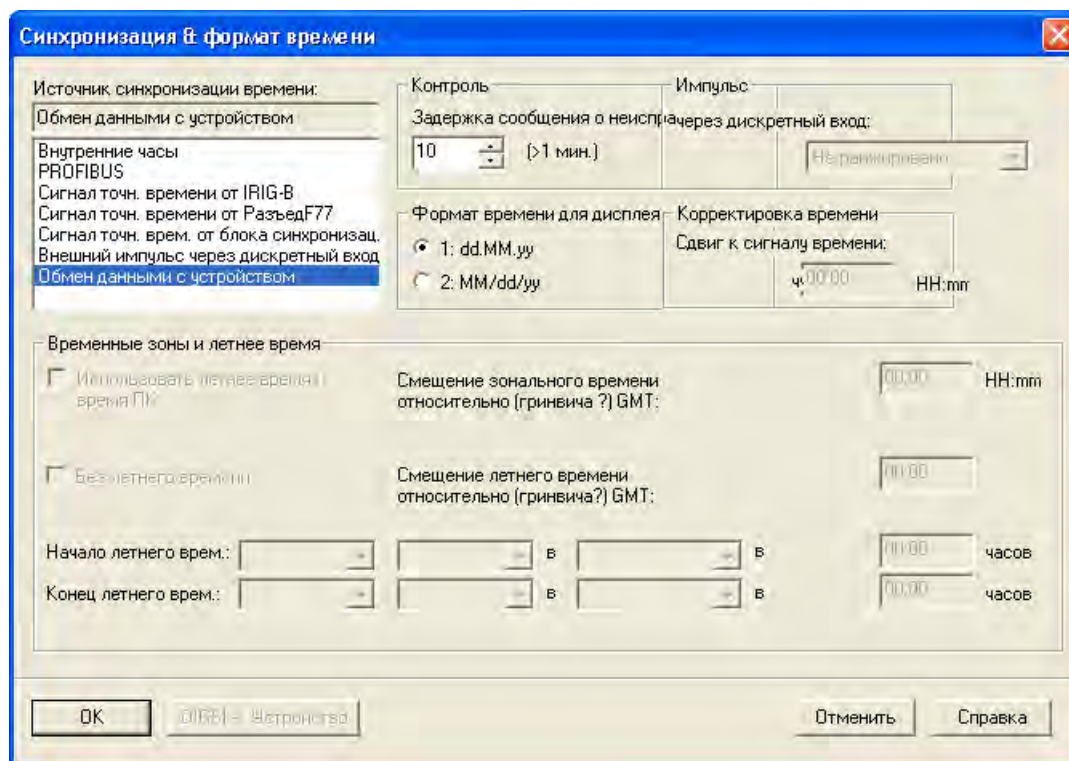


Рисунок 2-88 Диалоговое окно Синхронизация и формат времени



Примечание

Источник синхронизации времени, указанный в Ведущем устройстве не может быть Связь между реле через порт C. Предпочтительнее выбрать здесь тот же источник синхронизации времени, который использует само ведущее устройство, например, "Сигнал времени DCF 77".

2.13 Связь между устройствами по технологии GOOSE через Ethernet

Программный продукт версии V4.6 позволяет всем терминалам управления присоединениями 6MD66x устанавливать соединения согласно нового стандарта МЭК61850. Помимо соединений с контроллером подстанции, данный программный продукт позволяет устанавливать соединения между терминалами управления присоединениями и устройствами защиты. Шина передачи данных через интерфейс Ethernet работает так же, как описано в предыдущем Разделе 2.12. В стандарте МЭК61850 подобное соединение называется GOOSE (Generic Object Orientated Substation Event- общее событие объекта на подстанции).

Преимущества GOOSE-соединения по сравнению с предыдущей версией шины передачи данных:

— Не требуется специального выделенного интерфейса; соединение устанавливается по системному интерфейсу

— Большой выбор возможных устройств-партнеров. Другие устройства SIPROTEC4, такие как 7SJ или 7SA, также оснащены МЭК61850 GOOSE. Этот стандарт также используется другими производителями.

— Отсутствие схемы "Ведущий-Ведомый"; каждый узел может автономно работать как на прием, так и на передачу данных.

В данном разделе на простом примере будет рассмотрено построение схемы оперативной блокировки распределительного устройства подстанции на основе соединения GOOSE с терминалами управления присоединениями 6MD66x.

Применение

- Шина передачи данных с МЭК61850-GOOSE может использоваться для обмена информацией между терминалами управления присоединениями. Для этого контроллер подстанции не требуется. Одним из основных приложений для терминалов управления присоединениями является оперативная блокировка между присоединениями. Однако, в случае использования GOOSE соединения можно также обмениваться и другой информацией (как IRC), например, измеряемыми и счетно-импульсными величинами.

Необходимые условия

Устройства 6MD66x, подключенные к шине передачи данных GOOSE, должны отвечать следующим требованиям:

Версия программного обеспечения устройства не ниже V4.6

Оснащен модулем связи EN100 для соединения с МЭК61850 (MLFB: 11-ая цифра = 9, расширение-LOR, оптический блок EN100 планируется в будущем)

Версия DIGSI не ниже V4.6, включая редактор конфигурации станции (заказывается дополнительно)

В проекте DIGSI должно быть создано хотя бы два таких устройства. Кроме того, должна быть создана подстанция МЭК61850 (Меню "Insert new object" (Добавить новый объект) в Диспетчере DIGSI). Это новый объект позволяет обращаться к сконфигурированной станции (двойным щелчком после конфигурации подстанции, см. следующие разделы).

2.13.1 Принцип функционирования

В отличие от IRC, GOOSE не использует принцип "ведущий-ведомый". Каждый сетевой узел передает и принимает информацию автономно согласно его конфигурации, выполненной в системном конфигураторе.

Устройства подключены к коммутаторам с помощью соединительных кабелей Ethernet, как показано на рисунке, приведенном ниже.

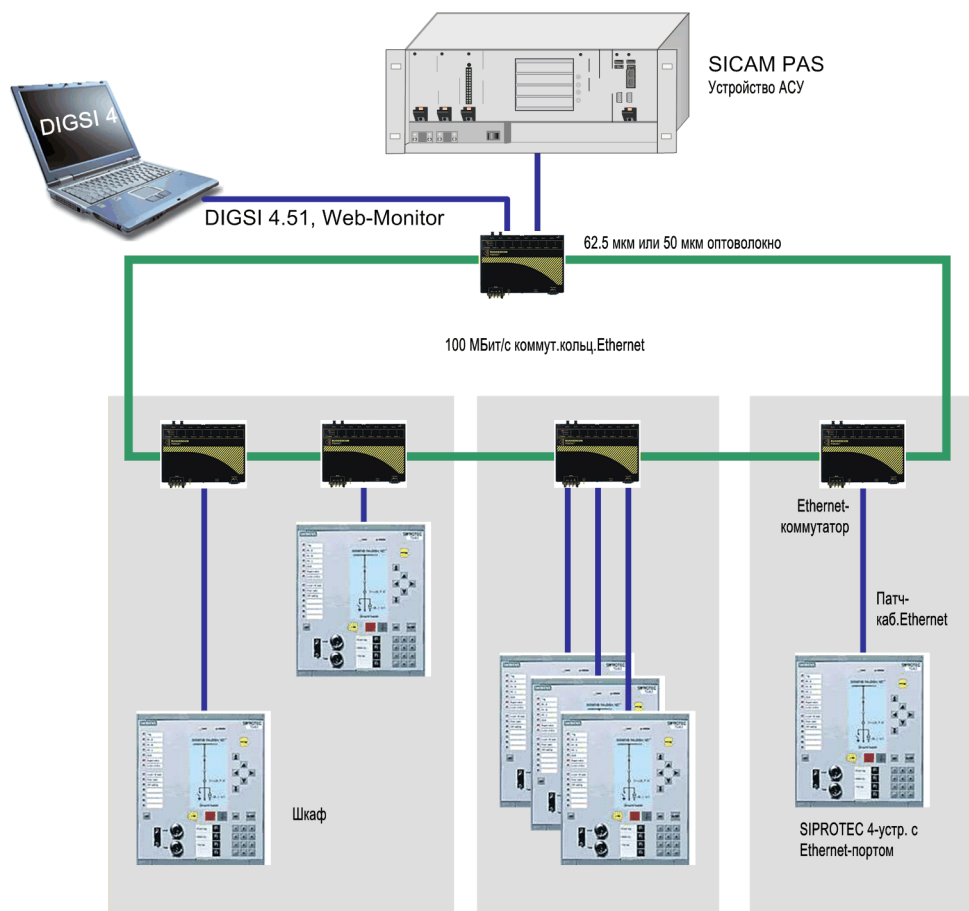


Рисунок 2-89 Сетевые узлы Ethernet МЭК61850

Ethernet канал используется как для передачи данных между реле по GOOSE, так и для подключения к стационарному устройству SICAM PAS.

2.13.2 Параметрирование GOOSE соединения

Рассмотрим пример выполнения оперативной блокировки распределительного устройства, в котором 2 фидера двойной системы шин обмениваются информацией с шинносоединительным выключателем (см. рисунок, представленный ниже).

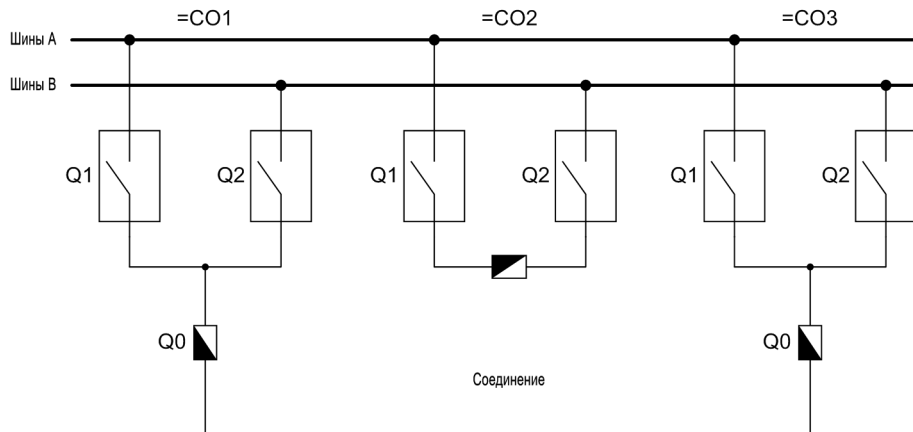


Рисунок 2-90 Однолинейное изображение примера "Оперативная блокировка распределительного устройства по GOOSE"

В этих двух ячейках фидеров C01 и C03, переключение шинных разъединителей Q1 и Q2 возможно только, если ШСВ C02 замкнут. Шинносоединительный выключатель (ШСВ) не должен быть разомкнут, если оба шинных разъединителя ячейки C01 или C03 замкнуты (ШСВ заблокирован).

Информация, необходимая для этих условий блокировки, должна передаваться непосредственно между этими тремя терминалами управления присоединений 6MD66x через МЭК61850-GOOSE. На каждое из этих трех присоединений установлен терминал управления присоединениями, как показано на рисунке, приведенном ниже.

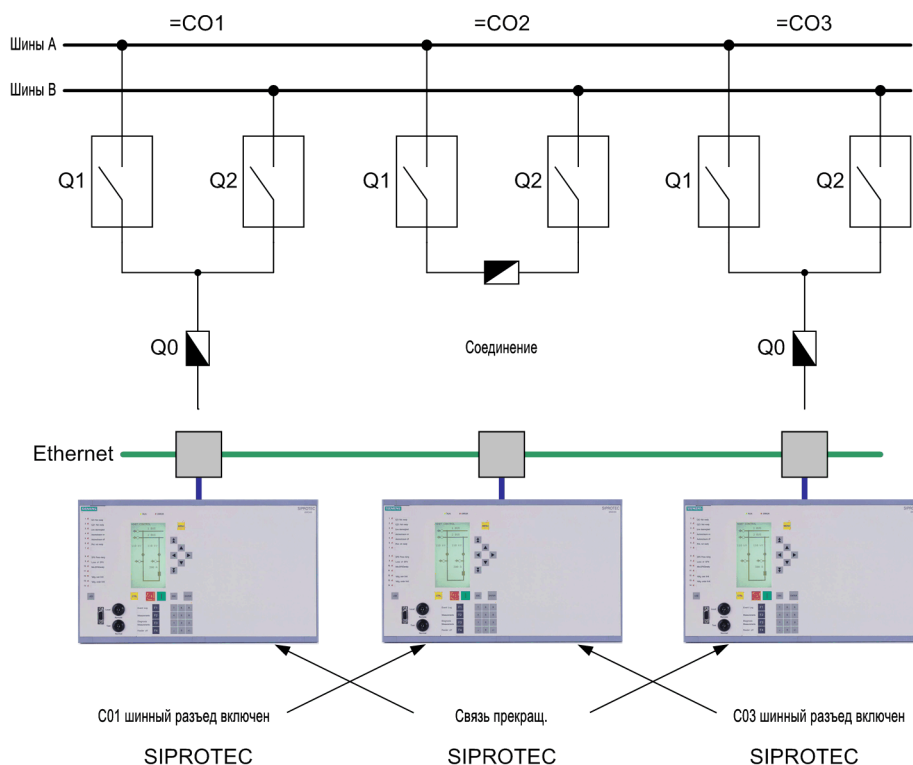


Рисунок 2-91 Ранжирование GOOSE узлов на систему

От ШСВ C02 сообщение "CouplCIsd" (Акт, если соединитель замкнут) передается двум фидерам. Эта информация формируется в CFC для ШСВ C02 из сигналов подтверждений этих трех коммутационных аппаратов. Оба фидера передают ШСВ информацию "C01BBDiscCIsd" и "C03BBDiscCIsd", которая формируется в CFC аналогичным образом (Акт, если оба шинных разъединителя Q1 и Q2 замкнуты).

На первом этапе информация, которая будет передаваться, должна конфигурироваться в матрице конфигурации DIGSI для всех трех устройств. Кроме того, также конфигурируется информация, которая будет приниматься; этот принцип используется в случае IRC.

На рисунке, приведенном ниже, показана информация, которая будет конфигурироваться в матрице конфигурации.

Информация				Источник				Цель									
Номер	Текст дисплея	НС	Тип	Вх	Ф	С	Л	Вы	СД	Буфер			С	Х	Л	Д	МУ
										ПР	ПА	ИН					
	C01BBDiscC		IntSP				X							X			
	Coupl Clsd		ExSP			X									X		

Информация				Источник				Цель										
Номер	Текст дисплея	НС	Тип	Вх	Ф	С	Б	Л	Вы	СД	П		С	Х	Б	Л	Д	МУ
											ПР	ИН						
	C01BBDiscC		ExSP			X										X		
	C03BBDiscC		ExSP			X										X		
	Coupler Cl		IntSP					X					X					

Информация				Источник				Цель											
Номер	Текст дисплея	НС	Тип	Вх	Ф	С	Б	Л	Вы	СД	Буфер			С	Х	Б	Л	Д	МУ
											ПР	ПА	ИН						
	Coupl Clst		ExSP			X												X	
	C03BBDiscC		IntSP					X					X						

Рисунок 2-92 Матрица конфигурации устройств C01, C02, C03

Вы можете увидеть, например, что информация C01SSTrGes (в поле C01 шинный разъединитель замкнут) формируется в CFC (источник "С") и передается на системный интерфейс (приемник "S"). Таким образом, она доступна всем остальным пользователям GOOSE. Она используется в поле C02, где создается информация "C01SSTrGes" с источником "S" и приемником "С". Таким образом, эта информация собирается системным интерфейсом и обрабатывается в CFC. Информационные элементы с приемником "S" имеют тип внутреннее рабочее положение (IE), а информационные элементы с источником "S" - тип внешнего однопозиционного сообщения (exEM).

Если IRC и GOOSE используются совместно, в качестве источника информационных элементов может выступать либо IRC, либо GOOSE, но не оба одновременно.

Как только информационный элемент ранжируется на "Системный интерфейс" как источник или приемник, в DIGSI открывается следующее диалоговое окно:

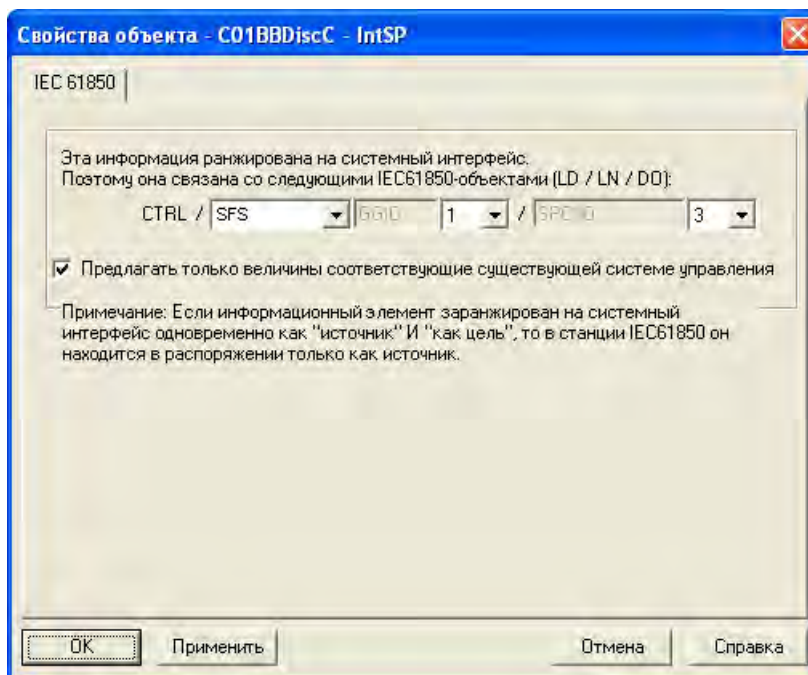


Рисунок 2-93 Диалоговое окно выбора для ранжирования МЭК61850 адресов

Это окно используется для ранжирования адресов МЭК61850 соединения. Номера, присвоенные DIGSI, можно изменить вручную (это рекомендуется делать только в исключительных случаях). Логический узел CTRL (Управление) постоянно ранжирован на пользовательские сообщения и команды. Префикс логического узла не задан и может быть любым. В нашем примере, для блокировки распределительного устройства выбран SFS; можно ввести до 11 символов.

2.13.3 Статус соединения

Статус соединения (прерванное/ не прерванное) передается с каждым переданным сообщением как статус информации. В случае прерванного GOOSE соединения, информация имеет статус "not updated" (не обновленное). Извлечь этот статус из информации, например, можно в CFC с помощью нового блока состояния "DI_GET_STATUS" (для двухпозиционных сообщений), этот статус также должен учитываться при блокировке. Это статус соответствует IRC_Fault в случае соединения через порт C.

2.13.4 Выбор узлов GOOSE

На следующем этапе конфигурации системы выбираются все узлы для GOOSE передачи данных между терминалами. Для этого создайте подстанцию МЭК61850 (щелкните правой кнопкой мыши Диспетчере DIGSI – выберите Insert new object (Вставить новый объект) – МЭК61850 substation (станция МЭК61850), и щелкните правой кнопкой мыши по ней. Перейдите в закладку Пользователь.

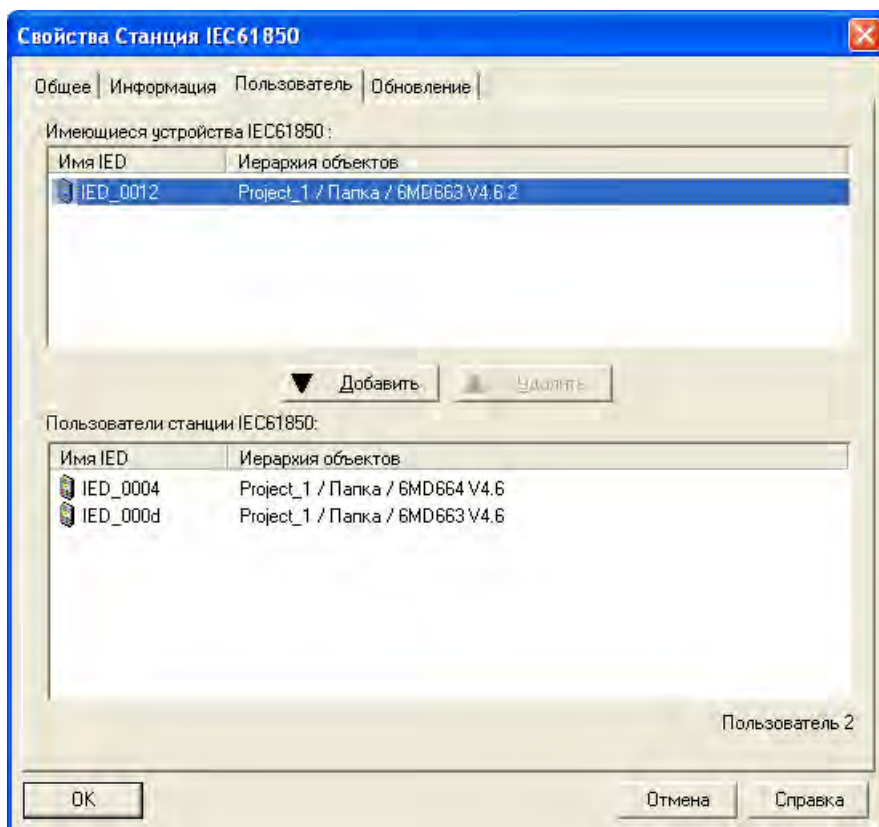


Рисунок 2-94 Определение узлов

В самом начале все устройства проекта DIGSI, имеющие интерфейс МЭК61850, отображаются в верхней части окна. Выделите узлы для МЭК61850-GOOSE соединения (в нашем примере это три устройства), и нажмите кнопку “Добавить”. Все три узла переместятся в нижнюю часть окна и станут доступными для конфигурации системы.

Эта процедура аналогична процедуре конфигурации традиционного IRC.

2.13.5 Создание IP сети с помощью системного конфигулятора

Теперь дважды щелкните по МЭК-станции (системному конфигулятору), чтобы открыть ее. Устройства, выбранные как "узлы" GOOSE соединения должны быть открыты в DIGSI хотя бы один раз. Системный конфигулятор состоит из двух вкладок “Сеть” и “Взаимосвязь”, как показано на рисунке, приведенном ниже. Сначала выберите вкладку “Сеть”.

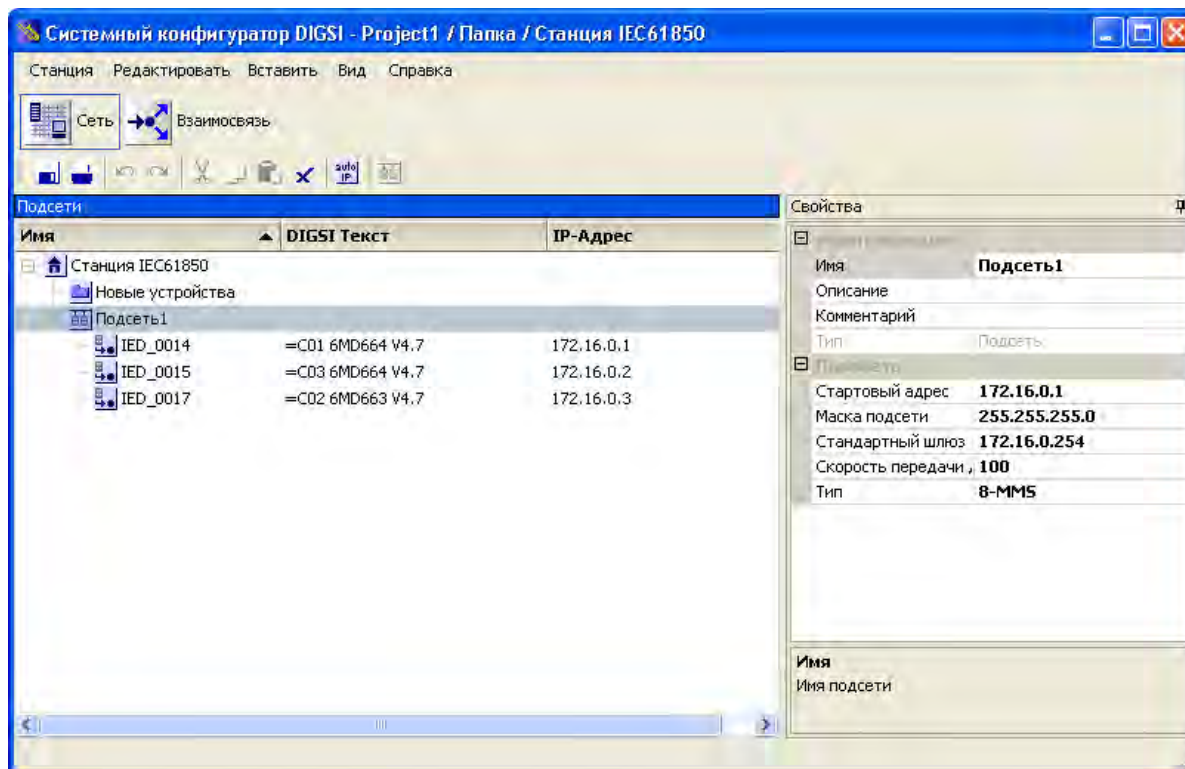


Рисунок 2-95 Задание адресов Ethernet узлов с помощью системного конфигуризатора

При конфигурации системы создается подсеть для узлов и автоматически присваиваются IP адреса. Адреса можно изменить вручную, если они не соответствуют существующей конфигурации сети. Если IP сеть используется исключительно для GOOSE соединения сконфигурированных узлов, адреса можно оставить так как есть.

2.13.6 Маршрутизация информации между узлами

Теперь перейдите на вкладку "Взаимосвязь", чтобы связать информацию, предоставленную узлами GOOSE.

Прежде всего, присвойте приложению наименование. Для этого выберите подсеть, содержащую GOOSE узлы (в данном случае Подсеть 1), и добавьте приложение (строка меню – Вставка – Приложение), как показано на рисунке, приведенном ниже.

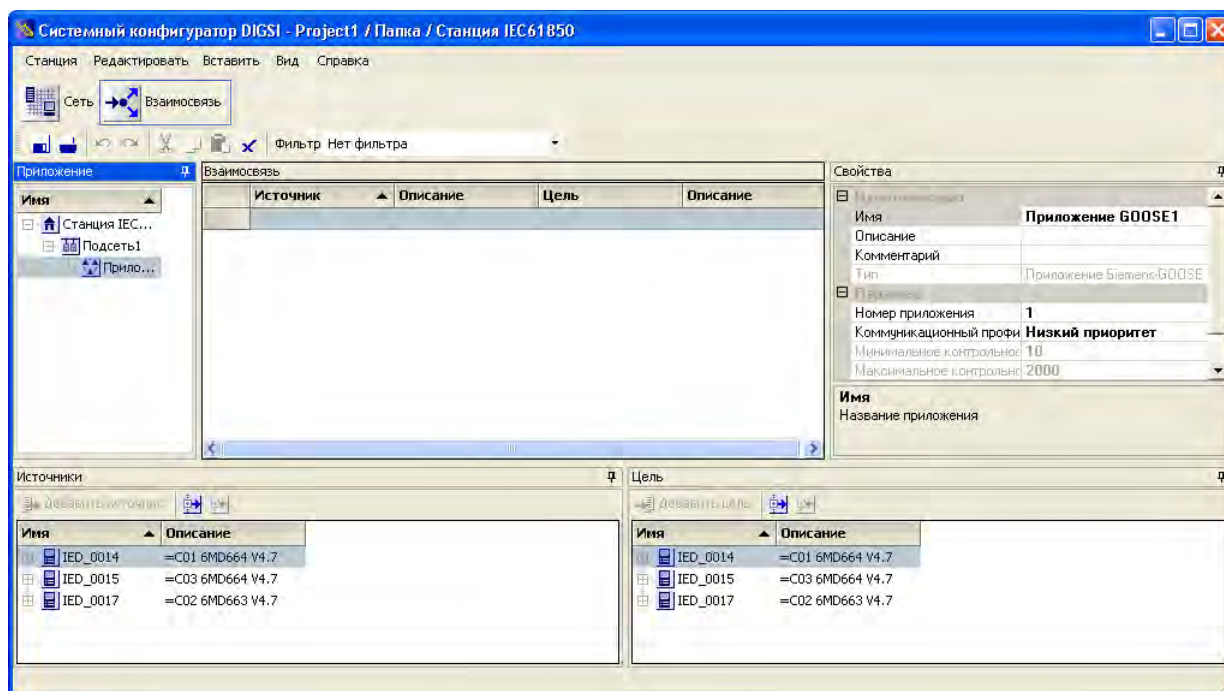


Рисунок 2-96 Запуск GOOSE приложения

Присвойте приложению смысловое наименование, например "Блокировка распределительного устройства".

Вкладка "Взаимосвязь" содержит три важных окна. Вверху в центре показаны связи между источником и приемником. Внизу слева в окне выбора показана возможная информация источника, внизу справа - возможная информация приемника.

После того, как вы создадите приложение, эти три устройства, принадлежащие подсети, появятся в списках источников и приемников.

Сначала выберите информацию источника устройства C01 6MD66x. Для этого щелкните по устройству в окне "Источники". Оно откроется в древовидном представлении с четырьмя логическими устройствами, которые содержатся в устройстве: CTRL, DR, EXT и MEAS. Предварительно сформированные информационные элементы для блокировки можно найти в логическом устройстве CTRL. Необходимые информационные элементы можно найти в самом низу списка в разделе CTRL. Информацией источника служит C01SSTrGes. Эта информация доступна в логическом узле SFSGGIO1.

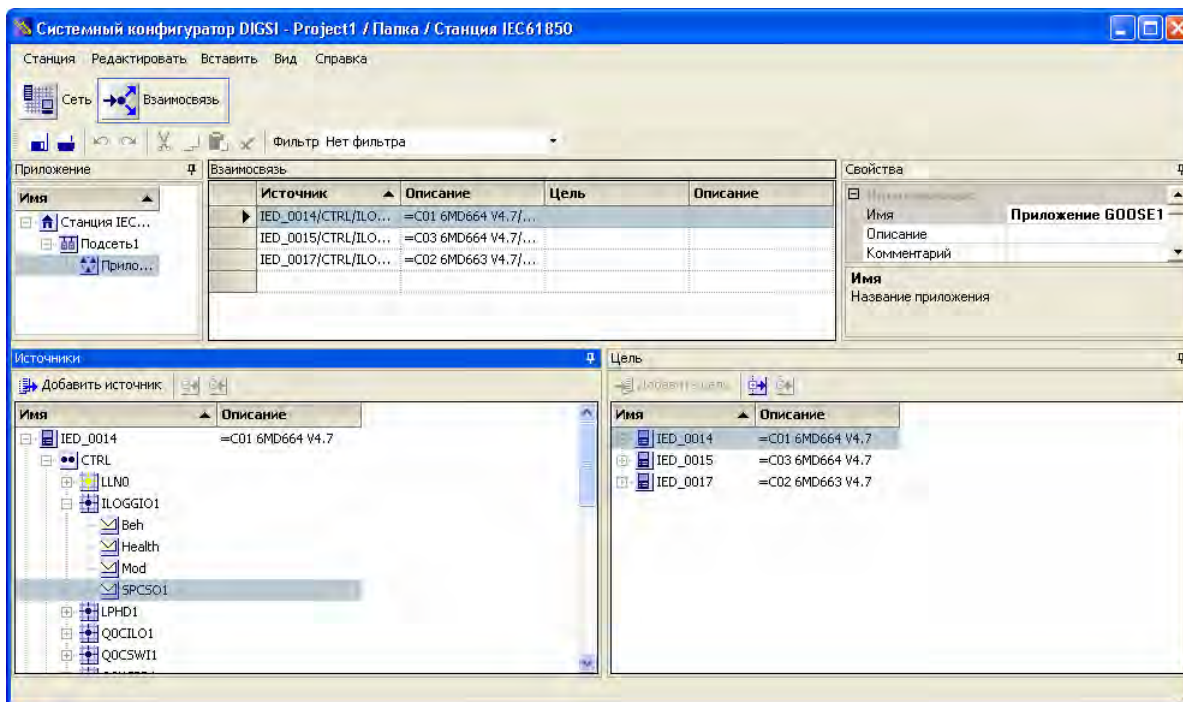


Рисунок 2-97 Выбор информации источника

Используйте кнопку "Добавить источник", которая становится активной при выборе информации, чтобы скопировать эту информацию в список соединений.

Выполните аналогичные шаги для остальных двух элементов информации источника двух других устройств. Вы получите следующий результат:

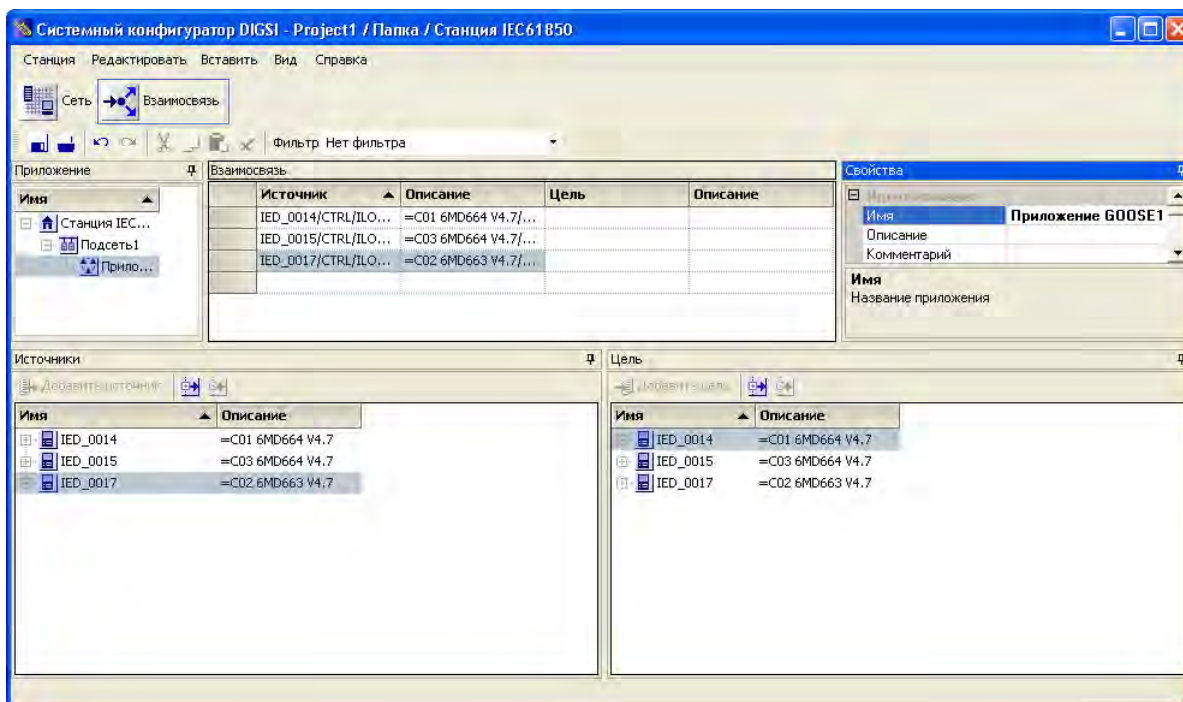


Рисунок 2-98 Маршрутизация всей информации источников

Выполните аналогичные шаги для информации приемника (цели). Прежде чем нажать кнопку "Добавить цель", однако, выберите из списка соединений строку, которая содержит необходимую информацию источника. Например, информация "C01 шинный разъединитель замкнут" ячейки C01 должна быть смаршрутизирована на информацию, носящую то же наименование ШСВ.

После маршрутизации всех информационных элементов, список соединений будет выглядеть следующим образом:

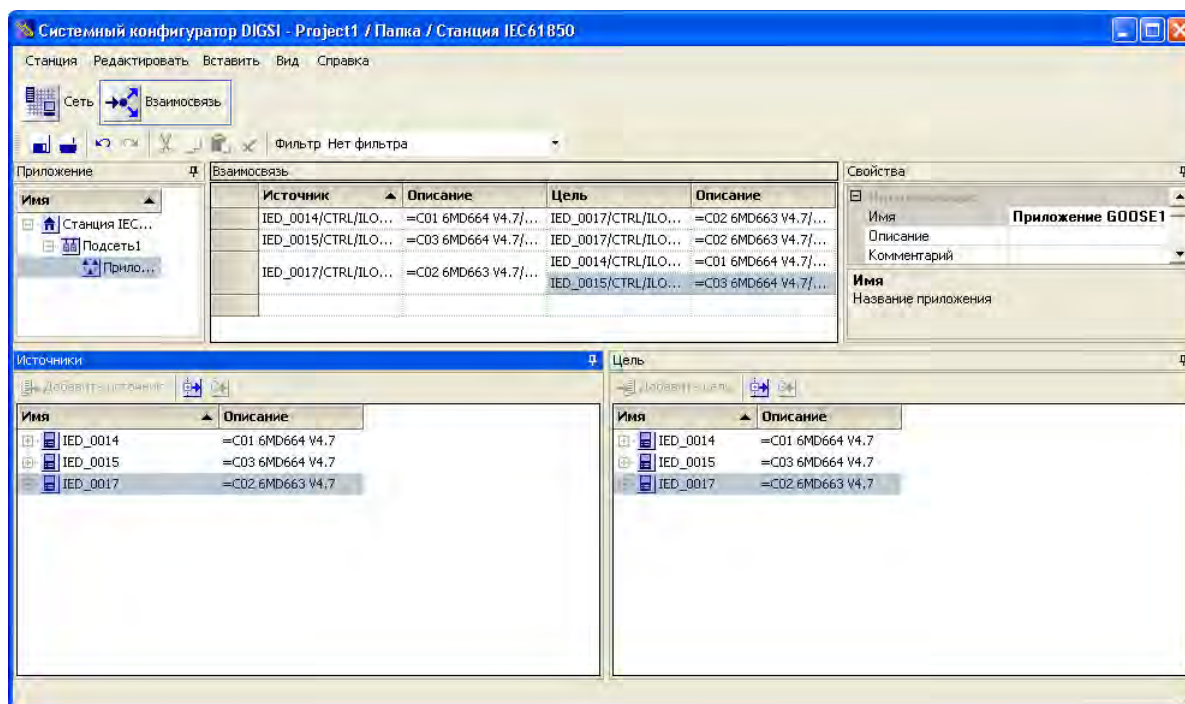


Рисунок 2-99 Маршрутизация всей информации приемников

В отличие от информации источника, информация приемника не копируется, а переносится. Каждый элемент информации может появляться в качестве приемника только один раз (она уникальна), тогда как элемент информации источника может иметь несколько приемников. Например, информация "Шинный соединитель замкнут" от C02 передается на оба устройства C01 и C03.

Чтобы облегчить перемещение по таблице, параллельно с текстовыми названиями информации МЭК61850 всегда отображаются числовые названия SIPROTEC.

Теперь сохраните станцию, выбрав пункт меню Станция – Save. Сохранится SCD файл, описывающий конфигурацию станции.

2.13.7 Обновление набора параметров и печать состояния

И последним шагом является добавление связей, созданных в списке соединений, в наборы параметров трех устройств. Для этого закройте configurator станции, щелкните правой кнопкой мыши по МЭК61850 станции и снова выберите "Свойства объекта".

Перейдите в закладку "Обновление", которая теперь выглядит следующим образом.

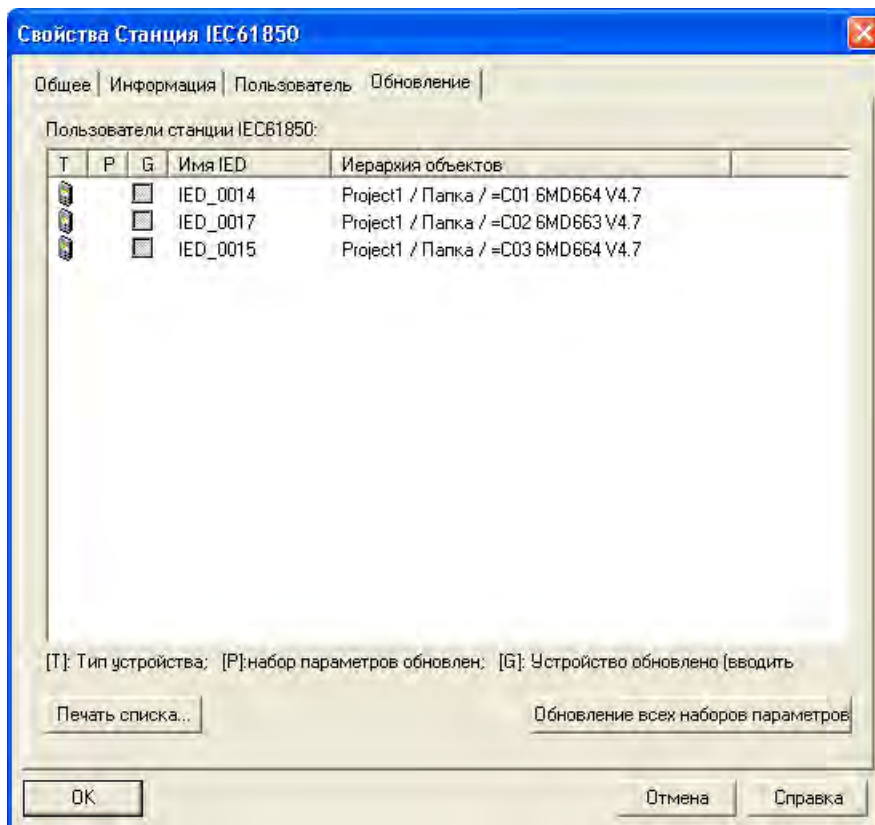


Рисунок 2-100 Обновление узлов

Нажав кнопку "Обновить все наборы параметров", вы говорите Диспетчеру DIGSI добавить смаршрутизированную информацию в наборы параметров устройств.

При этом создается отчет (протокол), который также можно распечатать.

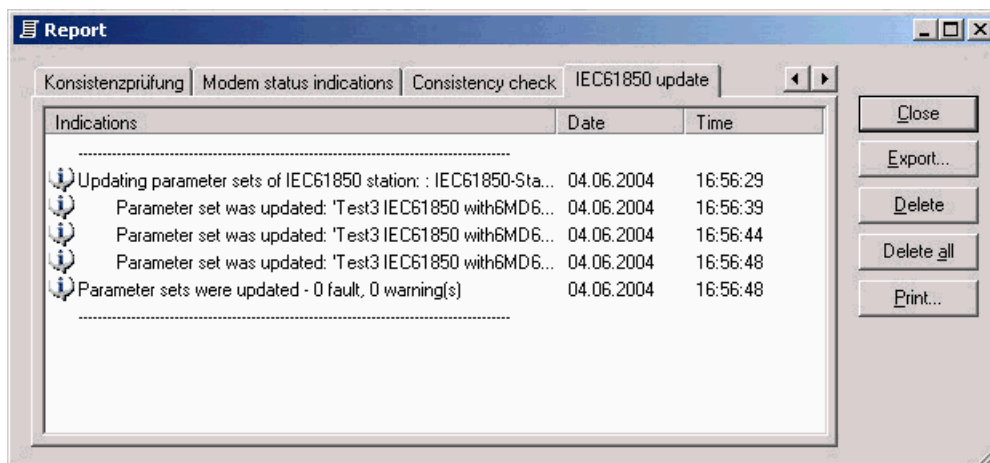


Рисунок 2-101 Протокол обновления

После успешного обновления узлы помечаются галочками в столбце "P". Когда изменения выполняются в отдельных устройствах или GOOSE соединении, эти галочки четко показывают, какие наборы параметров устарели, а какие нет.

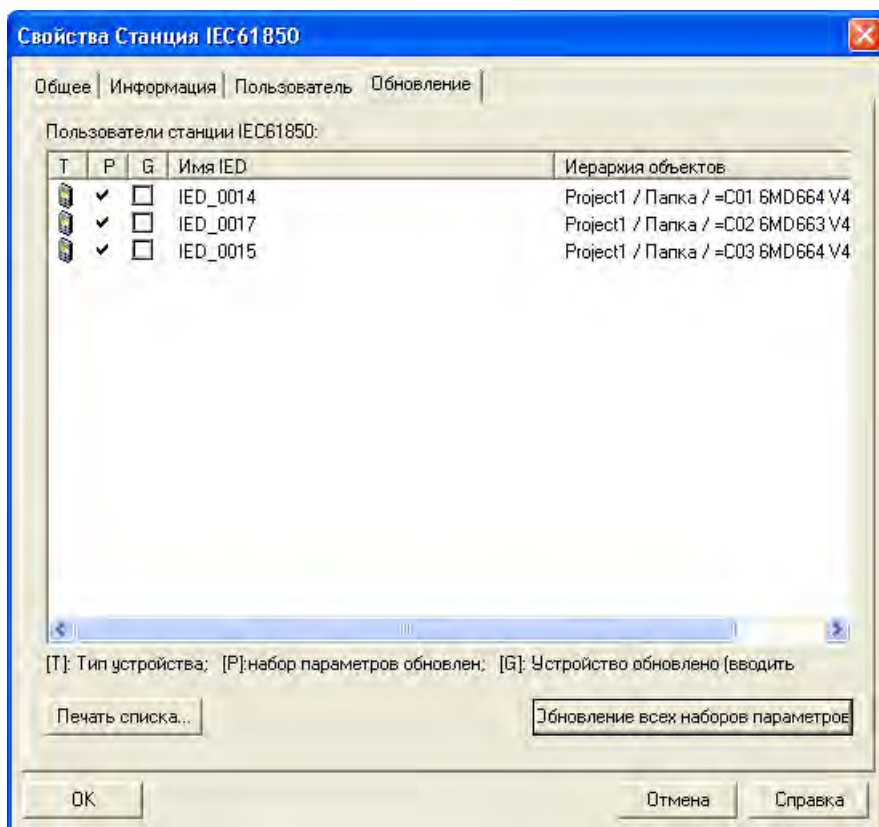


Рисунок 2-102 Обновление наборов параметров

Теперь эти наборы параметров можно загружать в устройства SIPROTEC4 6MD66x.

2.13.8 Синхронизация времени

Механизм GOOSE не поддерживает синхронизацию времени; для этого в МЭК61850 используется клиент-серверная технология. В устройствах SIPROTEC4 клиентские функции выполнены для NTP (Network Time Protocol - Протокол сетевого времени).

Если такой сервер синхронизации времени имеется в сети, он может использоваться для установки времени устройств, подключенных через МЭК61850. Например, в качестве NTP сервера может использоваться контроллер подстанции SICAM PAS.

Чтобы сконфигурировать устройство, откройте его в DIGSI и выберите "Синхронизация времени". С момента создания МЭК61850, там появляется опция "Ethernet NTP".

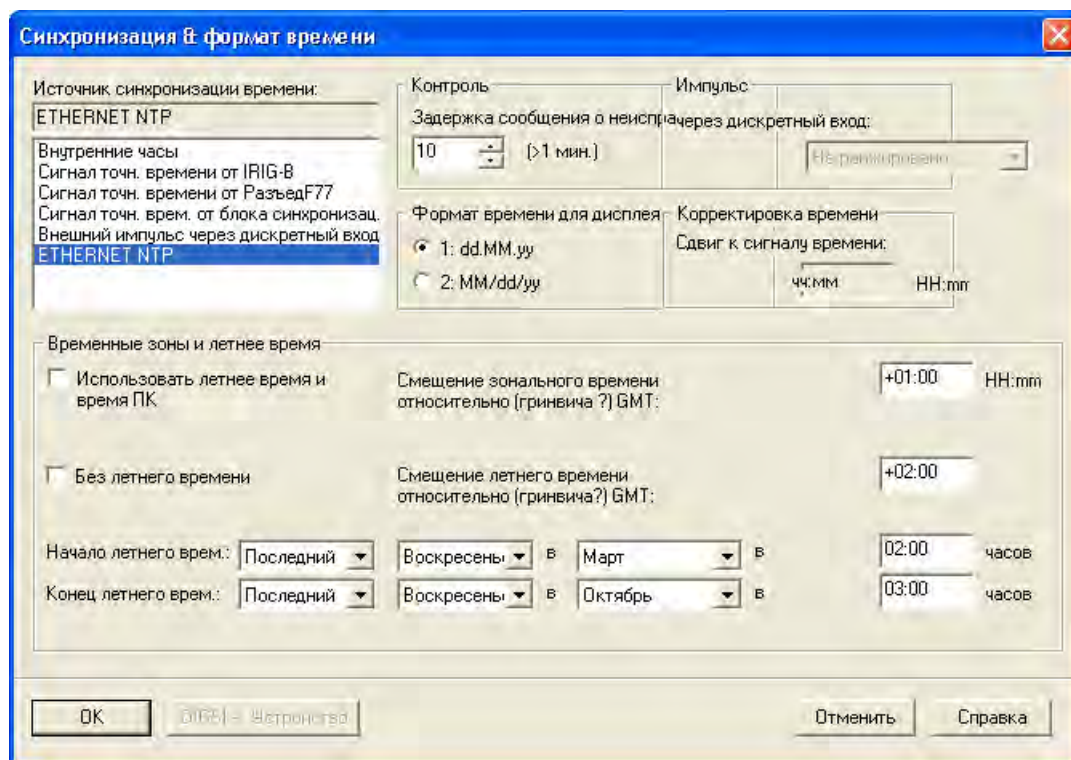


Рисунок 2-103 Диалоговое окно "Синхронизация времени"

Предварительным требованием этому служит условие существования в сети сервера синхронизации времени.

2.13.9 Примечания по вводу уставок

Выбор интерфейса

Для работы модуля системного интерфейса Ethernet установка параметров не требуется (МЭК61850 **EN100-Модуль 1**). Если устройство оборудовано таким модулем (смотри код заказа MLFB), то модуль автоматически конфигурируется под доступный для этого интерфейс.

2.14 Подключение внешних измерительных преобразователей

Внешние измерительные преобразователи подключаются с целью измерения и обработки значений температуры, давления или любых других измеренных значений 20 мА. Внешние измерительные преобразователи подключаются к портам С или D и передают измеренные значения устройству управления присоединением по последовательному протоколу связи. На данный момент возможно подключение измерительных преобразователей фирмы Ziehl (TR600 и TR800, есть возможность заказа по MLFB-коду Siemens).

Для этого выбирайте устройства имеющие значение 2 или 3 в 12-ой позиции номера MLFB.

2.14.1 Описание функций

Измерительный блок

Измерительные блоки - это внешние устройства, устанавливаемые на DIN-рейке. Блоки имеют до 8 температурных или 8 x 20 мА измерительных входов, один интерфейс RS485 для обмена данными с устройством управления присоединением и один интерфейс RS45 для параметрирования через браузер и обмена данными об измеренных значениях. Измерительный блок преобразует измеренные значения в дискретные значения. Полученные дискретные значения поступают на порт последовательной связи.



Примечание

Доступны измерительные блоки 7XV5662-2AD10 или 7XV5662-5AD10 (RTD). Каждый из них рассчитан на измерение 6 значений, а измерительный блок 7XV5662-7AD10 на измерение 8 значений. Работа измерительных блоков разных типов одновременно невозможна.

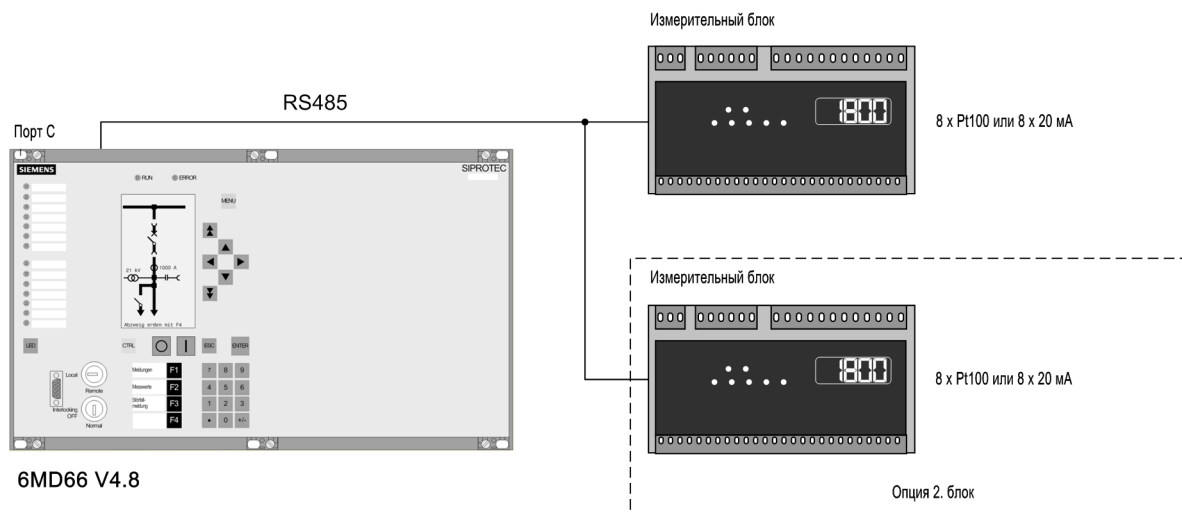


Рисунок 2-104 Подключение одного или опционально двух измерительных боксов 7XV5662-7AD10

Обмен данными с устройством управлением присоединением

Устройство управления присоединением может иметь до двух измерительных блоков, подключенных к его сервисному порту (порт С).

Таким образом доступно до 16 точек измерения температуры или 16 x 20 мА измерительных входов, или до 8 точек измерения температуры или 8 x 20 мА измерительных входов. При большом расстоянии до устройства управления присоединением рекомендуется использовать связь по оптоволокну. В Приложении А.3.3 показаны возможные архитектуры связи.

2.14.2 Рекомендации по выбору уставок

Подключение внешних измерительных преобразователей

Сбор измеренных значений эффективен только в случае, если при конфигурировании порта С измерительный блок был назначен на адрес **190 Измер.блок**. Данный параметр можно найти в функционале DIGSI. Выберите количество входных сигналов от датчиков и режим связи по адресу **191 ПодклИзмерБлока**. Значения количества входов "6" или "12" справедливы для блоков RTD 7XV5662-2AD10 или 7XV5662-5AD10, а значения "8" или "16" соответствуют измерительным блокам 7XV5662-7AD10 с 8 x 20 мА измеренных значений каждый.

Если измерительные блоки работают в полудуплексном режиме, то необходимо в качестве управления потоком данных (CTS) выбрать „/CTS controlled by /RTS“ с помощью переключки (смотри раздел 3.1.2 главы „Установка и ввод в эксплуатацию“).

Настройка устройства (управления присоединением) с помощью DIGSI.

Уставки для каждого входа выставляются так же, что проиллюстрировано ниже в примере настройки входа измерений 1.

Выберите тип датчика RTD 1 (точка измерений 1) по адресу **9011 RTD 1 тип**. Для измеренных значений 20 мА можно выбрать **xxx**, а для измерения температуры **Ni 120 Ом** и **Ni 100 Ом**. Если для RTD 1 не выбрано точек измерения, то необходимо выбрать **RTD 1 тип = Не подключен**. Данную уставку можно выставить только с помощью DIGSI в режиме отображения дополнительных уставок „Вывести дополнительные параметры“. Кроме "20 mA measured values", уставка DIGSI **xxx** также может иметь другие варианты, такие как "PT100", "PT1000", "Ohm" или "Volt" в измерительном блоке 7XV5662-7AD10. Если в DIGSI выбраны **Ni 120 Ом** и **Ni 100 Ом**, в измерительном блоке 7XV5662-7AD10 необходимо выбрать "PT100".

Кроме того, для каждого измеряемого значения необходимо выбрать два порога пуска. При их превышении в 6MD66х срабатывает сигнализация. Значения пуска могут быть назначены в диапазон от -1999 до +9999. Но фактически используются только значения от 0 до 20, так как напрямую соответствуют значениям в мА.

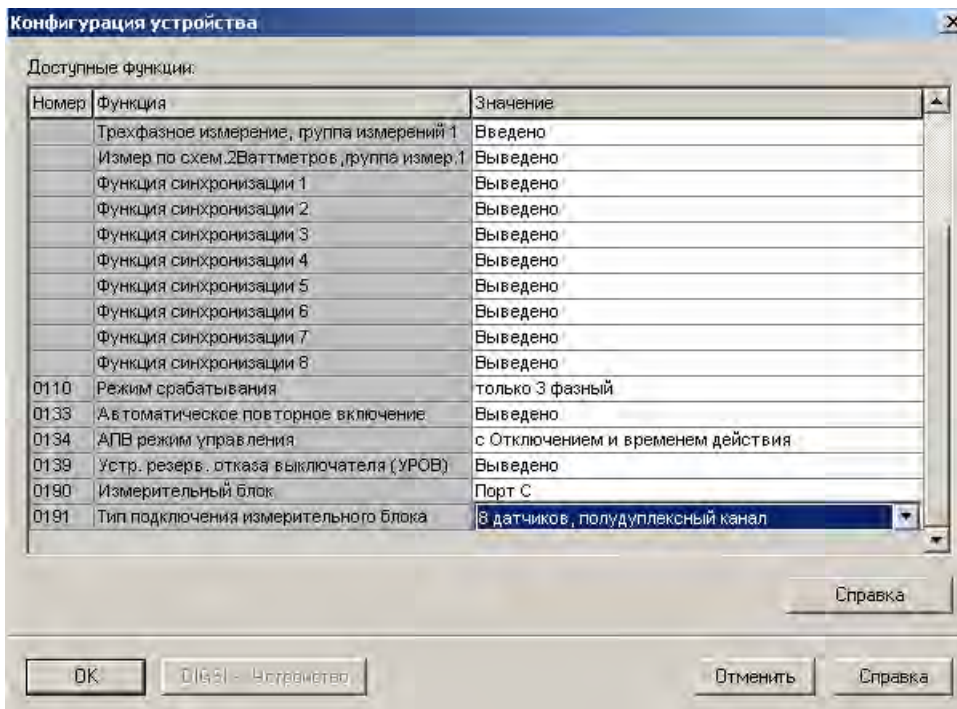


Рисунок 2-105 Функциональные возможности блока RTD

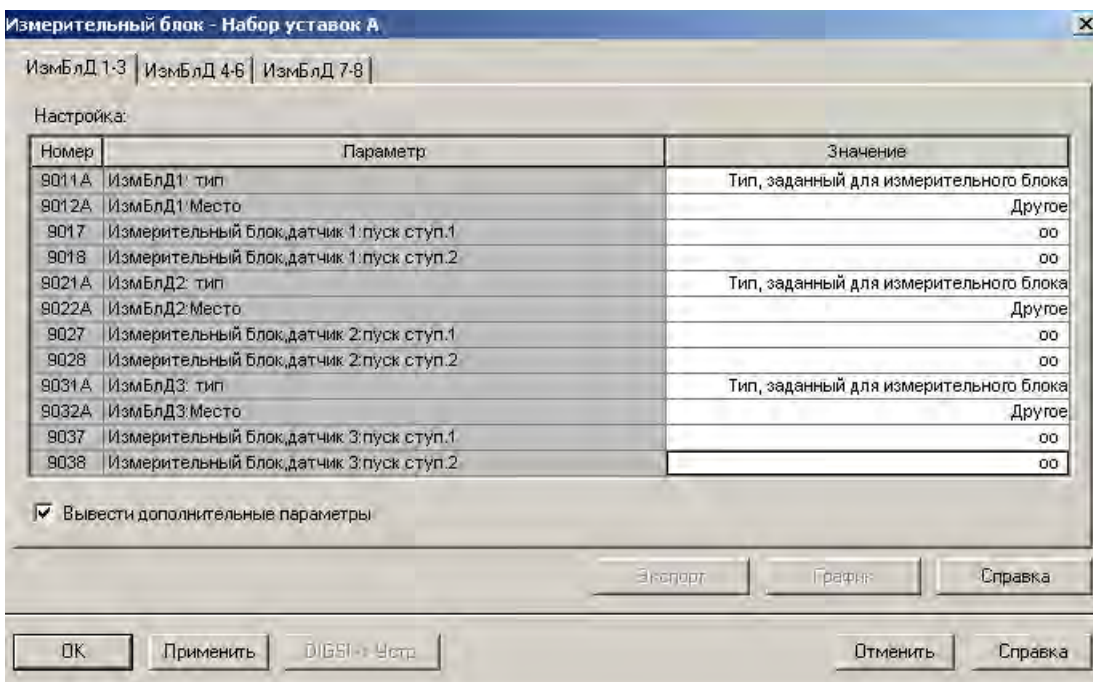


Рисунок 2-106 Блок RTD: Группа уставок с дополнительными параметрами

Более того, возможно установить степень сигнализации для каждого измеренного значения 20 мА по адресу **9017 ИзмБлД1 Ступ1** и степень отключения по адресу **9018 ИзмБлД1 Ступ2**.

Для измерений температуры возможно установить порог сигнализации как в градусах по шкале Цельсия (°C) по адресу **9013 RTD 1 ступень1**, так и по шкале Фаренгейта (°F) по адресу **9014 RTD 1 ступень1** в

зависимости от единиц измерения температуры, выбранных в параметрах энергосистемы (раздел 2.1.1.2 по адресу **276 Ед измер темп**). Можно установить порог отключения также и в градусах по Цельсию (°C) по адресу **9015 RTD 1 ступень2**, и по Фаренгейту (°F) по адресу **9016 RTD 1 ступень2**.

По адресу **9012 RTD 1 место уст** вводится информация о положении монтажа RTD 1. Доступны варианты **Масло, Окруж среда, Обмотка, Подшипник и Другое**. Выбранный вариант не используется устройством; он просто информирует его о среде измерения температуры. Данная уставка может быть задана только с помощью DIGSI в режиме „Вывести дополнительные параметры“.

Аналогично можно выбрать уставки для всех подключенных измерительных элементов первого измерительного блока.

Если функции измерительного блока активированы, то в матрице ранжирования будут отображаться две новые группы: одна группа с пометкой "Measurement Box" (Измерительный блок = "ИзмБлок"), в которой будут отображаться сообщения, и вторая с пометкой "Meas. Thermal Values" (Измерения температуры = "Измерения Темп"), в которой находятся измеренные значения.

	Информация			
	Номер	Текст дисплея	НС	Тип
ИзмБлок	14154	ИзмБлД5 Неиспр		OUT
	14155	ИзмБлД5 ПскСт1		OUT
	14156	ИзмБлД5 ПскСт2		OUT
	14164	ИзмБлД6 Неиспр		OUT
	14165	ИзмБлД6 ПскСт1		OUT
	14166	ИзмБлД6 ПскСт2		OUT
	14174	ИзмБлД7 Неиспр		OUT
	14175	ИзмБлД7 ПскСт1		OUT
	14176	ИзмБлД7 ПскСт2		OUT
	14184	ИзмБлД8 Неиспр		OUT
	14185	ИзмБлД8 ПскСт1		OUT
	14186	ИзмБлД8 ПскСт2		OUT
	17116	ИзмБлок		OUT
14101	ИзмБл неиспр.		OUT	
Измерения Темп				
Статистика				

Рисунок 2-107 Матрица ранжирования блока RTD

Функции мониторинга

Сообщение 17116 „**ИзмБлок**“ используется для контроля измерительного блока 1 (17117 для измерительного блока 2). 14101 „**ИзмБл неиспр.**“ - групповое сообщение, выводимое в случае, если установлена одна из двух индивидуальных функций. Кроме этого, осуществляется контроль каждого измеряемого значения, например, 14114 „**ИзмБлД1 Неиспр**“, выводится если датчик не подключен или происходит переполнение измеренных значений.

Уставки измерительного блока

Таблица 2-17 Согласование уставок измерительного блока и устройства управления присоединением

	Бокс RTD (Web-браузер)	6MD66 (DIGSI)	Примечание
Измерение температуры	PT100	Ni 100 Ом или Ni 120 Ом	убедитесь, что единицы измерения совпадают
Измеренные значение 20 мА	20 мА	Уставки измерительного бокса	Значения в 6MD66х не имеют единиц измерения (оставить °C)

Скорость обмена данными 9600 бит/с. Четный. По умолчанию номер шины равен 0. Изменения параметров измерительного блока можно произвести в режиме 7. Используется следующий принцип:

Таблица 2-18 Настройка адреса шины в измерительном блоке

Режим	Количество измерительных боксов	Адрес (для 7XV5662-2AD10 или 7XV5662-5AD10)	Адрес (для 7XV5662-7AD10)
симплексный	1	0	92
полудуплексный	1	1	1
полудуплексный	2	1. Измерительный блок 1	1. Измерительный блок 1
		2. Измерительный блок 2	2. Измерительный блок 2

Более подробную информацию можно найти в руководстве пользователя, поставляемом вместе с измерительным блоком.

Дальнейшая обработка измеренных значений и сообщений

Измерительный блок представлен в DIGSI в качестве части устройства управления присоединением, то есть сообщения и измеренные значения отображаются в матрице ранжирования точно так же, как и внутренние функции, и они могут перенаправляться и обрабатываться таким же образом. Это позволяет направлять сообщения и измеренные значения во встроенную пользовательскую логику (CFC), где их можно объединять по желанию. Однако сообщения о пуске „RTD x Пуск 1ст“ и „RTD x Пуск 2ст“ не добавляются в групповые сообщения 501 „ОБЩИЙ ПУСК“ и 511 „ОБЩЕЕ ОТКЛ“, не запускают условие повреждения.

Если необходимо, чтобы сообщение появлялось в журнале событий, поместите галочку в соответствующей ячейке на пересечении столбца и строки.

Измерения Темп	01068	RTD 1 =	MV
	01069	RTD 2 =	MV
	01070	RTD 3 =	MV
	01071	RTD 4 =	MV
	01072	RTD 5 =	MV
	01073	RTD 6 =	MV

Рисунок 2-108 Матрица ранжирования для 7XV5662-2/5* (RTD) в °C или °F

Измерения Темп	17100	ИзБлД1=	MV
	17101	ИзБлД2=	MV
	17102	ИзБлД3=	MV
	17103	ИзБлД4=	MV
	17104	ИзБлД5=	MV
	17105	ИзБлД6=	MV
	17106	ИзБлД7=	MV
	17107	ИзБлД8=	MV

Рисунок 2-109 Матрица ранжирования для 7XV5662-7* (20-мА измеренные значения или измерения температуры, 20 мА эквивалентны 20,000)

2.15 Веб монитор

Веб-мониторинг позволяет отображать параметры, данные и измеряемые величины устройств SIPROTEC 4 в процессе установки или во время работы. Для этого используется Internet технология.

Веб-мониторинг SIPROTEC использует одни функции для всех устройств, другие функции - только для определенных устройств. Специальные функции 6MD66x контролируют IRC соединение и функции синхронизации. Помимо общих замечаний по установке, в данном руководстве также описаны функции веб-мониторинга SIPROTEC, которые используются только для 6MD66x. Описание общих функций вы найдете в Файле Help, расположенном на диске DIGSI (например, DIGSI V4.60).

Информация отображается в веб-браузере, например, Internet Explorer. С помощью веб браузера вы можете просмотреть, например, состояние IRC соединения. Здесь можно увидеть данные соединения, данные устройства, данные ведущего устройства, структуру соединения и данные процесса для каждого пользователя. В случае функции синхронизации, веб-мониторинг позволяет отображать диапазоны переключений синхроскопа и синхронных сетей.

Необходимые условия

Веб-мониторинг выполняется на компьютере оператора и требует наличия только стандартного программного обеспечения. На компьютере должны быть установлены следующие программы / операционные системы:

Операционная система: Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT, Microsoft Windows ME, Microsoft Windows 98

Internet браузер: Netscape Communicator версии 4.7, Netscape Communicator версии 6.x и выше, или Microsoft Internet Explorer версии 5.0 и выше. Должна быть установлена и активирована система Java.

Протяженная сеть передачи данных: необходимый программный компонент входит в состав Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT и Windows 98. Этот компонент необходим только в том случае, если устройство подключено через последовательный интерфейс.

Сетевой адаптер: необходимый программный компонент входит в состав Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT и Windows 98. Этот компонент необходим только в том случае, если устройство подключено через Ethernet интерфейс (возможно для устройств с интерфейсом EN100).

2.15.1 Общие положения

Во время установки в устройствах необходимо контролировать созданную параметризацию и проверять их функции. Веб-мониторинг просто и четко отображает важные измеряемые величины.

Можно будет быстро найти и решить проблемы, связанные с несоответствием выполненных соединений или параметризации.

Для запуска веб-монитора необходимо наличие соединения между компьютером оператора и устройством защиты, выполненного через интерфейсы, расположенные на передней и задней панелях (сервисный интерфейс). Оно может быть выполнено напрямую с использованием 9-контактного кабеля DIGSI по существующей сети передачи данных. Также возможен удаленный доступ через модем. На компьютере оператора должен быть установлен Internet браузер (см. параграф Системные требования). Также на компьютер оператора обычно устанавливается система DIGSI 4.

Пожалуйста, убедитесь, что DIGSI 4 и веб-монитор не используют одновременно один и тот же интерфейс. Последовательный одновременный доступ приведет к коллизиям. Это означает, что интерфейс устройства может использовать либо DIGSI 4, либо веб монитор. Прежде чем запустить веб-

монитор, необходимо закрыть DIGSI 4, либо по крайней мере завершить установку параметров и ранжирование в DIGSI 4. Имеется возможность одновременно работать с DIGSI 4 через COM порт компьютера на передней панели, и веб-монитором через другой COM порт компьютера на задней панели.

Веб-монитор представляет собой HTML страницы, содержащие Java скрипты, которые хранятся в СППЗУ устройства 6MD66х SIPROTEC 4. Это является неотъемлемой частью встроенного программного обеспечения устройства SIPROTEC 4, и его не надо устанавливать отдельно. Все, что требуется сделать, это создать на компьютере сеть передачи данных для выбора и установки соединений. После успешного подключения к сети, открывается соответствующий браузер и там указывается TCP IP адрес устройства защиты. Адрес сервера устройства, который является домашней страницей, передается в браузер и отображается в виде HTML страницы. Этот TCP IP адрес устанавливается на переднем и сервисном интерфейсе с помощью DIGSI 4, или непосредственно в устройстве с помощью панели управления.



Примечание

Процесс можно только контролировать. Управлять процессом по сети можно только после установки специальных объектов управления. Вы можете, либо непосредственно на устройстве, либо с помощью DIGSI 4 изменить параметры таким образом, что объект управления, содержащийся в веб-мониторе, позволит вводить числовые значения. После чего вы сможете изменить в веб-мониторе параметры уже непосредственно с устройства, потому что запрашиваемые пароли вводятся с клавиатуры.

2.15.2 Функции

Основные функциональные возможности

Основные функциональные возможности определяют общие функции, т.е. не зависящие от используемых устройств.

Это:

- Управление устройством
- Сообщения
- Обзор осциллограмм повреждений
- Обзор измеряемых величин
- Диагностика
- Файловая система устройства
- CFC

Описание функций можно найти в online справке по DIGSI, например, версии V4.60.

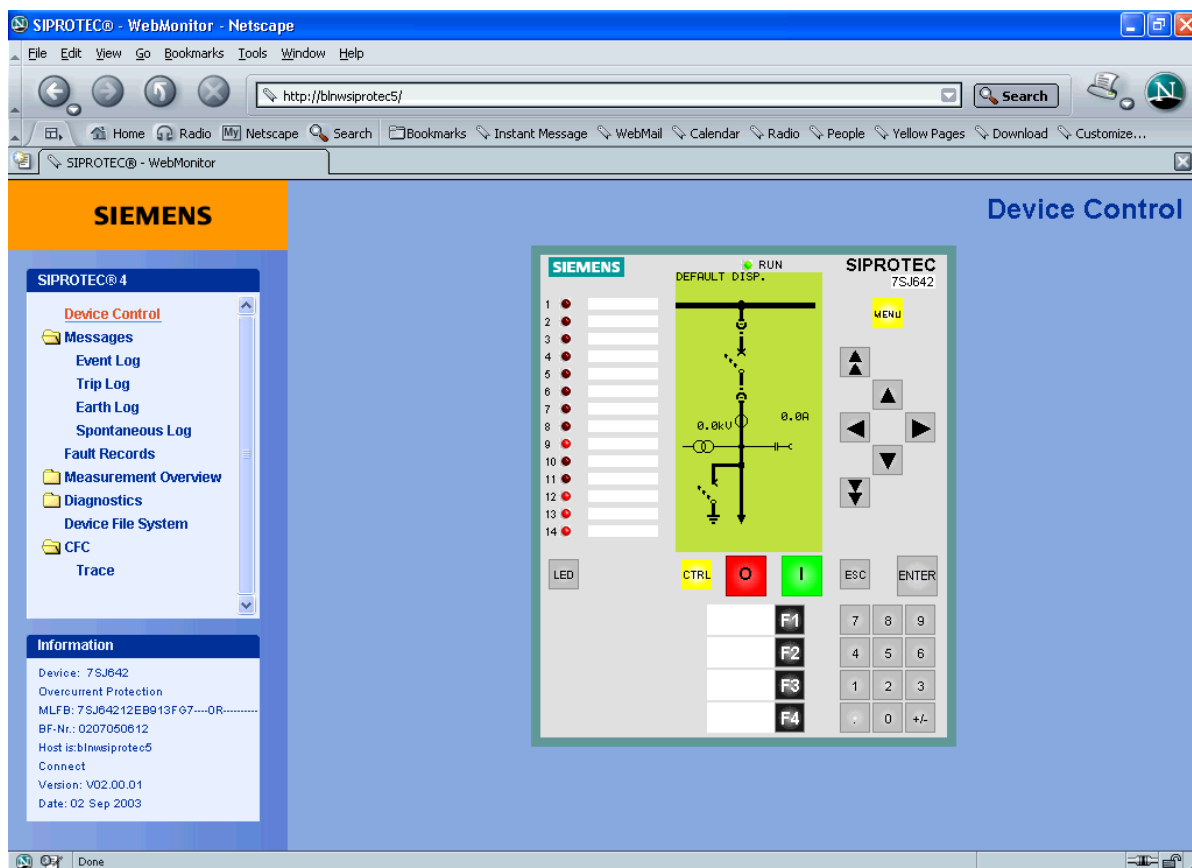


Рисунок 2-110 Веб-монитор - основной дисплей

На рисунке, приведенном выше, изображено общее представление работы устройства, на котором показано устройство, соединенное по сети с объектом управления (клавиатурой) и элементами отображения (дисплей, светодиоды, надписи). Устройством можно управлять с помощью клавиш, показанных на дисплее, точно так же как с помощью клавиш, расположенных на панели устройства.

Компания Siemens рекомендует при использовании веб-монитора блокировать терминал. Это можно сделать путем доступа "Read only" (только для чтения) к интерфейсу, по которому веб-браузер обращается к устройству. Вы можете установить этот параметр в DIGSI, используя Interfaces (Интерфейсы) - Operator Interface at the Device (Интерфейс устройства) (для обращения через последовательный интерфейс), или Interfaces (Интерфейсы) - Ethernet at the device (Ethernet устройства) (для обращения через Ethernet интерфейс, см. следующий Рисунок)

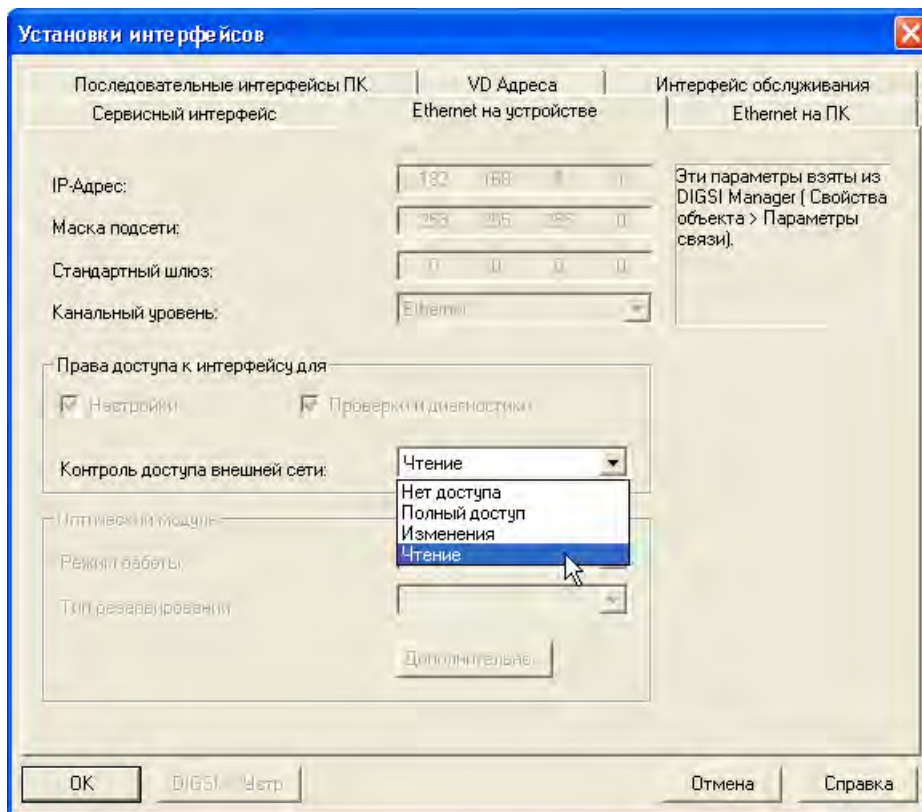


Рисунок 2-111 Установка разрешения для веб-монитора для доступа через Ethernet интерфейс

Рисунок, приведенный ниже, в качестве примера показывает сообщения буфера рабочих сообщений, организованного в виде списка. Здесь приведено краткое наименование этих сообщений, хранящихся в устройстве.



Рисунок 2-112 Список событий

Функции в зависимости от типа устройства

Помимо общих функций, веб-монитор для 6MD66x включает PRC функции IRC соединения с данными пользователя и функции синхронизации. В целом веб-монитор может отображать следующую информацию.

IRC соединение

- Данные соединения
- Данные устройства
- Данные ведущего устройства
- Структура соединения
- Параметры узлов

Функция веб-мониторинга IRC соединения запускается с помощью пункта меню "RC". IRC соединение может содержать до 32 узлов. Узлы перечислены в списке с указанием их номера и состояния (Вкл или Откл). Узлы, подключенные к веб-монитору, выделены красным цветом. Узлы и их номера чувствительны к действиям мыши. Это означает, что при помещении указателя мыши на узел, указатель принимает форму руки, а узел меняет свой цвет. Щелкнув по выбранному узлу, вы можете увидеть детальные характеристики этого узла - до 32 элементов информации процесса - с сообщениями, спараметрированными для него, и соответствующими значениями.

Функция синхронизации включает следующие представления:

- Диапазоны синхронизации

Диапазоны синхронизации показаны в системе координат. По оси X расположена частота, по оси Y - напряжение.

- Синхроскоп

Синхроскоп динамически отображается с помощью трех диаграмм, показывающих соответственно разность углов, разность напряжений и разность частот.

- Синхронные сети

Синхронные сети отображаются с помощью круговой диаграммы и текущих измеряемых величин.

На рисунке, приведенном ниже, показан пример синхроскопа со списком выбора, круговой диаграммой/гистограммой и текущими измеряемыми величинами.

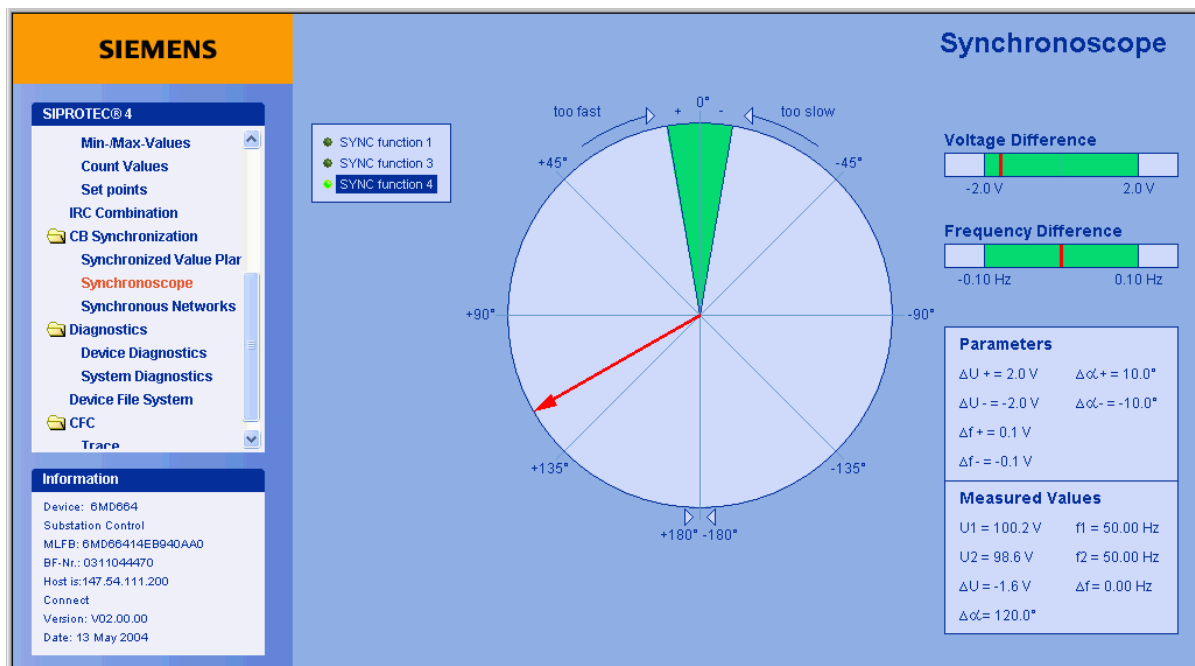


Рисунок 2-113 Веб-монитор - Синхроноскоп

Все спараметрированные функции перечислены в списке. Светодиод показывает текущее состояние выбранной группы: ярко-зеленый (Вкл) для активного состояния, темно-зеленый (Выкл) для неактивного состояния. Для неактивной группы функций показаны только заданные параметры, тогда как для активной группы функций также показаны текущие измеряемые величины. При запуске автоматически отображается первая обнаруженная активная группы функций. Все измеряемые величины загружаются прямо в устройство — примерно через каждые 100 мс — и отображаются в виде таблиц или диаграмм.

2.15.3 Режимы работы

Веб монитор работает в следующих режимах работы, установленных между ПК и устройством SIPROTEC 4:

Прямое последовательное соединение

Установлено прямое соединение между сервисным интерфейсом, расположенным на передней или задней панели устройства, и последовательным интерфейсом ПК. Для установки этого соединения используется 9-контактный кабель, который поставляется вместе с DIGSI.

Коммутируемое соединение через модем

Последовательное соединение сервисного интерфейса, расположенного на задней панели устройства, с системным модемом. Это соединение может быть электрически выполнено через RS232 (на короткие расстояния) или через оптоволокно. Соединение с системным модемом устанавливается из офиса или любого другого места, по коммутируемым линиям связи. Используя это соединение можно также установить соединение DIGSI-Remote. Таким образом, во время установки можно также изменить параметры удаленного устройства.

Работа при звездообразном соединении

Соединение сервисного интерфейса, расположенного на задней панели устройства, при звездообразном соединении с использованием прямого оптического канала. Таким образом, в системе могут работать несколько устройств; существующая установка может использоваться для центрального управления устройствами защиты.

Работа с Ethernet

Соединение через Ethernet интерфейс. Этот тип соединения требует наличия в устройстве блока EN100, и подключения этого блока к локальной сети.

Дополнительную информацию об основных функциях, установке и работе с конфигурацией системы вы найдете в online справке, расположенной на диске DIGSI.

Управление правами доступа для веб-мониторинга

Права доступа для веб-мониторинга назначаются в DIGSI в разделе **Интерфейсы**. Компания Siemens рекомендует устанавливать права **только на чтение**; при этом нельзя будет ни очистить список событий, ни сформировать команду, ни сбросить сохраненные светодиоды с помощью веб-монитора. Если вы разрешите **полный доступ**, можно будет выполнить все эти действия с помощью веб-монитора.



Примечание

Уровень **Без прав доступа** пока не задействован, т.е. здесь пользователь также получает полный доступ. См. Рисунок 2-111.



Монтаж и ввод в эксплуатацию

3

Настоящая глава предназначена для персонала, имеющего опыт ввода устройств в эксплуатацию. Этот персонал должен быть знаком с соответствующими правилами и предписаниями техники безопасности, а также с режимами работы электроустановок. Здесь описывается процесс модификации аппаратных компонентов. Некоторые испытания требуют работы защищаемого объекта (линия, трансформатор и т.д.) под нагрузкой.

3.1	Монтаж и подключение	214
3.2	Проверка подключений	234
3.3	Наладка и ввод в эксплуатацию	239
3.4	Окончательная подготовка устройства	249

3.1 Монтаж и подключение

Общие положения



ВНИМАНИЕ!

Предупреждение о необходимости правильной транспортировки, хранения, установки или сборки устройства.

Несоблюдение настоящих предостережений может привести к фатальному исходу, травмам персонала или к значительному материальному ущербу.

Исправная и безопасная работа устройства возможна только при правильной транспортировке, хранении, установке и сборке устройства в соответствии с предупреждениями и инструкциями, приведенными в данном руководстве.

В частности, должны соблюдаться общие требования по установке и безопасности для работы в условиях высокого напряжения (например, ANSI, МЭК, DIN, EN, VDE или другие национальные или международные стандарты).

3.1.1 Информация о конфигурации

Необходимые условия

Для установки и подключения должны быть соблюдены следующие условия:

Номинальные данные устройства должны быть проверены в соответствии с Системным описанием SIPROTEC 4 /1/ и проверены на соответствие данным энергетической системы в группе Данные энергосистемы.

Варианты подключения

Примеры подключения для цепей трансформаторов тока и напряжения приведены в Приложении.

Токи/Напряжения

Так как входы напряжения 6MD66x имеют рабочий диапазон от 0 до 170 В, то линейное напряжение можно вычислить по формуле $\sqrt{3} \cdot 170 \text{ В} = 294 \text{ В}$.

Дискретные входы и выходы

Конфигурация дискретных входов и выходов, т.е. настройка устройства под определенные условия эксплуатации, описана в документе /1/. Подключение к системе зависит от этой конфигурации.

3.1.2 Модификация аппаратного обеспечения

3.1.2.1 Общие положения

В некоторых случаях может понадобиться модификация аппаратного обеспечения, например, зависящая от значения номинального тока, напряжения управления дискретными входами или подключения последовательных интерфейсов. При модификации аппаратных компонентов следует придерживаться процедуры, описанной в данном разделе.

Напряжение питания

Различные диапазоны входных значений (от 60 до 110 В Пост. и 220 - 250 В Пост.) для напряжения питания можно изменять, меняя положение втычных перемычек. При поставке устройства эти перемычки установлены согласно шильдику и их не требуется переставлять (см. также данные заказа в Приложении).

Контакт готовности

Контакт реле "Готовность"- это переключающийся контакт, который может быть нормально-замкнутым или нормально-разомкнутым, подключенным к клеммам F3 и F4 с помощью втычных перемычек. Состояние контакта определяется положением втычной перемычки (X40 на блоке ЦПУ). Назначение втычной перемычки на тип контакта и положение перемычки описано ниже.

Номинальные токи

Номинальный ток 1 А или 5 А входных трансформаторов тока устройства устанавливаются с помощью перемычек. Установка втычных перемычек выполнена на заводе в соответствии с указанными на шильдике номинальными параметрами. Все перемычки должны быть установлены для одного номинального тока, т.е. соответственно одна перемычка (X61 - X63) для каждой входной цепи и дополнительно общая перемычка X60.

Если вы сделаете какие-либо изменения, не забудьте также внести эти изменения в устройство, используя параметр Transformer current I, secondary (Ток во вторичной обмотке трансформатора) в группах измерительного преобразователя.

Напряжение управления дискретными входами

При поставке устройства дискретные входы настроены так, что постоянный ток, равный напряжению питания, установлен как оперативная переменная. Если номинальные значения отличаются от оперативного напряжения электроустановки, возможно, будет необходимо изменить порог срабатывания дискретных входов.

Для изменения напряжения срабатывания дискретного входа следует поменять положение соответствующей ему перемычки.



Примечание

Если дискретные входы используются для контроля цепей отключения, имейте в виду, что два входа (или один вход и один замещающий резистор) включаются последовательно. При этом порог срабатывания должен быть ниже половины номинального оперативного напряжения.

Замена интерфейсов

Последовательные интерфейсы взаимозаменяемы. Какие интерфейсы можно менять, а также как это делается, описано в разделе об интерфейсных модулях.

Согласованная нагрузка последовательных интерфейсов

Для обеспечения надежной передачи данных на последнем устройстве, подключенном к шине RS485 или PROFIBUS, должен быть установлен нагрузочный резистор. Для этого на печатной плате центрального процессора и на блоке PROFIBUS интерфейса предусмотрены нагрузочные резисторы, которые подключаются с помощью втычных перемычек. Обе перемычки всегда должны иметь одинаковое положение.

При поставке устройства нагрузочные резисторы отключены.

3.1.2.2 Разборка

Разборка устройства



Примечание

В указаниях по выполнению следующих действий предполагается, что устройство выведено из работы.

Работа с печатными платами



Осторожно!

Будьте внимательны при работе с элементами печатных плат, влияющих на номинальные данные устройства:

В результате заказной номер (MLFB) и значения на шильдике не будут более соответствовать фактическим свойствам устройства.

Если выполнение подобных изменений необходимо в некоторых случаях, эти изменения должны быть четко и в полной мере отражены на устройстве. Для этого в комплекте поставки имеются наклейки, которые можно использовать в качестве дополнительного шильдика с указанием измененных данных.

Для выполнения работ на печатных платах, таких как проверка и перестановка переключающих элементов или замена модулей, выполните следующие действия:

- Подготовьте рабочее место. Для предотвращения действия электростатического электричества на элементы защиты сделайте заземленную подложку. Вам понадобится следующий инструмент:
 - отвертка шлицевая с шириной жала от 5 до 6 мм,
 - крестовая отвертка Philips Pz размера 1,
 - гаечный ключ под гайку 5 мм.
- Открутить винты D-сверхминиатюрных разъемов на задней панели в местах „А“.
- Если дополнительно к сервисному интерфейсу в гнезде „А“ в устройстве есть дополнительные системные интерфейсы в гнездах „В“ - „D“, винты, расположенные по диагонали от интерфейсов, также необходимо отвинтить.
- Удалите заглушки на передней панели и ослабьте скрываемые ими винты.
- Потяните переднюю панель и осторожно отсоедините ее с одной стороны. В случае устройств с отдельной панелью управления можно снять переднюю панель сразу после отвинчивания всех винтов.

Работа со штекерными разъемами

Осторожно!



Помните об электростатических разрядах:

Несоблюдение настоящих предостережений может привести к легким телесным повреждениям персонала или материальному ущербу.

При работе с штекерными разъемами избегайте разрядов электростатического электричества; для этого перед началом работ дотроньтесь до заземленных металлических частей.

Не подключайте и не снимайте интерфейсы, находящиеся под напряжением!

При работе со штекерными разъемами необходимо действовать следующим образом:

- Отсоедините штекерный разъем плоского ленточного кабеля между блоком центрального процессора CPU (1) и передней панелью. Для этого нажмите на верхнюю и нижнюю защелки штекерного разъема, чтобы вытащить разъем ленточного кабеля.

Для устройств с отдельной панелью управления, этот шаг пропускается. На блоке центрального процессора CPU (1) необходимо вынуть 7-контактный разъем X16 из D-сверхминиатюрного гнезда и разъем ленточного кабеля (соединенного с 68- контактным разъемом на задней панели).

- Отсоедините разъем ленточного кабеля между блоком центрального процессора CPU (1) и блоками ввода- вывода I/O-4 (2) и I/O-5 (3).
- Выньте платы и положите их на поверхность, защищенную от электростатических разрядов.
- Проверьте перемычки и, при необходимости, измените их положение или удалите.

Расположение блоков 6MD662

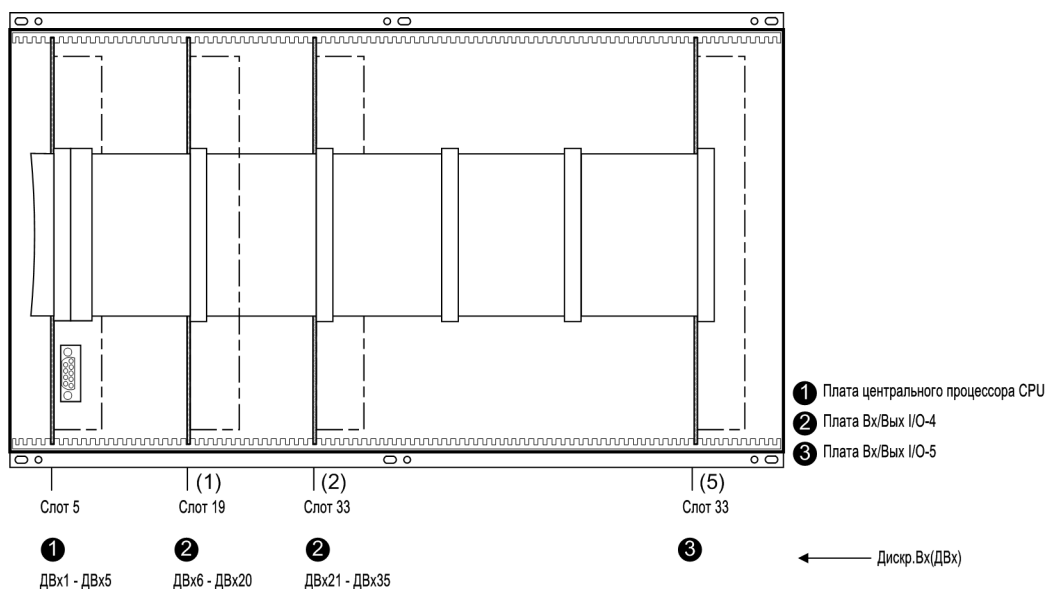


Рисунок 3-1 Вид спереди устройства 662 после снятия передней панели (упрощенное и уменьшенное изображение)

Расположение модулей 6MD663

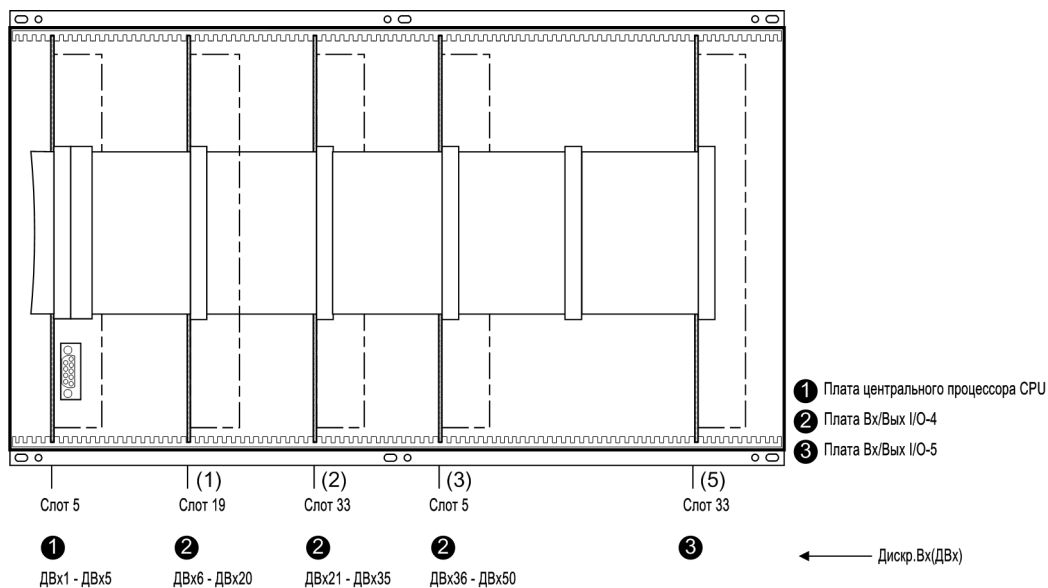


Рисунок 3-2 Вид спереди устройства 663 после снятия передней панели (упрощенное и уменьшенное изображение)

Расположение модулей 6MD664

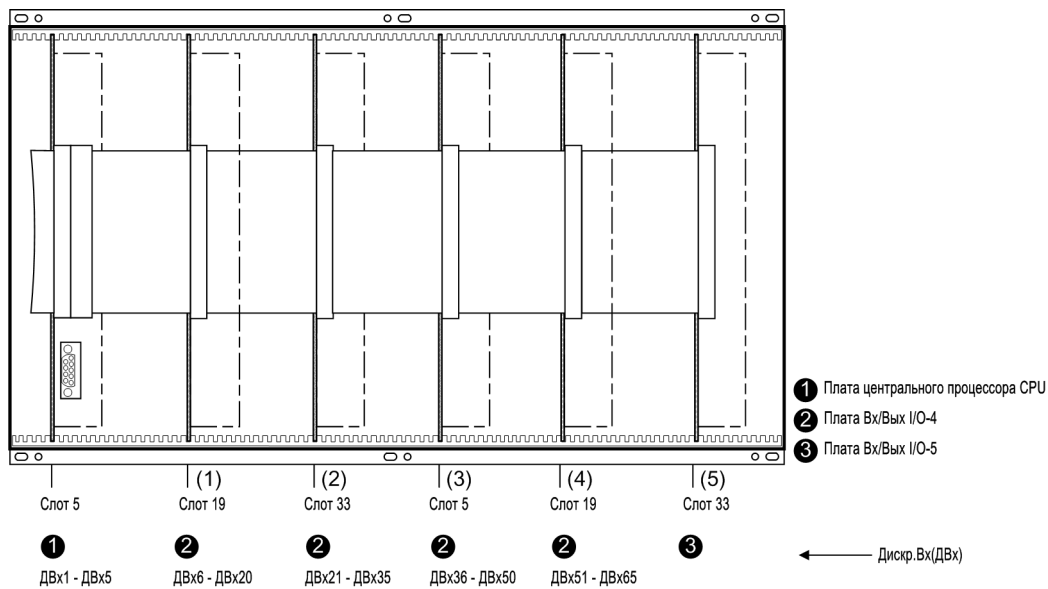


Рисунок 3-3 Вид спереди устройства 664 после снятия передней панели (упрощенное и уменьшенное изображение)

3.1.2.3 Элементы переключения на печатных платах

Плата центрального процессора CPU

Проверьте установленное номинальное напряжение встроенного источника питания, статическое состояние контакта готовности реле, выбранные напряжения срабатывания дискретных входов ДВх1 - ДВх5, и тип встроенного интерфейса RS232/RS485, используя схему размещения печатной платы блока центрального процессора CPU и приведенные ниже таблицы.

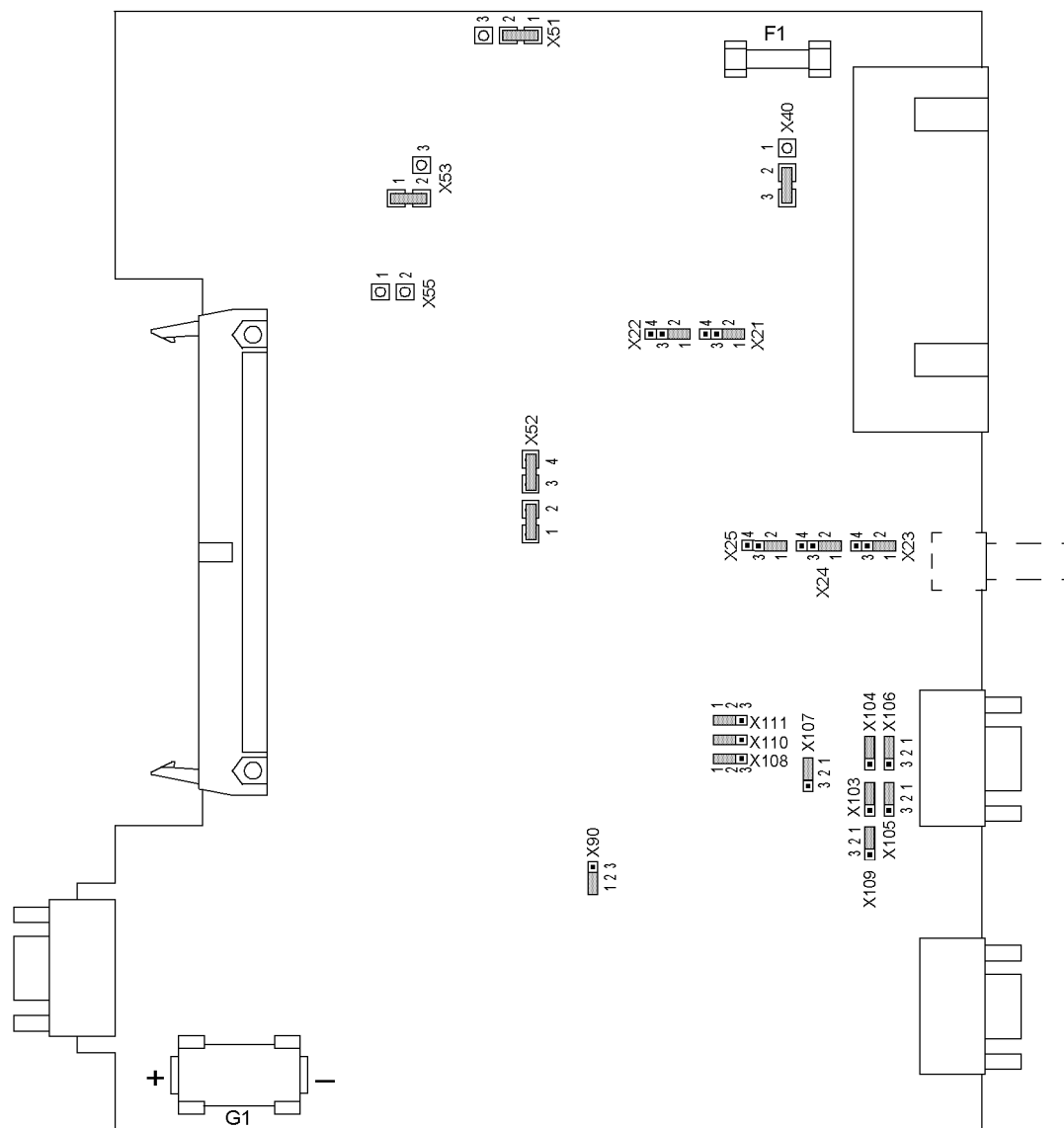


Рисунок 3-4 Плата центрального процессора CPU с изображением перемычек, необходимых для конфигурации платы

Таблица 3-1 Положение переключателей на плате центрального процессора для установки номинального напряжения встроенного **источника питания**

Переключатель	Номинальное напряжение			
	24 - 48 В Пост. ¹⁾	60 В Пост.	110 В Пост.	220 - 250 В Пост.
X51	не используется	1-2	1-2	2-3
X52	не используется	1-2 и 3-4	1-2 и 3-4	2-3
X53	не используется	1-2	1-2	2-3
X55	не используется	Разомкнут	Разомкнут	1-2

1) Для варианта "24 - 48 В Пост." изменение номинального напряжения перестановкой выключателей невозможно.

Таблица 3-2 Положение переключателя на блоке центрального процессора для определения нормального состояния переключающегося **контакта "Исправность"**

Переключатель	Нормально разомкнутый	Нормально замкнутый	Заводская установка
X40	1-2	2-3	2-3

Таблица 3-3 Положение переключателей на блоке центрального процессора для выбора **оперативного напряжения** дискретных входов В11 - В15

Дискретный вход	Переключатель	Порог сраб. 19 В ¹⁾	Порог сраб. 88 В ²⁾	Порог сраб. 176 В ³⁾
ДВх1	X21	1-2	2-3	3-4
ДВх2	X22	1-2	2-3	3-4
ДВх3	X23	1-2	2-3	3-4
ДВх4	X24	1-2	2-3	3-4
ДВх5	X25	1-2	2-3	3-4

- 1) Заводская установка для устройства с номинальным напряжением питания 24 В - 60 В Пост
- 2) Заводская установка для устройств с напряжением питания 110 В Пост
- 3) Заводская установка для устройства с номинальным напряжением питания 220 В - 250 В Пост

Таблица 3-4 Положение переключателей на блоке центрального процессора для встроенного **интерфейса RS232/RS485**

Переключатель	RS232	RS485
X105 - X110	1-2	2-3



Примечание

Переключатели с X105 по X110 должны быть установлены в одинаковые положения.

Все переключатели предварительно установлены согласно заказанной вами конфигурации.

Интерфейс RS485 можно преобразовать в интерфейс RS232, изменив положение соответствующих переключателей.

Для заказа с кодом MLFB положение 12, и 0 означает, что установлен интерфейс RS232.

Таблица 3-5 Положение переключателей на блоке центрального процессора для **CTS (Управление потоком данных)**

Переключатель	/CTS от интерфейса RS232	/CTS по запросу /RTS
X111	1-2	2-3

На заводе переключатель всегда устанавливается в положение 2-3.

Переключатель должен быть установлен в положение 2-3 для подключения к DIGSI через интерфейс RS232.

Положение переключателя 2-3 также требуется для подключения через звездообразный ответвитель или оптоволоконный кабель; для этого мы рекомендуем использовать соединительный кабель с кодом заказа 7XV5100-4.

Положение переключателя 1-2 требуется для модемного соединения; для этого мы рекомендуем использовать стандартный соединительный кабель (9-/25-контактов).

Таблица 3-6 Положение переключателей на блоке центрального процессора для **нагрузочных резисторов интерфейса RS232/RS485**

Переключатель	Нагрузочный резистор	Нагрузочный резистор	Заводская установка
	Подключен	Отключен	
X103	2-3	1-2	1-2
X104	2-3	1-2	1-2

Последнее устройство на шине, при условии, что в системе отсутствуют внешние резисторы, должно быть сконфигурировано через переключатели X103 и X104.



Примечание

Обе переключатели должны находиться в одинаковом положении!

Переключатель X90 используется для целей внутренней проверки. Заводское положение переключателя 1-2 меняться не должно.

Блок ввода/вывода I/O-4

Выбранное оперативное напряжение дискретных входов ВЕ6 - ВЕ65 проверяется согласно таблице, приведенной ниже. Ранжирование дискретных входов блока ввода-вывода можно найти в разделе **Размещение блоков**.

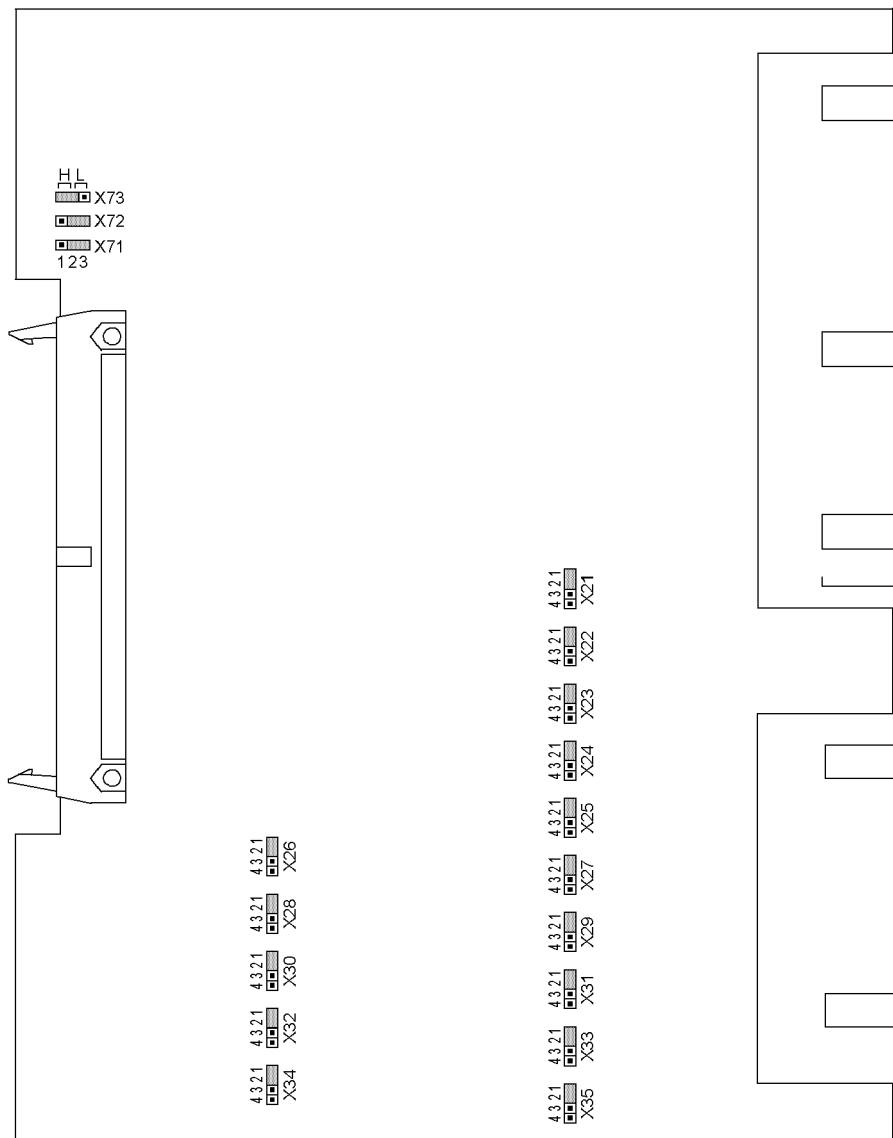


Рисунок 3-5 Плата входов/выходов с изображением перемычек, необходимых для конфигурации платы

Таблица 3-7 Положение перемычек на блоке ввода-вывода I/O-4 для выбора оперативного напряжения дискретных входов ДВх6 - ДВх65

Дискретный вход				Перемычка	Порог сраб. 19 В ¹⁾	Порог сраб. 88 В ²⁾	Порог сраб. 176 В ³⁾
ДВх6	ДВх21	ДВх36	ДВх51	X21	1-2	2-3	3-4
ДВх7	ДВх22	ДВх37	ДВх52	X22	1-2	2-3	3-4
ДВх8	ДВх23	ДВх38	ДВх53	X23	1-2	2-3	3-4
ДВх9	ДВх24	ДВх39	ДВх54	X24	1-2	2-3	3-4
ДВх10	ДВх25	ДВх40	ДВх55	X25	1-2	2-3	3-4
ДВх11	ДВх26	ДВх41	ДВх56	X26	1-2	2-3	3-4
ДВх12	ДВх27	ДВх42	ДВх57	X27	1-2	2-3	3-4
ДВх13	ДВх28	ДВх43	ДВх58	X28	1-2	2-3	3-4
ДВх14	ДВх29	ДВх44	ДВх59	X29	1-2	2-3	3-4
ДВх15	ДВх30	ДВх45	ДВх60	X30	1-2	2-3	3-4
ДВх16	ДВх31	ДВх46	ДВх61	X31	1-2	2-3	3-4
ДВх17	ДВх32	ДВх47	ДВх62	X32	1-2	2-3	3-4
ДВх18	ДВх33	ДВх48	ДВх63	X33	1-2	2-3	3-4
ДВх19	ДВх34	ДВх49	ДВх64	X34	1-2	2-3	3-4
ДВх20	ДВх35	ДВх50	ДВх65	X35	1-2	2-3	3-4

- 1) Заводская уставка для устройства с номинальным напряжением питания 24 В - 60 В Пост
2) Заводская уставка для устройств с напряжением питания 110 В Пост
3) Заводская уставка для устройства с напряжением питания 220 В - 250 В Пост

Перемычки X71, X72 и X73 на блоке ввода/вывода I/O-4 используются для установки адреса шины их положение не должно меняться. В таблице приведено заводское положение перемычек.

Таблица 3-8 Положение перемычек на блоке ввода/вывода I/O-4 для задания адреса блока

Перемычка	Разъем			
	Разъем 19 (1)	Разъем 33 (2)	Разъем 5 (3)	Разъем 19 (4)
X71	1-2 (H)	2-3 (L)	1-2 (H)	2-3 (L)
X72	2-3 (L)	1-2 (H)	1-2 (H)	2-3 (L)
X73	2-3 (L)	2-3 (L)	2-3 (L)	1-2 (H)

Блок ввода/вывода I/O-5

Проверьте установленные номинальные токи входных трансформаторов тока. Все переключатели должны быть установлены для одного номинального тока, т.е. соответственно одна переключатель (X61 - X63) для каждой входной цепи и дополнительно общая переключатель X60.

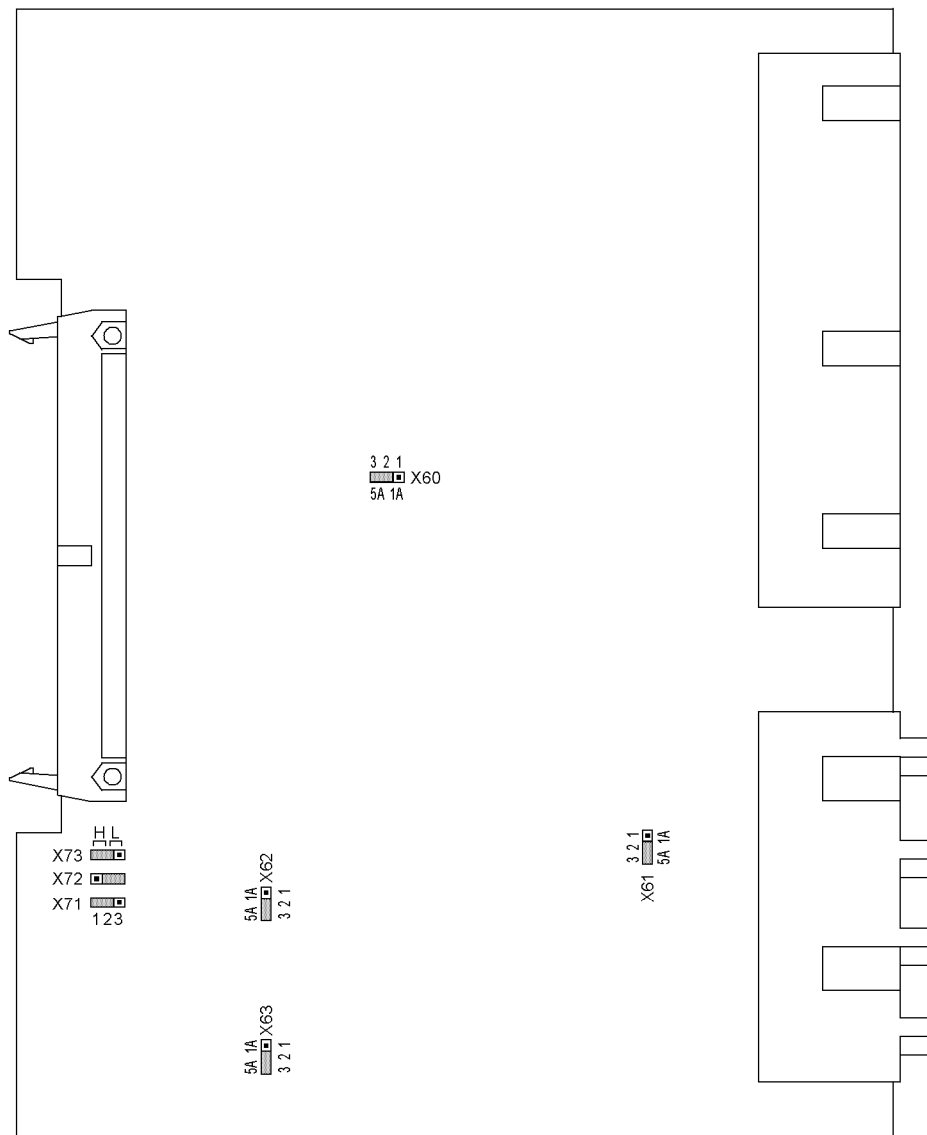


Рисунок 3-6 Плата входов/выходов с изображением переключателей, необходимых для конфигурации платы

Переключатели X71, X72 и X73 на блоке ввода/вывода I/O-5 используются для установки адреса шины их положение не должно меняться. В таблице приведено заводское положение переключателей. Разъемы для установки блоков плат описаны в разделе **Расположение блоков**.

Переключатели X60 - X63 служат для установки номинального вторичного тока 1А или 5А. Все переключатели должны быть установлены одинаково.

Таблица 3-9 Положение переключателей на модуле ввода/вывода I/O-5 для определения **адресов модулей**

6MD662	
Переключатель	Положение
X71	1-2
X72	1-2
X73	2-3

6MD663	
Переключатель	Положение
X71	2-3
X72	2-3
X73	1-2

6MD664	
Переключатель	Положение
X71	1-2
X72	2-3
X73	1-2

3.1.2.4 Интерфейсные модули

Замена интерфейсных модулей

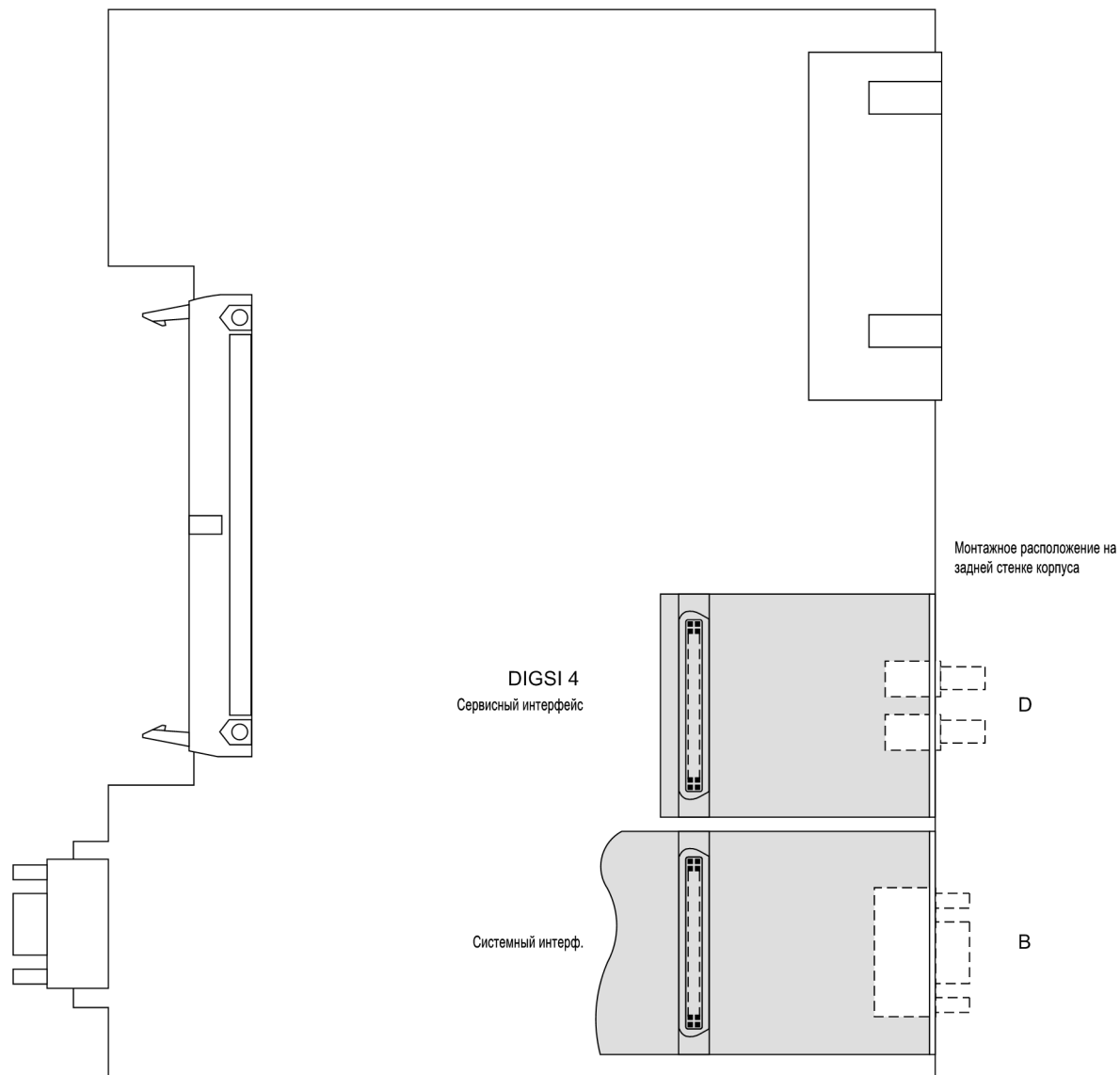


Рисунок 3-7 Пример, блок центрального процессора с интерфейсными блоками



Примечание

Пожалуйста, обратите внимание на следующее: могут использоваться только те интерфейсные блоки, с которыми устройство можно заказать в соответствии с кодом заказа (см. Приложение).

Таблица 3-10 Сменные интерфейсные блоки

Интерфейс	Разъем	Сменный блок
Системного интерфейса	B	RS485
		оптоволокну 820 нм
		PROFIBUS FMS RS485
		PROFIBUS FMS одиночное кольцо
		PROFIBUS FMS двойное кольцо
		PROFIBUS DP RS485
		PROFIBUS DP двойное кольцо
Сервисный интерфейс DIGSI	D	МЭК 61850 электрический Ethernet оптоволокну 820 нм

Заказные номера заменяемых модулей можно найти в Приложении

Последовательные интерфейсы с шинной архитектурой

Для интерфейсов с шинной архитектурой необходима согласованная (концевая) нагрузка на шине каждого последнего устройства, т.е. к каждому последнему устройству должны быть подключены нагрузочные резисторы. В случае 6MD66х, это применимо к моделям с интерфейсами RS485 или PROFIBUS.

Нагрузочные резисторы расположены на соответствующем интерфейсном блоке PROFIBUS, который расположен на блоке центрального процессора или прямо на печатной плате блока центрального процессора.

При поставке переключки установлены так, что нагрузочные резисторы отключены. Обе переключки должны находится в одинаковом положении!

Переключка	Соглас. резисторы	
	Соединенный	Разомкнут
X3	1-2	2-3 *)
X4	1-2	2-3 *)

*) Устан. по умолч

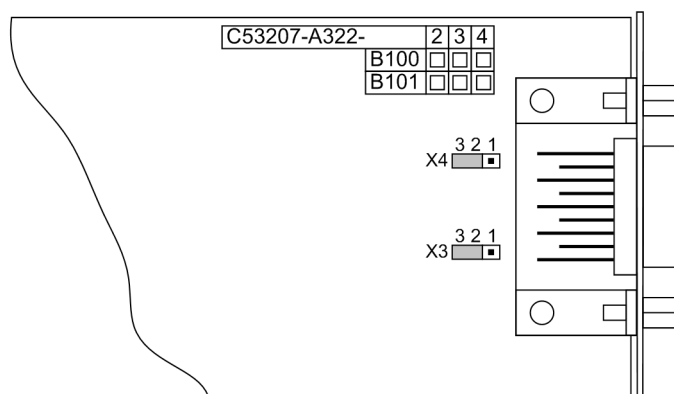


Рисунок 3-8 Положение переключек для конфигурации нагрузочных резисторов интерфейсов PROFIBUS FMS и PROFIBUS DP

Нагрузочные резисторы для интерфейса PROFIBUS могут быть также подключены внешним образом (например, к блоку подключения). В этом случае, нагрузочные резисторы, расположенные на блоке интерфейса PROFIBUS или непосредственно на плате блока центрального процессора, должны быть отключены.

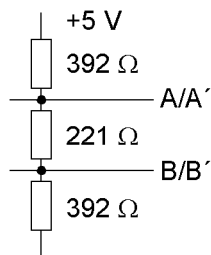


Рисунок 3-9 Согласованная нагрузка интерфейса RS485 (внешняя)



Примечание

Интерфейс RS485, используемый с этим устройством для IRC соединения, нельзя нагружать внешними резисторами, как показано на рисунке выше, так как напряжение +5 В не поддерживается этим устройством (см. Таблицу 3-11). Интерфейс RS485 на блоке процессора может быть согласован нагрузочным резистором непосредственно на процессорном блоке (см. блок центрального процессора для установки перемычек).

Внешняя нагрузка шины RS485 возможна только между линиями A/ A' и B/B', каждая по 120 Ом на конце шины. Полное сопротивление не может быть ниже 60 Ом.

Достижимая скорость передачи данных зависит от расстояния и от качества используемого канала. Допустимы расстояния до 1000 м (3,300 футов).

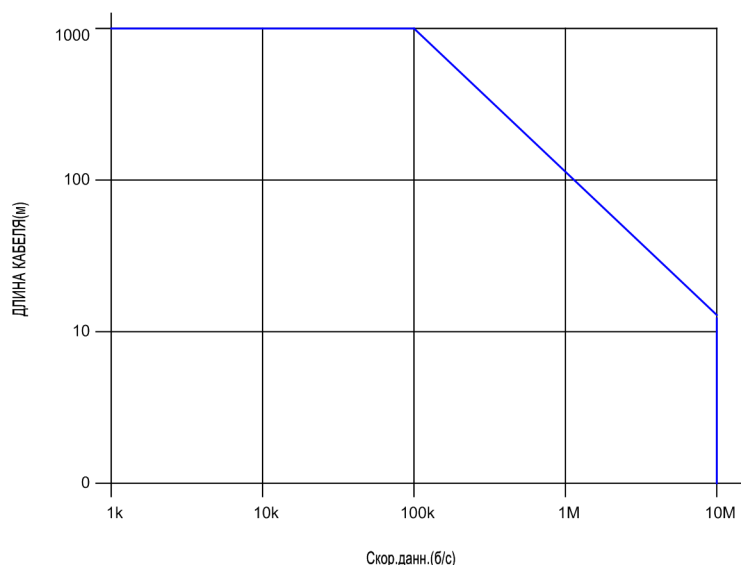


Рисунок 3-10 Соотношение между скоростью передачи данных и длиной шины

МЭК 61850 Ethernet (EN100)

В интерфейсном блоке Ethernet перемычек нет. Для использования этих блоков модификация аппаратных компонентов не требуется.

3.1.2.5 Сборка устройства

Для сборки устройства, выполните следующие действия:

- Осторожно вставьте платы в корпус устройства. На модификациях устройства, предназначенных для навесного монтажа, рекомендуется использовать металлический рычаг для вставки платы процессора CPU. С использованием рычага установка платы облегчается.
- Сначала вставьте штепсельный разъем плоского ленточного кабеля в плату ввода/вывода, а затем в плату процессора CPU. Действуйте осторожно, чтобы не погнуть соединительные штыри! Не применяйте силу!
- Вставьте втычной разъем ленточного кабеля между модулем процессора CPU и лицевой панелью в разъем на лицевой панели. Этот шаг пропускается для устройств с отдельной панелью управления или без нее. Вместо этого разъем ленточного кабеля, представляющий собой 68-контактный разъем на задней панели устройства, должен быть воткнут в гнездо на блоке процессора CPU. 7-контактный разъем X16, принадлежащий ленточному кабелю, должен быть воткнут в D-миниатюрное гнездо. Проверка правильности положения подключения при этом не уместна, поскольку неправильное подключение невозможно.
- Нажмите оба фиксатора штепсельных разъемов.
- Установите переднюю панель и привернуть винтами к корпусу устройства.
- Установить защитные планки.
- Закрепите интерфейсы на задней стороне корпуса. Это не обязательно, если устройство разработано для навесного монтажа.

3.1.3 Монтаж

3.1.3.1 Утопленный монтаж на панели

- Снимите четыре заглушки по углам и 2 в центре сверху и снизу передней панели. При этом вы получите доступ к 6 продолговатым крепежным отверстиям.
- Вставьте устройство в вырез на панели и закрепите шестью крепежными винтами. Схемы с размерами можно найти в разделе Технические данные.
- Снова установите 6 заглушек.
- Подключите вывод заземления на задней панели устройства к защитному заземлению панели. Для этого используйте хотя бы один винт М4. Поперечное сечение заземляющего провода должно быть таким же, как у любого другого проводника, подсоединенного к устройству. Сечение заземляющего провода должно быть не менее 2,5 мм².
- Выполните подключение с помощью втычных или винтовых зажимов на задней стороне устройства в соответствии с монтажной схемой. При использовании кабельного наконечника типа "вилка" для прямого соединения или наконечника "под винт", прежде, чем устанавливать зажимы и провода, винты должны быть закручены так, чтобы головки винтов находились на одной плоскости с клеммами. Круглый зажим должен быть отцентрован в клеммной колодке так, чтобы наружная резьба винта совпадала с отверстием зажима. В разделе /1/ приведена информация, касающаяся размера проводов, наконечников, радиусов закругления и т.п.

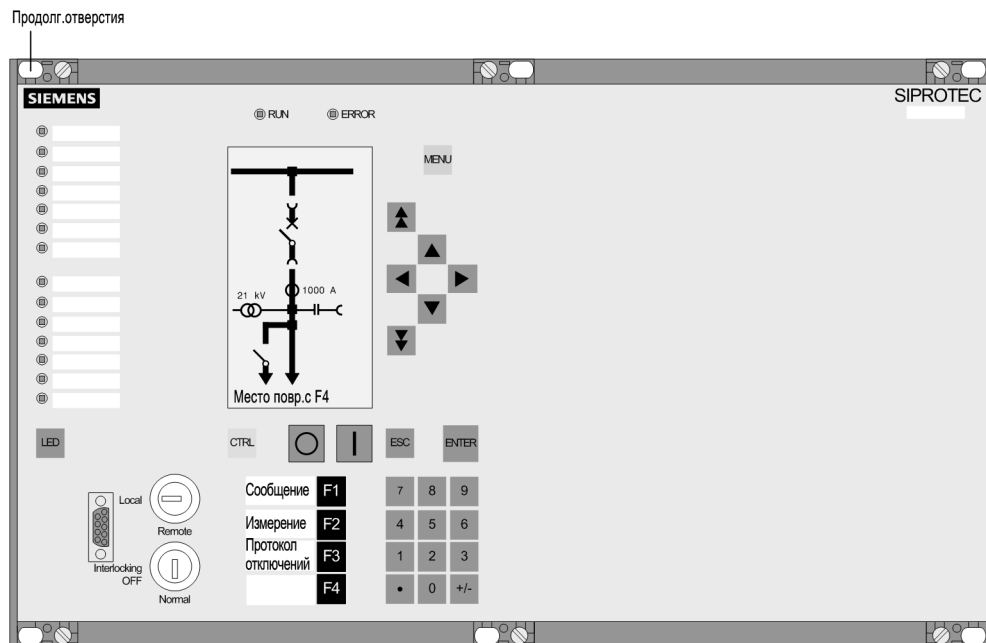


Рисунок 3-11 Утопленная установка устройства (размер корпуса 1/1)

3.1.3.3 Монтаж на стойке или в шкафу

Чтобы установить устройство в стойку или шкаф, необходимы две угловые рейки. Коды заказов приведены в Приложении, раздел А.1.

- Закрепите не до конца на стойке или в шкафу две угловые рейки с помощью четырех винтов.
- Снимите четыре заглушки по углам и по две в центре сверху и снизу передней панели. При этом вы получите доступ к 6 продолговатым крепежным отверстиям.
- Привинтите устройство к угловым рейкам 6 винтами.
- Снова установите 6 заглушек.
- Затяните угловые рейки на стойке или в шкафу с использованием восьми винтов.
- Подключите вывод защитного и рабочего заземления на задней панели устройства к защитному заземлению панели. Для этого используйте хотя бы один винт М4. Поперечное сечение заземляющего провода должно соответствовать максимальному сечению проводника, подсоединенного к устройству. Сечение заземляющего провода должно быть не менее 2,5 мм².
- Выполните подключение с помощью втычных или винтовых зажимов на задней стороне устройства в соответствии с монтажной схемой. При использовании кабельного наконечника типа "вилка" для прямого соединения или наконечника "под винт", прежде, чем устанавливать зажимы и провода, винты должны быть закручены так, чтобы головки винтов находились на одной плоскости с клеммами. Круговой наконечник проводника должен быть так сцентрирован в отсеке клеммника, чтобы резьба винта не задевала края отверстия наконечника. В документе SIPROTEC 4 Системное Описание /1/ приведена информация, касающаяся максимального поперечного сечения, наконечников, радиусов закругления и т.п.

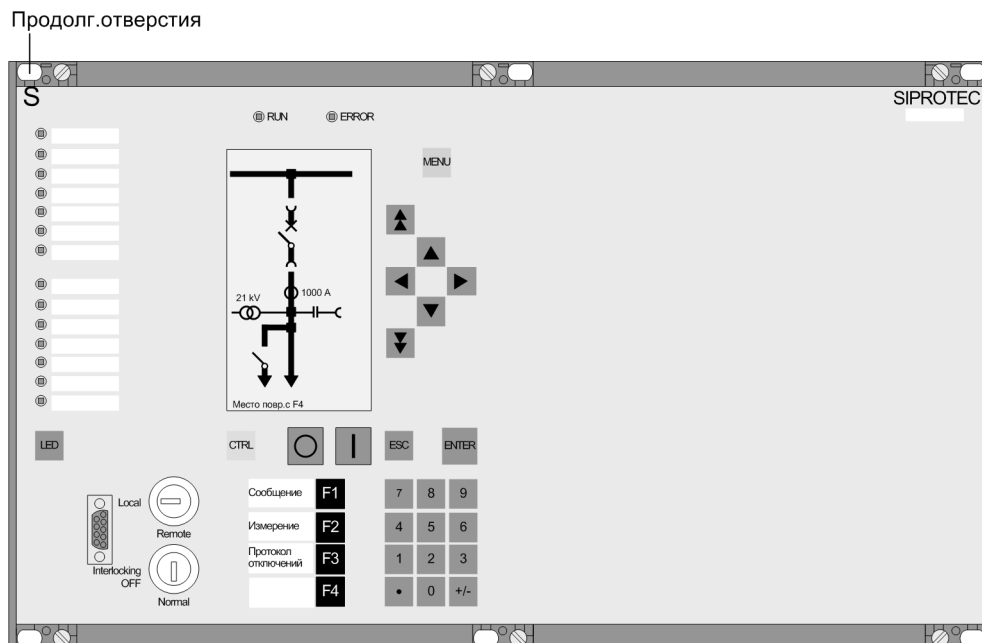


Рисунок 3-12 Установка устройства 6MD66x в стойку или шкаф

3.1.3.4 Монтаж устройства с отдельной панелью управления



Предостережение!

Будьте внимательны при подключении и отключении соединительного кабеля между устройством и отдельной панелью управления

Несоблюдение следующих мер предосторожности может привести к выходу оборудования из строя. Без кабеля устройство не готово к работе!

Никогда не отключайте и не подключайте соединительный кабель между устройством и отдельной панелью управления во время работы, пока устройство находится в работе!

Для монтажа **устройства** выполните следующие шаги:

- Закрепите устройство 10 винтами. Схемы с размерами можно найти в разделе Технические данные.
- Подключите защитное и рабочее заземление на задней панели устройства, используя по крайней мере один винт М4. Сечение используемого кабеля должно соответствовать максимальному сечению подключенного кабеля, но не меньше 2,5 мм².
- Выполните подключение к устройству с помощью втычных и винтовых зажимов на задней панели в соответствии со схемой подключения. При использовании кабельного наконечника типа "вилка" для прямого соединения или наконечника "под винт", прежде, чем устанавливать зажимы и провода, винты должны быть закручены так, чтобы головки винтов находились на одной плоскости с клеммами. Круговой наконечник проводника должен быть так сцентрирован в отсеке клеммника, чтобы резьба винта не задевала края отверстия наконечника. В документе SIPROTEC 4 Системное Описание /1/ приведена информация, касающаяся максимального поперечного сечения, наконечников, радиусов закругления и т.п.

Для монтажа отдельной **панели управления** выполните следующие шаги:

- Снимите четыре заглушки по углам передней панели. При этом вы получите доступ к 4 продолговатым крепежным отверстиям.
- Вставьте панель управления в ячейку релейной панели и закрепите 4 крепежными винтами. Схемы с размерами показаны в разделе Технические данные.
- Установите 4 заглушки.
- Подключите защитное и рабочее заземление на задней панели устройства, используя по крайней мере один винт М4. Сечение используемого кабеля должно соответствовать максимальному сечению подключенного кабеля, но не меньше 2,5 мм².
- Подключите панель управления к устройству. Для этого вставьте 68-контактный разъем кабеля панели управления в соответствующее гнездо задней панели устройства (см. SIPROTECSIPROTEC 4, Системное описание /1/).

3.1.3.5 Монтаж устройства без отдельной панели управления

Для монтажа **устройства** выполните следующие шаги:

- Закрепите устройство 10 винтами. Схемы с размерами можно найти в разделе Технические данные.
- Подключите защитное и рабочее заземление на задней панели устройства, используя по крайней мере один винт М4. Сечение используемого кабеля должно соответствовать максимальному сечению подключенного кабеля, но не меньше 2,5 мм².
- Выполните подключение к устройству с помощью втычных и винтовых зажимов на задней панели в соответствии со схемой подключения. При использовании кабельного наконечника типа "вилка" для прямого соединения или наконечника "под винт", прежде, чем устанавливать зажимы и провода, винты должны быть закручены так, чтобы головки винтов находились на одной плоскости с клеммами. Круговой наконечник проводника должен быть так сцентрирован в отсеке клеммника, чтобы резьба винта не задевала края отверстия наконечника. В документе SIPROTEC 4 Системное Описание /1/ приведена информация, касающаяся максимального поперечного сечения, наконечников, радиусов закругления и т.п.

Осторожно!



Будьте внимательны при подключении и отключении соединительного кабеля

Несоблюдение следующих мер может привести к легким травмам или повреждениям оборудования.

Никогда не отключайте и не подключайте соединительный кабель, пока устройство находится в работе!
Без кабеля устройство не готово к работе!

Во время работы устройства, разъем соединительного кабеля всегда должен быть подключен!

Для монтажа миниатюрного разъема **D соединительного кабеля (dongle)** выполните следующие шаги:

- Закрепите 9-контактный разъем соединительного кабеля с прилагаемыми крепежными деталями согласно следующему рисунку (пример). Схему с габаритными размерами панели или релейного шкафа можно найти в разделе Технические данные.
- Вставьте 68-контактный разъем кабеля в соответствующее гнездо на задней панели устройства.

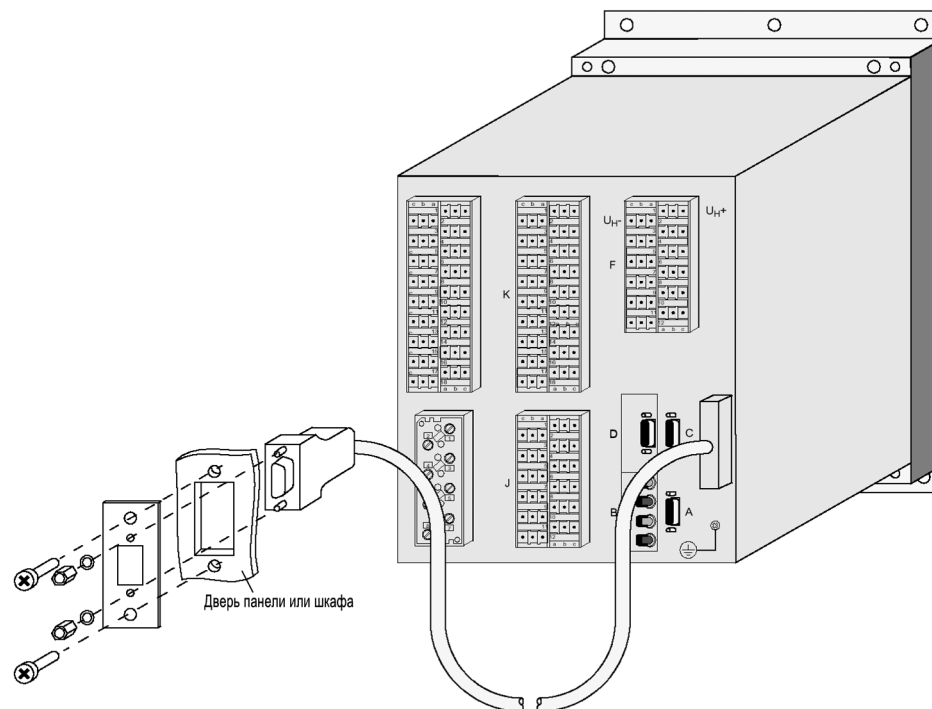


Рисунок 3-13 Монтаж миниатюрного разъема соединительного (dongle) кабеля в панель или дверцу шкафа (пример исполнения корпуса размером $1\frac{1}{2}$)



Примечание

Соединительный (dongle) кабель входит в комплект поставки интерфейса управления.

3.2 Проверка подключений

3.2.1 Проверка подключения последовательных портов данных

Приведенная далее таблица иллюстрирует назначение контактов различных последовательных портов и порта синхронизации времени, а также порта Ethernet. Расположение контактов можно увидеть на следующем рисунке.

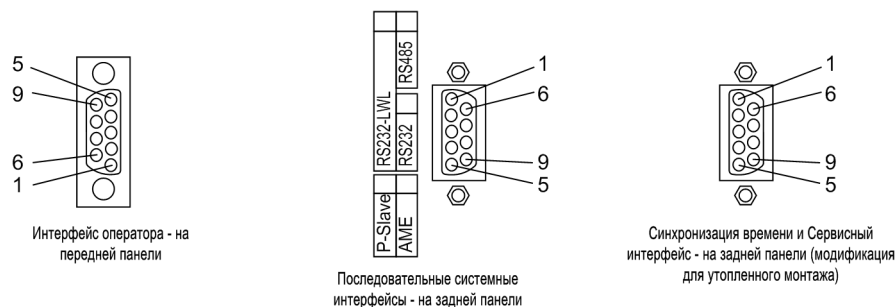


Рисунок 3-14 9-ти штырьковые миниатюрные разъемы типа “мама”

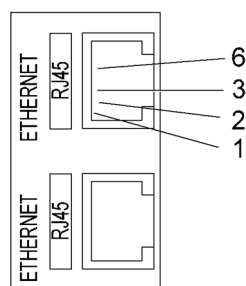


Рисунок 3-15 Разъем Ethernet

3.2.2 Интерфейс оператора

При использовании рекомендованного кабеля обмена данными (код заказа смотри в А.1) правильное соединение между устройством SIPROTEC 4 и ПК или ноутбуком обеспечивается автоматически.

3.2.3 Сервисный / функциональный интерфейс

Если для соединения с устройством через модем или сетевой шнур используется сервисный интерфейс, необходимо проверять канал передачи данных. Это также относится и к IRC соединению.

3.2.4 Системный интерфейс

При подключении последовательного интерфейса к центральной системе управления подстанцией, необходимо проверить подключение данных. Необходимо провести визуальную проверку каналов приема и получения. При использовании интерфейсов RS232 и оптоволокну каждое подключение соответствует одному направлению передачи. Выход данных одного устройства должен быть подключен ко входу данных другого устройства и наоборот.

В кабелях передачи данных, в соответствии с DIN 66020 и ISO 2110 предусмотрены следующие контакты:

- TxD = Передача данных
- RxD = Прием данных
- $\overline{\text{RTS}}$ = Запрос на посылку
- $\overline{\text{CTS}}$ = Готовность к приему
- GND = Сигнал/Рабочее заземление

Экран кабеля должен быть заземлен с **обоих концов**. В условиях чрезвычайно сильных электромагнитных влияний, коэффициент помехоустойчивости может быть повышен путем помещения заземляющего провода в отдельную экранированную пару многожильного провода. В следующей таблице приведено назначение контактов миниатюрного разъема D для различных последовательных интерфейсов.

Таблица 3-11 Назначение контактов миниатюрного разъема для различных интерфейсов

Контакт №	Интерфейс оператора	RS232	RS485	PROFIBUS FMS Водомый, RS485 PROFIBUS FMS Водомый, RS485	Ethernet EN 100
1	–				Tx+
2	RxD	RxD	–	–	Tx–
3	TxD	TxD	A/A' (RxD/TxD-N)	B/B' (RxD/TxD-P)	Rx+
4	–	–	–	CNTR-A (TTL)	–
5	GND	GND	C/C' (GND)	C/C' (GND)	–
6	–	–	–	+5 В (макс. нагрузка < 100 мА)	Rx+
7	–	RTS	^{–1)}	–	–
8	–	CTS	B/B' (RxD/TxD-P)	A/A' (RxD/TxD-N)	–
9	–	–	–	–	не существует

¹⁾ Контакт 7 при работе в режиме интерфейса RS485 также несет RTS сигнал уровня RS232. Поэтому контакт 7 не должен подключаться!

3.2.5 Концевая нагрузка

Для интерфейсов с шинной архитектурой необходима концевая нагрузка на шине каждого последнего устройства, т.е. для интерфейсов RS485 или PROFIBUS должны быть подключены нагрузочные резисторы.

Нагрузочные резисторы находятся на интерфейсных блоках RS485 и PROFIBUS, которые расположены на блоке центрального процессора CPU.

При расширении шины еще раз убедитесь, что только последнее устройство на шине имеет подключенный нагрузочный резистор, у всех остальных устройств этот резистор должен быть отключен.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Будьте внимательны при повреждении каналов передачи данных!

Несоблюдение настоящих предостережений может привести к фатальному исходу, травмам или к значительному материальному ущербу.

Внешние нагрузочные резисторы, предусмотренные в разъемах PROFIBUS, не должны использоваться для стандарта RS485, поскольку напряжение +5 В не передается на стандартный интерфейс RS485 (см. также примечание к Рис. 3-9). При использовании внешних нагрузочных резисторов разъемов PROFIBUS, шина RS485 не будет работать должным образом!

3.2.6 Интерфейс синхронизации времени

Возможна обработка 5В пост., 12В пост. или 24В пост. сигналов синхронизации времени, в случае если они подведены ко входам, обозначенным в следующей таблице.

Таблица 3-12 Назначение контактов миниатюрного разъема D интерфейса синхронизации времени

Контакт №	Описание	Значение сигнала
1	P24_TSIG	Вход 24 В
2	P5_TSIG	Вход 5 В
3	M_TSIG	Обратный провод
4	M_TSYNC ¹⁾	Обратный провод ¹⁾
5	Экран	Потенциал Экрана
6	–	–
7	P12_TSIG	Вход 12 В
8	P_TSYNC ¹⁾	Вход 24 В ¹⁾
9	ЭКРАН	Потенциал Экрана

¹⁾ назначен, но не используется

3.2.7 Оптическое волокно



ВНИМАНИЕ!

Лазерное излучение!

Не смотрите непосредственно на оптоволоконные элементы!

Сигналы, передаваемые по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС) нечувствительны к электромагнитным помехам. Применение ВОЛС обеспечивает гальваническую развязку соединений. Соединения для приема и передачи данных маркированы соответствующими символами приема и передачи.

Символом состояния покоя оптоволоконного интерфейса служит "Light off" ("Свет откл."). Изменение этого состояния осуществляется с помощью программы DIGSI, как описано в документе SIPROTEC 4, Системное описание.

3.2.8 Измерительный блок

Если подключен один или два измерительных блока 7XV5662, проверьте их подключение к порту С.



Примечание

Измерительные блоки 7XV5662-2AD10 или 7XV5662-5AD10 используют по 6 измеренных значений каждый, а 7XV5662-7AD10 использует 8 измеренных значений. Одновременная работа измерительных блоков разных типов невозможна.

Проверьте также концевую нагрузку: нагрузочные резисторы должны быть подключены к 6MD66х (смотри пометку „Концевая нагрузка“).

дополнительную информацию можно найти в руководстве, поставляемом в комплекте с 7XV5662-хAD. Проверьте параметры передачи в измерительном боксе. Особое внимание следует обратить на скорость передачи, четность и номер шины.

Измерительные боксы подключаются следующим образом:

- Для подключения **1** измерительного блока 7XV5662-хAD: номер шины = **1** для полудуплексного режима (установлено в 7XV5662-хAD)
- Для подключения **2** измерительных блоков 7XV5662-хAD: номер шины = **1** для первого измерительного бокса (установлен в 7XV5662-хAD для точек измерения с 1 по 8), номер шины = **2** для второго измерительного бокса (установлен в 7XV5662-хAD для точек измерения с 9 по 16).

3.2.9 Проверка электрических соединений.

Перед первой подачей напряжения питания необходимо, чтобы устройство находилось в рабочем помещении как минимум 2 часа для выравнивания температур, для минимизации влажности и избежания конденсации. Подключение проверяется после размещения устройства в месте его установки. При проверке система должна быть предварительно отключена и заземлена.



ВНИМАНИЕ!

Предупреждение об опасных напряжениях

Несоблюдение настоящих предостережений может привести к фатальному исходу, травмам или значительному материальному ущербу.

Проверку может осуществлять только квалифицированный персонал, знающий и соблюдающий правила техники безопасности.



Осторожно!

Будьте осторожны при питании устройства от зарядного устройства батареи при отсутствии батареи.

Несоблюдение следующих мер может привести к повышению напряжения выше расчетного допустимого уровня и, следовательно, разрушению устройства.

Не работайте с устройством без аккумуляторной батареи, подключенным к зарядному устройству (предельно допустимые значения можно найти в разделе Технические данные).

Для проверки подключения системы выполните следующие действия:

- Малогабаритные автоматы цепей источника питания и измерительного напряжения должны быть отключены.
- Проверьте целостность всех цепей подключения к ТТ и ТН и их соответствие схемам подключения:
 - Правильно ли заземлены ТТ?
 - Правильная ли полярность трансформаторов тока?
 - Правильное ли назначение фазы трансформаторов тока?
 - Правильно ли заземлены трансформаторы напряжения?
 - Правильная ли полярность трансформаторов напряжения?
 - Правильное ли назначение фаз трансформаторов напряжения?
 - Правильная ли полярность входа по току IE (если используется)?
 - Правильная ли полярность входа по напряжению UE (если используется, например, для обмотки, соединенной в разомкнутый треугольник)?
- Проверьте правильность замыкания накоротко токовых цепей устройства. Это можно осуществить с помощью устройства тестирования вторичных цепей или другой аппаратуры тестирования, позволяющей проверить целостность цепи.
 - Отвинтите винты на передней панели.
 - Отсоедините плоский ленточный кабель на блоке ввода/вывода I/O-5 и вытащите блоки, чтобы не было контакта между блоком и разъемами, расположенными сзади устройства.
 - Для каждой пары токовых клемм проверьте протекание тока со стороны соединений.
 - Установите на место блоки ввода-вывода. Аккуратно подключите ленточный кабель. Действуйте осторожно, чтобы не погнуть соединительные штыри! Не применяйте силу!
 - Для каждой пары токовых клемм снова проверьте протекание тока со стороны соединений.
 - Установите переднюю панель, и закрутите винты.
- Подключите амперметр в цепь питания устройства. Допустимый диапазон от 2.5 А до 5 А.
- Включите автомат питания, проверьте уровень напряжения и, если это возможно, полярность напряжения на зажимах устройства или на модулях соединения.
- Значение тока на входе должно соответствовать подводимой мощности в состоянии покоя устройства. Измеренный ток установившегося состояния должен быть незначительным. Кратковременные отклонения стрелки амперметра означают броски емкостного тока при разряде конденсаторов.
- Отключите автомат напряжения питания.
- Отключите амперметр; восстановите нормальную схему питания устройства.
- Подайте напряжение на источник питания.
- Включите автомат трансформаторов напряжения.
- Проверьте правильность чередования фаз напряжения на зажимах устройства.
- Отключите автоматы трансформаторов напряжения и источника питания.
- Проверьте цепи отключения и включения выключателя.
- Проверьте правильность подключения контрольных проводов от других устройств и к другим устройствам.
- Проверьте сигнальные цепи.
- Снова включить автоматы.

3.3 Наладка и ввод в эксплуатацию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Предупреждение о необходимости помнить об опасных напряжениях при работе с электрическим оборудованием

Несоблюдение настоящих предостережений может привести к фатальному исходу, травмам или значительному материальному ущербу.

С устройством и вблизи него должен работать только квалифицированный персонал. Он должен быть полностью ознакомлен со всеми инструкциями, предписаниями и правилами по технике безопасности, а также с указаниями данного руководства, и соблюдать соответствующие меры предосторожности.

Перед выполнением каких-либо соединений устройство необходимо заземлить.

Опасные напряжения могут присутствовать в цепях питания устройства, в цепях подключения ТТ и ТН, а также в испытательных цепях.

Опасные напряжения могут присутствовать в устройстве даже после снятия напряжения питания (емкости по-прежнему могут быть заряжены).

После снятия напряжения с блока питания подождите минимум 10 секунд перед его повторным включением. Это позволяет установиться исходным условиям перед тем, как устройство будет повторно включено.

Граничные значения, данные в разделе Технические данные (Раздел 10), не должны превышаться ни при тестировании, ни при вводе в эксплуатацию.

При проверке устройства тестовым оборудованием, убедитесь, что никакое другое измерительное оборудование не подключено к устройству, цепи команды TRIP (Отключить) и команды CLOSE (Отключить) выключателей разорваны, если не указано другое.



ОПАСНО!

Возможность возникновения опасных напряжений во вторичных цепях ТТ при их размыкании.

Несоблюдение следующих мер предосторожности может привести к смертельному исходу, тяжелым телесным повреждениям, значительному повреждению оборудования.

Закоротите вторичные цепи ТТ прежде чем размыкать цепи подключения ТТ к устройству.

Ввод устройства в эксплуатацию требует выполнения ряда операций по переключению. Предпосылкой для проведения испытаний служит тот факт, что операции по переключению должны выполняться в полной безопасности. Таким образом, они не предназначены для регламентных проверок.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Предупреждение об опасности, вытекающей из неправильного проведения первичных испытаний

Несоблюдение настоящих предостережений может привести к фатальному исходу, травмам или значительному материальному ущербу.

Первичные испытания могут проводиться только квалифицированным персоналом, знакомым с правилами ввода в эксплуатацию систем защиты, функционированием установок и правилами и инструкциями по технике безопасности (переключения, заземление и т.д.).

3.3.1 Тестовый режим и блокировка передачи

Если устройство подключено к центральной или главной компьютерной системе через интерфейс SCADA, тогда на передаваемую информацию можно воздействовать. Это возможно только с несколькими из доступных протоколов (см. таблицу "Функции в зависимости от протокола" в Приложении А.5).

Если включен режим Проверка, то передаваемые от устройства SIPROTEC 4 к главной системе сообщения имеют дополнительный тестовый бит. Этот бит позволяет распознать сообщение как результат проверки, а не фактическое повреждение оборудования или событие электроустановки. Кроме того, при работе в режиме проверки при включении **блокировки передачи** можно установить блокировку передачи сообщений через системный интерфейс.

В документе SIPROTEC 4 Описание системы /1/ подробно говорится о том, как активировать и деактивировать режим тестирования и режим блокировки передачи данных. Имейте в виду, что при использовании DIGSI, программа должна быть в режиме **С устройством** для того, чтобы возможности тестирования были доступны.

3.3.2 Проверка системного интерфейса

Предварительные замечания

Если в устройстве предусмотрен системный интерфейс, и он используется для обмена данными с центром управления, для проверки корректности передачи сообщений может использоваться работа с устройством с помощью DIGSI. Однако эта возможность **не может** использоваться, когда устройство находится в работе.



ОПАСНО!

Опасность возникает при работе оборудования (например, выключателей, разъединителей) в режиме проверки

Несоблюдение следующих мер предосторожности может привести к смертельному исходу, тяжелым телесным повреждениям, значительному повреждению оборудования.

Используемое для переключений оборудование (например, силовые выключатели или разъединители) должны проверяться только в процессе пуска-наладки. Ни при каких обстоятельствах не проверяйте это оборудование в тестовом режиме на действующем оборудовании путем передачи и приема сообщений через системный интерфейс.



Примечание

После окончания тестирования аппаратных средств произойдет перезагрузка устройства. В связи с этим все буферы сообщений стираются. При необходимости данные из буферов предварительно должны быть считаны с помощью DIGSI.

Тестирование интерфейса проводится с помощью DIGSI в режиме работы С устройством:

- Откройте каталог **С устройством** дважды щелкнув по нему; на экране появятся функции управления устройства.
- Щелкните по **Проверка**; в правой половине экране появится перечень возможных функций проверки.
- Дважды щелкните на элементе списка **Формирование сигналов**. Откроется диалоговое окно **Проверка системного интерфейса** (см. рисунок ниже).

Структура диалогового окна режима проверки

В столбце **Сообщение** содержится список всех сообщений, которые были ранжированы на системный интерфейс в матрице конфигурации. В столбце **Значение** пользователь задает значение сообщений, которые нужно проверить. В зависимости от типа индикации, возможны различные значения (например, „ВКЛ“/ „ВЫКЛ“). Щелкнув дважды мышью по одному из полей, вы можете выбрать нужное вам значение в выпадающем меню.

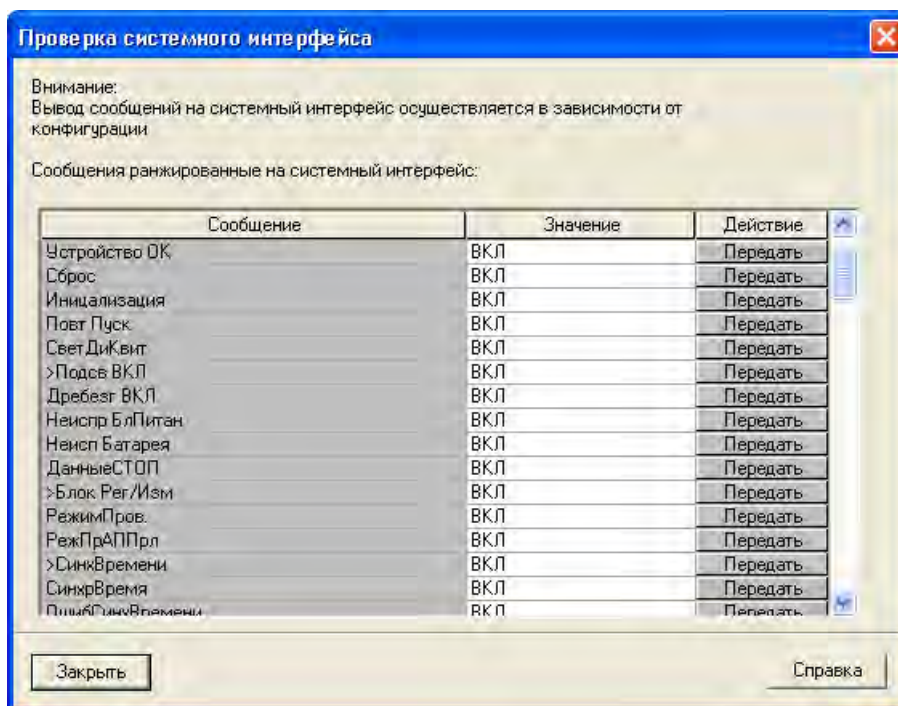


Рисунок 3-16 Тестирование Системного интерфейса; диалоговое окно: Проверка системного интерфейса- пример

Изменение рабочего состояния

При первом щелчке на одном из полей столбца **Действие** запрашивается пароль № 6 (для меню проверки аппаратного обеспечения). После ввода правильного пароля № 6 вы можете передать отдельные сообщения. Для этого необходимо нажать кнопку **Передать** в соответствующей строке. Сообщение будет передано, и его можно прочитать в списке событий устройства SIPROTEC 4 или центрального компьютера управления подстанцией.

Проверку можно осуществлять до тех пор, пока не будет закрыто диалоговое окно.

Тестирование передачи сообщений

Вся информация, передаваемая на центральную станцию, проверяется в **Значение**, выбираемое из появляющегося списка:

- Убедитесь в том, что при выполнении проверки исключается даже малейшая вероятность опасности (см. выше раздел ОПАСНОСТЬ!)
- Нажмите кнопку **Передать** в строке той функции, которую вы хотите проверить, и убедитесь, что передаваемая информация поступает на центральную станцию, которая в свою очередь должным образом реагирует на это сообщение. При выполнении этой процедуры информация (начинающаяся с „>“), которая обычно подается на дискретные входы, также передается на центральную станцию. Функционирование самих дискретных входов тестируется отдельно.

Выход из режима тестирования

Для окончания тестирования Системного интерфейса нажмите **Заккрыть**. Устройство не работает, пока выполняется процесс запуска. Диалоговое окно закрывается.

Тестирование приема команд

Информация, передаваемая в “направлении команд”, должна задаваться центральной станцией. Проверьте правильность реакции.

3.3.3 Проверка дискретных входов и выходов

Предварительные замечания

Дискретными входами, выходами и светодиодами устройства SIPROTEC 4 можно управлять по отдельности с помощью DIGSI. Эта возможность используется для проверки управляющих цепей от устройства к оборудованию станции (регламентные проверки) во время ввода в эксплуатацию. Однако эта возможность не может использоваться, когда устройство находится в работе.



ОПАСНО!

Опасность возникает при работе оборудования (например, выключателей, разъединителей) в режиме проверки

Несоблюдение следующих мер предосторожности может привести к смертельному исходу, тяжелым телесным повреждениям, значительному повреждению оборудования.

Используемое для переключений оборудование (например, силовые выключатели или разъединители) должны проверяться только в процессе пуска-наладки. Ни при каких обстоятельствах не проверяйте это оборудование в тестовом режиме на действующем оборудовании путем передачи и приема сообщений через системный интерфейс.



Примечание

После окончания тестирования аппаратных средств произойдет перезагрузка устройства. В связи с этим все буферы сообщений стираются. При необходимости данные из буферов предварительно должны быть считаны с помощью DIGSI.

Тестирование аппаратных средств проводится с помощью DIGSI в режиме работы С устройством:

- Откройте каталог **С устройством**, дважды щелкнув по нему; на экране появятся функции управления устройством.
- Щелкните по **Проверка**; в правой половине экрана появится перечень возможных функций проверки.
- Дважды щелкните по Проверка аппаратного обеспечения. Откроется диалоговое окно Проверка дискретных входов, выходов и светодиодов (см. рисунок ниже).

Структура диалогового окна режима проверки

Диалоговое окно разделено на три группы: **Вх** для дискретных входов, **Вы** для выходных реле, и **СД** для светодиодов. Слева от каждой группы расположена кнопка с соответствующим названием. При двойном щелчке по ней указателем мыши может быть вызвана или скрыта информация о соответствующей группе.

В столбце **Результат** отображается текущее состояние соответствующего аппаратного компонента. Отображение выполнено в виде символов. Текущее состояние дискретных входов и выходов отображается с помощью символов, выглядящих как замкнутый или разомкнутый контакт, а состояние светодиодной сигнализации - как включенный или отключенный светодиод.

Противоположное состояние каждого элемента отображается в столбце Действие. Отображение выполнено в виде текста.

В самом правом столбце отображены команды и сообщения, сконфигурированные (назначенные) на соответствующие элементы.

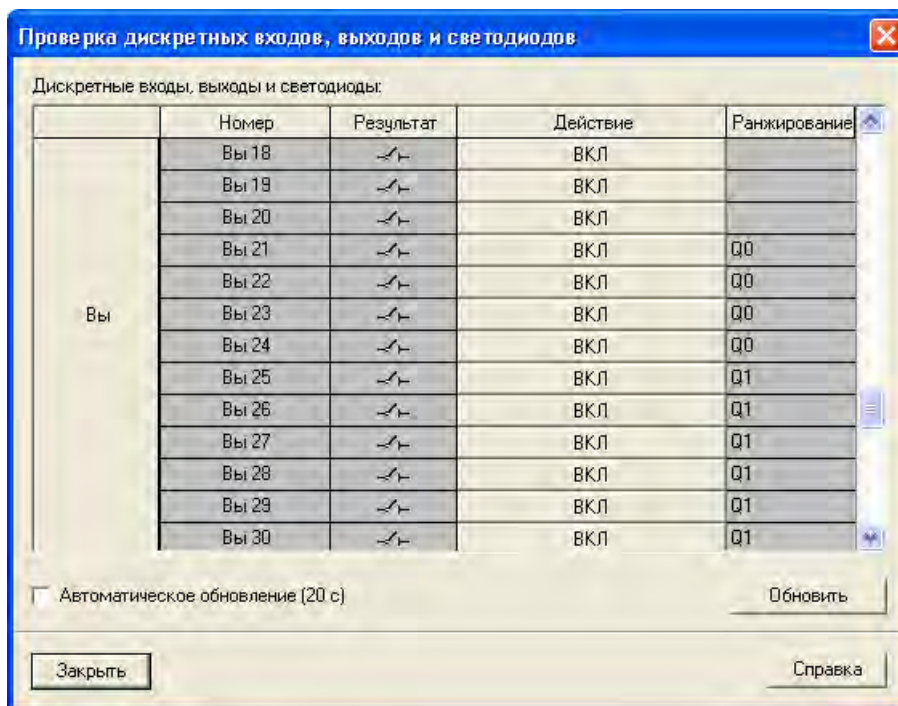


Рисунок 3-17 Проверка дискретных входов, выходов и светодиодов — пример

Изменение рабочего состояния

Для изменения состояния компонентов аппаратных средств щелкните на соответствующую кнопку в столбце **Действие**.

Перед первым изменением состояния запрашивается пароль №6 (если он задан в момент конфигурации). После правильного введения пароля изменение состояния выполняется. Дальнейшее изменение состояния элементов управления возможно до тех пор, пока открыто диалоговое окно.

Проверка дискретных входов

Каждое выходное реле может быть активировано для проверки правильности соединения между выходным реле устройства 6MD66x и электроустановкой без необходимости формирования сообщения, назначенного на это реле. Как только осуществлено первое изменение состояния какого-либо из выходных реле, все выходные реле “изолируются” от внутренних функций устройства, и могут с этого момента управляться только функцией тестирования аппаратных средств. Это значит, что, например, команда TRIP (ОТКЛ) от функции защиты или команда управления от панели управления, назначенные на выходные реле, не могут быть выполнены.

Для проверки выходных реле выполните следующие действия:

- Убедитесь, что переключение выходного реле выполняется в безопасном режиме (см. выше ОПАСНОСТЬ!).
- Каждое выходное реле должно быть проверено нажатием соответствующего поля столбца Действие в диалоговом окне.
- Проверка должна быть завершена (см. раздел „Выход из режима проверки“), для того, чтобы избежать каких-либо нежелательных переключений.

Проверка дискретных входов

Для проверки правильности подключения электроустановки к дискретным входам устройства 6MD66х, необходимо обеспечить возможность управления дискретными входами устройства со стороны электроустановки и проконтролировать изменения их состояния.

Для этого снова откройте диалоговое окно **Проверка дискретных входов, выходов и светодиодов**, чтобы увидеть физическое состояние дискретных входов. В данном случае ввод пароля не требуется.

Для проверки дискретных входов выполните следующие действия:

- Активируйте в системе все функции, которые вызывают изменение дискретного ввода.
- Проверьте реакцию устройства в столбце **Результат** диалогового окна. Для этого диалоговое окно должно быть обновлено. Варианты обновления содержимого диалогового окна перечислены ниже в параграфе „Обновление информации“.
- Завершите проверку (см. раздел „Выход из режима проверки“).

Если работа дискретных входов должна быть проверена без осуществления каких-либо переключений на станции, активация каждого отдельного дискретного входа возможно с помощью функции тестирования аппаратных средств. Как только осуществлена первая инициация срабатывания какого-либо дискретного входа и введен пароль №6, все дискретные входы “изолируются” от оборудования станции и могут быть активированы с этого момента только с помощью функции тестирования аппаратных средств.

Проверка светодиодов

Светодиоды проверяются тем же образом, что и другие элементы входов/выходов. При первом изменении состояния любого светодиода, все светодиоды устройства отключаются от функций управления, управление этими светодиодами становится возможным только с помощью функции проверки аппаратных средств. Это значит, например, что светодиоды более не зажигаются от функций защиты или по нажатию кнопки сброса светодиодов.

Обновление дисплея

При открытии диалогового окна **Проверка дискретных входов, выходов и светодиодов** считываются и отображаются текущие данные о состоянии элементов управления устройства.

Обновление происходит:

- для каждого аппаратного элемента, команда на изменение состояния которого прошла успешно,
- для всех аппаратных элементов, если нажата кнопка **Обновить**,
- для всех аппаратных элементов при циклическом обновлении (длительность цикла равно 20 сек), если выбрано поле **Автоматическое обновление (20 с)**.

Выход из режима тестирования

Чтобы выйти из режима проверки нажмите кнопку **Заккрыть**. Диалоговое окно закрывается. После этого устройство перезагружается и становится недоступно на некоторое время. Все аппаратные элементы устройства переходят в нормальный режим работы, определенный параметрами электроустановки.

3.3.4 Проверка функции резервирования отказа выключателя

Общие положения

Если устройство включает функцию УРОВ и она используется, работа этой функции в системе должна быть проверена в реальных условиях.

В связи со множеством вариантов применения и возможных конфигураций системы, привести детальное описание необходимых тестов не представляется возможным. Важно учитывать местные условия, схемы подключения защит и схему системы.

Перед началом испытания функции рекомендуется отключить тестируемое присоединение на обоих концах, т.е. разъединители со стороны линии и со стороны шин должны быть отключены для возможности оперирования выключателем без риска.



Предостережение!

При проведении тестов с выключателем присоединения может также появиться команда отключения выключателей смежных элементов.

Несоблюдение следующих мер может привести к незначительным травмам персонала или повреждениям оборудования.

Сначала разорвите цепи отключения смежных выключателей (выключатели шин), например отключением цепи подведения “плюса” к контактам отключения устройства от схем управления этими выключателями.

Прежде чем снова включить выключатель для нормальной работы, цепи отключения выключателя от защит фидера должна быть разобраны, для того, чтобы только функция УРОВ могла передавать команды отключения.

Не смотря на то, что приведенные далее перечни действий не могут во всех случаях считаться полными, они могут также содержать пункты которые должны игнорироваться при конкретном применении.

Блок-контакты выключателя

Блок-контакт(ы) выключателя являются важной частью работы функции резервирования отказа выключателя в случае, если они подведены к устройству. Убедитесь в правильности их подключения.

Условия внешнего пуска

Если возможен пуск функции УРОВ от внешних устройств защиты, необходимо их проверить. В зависимости от исполнения устройства возможны 1-фазные и 3-фазные отключения от УРОВ. Помните, что внутренний контроль согласования фаз или контроль согласования фаз самого выключателя может привести к дальнейшему 3-фазному отключению. Поэтому, прежде всего, проверьте все параметры функции УРОВ. См. Раздел 2.9.2, адреса **3901** и дальше.

Для пуска функции УРОВ, должен протекать ток хотя бы в той фазе, которую она контролирует. Для этого можно использовать ток от испытательного оборудования.

Сообщение „УРОВ Пуск“ (№1461) должно появляться в спонтанных сообщениях или аварийных сообщениях после каждого пуска.

Если возможны только 1-фазные отключения:

- Пуск от 1-фазной команды отключения внешней защиты (фаза L1):
Дискретный вход „>УРОВ пуск L1“ и, если необходимо, „>УРОВ разрешить“ (в спонтанных сообщениях о повреждении). Команда отключить (в зависимости от уставки).
- Пуск от 1-фазной команды отключения внешней защиты (фаза L2):
Дискретный вход „>УРОВ пуск L2“ и, если необходимо, „>УРОВ разрешить“ (в спонтанных сообщениях о повреждении). Команда отключить (в зависимости от уставки).
- Пуск от 1-фазной команды отключения внешней защиты (фаза L3):
Дискретный вход „>УРОВ пуск L3“ и, если необходимо, „>УРОВ разрешить“ (в спонтанных сообщениях о повреждении). Команда отключить (в зависимости от уставки).
- Пуск от команды 3-фазного отключения от внешней защиты через три дискретных входа L1, L2 и L3:
Дискретный вход „>УРОВ пуск L1“, „>УРОВ пуск L2“ и „>УРОВ пуск L3“ и, если необходимо, „>УРОВ разрешить“ (в спонтанных сообщениях о повреждении). Команда трехфазного отключения.

Для 3-фазного отключения:

- Пуск команды 3-фазного отключения от внешней защиты:
Дискретный вход „>УРОВ пуск 3фаз“ и, если необходимо, „>УРОВ разрешить“ (в спонтанных сообщениях о повреждении). Команда отключить (в зависимости от уставки).

Снимите испытательный ток.

Если запуск возможен без протекания тока:

- Запуск командой отключения от внешней защиты без протекания тока:
Дискретный вход „>УРОВ Ст без I“ и, если необходимо, „>УРОВ разрешить“ (в спонтанных сообщениях о повреждении). Команда отключить (в зависимости от уставки).

Отключение шины

Наиболее важным является проверка правильности передачи команд отключения на смежные выключатели в случае отказа местного выключателя.

Под смежными выключателями подразумеваются выключатели тех присоединений, которые должны быть отключены для ликвидации повреждения при отказе выключателя поврежденного присоединения. Поэтому для всех фидеров смежные выключатели - это те выключатели, которые питают шину или секцию шин, в которую заведен фидер с поврежденным выключателем.

Общее детальное руководство по тестированию не может быть приведено, поскольку конфигурация смежных выключателей существенно зависит от топологии сети.

В частности, логика отключения смежных выключателей должна быть проверена в секционированной системе сборных шин. В этом случае для каждой секции шин следует проверить тот факт, что отключаются только те выключатели, которые подключены к той же секции, что и рассматриваемое поврежденное присоединение, и никакие другие.

Отключение удаленного конца линии

Если команда отключения от УРОВ должна также отключать и выключатель на другом конце рассматриваемой питающей линии (фидера), необходимо также проверять канал передачи данных для выполнения этого дистанционного отключения. Это производится вместе с передачей других сигналов, согласно Разделам „Проверка схем телеуправления...“, приведенных ниже.

Выход из режима проверки

Все промежуточные измерения, выполненные для проверки устройства, необходимо вернуть в исходное состояние, в особенности это касается состояний переключения, прерванных команд отключения, изменений заданных величин и отключенных функций защиты.

3.3.5 Пуск осциллографа для проверки устройства

Для проверки надежности устройства защиты даже при бросках тока, для завершения ввода в эксплуатацию необходимо провести проверки включения. Записи осциллографа предоставляют исчерпывающую информацию о функционировании устройства защиты.

Необходимые условия

Вместе с возможностью записи осциллограмм при пуске защитных функций устройства также имеют возможность записи тех же данных при поступлении в устройство соответствующей команды от DIGSI, по последовательному порту, или через дискретный вход. В последнем случае, сигнал „>ПУСК Регистр“ должен быть назначен на дискретный вход. В данном случае происходит пуск записи повреждения, например, через дискретный вход при подаче напряжения на защищаемый объект.

Такая запись повреждения, запущенная внешне (то есть, вызванная не срабатыванием защиты) обрабатывается как обычная запись осциллографа, то есть формируется запись в журнале событий с номером, однозначно определяющая запись осциллографа. Тем не менее, данные записи не отображаются в журнале отключений, так как они не являются следствием коротких замыканий.

Пуск записи осциллограмм

Для запуска с помощью DIGSI осциллографирования измерений при испытаниях, щелкните на пункт **Проверка** в левой части окна. В появившемся списке дважды щелкните по пункту Проверка формы сигнала (см. Рисунок 3-18).

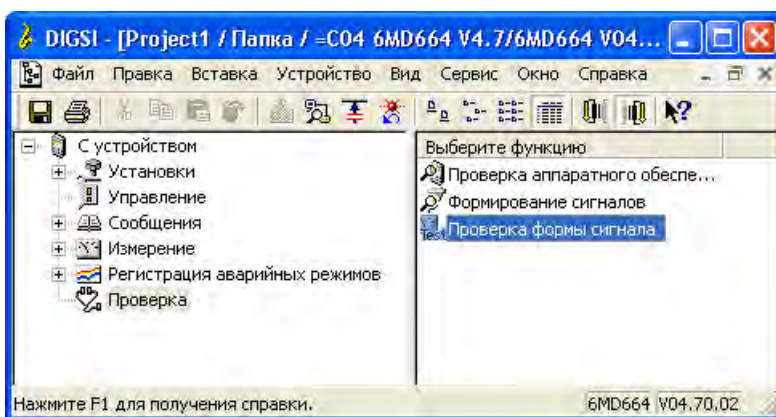


Рисунок 3-18 Запуск записи осциллограмм с помощью DIGSI - пример

Запись осциллограмм начинается немедленно. Во время записи в левой части строки состояния отображается соответствующее сообщение. Ход процесса записи отображается в виде прямоугольных сегментов.

Для просмотра и анализа осциллограмм необходима программа SIGRA или Comtrade Viewer.

3.3.6 Тестирование функций, определяемых пользователем

СFC-логика

Устройство имеет широкие возможности, позволяющие пользователю определять различные функции, в особенности с помощью логики СFC. Любые специальные функции или логические схемы, добавленные в устройство, должны проверяться.

Естественно, для них нельзя дать общие методики проверки. Скорее необходимо знать и проверять конфигурацию этих пользовательских функций и связанных с ними условий. Возможные условия блокировки коммутационного оборудования (выключатели, изоляторы и т.д.) имеют огромное значение.

3.3.7 Проверка включения/отключения сконфигурированных коммутационных аппаратов

Управление местной командой

Если сконфигурированные коммутационные аппараты не были задействованы в описанной выше методике проверки, все они должны быть включены и отключены устройством командами, поступающими от встроенного элемента управления. Подтверждение положения выключателя, поступающее через дискретные входы, загружается в устройство и сравнивается с текущим положением выключателя. В устройстве 6MD66x это просто сделать с помощью дисплея управления.

Процедура переключений описана в документе SIPROTEC, Системное описание /1/. Полномочия на переключение должны устанавливаться в соответствии с источником используемых команд. В режиме переключения можно выбирать между заблокированным и не заблокированным переключением. Помните, что неблокированное переключение создает определенный риск.



ОПАСНО!

Цикл проверки, успешно начатый функцией АПВ, может привести к включению выключателя!

Несоблюдение следующих мер предосторожности может привести к смертельному исходу, тяжелым телесным повреждениям, значительному повреждению оборудования.

Будьте полностью уверены, что команды отключения, переданные на выключатель, приведут к циклу отключения-включения-отключения выключателя внешним устройством повторного включения.

Управление с удаленного центра управления

Если устройство соединено с удаленной подстанцией через системный интерфейс, с подстанции можно также выполнять соответствующие проверки переключений. Примите также во внимание тот факт, что полномочия на переключение установлены в соответствии с источником используемых команд.

3.4 Окончательная подготовка устройства

Надежно затяните все винты. Затяните все соединительные винты, включая те, которые не используются.



Предостережение!

Не применять излишнюю силу

Несоблюдение следующих мер может привести к незначительным травмам персонала или повреждениям оборудования.

Вращающие моменты не должны быть превышены, поскольку при этом можно сорвать резьбу!

В случае изменения параметров, проверьте их правильность. Проверьте, что данные электроустановки, дополнительные функции и функции управления установлены правильно в соответствии с сконфигурированными параметрами (см. Главу 2). Все необходимые элементы и функции должны быть включены уставкой **Вкл.** Храните копию всех рабочих уставок на ПК.

Проверьте внутренние часы устройства. При необходимости установите/синхронизируйте их, при условии, что они не синхронизируются автоматически. Для получения подробной информации о том, как это сделать, обратитесь к документу SIPROTEC 4, Системное описание /1/.

Буферы сообщений должны быть очищены с помощью **ОСНОВНОЕ МЕНЮ Сообщения Устан./Сбросить**, чтобы в дальнейшем они содержали информацию о текущих событиях и состояниях (см. также /1/). Счетчики статистики переключений должны быть возвращены на значения, предшествовавшие испытаниям (см. также SIPROTEC 4, Системное описание /1/)

Сбросьте счетчики рабочих измеренных значений (например, рабочий счетчик, если имеется) в **ОСНОВНОЕ МЕНЮ → Измерение → Сброс**.

При необходимости нажмите клавишу ESC несколько раз, чтобы вернуться к основному дисплею. На дисплее отобразится соответствующая информация (например, рабочие измеряемые значения).

Сбросьте светодиоды на лицевой панели устройства нажатием кнопки LED, чтобы они, в дальнейшем, отображали информацию только о фактических событиях и состояниях. В этом случае, также сбрасываются запоминающие выходные реле. Нажатие клавиши LED также служит для проверки светодиодов, расположенных на передней панели устройства - пока нажата кнопка должны гореть все светодиоды. Любой зажегшийся после сброса светодиод отображает уже фактические условия работы.

Должен гореть зеленый светодиод „RUN“ (Готовность), красный светодиод „ERROR“ (Неисправность) должен быть погашен.

Включите автоматы во всех вторичных цепях. При использовании испытательных блоков, все они должны быть установлены в рабочее положение.

Теперь устройство готово к работе.



Настоящая глава содержит технические данные устройств SIPROTEC 6MD66x и его отдельные функции, включая предельные значения, которые ни при каких условиях не должны превышать. За электрическими и функциональными данными для максимальной функциональной области следуют механические данные с указанием габаритов устройства.

4.1	Общие положения	252
4.2	Управление коммутационными аппаратами	264
4.3	Включение выключателя с контролем синхронизма	265
4.4	Функции, определяемые пользователем (CFC - свободно программируемая логика)	267
4.5	Рабочие измеряемые величины	273
4.6	Функция резервирования отказа выключателя (опция заказа)	275
4.7	Автоматическое повторное включение (опция заказа)	277
4.8	Связь между устройствами	278
4.9	Внешние измерительные преобразователи	279
4.10	Дополнительные функции	280
4.11	Размеры	281

4.1 Общие положения

4.1.1 Аналоговые входы

Входы по току

Номинальная частота	$f_{\text{НОМ}}$	50 Гц или 60 Гц:	(параметрируется)
Номинальный ток	$I_{\text{НОМ}}$	1 А или 5 А	
Потребляемая мощность (на фазу) и цепь обратного провода			
- при $I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ А}$		~ 0,05 ВА	
- при $I_{\text{НОМ}} = 5 \text{ А}$		~ 0,3 ВА	
Допустимая перегрузочная способность по току			
- термическая (действ.знач.)		200 А в течение 1 с 15 А в течение 10 с 12 А длительное время	
- Динамическая (максимальное значение)		250 $I_{\text{НОМ}}$ (полупериод)	
Точность (MLFB пол. 7 = 1,5)		$\leq 0,5\%$ от измеряемой величины при 50 % - 120 % $I_{\text{НОМ}}$ (при нормальных условиях)	
Точность для 150% $I_{\text{НОМ}}$ (MLFB пол. 7 = 2,6)		$\leq 0,5\%$ от измеряемой величины при 50 % - 150 % $I_{\text{НОМ}}$ (при нормальных условиях)	
Точность для 200% $I_{\text{НОМ}}$ (MLFB пол. 7 = 3,7)		$\leq 0,5\%$ от измеряемой величины при 50 % - 200 % $I_{\text{НОМ}}$ (при нормальных условиях)	

Входы напряжения

Номинальное вторичное напряжение	80 В - 125 В
Диапазон измерения	0 В - 170 В
Потребляемая мощность при 100 В	~ 0,3 ВА
Перегрузочная способность по напряжению	
- термическая (действ.знач.)	230 В длительно
Точность	$\leq 0,5\%$ от измеряемой величины при 50 % - 120 % $U_{\text{НОМ}}$ (при нормальных условиях)

Входы измерительного преобразователя

Входной ток	-20 мА Пост. - +20 мА Пост.
Допустимая перегрузочная способность	$\pm 100 \text{ мА}$ длительное время
Входное сопротивление	10 Ω
Потребляемая мощность	5,8 мВт при 24 мА
Точность	< 1 % от номинального значения (при нормальных условиях)

Поведение на границах диапазона, ток

Переполнение (MLFB пол. 7 = 1,5)	Фазный ток > 1,2 x номинального тока В результате производные величины P, Q, S, cosΦ, sinΦ и Φ также переполняются.
Переполнение для 150% Iном (MLFB пол. 7 = 2,6)	Фазный ток > 1,5 x номинального тока В результате производные величины P, Q, S, cosΦ, sinΦ и Φ также переполняются.
Переполнение для 200% Iном (MLFB пол. 7 = 3,7)	Фазный ток > 2.0 x номинального тока В результате производные величины P, Q, S, cosΦ, sinΦ и Φ также переполняются.

Поведение на границах диапазона, напряжение

Переполнение	Вторичное входное напряжение устройства > 120 В _{эфф} В результате производные величины P, Q, S, cosΦ, sinΦ и Φ также переполняются.
--------------	--

Поведение на границах диапазона, мощность

Ноль, недействительное значение	Фазное напряжение < 0,1 x номинального напряжения или номинальная полная мощность S < 1 %
Переполнение	Переполнение фазного тока или фазного напряжения

Поведение на границах диапазона, cosΦ, sinΦ, Φ

Ноль, недействительное значение	Фазное напряжение < 0,1 x номинального напряжения или номинальная полная мощность S < 1 %
Переполнение	Переполнение фазного тока или фазного напряжения

Поведение на границах диапазона, частота

Ноль, недействительное значение	Частота < 45 Гц или вторичное входное напряжение в устройстве < 10 В _{действ.}
Переполнение	Частота > 65 Гц

4.1.2 Напряжение питания

Постоянное напряжение

Подача питания через встроенный преобразователь		
Номинальное напряжение питания U _{пит} Пост.	24/48 В Пост.	60 В Пост.
Допустимый диапазон напряжения	19 - 58 В Пост.	48 - 72 В Пост.
Номинальное напряжение питания U _{пит} Пост.	110 В Пост.	220 - 250 В Пост.
Допустимый диапазон напряжения	88 - 132 В Пост.	176 - 300 В Пост.
Допустимая пульсация перемен. составл., от пика к пику, МЭК 60 255-11	≤15 % напряжения питания	

Потребляемая мощность в режиме холостого хода	~ 10,0 Вт
Потребляемая мощность плюс реле под напряжением	~ 0,27 Вт
Время замыкания при обрыве/ коротком замыкании, МЭК 60 255-11	≤ 50 мс при U ≥ 110 В Пост.
	≤ 20 мс при U ≥ 24 В Пост.

4.1.3 Дискретные входы и выходы

Дискретные входы

Исполнение	Количество	
6MD662*-	35 (настраивается)	
6MD663*-	50 (настраивается)	
6MD664*-	65 (настраивается)	
Диапазон номинального напряжения	24 В Пост. 250 В Пост., биполярный	
Максимальный ток в активном состоянии	80 мА ($\tau = 1,5$ мс)	
Дискретный вход	VI1...65	
Потребляемый ток, под напряжением (не зависит от управляющего напряжения)	~ 1,8 мА на каждый вход	
Времена срабатывания	~ 4 мс	
Пороги переключения	задается перемычками	
для номинальных напряжений	24/48/60 В Пост.	$U_{сраб} \geq 19$ В– $U_{возвр} \leq 10$ В–
для номинальных напряжений	110 В Пост.	$U_{сраб} \geq 88$ В– $U_{возвр} \leq 66$ В–
для номинальных напряжений	220 - 250 В Пост.	$U_{сраб} \geq 176$ В– $U_{возвр} \leq 132$ В–
Максимальное допустимое напряжение	300 В Пост.	
Импульсный фильтр на входе	220 нФ при 220 В со временем восстановления > 60 мс	

Выходные реле

Флаги/командные реле ¹⁾	
Количество и информация	В зависимости от заказанного исполнения (выбирается)
Типоисполнение	
6MD662*-	25
6MD663*-	35
6MD664*-	45
Количество контактов на одно реле	1 нормально открытый (НО) контакт
Время включения	< 9 мс
Время отключения	< 4 мс
Коммутируемая мощность при включении ON	1000 Вт/ВА ¹⁾
Коммутируемая мощность при отключении OFF	30 ВА 40 Вт резистивная 25 Вт/ВА при L/R ≤ 50 мс
Напряжение переключения	250 В

Допустимый ток на контакт максимальный пусковой бросок тока	5 А длительное время 30 А x 0,5 с
Допустимый ток контакта В общей части	5 А длительно, 30 А в течение 0,5 с
Контакты реле "Исправность"	1 реле с 1 нормально открытым (НО) контактом или 1 нормально закрытым (НЗ) контактом (переключающийся)
Коммутируемая мощность при включении ON	30 Вт/ВА
Коммутируемая мощность при отключении OFF	20 ВА
Напряжение переключения	250 В
Допустимый ток	1 А длительное время
1) Максимально допустимое количество реле, одновременно находящихся под напряжением: 29	

4.1.4 Интерфейсы связи

Интерфейс оператора

Подключение	Расположен на передней стороне, неизолированный, RS232, 9-контактный миниатюрный разъем для подключения персонального компьютера
Управление	с помощью DIGSI
Скорость передачи	мин. 4800 Бод; макс. 115200 Бод; Заводская уставка: 38 400 Бод; четность: 8E1
Максимальная длина передачи	49 футов (15 м)

Сервисный/модемный интерфейс

	Подключение	изолированный интерфейс для передачи данных
	Управление	с помощью DIGSI
	Скорость передачи	мин. 4800 Бод; макс. 115 200 Бод; Заводская уставка 38400 Бод
RS232/RS485		RS232/RS485 в зависимости от заказанного исполнения
	Подключение для утопленного монтажа	На задней панели, монтажное расположение „С“, 9-ти штырьковые D-сверхминиатюрные разъемы типа "мама"
	Подключение для случая наружной установки на панели	Разъем на нижней панели корпуса; экранированный кабель
	Испытательное напряжение	500 В; 50 Гц
RS232	Максимальное расстояние	49,215 футов (15 м)
RS485	Максимальное расстояние	3281 футов (1000 м)

Оптоволоконный интерфейс	Тип разъема оптоволоконного интерфейса	ST-разъем
	Подключение для утопленного монтажа	На задней панели, монтажное расположение „D“
	Подключение для навесного монтажа	Разъем на нижней панели корпуса
	Длина оптической волны	$\lambda = 820$ нм
	Тип лазера 1 в соответствии с EN 60825-1/-2	при использовании стекловолокна 50/125 мкм или стекловолокна 62,5/125 мкм
	Допустимое ослабление сигнала в оптическом соединении	макс. 8 дБ при использовании стекловолокна 62,5/125 мкм
	Максимальное расстояние	макс. 0,93 мили. (1,5 км)
	Состояние в режиме ожидания	Выбирается: заводская уставка „Light off“ (Свет отключен)

Интерфейс связи между устройствами

Скорость передачи		
электрический	HDLC	125 КБод; 250 КБод; 1 МБод; 1,25 МБод; 2 МБод; 2,5 МБод; 3,125 МБод
	UART	115 КБод; 250 КБод
оптический	HDLC	125 кБод
	UART	500 кБод
изолированный интерфейс для передачи данных		
RS485	Подключение для утопленного монтажа	На задней панели, монтажное расположение „C“, 9-ти штырьковые D-сверхминиатюрные разъемы типа „мама“
	Корпус для наружной установки на панели	Разъем на нижней панели корпуса; экранированный кабель
	Испытательное напряжение	500 В; 50 Гц
	Максимальное расстояние	макс. 1000 м (1 км)

Системный интерфейс

PROFIBUS FMS и PROFIBUS DP		
RS485	Подключение для корпуса для утопленного монтажа	На задней панели, монтажное расположение „Е“, 9-ти штырьковые D-сверхминиатюрные разъемы типа “мама“
	Подключение для корпуса для навесного монтажа	Разъем на нижней панели корпуса
	Испытательное напряжение	500 В; 50 Гц
	Скорость передачи	до 1,5 МБод
	Максимальное расстояние	1000 м при ≤ 93.75 кБод 500 м при ≤ 187.5 кБод 200 м при ≤ 1.5 МБод
Оптоволоконный интерфейс	Тип разъема оптоволоконного интерфейса	ST-разъем одно-/двухкольцевая схема в соответствии с заказом для FMS; для DP доступна только двухкольцевая схема
	Подключение для корпуса для утопленного монтажа	На задней панели, монтажное расположение „Е“
	Подключение для корпуса для навесного монтажа	Разъем на нижней панели корпуса, только RS485 ¹⁾
	Скорость передачи	до 1,5 МБод
	Рекомендовано:	> 500 кБод для обычной установки ≤ 57600 бод для отдельной панели управления
	Длина оптической волны	λ = 820 нм
	Тип лазера 1 в соответствии с EN 60825-1/-2	при использовании стекловолокна 50/125 мкм или стекловолокна 62,5/125 мкм
	Допустимое ослабление сигнала в оптическом соединении	макс. 8 дБ при использовании стекловолокна 62,5/125 мкм
	Максимальное расстояние между двумя блоками с избыточной топологией оптического кольца, скоростью передачи данных ≥ 500 кБ/с и стекловолокном 62,5/125 мкм	6562 фута (2000 м) для стекловолокна 62,5/125 мкм С пластиковым волокном: 6562 фута (2 м) При 500 кБ/с, 5249,6 фута (1600 м) При 1500 кБ/с, 1738,93 фута (530 м)
МЭК 60 870-5-103		
RS485	изолированный порт для передачи данных в ведущий терминал	
	Подключение для корпуса для утопленного монтажа	На задней панели, монтажное расположение „Е“, 9-ти штырьковые D-сверхминиатюрные разъемы типа “мама“
	Подключение для корпуса для навесного монтажа	Разъем на нижней панели корпуса
	Испытательное напряжение	500 В; 50 Гц
	Скорость передачи	мин. 4800 Бод; макс. 38 400 Бод; Заводская уставка 38 400 Бод
	Максимальное расстояние	макс. 0,621 миля (1 км)

Волоконно-оптическое соединение	Тип разъема оптоволокон. интерфейса	ST-разъем
	Подключение при утопленном монтаже	На задней панели, монтажное расположение „Е“
	для корпуса для навесного монтажа	Разъем на нижней панели корпуса, только RS485 ¹⁾
	длина оптической волны	$\lambda = 820$ нм
	Тип лазера 1 в соответствии с EN 60825-1/-2	С использованием стекловолокна 50/125 мкм или 62,5/125 мкм при использовании стекловолокна
	Допустимое ослабление сигнала в оптическом соединении	макс. 8 дБ при использовании стекловолокна 62,5/125 мкм
	Максимальное расстояние	1,5 км
	Состояние в режиме ожидания	Выбирается: заводская уставка „Light off“ (подсветка отключена)
	Электрический Ethernet (EN 100) для МЭК61850	Подключение при утопленном монтаже
Подключение при навесном монтаже		Не используется
Тестовое напряжение (разъем типа “мама”)		500 В; 50 Гц
Скорость передачи		100 МБит/с
Максимальное расстояние		20 м

¹⁾ При совместном использовании OLM/G12 (OLM V3) с оптическими интерфейсами PROFIBUS устройств SIPROTEC 4 OLM/G12 разрешается использовать только в режиме совместимости (DIL переключатель S7 = ON)! Причиной этому служит тот факт, что технология резервирования OLM V2 применяется в интерфейсах SIPROTEC 4 PROFIBUS, и она отличается от OLM V3. OLM V3 ведет себя также как и OLM V2 в режиме совместимости. При задании некорректной уставки безопасная передача данных не гарантируется.

Интерфейс синхронизации времени

Синхронизация времени	DCF 77 / IRIG В Сигнал (формат телеграммы IRIG-B000)		
Подключение при утопленном монтаже	На задней панели, монтажное расположение „А“ 9-ти штырьковые D-сверхминиатюрные разъемы типа “мама”		
для корпуса для навесного монтажа	Двухрядный направляющие на нижней панели корпуса		
Номинальное напряжение сигнала	Выбирается 5 В, 12 В или 24 В		
Уровни и нагрузки сигнала:			
	Номинальное входное напряжение сигнала		
	5 В	12 В	24 В
U_{IHigh}	6,0 В	15,8 В	31 В
U_{ILow}	1,0 В при $I_{ILow} = 0,25$ мА	1,4 В при $I_{ILow} = 0,25$ мА	1,9 В при $I_{ILow} = 0,25$ мА
I_{IHigh}	4,5 мА - 9,4 мА	4,5 мА - 9,3 мА	4,5 мА - 8,7 мА
R_I	890 Ω при $U_I = 4$ В	1930 Ω при $U_I = 8,7$ В	3780 Ω при $U_I = 17$ В
	640 Ω при $U_I = 6$ В	1700 Ω при $U_I = 15,8$ В	3560 Ω при $U_I = 31$ В

4.1.5 Электрические испытания

Технические условия

Стандарты:	МЭК 60255 (стандарты на продукцию) ANSI/IEEE Std C37.90.0/1/2 UL 508 DIN 57435 часть 303 См. также стандарты на отдельные испытания
------------	---

Проверка изоляции

Стандарты:	МЭК 60255-5 и МЭК 60870-2-1
Испытание высоким напряжением (обычное испытание) всех цепей кроме источника питания, дискретных входов, интерфейсов связи и интерфейсов синхронизации времени	2.5 кВ (действ), 50 Гц
Испытание высоким напряжением (обычное испытание) только цепей напряжения питания и дискретных входов	3,5 кВ Пост
Испытание напряжением (обычное испытание): только изолированных подключений и интерфейсов синхронизации времени	500 кВ Пер, 50 Гц
Испытание импульсным напряжением (типовое испытание) всех цепей, кроме коммуникационных интерфейсов и интерфейсов синхронизации времени, класс III	5 кВ (максимальное значение); 1,2/50 мс; 0,5 Дж; 3 положительных и 3 отрицательных импульса с интервалом в 1 с

Испытания на электромагнитную совместимость (типовые испытания)

Стандарты:	МЭК 60255-6 и -22 (стандарты на продукцию) EN 50082-2 (общий стандарт) DIN 57435 часть 303
Испытания высокой частотой МЭК 60255-22-1, класс III и VDE 0435 часть 303, класс III	2.5 гД (максимальное значение); 1 МГц; $\tau = 15 \mu\text{с}$; 400 импульсов в с; Длительность 2 с; $R_i = 200 \Omega$
Электростатические разряды МЭК 60255-22-2, класс IV и МЭК 61000-4-2, класс IV	8 кВ контактный разряд; 15 кВ воздушный разряд; обе полярности; 150 пФ; $R_i = 330 \Omega$
ЭМ излучение ВЧ полем, без модуляции МЭК 60255-22-3 (отчет), класс III	10 В/м; 27 МГц 500 МГц
Воздействие ВЧ поля, с амплитудной модуляцией МЭК 61000-4-3, класс III	10 В/м; 80 МГц 1000 МГц; 80 % AM; 1 кГц
Воздействие ВЧ поля, с импульсной модуляцией МЭК 61000-4-3/ENV 50 204, класс III	10 В/м; 900 МГц; повторяющаяся частота 200 Гц; рабочий цикл 50 %
Быстрый переходный процесс / неустановившиеся колебания МЭК 60255-22-4 и МЭК 61000-4-4, класс IV	4 кВ; 5/50 нс; 5 кГц; продолжительность разрыва = 15 мс; частота повторения 300 мс; обе полярности; $R_i = 50 \Omega$. Продолжительность испытаний 1 мин
Импульсное перенапряжение (SURGE), МЭК 61000-4-5 Класс установки 3 Напряжение питания Измерительные входы, дискретные входы и выходные реле	импульс: 1,2/50 мс синфазная помеха: 2 кВ; 12 Ω ; 9 $\mu\text{Ф}$ разночастотная помеха: 1 кВ; 2 Ω ; 18 $\mu\text{Ф}$ синфазная помеха: 2 кВ; 42 Ω ; 0,5 $\mu\text{Ф}$ разночастотная помеха: 1 кВ; 42 Ω ; 0,5 $\mu\text{Ф}$

линейный ВЧ сигнал, с амплитудной модуляцией МЭК 61000-4-6, класс III	10 В/м; 150 кГц 80 МГц; 80 % AM; 1 кГц
Магнитное поле промышленной частоты МЭК 61000-4-8, класс IV МЭК 60255-6	30 А/м длительное время; 300 А/м в течение 3 с; 50 Гц 0,5 мТ; 50 Гц
устойчивость к колебательным перенапряжениям ANSI/IEEE Std C37.90.1	2,5 3 кВ (максимальное значение); 1 1,5 МГц; затух. волна; 50 пиков за с; Продолжительность испытаний 2 с; $R_i = 150 \Omega$ 200 Ω
Устойчивость к быстротекущим переходным волновым возмущениям ANSI/IEEE Std C37.90.1	4 кВ 5 кВ; 10/150 нс; 50 импульсов в с; обе полярности; Продолжительность испытаний 2 с; $R_i = 80 \Omega$
Излучаемые электромагнитные помехи ANSI/IEEE C37.90.2	35 В/м; 25 МГц 1000 МГц
Затухающие колебания МЭК 60694, МЭК 61000-4-12	2,5 кВ (максимальное значение), переменной полярности 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц и 50 МГц, $R_i = 200 \Omega$

Испытания на помехоустойчивость (типовые испытания)

Стандарт:	EN 50081-* (общий стандарт)
Радиочастотные помехи напряжения по линиям электропередач, только блок питания МЭК-CISPR 22	150 кГц - 30 МГц Пределы класса В
Напряжённость радиочастотного поля МЭК-CISPR 22	30 МГц 1000 МГц класс В
Гармонические токи на выводах сети при 230 В перем. МЭК 61000-3-2	Устройство присвоено классу D; (применяется только для устройств с потребляемой мощностью > 50 ВА)
Колебания и пульсации на питающем кабеле сети при 230 В Перем МЭК 61000-3-3	Пределы соблюдены

4.1.6 Механические испытания

Вибрация и удары во время эксплуатации

Стандарты:	МЭК 60255-21 и МЭК 60068
Вибрация МЭК 60255-21-1, класс 2 МЭК 60068-2-6	Синусоидальные 10 Гц - 60 Гц: $\pm 0,075$ мм амплитуда 10 Гц - 60 Гц: ускорение 1g периодичность изменения частоты 1 октава/мин 20 циклов в 3-х ортогональных осях
Удары МЭК 60255-21-2, класс 1 МЭК 60068-2-27	Полусинусная форма, ускорение 5 g длительность 11мс, по 3 удара в обоих направлениях 3-х осей
Сейсмические вибрации МЭК 60255-21-3, класс 1 МЭК 60068-3-3	Синусоидальные 1 Гц - 8 Гц: амплитуда $\pm 3,5$ мм (горизонтальная ось) 1 Гц - 8 Гц: амплитуда $\pm 1,5$ мм (вертикальная ось) 8 Гц - 35 Гц: ускорение 1 g (горизонтальная ось) 8 Гц - 35 Гц: ускорение 0,5 g (вертикальная ось) периодичность изменения частоты 1октава/мин. 1 цикл в 3-х ортогональных осях

Вибрация и удары во время транспортировки

Стандарты:	МЭК 60255-21 и МЭК 60068
Вибрация МЭК 60255-21-1, класс 2 МЭК 60068-2-6	Синусоидальные 5 Гц - 8 Гц: амплитуда $\pm 7,5$ мм; 8 Гц - 15 Гц: ускорение 2 g периодичность изменения частоты 1октава/мин. 20 циклов в 3-х ортогональных осях
Удары МЭК 60255-21-2, класс 1 МЭК 60068-2-27	Полусинусная форма, ускорение 15 g длительность 11мс, по 3 ударов в обоих направлениях 3-х осей
Длительные ударные воздействия МЭК 60255-21-2, класс 1 МЭК 60068-2-29	Полусинусная форма, ускорение 10 g длительность 16мс, по 1000 ударов в обоих направлениях 3-х осей
Примечание: Все данные испытаний применимы для устройств в заводской упаковке	

4.1.7 Климатические испытания

Температура

Стандарты:	МЭК 60255-6
Испытанные типы (согласно МЭК 60086-2- 1 и-2, Испытание Бд, в течение 16 ч)	-5 °C - +55 °C
Допустимая рабочая температура (Испытание в течение 96 ч)	-20 °C +70 °C в статическом режиме, т.е. без срабатываний и сообщений (четкость дисплея может ухудшаться при температуре от +131°F (+55 °C))
Рекомендуется для постоянной работы (согласно МЭК 60255-6)	+23 °F +131 °F (-5 °C +55 °C)
Предельные температуры хранения	- 13 °F +55,00 °C (-25 °C +55 °C)
Предельные температуры транспортировки	- 13 °F +158 °F (-25 °C +70 °C)
Хранение и транспортировка устройства в заводской упаковке!	
Предельная температура для нормальной работы (т.е. выходные реле обесточены)	- 4 °F +158 °F (-20 °C +70 °C)
Предельная температура при работе с максимальной нагрузкой (максимально допустимые входные и выходные величины)	- 23 °F +104 °F (-5 °C +40 °C)

Влажность

Допустимая влажность воздуха	Относительная влажность в среднем за год $\leq 75\%$ относительной влажности в течение 56 дней в году до 93 % относительной влажности; следует избегать конденсации!
Компания Siemens рекомендует устанавливать устройства таким образом, чтобы они не подвергались воздействию прямых солнечных лучей и сильным колебаниям температуры, при которых возможна конденсация влаги.	

4.1.8 Условия эксплуатации

<p>Устройство предназначено для использования в промышленных условиях эксплуатации и на электроэнергетических установках. Правильная установка устройства подразумевает выполнение требований электромагнитной совместимости (EMC).</p> <p>Кроме того, рекомендуется следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все контакты и реле, установленные в одной и той же секции, шкафу, или на той же панели, что и цифровое устройство защиты, должны, как правило, оборудоваться соответствующими подавляющими помехи элементами. • На подстанциях класса напряжения 100 кВ и выше все внешние кабели должны экранироваться проводящим материалом, заземленным на обоих концах. Для подстанций среднего класса напряжения обычно не требуется выполнения никаких особых мер предосторожности; • Не вытаскивайте и не вставляйте отдельные модули или платы, пока защитное устройство находится под напряжением. После съема на некоторых компонентах может сохраниться остаточное напряжение; при работе с блоками нужно учитывать предписания ESD стандартов (стандарт для устройств, чувствительных к электростатическим разрядам). При установке в корпусе такой опасности нет.

4.1.9 Конструктивные исполнения

Корпус	7XP20
Размеры	См. схемы с указанием размеров, Раздел 4.11
Вес (при максимальном количестве компонентов) приблиз.	
662 корпус для утопленного монтажа на панели/в шкафу	10 кг (2,5 кг)
663 корпус для утопленного монтажа на панели/в шкафу	23,1525 фунтов (10,5 кг)
664 - корпус для утопленного монтажа на панели/в шкафу	24,255 фунтов (11 кг)
663 в корпусе с отдельной панелью управления	27,5625 фунтов (12,5 кг)
664 в корпусе с отдельной панелью управления	28,665 фунтов (13 кг)
Отдельная панель управления	5,5125 фунтов (2,5 кг)
Международная защита в соответствии с МЭК 60 529	
Для оборудования для утопленного монтажа на панели/в шкафу	
Передняя панель	IP 51
Задняя панель	IP20
В корпусе для утопленного монтажа на панели/в шкафу и в моделях с отдельной панелью управления	
Передняя панель	IP 51
Задняя панель	IP 50
Для индивидуальной защиты	IP 2x с защитными крышками

4.2 Управление коммутационными аппаратами

Количество управляемых коммутационных аппаратов	Зависит от числа имеющихся в устройстве дискретных входов и выходов
- 662	2-контактный командный выход: 5 коммутационных устройств 1 $1\frac{1}{2}$ -контактный командный выход: 6 коммутационных устройств
- 663	2-контактный командный выход: 8 коммутационных устройств 1 $1\frac{1}{2}$ -контактный командный выход: 10 коммутационных устройств
- 664	2-контактный командный выход: 11 коммутационных устройств 1 $1\frac{1}{2}$ -контактный командный выход: 14 коммутационных устройств
Взаимоблокировки	Свободно программируемая блокировка
Индикации	Одиночная индикация, двойная индикация, выходы, маркирование и индикация ступеней РПН, индикация в двоичном коде и счетчики
Команды	Одиночная команда Двойная команда Непрерывная и импульсная команда
Команда переключения выключателя	1-, $1\frac{1}{2}$ - и 2-контактная
Программируемый логический контроллер	Логика PLC, инструмент графического ввода
Местное управление	Управление с помощью меню, клавиш управления Ранжирование функциональных клавиш
Дистанционное управление	Использование интерфейсов связи Использование автоматизированной системы управления подстанциями (например, SICAM) Использование DIGSI (например, через модем)

4.3 Включение выключателя с контролем синхронизма

Режимы работы	
Программы испытаний	Проверка синхронизации, шина под напряжением / линия без напряжения линия без напряжения / шина под напряжением шина и линия без напряжения шунтирование, или их комбинация
Синхронизация	Возможно включение выключателя при синхронных или асинхронных условиях (со временем срабатывания выключателя)
Напряжения	
Максимальное рабочее напряжение	20 В - 140 В (линейное) (шаг 1 В)
V< для состояния без напряжения	1 В - 60 В (линейное) (шаг 1 В)
V> для состояния под напряжением	20 В - 125 В (линейное) (шаг 1 В)
Погрешности Возврат	2 % от величины уставки или 2 В ~ 0,9 (V>) или 1,1 (V<); max. 1 В
Δ V измерения	
Величина приращения	0,5 В - 50 В (линейное) (шаг 0,1 В)
Погрешность	1 В
Синхронные условия	
ΔФ измерения Погрешность	1° - 90° (с шагом 1°) 2°
Δf-измерения Погрешность	10 мГц - 100 мГц (с шагом 1 мГц) 20 мГц Максимально допустимая разница частот зависит от времени срабатывания выключателя
Максимальная фазная погрешность	5° для Δf ≤ 2 Гц
Допустимая выдержка времени	0,00 с - 60,00 с (с шагом 0,01 с)
Асинхронные условия	
Δf-измерения Погрешность	0,03 Гц - 2,00 Гц (с шагом 0,01 Гц) 20 мГц Максимально допустимая разница частот зависит от времени срабатывания выключателя
Синхронные / Асинхронные пределы	10 мГц - 100 мГц (с шагом 1 мГц)
Время срабатывания выключателя	0,01 с - 0,60 с (с шагом 0,01 с)
Времена	
Минимальное время измерения	примерно 50 мс примерно 0,5 с (для неисправленного df/dt) примерно 1,6 с (для исправленного df/dt)
Задержка функции синхронизации после запуска	250 мс 1.5 с с активным Фильтр НизкЧаст
Максимальное время ожидания (максимальная длительность синхронизации)	0,01 с - 600,00 с (с шагом 0,01 с)
Погрешности всех выдержек времени	1 % от величины уставки или 10 мс

4.3 Включение выключателя с контролем синхронизма

Рабочий диапазон	
Контроль синхронизма при номинальной частоте	50 Гц ± 4 Гц 60 Гц ± 4 Гц

4.4 Функции, определяемые пользователем (CFC - свободно программируемая логика)

Функциональные блоки и варианты ранжирования на уровни задач

Функциональный блок	Описание	Уровень выполнения			
		MW_ BEARB	PLC1_ BEARB	PLC_ BEARB	SFS_ BEARB
ABSVALUE	Вычисление величины	X	—	—	—
ADD	Сложение	X	X	X	X
ALARM	Сигнализация	X	X	X	X
AND	Логический элемент И	X	X	X	X
BLINK	Модуль блинкера	X	X	X	X
BOOL_TO_CO	Логический в Управляющий (преобраз)	—	X	X	—
BOOL_TO_DI	Логический в Двухпозиционный (преобраз)	—	X	X	X
BOOL_TO_IC	Логический во внутренний SI, преобраз.	—	X	X	X
BUILD_DI	Создать двухпозиц. сообщ. сигнализации.	—	X	X	X
CMD_CANCEL	Команда Отмены	—	—	—	X
CMD_CHAIN	Последовательность переключений	—	X	X	—
CMD_INF	Командная информация	—	—	—	X
COMPARE	Сравнение измеренных значений	X	X	X	X
CONNECT	Подключение	—	X	X	X
COUNTER	Измерение	X	X	X	X
CV_GET	Декодирует измеренное значение	X	X	X	X
D_FF	D- Триггер	—	X	X	X
D_FF_MEMO	Состояние памяти для перезапуска	X	X	X	X
DI_GET_STATUS	Декодирует состояние сигнализации сдвоенных точек	X	X	X	X
DI_SET_STATUS	Формирует состояние сигнализации сдвоенных точек	X	X	X	X

Функциональный блок	Описание	Уровень выполнения			
		MW_ BEARB	PLC1_ BEARB	PLC_ BEARB	SFS_ BEARB
DI_TO_BOOL	Двухпозиционный в Логический (преобраз)	—	X	X	X
DINT_TO_REAL	Адаптер	X	X	X	X
DIST_DECODE	Преобразует сигнализацию сдвоенных точек с состоянием в 4 сигнализации одинарных точек с состоянием	X	X	X	X
DIV	Деление	X	X	X	X
DM_DECODE	Декодировать двухпозиционный сигнал	X	X	X	X
DYN_OR	Динамический ИЛИ	X	X	X	X
LIVE_ZERO		X	—	—	—
LONG_TIMER	Таймер (max.1193ч)	X	X	X	X
LOOP	Контур обратной связи	X	X	X	X
LOWER_SETPOINT	Нижний предел	X	—	—	—
MEMORY	Хранение данных	X	X	X	X
MUL	Умножение	X	X	X	X
MV_GET_STATUS	Декодирует состояние значения	X	X	X	X
MV_SET_STATUS	Устанавливает состояние значения	X	X	X	X
NAND	Логический элемент НЕ-И	X	X	X	X
NEG	Инвертор	X	X	X	X
NOR	Логический элемент НЕ-ИЛИ	X	X	X	X
OR	Логический элемент ИЛИ	X	X	X	X
REAL_TO_DINT	Адаптер	X	X	X	X
REAL_TO_UINT	Конвертирование	X	X	X	X
RISE_DETECT	Определение фронта	X	X	X	X
RS_FF	RS-Триггер с приорит. по R	—	X	X	X
RS_FF_MEMO	RS-Триггер с приорит. по R с памятью состояния	—	X	X	X
SI_GET_STATUS	Декодирует состояние сигнализации одинарной точки	X	X	X	X

Функциональный блок	Описание	Уровень выполнения			
		MW_ BEARB	PLC1_ BEARB	PLC_ BEARB	SFS_ BEARB
SI_SET_STATUS	Формирует сигнализацию одинарной точки с состоянием	X	X	X	X
SQUARE_ROOT	Извлечение корня	X	X	X	X
SR_FF	RS-Триггер с приорит. по S	—	X	X	X
SR_FF_MEMO	RS-Триггер с приорит. по S с памятью состояния	—	X	X	X
ST_AND	Логический элемент И с состоянием	X	X	X	X
ST_NOT	Инвертор с состоянием	X	X	X	X
ST_OR	Логический элемент ИЛИ с состоянием	X	X	X	X
SUB	Вычитание	X	X	X	X
TIMER	Таймер	—	X	X	—
TIMER_SHORT	простой таймер	—	X	X	—
UINT_TO_REAL	Конфертирование	X	X	X	X
UPPER_SETPOINT	Верхний предел	X	—	—	—
X_OR	Логический элемент Иключающее ИЛИ	X	X	X	X
ZERO_POINT	Исключение незнач нулей	X	—	—	—

CFC блоки в зависимости от устройства

Таблица 4-1 BOSTATE - Блок считывает состояние выходного реле и выдает его в качестве значения в формате Boolean.

	Название	Тип	Значение	По умолчанию
Вход	BO	UINT	Номер выходного реле	0
Номер	STATE	BOOL	Состояние выходного реле	FALSE
Уровни выполнения:	<p>Рекомендация: Данный блок следует размещать на уровне MW-BEARB; там будет происходить его периодическое обновление.</p> <p>Примечание: На уровнях исполнения PLC1_BEARB и PLC_BEARB изменение состояния выходного реле не приводят к запуску событий на данном уровне. Данные уровни срабатывают только при изменении сообщений, привязанным к ним.</p>			
Функционирование входов и выходов:	<p>Если доступно выходное реле с номером BO, и состояние соответствующего выходного реле активно, то устанавливается STATE=TRUEI, иначе STATE = FALSE.</p>			

Таблица 4-2 ASWITCH - Данный блок позволяет переключаться между двумя входными сигналами REAL (действующие значения).

	Название	Тип	Значение	По умолчанию						
Вход	SWITCH	BOOL	Выбор аналогового значения	FALSE						
	IN1	REAL	Аналоговое значение	0.0						
	IN2	REAL	Аналоговое значение	0.0						
Выход	OUT	REAL	Выбранное аналоговое значение							
Уровни выполнения:										
		Рекомендация: В уровнях выполнения PLC1_BEARB и PLC_BEARB, так как они пускаются напрямую. Примечание: Если вы используете данный блок на уровнях MW_BEARB и SFS_BEARB, изменение сигнала SWITCH будет распознано только, если оно длится дольше, чем период обработки уровня выполнения.								
Функционирование входов и выходов:										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>SWITCH</th> <th>OUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>IN1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>IN2</td> </tr> </tbody> </table>			SWITCH	OUT	0	IN1	1	IN2
SWITCH	OUT									
0	IN1									
1	IN2									

Таблица 4-3 COUNTACTIVE – Данный блок подсчитывает количество активных входов. Данный блок является общим, для которого можно определить количество суммируемых значений от 2 до 120.

	Название	Тип	Значение	ПО умолчанию															
Вход	X1	BOOL	Входное значение	FALSE															
	X2 ... X120	BOOL	Входное значение	FALSE															
Выход	Y	UINT	Количество входных значений "TRUE"	0															
Уровни выполнения:																			
		Рекомендация: В уровнях выполнения PLC1_BEARB и PLC_BEARB, так как они пускаются напрямую. Примечание: Если вы используете данный блок на уровнях MW_BEARB и SFS_BEARB, изменение сигнала SWITCH будет распознано только, если оно длится дольше, чем период обработки уровня выполнения.																	
Функционирование входов и выходов:																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>X1</th> <th>X2</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			X1	X2	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	2
X1	X2	Y																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	2																	
Информация:																			
		Блок COUNTACTIVE позволяет преобразовывать логические входные значения X1 и X2 в INTEGER (FALSE=0, TRUE=1) и складывать их. Результат сложения подается на выход Y. Можно увеличить количество входов до 120 с помощью контекстного меню блока.																	

Основные ограничения

Описание	Предел	Комментарии
Максимальное число схем CFC во всех уровнях задач	32	При превышении предельного значения устройство генерирует сообщение об ошибке. Соответственно, устройство переходит в режим контроля. Загорается красный светодиод ERROR (ОШИБКА).
Максимальное число схем CFC в одном уровне задач	16	Только сообщение об ошибке (запись в списке повреждения устройства, появление ошибки в процедуре обработки)
Максимальное число входов во всех схемах CFC	400	При превышении предельного значения устройство генерирует сообщение об ошибке. Соответственно, устройство переходит в режим контроля. Загорается красный светодиод ERROR (ОШИБКА).
Максимальное число входов одной схемы для каждого уровня задач (число неравных информационных элементов левой границы на один уровень задач)	400	Только сообщения об ошибках (запись в журнале событий устройства); здесь считается число элементов левой границы на один уровень задач. Т.к. одна и та же информация может встречаться на границе несколько раз, считается только неравная информация.
Максимальное количество несбрасываемых триггеров D_FF_MEMO	350	При превышении предельного значения устройство генерирует сообщение об ошибке. Соответственно, устройство переходит в режим контроля. Загорается красный светодиод ERROR (ОШИБКА).

Ограничения, специфические для данного устройства

Код	Предел ¹⁾
Максимальное количество одновременных изменений входных сигналов схемы в одном уровне задач	50
Максимальное количество выходов схемы в одном уровне задач	150

- ¹⁾ При превышении предельного значения устройство генерирует сообщение об ошибке. После чего устройство переключается в режим контроля.

Основные ограничения

Дополнительные пределы ¹⁾ для следующих 4-х блоков CFC				
Уровень выполнения	Максимальное число блоков в классах приоритетов			
	LONG_TIMER	TIMER ²⁾	CMD_CHAIN	D_FF_MEMO
MW_BEARB	не ограничено			50
PLC1_BEARB		20	40	
PLC_BEARB				
SFS_BEARB				

- ¹⁾ При превышении предельного значения устройство генерирует сообщение об ошибке. После чего устройство переключается в режим монитора.
- ²⁾ В таблице CFC с блоками Timer или Short_Timer, разрешение по времени, описанное в значениях времени, не должно быть меньше, чем разрешение времени в устройстве 6MD66xx < 10 мс. Если используются значения времени меньше разрешения времени, то при получении пускового импульса таймер не запустится.

Ограничения, специфические для данного устройства

Максимальное число импульсов сигналов времени (TICKS) ¹⁾ на уровнях задач	
Класс приоритета	Предельное количество импульсов
MW_BEARB (Обработка измеренных значений)	3000
PLC1_BEARB (медленная PLC обработка) PLC - программируемый логический контроллер	5000
PLC_BEARB (быстрая PLC обработка) PLC - программируемый логический контроллер	1000
SFS_BEARB (Блокировка)	3000

¹⁾ Если сумма импульсов (ТИКов) всех блоков превышает вышеуказанные пределы, CFC генерирует выходное сообщение об ошибке.

Время обработки (в импульсах), требуемое отдельными элементами

Элемент	Количество импульсов
Блок, основное требование	5
Каждый вход больше 3 входов для универсальных блоков	1
Подключение к входному сигналу	6
Подключение к выходному сигналу	7
Дополнительно для каждой схемы	1
CMD_CHAIN	34
D_FF_MEMO	6
LOOP	8
DM_DECODE	8
DYN_OR	6
ADD	26
SUB	26
MUL	26
DIV	54
SQUARE_ROOT	83

4.5 Рабочие измеряемые величины

Рабочие измеряемые величины для токов	$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}$ в А (кА) для первичных и в А для вторичных или в % от $I_{НОМ}$
Диапазон (MLFB пол. 7 = 1,5)	10 % - 120 % $I_{НОМ}$
Диапазон для 150% $I_{НОМ}$ (MLFB пол. 7 = 2,6)	10% - 150% $I_{НОМ}$
Погрешность (MLFB пол. 7 = 1,5)	< 1% от $I_{НОМ}$ при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц и при 10% - 50% $I_{НОМ}$ < 0,5% от измеренного значения при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц и при 50 % - 120 % $I_{НОМ}$
Погрешность для 150% $I_{НОМ}$ (MLFB пол. 7 = 2,6)	< 1 % от $I_{НОМ}$ при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц и при 10 % - 50 % $I_{НОМ}$ < 0,5 % от измеренного значения при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц и при 50 % - 150 % $I_{НОМ}$
Погрешность для 200% $I_{НОМ}$ (MLFB пол. 7 = 3,7)	< 1 % от $I_{НОМ}$ при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц и при 10 % - 50 % $I_{НОМ}$ < 0.5 % от измеренного значения $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц и при 50 % - 200 % $I_{НОМ}$
Рабочие измеряемые величины для напряжения	$U_{измеренное}$ в кВ для первичных, в В для вторичных или в % от $U_{НОМ}$
Диапазон	10 % - 120 % от $U_{НОМ}$
Погрешность	< 1 % от $U_{НОМ}$ при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц и при 10 % - 50 % $U_{НОМ}$ < 0,5 % от измеренного значения при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц и при 50 % - 120 % $U_{НОМ}$
Рабочие измеряемые величины для мощности	S, полная мощность в кВАр (МВАр или ГВАр) первичное значение и в % от $S_{НОМ}$
Диапазон	50 % - 120 % от $S/S_{НОМ}$
Погрешность *)	< 0,5 % от измеренного значения при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц для $U/U_{НОМ}$ и $I/I_{НОМ} = 50 - 120$ %
	P, активная мощность в кВт(МВт или ГВт) первичное значение и в % $P_{НОМ}$
Диапазон	для $ \cos \Phi = 0,707 - 1,00$
Погрешность *)	< 0,5 % от измеренного значения при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц для $U/U_{НОМ}$ и $I/I_{НОМ} = 50 - 120$ %
	Q, реактивная мощность в кВАр (МВАр или ГВАр) первичное значение и в % от $Q_{НОМ}$
Диапазон	для $ \sin \Phi = 0,707 - 1,00$
Погрешность *)	< 0,5 % от измеренного значения при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц для $U/U_{НОМ}$ и $I/I_{НОМ} = 50 - 120$ % для $ \cos \Phi < 0,707 < \pm 0,01$ %
Рабочая измеряемая величина для коэффициента мощности	$\cos \varphi$
Диапазон	для $ \cos \Phi = 0,707 - 1,00$
Погрешность	< 0,5 % от измеренного значения при $ f-f_{НОМ} < 5$ Гц для $U/U_{НОМ}$ и $I/I_{НОМ} = 50 - 120$ % и для $ \cos \Phi < 0,707 < \pm 0,01$ %
Рабочая измеряемая величина для коэффициента мощности	$\sin \varphi$
Диапазон	для $ \sin \Phi = 0,707 - 1,00$

Погрешность	$< 0,5\%$ от измеренного значения при $ f - f_{НОМ} < 5$ Гц для $U/U_{НОМ}$ и $I/I_{НОМ} = 50 - 120\%$ и для $ \sin \Phi < 0,707 < \pm 0,01\%$
Рабочие измеряемые величины для углов	φ в $^\circ$
Погрешность	$< \pm 0,5^\circ$
Рабочие измеряемые величины для частоты	f в Гц
Диапазон	± 20 мГц при $U/U_{НОМ} = 10 - 120\%$ и при $f = f_{НОМ} \pm 5$ Гц
Погрешность	20 мГц
Поведение измерительного преобразователя на границах диапазона	
Ток, диапазон переполнения (MLFB пол. 7 = 1,5)	Фазный ток $> 1,2 I_{НОМ}$ Полученные значения $P, Q, S, \sin \varphi, \cos \varphi$ и φ тогда недействительны
Ток, диапазон переполнения для 150% $I_{НОМ}$ (MLFB пол. 7 = 2,6)	Фазный ток $> 1,5 I_{НОМ}$ Полученные значения $P, Q, S, \sin \varphi, \cos \varphi$ и φ тогда недействительны
Ток, диапазон переполнения для 200% $I_{НОМ}$ (MLFB пол. 7 = 3,7)	Фазный ток $> 2,0 I_{НОМ}$ Полученные значения $P, Q, S, \sin \varphi, \cos \varphi$ и φ тогда недействительны
Напряжение, диапазон переполнения	Напряжение $> 1,2 U_{НОМ}$ Полученные значения линейных напряжений и $P, Q, S,$ $\sin \varphi, \cos \varphi$ и φ тогда недействительны
Мощность, нулевой диапазон, не действительно	P, Q, S Фазное напряжение $< 0,1 U_{НОМ}$ или номинальная полная мощность $S < 1\%$
Мощность диапазон переполнения	Переполнение фазного тока или фазного напряжения
Фазный угол, нулевой диапазон, не действительно	$\sin \varphi, \cos \varphi,$ и φ Фазное напряжение $< 0,1 U_{НОМ}$ или номинальная полная мощность $S < 1\%$
Частота, нулевой диапазон, не действительно	$f < 45$ Гц или фазное напряжение $< 0,1 U_{НОМ}$
Ток, диапазон переполнения	$f > 65$ Гц
Измеряемые величины технические данные 20 мА входов	
Номинальный ток	- 20 - 20 мА Пост
Диапазон измерения	-24 - 24 мА Пост
Входное сопротивление	$1 \Omega \pm 1\%$
Входная Активная мощность	5.76 Вт при $I_{НОМ} = 24$ мА
Погрешность	1,0 % относительно номинального значения 20 мА
Расчетные величины как дискретные импульсы	
Максимальная измеряемая частота	50 Гц
Расчетные величины, вычисленные из тока и напряжения	
Точность	$< 0,5\%$ от измеренного значения при $ f - f_{НОМ} < 5$ Гц и при 50 % - 120 % $U_{НОМ}$ или при 50 % - 120 %/150%/150% $I_{НОМ}$
*) Величина погрешности приведена для частоты 50 Гц; при частотой 60 Гц $< 1\%$	

4.6 Функция резервирования отказа выключателя (опция заказа)

Контроль выключателя

Контроль протекания тока	для $I_{НОМ} = 1 \text{ A}$	0,05 A - 20,00 A	шаг 0,01 A
	для $I_{НОМ} = 5 \text{ A}$	0,25 A - 100,00 A	
Контроль тока нулевой последовательности	для $I_{НОМ} = 1 \text{ A}$	0,05 A - 20,00 A	шаг 0,01 A
	для $I_{НОМ} = 5 \text{ A}$	0,25 A - 100,00 A	
Коэффициент возврата	~ 0,95 мс		
Погрешность	5 % от величины уставки или 1 % от номинального тока		
Контроль положения блок-контактов выключателя			
- для 3-фазного отключения		Дискретный вход для подключения блок-контакта выключателя	
- для 1-фазного отключения		1 дискретный вход для блок-контакта каждой фазы или 1 дискретный вход для последовательного подключения нормально разомкнутого и нормально замкнутого контакта	
Примечание: Функция резервирования отказа выключателя (УРОВ) может также работать без блок-контактов выключателя, но диапазон функции при этом уменьшается. Блок-контакты выключателя необходимы для функции УРОВ для выполнения отключений, когда электрический ток перестает протекать, или когда он становится очень низким (например, газовая защита) и для функций защиты от замыканий в мертвой зоне и контроля согласования фаз выключателя)			

Условия пуска

Для функции УРОВ	Внутреннее или внешнее 1-фазное отключение ¹⁾ Внутреннее или внешнее 3-фазное отключение ¹⁾ Внутреннее или внешнее 3-фазное отключение без тока ¹⁾
------------------	---

¹⁾ через дискретные входы

Времена

Время срабатывания	~ 25 мс при условии присутствия измеряемой величины, ~ 25 мс после включения измеряемых величин	
Время возврата, внутреннее (overshoot time)	≤ 30 мс	
Выдержка времени для всех ступеней	0,00 с - 30,00 с; ∞	шаг 0,01 с
Погрешность	1 % от величины уставки или 10 мс	

Защита линий

с передачей сигнала на другой конец линии		
Время срабатывания	~ 25 мс	
Выдержки времени	0,00 с - 30,00 с; ∞	шаг 0,01 с
Погрешность	1 % от величины уставки или 10 мс	

Контроль рассогласования полюсов

Критерий инициализации	не все фазы отключены или включены
Время срабатывания	~ 55 мс

Технические данные

4.6 Функция резервирования отказа выключателя (опция заказа)

Время контроля	0,00 с - 30,00 с; ∞	шаг 0,01 с
Погрешность	1 % от величины уставки или 10 мс	

Класс трансформатора тока (ТТ)

Рекомендуемый класс ТТ	Тип 0.5 FS 5 (подключение к преобразователю!)
------------------------	---

4.7 Автоматическое повторное включение (опция заказа)

Автоматические повторные включения

Число циклов АПВ	макс. 8 первые 4 с индивидуальными параметрами	
Тип (зависит от заказанного исполнения)	1-фазное, 3-фазное или 1-/3-фазные	
Управление	С командой срабатывания или отключения	
Времена действия Возможна инициализация без времени срабатывания	0,01 с - 300,00 с; ∞	шаг 0,01 с
Для всех режимов работы и циклов АПВ можно установить разную выдержку времени перед повторным включением	0,01 с - 1800,00 с; ∞	шаг 0,01 с
Выдержка времени после обнаружения повреждения	0,01 с - 1800,00 с;	шаг 0,01 с
Время восстановления после повторного включения	0,50 с - 300,00 с;	шаг 0,01 с
Время блокировки после динамической блокировки	0,5 с	
Время блокировки после ручного включения	0,50 с - 300,00 с;	шаг 0,01 с
Сигнал начала отсчета контрольного времени	0,01 с - 300,00 с;	шаг 0,01 с
Время контроля выключателя	0,01 с - 300,00 с;	шаг 0,01 с

Изменяемая выдержка времени (АБП)/Уменьшенная выдержка времени (УБП)/ Проверка отключенной линии

Адаптивная выдержка времени бестоковой паузы	С измерением напряжения или с передачей команды включения	
Времена действия Возможна инициализация без времени срабатывания	0,01 с - 300,00 с; ∞	шаг 0,01 с
Максимальная длительность бестоковой паузы	0,50 с - 3000,00 с;	шаг 0,01 с
Измерение напряжения на отключенной линии или шине	2 В - 70 В (фазное напряжение)	шаг 1 В
Измерение напряжения на отключенной линии или шине	30 В - 90 В (фазное напряжение)	шаг 1 В
Время измерения напряжения	0,10 с - 30,00 с;	шаг 0,01 с
Время измерения напряжения	0,00 с - 300,00 с; ∞	шаг 0,01 с

4.8 Связь между устройствами

Число пользователей в IRC соединении	макс. 32
Число информационных элементов, которое каждый IRC пользователь может использовать для передачи по IRC шине	макс. 32
Минимальная длительность существования для сообщений, которые необходимо передать по шине передачи данных	20 мс (в соответствии со временем цикла IRC)

4.9 Внешние измерительные преобразователи

Рабочие измеренные значения

Подключаемые измерительные блоки	1 или 2
Количество точек измерения в обдном измерительном блоке	макс. 2 * 6 для 7XV5662-2AD10 или 7XV5662-5AD10 (только PT 100) макс. 2 * 8 для 7XV5662-7AD10 (PT 100 или 20 мА устанавливается параметрированием измерительного блока)
Тип измерения температуры	Pt 100 Ω или Ni 100 Ω или Ni 120 Ω опционально 2-проводное или 3-проводное подключение
Диапазон измерений для 20 мА входов (только для 7XV5662-7AD10)	от 0 до 20 мА
Дополнительную информацию можно найти в руководстве, поставляемом вместе с устройством 7XV566.	

4.10 Дополнительные функции

Маркировка событий по времени

Точность регистрации событий	1 мс
Максимальное отклонение по времени (внутренние часы)	0,01 %
Батарея	Литиевая батарея 3 В/1 Ач, тип CR 1/2 AA Сообщение „ Battery Fault “ (Неисправность батареи) появляется, если батарея разряжена

Вспомогательные средства для ввода в эксплуатацию

	Рабочие измеряемые величины Проверка выключателя Проверка событий
--	---

Часы

Синхронизация времени	DCF 77 / IRIG В-Сигнал (телеграмма в формате IRIG В000) Дискретный вход Связь	
Режимы работы для регистрации времени		
No.	Режим работы	Комментарии
1	Внутренние часы	Внутренняя синхронизация с помощью RTC (по умолчанию)
2	МЭК 60870-5-103	Внешняя синхронизация через системный интерфейс (МЭК 60870–5–103)
3	PROFIBUS FMS	Внешняя синхронизация через PROFIBUS интерфейс
4	Сигнал времени IRIG В	Внешняя синхронизация через IRIG В
5	Временной сигнал DCF77	Внешняя синхронизация через временной сигнал DCF 77
6	Сигнал времени от блока синхронизации	Внешняя синхронизация через временной сигнал блока синхронизации SIMEAS
7	Импульс через дискретный вход	Внешняя синхронизация по импульсу, подаваемому на дискретный вход
8	Полевая шина (DNP, Modbus)	Внешняя синхронизация с использованием полевой шины
9	NTP (МЭК 61850)	Внешняя синхронизация с использованием системного интерфейса (МЭК 61850)

4.11 Размеры

4.11.1 Утопленная установка на панели / в шкафу

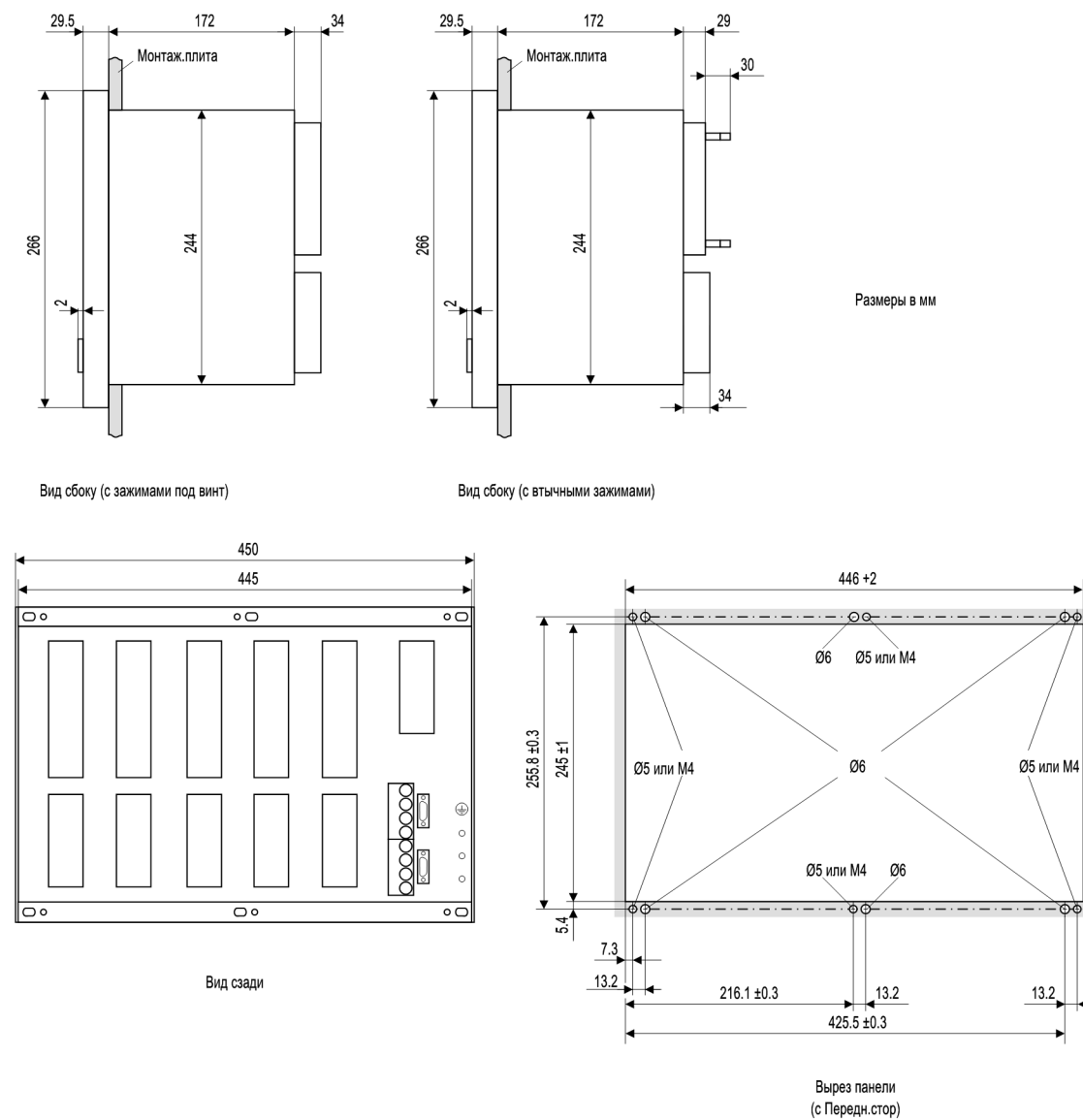


Рисунок 4-1 Габариты устройства 6MD66x для утопленной установки на панели / в шкафу

4.11.2 Поверхностная установка устройства с отдельной панелью управления / без панели управления

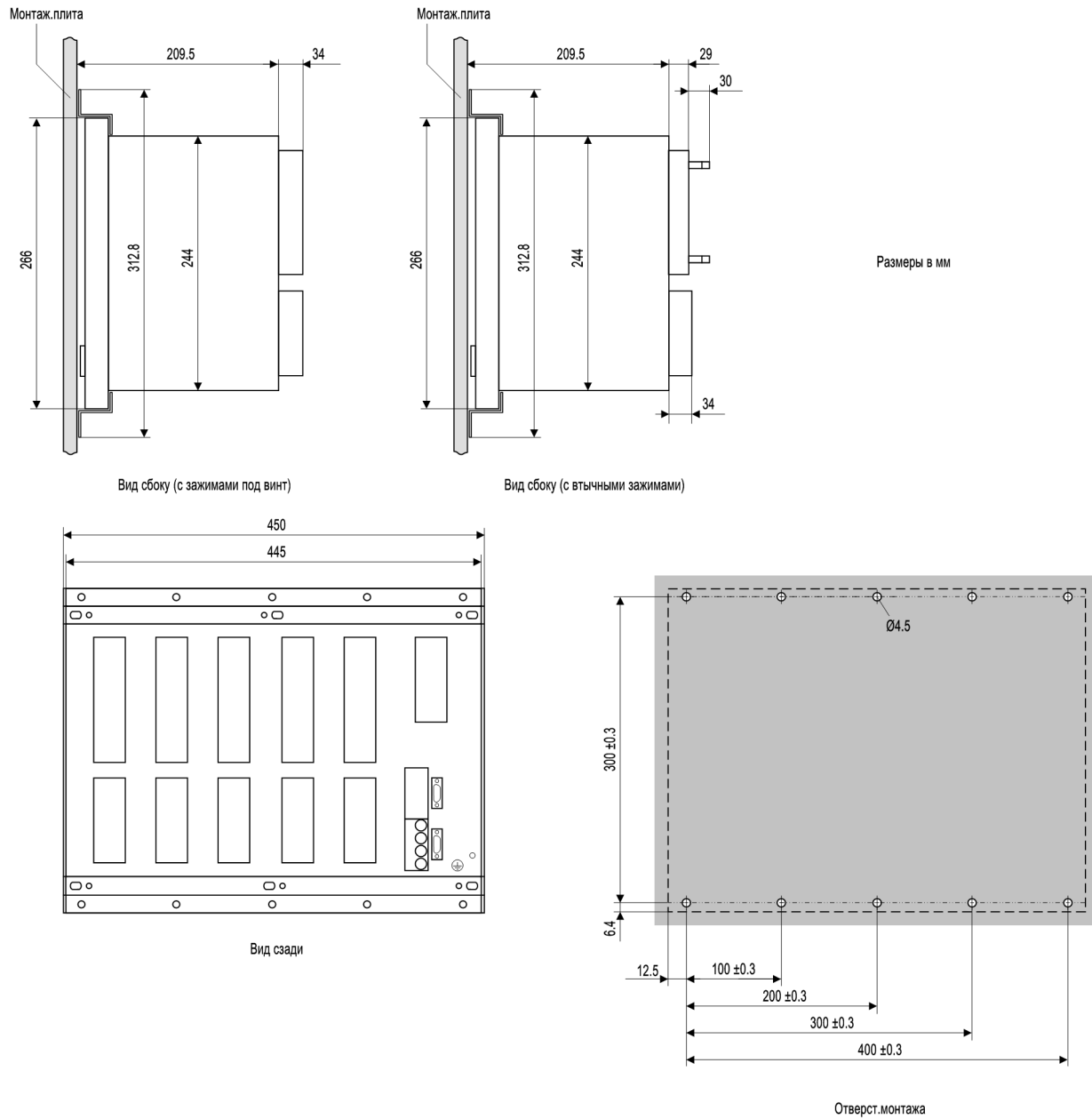


Рисунок 4-2 Габариты устройства 6MD66x для поверхностной установки с/без устройства управления

4.11.3 Отдельная панель управления

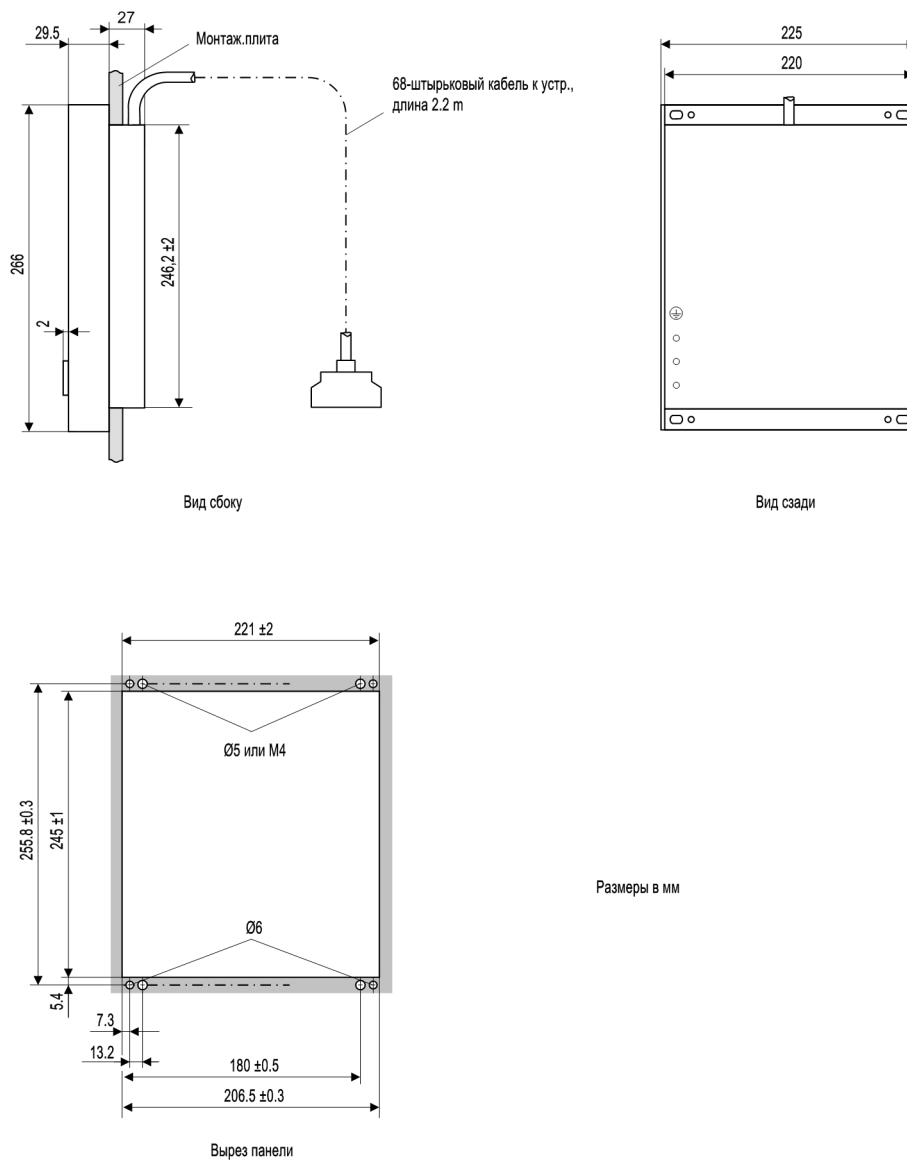
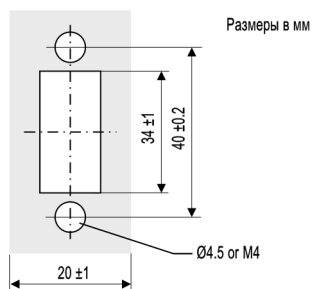


Рисунок 4-3 Габариты отдельной панели управления

4.11.4 Миниатюрный разъем D соединительного кабеля (Вырез в панели или шкафу)



Вырез в панели или в двери шкафа

Рисунок 4-4 Габариты выреза в панели или двери шкафа для миниатюрного разъема D соединительного кабеля



Приложение

A

Это приложение предназначено для квалифицированного пользователя. Данный раздел содержит информацию о заказе различных исполнений устройства. Сюда включены общие схемы подключения различных исполнений устройства. Приведенные ниже схемы иллюстрируют правильное подключение устройств и первичного оборудования для различных типов конфигураций электроустановок. Здесь приведены таблицы со всеми параметрами и всей доступной для устройства информацией и опциями. Также приведены уставки, выставленные по умолчанию.

A.1	Спецификации заказа устройства и дополнительного оборудования	286
A.2	Назначение зажимов	291
A.3	Примеры схем подключения	305
A.4	Уставки по умолчанию	316
A.5	Зависимые от выбора протокола функции	320
A.6	Набор функций	321
A.7	Уставки	323
A.8	Список сообщений	339
A.9	Групповая сигнализация	366
A.10	Изменяемые величины	367

A.1 Спецификации заказа устройства и дополнительного оборудования

A.1.1 Спецификации заказа устройства

A.1.1.1 6MD66x V 4.8

	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19						
Терминал управления присоединением высокого напряжения	6	M	D	6	6			—					0				+	L		

Оборудование	Элемент 6
35 1-позиционных сообщений 22 1-фазные одиночные команды (также могут быть дополнены 2-полюсными и двойными командами) Три трансформатора тока, четыре трансформатора напряжения, два измерительных входа 20 мА	2
50 1-позиционных сообщений 32 1-фазные одиночные команды (также могут быть дополнены 2-полюсными и двойными командами) Три трансформатора тока, четыре трансформатора напряжения, два измерительных входа 20 мА	3
65 1-позиционных сообщений 42 1-фазные одиночные команды (также могут быть дополнены 2-полюсными и двойными командами) Три трансформатора тока, четыре трансформатора напряжения, два измерительных входа 20 мА	4

Номинальный ток	Элемент 7
$I_{НОМ} = 1 \text{ A}$	1
$I_{НОМ} = 1 \text{ A } 150\% I_n^{2)}$	2
$I_{НОМ} = 1 \text{ A } 200\% I_n^{2)}$	3
$I_{НОМ} = 5 \text{ A}$	5
$I_{НОМ} = 5 \text{ A } 150\% I_n^{2)}$	6
$I_{НОМ} = 5 \text{ A } 200\% I_n^{2)}$	7

Блок питания, Порог срабатывания дискретных входов	Элемент 8
24 - 48 В пост. Порог сраб. дискретного входа 19 В ¹⁾	2
60 В Пост, Порог сраб. дискретного входа 19 В ¹⁾	3
110 В Пост, Порог сраб. дискретного входа 88 В ¹⁾	4
220 - 250 В пост. Порог сраб. дискретного входа 176 В ¹⁾	5

Конструкция	Элемент 9
Корпус для поверхностной установки на панели, отдельная панель управления, установка в ячейке распределительного устройства низкого напряжения Штепсельные разъемы (2х / 3х контактные разъемы) ²⁾	A
Корпус для поверхностной установки на панели, без отдельной панели управления, установка в ячейке распределительного устройства низкого напряжения Штепсельные разъемы (2х / 3х контактные разъемы) ²⁾	B
Корпус для поверхностной установки на панели, отдельная панель управления, установка в ячейке распределительного устройства низкого напряжения Зажимные контакты (прямое подключение / круглые и вытянутые проушины) ²⁾	C

Конструкция	Элемент 9
Корпус для утопленной установки на панели со встроенным управлением (графический дисплей, клавиатура) Штепсельные разъемы (2х /3х контактные разъемы)	D
Корпус для утопленной установки на панели со встроенным управлением (графический дисплей, клавиатура) Зажимные контакты (прямое подключение / круглые и вытянутые проушины)	E
Корпус для поверхностной установки на панели, без отдельной панели управления, установка в ячейке распределительного устройства низкого напряжения, зажимные контакты (прямое подключение / круглые и вытянутые проушины) ²⁾	F

Региональные уставки по умолчанию / Выбор языка и Варианты функций	Элемент 10
Регион DE, 50 Гц, МЭК, Язык Немецкий (Язык можно изменить)	A
Регион World, 50/60 Гц, МЭК/ANSI, Язык Английский (Язык можно изменить)	B
Регион US, 60 Гц, ANSI, Язык Американский английский (Язык можно изменить)	C
Регион World, 50/60 Hz, IEC/ANSI, Язык Французский (Язык можно изменить)	D
Регион World, 50/60 Гц, МЭК/ANSI, Язык Испанский (Язык можно изменить)	E

Системный интерфейс (задняя панель, порт В)	Элемент 11
Без системного интерфейса	0
МЭК-протокол, электрический RS485	2
МЭК-протокол, оптический, 820 нм, ST-разъем	3
PROFIBUS FMS Ведомый, электрический RS485	4
PROFIBUS FMS Ведомый, оптический, одиночное кольцо, ST-разъем	5
PROFIBUS FMS Ведомый, оптический, двойное кольцо, ST-разъем	6
Информацию по дополнительным опциям см. Дополнительная информация L	9

Сервисный/Функциональный интерфейс (задняя панель устройства, интерфейс С и D)	Элемент 12
Без интерфейса DIGSI на задней панели	0
DIGSI/Модем электрический RS232, интерфейсный порт C	1
DIGSI/Модем/измерительный бокс 7XV5662, электрический RS485, интерфейсный порт C	2
DIGSI/Модем/измерительный бокс 7XV5662, оптический 820 нм, ST-разъем, порт D	3
Связь между устройствами, электрический RS485, интерфейс C	4
Связь между устройствами, электрический RS485, интерфейс C и DIGSI, оптический 820 нм, ST-разъем, интерфейс D	5

Функция системного управления	Элемент 14	Элемент 15
Все функции (обработка и отображение измеряемых величин), с синхронизацией выключателя	A	A
Без обработки измеряемых величин, без отображения измеряемых величин, с синхронизацией	F	A
Все функции (обработка и отображение измеряемых величин), без синхронизации выключателя	A	F
Без обработки измеряемых величин, без отображения измеряемых величин, без синхронизации	F	F

Функции защиты	Элемент 16
Без функций защиты	0
С функцией АПВ (AR), включая запись осциллограмм повреждений	1

Функции защиты	Элемент 16
С функцией резервирования отказа выключателя (CBF), включая запись осциллограмм повреждений	2
С функцией АПВ (AR) и УРОВ (CBF), включая запись осциллограмм повреждений	3
С функцией записи осциллограмм повреждений	4

Дополнительная информация L о других системных интерфейсах (задняя панель устройства) (только если Элемент 11 выбран как 9)	Элемент 17	Элемент 18	Элемент 19
PROFIBUS FMS Ведомый, RS485 ²⁾	L	0	A
PROFIBUS DP Ведомый, электрический, двойной RS485 (второй модуль на порте D)	L	1	A
PROFIBUS DP Ведомый, 820 нм, оптическое двойное кольцо, ST-разъем ²⁾	L	0	B
МЭК61850, 100 Мбит Ethernet, электрический, двойной, разъем RJ45	L	0	R
МЭК61850, 100 Мбит Ethernet, оптический, двойной, разъем ST ³⁾	L	0	S

- 1) Для каждого входа индикации пороговое значение может изменяться между 19 В, 88 В и 176 В
- 2) Можно заказать только если шестая цифра „3“ или „4“
- 3) Не для двойной Profibus DP (11ая цифра = 9, а с 17ой по19ую = L1A)
- 4) Нет, если 16ая цифра = 0 (без функций защиты)

A.1.2 Дополнительное оборудование

Сменные интерфейсные блоки

Наименование	Код заказа
RS485	C53207-A351-D642-1
оптоволокно 820 нм	C53207-A351-D643-1
PROFIBUS FMS RS485	C53207-A351-D603-1
PROFIBUS FMS двойное кольцо	C53207-A351-D606-1
PROFIBUS FMS одиночное кольцо	C53207-A351-D609-1
Оптический Ethernet (EN100), дуплексный разъем LC	C53207-A351-D678-1

Измерительный блок

Наименование	Код заказа
Измерительный блок 6x RTD, Упит = 24 В до 60 В Пер/Пост	7XV5662-2AD10-0000
Измерительный блок 6x RTD, Упит = 90 В до 240 В Пер/Пост	7XV5662-5AD10-0000
Измерительный блок 8x RTD/20 мА, Упит = 24 В до 240 В Пер/Пост	7XV5662-7AD10-0000

Конвертер RS485/Оптоволокно

Конвертер RS485/Оптоволокног	Код заказа.
820 нм; Разъем FC	7XV5650-0AA00
820 нм, Разъем ST	7XV5650-0BA00

Блок оптической связи (OLM)

Наименование	Код заказа
Блок оптической связи	6GK1502-3CB10
Блок питания 24 В Пост для OLM	7XV5810-0BA00

Комплект для подключения дуплексного разъема LC к разъему ST многомодового оптоволокна

Наименование	Код заказа
2 патч-корда с дуплексными разъемам LC, оптоволокно 62.5/125 мкм, длина 1 м, 4 соединительных блока для разъемом ST-ST.	7XV5107-0BB00

Защитные крышки

Защитные крышки клеммных блоков	Код заказа
18-контактные разъемы напряжения, 12-контактные разъемы тока	C73334-A1-C31-1
12-контактные разъемы напряжения, 8-контактные разъемы тока	C73334-A1-C32-1

Цепи короткого замыкания

Защитные крышки клеммных блоков	Код заказа
Разъем напряжения (18-/12-контактные)	C73334-A1-C34-1
12-/8-контактные разъемы напряжения	C73334-A1-C33-1

Корпус штепсельного разъема

Корпус штепсельного разъема	Код заказа
2-контактный	C73334-A1-C35-1
3-контактный	C73334-A1-C36-1

Монтажные направляющие для установки на 19” стойку

Наименование	Код заказа
Угловой профиль (Монтажные направляющие)	C73165-A63-C200-2

Батарея

Литиевая батарея 3 В/1 Ач, тип CR 1/2 AA	Код заказа
VARTA	6127 501 501
SONNENSCHNEIN	1110 150 301

Интерфейсный кабель

Интерфейсный кабель между ПК и устройством SIPROTEC	Код заказа
Кабель с 9-контактными разъемами типа "мама/папа"	7XV5100-4

Программное обеспечение DIGSI

Программное обеспечение DIGSI для конфигурации и обслуживания устройств защиты	Код заказа
DIGSI, базовая версия с лицензией на 10 компьютеров	7XS5400-0AA00
DIGSI, полная версия со всеми дополнительными пакетами	7XS5402-0AA00

Редактор дисплея (Display Editor)

Программное обеспечение для создания основных и мнемо схем управления (дополнительный пакет полной версии DIGSI)	Код заказа
Display Editor 4; Полная версия с лицензией на 10 компьютеров	7XS5420-0AA0

Графический инструментарий

Графический инструментарий	Код заказа
Полная версия с лицензией на 10 компьютеров	7XS5430-0AA0

DIGSI REMOTE 4

Программное обеспечение для дистанционного управления устройствами защиты через модем (и возможно соединитель типа звезда) с использованием DIGSI (дополнительный пакет полной версии DIGSI)	7XS5440-1AA0
--	--------------

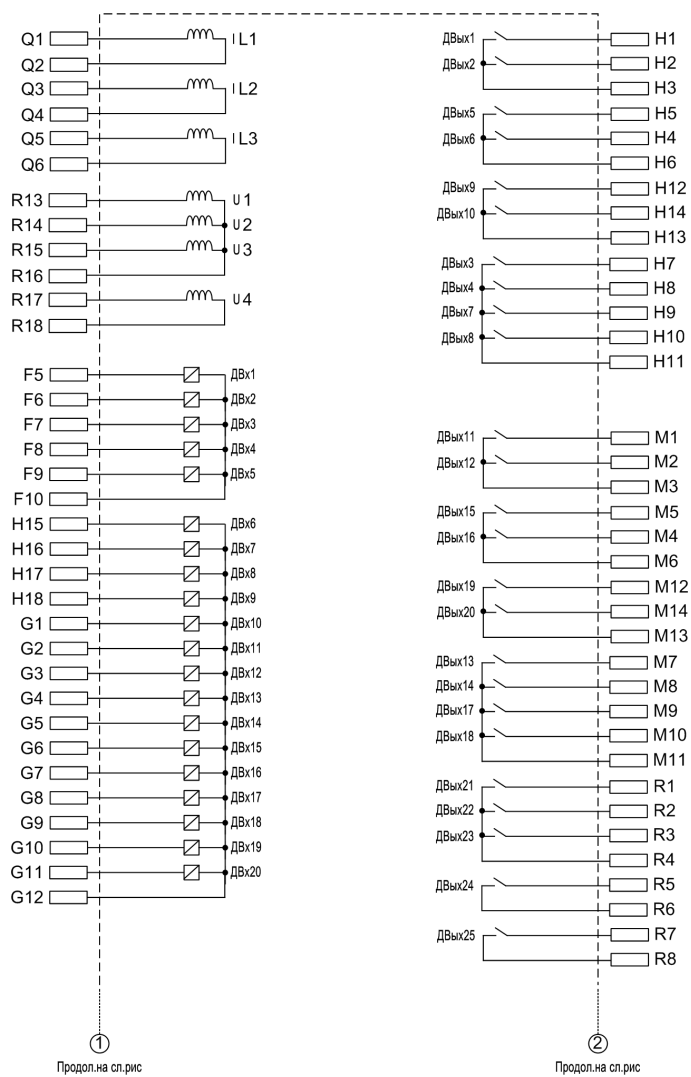
SIMATIC CFC 4

Графическое программное обеспечение для выполнения блокировок условий управления и создания дополнительных функций (дополнительный пакет полной версии DIGSI)	7XS5450-0AA0
---	--------------

A.2 Назначение зажимов

A.2.1 Утопленный монтаж на панели / в шкафу

6MD662*-*D/E (Лист 1)



6MD662*-*D/E (Лист 2)

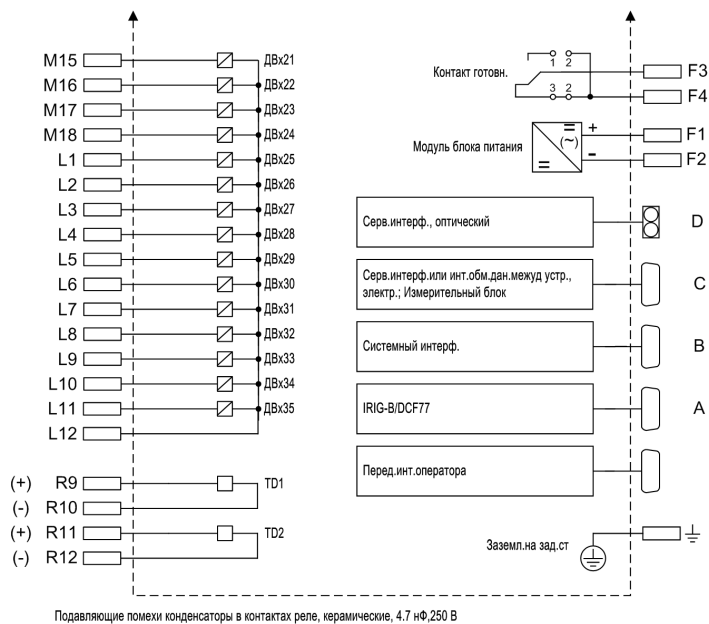
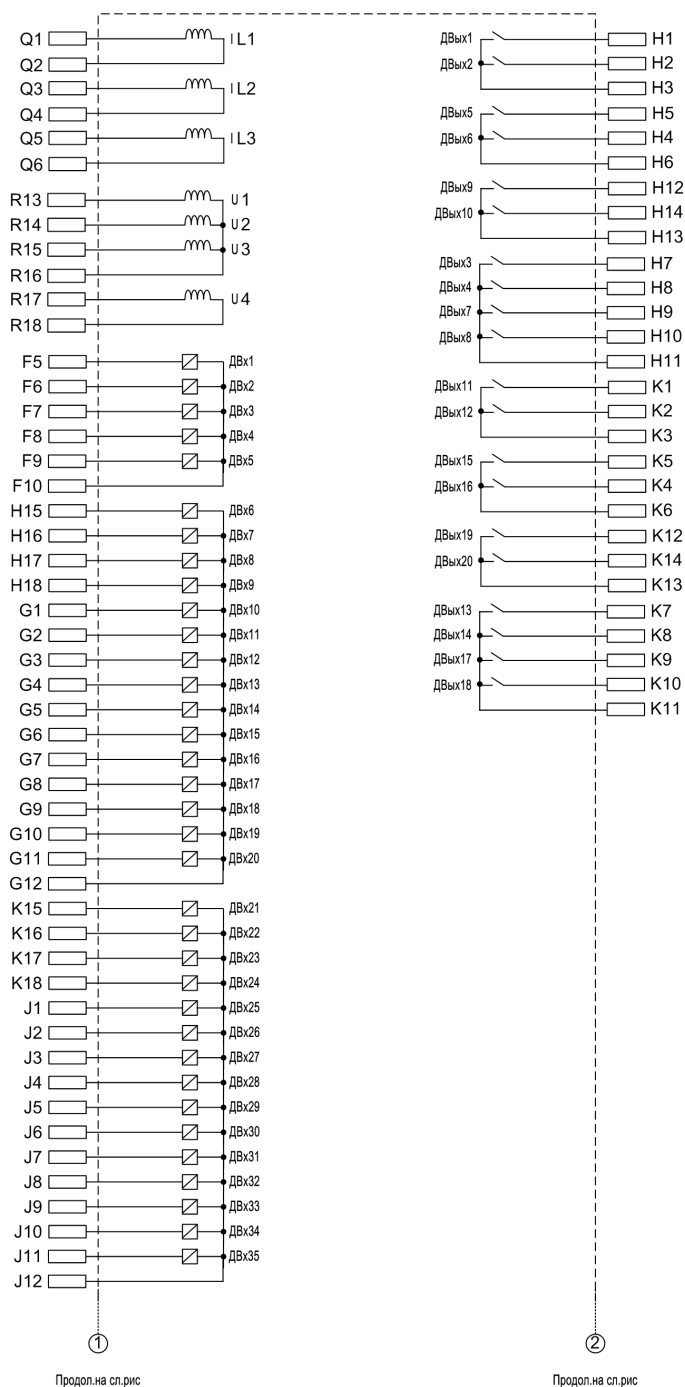


Рисунок А-1 Общая схема 662*-*D/E (утропленный монтаж на панели / в шкафу)

6MD663*-D/E (Лист 1)



6MD663*-D/E (Лист 2)

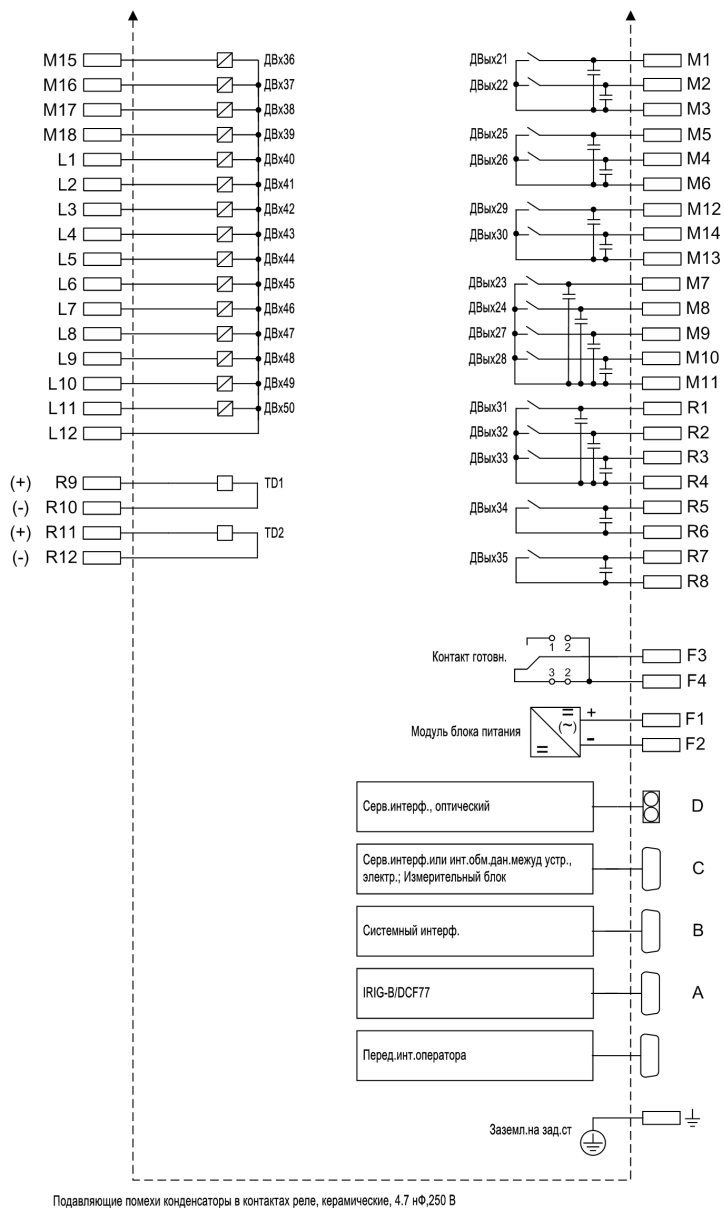
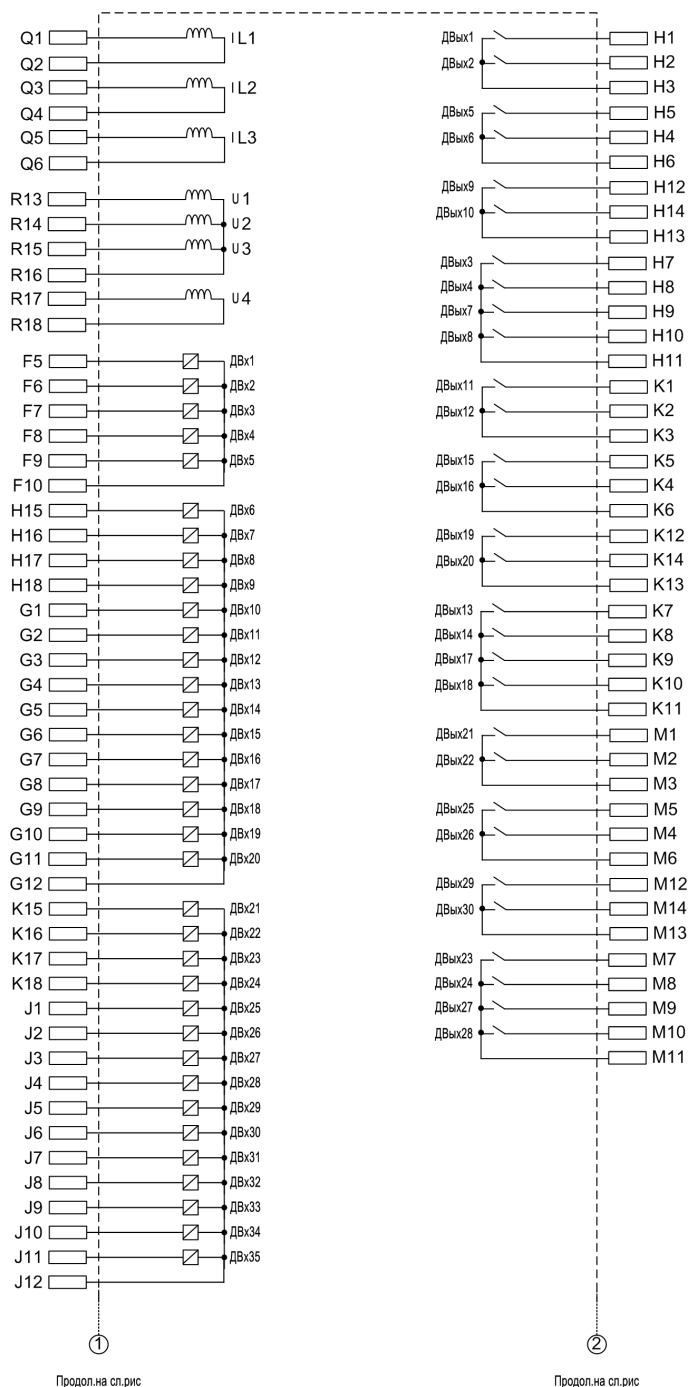


Рисунок А-2 Общая схема 663*-D/E (утепленный монтаж на панели / в шкафу)

6MD664*-*D/E (Лист 1)



6MD664*-*D/E (Лист 2)

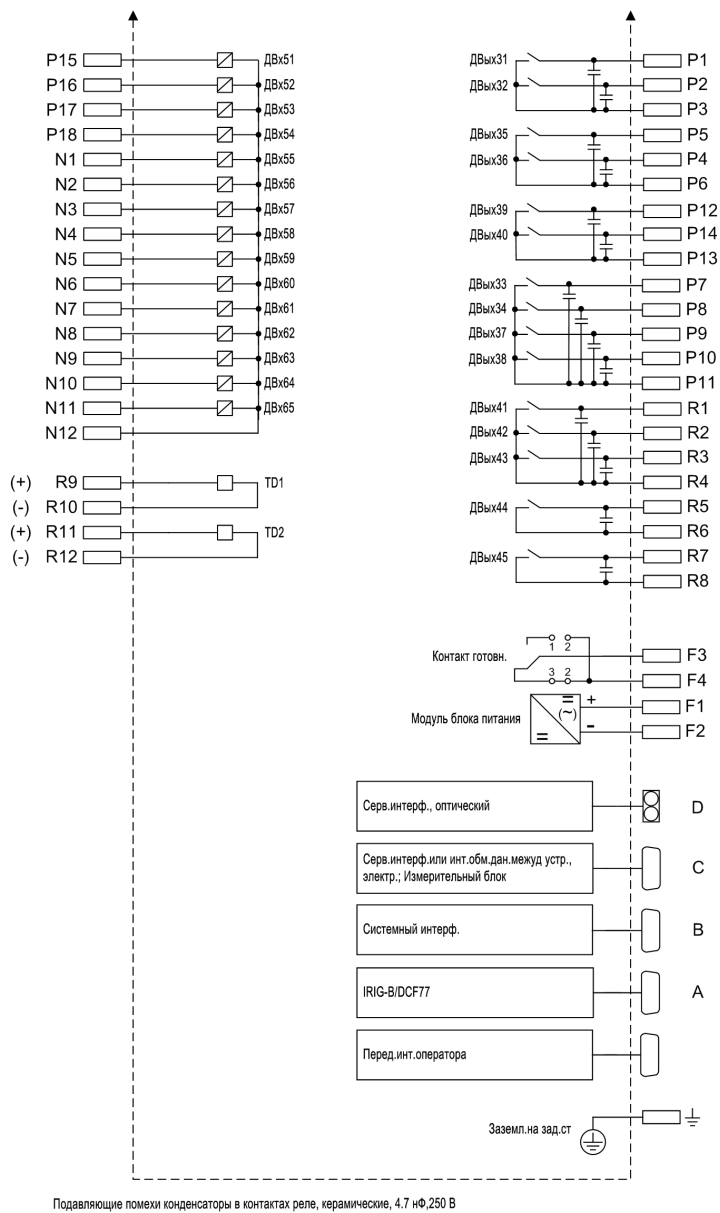
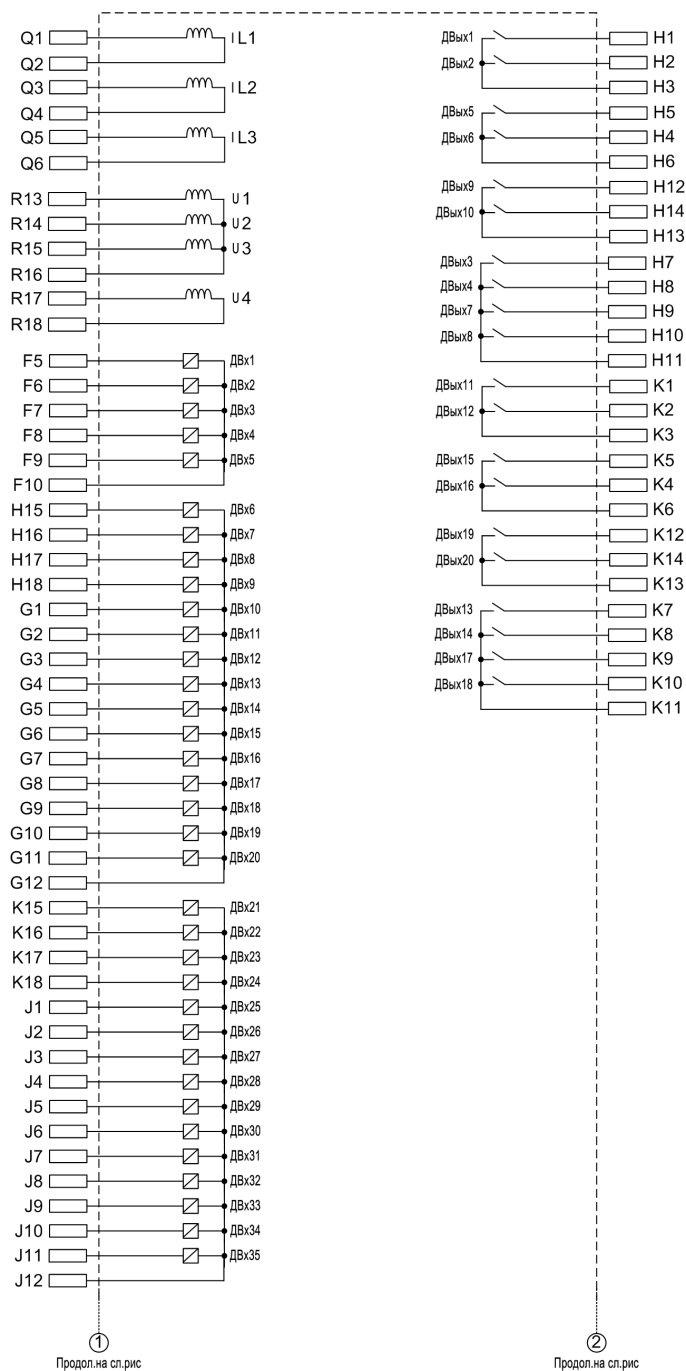


Рисунок А-3 Общая схема 664*-*D/E (утропленный монтаж на панели / в шкафу)

А.2.2 Корпус устройства с отдельной панелью управления

6MD663*-*A/C (Лист 1)



6MD663*-*/A/C (Лист 2)

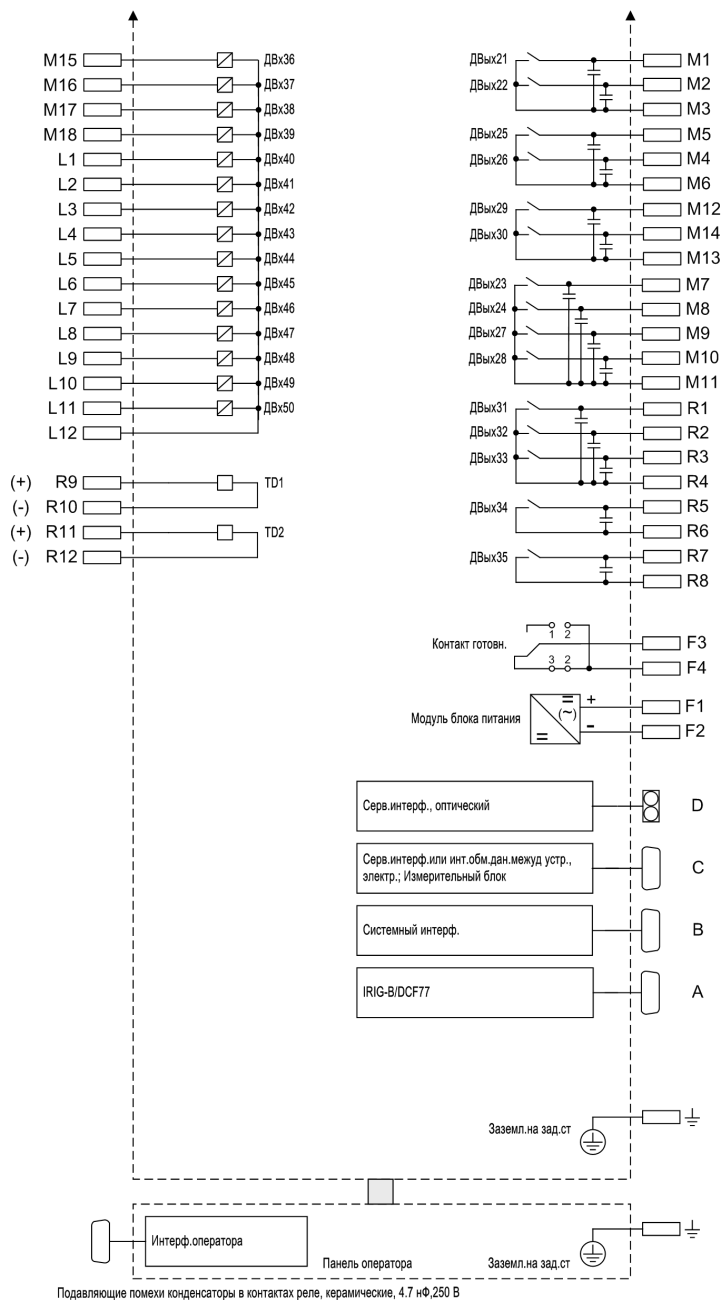
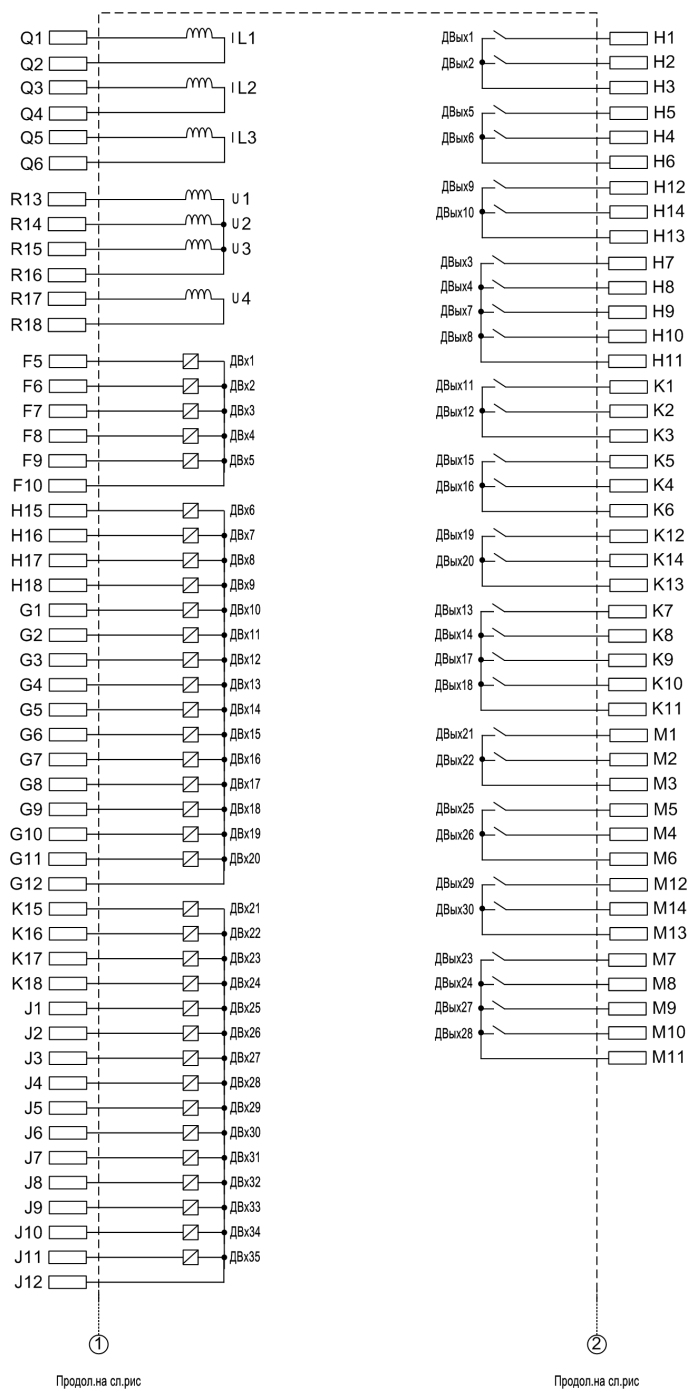


Рисунок А-4 Общая схема 663*-*/A/C (поверхностный монтаж на панели с отдельной панелью управления)

6MD664*-*A/C (Лист 1)



6MD664*-*/A/C (Лист 2)

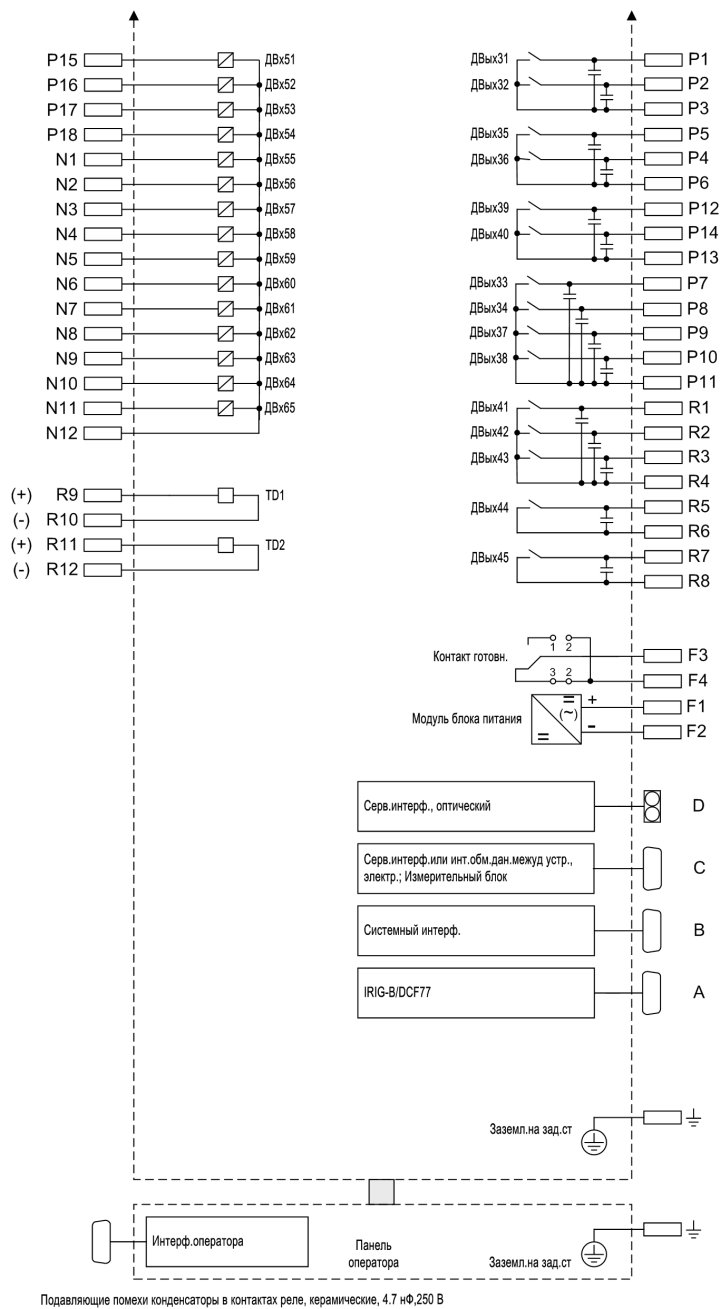


Рисунок А-5 Общая схема 664*-*/A/C (поверхностный монтаж на панели с отдельной панелью управления)

6MD663*-*B/F (Лист 2)

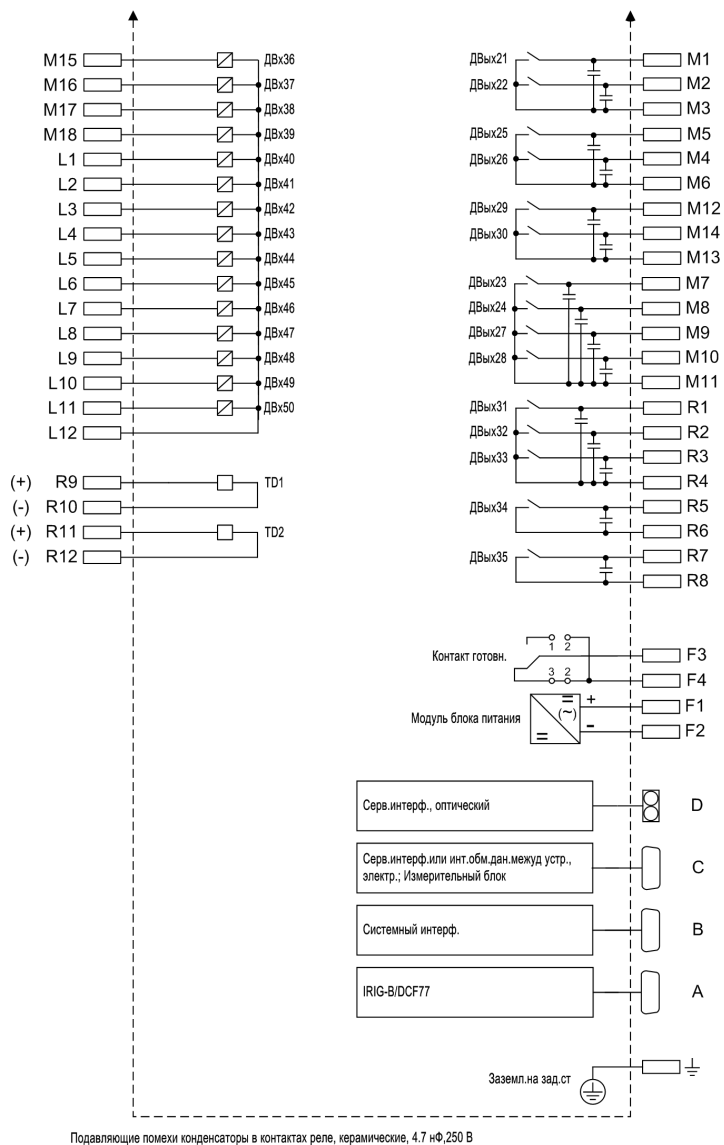
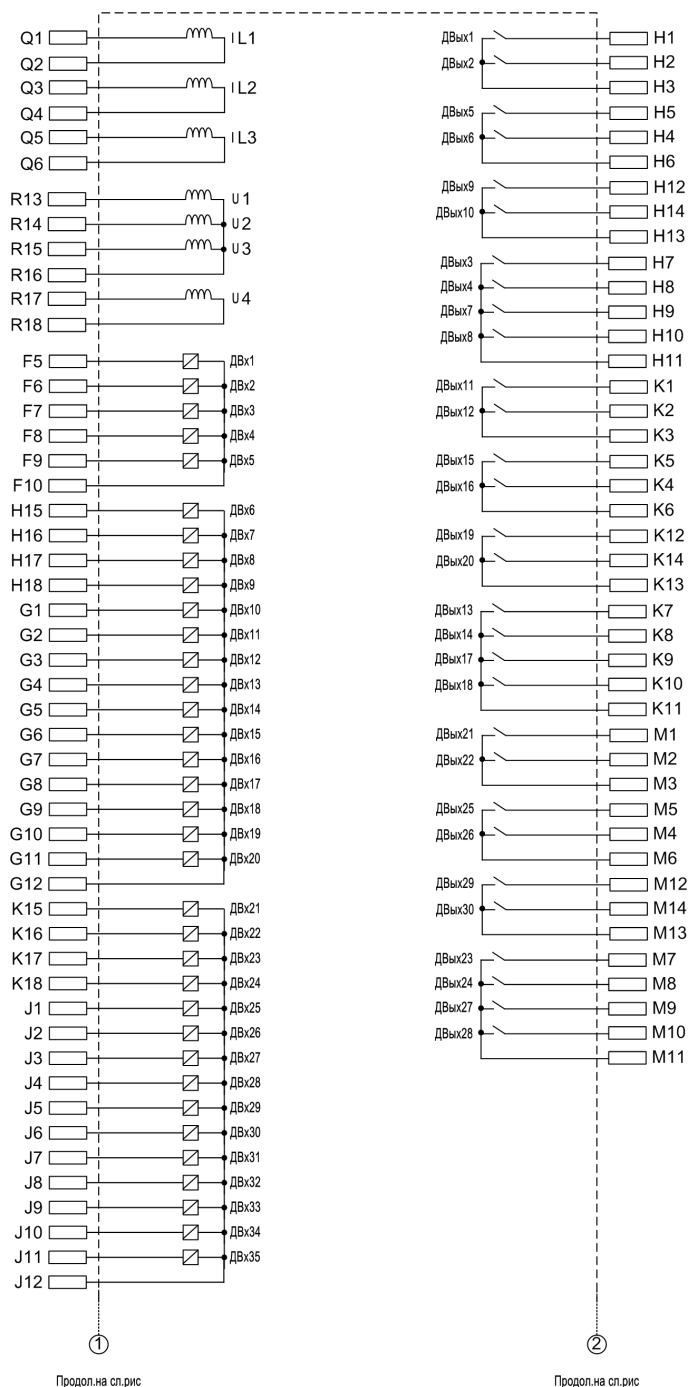


Рисунок А-6 Общая схема 663*-*B/F (устройства для поверхностного монтажа на панели без отдельной панели управления)

6MD664*-*В/Ф (Лист 1)



6MD664*-*В/Ф (Лист 2)

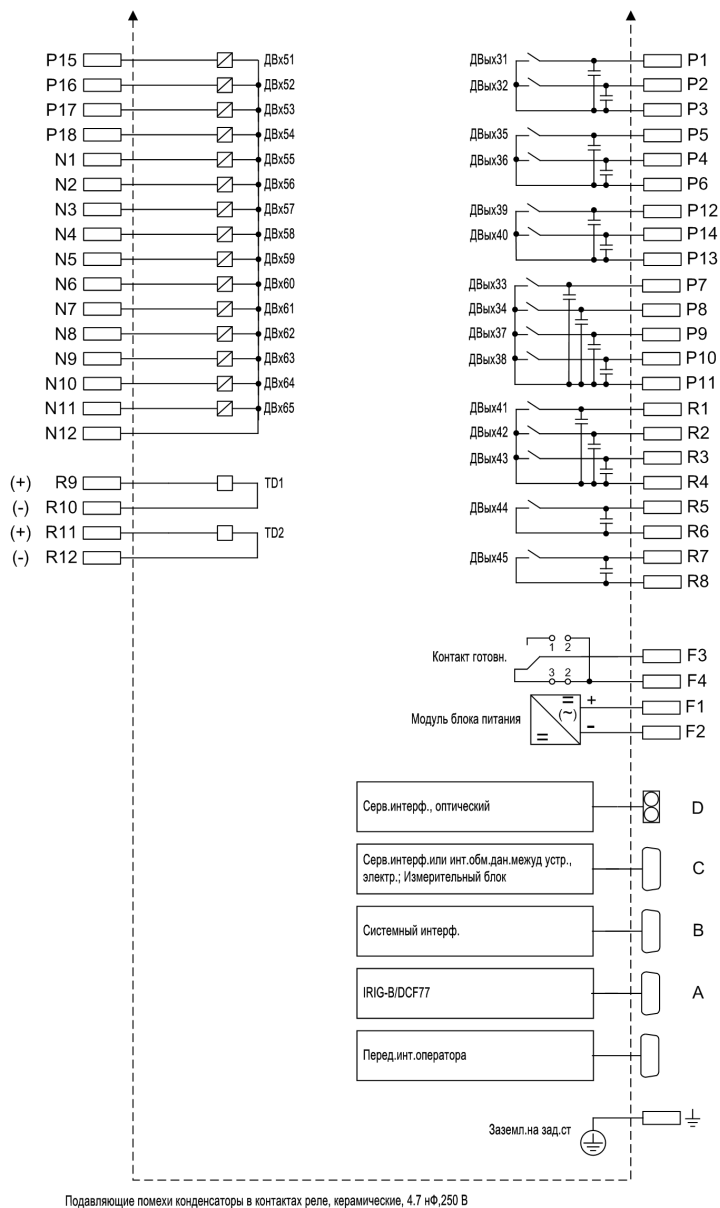


Рисунок А-7 Общая схема 664*-*В/Ф (устройства для поверхностного монтажа на панели без отдельной панели управления)

А.3 Примеры схем подключения

А.3.1 Примеры схем подключения для реализации функций измерения и контроля синхронизма

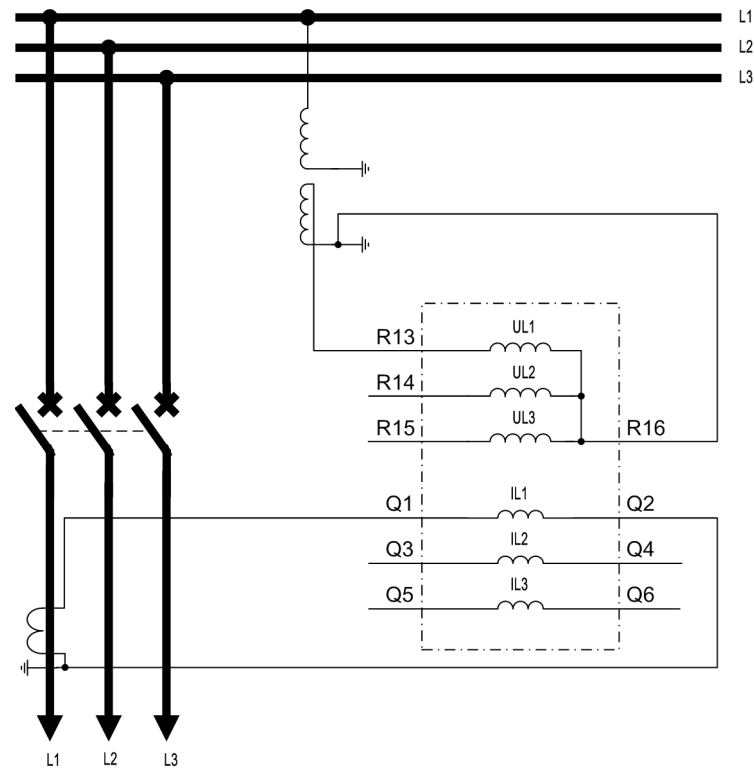


Рисунок А-8 Подключение трансформатора тока и трансформатора напряжения (Группа однофазного измерительного преобразователя)

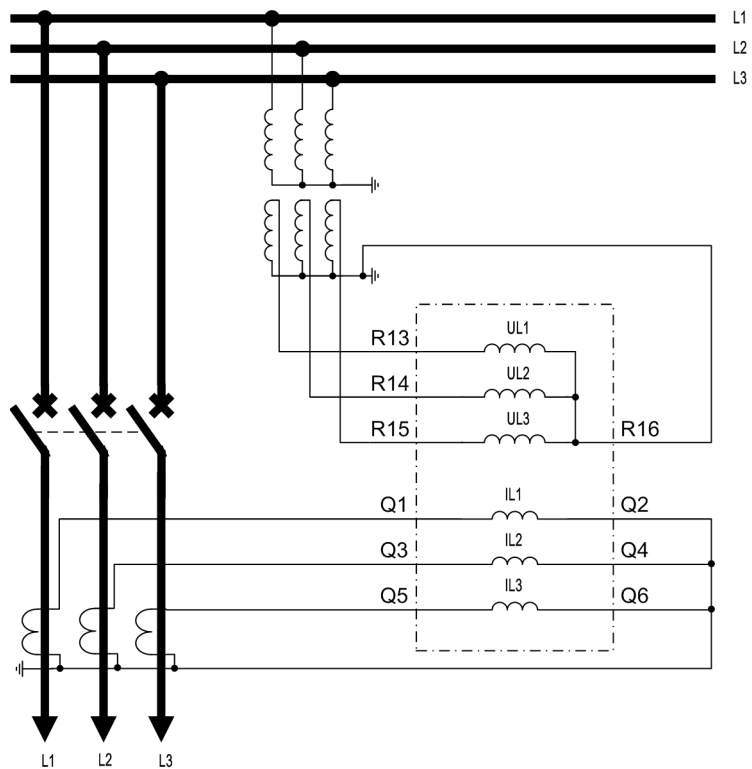


Рисунок А-9 Подключение трех трансформаторов тока и трех трансформаторов напряжения (Группа трехфазного измерительного преобразователя)

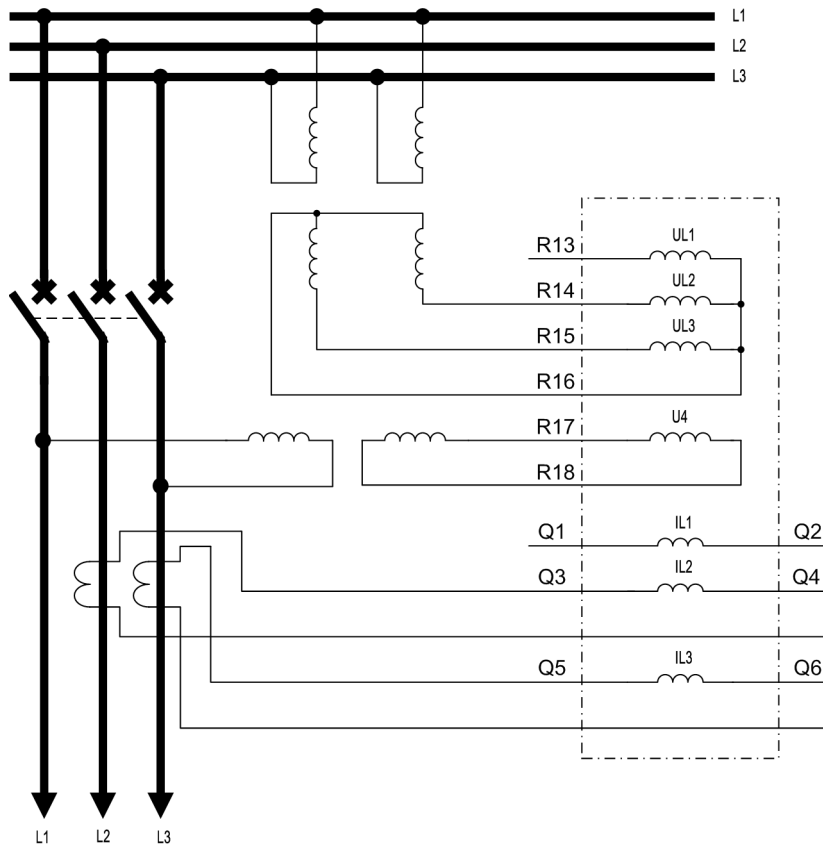


Рисунок А-10 Подключение двух трансформаторов тока и двух трансформаторов напряжения для измерения мощности по схеме Арона и реализации функции контроля синхронизма при включении (V_{LL})

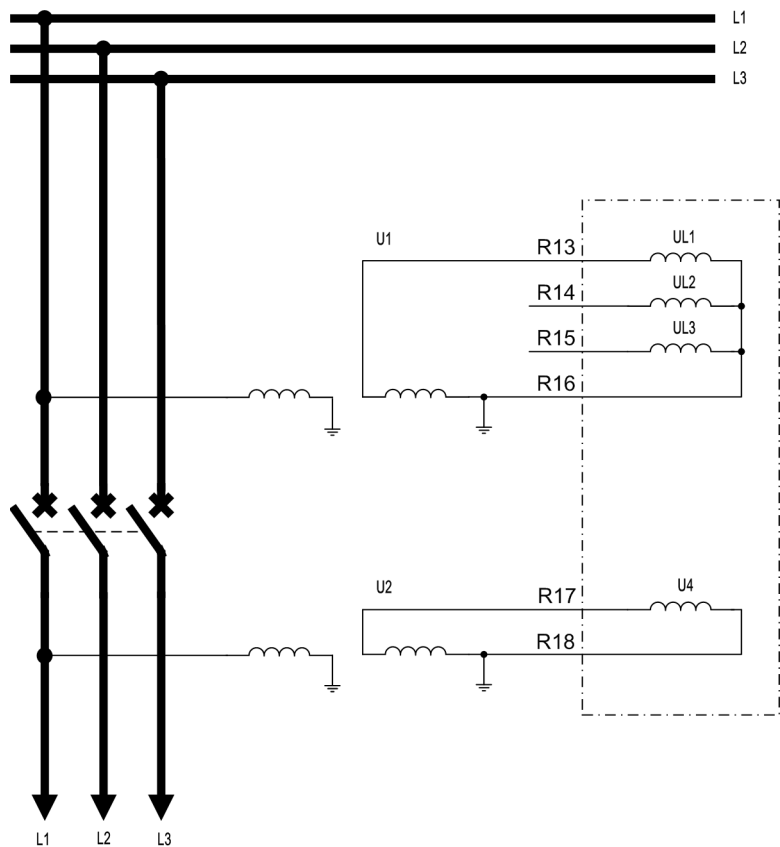


Рисунок А-11 Подключение измеренных значений для блоков синхронизации 1 - 5 (подключение измерительного преобразователя в соответствии с примерами схем подключения 1 и 2)

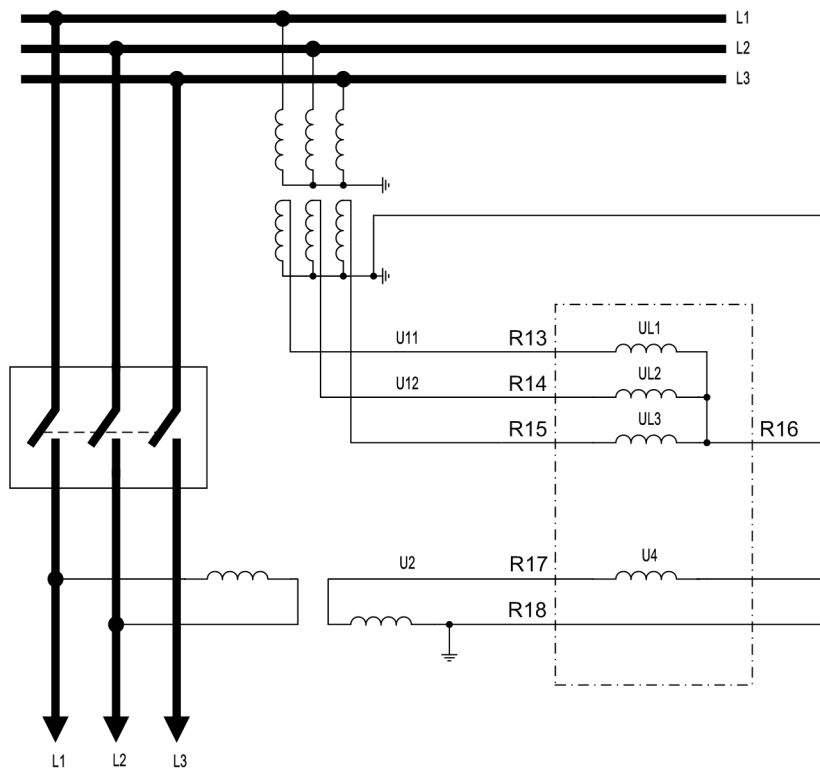


Рисунок А-12 Подключение измеренных значений для блоков синхронизации 6 - 8 (подключение измерительного преобразователя в соответствии с примерами схем подключения 1 и 2)

А.3.2 Примеры ранжирования функции резервирования отказа выключателя и автоматического повторного включения

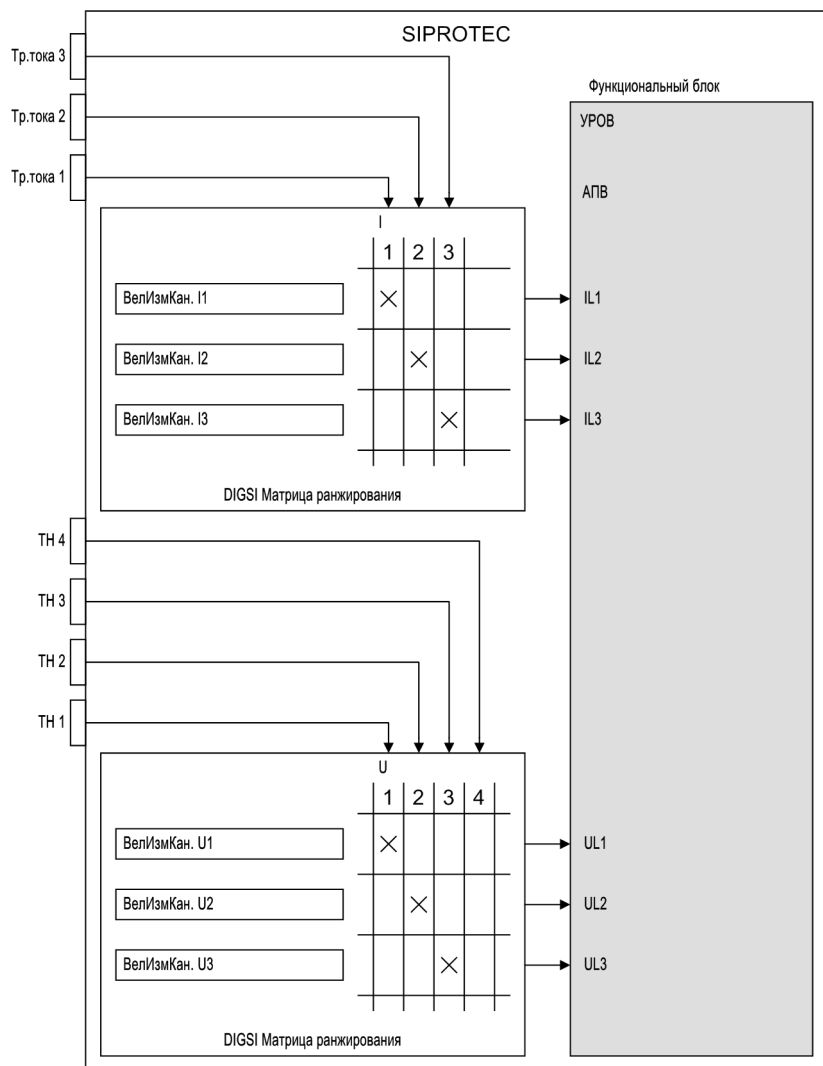


Рисунок А-13 Пример назначения измерительных входов для функции УРОВ

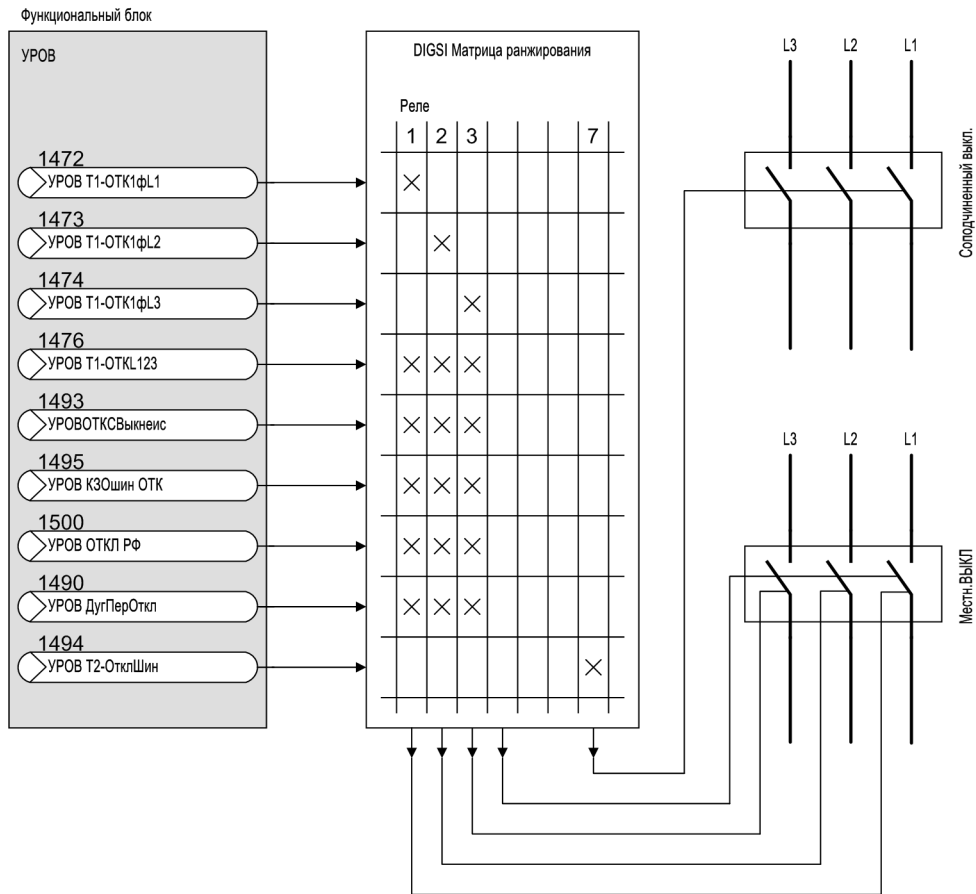


Рисунок А-14 Пример распределения команд отключения для функции УРОВ

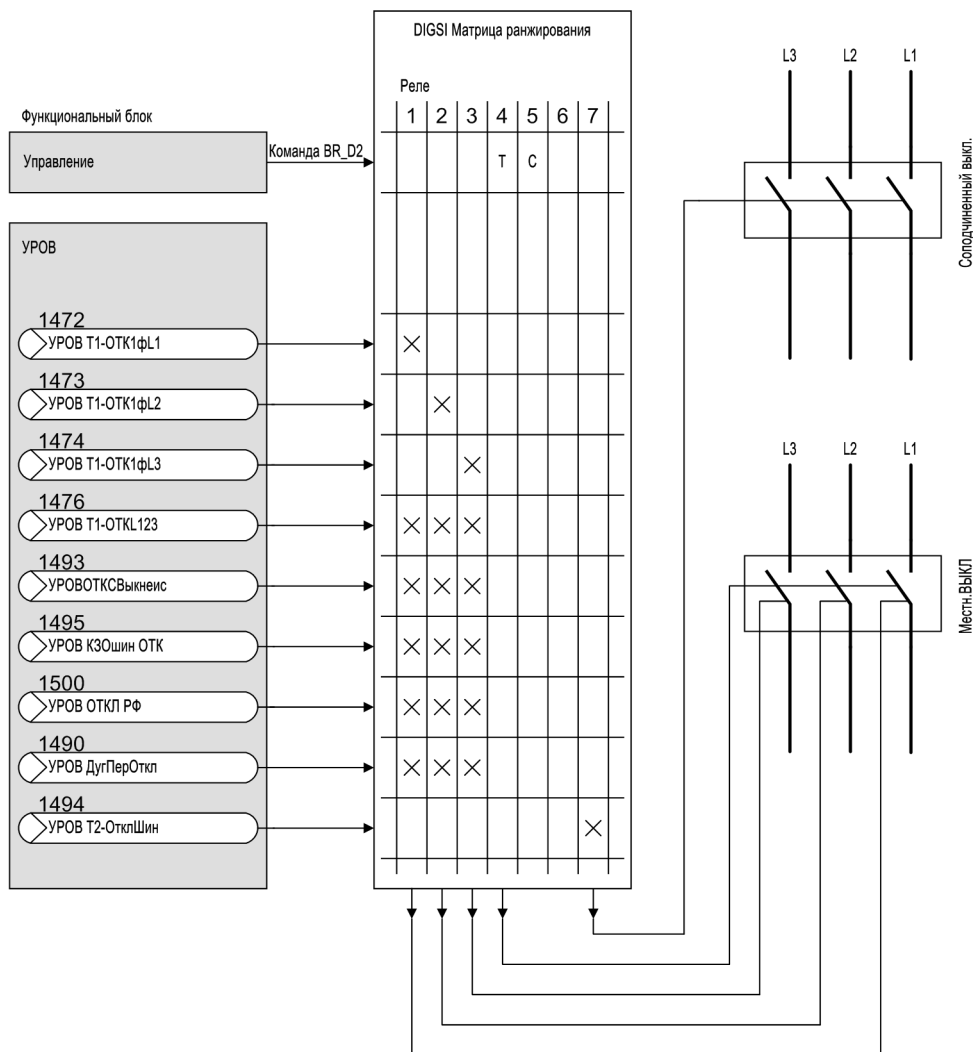


Рисунок А-15 Пример распределения команд отключения для функции УРОВ и управления

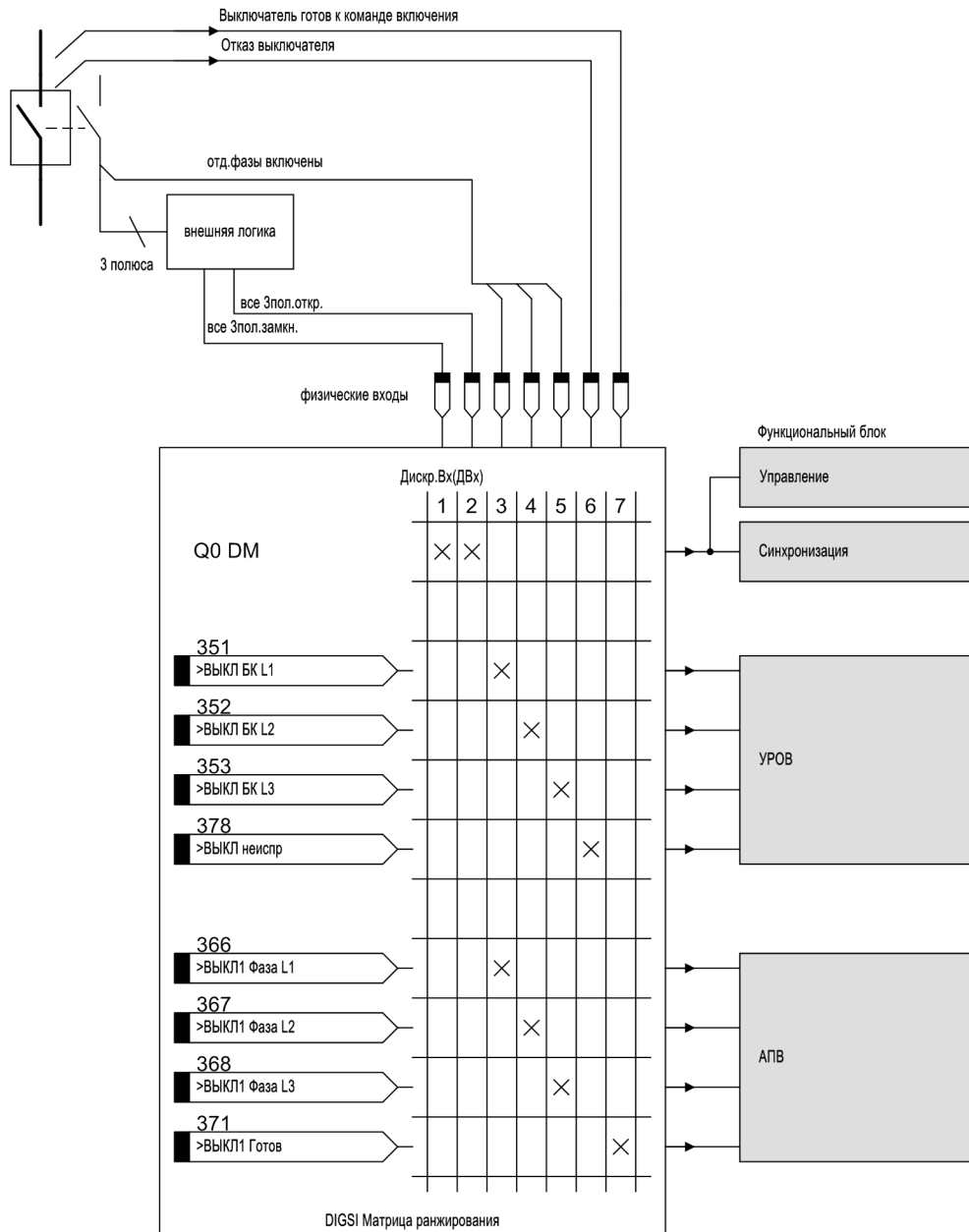


Рисунок А-16 Пример распределения блок-контактов одного и того же выключателя для УРОВ, АПВ и 1-фазных сигналов

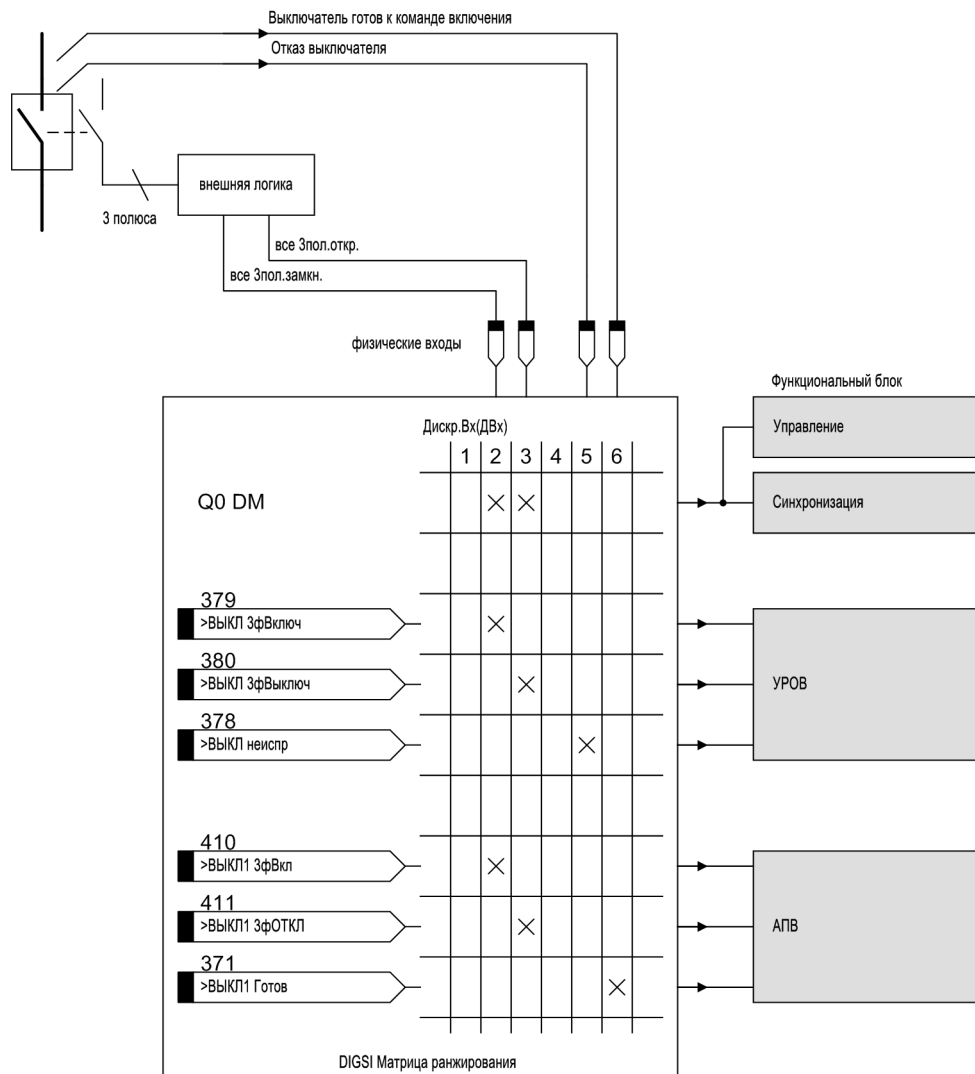


Рисунок А-17 Пример распределения блок-контактов одного и того же выключателя для УРОВ, АПВ и трехфазных сигналов

А.3.3 Примеры подключения измерительных блоков

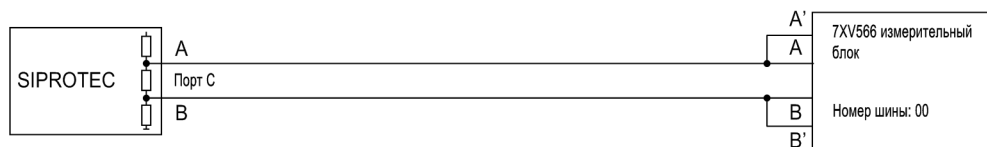


Рисунок А-18 Электрическое подключение (RS485) измерительного блока

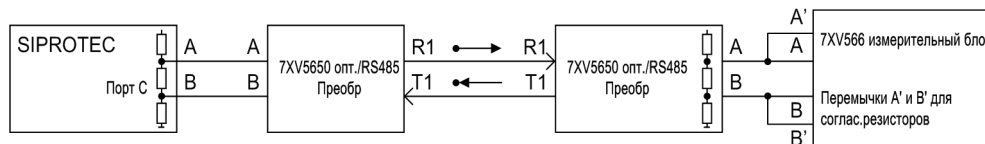


Рисунок А-19 Оптическое подключение (оптоволокну) измерительного блока



Рисунок А-20 Электрическое подключение (RS485) двух измерительных блоков

А.4 Уставки по умолчанию

При поставке устройства, большинство уставок светодиодных индикаторов, дискретных входов и выходов, а также функциональных клавиш уже выставлены на заводе. Эти уставки приведены в следующих таблицах.

А.4.1 Светодиоды

Таблица А-1 Предварительные уставки светодиодов

Светодиоды	Назначенная функция	Номер функции	Описание
Светодиод	нет	-	-

А.4.2 Дискретные входы

Таблица А-2 Предварительные уставки дискретных входов для всех исполнений устройств

Дискретный вход	Назначенная функция	Номер функции	Описание
ДВх6	ВЫКЛ.Q0		Выключатель Q0
ДВх7	ВЫКЛ.Q0		Выключатель Q0
ДВх8	Q1		Разъединитель шин Q1
ДВх9	Q1		Разъединитель шин Q1
ДВх10	Q2		Разъединитель шин Q2
ДВх11	Q2		Разъединитель шин Q2
ДВх12	Q8		Заземлитель Q8
ДВх13	Q8		Заземлитель Q8
ДВх14	Q9		Разъединитель присоединения Q9
ДВх15	Q9		Разъединитель присоединения Q9

А.4.3 Дискретные выходы

Таблица А-3 Предварительные уставки дискретных выходов для всех исполнений устройств

Дискретный выход	Назначенная функция	Номер функции	Описание
ДВых1	ВЫКЛ.Q0 Отключен	-	Выключатель Q0 -
ДВых2	ВЫКЛ.Q0 Включен	-	Выключатель Q0 -
ДВых3	Q1 Отключен	-	Разъединитель шин Q1 -
ДВых4	Q1 Включен	-	Разъединитель шин Q1 -
ДВых6	ВЫКЛ.Q0 Общий контакт	-	Выключатель Q0 -
ДВых7	Q2 Отключен	-	Разъединитель шин Q2 -
ДВых8	Q2 Включен	-	Разъединитель шин Q2 -

Дискретный выход	Назначенная функция	Номер функции	Описание
ДВых9	Q1 Общий контакт	-	Разъединитель шин Q1 -
ДВых10	Q2 Общий контакт	-	Разъединитель шин Q2 -
ДВых11	Q8 Отключен	-	Заземлитель Q8 -
ДВых12	Q8 Включен	-	Заземлитель Q8 -
ДВых15	Q9 Отключен	-	Разъединитель присоединения Q9 -
ДВых16	Q9 Включен	-	Разъединитель присоединения Q9 -
ДВых19	Q8 Общий контакт	-	Заземлитель Q8 -
ДВых20	Q9 Общий контакт	-	Разъединитель присоединения Q9 -

А.4.4 Функциональные клавиши

Таблица А-4 Применяется для всех исполнений устройств

Функциональные клавиши	Назначенная функция	Номер функции	Описание
F1	Отображение рабочих сообщений	-	-
F2	Отображение первичных измеренных значений	-	-

А.4.5 Основной дисплей

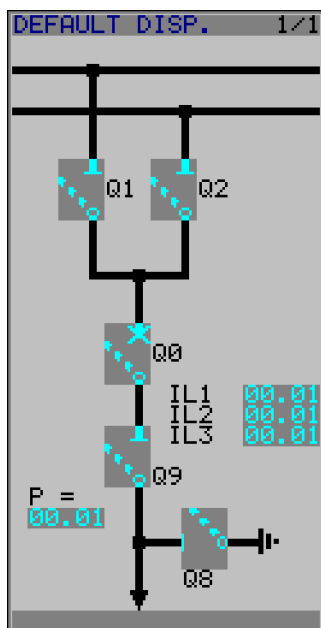


Рисунок А-21 Основной дисплей 6MD66х

А.4.6 Заданные по умолчанию CFC схемы

При поставке устройства SIPROTEC 4 CFC уже установлено.

Переключатели, действующие от ключей

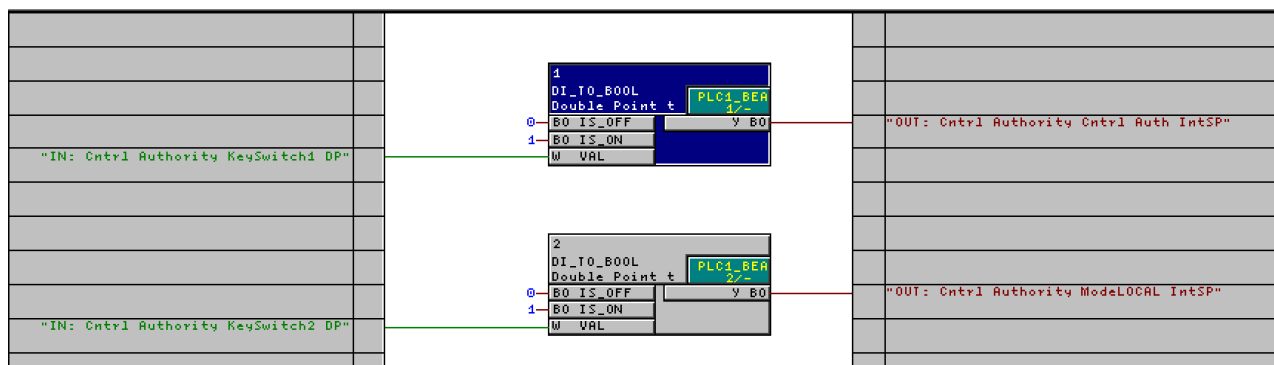


Рисунок А-22 CFC схемы переключателей, действующих от ключей

При связывании двух DI_TO_BOOL блоков осуществляется функция **Switching Authority (Разрешение на переключение)** обоих переключателей устройства, действующих от ключа.

Взаимоблокировки

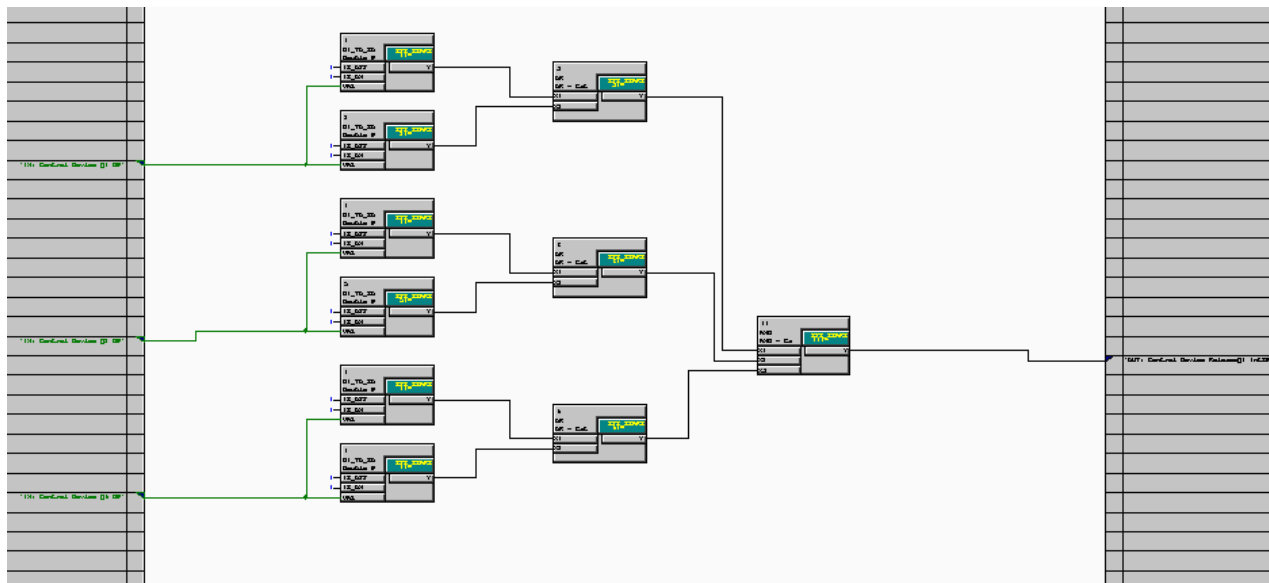


Рисунок А-23 CFC схема блокировки 1/2

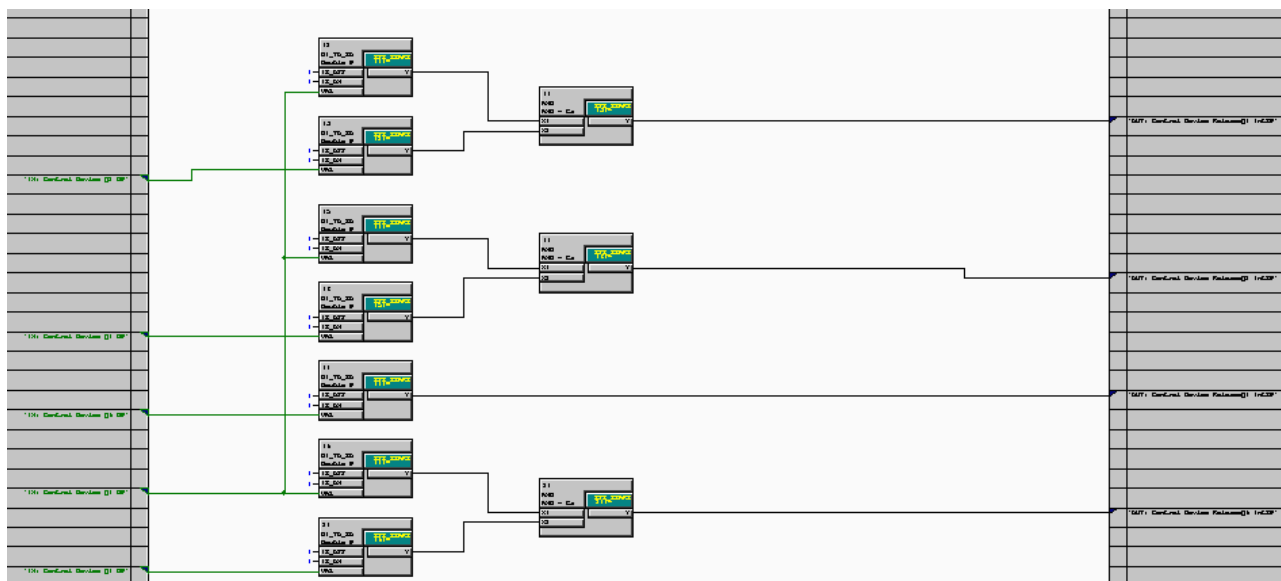


Рисунок А-24 CFC схема блокировки 2/2

CFC схема проводит проверку блокировки, когда выполняются операции переключения коммутационных элементов, связанных с левой границей.

А.5 Зависимые от выбора протокола функции

Протокол →	МЭК 60870-5-103	МЭК 61850 Ethernet (EN100)	PROFIBUS DP	PROFIBUS FMS
Функция ↓		Связь между устройствами (IRC, опция)		
Рабочие измеряемые величины	Есть	Есть	Есть (без текущих сообщений)	Есть
Расчетные величины	Есть	Есть	Есть (без текущих сообщений)	Есть
Индикации	Есть	Есть (установка тегов, без метки времени)	Есть (без метки времени)	Есть
Команды	В соответствии с VDEW (без системной блокировки при местном управлении)	В соответствии с VDEW (без системной блокировки при местном управлении) Есть (установка тегов, без метки времени)	Есть (без информации о состоянии)	Есть
Синхронизация времени	Есть	Есть	Есть (недоступно на всех центрах управления)	Есть
Вспомогательные средства для ввода в эксплуатацию				
Блокировка отображения измеренных значений	Есть	Есть	Нет	Есть
Генерирование тестовых сообщений	Есть	Есть	Есть	Есть
Физические свойства				
Режим передачи	Циклически/По событию	Циклически/По событию	Циклически	Циклически/По событию
Скорость передачи	4800 - 38400	до 100 МБод	До 1,5 МБод (оптический), до 6 МБод (электрический)	до 1,5 МБод
Тип	Электрический: RS485 Оптический: разъем ST	Ethernet TP Электрический: RS485 оптический через внешний преобразователь	Электрический: RS485 Оптический: разъем ST (двойное кольцо)	Электрический: RS485 Оптический: разъем ST (одиночное или двойное кольцо)

А.6 Набор функций

Адрес	Параметр	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
0	Изм U_1	Выведено Введено	Выведено	Измерение U
0	Изм I_1	Выведено Введено	Выведено	Измерение I
0	Изм 1ф_1	Выведено Введено	Введено	Однофазное измерение, группа измерений 1
0	Изм 1ф_2	Выведено Введено	Выведено	Однофазное измерение, группа измерений 2
0	Изм 1ф_3	Выведено Введено	Выведено	Однофазное измерение, группа измерений 3
0	Изм 3ф_1	Выведено Введено	Введено	Трехфазное измерение, группа измерений 1
0	Изм по сх.Арона	Выведено Введено	Выведено	Измер по схем.2Ваттметров, группа измер. 1
0	ФункцСинхрон 1	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 1
0	ФункцСинхрон 2	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 2
0	ФункцСинхрон 3	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 3
0	ФункцСинхрон 4	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 4
0	ФункцСинхрон 5	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 5
0	ФункцСинхрон 6	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 6
0	ФункцСинхрон 7	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 7
0	ФункцСинхрон 8	Выведено Введено	Выведено	Функция синхронизации 8
103	Переключ Группы	Выведено Введено	Выведено	Опция переключения группы уставок
110	Режим Пускат	3фазн только 1-/3фаза	3фазн только	Режим срабатывания
133	АПВ	1 АПВ-цикл 2 АПВ-цикла 3 АПВ-цикла 4 АПВ-цикла 5 АПВ-циклов 6 АПВ-циклов 7 АПВ-циклов 8 АПВ-циклов ФБП Выведено	Выведено	Автоматическое повторное включение
134	АПВ режим упр	Пуск и Тдейст Пуск без Тдейст Откл с Тдейст Откл без Тдейст	Откл с Тдейст	АПВ режим управления

Адрес	Параметр	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
139	УРОВ	Выведено Введено	Выведено	Устр. резерв. отказа выключателя (УРОВ)
190	Измер.блок	Выведено Порт С Порт D Порт E	Выведено	Измерительный блок
191	ПодклИзмерБлока	6RTDсимплекс 6RTDполудупл 12RTDполудупл 8 датч.симпл. 8 датч.п/дупл. 16датч.п/дупл.	6RTDсимплекс	Тип подключения измерительного блока

А.7 Уставки

Адреса, к номерам которых добавляется буква "А", можно изменить только в DIGSI, в разделе
Дополнительные параметры

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ТН ВторНапр	Изм U_1	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	Изм I_1	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1.00 А	Номинальное значение вторичного тока
0	ТН ВторНапр	Изм 1ф_1	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	Изм 1ф_1	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1.00 А	Номинальное значение вторичного тока
0	ТН ВторНапр	Изм 1ф_2	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	Изм 1ф_2	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1.00 А	Номинальное значение вторичного тока
0	ТН ВторНапр	Изм 1ф_3	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	Изм 1ф_3	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1.00 А	Номинальное значение вторичного тока
0	ТН ВторНапр	Изм 3ф_1	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	Изм 3ф_1	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1.00 А	Номинальное значение вторичного тока
0	ТН ВторНапр	Изм Арон_1	0.00 .. 200.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторичного напряж.
0	ТТ ЗначВторТока	Изм Арон_1	0.00 .. 5.00 А; < > 0	1.00 А	Номинальное значение вторичного тока
0	ВЫКЛ Собст Врем	СИНХР функция 1	0.01 .. 0.60 сек	0.06 сек	Собственное время включения ВЫКЛ
0	Т синхр длит	СИНХР функция 1	1.00 .. 2400.00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	СИНХР функция 1	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	СИНХР функция 1	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКЛ	СИНХР функция 1	(Setting options depend on configuration)	None	Синхронизируемый коммутационный аппарат
0	КэффБал U1/U2	СИНХР функция 1	0.50 .. 2.00	1.00	Кэффициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	СИНХР функция 1	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2
0	ТН1 ВторНапр	СИНХР функция 1	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	ТН2 ВторНапр	СИНХР функция 1	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Uмин	СИНХР функция 1	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Uмакс	СИНХР функция 1	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Uобест	СИНХР функция 1	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.U1>U2<	СИНХР функция 1	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.U1<U2>	СИНХР функция 1	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.U1<U2<	СИНХР функция 1	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	СИНХР функция 1	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.
0	Разн f СинхрВкл	СИНХР функция 1	0.01 .. 2.00 Гц	0.10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения
0	Разн φ СинхрВкл	СИНХР функция 1	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
0	РазнU АсинхрВкл	СИНХР функция 1	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	СИНХР функция 1	10 .. 100 мГц	10 мГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	T синхрон	СИНХР функция 1	0.00 .. 60.00 сек	0.05 сек	Миним.время наличия усл.синхронизма
0	d df/dt синхр.	СИНХР функция 1	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	СИНХР функция 1	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	СИНХР функция 1	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний
0	ВЫКЛ Собст Врем	СИНХР функция 2	0.01 .. 0.60 сек	0.06 сек	Собственное время включения ВЫКЛ
0	T синхр длит	СИНХР функция 2	1.00 .. 2400.00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	СИНХР функция 2	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	СИНХР функция 2	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКЛ	СИНХР функция 2	(Setting options depend on configuration)	None	Синхронизируемый коммутационный аппарат
0	КоеффБал U1/U2	СИНХР функция 2	0.50 .. 2.00	1.00	Кэффициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	СИНХР функция 2	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2
0	ТН1 ВторНапр	СИНХР функция 2	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	ТН2 ВторНапр	СИНХР функция 2	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Uмин	СИНХР функция 2	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Uмакс	СИНХР функция 2	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Uобест	СИНХР функция 2	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.U1>U2<	СИНХР функция 2	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.U1<U2>	СИНХР функция 2	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.U1<U2<	СИНХР функция 2	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	СИНХР функция 2	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.
0	Разн f СинхрВкл	СИНХР функция 2	0.01 .. 2.00 Гц	0.10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения
0	Разн φ СинхрВкл	СИНХР функция 2	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения
0	РазнU АсинхрВкл	СИНХР функция 2	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	СИНХР функция 2	10 .. 100 мГц	10 мГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	T синхрон	СИНХР функция 2	0.00 .. 60.00 сек	0.05 сек	Миним.время наличия усл.синхронизма
0	d df/dt синхр.	СИНХР функция 2	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	СИНХР функция 2	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	СИНХР функция 2	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний
0	ВЫКЛ Собст Врем	СИНХР функция 3	0.01 .. 0.60 сек	0.06 сек	Собственное время включения ВЫКЛ
0	T синхр длит	СИНХР функция 3	1.00 .. 2400.00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	СИНХР функция 3	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	СИНХР функция 3	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКЛ	СИНХР функция 3	(Setting options depend on configuration)	None	Синхронизируемый коммутационный аппарат
0	КоеффБал U1/U2	СИНХР функция 3	0.50 .. 2.00	1.00	Кэффициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	СИНХР функция 3	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
0	ТН1 ВторНапр	СИНХР функция 3	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	ТН2 ВторНапр	СИНХР функция 3	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Умин	СИНХР функция 3	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Умакс	СИНХР функция 3	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Уобест	СИНХР функция 3	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.У1>У2<	СИНХР функция 3	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.У1<У2>	СИНХР функция 3	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.У1<У2<	СИНХР функция 3	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	СИНХР функция 3	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.
0	Разн f СинхрВкл	СИНХР функция 3	0.01 .. 2.00 Гц	0.10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения
0	Разн φ СинхрВкл	СИНХР функция 3	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения
0	РазнU АсинхрВкл	СИНХР функция 3	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	СИНХР функция 3	10 .. 100 мГц	10 мГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	T синхрон	СИНХР функция 3	0.00 .. 60.00 сек	0.05 сек	Миним.время наличия усл.синхронизма
0	d df/dt синхр.	СИНХР функция 3	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	СИНХР функция 3	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	СИНХР функция 3	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний
0	ВЫКЛ Собст Врем	СИНХР функция 4	0.01 .. 0.60 сек	0.06 сек	Собственное время включения ВЫКЛ
0	T синхр длит	СИНХР функция 4	1.00 .. 2400.00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	СИНХР функция 4	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	СИНХР функция 4	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКЛ	СИНХР функция 4	(Setting options depend on configuration)	None	Синхронизируемый коммутационный аппарат
0	КоеффБал U1/U2	СИНХР функция 4	0.50 .. 2.00	1.00	Коеффициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	СИНХР функция 4	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2
0	ТН1 ВторНапр	СИНХР функция 4	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	ТН2 ВторНапр	СИНХР функция 4	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Умин	СИНХР функция 4	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Умакс	СИНХР функция 4	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Уобест	СИНХР функция 4	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.У1>У2<	СИНХР функция 4	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.У1<У2>	СИНХР функция 4	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.У1<У2<	СИНХР функция 4	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	СИНХР функция 4	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.
0	Разн f СинхрВкл	СИНХР функция 4	0.01 .. 2.00 Гц	0.10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
0	Разн ф СинхрВкл	СИНХР функция 4	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения
0	РазнU АсинхрВкл	СИНХР функция 4	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	СИНХР функция 4	10 .. 100 мГц	10 мГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	T синхрон	СИНХР функция 4	0.00 .. 60.00 сек	0.05 сек	Миним.время наличия усл.синхронизма
0	d df/dt синхр.	СИНХР функция 4	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	СИНХР функция 4	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	СИНХР функция 4	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний
0	ВЫКЛ Собст Врем	СИНХР функция 5	0.01 .. 0.60 сек	0.06 сек	Собственное время включения ВЫКЛ
0	T синхр длит	СИНХР функция 5	1.00 .. 2400.00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	СИНХР функция 5	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	СИНХР функция 5	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКЛ	СИНХР функция 5	(Setting options depend on configuration)	None	Синхронизируемый коммутационный аппарат
0	КоеффБал U1/U2	СИНХР функция 5	0.50 .. 2.00	1.00	Кoeffициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	СИНХР функция 5	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2
0	ТН1 ВторНапр	СИНХР функция 5	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	ТН2 ВторНапр	СИНХР функция 5	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Uмин	СИНХР функция 5	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Uмакс	СИНХР функция 5	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Uобест	СИНХР функция 5	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.U1>U2<	СИНХР функция 5	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.U1<U2>	СИНХР функция 5	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.U1<U2<	СИНХР функция 5	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	СИНХР функция 5	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.
0	Разн f СинхрВкл	СИНХР функция 5	0.01 .. 2.00 Гц	0.10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения
0	Разн ф СинхрВкл	СИНХР функция 5	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения
0	РазнU АсинхрВкл	СИНХР функция 5	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	СИНХР функция 5	10 .. 100 мГц	10 мГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	T синхрон	СИНХР функция 5	0.00 .. 60.00 сек	0.05 сек	Миним.время наличия усл.синхронизма
0	d df/dt синхр.	СИНХР функция 5	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	СИНХР функция 5	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	СИНХР функция 5	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний
0	ВЫКЛ Собст Врем	СИНХР функция 6	0.01 .. 0.60 сек	0.06 сек	Собственное время включения ВЫКЛ
0	T синхр длит	СИНХР функция 6	1.00 .. 2400.00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	СИНХР функция 6	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	СИНХР функция 6	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКЛ	СИНХР функция 6	(Setting options depend on configuration)	None	Синхронизируемый коммутационный аппарат

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
0	КоэффБал U1/U2	СИНХР функция 6	0.50 .. 2.00	1.00	Коэффициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	СИНХР функция 6	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2
0	ТН1 ВторНапр	СИНХР функция 6	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	ТН2 ВторНапр	СИНХР функция 6	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Умин	СИНХР функция 6	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Умакс	СИНХР функция 6	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Уобест	СИНХР функция 6	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.U1>U2<	СИНХР функция 6	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.U1<U2>	СИНХР функция 6	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.U1<U2<	СИНХР функция 6	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	СИНХР функция 6	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.
0	Разн f СинхрВкл	СИНХР функция 6	0.01 .. 2.00 Гц	0.10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения
0	Разн φ СинхрВкл	СИНХР функция 6	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения
0	РазнU АсинхрВкл	СИНХР функция 6	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	СИНХР функция 6	10 .. 100 мГц	10 мГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	Т синхрон	СИНХР функция 6	0.00 .. 60.00 сек	0.05 сек	Миним.время наличия усл.синхронизма
0	d df/dt синхр.	СИНХР функция 6	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	СИНХР функция 6	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	СИНХР функция 6	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний
0	ВЫКЛ Собст Врем	СИНХР функция 7	0.01 .. 0.60 сек	0.06 сек	Собственное время включения ВЫКЛ
0	Т синхр длит	СИНХР функция 7	1.00 .. 2400.00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	СИНХР функция 7	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	СИНХР функция 7	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКЛ	СИНХР функция 7	(Setting options depend on configuration)	None	Синхронизируемый коммутационный аппарат
0	КоэффБал U1/U2	СИНХР функция 7	0.50 .. 2.00	1.00	Коэффициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	СИНХР функция 7	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2
0	ТН1 ВторНапр	СИНХР функция 7	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	ТН2 ВторНапр	СИНХР функция 7	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Умин	СИНХР функция 7	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Умакс	СИНХР функция 7	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Уобест	СИНХР функция 7	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.U1>U2<	СИНХР функция 7	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.U1<U2>	СИНХР функция 7	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.U1<U2<	СИНХР функция 7	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	СИНХР функция 7	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
0	Разн f СинхрВкл	СИНХР функция 7	0.01 .. 2.00 Гц	0.10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения
0	Разн φ СинхрВкл	СИНХР функция 7	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения
0	РазнU АсинхрВкл	СИНХР функция 7	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	СИНХР функция 7	10 .. 100 мГц	10 мГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	T синхрон	СИНХР функция 7	0.00 .. 60.00 сек	0.05 сек	Миним. время наличия усл.синхронизма
0	d df/dt синхр.	СИНХР функция 7	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	СИНХР функция 7	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	СИНХР функция 7	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний
0	ВЫКЛ Собст Врем	СИНХР функция 8	0.01 .. 0.60 сек	0.06 сек	Собственное время включения ВЫКП
0	T синхр длит	СИНХР функция 8	1.00 .. 2400.00 сек	30.00 сек	Макс. время процесса синхронизации
0	fмин	СИНХР функция 8	92 .. 105 %	95 %	Минимальная частота
0	fмакс	СИНХР функция 8	95 .. 108 %	105 %	Максимальная частота
0	Синхр ВЫКП	СИНХР функция 8	(Setting options depend on configuration)	None	Синхронизируемый коммутационный аппарат
0	КоеффБал U1/U2	СИНХР функция 8	0.50 .. 2.00	1.00	Кoeffициент баланса U1/U2
0	Угол U1-U2	СИНХР функция 8	0 .. 360 °	0 °	Задание угла U1-U2
0	ТН1 ВторНапр	СИНХР функция 8	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	ТН2 ВторНапр	СИНХР функция 8	0.00 .. 170.00 В; < > 0	100.00 В	Номинальное значение вторич напряжения
0	Uмин	СИНХР функция 8	20 .. 125 В	90 В	Мин. напряжение для синхронизации
0	Uмакс	СИНХР функция 8	20 .. 140 В	110 В	Макс. напряжение для синхронизации
0	Uобест	СИНХР функция 8	1 .. 60 В	5 В	Порог напр. обесточен. линии/шин
0	Синхр.U1>U2<	СИНХР функция 8	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1> и U2<
0	Синхр.U1<U2>	СИНХР функция 8	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2>
0	Синхр.U1<U2<	СИНХР функция 8	ДА НЕТ	НЕТ	Синхронизация по условию U1< и U2<
0	РазнU СинхрВкл	СИНХР функция 8	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для синхр.включ.
0	Разн f СинхрВкл	СИНХР функция 8	0.01 .. 2.00 Гц	0.10 Гц	Макс.разница частот для синхр.включения
0	Разн φ СинхрВкл	СИНХР функция 8	2 .. 90 °	10 °	Макс.разница углов для синхр.включения
0	РазнU АсинхрВкл	СИНХР функция 8	0.5 .. 50.0 В	2.0 В	Макс.разница напряжений для асинхр.вкл.
0	f синхрон	СИНХР функция 8	10 .. 100 мГц	10 мГц	Порог.знач. f для синхр./асинхр. включ.
0	T синхрон	СИНХР функция 8	0.00 .. 60.00 сек	0.05 сек	Миним. время наличия усл.синхронизма
0	d df/dt синхр.	СИНХР функция 8	10 .. 25 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (синхр.усл.)
0	d df/dt асинхр.	СИНХР функция 8	50 .. 500 мГц/с; ∞	∞ мГц/с	Макс. разница df/dt (асинхр.усл.)
0	Фильтр НизкЧаст	СИНХР функция 8	НЕТ ДА	НЕТ	Фильтр низкочастотных колебаний
203	Uном Первич	Данные ЭС1	1.0 .. 1200.0 кВ	110.0 кВ	Первичное номинальное напряжение
204	Uном Вторич	Данные ЭС1	80 .. 125 В	100 В	Вторичное номинальное напряжение
205	Iном первич ТТ	Данные ЭС1	10 .. 5000 А	100 А	Первичный номинальный ток ТТ
206	Iном вторич ТТ	Данные ЭС1	1А 5А	1А	Вторичный номинальный ток ТТ

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
214	Номин Частота	Данные ЭС1	50 Гц 60 Гц	50 Гц	Номинальная частота
240	Тмин Ком Откл	Данные ЭС1	0.02 .. 30.00 сек	0.10 сек	Мин. длительность команды отключения
241	Тмакс Ком Вкл	Данные ЭС1	0.01 .. 30.00 сек	0.10 сек	Макс. длительность команды включения
276	Ед измер темп	Данные ЭС1	Град Цельсия Град Фаренгейта	Град Цельсия	Единица измерения температуры
302	Изменить группу	Измен Группы	Группа А Группа В Группа С Группа D Дискретный вход Протокол	Группа А	Активировать другую группу уставок
401	Время подсветки	Общие установки	1 .. 60 мин	10 мин	Время подсветки
402	DIGSI задн.порт	Общие установки	Выведено Порт С Порт D	Выведено	Задний порт для DIGSI
407	ИндПовр СД/Дсп	Общие установки	Сообщ. при ПУСК Сообщ. при ОТКЛ	Сообщ. при ПУСК	Индикация повреждений: светодиод/дисплей
408	СпонтОтобрПовр	Общие установки	НЕТ ДА	НЕТ	Спонтанное отображ.сообщений о поврежд.
901	Запуск Регистр	Рег Авар Реж	Сохран. при ПУСК Сохран. при ОТКЛ. Пуск при ОТКЛ	Сохран. при ПУСК	Запуск регистрации повреждений
902	Объем Регистр	Рег Авар Реж	Повреждение Поврежд_в_ЭС	Повреждение	Объем записываемых данных
903	Макс время Рег	Рег Авар Реж	0.30 .. 5.00 сек	2.00 сек	Максимальное время записи повреждения
904	Время до Нач	Рег Авар Реж	0.05 .. 0.50 сек	0.25 сек	Время записи до начала регистрации
905	Врем после Повр	Рег Авар Реж	0.05 .. 0.50 сек	0.10 сек	Время записи после повреждения
906	ВремяЗаписи ДВх	Рег Авар Реж	0.10 .. 5.00 сек; ∞	0.50 сек	Время записи при пуске через дискр.вход
1130А	ТокРазомкФазы	Параметры ЭС2	0.05 .. 1.00 А	0.10 А	Порог Тока Разомкнутой Фазы
1135	Сброс Ком.Откл.	Параметры ЭС2	Налич Ток Ток и ВЫКЛ	Налич Ток	СБРОС Команды Отключения
1150А	ДейсПослРучВкл	Параметры ЭС2	0.01 .. 30.00 сек	0.30 сек	Продолжит.действия после РУЧН.включения
2915	Контр БНН	Контроль Измер.	с Конт Тока сК.Ток и БлКонт ОТКЛ	с Конт Тока	Контроль БНН
2916А	Т БНН	Контроль Измер.	0.00 .. 30.00 сек	3.00 сек	Выдержка Врем Контроля БНН
2917	БНН U< (3ф)	Контроль Измер.	2 .. 100 В	5 В	Порог напряжения U< (3ф) для БНН
3401	АПВ	АПВ	ОТКЛ ВКЛ	ОТКЛ	Автоматическое повторное включение
3402	ВЫКЛ? Контроль	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности ВЫКЛ перед 1ым откл
3403	Время возвр АПВ	АПВ	0.50 .. 300.00 сек	3.00 сек	Время возврата АПВ
3404	Тблок ручн. вкл	АПВ	0.50 .. 300.00 сек; 0	1.00 сек	Время блокиров. АПВ после ручн. включ.
3406	ОБНАР Разв Повр	АПВ	ПУСК ОТКЛ	ОТКЛ	Обнаружение развивающегося повреждения
3407	РЕЖ ОБНАР ПОВР	АПВ	блокирует АПВ пуск 3ф цик.АПВ игнорировано	пуск 3ф цик.АПВ	Обнар. развив. повр.(во вр.бесток.паузы)
3408	Тпуска КОНТРОЛЬ	АПВ	0.01 .. 300.00 сек	0.20 сек	Время контроля пуска
3409	Т контр ВЫКЛ	АПВ	0.01 .. 300.00 сек	3.00 сек	Время контроля выключателя
3410	Т УдалВключ	АПВ	0.00 .. 300.00 сек; ∞	∞ сек	Выдержка отправки удал.командывключения
3411А	Т паузы ПРОДЛ	АПВ	0.50 .. 300.00 сек; ∞	10.00 сек	Макс. время продления паузы
3413	ВКЛ ЧЕРЕЗ УПР	АПВ	(Setting options depend on configuration)	None	Команд. вкл. действует через упр. объект

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
3414	СИНХР ВНУТР	АПВ	(Setting options depend on configuration)	None	Внутренняя синхронизация
3420	АПВ с ДЗ	АПВ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с ДЗ
3421	АПВсВкНаКЗ/МТЗ	АПВ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с вкл.на КЗ при МТЗ
3422	АПВ с ОтклСлПит	АПВ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с отключением при слабом питании
3423	АПВ с Земл Защ	АПВ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с Земл Защ
3424	АПВ с ПрПерОткл	АПВ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с прямой передачей отключения
3425	АПВ с РезМТЗ	АПВ	ДА НЕТ	ДА	АПВ с резервной МТЗ
3430	АПВ ОТКЛ 3ф	АПВ АПВ	ДА НЕТ	ДА	3ф ОТКЛ при блокировании ОАПВ
3431	ПОЛ или АБП	АПВ	Без УБП ПОЛ	Без	ПровОбесточЛин или АдаптБестокПаузы
3432	АБП РабРежим	АПВ	с контр напр с Ком Удал Вкл.	с контр напр	Раб. режим для Адаптив.Бестоковой Паузы
3433	Тдейст АБП	АПВ	0.01 .. 300.00 сек; ∞	0.20 сек	Время действия адапт бестоковой паузы
3434	Тмакс АБП	АПВ	0.50 .. 3000.00 сек	5.00 сек	Максим. время адапт бестоковой паузы
3435	АБП 1ф Разреш	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	АБП 1ф ОТКЛ разрешено
3436	АБП Вылк?дляАПВ	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед АПВ
3437	АдБесп ЗапрСинх	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3438	Т Устаб	АПВ АПВ	0.10 .. 30.00 сек	0.10 сек	Время контроля налич/отсутств напряжения
3440	Uс/напр>	АПВ АПВ	30 .. 90 В	48 В	Порог напряж.для линии или шин под напр
3441	U-б/напр<	АПВ АПВ	2 .. 70 В	30 В	Порог напряж.для линии или шин б/напр
3450	1.АПВ: пуск	АПВ	ДА НЕТ	ДА	Пуск АПВ разрешенного в этом цикле
3451	1.АПВ:ВремяДейс	АПВ	0.01 .. 300.00 сек; ∞	0.20 сек	Время действия
3453	1.АПВ:Тп1ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф пуске
3454	1.АПВ:Тп2ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 2ф пуске
3455	1.АПВ:Тп3ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	0.50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф пуске
3456	1.АПВ:Тп1ф Откл	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф откл.
3457	1.АПВ:Тп3ф Откл	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	0.50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф откл.
3458	1.АПВ:ТпРазвКЗ	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек	1.20 сек	Время бестоковой паузы при развивающ КЗ
3459	1.АПВ:Выкл?гот	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед включ.
3460	1.АПВ ЗапрСинх	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3461	2.АПВ: Пуск	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Пуск АПВ разрешенного в этом цикле
3462	2.АПВ:ВремДейст	АПВ	0.01 .. 300.00 сек; ∞	0.20 сек	Время действия
3464	2.АПВ:Тп1ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф пуске
3465	2.АПВ:Тп2ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 2ф пуске

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
3466	2.АПВ:Тп3ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	0.50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф пуске
3467	2.АПВ:Тп1ф Откл	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	∞ сек	Время бестоковой паузы при 1ф откл.
3468	2.АПВ:Тп3ф Откл	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	0.50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф откл.
3469	2.АПВ:ТпРазвКЗ	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек	1.20 сек	Время бестоковой паузы при развивающ КЗ
3470	2.АПВ:ВЫКЛ?гот	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед включ.
3471	2.АПВ ЗапрСинх	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3472	3.АПВ: Пуск	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Пуск АПВ разрешенного в этом цикле
3473	3.АПВ:ВремДейст	АПВ	0.01 .. 300.00 сек; ∞	0.20 сек	Время действия
3475	3.АПВ:Тп1ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф пуске
3476	3.АПВ:Тп2ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 2ф пуске
3477	3.АПВ:Тп3ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	0.50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф пуске
3478	3.АПВ:Тп1ф Откл	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	∞ сек	Время бестоковой паузы при 1ф откл.
3479	3.АПВ:Тп3ф Откл	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	0.50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф откл.
3480	3.АПВ:ТпРазвКЗ	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек	1.20 сек	Время бестоковой паузы при развивающ КЗ
3481	3.АПВ:ВЫКЛ?гот	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед включ.
3482	3.АПВ ЗапрСинх	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3483	4.АПВ: Пуск	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Пуск АПВ разрешенного в этом цикле
3484	4.АПВ:ВремДейст	АПВ	0.01 .. 300.00 сек; ∞	0.20 сек	Время действия
3486	4.АПВ:Тп1ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 1ф пуске
3487	4.АПВ:Тп2ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	1.20 сек	Время бестоковой паузы при 2ф пуске
3488	4.АПВ:Тп3ф пуск	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	0.50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф пуске
3489	4.АПВ:Тп1ф Откл	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	∞ сек	Время бестоковой паузы при 1ф откл.
3490	4.АПВ:Тп3ф Откл	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек; ∞	0.50 сек	Время бестоковой паузы при 3ф откл.
3491	4.АПВ:ТпРазвКЗ	АПВ	0.01 .. 1800.00 сек	1.20 сек	Время бестоковой паузы при развивающ КЗ
3492	4.АПВ:ВЫКЛ?гот	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Опрос готовности сил.выкл.перед включ.
3493	4.АПВ ЗапрСинх	АПВ	ДА НЕТ	НЕТ	Запрос для пров синхрон после 3ф АПВ
3901	Ф-я УРОВ	УРОВ	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Ф-я УРОВ является
3902	I> УРОВ	УРОВ	0.05 .. 1.20 А	0.10 А	Порог срабатывания I>
3903	1фПОВ.ОТКЛ (Т1)	УРОВ	НЕТ ДА	ДА	1ф повт.откл ступень Т1 (местн. откл)
3904	Т1-1ф	УРОВ	0.00 .. 30.00 сек; ∞	0.00 сек	Т1, Выдерж.после 1ф пуска (местн. откл)
3905	Т1-3ф	УРОВ	0.00 .. 30.00 сек; ∞	0.00 сек	Т1, Выерж.после 3ф пуска (местн. откл)
3906	Т2	УРОВ	0.00 .. 30.00 сек; ∞	0.15 сек	Выдержка времени Т2
3907	Т3 Неисп ВЫКЛ	УРОВ	0.00 .. 30.00 сек; ∞	0.00 сек	Т3, Выдержка врем при неиспр. ВЫКЛ

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
3908	ОтклНеиспВыключ	УРОВ	НЕТ Т1 Откл Т2 Откл Т1/Т2 Откл	НЕТ	Выбор выдачи ком.откл. при неисп.ВыКЛ
3909	Контр Выкл Б/К	УРОВ	НЕТ ДА	ДА	Контроль выключателя по блок/конт
3911	Контр Ранж ИП	УРОВ	ДА НЕТ	ДА	Контроль достоверн. ранжир. изм.преобраз
3912	IE> УРОВ	УРОВ	0.05 .. 1.20 А	0.10 А	Порог срабатывания IE>
3921	ЗащКЗ мертв зон	УРОВ	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Защита от КЗ в "мертвой зоне"
3922	ВидВрЗащМертЗон	УРОВ	0.00 .. 30.00 сек; ∞	2.00 сек	Вид.врем. защ. от КЗ в "мертвой зоне"
3931	Защ. от НПФ	УРОВ	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Защита от непереключения фаз
3932	ВидВрем ЗНПФ	УРОВ	0.00 .. 30.00 сек; ∞	2.00 сек	Вид.врем. защ. от непереключения фаз
3940	ЗащДугПерекры	УРОВ	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Защита от дуговых перекрытий
9011A	RTD 1 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 1: тип
9011A	ИзмБлД1 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД1: тип
9012A	RTD 1 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 1: место установки
9012A	ИзмБлД1 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД1:Место
9013	RTD 1 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 1: темпер. срабатыв. ступени 1
9014	RTD 1 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 1: темпер. срабатыв. ступени 1
9015	RTD 1 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 1: темпер. срабатыв. ступени 2
9016	RTD 1 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 1: темпер. срабатыв. ступени 2
9017	ИзмБлД1 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 1: пуск ступ.1
9018	ИзмБлД1 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 1: пуск ступ.2
9021A	RTD 2 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 2: тип
9021A	ИзмБлД2 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД2: тип
9022A	RTD 2 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 2: место установки
9022A	ИзмБлД2 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД2:Место
9023	RTD 2 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 2: темпер. срабатыв. ступени 1

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
9024	RTD 2 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 2: темпер. срабатыв. ступени 1
9025	RTD 2 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 2: темпер. срабатыв. ступени 2
9026	RTD 2 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 2: темпер. срабатыв. ступени 2
9027	ИзмБлД2 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 2:пуск ступ.1
9028	ИзмБлД2 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 2:пуск ступ.2
9031A	RTD 3 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 3: тип
9031A	ИзмБлД3 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД3: тип
9032A	RTD 3 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 3: место установки
9032A	ИзмБлД3 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД3:Место
9033	RTD 3 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 3: темпер. срабатыв. ступени 1
9034	RTD 3 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 3: темпер. срабатыв. ступени 1
9035	RTD 3 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 3: темпер. срабатыв. ступени 2
9036	RTD 3 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 3: темпер. срабатыв. ступени 2
9037	ИзмБлД3 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 3:пуск ступ.1
9038	ИзмБлД3 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 3:пуск ступ.2
9041A	RTD 4 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 4: тип
9041A	ИзмБлД4 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД4: тип
9042A	RTD 4 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 4: место установки
9042A	ИзмБлД4 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД4:Место
9043	RTD 4 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 4: темпер. срабатыв. ступени 1
9044	RTD 4 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 4: темпер. срабатыв. ступени 1
9045	RTD 4 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 4: темпер. срабатыв. ступени 2
9046	RTD 4 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 4: темпер. срабатыв. ступени 2
9047	ИзмБлД4 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 4:пуск ступ.1

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
9048	ИзмБлД4 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 4: пуск ступ.2
9051A	RTD 5 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 5: тип
9051A	ИзмБлД5 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД5: тип
9052A	RTD 5 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 5: место установки
9052A	ИзмБлД5 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД5: Место
9053	RTD 5 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 5: темпер. срабатыв. ступени 1
9054	RTD 5 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 5: темпер. срабатыв. ступени 1
9055	RTD 5 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 5: темпер. срабатыв. ступени 2
9056	RTD 5 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 5: темпер. срабатыв. ступени 2
9057	ИзмБлД5 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 5: пуск ступ.1
9058	ИзмБлД5 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 5: пуск ступ.2
9061A	RTD 6 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 6: тип
9061A	ИзмБлД6 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД6: тип
9062A	RTD 6 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 6: место установки
9062A	ИзмБлД6 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД6: Место
9063	RTD 6 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 6: темпер. срабатыв. ступени 1
9064	RTD 6 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 6: темпер. срабатыв. ступени 1
9065	RTD 6 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 6: темпер. срабатыв. ступени 2
9066	RTD 6 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 6: темпер. срабатыв. ступени 2
9067	ИзмБлД6 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 6: пуск ступ.1
9068	ИзмБлД6 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 6: пуск ступ.2
9071A	ИзмБлД7 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД7: тип

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
9071A	RTD 7 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 7: тип
9072A	ИзмБлД7 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД7:Место
9072A	RTD 7 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 7: место установки
9073	RTD 7 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 7: темпер. срабатыв. ступени 1
9074	RTD 7 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 7: темпер. срабатыв. ступени 1
9075	RTD 7 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 7: темпер. срабатыв. ступени 2
9076	RTD 7 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 7: темпер. срабатыв. ступени 2
9077	ИзмБлД7 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 7: пуск ступ.1
9078	ИзмБлД7 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 7: пуск ступ.2
9081A	ИзмБлД8 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД8: тип
9081A	RTD 8 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 8: тип
9082A	ИзмБлД8 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД8:Место
9082A	RTD 8 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 8: место установки
9083	RTD 8 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 8: темпер. срабатыв. ступени 1
9084	RTD 8 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 8: темпер. срабатыв. ступени 1
9085	RTD 8 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 8: темпер. срабатыв. ступени 2
9086	RTD 8 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 8: темпер. срабатыв. ступени 2
9087	ИзмБлД8 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 8: пуск ступ. 1
9088	ИзмБлД8 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 8: пуск ступ.2
9091A	RTD 9 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 9: тип
9091A	ИзмБлД9 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД9: тип
9092A	RTD 9 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 9: место установки

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
9092A	ИзмБлД9 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД9:Место
9093	RTD 9 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 9: темпер. срабатыв. ступени 1
9094	RTD 9 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 9: темпер. срабатыв. ступени 1
9095	RTD 9 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 9: темпер. срабатыв. ступени 2
9096	RTD 9 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 9: темпер. срабатыв. ступени 2
9097	ИзмБлД9 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 9: пуск ступ.1
9098	ИзмБлД9 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 9: пуск ступ.2
9101A	RTD 10 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 10: тип
9101A	ИзмБлД10 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД10: тип
9102A	RTD10 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 10: место установки
9102A	ИзмБлД10 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД10:Место
9103	RTD 10 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 10: темпер. срабатыв. ступени 1
9104	RTD 10 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 10: темпер. срабатыв. ступени 1
9105	RTD 10 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 10: темпер. срабатыв. ступени 2
9106	RTD 10 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 10: темпер. срабатыв. ступени 2
9107	ИзмБлД10 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 10: пуск ступ.1
9108	ИзмБлД10 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 10: пуск ступ.2
9111A	RTD 11 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 11: тип
9111A	ИзмБлД11 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД11: тип
9112A	RTD11 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 11: место установки
9112A	ИзмБлД11 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД11:Место
9113	RTD 11 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 11: темпер. срабатыв. ступени 1
9114	RTD 11 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 11: темпер. срабатыв. ступени 1

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
9115	RTD 11 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 11: темпер. срабатыв. ступени 2
9116	RTD 11 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 11: темпер. срабатыв. ступени 2
9117	ИзмБлД11 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 11: пуск ступ. 1
9118	ИзмБлД11 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 11: пуск ступ. 2
9121A	RTD 12 тип	ИзмБлок	Не подключен Pt 100 Ом Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Pt 100 Ом	RTD-блок 12: тип
9121A	ИзмБлД12 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД12: тип
9122A	RTD12 место уст	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	RTD-блок 12: место установки
9122A	ИзмБлД12 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД12: Место
9123	RTD 12 ступень1	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	100 °C	RTD-блок 12: темпер. срабатыв. ступени 1
9124	RTD 12 ступень1	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	212 °F	RTD-блок 12: темпер. срабатыв. ступени 1
9125	RTD 12 ступень2	ИзмБлок	-50 .. 250 °C; ∞	120 °C	RTD-блок 12: темпер. срабатыв. ступени 2
9126	RTD 12 ступень2	ИзмБлок	-58 .. 482 °F; ∞	248 °F	RTD-блок 12: темпер. срабатыв. ступени 2
9127	ИзмБлД12 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 12: пуск ступ. 1
9128	ИзмБлД12 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 12: пуск ступ. 2
9131A	ИзмБлД13 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД13: тип
9132A	ИзмБлД13 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД13: Место
9137	ИзмБлД13 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 13: пуск ступ. 1
9138	ИзмБлД13 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 13: пуск ступ. 2
9141A	ИзмБлД14 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД14: тип
9142A	ИзмБлД14 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД14: Место
9147	ИзмБлД14 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 14: пуск ступ. 1
9148	ИзмБлД14 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 14: пуск ступ. 2
9151A	ИзмБлД15 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД15: тип

Адрес	Параметр	Функция	Возможные значения	Значение по умолчанию	Комментарии
9152A	ИзмБлД15 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД15:Место
9157	ИзмБлД15 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 15:пуск ступ.1
9158	ИзмБлД15 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 15:пуск ступ.2
9161A	ИзмБлД16 Тип	ИзмБлок	Не подключен Тип ИзмБлока Ni 120 Ом Ni 100 Ом	Тип ИзмБлока	ИзмБлД16: тип
9162A	ИзмБлД16 Место	ИзмБлок	Масло Окруж среда Обмотка Подшипник Другое	Другое	ИзмБлД16:Место
9167	ИзмБлД16 Ступ1	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 16:пуск ступ.1
9168	ИзмБлД16 Ступ2	ИзмБлок	-1999.000 .. 9999.000 ; ∞	∞	Измерительный блок, датчик 16:пуск ступ.2

А.8 Список сообщений

Сообщения для МЭК 60870-5-103 всегда записываются как ON / OFF (Акт/Неакт), если они являются предметом общего опроса для МЭК 60870-5-103. Если это не так, они записываются только как ON (Акт).

Новые пользовательские сообщения или сообщения, только что назначенные на МЭК 60870-5-103 устанавливаются в ON / OFF (Акт/Неакт) и являются предметом общего опроса, если тип информации не является спонтанным событием („..._Ev“). Подробную информацию о сообщениях можно найти в SIPROTEC 4, Описание системы, код заказа E50417-H1100-C151.

В столбцах „Журнал регистр.сообщений“, „Журнал регистр.повр.“ и „Журнал регистр.повр.с землей“ используются следующие обозначения:

ВЕРХНИЙ РЕГИСТР "ON/OFF": точно установленное, не назначаемое

нижний регистр "on/off": предварительно установленное, назначаемое

*: без предварительной установки, назначаемое

<пусто>: нет предустановки, не назначается

В столбце "Назначено в Осциллограф" используются следующие обозначения:

ВЕРХНИЙ РЕГИСТР“M”: точно установленное, не назначаемое

нижний регистр “m”: предварительно установленное, назначаемое

*: без предварительной установки, назначаемое

<пусто>: нет предустановки, не назначается

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. On/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
-	Неисправность CFC (Неиспр CFC)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO						
-	Показания светодиодов квитирано (СветДиКвит)	Общие установки	IntSP	on				LED			BO	106	19	1	No		
-	>Подсветка включена (>Подсв ВКЛ)	Общие установки	SP	on off				LED	BI		BO						
-	Останов передачи данных (ДанныеСТОП)	Общие установки	IntSP	on off				LED			BO	240	20	1	Yes		
-	Режим проверки (РежимПров.)	Общие установки	IntSP	on off				LED			BO	106	21	1	Yes		
-	Режим проверки аппаратного обеспечения (РежПрАППрл)	Общие установки	IntSP	on off				LED			BO						
-	Синхронизация времени (СинхрВремя)	Общие установки	IntSP _Ev	*				LED			BO						
-	Неисправность FMS, опт.канал 1 (НеиспрFMS1)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO						
-	Неисправность FMS, опт.канал 2 (НеиспрFMS2)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103				
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Оп/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос
-	Уставки Группы А активны (Группа А)	Измен Группы	IntSP	ON OFF	*		*	LED			BO		106	23	1	Yes
-	Уставки Группы В активны (Группа В)	Измен Группы	IntSP	ON OFF	*		*	LED			BO		106	24	1	Yes
-	Уставки Группы С активны (Группа С)	Измен Группы	IntSP	ON OFF	*		*	LED			BO		106	25	1	Yes
-	Уставки Группы С активны (Группа D)	Измен Группы	IntSP	ON OFF	*		*	LED			BO		106	26	1	Yes
-	Запуск регистрации повреждения (ПускРегист)	Рег Авар Реж	IntSP	ON OFF	*		m	LED			BO		135	208	1	Yes
-	Клавиша 1 (местное/удаленное) (Клавиша1)	Авториз Управл	DP	on off				LED								
-	Авторизация управления (АвторизУпр)	Авториз Управл	IntSP	ON OFF				LED					101	85	1	Yes
-	Клавиша 2 (Вкл/Выкл взаимоблокировок) (Клавиша2)	Авториз Управл	DP	on off				LED								
-	Режим управления МЕСТНОЕ (РежМЕСТНОЕ)	Авториз Управл	IntSP	ON OFF				LED					101	86	1	Yes
-	Режим управления ДИСТАНЦИОННОЕ (РежДИСТАНЦ)	Авториз Управл	IntSP	ON OFF				LED								
-	Выключатель Q0 (ВЫКЛ.Q0)	Объект Управл	CF_D 2	on off							BO		240	160	20	
-	Выключатель Q0 (ВЫКЛ.Q0)	Объект Управл	DP	on off					BI		CB		240	160	1	Yes
-	Разъединитель шин Q1 (Q1)	Объект Управл	CF_D 2	on off							BO		240	161	20	
-	Разъединитель шин Q1 (Q1)	Объект Управл	DP	on off					BI		CB		240	161	1	Yes
-	Разъединитель шин Q2 (Q2)	Объект Управл	CF_D 2	on off							BO		240	162	20	
-	Разъединитель шин Q2 (Q2)	Объект Управл	DP	on off					BI		CB		240	162	1	Yes
-	Заземлитель Q8 (Q8)	Объект Управл	CF_D 2	on off							BO		240	164	20	
-	Заземлитель Q8 (Q8)	Объект Управл	DP	on off					BI		CB		240	164	1	Yes
-	Разъединитель присоединения Q9 (Q9)	Объект Управл	CF_D 2	on off							BO		240	163	20	
-	Разъединитель присоединения Q9 (Q9)	Объект Управл	DP	on off					BI		CB		240	163	1	Yes
-	Разрешение для выключателя Q0 (Разреш.Q0)	Объект Управл	IntSP	on off				LED			BO					
-	Разрешение для разъединителя шин Q1 (Разреш.Q1)	Объект Управл	IntSP	on off				LED			BO					
-	Разрешение для разъединителя шин Q2 (Разреш.Q2)	Объект Управл	IntSP	on off				LED			BO					

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
-	Разрешение для заземлителя Q8 (Разреш.Q8)	Объект Управл	IntSP	on off				LED			BO						
-	Разрешение для разъединителя присоед. Q9 (Разреш.Q9)	Объект Управл	IntSP	on off				LED			BO						
-	Величина порогового значения 1 (Порог 1)	Переключатель	IntSP	on off				LED	BI	FC TN	BO	CB					
-	Системный интерфейс: Неисправность (ОшСистИнт)	Протокол	IntSP	on off				LED			BO						
1	Не конфигурируемый (Не конфигурируемый)	Общие установки	OUT														
2	Недоступна (Недоступна)	Общие установки	OUT														
3	>Синхронизация времени (>СинхВремени)	Общие установки	SP_E v	*				LED	BI	FC TN	BO		135	48	1	No	
4	>Запуск регистрации аварийных режимов (>ПУСК Регистр)	Рег Авар Реж	SP	on	*		m	LED	BI		BO		135	49	1	Yes	
5	Сброс светодиодов (>СбросСветодиод)	Общие установки	SP	*	*		*	LED	BI		BO						
7	>Выбор группы уставок (Бит 0) (>ГруУставок Бит0)	Измен Группы	SP	*	*		*	LED	BI		BO						
8	>Выбор группы уставок (Бит 1) (>ГруУставок Бит1)	Измен Группы	SP	*	*		*	LED	BI		BO						
009.0100	Неисправность Модуля EN100 (Неиспр Модуль)	EN100-Модуль 1	IntSP	on off			*	LED			BO						
009.0101	Неисправность EN100 канал 1 (Неиспр канал 1)	EN100-Модуль 1	IntSP	on off			*	LED			BO						
009.0102	Неисправность EN100 канал 2 (Неиспр канал 2)	EN100-Модуль 1	IntSP	on off			*	LED			BO						
15	>Режим проверки (>Режим проверки)	Общие установки	OUT	*			*	LED	BI		BO						
16	>Блокировка функций регистрации и измерения (>Блок Рег/Изм)	Общие установки	SP	*			*	LED	BI		BO		135	54	1	Yes	
51	Устройство исправно (Устройство ОК)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO		135	81	1	Yes	
52	Активна хотя бы одна защ. функция (Защ АКТИВ)	Общие установки	IntSP	on off				LED			BO		106	18	1	Yes	
55	Сброс (Сброс)	Общие установки	OUT	on				LED			BO						
56	Инициализация (Инициализация)	Общие установки	OUT	on				LED			BO		106	5	1	No	
67	Повторный пуск (Повт Пуск)	Общие установки	OUT	on				LED			BO						
68	Ошибка синхронизации времени (ОшибкаСинхВремени)	Общие установки	IntSP	on off				LED			BO						
69	Летнее время (Летнее время)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO						
70	Идет загрузка уставок (ЗагрузкаУставок)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO		106	22	1	Yes	
71	Проверка уставок (ПроверкаУставок)	Общие установки	OUT	*				LED			BO						
72	Изменение установок Уровня-2 (Измен.Уровня-2)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. On/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
73	Местное изменение уставки (МестноеИзмен.)	Общие установки	OUT	*				LED			BO						
110	Сообщения утеряны (Сообщ Утеряны)	Общие установки	OUT_Ev	*			*	LED			BO	135	130	1	No		
113	Метка утеряна (Метка утеряна)	Общие установки	OUT														
125	Блокировка дребезга включена (Дребезг ВКЛ)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO	135	145	1	Yes		
126	Защита ВКЛ/ОТКЛ (через системный порт) (Защ ВК/ОТК)	Общие установки	IntSP	ON OFF	*		*	LED			BO						
127	АПВ ВКЛ/ОТКЛ (через системный порт) (АПВ ВК/ОТК)	Общие установки	IntSP	ON OFF	*		*	LED			BO						
140	Ошибка групповой сигнализации (ОшГрупСигн)	Общие установки	OUT	ON OFF			*	LED			BO						
147	Неисправность блока питания (Неиспр БлПитан)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO						
168	Неисправность: Напряжение отсутствует (Неиспр U отсут)	Контроль Измер.	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO	135	187	1	Yes		
170.0001	>Ф-ция синхр.1, активация (>Син1 Акт.)	СИНХР функция 1	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0001	>Ф-ция синхр.2, активация (>Син2 Акт.)	СИНХР функция 2	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0001	>Ф-ция синхр.3, активация (>Син3 Акт.)	СИНХР функция 3	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0001	>Ф-ция синхр.4, активация (>Син4 Акт.)	СИНХР функция 4	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0001	>Ф-ция синхр.5, активация (>Син5 Акт.)	СИНХР функция 5	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0001	>Ф-ция синхр.6, активация (>Син6 Акт.)	СИНХР функция 6	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0001	>Ф-ция синхр.7, активация (>Син7 Акт.)	СИНХР функция 7	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0001	>Ф-ция синхр.8, активация (>Син8 Акт.)	СИНХР функция 8	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0041	>Ф-ция синхр.1, блокировка (>Син1 Блк.)	СИНХР функция 1	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0041	>Ф-ция синхр.2, блокировка (>Син2 Блк.)	СИНХР функция 2	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0041	>Ф-ция синхр.3, блокировка (>Син3 Блк.)	СИНХР функция 3	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0041	>Ф-ция синхр.4, блокировка (>Син4 Блк.)	СИНХР функция 4	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0041	>Ф-ция синхр.5, блокировка (>Син5 Блк.)	СИНХР функция 5	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0041	>Ф-ция синхр.6, блокировка (>Син6 Блк.)	СИНХР функция 6	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0041	>Ф-ция синхр.7, блокировка (>Син7 Блк.)	СИНХР функция 7	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0041	>Ф-ция синхр.8, блокировка (>Син8 Блк.)	СИНХР функция 8	SP	on off				LED	BI		BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0042	>Ф-ция синхр.1, непосредств.вых.команда (>Син1 Ком.)	СИНХР функция 1	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0042	>Ф-ция синхр.2, непосредств.вых.команда (>Син2 Ком.)	СИНХР функция 2	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0042	>Ф-ция синхр.3, непосредств.вых.команда (>Син3 Ком.)	СИНХР функция 3	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0042	>Ф-ция синхр.4, непосредств.вых.команда (>Син4 Ком.)	СИНХР функция 4	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0042	>Ф-ция синхр.5, непосредств.вых.команда (>Син5 Ком.)	СИНХР функция 5	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0042	>Ф-ция синхр.6, непосредств.вых.команда (>Син6 Ком.)	СИНХР функция 6	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0042	>Ф-ция синхр.7, непосредств.вых.команда (>Син7 Ком.)	СИНХР функция 7	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0042	>Ф-ция синхр.8, непосредств.вых.команда (>Син8 Ком.)	СИНХР функция 8	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0043	>Ф-ция синхр.1, только измерение (>Син1 Изм.)	СИНХР функция 1	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0043	>Ф-ция синхр.2, только измерение (>Син2 Изм.)	СИНХР функция 2	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0043	>Ф-ция синхр.3, только измерение (>Син3 Изм.)	СИНХР функция 3	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0043	>Ф-ция синхр.4, только измерение (>Син4 Изм.)	СИНХР функция 4	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0043	>Ф-ция синхр.5, только измерение (>Син5 Изм.)	СИНХР функция 5	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0043	>Ф-ция синхр.6, только измерение (>Син6 Изм.)	СИНХР функция 6	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0043	>Ф-ция синхр.7, только измерение (>Син7 Изм.)	СИНХР функция 7	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0043	>Ф-ция синхр.8, только измерение (>Син8 Изм.)	СИНХР функция 8	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0044	>Ф-ция синхр.1,переключение на U1> и U2< (>Си1U1>U2<)	СИНХР функция 1	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0044	>Ф-ция синхр.2,переключение на U1> и U2< (>Си2U1>U2<)	СИНХР функция 2	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0044	>Ф-ция синхр.3,переключение на U1> и U2< (>Си3U1>U2<)	СИНХР функция 3	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0044	>Ф-ция синхр.4,переключение на U1> и U2< (>Си4U1>U2<)	СИНХР функция 4	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0044	>Ф-ция синхр.5,переключение на U1> и U2< (>Си5U1>U2<)	СИНХР функция 5	SP	on off					LED	BI		BO					
170.0044	>Ф-ция синхр.6,переключение на U1> и U2< (>Си6U1>U2<)	СИНХР функция 6	SP	on off					LED	BI		BO					

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. On/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0044	>Ф-ция синхр.7,переключение на U1> и U2< (>Си7U1>U2<)	СИНХР функция 7	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0044	>Ф-ция синхр.8,переключение на U1> и U2< (>Си8U1>U2<)	СИНХР функция 8	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0045	>Ф-ция синхр.1,переключение на U1< и U2> (>Си1U1<U2>)	СИНХР функция 1	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0045	>Ф-ция синхр.2,переключение на U1< и U2> (>Си2U1<U2>)	СИНХР функция 2	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0045	>Ф-ция синхр.3,переключение на U1< и U2> (>Си3U1<U2>)	СИНХР функция 3	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0045	>Ф-ция синхр.4,переключение на U1< и U2> (>Си4U1<U2>)	СИНХР функция 4	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0045	>Ф-ция синхр.5,переключение на U1< и U2> (>Си5U1<U2>)	СИНХР функция 5	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0045	>Ф-ция синхр.6,переключение на U1< и U2> (>Си6U1<U2>)	СИНХР функция 6	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0045	>Ф-ция синхр.7,переключение на U1< и U2> (>Си7U1<U2>)	СИНХР функция 7	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0045	>Ф-ция синхр.8,переключение на U1< и U2> (>Си8U1<U2>)	СИНХР функция 8	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0046	>Ф-ция синхр.1,переключение на U1< и U2< (>Си1U1<U2<)	СИНХР функция 1	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0046	>Ф-ция синхр.2,переключение на U1< и U2< (>Си2U1<U2<)	СИНХР функция 2	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0046	>Ф-ция синхр.3,переключение на U1< и U2< (>Си3U1<U2<)	СИНХР функция 3	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0046	>Ф-ция синхр.4,переключение на U1< и U2< (>Си4U1<U2<)	СИНХР функция 4	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0046	>Ф-ция синхр.5,переключение на U1< и U2< (>Си5U1<U2<)	СИНХР функция 5	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0046	>Ф-ция синхр.6,переключение на U1< и U2< (>Си6U1<U2<)	СИНХР функция 6	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0046	>Ф-ция синхр.7,переключение на U1< и U2< (>Си7U1<U2<)	СИНХР функция 7	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0046	>Ф-ция синхр.8,переключение на U1< и U2< (>Си8U1<U2<)	СИНХР функция 8	SP	on off				LED	BI		BO						
170.0049	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш. (СИНХР ВКЛ РАЗР)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO	41	201	1	Yes		
170.0049	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш. (СИНХР ВКЛ РАЗР)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0049	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш. (СИНХР ВКЛ РАЗР)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0049	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш. (СИНХР ВКЛ РАЗР)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0049	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш. (СИНХР ВКЛ РАЗР)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0049	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш. (СИНХР ВКЛ РАЗР)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0049	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш. (СИНХР ВКЛ РАЗР)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0049	Функц. синхр.: Команда ВКЛЮЧИТЬ разреш. (СИНХР ВКЛ РАЗР)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0050	Функц. синхр.: Неисправность (СИНХР ОШИБК)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO	41	202	1	Yes		
170.0050	Функц. синхр.: Неисправность (СИНХР ОШИБК)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0050	Функц. синхр.: Неисправность (СИНХР ОШИБК)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0050	Функц. синхр.: Неисправность (СИНХР ОШИБК)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0050	Функц. синхр.: Неисправность (СИНХР ОШИБК)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0050	Функц. синхр.: Неисправность (СИНХР ОШИБК)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0050	Функц. синхр.: Неисправность (СИНХР ОШИБК)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0050	Функц. синхр.: Неисправность (СИНХР ОШИБК)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0051	Функц. синхр.: синхронизация блокирована (СИНХР БЛК)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0051	Функц. синхр.: синхронизация блокирована (СИНХР БЛК)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0051	Функц. синхр.: синхронизация блокирована (СИНХР БЛК)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0051	Функц. синхр.: синхронизация блокирована (СИНХР БЛК)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0051	Функц. синхр.: синхронизация блокирована (СИНХР БЛК)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0051	Функц. синхр.: синхронизация блокирована (СИНХР БЛК)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0051	Функц. синхр.: синхронизация блокирована (СИНХР БЛК)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0051	Функц. синхр.: синхронизация блокирована (СИНХР БЛК)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0052	Синхр.: время контроля истекло (СинхрВрКонтрИст)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO	41	205	1	Yes		
170.0052	Синхр.: время контроля истекло (СинхрВрКонтрИст)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0052	Синхр.: время контроля истекло (СинхрВрКонтрИст)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0052	Синхр.: время контроля истекло (СинхрВрКонтрИст)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0052	Синхр.: время контроля истекло (СинхрВрКонтрИст)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Оп/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0052	Синхр.:время контроля истекло (СинхрВрКонтрИст)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0052	Синхр.:время контроля истекло (СинхрВрКонтрИст)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0052	Синхр.:время контроля истекло (СинхрВрКонтрИст)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0053	Условия синхронизации выполняются (Синхр.усл.вып.)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO	41	206	1	Yes		
170.0053	Условия синхронизации выполняются (Синхр.усл.вып.)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0053	Условия синхронизации выполняются (Синхр.усл.вып.)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0053	Условия синхронизации выполняются (Синхр.усл.вып.)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0053	Условия синхронизации выполняются (Синхр.усл.вып.)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0053	Условия синхронизации выполняются (Синхр.усл.вып.)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0053	Условия синхронизации выполняются (Синхр.усл.вып.)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0053	Условия синхронизации выполняются (Синхр.усл.вып.)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0054	Выполн.усл.синхронизации U1> U2< (Синхр. U1> U2<)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0054	Выполн.усл.синхронизации U1> U2< (Синхр. U1> U2<)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0054	Выполн.усл.синхронизации U1> U2< (Синхр. U1> U2<)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0054	Выполн.усл.синхронизации U1> U2< (Синхр. U1> U2<)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0054	Выполн.усл.синхронизации U1> U2< (Синхр. U1> U2<)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0054	Выполн.усл.синхронизации U1> U2< (Синхр. U1> U2<)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0054	Выполн.усл.синхронизации U1> U2< (Синхр. U1> U2<)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0054	Выполн.усл.синхронизации U1> U2< (Синхр. U1> U2<)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0055	Выполн.усл.синхронизации U1< U2> (Синхр. U1< U2>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0055	Выполн.усл.синхронизации U1< U2> (Синхр. U1< U2>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0055	Выполн.усл.синхронизации U1< U2> (Синхр. U1< U2>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0055	Выполн.усл.синхронизации U1< U2> (Синхр. U1< U2>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0055	Выполн.усл.синхронизации U1< U2> (Синхр. U1< U2>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0055	Выполн.усл.синхронизации U1< U2> (Синхр. U1< U2>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0055	Выполн.усл.синхронизации U1< U2> (Синхр. U1< U2>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED		BO							
170.0055	Выполн.усл.синхронизации U1< U2> (Синхр. U1< U2>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED		BO							
170.0056	Выполн.усл.синхронизации U1< U2< (Синхр. U1< U2<)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED		BO							
170.0056	Выполн.усл.синхронизации U1< U2< (Синхр. U1< U2<)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED		BO							
170.0056	Выполн.усл.синхронизации U1< U2< (Синхр. U1< U2<)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED		BO							
170.0056	Выполн.усл.синхронизации U1< U2< (Синхр. U1< U2<)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED		BO							
170.0056	Выполн.усл.синхронизации U1< U2< (Синхр. U1< U2<)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED		BO							
170.0056	Выполн.усл.синхронизации U1< U2< (Синхр. U1< U2<)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED		BO							
170.0056	Выполн.усл.синхронизации U1< U2< (Синхр. U1< U2<)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED		BO							
170.0056	Выполн.усл.синхронизации U1< U2< (Синхр. U1< U2<)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED		BO							
170.0057	Разность напряж. синхронизации превышена (Синхр. разн.U>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED		BO	41	207	1	Yes			
170.0057	Разность напряж. синхронизации превышена (Синхр. разн.U>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED		BO							
170.0057	Разность напряж. синхронизации превышена (Синхр. разн.U>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED		BO							
170.0057	Разность напряж. синхронизации превышена (Синхр. разн.U>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED		BO							
170.0057	Разность напряж. синхронизации превышена (Синхр. разн.U>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED		BO							
170.0057	Разность напряж. синхронизации превышена (Синхр. разн.U>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED		BO							
170.0057	Разность напряж. синхронизации превышена (Синхр. разн.U>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED		BO							
170.0057	Разность напряж. синхронизации превышена (Синхр. разн.U>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED		BO							
170.0058	Разность частот синхронизации превышена (Синхр. разн.f>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED		BO	41	208	1	Yes			
170.0058	Разность частот синхронизации превышена (Синхр. разн.f>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED		BO							
170.0058	Разность частот синхронизации превышена (Синхр. разн.f>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED		BO							
170.0058	Разность частот синхронизации превышена (Синхр. разн.f>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED		BO							

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Op/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0058	Разность частот синхронизации превышена (Синхр. разн.f>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0058	Разность частот синхронизации превышена (Синхр. разн.f>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0058	Разность частот синхронизации превышена (Синхр. разн.f>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0058	Разность частот синхронизации превышена (Синхр. разн.f>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0059	Разность углов синхронизации превышена (Синхр. разн.α>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO	41	209	1	Yes		
170.0059	Разность углов синхронизации превышена (Синхр. разн.α>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0059	Разность углов синхронизации превышена (Синхр. разн.α>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0059	Разность углов синхронизации превышена (Синхр. разн.α>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0059	Разность углов синхронизации превышена (Синхр. разн.α>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0059	Разность углов синхронизации превышена (Синхр. разн.α>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0059	Разность углов синхронизации превышена (Синхр. разн.α>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0059	Разность углов синхронизации превышена (Синхр. разн.α>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0060	Частота синхрониз. f1 слишком велика (Синхр. f1>>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0060	Частота синхрониз. f1 слишком велика (Синхр. f1>>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0060	Частота синхрониз. f1 слишком велика (Синхр. f1>>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0060	Частота синхрониз. f1 слишком велика (Синхр. f1>>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0060	Частота синхрониз. f1 слишком велика (Синхр. f1>>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0060	Частота синхрониз. f1 слишком велика (Синхр. f1>>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0060	Частота синхрониз. f1 слишком велика (Синхр. f1>>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0060	Частота синхрониз. f1 слишком велика (Синхр. f1>>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0061	Частота синхрониз. f1 слишком мала (Синхр. f1<<)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0061	Частота синхрониз. f1 слишком мала (Синхр. f1<<)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0061	Частота синхрониз. f1 слишком мала (Синхр. f1<<)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0061	Частота синхрониз. f1 слишком мала (Синхр. f1<<)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0061	Частота синхрониз. f1 слишком мала (Синхр. f1<<)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0061	Частота синхрониз. f1 слишком мала (Синхр. f1<<)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0061	Частота синхрониз. f1 слишком мала (Синхр. f1<<)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0061	Частота синхрониз. f1 слишком мала (Синхр. f1<<)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0062	Частота синхрониз. f2 слишком велика (Синхр. f2>>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0062	Частота синхрониз. f2 слишком велика (Синхр. f2>>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0062	Частота синхрониз. f2 слишком велика (Синхр. f2>>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0062	Частота синхрониз. f2 слишком велика (Синхр. f2>>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0062	Частота синхрониз. f2 слишком велика (Синхр. f2>>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0062	Частота синхрониз. f2 слишком велика (Синхр. f2>>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0062	Частота синхрониз. f2 слишком велика (Синхр. f2>>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0062	Частота синхрониз. f2 слишком велика (Синхр. f2>>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0063	Частота синхрониз. f2 слишком мала (Синхр. f2<<)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0063	Частота синхрониз. f2 слишком мала (Синхр. f2<<)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0063	Частота синхрониз. f2 слишком мала (Синхр. f2<<)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0063	Частота синхрониз. f2 слишком мала (Синхр. f2<<)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0063	Частота синхрониз. f2 слишком мала (Синхр. f2<<)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0063	Частота синхрониз. f2 слишком мала (Синхр. f2<<)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0063	Частота синхрониз. f2 слишком мала (Синхр. f2<<)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0063	Частота синхрониз. f2 слишком мала (Синхр. f2<<)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0064	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико (Синхр. U1>>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0064	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико (Синхр. U1>>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0064	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико (Синхр. U1>>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0064	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико (Синхр. U1>>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0064	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико (Синхр. U1>>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0064	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико (Синхр. U1>>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103				
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Оп/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос
170.0064	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико (Синхр. U1>>)	СИНХР функция 7	OUT	on off					LED			VO				
170.0064	Напряжение синхрониз. U1 слишком велико (Синхр. U1>>)	СИНХР функция 8	OUT	on off					LED			VO				
170.0065	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало (Синхр. U1<<)	СИНХР функция 1	OUT	on off					LED			VO				
170.0065	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало (Синхр. U1<<)	СИНХР функция 2	OUT	on off					LED			VO				
170.0065	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало (Синхр. U1<<)	СИНХР функция 3	OUT	on off					LED			VO				
170.0065	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало (Синхр. U1<<)	СИНХР функция 4	OUT	on off					LED			VO				
170.0065	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало (Синхр. U1<<)	СИНХР функция 5	OUT	on off					LED			VO				
170.0065	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало (Синхр. U1<<)	СИНХР функция 6	OUT	on off					LED			VO				
170.0065	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало (Синхр. U1<<)	СИНХР функция 7	OUT	on off					LED			VO				
170.0065	Напряжение синхрониз. U1 слишком мало (Синхр. U1<<)	СИНХР функция 8	OUT	on off					LED			VO				
170.0066	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико (Синхр. U2>>)	СИНХР функция 1	OUT	on off					LED			VO				
170.0066	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико (Синхр. U2>>)	СИНХР функция 2	OUT	on off					LED			VO				
170.0066	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико (Синхр. U2>>)	СИНХР функция 3	OUT	on off					LED			VO				
170.0066	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико (Синхр. U2>>)	СИНХР функция 4	OUT	on off					LED			VO				
170.0066	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико (Синхр. U2>>)	СИНХР функция 5	OUT	on off					LED			VO				
170.0066	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико (Синхр. U2>>)	СИНХР функция 6	OUT	on off					LED			VO				
170.0066	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико (Синхр. U2>>)	СИНХР функция 7	OUT	on off					LED			VO				
170.0066	Напряжение синхрониз. U2 слишком велико (Синхр. U2>>)	СИНХР функция 8	OUT	on off					LED			VO				
170.0067	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало (Синхр. U2<<)	СИНХР функция 1	OUT	on off					LED			VO				
170.0067	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало (Синхр. U2<<)	СИНХР функция 2	OUT	on off					LED			VO				
170.0067	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало (Синхр. U2<<)	СИНХР функция 3	OUT	on off					LED			VO				
170.0067	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало (Синхр. U2<<)	СИНХР функция 4	OUT	on off					LED			VO				
170.0067	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало (Синхр. U2<<)	СИНХР функция 5	OUT	on off					LED			VO				
170.0067	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало (Синхр. U2<<)	СИНХР функция 6	OUT	on off					LED			VO				
170.0067	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало (Синхр. U2<<)	СИНХР функция 7	OUT	on off					LED			VO				

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0067	Напряжение синхрониз. U2 слишком мало (Синхр. U2<<)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0080	Синхр.режим:разница напряжений превышена (Синхр.Udiffsyn>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0080	Синхр.режим:разница напряжений превышена (Синхр.Udiffsyn>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0080	Синхр.режим:разница напряжений превышена (Синхр.Udiffsyn>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0080	Синхр.режим:разница напряжений превышена (Синхр.Udiffsyn>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0080	Синхр.режим:разница напряжений превышена (Синхр.Udiffsyn>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0080	Синхр.режим:разница напряжений превышена (Синхр.Udiffsyn>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0080	Синхр.режим:разница напряжений превышена (Синхр.Udiffsyn>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0080	Синхр.режим:разница напряжений превышена (Синхр.Udiffsyn>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0081	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена (Синх.Udiffasyn>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0081	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена (Синх.Udiffasyn>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						
170.0081	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена (Синх.Udiffasyn>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO						
170.0081	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена (Синх.Udiffasyn>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO						
170.0081	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена (Синх.Udiffasyn>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO						
170.0081	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена (Синх.Udiffasyn>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO						
170.0081	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена (Синх.Udiffasyn>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO						
170.0081	Асинхр.реж.:разница напряжений превышена (Синх.Udiffasyn>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO						
170.0082	Синхр.режим:разница частот превышена (Синхр.fdiffsyn>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO						
170.0082	Синхр.режим:разница частот превышена (Синхр.fdiffsyn>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. On/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0082	Синхр.режим:разница частот превышена (Синхр.fdiffsyn>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			VO						
170.0082	Синхр.режим:разница частот превышена (Синхр.fdiffsyn>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			VO						
170.0082	Синхр.режим:разница частот превышена (Синхр.fdiffsyn>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			VO						
170.0082	Синхр.режим:разница частот превышена (Синхр.fdiffsyn>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			VO						
170.0082	Синхр.режим:разница частот превышена (Синхр.fdiffsyn>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			VO						
170.0082	Синхр.режим:разница частот превышена (Синхр.fdiffsyn>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			VO						
170.0083	Асинхр.режим:разница частот превышена (Синх.fdiffsyn>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			VO						
170.0083	Асинхр.режим:разница частот превышена (Синх.fdiffsyn>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			VO						
170.0083	Асинхр.режим:разница частот превышена (Синх.fdiffsyn>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			VO						
170.0083	Асинхр.режим:разница частот превышена (Синх.fdiffsyn>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			VO						
170.0083	Асинхр.режим:разница частот превышена (Синх.fdiffsyn>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			VO						
170.0083	Асинхр.режим:разница частот превышена (Синх.fdiffsyn>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			VO						
170.0083	Асинхр.режим:разница частот превышена (Синх.fdiffsyn>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			VO						
170.0083	Асинхр.режим:разница частот превышена (Синх.fdiffsyn>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			VO						
170.0084	Разн. df/dt превыш. синхронные условия (Усл.dF/dtСинхр>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			VO						
170.0084	Разн. df/dt превыш. синхронные условия (Усл.dF/dtСинхр>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			VO						
170.0084	Разн. df/dt превыш. синхронные условия (Усл.dF/dtСинхр>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			VO						
170.0084	Разн. df/dt превыш. синхронные условия (Усл.dF/dtСинхр>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			VO						
170.0084	Разн. df/dt превыш. синхронные условия (Усл.dF/dtСинхр>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			VO						
170.0084	Разн. df/dt превыш. синхронные условия (Усл.dF/dtСинхр>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			VO						
170.0084	Разн. df/dt превыш. синхронные условия (Усл.dF/dtСинхр>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			VO						
170.0084	Разн. df/dt превыш. синхронные условия (Усл.dF/dtСинхр>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			VO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103				
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос
170.0085	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия (Усл.dF/dtАсинх>)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO					
170.0085	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия (Усл.dF/dtАсинх>)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO					
170.0085	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия (Усл.dF/dtАсинх>)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO					
170.0085	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия (Усл.dF/dtАсинх>)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO					
170.0085	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия (Усл.dF/dtАсинх>)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO					
170.0085	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия (Усл.dF/dtАсинх>)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO					
170.0085	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия (Усл.dF/dtАсинх>)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO					
170.0085	Разн. df/dt превыш. асинхронные условия (Усл.dF/dtАсинх>)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO					
170.0086	Фиксация синхр. условий работы систем (Сихр.усл.)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO					
170.0086	Фиксация синхр. условий работы систем (Сихр.усл.)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO					
170.0086	Фиксация синхр. условий работы систем (Сихр.усл.)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO					
170.0086	Фиксация синхр. условий работы систем (Сихр.усл.)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO					
170.0086	Фиксация синхр. условий работы систем (Сихр.усл.)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO					
170.0086	Фиксация синхр. условий работы систем (Сихр.усл.)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO					
170.0086	Фиксация синхр. условий работы систем (Сихр.усл.)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			BO					
170.0086	Фиксация синхр. условий работы систем (Сихр.усл.)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			BO					
170.0087	Фиксация асинхр. условий работы систем (Асинхр.усл.)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			BO					
170.0087	Фиксация асинхр. условий работы систем (Асинхр.усл.)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			BO					
170.0087	Фиксация асинхр. условий работы систем (Асинхр.усл.)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			BO					
170.0087	Фиксация асинхр. условий работы систем (Асинхр.усл.)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			BO					
170.0087	Фиксация асинхр. условий работы систем (Асинхр.усл.)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			BO					
170.0087	Фиксация асинхр. условий работы систем (Асинхр.усл.)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			BO					

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Оп/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
170.0087	Фиксация асинхр. условий работы систем (Асинхр.усл.)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			VO						
170.0087	Фиксация асинхр. условий работы систем (Асинхр.усл.)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			VO						
170.2102	>Ф-ция синхр.1, блокировка разрешения (>Син1БлРаз)	СИНХР функция 1	SP	on off				LED	BI		VO						
170.2102	>Ф-ция синхр.2, блокировка разрешения (>Син2БлРаз)	СИНХР функция 2	SP	on off				LED	BI		VO						
170.2102	>Ф-ция синхр.3, блокировка разрешения (>Син3БлРаз)	СИНХР функция 3	SP	on off				LED	BI		VO						
170.2102	>Ф-ция синхр.4, блокировка разрешения (>Син4БлРаз)	СИНХР функция 4	SP	on off				LED	BI		VO						
170.2102	>Ф-ция синхр.5, блокировка разрешения (>Син5БлРаз)	СИНХР функция 5	SP	on off				LED	BI		VO						
170.2102	>Ф-ция синхр.6, блокировка разрешения (>Син6БлРаз)	СИНХР функция 6	SP	on off				LED	BI		VO						
170.2102	>Ф-ция синхр.7, блокировка разрешения (>Син7БлРаз)	СИНХР функция 7	SP	on off				LED	BI		VO						
170.2102	>Ф-ция синхр.8, блокировка разрешения (>Син8БлРаз)	СИНХР функция 8	SP	on off				LED	BI		VO						
170.2103	Команда ВКЛЮЧ при синхр. блокирована (СИНХР ВКЛ БЛК)	СИНХР функция 1	OUT	on off				LED			VO	41	204	1	Yes		
170.2103	Команда ВКЛЮЧ при синхр. блокирована (СИНХР ВКЛ БЛК)	СИНХР функция 2	OUT	on off				LED			VO						
170.2103	Команда ВКЛЮЧ при синхр. блокирована (СИНХР ВКЛ БЛК)	СИНХР функция 3	OUT	on off				LED			VO						
170.2103	Команда ВКЛЮЧ при синхр. блокирована (СИНХР ВКЛ БЛК)	СИНХР функция 4	OUT	on off				LED			VO						
170.2103	Команда ВКЛЮЧ при синхр. блокирована (СИНХР ВКЛ БЛК)	СИНХР функция 5	OUT	on off				LED			VO						
170.2103	Команда ВКЛЮЧ при синхр. блокирована (СИНХР ВКЛ БЛК)	СИНХР функция 6	OUT	on off				LED			VO						
170.2103	Команда ВКЛЮЧ при синхр. блокирована (СИНХР ВКЛ БЛК)	СИНХР функция 7	OUT	on off				LED			VO						
170.2103	Команда ВКЛЮЧ при синхр. блокирована (СИНХР ВКЛ БЛК)	СИНХР функция 8	OUT	on off				LED			VO						
177	Неисправность: Разряд батареи (Неисп Батарея)	Общие установки	OUT	on off				LED			VO						
183	Неисправность: Плата 1 (Неиспр:Плата 1)	Общие установки	OUT	on off				LED			VO						
184	Неисправность:Плата 2 (Неиспр:Плата 2)	Общие установки	OUT	on off				LED			VO						
185	Неисправность:Плата 3 (Неиспр:Плата 3)	Общие установки	OUT	on off				LED			VO						
186	Неисправность:Плата 4 (Неиспр:Плата 4)	Общие установки	OUT	on off				LED			VO						
187	Неисправность:Плата 5 (Неиспр:Плата 5)	Общие установки	OUT	on off				LED			VO						
188	Неисправность:Плата 6 (Неиспр:Плата 6)	Общие установки	OUT	on off				LED			VO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103				
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос
189	Неисправность: Плата 7 (Неиспр: Плата 7)	Общие установки	OUT	on off				LED			BO					
301	Повреждение в энергосистеме (Поврежд в ЭС)	Общие установки	OUT	on off	ON OFF		*					135	231	2	Yes	
302	Аварийное событие (Авар.Событие)	Общие установки	OUT	*	ON		*					135	232	2	Yes	
320	Предупрежд, порог памяти данных превышен (ПредупрПамДанн)	Общие установки	OUT	on off	*		*	LED			BO					
321	Предупрежд, порог памяти паров превыш. (ПредупрПамПгл)	Общие установки	OUT	on off	*		*	LED			BO					
322	Предупрежд, порог операц. памяти превыш. (ПредупрПамОбсл)	Общие установки	OUT	on off	*		*	LED			BO					
323	Предупрежд, порог памяти NEW превышен (ПредупрПамNEW)	Общие установки	OUT	on off	*		*	LED			BO					
351	>Блок-контакт: Фаза L1 Вкл (>ВЫКЛ БК L1)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	1	1	Yes	
352	>Блок-контакт: Фаза L2 Вкл (>ВЫКЛ БК L2)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	2	1	Yes	
353	>Блок-контакт: Фаза L3 Вкл (>ВЫКЛ БК L3)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	3	1	Yes	
356	>Сигнал ручного включения (>Ручное вкл)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	6	1	Yes	
361	>Неисп: автомат ТН отключен (>Автом ТН: откл)	Параметры ЭС2	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO	150	38	1	Yes	
366	>БлокКонт1 L1 Вкл (для АПВ, Тест) (>ВЫКЛ1 Фаза L1)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	66	1	Yes	
367	>БлокКонт1 L2 Вкл (для АПВ, Тест) (>ВЫКЛ1 Фаза L2)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	67	1	Yes	
368	>БлокКонт1 L3 Вкл (для АПВ, Тест) (>ВЫКЛ1 Фаза L3)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	68	1	Yes	
371	>ВЫКЛ1 ГОТОВ (для АПВ, Тест Выкл) (>ВЫКЛ1 Готов)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	71	1	Yes	
378	>ВЫКЛ неисправен (для УРОВ) (>ВЫКЛ неисправ)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO					
379	>ВЫКЛ Блок-контакт 3фазн. Включен (>ВЫКЛ 3фВключ)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	78	1	Yes	
380	>ВЫКЛ Блок-контакт 3фазн. Отключен (>ВЫКЛ 3фВыключ)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	79	1	Yes	
410	>ВЫКЛ1 Вкл 3фБК (для АПВ, Тест Выкл) (>ВЫКЛ1 3фВкл)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	80	1	Yes	
411	>ВЫКЛ1 Откл. 3фБК (для АПВ, Тест Выкл) (>ВЫКЛ1 3фОТКЛ)	Параметры ЭС2	SP	*	*		*	LED	BI		BO	150	81	1	Yes	
501	Общий пуск защиты (ОБЩИЙ ПУСК)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		m	LED			BO	106	84	2	Yes	
503	Реле ПУСК Фаза L1 (Реле ПУСК L1)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		m	LED			BO	106	64	2	Yes	

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103				
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Оп/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос
504	Реле ПУСК Фаза L2 (Реле ПУСК L2)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		m	LED			BO		106	65	2	Yes
505	Реле ПУСК Фаза L3 (Реле ПУСК L3)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		m	LED			BO		106	66	2	Yes
507	Реле команда ОТКЛ Фаза L1 (Реле ОТКЛ L1)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		m	LED			BO		106	69	2	No
508	Реле команда ОТКЛ Фаза L2 (Реле ОТКЛ L2)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		m	LED			BO		106	70	2	No
509	Реле команда ОТКЛ Фаза L3 (Реле ОТКЛ L3)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		m	LED			BO		106	71	2	No
510	Общее включение устройства (ОБЩЕЕ ВКЛ)	Параметры ЭС2	OUT	*	*	*	*	LED			BO					
511	Общее отключение устройства (ОБЩЕЕ ОТКЛ)	Параметры ЭС2	OUT	*	ON		m	LED			BO		106	68	2	No
512	Реле команда ОТКЛ - Только Фаза L1 (Реле ОТКЛ 1фL1)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		*	LED			BO					
513	Реле команда ОТКЛ - Только Фаза L2 (Реле ОТКЛ 1фL2)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		*	LED			BO					
514	Реле команда ОТКЛ - Только Фаза L3 (Реле ОТКЛ 1фL3)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		*	LED			BO					
515	Реле команда ОТКЛ Фазы L123 (Реле ОТКЛ 3ф.)	Параметры ЭС2	OUT	*	*		*	LED			BO					
536	Окончательное ОТКЛЮЧЕНИЕ (ОТКЛ Окончателн)	Параметры ЭС2	OUT	ON	ON	*	*	LED			BO		150	180	2	Yes
545	Время от пуска до возврата (Т Пуск)	Параметры ЭС2	VI													
546	Время от пуска до отключения (Т Откл)	Параметры ЭС2	VI													
561	Распознана команда ручного включения (Ручн ВКЛ)	Параметры ЭС2	OUT	ON	*		*	LED			BO		150	211	1	No
563	Сигнал откл ВЫКЛ подавлен (СигнВЫКЛ Подавл)	Параметры ЭС2	OUT	*	*	*		LED			BO					
1000	Число команд отключения выключателя (ЧислОткл=)	Статистика	VI													
1001	Число команд ОТКЛ выключателя L1 (ЧислоОтклВыкL1=)	Статистика	VI													
1002	Число команд ОТКЛ выключателя L2 (ЧислоОтклВыкL2=)	Статистика	VI													
1003	Число команд ОТКЛ выключателя L3 (ЧислоОтклВыкL3=)	Статистика	VI													
1401	>УРОВ: Включить (>УРОВ вкл)	УРОВ	SP	*	*		*	LED	BI		BO					
1402	>УРОВ: Отключить (>УРОВ откл)	УРОВ	SP	*	*		*	LED	BI		BO					
1403	>УРОВ: Блокировать (>УРОВ блок)	УРОВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO					
1415	>УРОВ: Внешний пуск 3 фаз (>УРОВ пуск 3фаз)	УРОВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO					

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
1432	>УРОВ: разрешить (>УРОВ разрешить)	УРОВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
1435	>УРОВ: Внешний пуск L1 (>УРОВ пуск L1)	УРОВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
1436	>УРОВ: Внешний пуск L2 (>УРОВ пуск L2)	УРОВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
1437	>УРОВ: Внешний пуск L3 (>УРОВ пуск L3)	УРОВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
1439	>УРОВ: Внешний Пуск 3 фаз (газ.защита) (>УРОВ Ст без I)	УРОВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
1440	УРОВ ВКЛ/ВЫК через дискр вход (УРОВ ВК/ВЫК ДВх)	УРОВ	IntSP	ON OFF	*		*	LED			BO						
1451	УРОВ выключено (УРОВ Выкл)	УРОВ	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO	166	151	1	Yes		
1452	УРОВ заблокировано (УРОВ БЛК)	УРОВ	OUT	ON OFF	ON OFF		*	LED			BO	166	152	1	Yes		
1453	УРОВ активно (УРОВ АКТ)	УРОВ	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO	166	153	1	Yes		
1454	УРОВ: ошибка ранжирования ТТ (УРОВ ОшРанж ТТ)	УРОВ	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
1459	Пуск УРОВ от защ. мертв. Зоны (УРОВМертвЗонПск)	УРОВ	OUT	*	ON OFF		*	LED			BO	166	184	1	Yes		
1461	УРОВ Пуск (УРОВ Пуск)	УРОВ	OUT	*	ON OFF		m	LED			BO	166	161	1	Yes		
1472	УРОВ ОтключТ1(локал откл)- только фаза L1 (УРОВ Т1-ОТК1фL1)	УРОВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
1473	УРОВ ОтключТ1(локал откл)- только фаза L2 (УРОВ Т1-ОТК1фL2)	УРОВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
1474	УРОВ ОтключТ1(локал откл)- только фаза L3 (УРОВ Т1-ОТК1фL3)	УРОВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
1476	УРОВ ОтключТ1(локал откл)- 3 фаз (УРОВ Т1-ОТК123)	УРОВ	OUT	*	ON		m	LED			BO	166	176	2	Yes		
1489	УРОВ защиты от дуговых перекрытий (УРОВ ДугПер)	УРОВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
1490	УРОВ защиты от дуговых перекрытий Откл (УРОВ ДугПерОткл)	УРОВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
1493	УРОВ Отключение в случ. неиспр. сил. выкл. (УРОВОТКСВькнеис)	УРОВ	OUT	*	ON		m	LED			BO	166	193	2	Yes		
1494	УРОВ: Отключ. с врем. Т2 (откл. шин) (УРОВ Т2-ОтклШин)	УРОВ	OUT	*	ON		m	LED			BO	106	85	2	Yes		
1495	УРОВ Отключение ступ. защ. отКЗ на кон. лин (УРОВ КЗОшин ОТК)	УРОВ	OUT	*	ON		m	LED			BO	166	195	2	Yes		
1496	УРОВ Пуск при расхождении фаз (УРОВ Пуск РФ)	УРОВ	OUT	*	ON OFF		*	LED			BO	166	196	2	Yes		
1497	УРОВ Пуск при расхождении фаз L1 (УРОВ Пуск РФ L1)	УРОВ	OUT	*	ON OFF		*	LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Оп/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
1498	УРОВ Пуск при расхождении фаз L2 (УРОВ Пуск РФ L2)	УРОВ	OUT	*	ON OFF		*	LED			BO						
1499	УРОВ Пуск при расхождении фаз L3 (УРОВ Пуск РФ L3)	УРОВ	OUT	*	ON OFF		*	LED			BO						
1500	УРОВ Отключение при расхождении фаз (УРОВ ОТКЛ РФ)	УРОВ	OUT	*	ON		m	LED			BO	166	200	2	Yes		
2701	>АПВ включено (>АПВ ВКЛ)	АПВ	SP	*	*		*	LED	BI		BO						
2702	>АПВ отключено (>АПВ Откл)	АПВ	SP	*	*		*	LED	BI		BO						
2703	>Блокировать АПВ (>БЛК АПВ)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2711	>Внешний пуск внутреннего АПВ (>АПВ ПУСК)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2712	>АПВ: Внешнее откл L1 для пуска АПВ (>Откл L1 АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2713	>АПВ: Внешнее откл L2 для пуска АПВ (>Откл L2 АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2714	>АПВ: Внешнее откл L3 для пуска АПВ (>Откл L3 АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2715	>Внешнее 1-ф откл для внутреннего АПВ (>ПУСК АПВ 1Ф)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2716	>Внешнее 3-ф откл для внутреннего АПВ (>ПУСК АПВ 3Ф)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2727	>АПВ: Телесигнал Включения (>АПВ Теле Включ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2731	>АПВ: Разреш. синхр-ии от внешн. источн. (>СИНХР извне)	АПВ	SP	*	*		*	LED	BI		BO						
2737	>АПВ: Блок 1фаз АПВ-цикл (>БЛОК 1фаз АПВ)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2738	>АПВ: Блок 3фаз АПВ-цикл (>БЛОК 3фаз АПВ)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2739	>АПВ: Блок 1фаз-зем АПВ-цикл (>БЛОК 1фаз АПВ)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2740	>АПВ: Блок 2фаз-КЗ АПВ-цикл (>БЛОК 2фаз АПВ)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2741	>АПВ: Блок 3фаз-КЗ АПВ-цикл (>БЛОК 3фаз АПВ)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2742	>АПВ: Блок 1й АПВ-цикл (>БЛОК 1АПВ-цикл)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2743	>АПВ: Блок 2й АПВ-цикл (>БЛОК 2АПВ-цикл)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2744	>АПВ: Блок 3й АПВ-цикл (>БЛОК 3АПВ-цикл)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2745	>АПВ: Блок 4й и след АПВ-циклы (>БЛОК 4-> АПВ)	АПВ	SP	ON OFF	*		*	LED	BI		BO						
2746	>АПВ: Внешней Откл для АПВ пуск (>Откл для АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2747	>АПВ: Внешний пуск L1 для АПВ пуск (>Пуск L1 АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
2748	>АПВ: Внешний пуск L2 для АПВ пуск (>Пуск L2 АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2749	>АПВ: Внешний пуск L3 для АПВ пуск (>Пуск L3 АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2750	>АПВ: Внешнее пуск 1фаз для АПВ пуск (>Пуск 1ф АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2751	>АПВ: Внешний пуск 2фаз для АПВ пуск (>Пуск 2ф АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2752	>АПВ: Внешний пуск 3фаз для АПВ пуск (>Пуск 3ф АПВ)	АПВ	SP	*	ON		*	LED	BI		BO						
2780	АПВ: Ош.маркировки ТН (АПВ ОшМаркир)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2781	АПВ выведено (АПВ Выведено)	АПВ	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO	40	81	1	Yes		
2782	АПВ включено (АПВ ВКЛ)	АПВ	IntSP	*	*		*	LED			BO	106	16	1	Yes		
2783	АПВ: АвтоПовторВключ блокировано (АПВ блокир.)	АПВ	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO	40	83	1	Yes		
2784	Выключатель не готов (Выкл. не готов)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2787	АПВ: Выключатель не готов (ВЫКЛ не готов)	АПВ	OUT	*	*		*	LED			BO	40	87	1	No		
2788	АПВ: Врем.контр. готовн-ти выкл. истекло (АПВ Тконтр КОНЧ)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2796	АПВ: АвтоПовторВключ вкл/выкл через ДВх (АПВ вк/вык/д.вх)	АПВ	IntSP	*	*		*	LED			BO						
2801	АПВ запущено (АПВ запущено)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO	40	101	2	Yes		
2809	АПВ: Время контр. сигнала пуска истекло (АПВ ТмахПускиСТ)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2810	АПВ: Макс. время паузы истекло (АПВ Тпаузы ИСТ)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2818	АПВ: Выявление разлив. повреждения (АПВ выявл.повр.)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2820	АПВ уст.на работу только после 1ф откл (АПВ Уст на 1ф)	АПВ	OUT	*	*		*	LED			BO						
2821	АПВ бесток.пауза после выяв.повр. (АПВ БП/выяв.пов)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2839	АПВ бесток.пауза после выпол. 1ф откл (АПВ БП 1ф откл)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2840	АПВ бесток.пауза после выпол. 3ф откл (АПВ БП 3ф откл)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2841	АПВ бесток.пауза после 1ф повр. (АПВ БП 1ф повр.)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2842	АПВ бесток.пауза после 2ф повр. (АПВ БП 2ф повр.)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						
2843	АПВ бесток.пауза после 3ф повр. (АПВ БП 3ф повр.)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. On/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
2844	АПВ: действует 1-й цикл (АПВ 1ЦиклДейств)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED		VO							
2845	АПВ: действует 2-й цикл (АПВ 2ЦиклДейств)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED		VO							
2846	АПВ: действует 3-й цикл (АПВ 3ЦиклДейств)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED		VO							
2847	АПВ: действует 4-й цикл (АПВ 4ЦиклДейств)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED		VO							
2848	АПВ цикл идет в реж. АдБесП (АПВ в реж.АБП)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED		VO							
2851	Команда включения АПВ (АПВ Команда ВКЛ)	АПВ	OUT	*	ON		m	LED		VO	106	128	1	No			
2852	АПВ: Команда включения после 1ф, 1й цикл (АПВ Вкл1.Цикл1ф)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2853	АПВ: Команда включения после 3ф, 1й цикл (АПВ Вкл1.Цикл3ф)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2854	АПВ: Команда включ.2й цикл (и последующ.) (АПВ Вкл2.Цикл)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2861	АПВ: Время запрета идет (АПВ Т-Запр.идет)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2862	Успешное АПВ (Успешное АПВ)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2863	Блокировка АПВ (Блокировка АПВ)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO	40	163	1	Yes			
2864	АПВ: 1фаза откл разреш. внутр. АПВ (АПВ 1фОтклРаз)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2865	АПВ: необх. измер. для конр. синхронизма (АПВ необхСинхр)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2871	АПВ: Команда 3ф ОТКЛ (АПВ ОТКЛ 3фаза)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED		VO							
2889	АПВ: Разреш. расшир. ступени 1-го цикла (АПВ РазрРасш 1Ц)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2890	АПВ: Разреш. расшир. ступени 2-го цикла (АПВ РазрРасш 2Ц)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2891	АПВ: Разреш. расшир. ступени 3-го цикла (АПВ РазрРасш 3Ц)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2892	АПВ: Разреш. расшир. ступени 4-го цикла (АПВ РазрРасш 4Ц)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2893	АПВ расширение ступени (общие) (АПВ Разр Общ)	АПВ	OUT	*	*		*	LED		VO							
2894	АПВ: Передача сигнала дистанц. включения (АПВ ДистВкл)	АПВ	OUT	*	ON		*	LED		VO							
2895	Колич. команд ВКЛ 1-го цикла АПВ, 1ф (АПВКолВКЛ1./1ф=)	Статистика	VI														
2896	АПВ: Кол. ком. ВКЛ после 1-го 3п. цикла (АПВ 3пол, 1Ц=)	Статистика	VI														

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
2897	Коллич. команд ВКЛ высших циклов АПВ, 1ф (АПВКолВКЛ2./1ф=)	Статистика	VI														
2898	АПВ: Кол ком. ВКЛ со 2-го 3-пол. цикла (АПВ 3пол, >=2Ц=)	Статистика	VI														
14101	Неиспр.измер. блока: КЗ или обрыв цепи (ИзмБл неиспр.)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14111	Неисправн:RTD-блок 1 (обрыв/кз цепей) (НЕИСПР:RTD 1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14112	RTD-блок 1 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 1 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14113	RTD-блок 1 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 1 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14114	Измер.блок, датчик 1: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД1 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14115	Измер. блок, датчик 1: пуск ступени 1 (ИзмБлД1 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14116	Измер. блок, датчик 1: пуск ступени 2 (ИзмБлД1 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14121	Неисправн:RTD-блок 2 (обрыв/кз цепей) (НЕИСПР:RTD 2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14122	RTD-блок 2 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 2 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14123	RTD-блок 2 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 2 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14124	Измер.блок, датчик 2: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД2 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14125	Измер. блок, датчик 2: пуск ступени 1 (ИзмБлД2 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14126	Измер. блок, датчик 2: пуск ступени 2 (ИзмБлД2 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14131	Неисправн:RTD-блок 3 (обрыв/кз цепей) (НЕИСПР:RTD 3)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14132	RTD-блок 3 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 3 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14133	RTD-блок 3 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 3 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14134	Измер.блок, датчик 3: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД3 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14135	Измер. блок, датчик 3: пуск ступени 1 (ИзмБлД3 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14136	Измер. блок, датчик 3: пуск ступени 2 (ИзмБлД3 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					
14141	Неисправн:RTD-блок 4 (обрыв/кз цепей) (НЕИСПР:RTD 4)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED				BO					

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Оп/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
14142	RTD-блок 4 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 4 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14143	RTD-блок 4 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 4 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14144	Измер.блок, датчик 4: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД4 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14145	Измер. блок, датчик 4: пуск ступени 1 (ИзмБлД4 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14146	Измер. блок, датчик 4: пуск ступени 2 (ИзмБлД4 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14151	Неисправн:RTD-блок 5 (обрыв/кз целей) (НЕИСПР:RTD 5)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14152	RTD-блок 5 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 5 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14153	RTD-блок 5 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 5 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14154	Измер.блок, датчик 5: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД5 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14155	Измер. блок, датчик 5: пуск ступени 1 (ИзмБлД5 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14156	Измер. блок, датчик 5: пуск ступени 2 (ИзмБлД5 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14161	Неисправн:RTD-блок 6 (обрыв/кз целей) (НЕИСПР:RTD 6)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14162	RTD-блок 6 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 6 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14163	RTD-блок 6 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 6 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14164	Измер.блок, датчик 6: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД6 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14165	Измер. блок, датчик 6: пуск ступени 1 (ИзмБлД6 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14166	Измер. блок, датчик 6: пуск ступени 2 (ИзмБлД6 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14171	Неисправн:RTD-блок 7 (обрыв/кз целей) (НЕИСПР:RTD 7)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14172	RTD-блок 7 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 7 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14173	RTD-блок 7 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 7 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14174	Измер.блок, датчик 7: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД7 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14175	Измер. блок, датчик 7: пуск ступени 1 (ИзмБлД7 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
14176	Измер. блок, датчик 7: пуск ступени 2 (ИзмБлД7 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14181	Неисправн:RTD-блок 8 (обрыв/кз цепей) (НЕИСПР:RTD 8)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14182	RTD-блок 8 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 8 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14183	RTD-блок 8 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 8 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14184	Измер.блок, датчик 8: неисправ.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД8 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14185	Измер. блок, датчик 8: пуск ступени 1 (ИзмБлД8 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14186	Измер. блок, датчик 8: пуск ступени 2 (ИзмБлД8 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14191	Неисправн:RTD-блок 9 (обрыв/кз цепей) (НЕИСПР:RTD 9)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14192	RTD-блок 9 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 9 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14193	RTD-блок 9 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 9 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14194	Измер.блок, датчик 9: неисправ.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД9 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14195	Измер. блок, датчик 9: пуск ступени 1 (ИзмБлД9 ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14196	Измер. блок, датчик 9: пуск ступени 2 (ИзмБлД9 ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14201	Неисправн:RTD-блок 10 (обрыв/кз цепей) (НЕИСПР:RTD 10)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14202	RTD-блок 10 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 10 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14203	RTD-блок 10 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 10 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14204	Измер.блок, датчик 10: неисправ.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД10 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14205	Измер. блок, датчик 10: пуск ступени 1 (ИзмБлД10ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14206	Измер. блок, датчик 10: пуск ступени 2 (ИзмБлД10ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14211	Неисправн:RTD-блок 11 (обрыв/кз цепей) (НЕИСПР:RTD 11)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14212	RTD-блок 11 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 11 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
14213	RTD-блок 11 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 11 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр.сообщений ON/OFF	Журнал регистр.повр. Оп/Off	Журнал регистр.повр.с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
14214	Измер.блок, датчик 11: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД11 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14215	Измер. блок, датчик 11: пуск ступени 1 (ИзмБлД11ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14216	Измер. блок, датчик 11: пуск ступени 2 (ИзмБлД11ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14221	Неисправн:RTD-блок 12 (обрыв/кз целей) (НЕИСПР:RTD 12)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14222	RTD-блок 12 пуск 1-ой темп. ступени (RTD 12 Пуск 1ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14223	RTD-блок 12 пуск 2-ой темп. ступени (RTD 12 Пуск 2ст)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14224	Измер.блок, датчик 12: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД12 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14225	Измер. блок, датчик 12: пуск ступени 1 (ИзмБлД12ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14226	Измер. блок, датчик 12: пуск ступени 2 (ИзмБлД12ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14234	Измер.блок, датчик 13: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД13 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14235	Измер. блок, датчик 13: пуск ступени 1 (ИзмБлД13ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14236	Измер. блок, датчик 13: пуск ступени 2 (ИзмБлД13ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14244	Измер.блок, датчик 14: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД14 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14245	Измер. блок, датчик 14: пуск ступени 1 (ИзмБлД14ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14246	Измер. блок, датчик 14: пуск ступени 2 (ИзмБлД14ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14254	Измер.блок, датчик 15: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД15 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14255	Измер. блок, датчик 15: пуск ступени 1 (ИзмБлД15ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14256	Измер. блок, датчик 15: пуск ступени 2 (ИзмБлД15ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14264	Измер.блок, датчик 16: неиспр.(КЗ/обрыв) (ИзмБлД16 Неиспр)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14265	Измер. блок, датчик 16: пуск ступени 1 (ИзмБлД16ПскСт1)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
14266	Измер. блок, датчик 16: пуск ступени 2 (ИзмБлД16ПскСт2)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						
17116	Измерительный блок (ИзмБлок)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			VO						

Номер	Описание	Функция	Тип сообщения	Буферы регистрации				Задание в матрице конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Журнал регистр. сообщений ON/OFF	Журнал регистр. повр. Оп/Off	Журнал регистр. повр. с землей ON/OFF	Назначено в осциллограф	Светодиод	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Реле	Блокировка от дребезга	Тип	Номер сообщения	Единицы измерения	Общий опрос	
17117	Изменяемые значения измерительного блока (ИзмБлок)	ИзмБлок	OUT	ON OFF	*		*	LED			BO						
30053	Идет запись повреждения (ЗаписьПоврежд)	Рег Авар Реж	OUT	*	*		*	LED			BO						
31000	Счетчик операций Q0 (Q0 СчОпер=)	Объект Управл	VI	*													
31001	Счетчик операций Q1 (Q1 СчОпер=)	Объект Управл	VI	*													
31002	Счетчик операций Q2 (Q2 СчОпер=)	Объект Управл	VI	*													
31008	Счетчик операций Q8 (Q8 СчОпер=)	Объект Управл	VI	*													
31009	Счетчик операций Q9 (Q9 СчОпер=)	Объект Управл	VI	*													

А.9 Групповая сигнализация

No.	Описание	Номер функции	Описание
-	-	-	-

A.10 Измеряемые величины

№	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103					Конфигурируется в Матрице		
			Тип	Номер информации	Совместимость	Устройство данных	Положение	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
-	Wa"вперед" (Wa"вперед")	Энергия	133	51	No	205	-	CFC	CD	DD
-	Wp"вперед" (Wp"вперед")	Энергия	133	52	No	205	-	CFC	CD	DD
-	Wa"назад" (Wa"назад")	Энергия	133	53	No	205	-	CFC	CD	DD
-	Wp"назад" (Wp"назад")	Энергия	133	54	No	205	-	CFC	CD	DD
-	Импульс для подсч.энергии Wa (активная) (Wa(имп))	Энергия	133	55	No	205	-	CFC	CD	DD
-	Импульс для подсч.энергии Wp(ерактивная) (Wp(имп))	Энергия	133	56	No	205	-	CFC	CD	DD
151.0002	Напряжение (U)	Изм U_1	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
151.0010	Ток I (I)	Изм I_1	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
151.0021	Частота (f)	Изм U_1	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
151.0021	Частота (f)	Изм I_1	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
151.0022	Вход напряжения (U) (Вход U)	Изм U_1	-	-	-	-	-			
151.0023	Измер_I (Измер_I)	Изм I_1	-	-	-	-	-			
152.0002	1P1 Напряжение U (1P1_U)	Изм 1ф_1	106	146	No	3	2	CFC	CD	DD
			134	152	No	9	1			
152.0002	1P2 Напряжение U (1P2_U)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	1	CFC	CD	DD
152.0002	1P3 Напряжение U (1P3_U)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	1	CFC	CD	DD
152.0010	1P1 Ток I (1P1_I)	Изм 1ф_1	106	146	No	3	1	CFC	CD	DD
			134	152	No	9	2			
152.0010	1P2 Ток I (1P2_I)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	2	CFC	CD	DD
152.0010	1P3 Ток I (1P3_I)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	2	CFC	CD	DD
152.0015	1P1 Активная мощность P (1P1_P)	Изм 1ф_1	106	146	No	3	3	CFC	CD	DD
			134	152	No	9	3			
152.0015	1P2 Активная мощность P (1P2_P)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	3	CFC	CD	DD
152.0015	1P3 Активная мощность P (1P3_P)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	3	CFC	CD	DD
152.0016	1P1 Реактивная мощность Q (1P1_Q)	Изм 1ф_1	106	146	No	3	4	CFC	CD	DD
			134	152	No	9	4			
152.0016	1P2 Реактивная мощность Q (1P2_Q)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	4	CFC	CD	DD
152.0016	1P3 Реактивная мощность Q (1P3_Q)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	4	CFC	CD	DD
152.0017	1P1 Полная мощность S (1P2_S)	Изм 1ф_1	134	152	No	9	5	CFC	CD	DD
152.0017	1P2 Полная мощность S (1P2_S)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	5	CFC	CD	DD
152.0017	1P3 Полная мощность S (1P3_S)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	5	CFC	CD	DD
152.0018	1P1 Угол фазы Pnі (1P1_φ)	Изм 1ф_1	134	152	No	9	6	CFC	CD	DD
152.0018	1P2 Угол фазы Pnі (1P2_φ)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	6	CFC	CD	DD
152.0018	1P3 Угол фазы Pnі (1P3_φ)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	6	CFC	CD	DD
152.0019	1P1 Коэфф.акт.мощность cos Pnі (1P1_cosφ)	Изм 1ф_1	134	152	No	9	7	CFC	CD	DD
152.0019	1P2 Коэфф.акт.мощность cos Pnі (1P2_cosφ)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	7	CFC	CD	DD
152.0019	1P3 Коэфф.акт.мощность cos Pnі (1P3_cosφ)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	7	CFC	CD	DD
152.0020	1P1 Коэфф.реакт.мощность sin Pnі (1P1_sinφ)	Изм 1ф_1	134	152	No	9	8	CFC	CD	DD

№	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103					Конфигурируется в Матрице		
			Тип	Номер информации	Совместимость	Устройство данных	Положение	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
152.0020	1P2 Коэфф.реакт.мощность sin Pn1 (1P2_sinφ)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	8	CFC	CD	DD
152.0020	1P3 Коэфф.реакт.мощность sin Pn1 (1P3_sinφ)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	8	CFC	CD	DD
152.0021	1P1 Частота напряжения (1P1_f)	Изм 1ф_1	134	152	No	9	9	CFC	CD	DD
152.0021	1P2 Частота напряжения (1P2_f)	Изм 1ф_2	134	153	No	9	9	CFC	CD	DD
152.0021	1P3 Частота напряжения (1P3_f)	Изм 1ф_3	134	154	No	9	9	CFC	CD	DD
152.0022	1P1 Вход напряжения U (1P1 Вход_U)	Изм 1ф_1	-	-	-	-	-			
152.0022	1P2 Вход напряжения U (1P2 Вход_U)	Изм 1ф_2	-	-	-	-	-			
152.0022	1P3 Вход напряжения U (1P3 Вход_U)	Изм 1ф_3	-	-	-	-	-			
152.0023	1P1 Вход тока I (1P1 Вход_I)	Изм 1ф_1	-	-	-	-	-			
152.0023	1P2 Вход тока I (1P2 Вход_I)	Изм 1ф_2	-	-	-	-	-			
152.0023	1P3 Вход тока I (1P3 Вход_I)	Изм 1ф_3	-	-	-	-	-			
153.0003	3P1 фазное напряжение U0 (3P1_U0)	Изм 3ф_1	134	156	No	9	1	CFC	CD	DD
153.0004	3P1 фазное напряжение U1 (3P1_U1)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	4	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	2			
			134	156	No	9	2			
153.0005	3P1 фазное напряжение U2 (3P1_U2)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	5	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	3			
			134	156	No	9	3			
153.0006	3P1 фазное напряжение U3 (3P1_U3)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	6	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	4			
			134	156	No	9	4			
153.0007	3P1 линейное напряжение U12 (3P1_U12)	Изм 3ф_1	134	151	No	9	5	CFC	CD	DD
			134	156	No	9	5			
153.0008	3P1 линейное напряжение U23 (3P1_U23)	Изм 3ф_1	134	151	No	9	6	CFC	CD	DD
			134	156	No	9	6			
153.0009	3P1 линейное напряжение U31 (3P1_U31)	Изм 3ф_1	134	151	No	9	7	CFC	CD	DD
			134	156	No	9	7			
153.0011	3P1 ток нулевой последовательности I0 (3P1_I0)	Изм 3ф_1	134	156	No	9	8	CFC	CD	DD
153.0012	3P1 фазный ток I1 (3P1_I1)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	1	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	9			
			134	156	No	9	9			
153.0013	3P1 фазный ток I2 (3P1_I2)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	2	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	10			
			134	156	No	9	10			
153.0014	3P1 фазный ток I3 (3P1_I3)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	3	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	11			
			134	156	No	9	11			
153.0015	3P1 трехфазная активная мощность (3P1_P)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	7	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	12			
			134	156	No	9	12			
153.0016	3P1 трехфазная реактивная мощность (3P1_Q)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	8	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	13			
			134	156	No	9	13			

№	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103					Конфигурируется в Матрице		
			Тип	Номер информации	Совместимость	Устройство данных	Положение	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
153.0017	3P1 трехфазная полная мощность (3P1_S)	Изм 3ф_1	134	151	No	9	14	CFC	CD	DD
			134	156	No	9	14			
153.0018	3P1 угол фазы для трех фаз (3P1_φ)	Изм 3ф_1	134	156	No	9	15	CFC	CD	DD
153.0019	3P1 коэфф. акт. мощности для трех фаз (3P1_cosφ)	Изм 3ф_1	134	151	No	9	15	CFC	CD	DD
			134	156	No	9	16			
153.0020	3P1 коэфф. реакт. мощности для трех фаз (3P1_sinφ)	Изм 3ф_1	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
153.0021	3P1 частота (3P1_f)	Изм 3ф_1	106	148	No	9	9	CFC	CD	DD
			134	151	No	9	16			
153.0024	3P1 Вход напряжения U1 (3P1 ВходU1)	Изм 3ф_1	-	-	-	-	-			
153.0025	3P1 Вход напряжения U2 (3P1 ВходU2)	Изм 3ф_1	-	-	-	-	-			
153.0026	3P1 Вход напряжения U3 (3P1 ВходU3)	Изм 3ф_1	-	-	-	-	-			
153.0027	3P1 Вход тока I1 (3P1 ВходI1)	Изм 3ф_1	-	-	-	-	-			
153.0028	3P1 Вход тока I2 (3P1 ВходI2)	Изм 3ф_1	-	-	-	-	-			
153.0029	3P1 Вход тока I3 (3P1 ВходI3)	Изм 3ф_1	-	-	-	-	-			
153.0098	3P1 Напряжение нулевой последоват-ти 3U0 (3P1_3U0)	Изм 3ф_1	134	151	No	9	1	CFC	CD	DD
153.0099	3P1 Ток нулевой последоват-ти 3I0 (3P1_3I0)	Изм 3ф_1	134	151	No	9	8	CFC	CD	DD
154.0007	A1 линейное напряжение U12 (A1_U12)	Изм Арон_1	134	155	No	9	1	CFC	CD	DD
154.0009	A1 линейное напряжение U13 (A1_U13)	Изм Арон_1	134	155	No	9	2	CFC	CD	DD
154.0013	A1 фазный ток I2 (A1_I2)	Изм Арон_1	134	155	No	9	3	CFC	CD	DD
154.0014	A1 фазный ток I3 (A1_I3)	Изм Арон_1	134	155	No	9	4	CFC	CD	DD
154.0015	A1 активная мощность P (A1_P)	Изм Арон_1	134	155	No	9	5	CFC	CD	DD
154.0016	A1 реактивная мощность Q (A1_Q)	Изм Арон_1	134	155	No	9	6	CFC	CD	DD
154.0017	A1 полная мощность S (A1_S)	Изм Арон_1	134	155	No	9	7	CFC	CD	DD
154.0018	A1 угол фазы Pñi (A1_φ)	Изм Арон_1	134	155	No	9	8	CFC	CD	DD
154.0019	A1 коэффициент активной мощности cos Pñi (A1_cosφ)	Изм Арон_1	134	155	No	9	9	CFC	CD	DD
154.0020	A1 коэфф. реактивной мощности sin Pñi (A1_sinφ)	Изм Арон_1	134	155	No	9	10	CFC	CD	DD
154.0021	A1_f (A1_f)	Изм Арон_1	134	155	No	9	11	CFC	CD	DD
154.0024	A1 вход напряжения U1 (A1_Вход_U1)	Изм Арон_1	-	-	-	-	-			
154.0025	A1 вход напряжения U2 (A1_Вход_U2)	Изм Арон_1	-	-	-	-	-			
154.0027	A1 вход тока I1 (A1_Вход_I1)	Изм Арон_1	-	-	-	-	-			
154.0028	A1 вход тока I2 (A1_Вход_I2)	Изм Арон_1	-	-	-	-	-			
170.0024	Ф-ция синхр.1, вход напряжения U1 (Син1КанU1)	СИНХР функция 1	-	-	-	-	-			
170.0024	Ф-ция синхр.2, вход напряжения U1 (Син2КанU1)	СИНХР функция 2	-	-	-	-	-			
170.0024	Ф-ция синхр.3, вход напряжения U1 (Син3КанU1)	СИНХР функция 3	-	-	-	-	-			
170.0024	Ф-ция синхр.4, вход напряжения U1 (Син4КанU1)	СИНХР функция 4	-	-	-	-	-			
170.0024	Ф-ция синхр.5, вход напряжения U1 (Син5КанU1)	СИНХР функция 5	-	-	-	-	-			
170.0025	Ф-ция синхр.1, вход напряжения U2 (Син1КанU2)	СИНХР функция 1	-	-	-	-	-			
170.0025	Ф-ция синхр.2, вход напряжения U2 (Син2КанU2)	СИНХР функция 2	-	-	-	-	-			

№	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103					Конфигурируется в Матрице		
			Тип	Номер информации	Совместимость	Устройство данных	Положение	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
170.0025	Ф-ция синхр.3, вход напряжения U2 (Син3КанU2)	СИНХР функция 3	-	-	-	-	-			
170.0025	Ф-ция синхр.4, вход напряжения U2 (Син4КанU2)	СИНХР функция 4	-	-	-	-	-			
170.0025	Ф-ция синхр.5, вход напряжения U2 (Син5КанU2)	СИНХР функция 5	-	-	-	-	-			
170.0025	Ф-ция синхр.6, вход напряжения U2 (Син6КанU2)	СИНХР функция 6	-	-	-	-	-			
170.0025	Ф-ция синхр.7, вход напряжения U2 (Син7КанU2)	СИНХР функция 7	-	-	-	-	-			
170.0025	Ф-ция синхр.8, вход напряжения U2 (Син8КанU2)	СИНХР функция 8	-	-	-	-	-			
170.0030	Ф-ция синхр.6, вход напряжения U1,1 ф-з (Син6КанU11)	СИНХР функция 6	-	-	-	-	-			
170.0030	Ф-ция синхр.7, вход напряжения U1,1 ф-з (Син7КанU11)	СИНХР функция 7	-	-	-	-	-			
170.0030	Ф-ция синхр.8, вход напряжения U1,1 ф-з (Син8КанU11)	СИНХР функция 8	-	-	-	-	-			
170.0031	Ф-ция синхр.6, вход напряжения U1,2 ф-з (Син6КанU12)	СИНХР функция 6	-	-	-	-	-			
170.0031	Ф-ция синхр.7, вход напряжения U1,2 ф-з (Син7КанU12)	СИНХР функция 7	-	-	-	-	-			
170.0031	Ф-ция синхр.8, вход напряжения U1,2 ф-з (Син8КанU12)	СИНХР функция 8	-	-	-	-	-			
170.0070	Напряжение синхронизации U1 (Синхр.U1)	СИНХР функция 1	130	1	No	9	1	CFC	CD	DD
170.0070	Напряжение синхронизации U1 (Синхр.U1)	СИНХР функция 2	130	2	No	9	1	CFC	CD	DD
170.0070	Напряжение синхронизации U1 (Синхр.U1)	СИНХР функция 3	130	3	No	9	1	CFC	CD	DD
170.0070	Напряжение синхронизации U1 (Синхр.U1)	СИНХР функция 4	130	4	No	9	1	CFC	CD	DD
170.0070	Напряжение синхронизации U1 (Синхр.U1)	СИНХР функция 5	130	5	No	9	1	CFC	CD	DD
170.0070	Напряжение синхронизации U1 (Синхр.U1)	СИНХР функция 6	130	6	No	9	1	CFC	CD	DD
170.0070	Напряжение синхронизации U1 (Синхр.U1)	СИНХР функция 7	130	7	No	9	1	CFC	CD	DD
170.0070	Напряжение синхронизации U1 (Синхр.U1)	СИНХР функция 8	130	8	No	9	1	CFC	CD	DD
170.0071	Напряжение синхронизации U2 (Синхр.U2)	СИНХР функция 1	130	1	No	9	3	CFC	CD	DD
170.0071	Напряжение синхронизации U2 (Синхр.U2)	СИНХР функция 2	130	2	No	9	3	CFC	CD	DD
170.0071	Напряжение синхронизации U2 (Синхр.U2)	СИНХР функция 3	130	3	No	9	3	CFC	CD	DD
170.0071	Напряжение синхронизации U2 (Синхр.U2)	СИНХР функция 4	130	4	No	9	3	CFC	CD	DD
170.0071	Напряжение синхронизации U2 (Синхр.U2)	СИНХР функция 5	130	5	No	9	3	CFC	CD	DD
170.0071	Напряжение синхронизации U2 (Синхр.U2)	СИНХР функция 6	130	6	No	9	3	CFC	CD	DD
170.0071	Напряжение синхронизации U2 (Синхр.U2)	СИНХР функция 7	130	7	No	9	3	CFC	CD	DD
170.0071	Напряжение синхронизации U2 (Синхр.U2)	СИНХР функция 8	130	8	No	9	3	CFC	CD	DD

№	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103				Конфигурируется в Матрице			
			Тип	Номер информации	Совместимость	Устройство данных	Положение	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
170.0072	Синхр.: разность напряжений U1, U2 (Синхр.разн.U)	СИНХР функция 1	130	1	No	9	2	CFC	CD	DD
170.0072	Синхр.: разность напряжений U1, U2 (Синхр.разн.U)	СИНХР функция 2	130	2	No	9	2	CFC	CD	DD
170.0072	Синхр.: разность напряжений U1, U2 (Синхр.разн.U)	СИНХР функция 3	130	3	No	9	2	CFC	CD	DD
170.0072	Синхр.: разность напряжений U1, U2 (Синхр.разн.U)	СИНХР функция 4	130	4	No	9	2	CFC	CD	DD
170.0072	Синхр.: разность напряжений U1, U2 (Синхр.разн.U)	СИНХР функция 5	130	5	No	9	2	CFC	CD	DD
170.0072	Синхр.: разность напряжений U1, U2 (Синхр.разн.U)	СИНХР функция 6	130	6	No	9	2	CFC	CD	DD
170.0072	Синхр.: разность напряжений U1, U2 (Синхр.разн.U)	СИНХР функция 7	130	7	No	9	2	CFC	CD	DD
170.0072	Синхр.: разность напряжений U1, U2 (Синхр.разн.U)	СИНХР функция 8	130	8	No	9	2	CFC	CD	DD
170.0073	Синхр.: угол между U1, U2 (Синхр.α)	СИНХР функция 1	130	1	No	9	6	CFC	CD	DD
170.0073	Синхр.: угол между U1, U2 (Синхр.α)	СИНХР функция 2	130	2	No	9	6	CFC	CD	DD
170.0073	Синхр.: угол между U1, U2 (Синхр.α)	СИНХР функция 3	130	3	No	9	6	CFC	CD	DD
170.0073	Синхр.: угол между U1, U2 (Синхр.α)	СИНХР функция 4	130	4	No	9	6	CFC	CD	DD
170.0073	Синхр.: угол между U1, U2 (Синхр.α)	СИНХР функция 5	130	5	No	9	6	CFC	CD	DD
170.0073	Синхр.: угол между U1, U2 (Синхр.α)	СИНХР функция 6	130	6	No	9	6	CFC	CD	DD
170.0073	Синхр.: угол между U1, U2 (Синхр.α)	СИНХР функция 7	130	7	No	9	6	CFC	CD	DD
170.0073	Синхр.: угол между U1, U2 (Синхр.α)	СИНХР функция 8	130	8	No	9	6	CFC	CD	DD
170.0074	Частота синхронизации f1 (Синхр. f1)	СИНХР функция 1	130	1	No	9	4	CFC	CD	DD
170.0074	Частота синхронизации f1 (Синхр. f1)	СИНХР функция 2	130	2	No	9	4	CFC	CD	DD
170.0074	Частота синхронизации f1 (Синхр. f1)	СИНХР функция 3	130	3	No	9	4	CFC	CD	DD
170.0074	Частота синхронизации f1 (Синхр. f1)	СИНХР функция 4	130	4	No	9	4	CFC	CD	DD
170.0074	Частота синхронизации f1 (Синхр. f1)	СИНХР функция 5	130	5	No	9	4	CFC	CD	DD
170.0074	Частота синхронизации f1 (Синхр. f1)	СИНХР функция 6	130	6	No	9	4	CFC	CD	DD
170.0074	Частота синхронизации f1 (Синхр. f1)	СИНХР функция 7	130	7	No	9	4	CFC	CD	DD
170.0074	Частота синхронизации f1 (Синхр. f1)	СИНХР функция 8	130	8	No	9	4	CFC	CD	DD
170.0075	Частота синхронизации f2 (Синхр. f2)	СИНХР функция 1	130	1	No	9	7	CFC	CD	DD
170.0075	Частота синхронизации f2 (Синхр. f2)	СИНХР функция 2	130	2	No	9	7	CFC	CD	DD
170.0075	Частота синхронизации f2 (Синхр. f2)	СИНХР функция 3	130	3	No	9	7	CFC	CD	DD
170.0075	Частота синхронизации f2 (Синхр. f2)	СИНХР функция 4	130	4	No	9	7	CFC	CD	DD
170.0075	Частота синхронизации f2 (Синхр. f2)	СИНХР функция 5	130	5	No	9	7	CFC	CD	DD
170.0075	Частота синхронизации f2 (Синхр. f2)	СИНХР функция 6	130	6	No	9	7	CFC	CD	DD
170.0075	Частота синхронизации f2 (Синхр. f2)	СИНХР функция 7	130	7	No	9	7	CFC	CD	DD
170.0075	Частота синхронизации f2 (Синхр. f2)	СИНХР функция 8	130	8	No	9	7	CFC	CD	DD
170.0076	Разность частот синхронизации f1, f2 (Синхр.разн.f)	СИНХР функция 1	130	1	No	9	5	CFC	CD	DD
170.0076	Разность частот синхронизации f1, f2 (Синхр.разн.f)	СИНХР функция 2	130	2	No	9	5	CFC	CD	DD
170.0076	Разность частот синхронизации f1, f2 (Синхр.разн.f)	СИНХР функция 3	130	3	No	9	5	CFC	CD	DD
170.0076	Разность частот синхронизации f1, f2 (Синхр.разн.f)	СИНХР функция 4	130	4	No	9	5	CFC	CD	DD
170.0076	Разность частот синхронизации f1, f2 (Синхр.разн.f)	СИНХР функция 5	130	5	No	9	5	CFC	CD	DD
170.0076	Разность частот синхронизации f1, f2 (Синхр.разн.f)	СИНХР функция 6	130	6	No	9	5	CFC	CD	DD

№	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103					Конфигурируется в Матрице		
			Тип	Номер информации	Совместимость	Устройство данных	Положение	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
170.0076	Разность частот синхронизации f1, f2 (Синхр.разн.f)	СИНХР функция 7	130	7	No	9	5	CFC	CD	DD
170.0076	Разность частот синхронизации f1, f2 (Синхр.разн.f)	СИНХР функция 8	130	8	No	9	5	CFC	CD	DD
170.0088	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ (df синхрФНЧ)	СИНХР функция 1	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0088	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ (df синхрФНЧ)	СИНХР функция 2	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0088	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ (df синхрФНЧ)	СИНХР функция 3	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0088	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ (df синхрФНЧ)	СИНХР функция 4	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0088	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ (df синхрФНЧ)	СИНХР функция 5	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0088	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ (df синхрФНЧ)	СИНХР функция 6	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0088	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ (df синхрФНЧ)	СИНХР функция 7	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0088	Разность частот F1,F2 после фильтра НЧ (df синхрФНЧ)	СИНХР функция 8	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0089	Разность df1/dt, df2/dt (ddf/dтсинх)	СИНХР функция 1	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0089	Разность df1/dt, df2/dt (ddf/dтсинх)	СИНХР функция 2	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0089	Разность df1/dt, df2/dt (ddf/dтсинх)	СИНХР функция 3	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0089	Разность df1/dt, df2/dt (ddf/dтсинх)	СИНХР функция 4	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0089	Разность df1/dt, df2/dt (ddf/dтсинх)	СИНХР функция 5	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0089	Разность df1/dt, df2/dt (ddf/dтсинх)	СИНХР функция 6	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0089	Разность df1/dt, df2/dt (ddf/dтсинх)	СИНХР функция 7	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0089	Разность df1/dt, df2/dt (ddf/dтсинх)	СИНХР функция 8	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0090	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ (ddf/dтсинхФ)	СИНХР функция 1	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0090	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ (ddf/dтсинхФ)	СИНХР функция 2	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0090	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ (ddf/dтсинхФ)	СИНХР функция 3	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0090	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ (ddf/dтсинхФ)	СИНХР функция 4	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0090	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ (ddf/dтсинхФ)	СИНХР функция 5	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0090	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ (ddf/dтсинхФ)	СИНХР функция 6	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0090	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ (ddf/dтсинхФ)	СИНХР функция 7	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
170.0090	Разность df1/dt, df2/dt, после ФНЧ (ddf/dтсинхФ)	СИНХР функция 8	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
996	Преобразователь 1 (Пр1=)	Измерения	134	136	No	9	1	CFC	CD	DD
997	Преобразователь 2 (Пр2=)	Измерения	134	136	No	9	2	CFC	CD	DD
1068	Температура от RTD 1 (Θ RTD 1 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1069	Температура от RTD 2 (Θ RTD 2 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1070	Температура от RTD 3 (Θ RTD 3 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1071	Температура от RTD 4 (Θ RTD 4 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1072	Температура от RTD 5 (Θ RTD 5 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1073	Температура от RTD 6 (Θ RTD 6 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1074	Температура от RTD 7 (Θ RTD 7 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD

№	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103				Конфигурируется в Матрице			
			Тип	Номер информации	Совместимость	Устройство данных	Положение	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
1075	Температура от RTD 8 (Θ RTD 8 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1076	Температура от RTD 9 (Θ RTD 9 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1077	Температура от RTD 10 (Θ RTD10 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1078	Температура от RTD 11 (Θ RTD11 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
1079	Температура от RTD 12 (Θ RTD12 =)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
15100	Вход напряжения U1 (Вход U1)	Параметры ЭС2	-	-	-	-	-			
15101	Вход напряжения U2 (Вход U2)	Параметры ЭС2	-	-	-	-	-			
15102	Вход напряжения U3 (Вход U3)	Параметры ЭС2	-	-	-	-	-			
15110	Вход тока I1 (Вход I1)	Параметры ЭС2	-	-	-	-	-			
15111	Вход тока I2 (Вход I2)	Параметры ЭС2	-	-	-	-	-			
15112	Вход тока I3 (Вход I3)	Параметры ЭС2	-	-	-	-	-			
17100	Измер.блок,датчик 1:измеренное значение (ИзБлД1=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17101	Измер.блок,датчик 2:измеренное значение (ИзБлД2=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17102	Измер.блок,датчик 3:измеренное значение (ИзБлД3=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17103	Измер.блок,датчик 4:измеренное значение (ИзБлД4=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17104	Измер.блок,датчик 5:измеренное значение (ИзБлД5=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17105	Измер.блок,датчик 6:измеренное значение (ИзБлД6=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17106	Измер.блок,датчик 7:измеренное значение (ИзБлД7=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17107	Измер.блок,датчик 8:измеренное значение (ИзБлД8=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17108	Измер.блок,датчик 9:измеренное значение (ИзБлД9=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17109	Измер.блок,датчик 10:измеренное значение (ИзБлД10=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17110	Измер.блок,датчик 11:измеренное значение (ИзБлД11=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17111	Измер.блок,датчик 12:измеренное значение (ИзБлД12=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17112	Измер.блок,датчик 13:измеренное значение (ИзБлД13=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17113	Измер.блок,датчик 14:измеренное значение (ИзБлД14=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17114	Измер.блок,датчик 15:измеренное значение (ИзБлД15=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD
17115	Измер.блок,датчик 16:измеренное значение (ИзБлД16=)	Измерения Темп	-	-	-	-	-	CFC	CD	DD



Список литературы

- /1/ SIPROTEC 4 Системное описание; E50417-H1156-C151-B1
- /2/ SIPROTEC DIGSI, Начало работы; E50417-G1176-C152-A5
- /3/ DIGSI CFC, Руководство по эксплуатации; E50417-H1156-C098-A1
- /4/ SIPROTEC SIGRA 4, Руководство по эксплуатации; E50417-H1176-C070-A4
- /5/ PROFIBUS DP Настройки связи (также доступны на диске DIGSI CD и в Интернете); C53000-L1840-B001-03
- /6/ PROFIBUS DP Схема шины 6MD663 / 6MD664 (также доступны на диске DIGSI CD и в Интернете); C53000-L1840-B011-03
- /7/ SIPROTEC Модуль Ethernet МЭК 61850 со 100 Мбитным интерфейсом, C53000-B1174-C167-02

Словарь терминов

Батарея

Буферная батарея обеспечивает сохранность определенных областей данных, флагов, таймеров и счетчиков.

Контроллеры присоединений

Контроллеры присоединений - устройства, выполняющие функции контроля и управления, не включающие защитные функции.

Двоичный входной код

Двоичный входной код - это функция обработки, с помощью которой элементы цифровой информации о процессе, поступающие по нескольким входам, обрабатываются как параллельный код. Длина двоичного кода может быть задана равной 1, 2, 3 или 4 байтам.

BP_xx

→ Двоичный входной код (Строка из x битов), x обозначает длину в битах (8, 16, 24 или 32 бита).

C_xx

Команда без обратной связи

CF_xx

Команда с обратной связью

CFC

Постоянно обрабатываемая функциональная схема (CFC). Является графическим редактором, с помощью которого, используя готовые логические блоки, может быть создана и сконфигурирована необходимая пользователю программа.

Блоки CFC

Блоки являются частью создаваемой пользователем программы, они подразделяются по своим функциям, структуре и применению.

Блокировка от дребезга контактов

Прерывистое изменение сигнала на входе (например, из-за повреждения контакта реле) приводит к отключению входа по истечении конфигурируемого времени контроля и, таким образом, не приводит к изменению сигналов. Функция предотвращает перегрузку системы при развитии повреждения.

Комбинированные устройства

Комбинированными устройствами называют устройства присоединений, содержащие защитные функции и дисплей управления.

Матрица комбинаций

В DIGSI V4.6 и выше до 32 совместимых устройств SIPROTEC 4 могут обмениваться данными друг с другом в различных комбинациях обмена данными между устройствами (IRC combination). Устройства, обменивающиеся информацией, и их сигналы обмена вносятся в матрицу комбинаций.

Ветвь обмена данными

Термин "ветвь обмена данными" применяется для конфигураций "1 для n" пользователей, осуществляющих обмен данных посредством общих шин.

Указатель связи CR

Ссылка обмена данными описывает тип и версию станции при организации связи с помощью шин PROFIBUS.

Детальное представление

Помимо топологического представления Диспетчер SIMATIC предлагает детальное представление. Детальное представление не показывает иерархию проекта. Однако, оно дает обзор всех устройств SIPROTEC 4, входящих в состав проекта.

COMTRADE

Общий формат для динамически изменяющихся данных электроустановки (Common Format for Transient Data Exchange), использующийся для осциллограмм повреждений.

Контейнер

Если объект может содержать другие объекты, он называется контейнером. Примером может являться объект Folder(Папка).

Дисплей управления

Дисплеем управления называется мнемосхема, которая отображается на большом (графическом) дисплее устройства после нажатия соответствующей кнопки управления. Мнемосхема содержит распредустройство, присоединение которого может управляться, и отображает состояние коммутационных аппаратов присоединения. Она используется для выполнения операций переключения. Задание мнемосхемы является частью конфигурирования.

Область данных

→ Область в правой части окна проекта отображает содержимое области, выбранной в → например сигналы, измеренные значения и т.д. из перечня данных или выбор функций для конфигурации устройства.

DCF77

В Германии в высшей степени точное время определяется с помощью "Physikalisch- Technischen-Bundesanstalt (РТВ) (Физико-Технический Федеральный Институт)" в городе Брауншвейг. Атомные часы, установленные в РТВ, передают сигналы времени через длинноволновый передатчик в городе Майнфлинген недалеко от Франкфурта-на-Майне. Распространяемый сигнал времени может приниматься в радиусе 1,500 км от Франкфурта-на-Майне

Контейнер устройств

В режиме детального представления все устройства SIPROTEC 4 изображаются объектами типа Device Container (Контейнер устройств). Этот объект является специальным объектом Диспетчера DIGSI. Однако, поскольку в Диспетчере DIGSI нет детального представления, этот объект виден только при использовании программы STEP 7.

Двойная команда

Двойные команды - это выходы процесса, отображающие 4 его состояния с помощью 2-х выходов: 2 определенных (например, ON(ВКЛ)/OFF(ОТКЛ)) и 2 неопределенных (например, промежуточные положения) состояния.

Двойная индикация

Сигналы двойной индикации являются элементами информации о процессе, отображающими 4 его состояния с помощью 2-х входов: 2 определенных (например, ВКЛ/ОТКЛ) и 2 неопределенных (например, промежуточные положения) состояния.

DP

→ Двойная индикация

DP_I

→ Двойная индикация, промежуточное положение 00

Перетаскивание (Drag-and-drop)

Функция копирования, перемещения и связывания, используемая в графических интерфейсах пользователя. Объекты выбираются с помощью мыши, "захватываются" и переносятся из одной области данных в другую.

Земля

Проводящая земля, чей электрический потенциал может считаться равным нулю в любой точке. В области заземляющих электродов земля может иметь потенциал, отличающийся от нуля. Для указанного часто используется термин "Поверхность относительного потенциала земли".

Заземление

Заземление - это соединение токопроводящих частей оборудования через систему заземления с землей.

Заземление

Заземление - это комплекс всех мер, средств и измерений, используемых для выполнения заземления объекта.

Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость (EMC) - это способность электрических аппаратов безаварийно работать в заданных условиях, не оказывая опасного влияния на окружающие объекты.

EMC

→ Электромагнитная совместимость

Защита от электростатического разряда (ESD protection)

Защита ESD - это комплекс всех мер, средств и измерений, необходимых для защиты чувствительных к электростатическим разрядам устройств.

ExBPxx

Внешний двоичный код, поступающий через соединение Ethernet, относится к конкретному устройству
→ Двоичный входной код

ExC

Внешняя команда без обратной связи, поступающая через соединение Ethernet, относится к конкретному устройству

ExCF

Внешняя команда с обратной связью, поступающая через соединение Ethernet, относится к конкретному устройству

ExDP

Внешний двухпозиционный сигнал, поступающий через соединение Ethernet, относится к конкретному устройству → Двойная индикация

ExDP_I

Внешний сигнал двойной индикации промежуточного положения 00, поступающий через соединение Ethernet, промежуточное положение 00, зависит от устройства Двойная индикация

ExMV

Внешнее расчетное значение, поступающее через соединение Ethernet, зависит от устройства.

ExSI

Внешний сигнал одиночной индикации, поступающий через соединение Ethernet, зависит от устройства
Одиночная индикация

ExSI_F

Внешний сигнал одиночной индикации, поступающий через соединение Ethernet, зависит от устройства
Информация переходного процесса Одиночная индикация

Периферийные Устройства

Общий термин для всех устройств, относящихся к периферийному уровню: устройства защиты, комбинированные устройства, контроллеры присоединений.

Изолированный (Floating)

→Без электрического подключения к земле.

Ветвь обмена данными FMS

В пределах ветви обмена данными FMS пользователи обмениваются информацией на основе протокола PROFIBUS FMS через сеть PROFIBUS FMS.

Папка

Используется для создания иерархической структуры всего проекта.

Общий опрос (General interrogation (GI))

При запуске системы опрашивается состояние всех входов процесса, статус и образ повреждения. Эта информация используется для обновления образа системы. Текущее состояние процесса также может быть опрошено после потери данных при помощи Общего опроса GI.

Сообщение GOOSE

Сообщения GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event (Общее Объектно- Ориентированное Событие Подстанции)), в соответствии с МЭК 61850, - пакеты данных, которые циклически передаются под управлением событий через систему обмена данными Ethernet. Они служат для непосредственного обмена данными между устройствами. Этот механизм использует для обмена данными перекрестные связи между устройствами, установленными на присоединениях.

GPS

Глобальная (спутниковая) система позиционирования (Global Positioning System). Спутники с атомными часами на борту выходят на связь с орбиты земли два раза в день в разных местах приблизительно в 20 000 км. Они посылают сигналы, которые также содержат GPS единое мировое время (время по Гринвичу). Из полученных сигналов GPS-приемник определяет свое собственное местоположение. Из этого местоположения определяется время прохождения спутника и, таким образом, корректируется переданное единое мировое время.

Иерархический уровень

В пределах структуры, содержащей объекты высших и низших уровней, иерархический уровень - это уровень, содержащий одинаковые по значимости объекты.

Описание полей ВН

Файлы описания проекта ВН (Высокого Напряжения) включают детали информации о "полях", которые содержатся в проекте ModPara. Вся информация о каждом "поле" хранится в файле описания "поля" ВН. В файле описания проекта ВН каждое "поле" определено как файл описания "поля" с соответствующим именем.

Описание проекта ВН

При завершении конфигурирования и параметрирования PCU и подмодулей с помощью ModPara все данные экспортируются. Они распределяются по нескольким файлам. Один из файлов содержит подробную информацию относительно общей структуры проекта. В том числе, например, информацию относительно существующих в этом проекте "полей". Этот файл называется файлом описания проекта ВН.

ID

Внутренняя двойная индикация Двойная индикация

ID_S

Внутренний двухпозиционный сигнал, зависит от устройства Двойная индикация

МЭК

Международная Электротехническая Комиссия, организация международной стандартизации.

Адрес МЭК

В пределах шины МЭК каждому устройству SIPROTEC 4 должен быть назначен свой уникальный адрес МЭК. Максимальное количество адресов для каждой шины МЭК - 254.

Ветвь обмена данными МЭК

В пределах ветви обмена данными МЭК пользователи обмениваются информацией на основе протокола МЭК 60-870-5-103 через шину МЭК.

МЭК61850

Международный стандарт обмена данными на подстанциях. Этот стандарт позволяет устройствам различных производителей взаимодействовать на шинах станции. Передача данных осуществляется через сеть Ethernet.

Строка инициализации

Строка инициализации включает в себя ряд специфических команд модема. Они передаются в модем в рамках процедуры инициализации модема. Команды могут, например, вызывать изменение особых параметров модема.

Связь между устройствами

→ IRC соединение

IRC соединение

IRC позволяет осуществлять прямой обмен информацией о процессе между устройствами SIPROTEC 4. Для конфигурирования Обмена Данными между Устройствами нужен объект типа IRC-соединение. В этом объекте определяются все пользователи соединения и все необходимые параметры связи. Тип и объем информации, которой обмениваются пользователи, также хранится в этом объекте.

IRIG-B

Код сигнала времени Inter-Range Instrumentation Group.

IS

Внутренняя одиночная индикация Одиночная индикация

IS_F

Импульс внутренней индикации Информация переходного процесса, Одиночная индикация

ISO 9001

ISO 9000 ff - набор стандартов, определяющих меры, используемые для подтверждения качества продукта, охватывающие этапы от разработки до производства.

Фильтр LFO

(Low Frequency Oscillation - низкочастотные колебания) фильтр низкочастотных колебаний

Адрес связи

Адрес связи задает адрес устройства V3/V2.

Представление в виде списка (List view)

В правой части окна проекта отображаются наименования и обозначения объектов, которые содержатся в контейнере, выбранном в древовидном представлении. Так как отображение информации происходит в виде списка, то эта область называется "представление в виде списка".

LV

Предельное значение

LVU

Предельное значение, определяемое пользователем

Ведущее устройство (Master)

Ведущее устройство может посылать данные другим пользователям и запрашивать данные от других пользователей. Программа DIGSI работает как Ведущее устройство.

Расчетная величина

Расчетная величина - это функция обработки, с помощью которой определяется общее количество дискретных входных событий за период (подсчет импульсов), обычно в виде интегрированного значения. В энергоснабжающих компаниях электрическая работа обычно записывается как расчетная величина (произведенная / выданная энергии, переданная энергия).

MLFB

MLFB - это аббревиатура "Maschinen Lesbare Fabrikate Bezeichnung" (Машинно- считываемое наименование изделия). Оно эквивалентно номеру заказа. Тип и исполнение устройства SIPROTEC 4 кодируются в номере заказа.

Модемное соединение

Этот тип объекта содержит информацию относительно двух "участников" связи: местного и удаленного модемов.

Профиль модема (Modem profile)

Профиль модема состоит из названия профиля, драйвера модема и может также включать несколько команд инициализации и адрес пользователя. Для одного модема можно создать несколько профилей. Для этого Вам нужно связать различные команды инициализации или адреса пользователей с драйвером модема и его свойствами и сохранить их под различными именами.

Модемы

В этом типе объектов сохраняются профили модемов для модемных соединений.

MV

Измеренное значение

MVMV

Посчитанное на основании измеренного значение

MVT

Измеренное значение с меткой времени

MVU

Измеренное значение, определяемое пользователем

Панель навигации

На левой панели окна проекта отображаются названия и значки всех контейнеров проекта в виде дерева папок.

Объект

Каждый элемент структуры проекта называется в DIGSI объектом.

Свойства Объекта

Каждый объект обладает определенными свойствами. Это могут быть общие свойства, одинаковые для нескольких объектов. Кроме того, объект может иметь особые, присущие только ему свойства.

Режим Off-line (без устройства)

В режиме Off-line связь с объектом SIPROTEC 4 не требуется. Вы работаете с данными, которые сохраняются в файлах.

OI_F

Выходной кратковременный сигнал Информация переходного процесса

Режим On-line (работа с устройством)

При работе в режиме On-line существует физическая связь с устройством SIPROTEC4. Она может быть реализована различными способами: непосредственное соединение, соединение через модем или соединение через PROFIBUS FMS.

OUT

Выходной сигнал

Набор параметров

Набор параметров - совокупность всех параметров, которые можно установить для устройства SIPROTEC 4.

Телефонная книга

В этом типе объектов сохраняются адреса пользователей для модемных соединений.

PMV

Величина подсчета импульсов.

Шина процесса

Устройства, снабженные интерфейсом шины процесса, позволяют осуществлять непосредственный обмен данными с модулями ВН SICAM. Интерфейс шин процесса оборудован модулем Ethernet.

PROFIBUS

PROcess Field BUS (периферийные шины процесса) - Германский стандарт шин процесса и периферийных (групповых) шин, определенный в стандарте EN 50170, Глава 2, PROFIBUS. Этот стандарт определяет функциональные, электрические и механические свойства последовательных по битам периферийных шин.

Адрес PROFIBUS

В пределах сети PROFIBUS каждому устройству SIPROTEC 4 должен быть присвоен свой уникальный адрес PROFIBUS. Максимальное количество адресов для каждой сети PROFIBUS - 254.

Проект

По своему содержанию, проект - это отображение реальной системы электроснабжения. Графически проект представляется в виде множества объектов, интегрированных в иерархическую структуру. Физически проект представляет из себя набор "папок" и файлов, которые содержат данные проекта.

Устройства защиты

Все устройства, включающие функции защиты и не имеющие дисплея управления.

Реорганизация

Частое добавление и удаление объектов приводит к увеличению объема занятой памяти. При реорганизации проекта эта память освобождается снова. Однако, при "очистке" происходит переназначение адресов VD. Следовательно, все устройства SIPROTEC 4 должны быть снова инициализированы.

Файл RIO

Формат обмена данными устройств Omicron.

Интерфейс RSxxx

Последовательные интерфейсы RS232, RS422 / 485

Интерфейс SCADA

Расположенный на задней панели устройства последовательный интерфейс для подключения к системе управления через МЭК или PROFIBUS.

Сервисный порт

Расположенный на задней панели устройства последовательный интерфейс для подключения к DIGSI (например, через модем).

Уставки

Общий термин для всех произведенных настроек устройства. Процедура параметрирования выполняется при помощи DIGSI или, в некоторых случаях, непосредственно на устройстве.

SI

→ Одиночная индикация

SI_F

→Импульс одиночной индикации Информация переходного процесса, Одиночная индикация

SICAM WinCC

Система оперативного управления и контроля SICAM WinCC графически отображает состояние Вашей сети, визуализирует аварийные сообщения, прерывания и сигналы, архивирует данные сети, предоставляет возможность вмешиваться в процесс вручную и задавать права пользования системой для отдельных работников.

SICAM PAS (Power Automation System - система автоматизации станции)

Система управления подстанцией: возможная конфигурация находится в диапазоне от встроенных автономных систем (SICAM PAS и M&C с SICAM PAS CC на одном компьютере) до отдельного аппаратного обеспечения для SICAM PAS SICAM PAS CC распределенных систем с несколькими станционными блоками SICAM. Программное обеспечение представляет собой модульную систему с основным и дополнительным пакетами. SICAM PAS - это чисто распределенная система: интерфейс обработки реализован использованием блоков ячеек / удаленных устройств.

Станционный блок SICAM

Станционный блок SICAM имеет особое аппаратное обеспечение (нет вентиляторов и движущихся частей, и операционная система на базе Windows XP, что делает его основным элементом SICAM PAS.

Одиночная команда

Одиночные команды - это выходные данные процесса, которые характеризуют 2 его состояния (например, ON(ВКЛ) / OFF(ОТКЛ)) с помощью 1 выхода.

Одиночная индикация

Однопозиционные сигналы - это единицы информации о процессе, которые характеризуют 2 его состояния (например, ON(ВКЛ) / OFF(ОТКЛ)) с помощью 1 входа.

SIPROTEC

Зарегистрированная торговая марка SIPROTEC используется для всех устройств, выполненных на базе системы V4.

Устройство SIPROTEC 4

Тип объекта, представляющий реальное устройство SIPROTEC 4 с величинами всех его уставок и рабочих данных.

Вариант SIPROTEC 4

Этот тип объекта представляет собой вариант объекта типа "устройство SIPROTEC 4". Данные устройства в этом варианте могут значительно отличаться от данных, содержащихся в исходном объекте. Однако, все варианты, полученные из исходного объекта (объекта-источника), имеют тот же адрес VD, что и исходный объект. Поэтому все варианты объекта соответствуют тому же реальному устройству SIPROTEC 4, что и исходный объект. Вы можете использовать объект типа "вариант SIPROTEC 4", например, для документирования различных рабочих состояний при вводе значений уставок в устройство SIPROTEC 4.

Ведомое устройство (Slave)

Ведомое устройство может осуществлять обмен данными только с ведущим устройством после получения от ведущего соответствующего запроса. Устройства SIPROTEC 4 работают как Ведомые.

Метка времени

Метка времени - присваивание реального времени событию процесса.

Топологическое представление

Диспетчер DIGSI всегда отображает проект в топологическом представлении. При этом отображается иерархическая структура проекта со всеми доступными объектами.

Индикация положения отпаяк трансформатора

Индикация отпаяк обмотки трансформатора - функция обработки дискретных входов, при помощи которой определяется по параллельным входам и далее обрабатывается положение РПН трансформатора.

Переходная информация

Переходная информация - это кратковременные переходные → сигналы одиночной индикации, обработка которых осуществляется мгновенно только по факту их появления.

Древовидное представление

На левой панели окна проекта отображаются названия и значки всех контейнеров проекта в виде дерева папок. Эта область и называется деревом топологии.

TxTar

→ Индикация положения отпаек трансформатора

Адрес пользователя

Адрес пользователя включает в себя название станции, код страны, код города или области и уникальный телефонный номер пользователя.

Пользователи

В DIGSI V4.6 и выше до 32 совместимых устройств SIPROTEC 4 могут обмениваться данными друг с другом в различных комбинациях обмена данными между устройствами (IRC combination). Участвующие в этом процессе устройства называются пользователями.

VD

VD - Виртуальное Устройство (Virtual Device) - включает все объекты обмена данными и их свойства и состояния, используемые пользователем обмена данными при работе. VD может быть физическим устройством, аппаратным модулем устройства или программным модулем.

Адрес VD

Адрес VD автоматически назначается Менеджером DIGSI. Он существует в единственном числе во всем проекте и, таким образом, служит для однозначной идентификации реального устройства SIPROTEC 4. Адрес VD, назначенный Менеджером DIGSI, должен быть передан устройству SIPROTEC 4 для возможности установления связи с Редактором Устройств DIGSI (DIGSI Device Editor).

VFD

VFD - Виртуальное Переферийное Устройство (Virtual Field Device) включает все объекты обмена данными и их свойства и состояния, используемые пользователем обмена данными при работе.

VI

VI означает Отображение величины (Value Indication).

Алфавитный указатель

А

Адаптивная выдержка времени бестоковой паузы 142
 Адаптивная выдержка времени бестоковой паузы 277
 Аналоговые входы 252
 АПВ
 Несколько циклов АПВ 133
 АПВ 277

Б

Блок EN100
 Выбор интерфейса 198
 Блок-контакты выключателя 108
 Блоки ввода-вывода
 Установка перемычек 223, 225
 Блокировка в распределительном устройстве 74, 93
 Блокировка двойной операции 102
 Блокировка присоединения 98
 Блокировки передачи 240

В

Веб-монитор 205
 Величина подсчета импульсов. 61
 Верхний предел напряжения V_{\max} 83
 Вибрация и удары во время транспортировки 261
 Вибрация и удары во время эксплуатации 260
 Влажность 262
 Внешний минутный импульс 31
 Время включения выключателя 82
 Вспомогательные средства для ввода в эксплуатацию 280
 Входы измерительного преобразователя 252
 Входы измерения 16
 Входы напряжения 16
 Входы по току 16, 252
 Выдержка времени переключения 85
 Выдержки времени
 одноступенчатого/двухступенчатого УРОВ 112
 Выключатель
 Логика положения 154
 Определение положения 154
 Повреждение 114
 Выключатель поврежден 120
 Выходные реле 254

Г

GOOSE 185
 Габариты: Корпус для поверхностного монтажа на панели без отдельной панели управления 282
 Габариты: Корпус для поверхностного монтажа на панели с отдельной панелью управления 282
 Габариты: Миниатюрный разъем D соединительного кабеля 284
 Габариты: Отдельная панель управления 283
 Габариты: Установка в шкафу 281
 Габариты: Утопленный монтаж на панели 281
 Гистерезис 85

Д

Двухступенчатая функция УРОВ 118
 Детектор отключения фаз 157
 Дискретный вход
 Пороги переключения 215
 Дискретные входы 254
 Дискретные входы 223
 Дискретные выходы 254
 Дополнительные функции 280
 Длительность команды отключения 162
 Дребезг ВКЛ 30

Д

Деблокировки 103
 Дребезг ВКЛ 30

Е

Ethernet EN 100 235

З

Замер мощности 61
 Запись повреждений 35
 Защита линий 115
 Защита линий 120

- И**
- Интерфейс связи между устройствами 256
 - Интерфейсы
 - Миниатюрный разъем D 235
 - Последовательный 216, 227
 - Сменные блоки 227
 - Измерение -
 - однофазное 55
 - трехфазное 56
 - Измерительный преобразователь 17, 26, 65
 - Измеряемые величины
 - Определяемое пользователем 46
 - Измеряемые величины -
 - расчетные 46
 - Интерфейс оператора 255
 - Интерфейс синхронизации времени 236
 - Информация о заказе 286
 - Испытания на помехоустойчивость (типовые испытания) 260
 - Испытания на помехоустойчивость (типовые испытания) 259
 - Источник питания 253
- К**
- Класс точности трансформатора тока (ТТ) 276
 - Климатические испытания 262
 - Ключ управления 22
 - Конструкции 263
 - Контакт штепсельного разъема
 - Проверка 238
 - Контакты реле "Исправность" 220
 - Контроль информации обратной связи 44
 - Контроль напряжения 158
 - Контроль непереключения фаз 116
 - Контроль непереключения фаз 120
 - Контроль протекания тока 106
 - Контроль синхронизма 19, 74
 - Корректировка угла сдвига фаз 82
- Л**
- Летнее время 32
 - Логика срабатывания устройства в целом 159
- М**
- Маркировка событий по времени 280
 - Механические испытания 260
 - Миниатюрный разъем 235
 - Монтаж на стойке 230
- Н**
- Назначение контактов миниатюрного разъема 235
 - Напряжение питания 215, 253
 - Напряжение присоединения 72
 - Невосприимчивость 235
 - Нижний предел напряжения $U_{\text{мин}}$ 83
 - Номинальная частота 28
 - Номинальное вторичное напряжение трансформатора U_1 83
 - Номинальное вторичное напряжение трансформатора U_2 83
 - Номинальное напряжение трансформатора 54, 56, 57, 59
 - Номинальный ток трансформатора 55, 56, 57, 59
- О**
- Обработка измеряемых величины 22
 - Обработка команд 38
 - Общая логика отключения устройства 159
 - Ограничения для блоков CFC 271
 - Ограничения для пользовательских функций 271
 - Одноступенчатая функция УРОВ 119
 - Окончательная подготовка устройства 249
 - Опорное напряжение 72
 - Опорные напряжения 70
 - Отключенная линия 84
 - Отключенная шина 84
- П**
- PROFIBUS 216, 227, 227, 235
 - PROFIBUS DP 20
 - Пароль 26
 - Пакеты передачи измерительного преобразователя 61
 - Передача команды отключения на выключатель на другом конце линии 115
 - Переключение пороговой величины 68, 69
 - Переемычки 215, 215, 215, 215, 216, 220, 221, 223, 227
 - Плата ЦПУ
 - Установка перемычек 220
 - Поведение на границах диапазона 253
 - Подача напряжения 72, 74
 - Подключение отключенной линии 71
 - Подключение отключенной шины 71
 - Подсети 19, 84
 - Подсветка дисплея 29, 33
 - Порог передачи 68
 - Пороговая величина 83
 - Последовательность в командной строке 41
 - Последовательность переключения 74
 - Последовательности переключения 23

Постоянное напряжение 253
 Пофазный пуск УРОВ 110
 Права на переключение 22, 100
 Принудительное трехфазное отключение 141
 Проверка:
 Функция УРОВ 245
 Проверка: Откл/вкл. сконфигурированных источников 248
 Проверка: Системный интерфейс 240
 Проверка блокировок 22
 Проверка изоляции 259
 Проверка направления переключения 102
 Проверка отключенной линии 142, 277
 Проверка синхронизации
 Длительность 84
 Проверка: Дискретные входы и выходы 242
 Проверка: задание команды 42
 Проверка: Функции, определяемые пользователем 248
 Пуск записи осциллограмм 247
 Пуск осциллографа для проверки устройства 247
 Пуск УРОВ 108

Р

Рабочие измеряемые величины 273
 Рабочие расчетные значения 61
 Рабочий диапазон частот 84
 Разборка устройства 216
 Разность напряжений 84
 Разность частот 84
 Распознавание включения линии под напряжение 153
 Расчетные величины
 Измеренное значение / расчетное значение 65
 Точность 61
 Расположение блоков 6MD664 218
 Расположение блоков 6MD662 217
 Расположение блоков 6MD663 218
 Режим переключения 22
 Режим переключения 101

С

CFC 23
 Сбой связи 37
 Сборка устройства 229
 Связь между устройствами (IRC)
 Контроль неисправностей 168
 Пользователь 171
 Пользователь 167
 Правила маршрутизации 174
 Связь между устройствами 163
 Связь между устройствами 23

Связь между устройствами 18, 228
 Связь между устройствами по МЭК 61850 185
 Сервисный интерфейс 216
 Сервисный/модемный интерфейс 255
 Синхронизация 16
 Синхронизация 21, 26
 Выбор функциональной группы SYNC 74
 Входная индикация 79
 Измерение 76
 Измеряемые величины 82
 Проверка 75, 79
 Условия 70
 Условия пуска 75
 Синхронизация
 Выдержка времени 72
 Выходная индикация 80
 Функциональная группа 73
 Синхронизация -
 сравнение синхронизации 72
 Синхронизация времени 23
 Синхронизация времени часов 280
 Синхронизация часов 31
 Системный интерфейс 216, 257
 Согласующие резисторы 216, 227
 Соединительный кабель 232
 Соответствие стандартам 3
 Стандартные блокировки 98

Т

Температура 262
 Тестовый режим 31, 240
 Технические условия 259
 Типы команд 41
 Точки отсчета 23

У

Сокращенная выдержка времени бестоковой паузы 142, 277
 Управление выключателем 264
 УРОВ 118
 Условия эксплуатации 262
 Установка в шкафу 230

Ф

Функции контроля 23
 Функциональная логическая схема 153
 Функциональная область 26
 Функциональные блоки 267

Функция АПВ 123, 123

Функция УРОВ 104

Времена 275

Защита линий 275

Контроль выключателя 275

Контроль непереключения фаз 275

Условия пуска 275

Ц

Цикл АПВ 143, 145

Цикл АПВ 146

Э

Электрические испытания 259

ЭМС (ЕМС) 235

Экран кабеля 235