

SIPROTEC

Децентрализованная защита шин / УРОВ

7SS522 V4.6

7SS523 V3.2

7SS525 V3.2

Руководство по эксплуатации

Предисловие
Содержание

Введение

1

Конструкция и подключение
устройства

2

Начало работы

3

Конфигурация

4

Функции

5

Управление при эксплуатации

6

Монтаж и ввод в эксплуатацию

7

Техническое обслуживание и ремонт

8

Технические данные

9

Приложение

A

Ссылки

Алфавитный указатель

Ограничение ответственности

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

Текст данного руководства регулярно корректируется и вносятся необходимые исправления, которые будут учтены в следующих изданиях. Мы будем признательны за ваши предложения по совершенствованию документа.

Мы оставляем за собой право проводить технические изменения без дополнительного уведомления.
Версия документа 4.00.06

Авторские права

Copyright © Siemens AG 2008 Все права защищены. Передача или тиражирование данного руководства, использование и разглашение 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 DIGSI® является зарегистрированной торговой маркой SIEMENS AG. Другие обозначения, встречающиеся в настоящем руководстве, могут являться торговыми знаками, использование которых третьей стороной в личных целях может нарушать права собственника.

Предисловие

Цель данного руководства по эксплуатации

В данном руководстве по эксплуатации описаны функции, работа, установка и наладка устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4. В частности, в руководстве Вы найдёте:

- Информацию о том, как конфигурировать систему → Разд. 4, стр. 53
- Описание функций устройства и регулируемые уставки → Разд. 5, стр. 101
- Информацию о том, как контролировать устройство во время работы → Разд. 6, стр. 225
- Информацию по установке и наладке устройства → Разд. 7, стр. 271
- Обзор технических данных устройства → Разд. 9, стр. 337
- Описание наиболее существенных данных для опытных пользователей → Разд. А.1, стр. 364

Общая информация об устройстве, конфигурации и принципах действия устройств семейства SIPROTEC 4 представлена в книге SIPROTEC 4, Системное описание /1/.

Предполагаемые пользователи руководства

Данное руководство предназначено для инженеров по РЗА, специалистов по вводу в эксплуатацию, наладке, проверке и обслуживанию аппаратуры защиты, автоматики и управления; эксплуатационный и оперативный персонал электроустановок.

Применение данного руководства

Данное руководство по эксплуатации предназначено для полной версии устройств децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4, с версией встроенного программного обеспечения 4.6. Система содержит центральный терминал типа 7SS522 V4.6 и терминалы присоединений типов 7SS523 V3.2 и 7SS525 V3.2. Полная система защиты обозначается в руководстве как 7SS52 V4.



Знак соответствия

Настоящее устройство отвечает директивам Совета Европейского Экономического Сообщества (ЕЭС) о тождественности законов Государств-участников в области электромагнитной совместимости (EMC(ЭМС) Директива Совета 89/336/ЕЭС), касающихся электрооборудования, используемого в заданных классах напряжения (Директива о низком напряжении 73/23 ЕЭС).

Соответствие устройства подтверждается результатами испытаний, проведенных Siemens AG в соответствии со статьей 10 Директивы Совета согласно основным стандартам EN 61000-6-2 и EN 61000-6-4 (директива по ЭМС) и стандарту EN 60255-6 (для низковольтных устройств).

Данное устройство разработано и произведено для использования на промышленных объектах.

Изделие соответствует международным требованиям IEC 60255 и немецкому стандарту VDE 0435.

Дополнительная поддержка	В случае возникновения каких-либо вопросов, связанных с системой SIPROTEC, обращайтесь к вашему региональному представителю Siemens.
Курсы обучения	Предложения об отдельных курсах можно найти в нашем Каталоге по Обучению (Training Catalogue), кроме того, вопросы могут быть направлены непосредственно в наш Центр Обучения в Нюрнберге.
Инструкции и предупреждения	<p>Предупреждения и примечания, содержащиеся в настоящем руководстве, служат для Вашей безопасности и обеспечения предусмотренного срока службы устройства. Пожалуйста, обращайтесь на них особое внимание!</p> <p>В документе используются следующие обозначения и стандартные определения:</p> <p>ОПАСНО означает, что несоблюдение соответствующих мер предосторожности <u>приведет</u> к смерти, тяжелым травмам или значительному материальному ущербу.</p> <p>Предупреждение означает, что несоблюдение соответствующих мер предосторожности <u>может привести</u> к смерти, тяжелым травмам или значительному материальному ущербу.</p> <p>Предостережение означает, что несоблюдение соответствующих мер предосторожности может привести к незначительным травмам или материальному ущербу. В особенности последнее касается повреждений самого устройства и последующих, обусловленных неисправностью самого устройства, повреждений другого оборудования.</p> <p><i>Примечание</i> обращает внимание на информацию об устройстве или на соответствующую часть руководства, существенную для выделения.</p>



Предупреждение!

Во время эксплуатации устройств, отдельные его части находятся под напряжением, опасным для жизни. Пренебрежение этими инструкциями может привести к смерти, тяжелым травмам или значительному материальному ущербу.

Только квалифицированный персонал может работать с данным оборудованием, после тщательного ознакомления со всеми предупреждениями и примечаниями по безопасности данного руководства, а так же с правилами техники безопасности.

Исправное и безопасное функционирование устройства зависит от правильного обращения, монтажа, обслуживания и эксплуатации квалифицированным персоналом с соблюдением всех предупреждений и указаний, приведенных в настоящем руководстве.

В частности, необходимо соблюдать общие инструкции по эксплуатации и технике безопасности при проведении работ на силовых электроустановках (например, DIN, VDE, EN, IEC (МЭК) или другие национальные или международные инструкции). Необходимо соблюдать их требования. Несоблюдение настоящих предостережений может привести к фатальному исходу, травмам персонала или к значительному материальному ущербу.

КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ

Применительно к данному руководству и торговой марке, квалифицированным персоналом считаются специалисты, знакомые с конструкцией и эксплуатацией (работой) оборудования, а также с опасностями, связанными с ним. Кроме того, персонал должен иметь следующие квалификации:

- Обучен и допущен к включению и отключению питания, заземлению, маркировке цепей и оборудования в соответствии с установленной практикой по безопасности.
- Обучен правильному уходу и обслуживанию защитного оборудования в соответствии с установленной практикой по безопасности.
- Обучен оказанию первой медицинской помощи.

Принятые обозначения (по тексту и на схемах) условные обозначения

Для обозначения понятий, которые в тексте означают информацию об устройстве или для устройства, используются следующие типы шрифтов:

Наименования параметров, а именно обозначения параметров конфигурации и функционирования, которые точно также отображаются на дисплее устройства или на экране ПК с помощью программы DIGSI, выделяются в тексте жирным шрифтом.

Значения параметров, т.е. возможные значения текстовых параметров, которые отображаются дословно точно также на дисплее устройства или на экране ПК (с системной программой DIGSI), дополнительно выполнены наклонным шрифтом. Аналогично - для возможных опций меню.

“Сообщения”, т.е. обозначение информации, которую выдает устройство или принимает от других устройств или средств управления, приводится по тексту в кавычках.

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

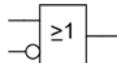
В рисунках используются следующие символы:

	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)
	Пример программного переключателя с адресом и возможными значениями

Кроме того, используются графические условные обозначения в соответствии с IEC 60 617-12 и IEC 60 617-13 или графические обозначения, полученные на их основе. Некоторые из наиболее используемых представлены ниже:



Входной сигнал аналоговой величины



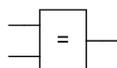
Логический элемент ИЛИ



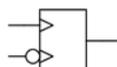
Логический элемент И



Блок исключаящего ИЛИ: выход активен, если активен только **один** из входов
"≥2" - по крайней мере два входа активны



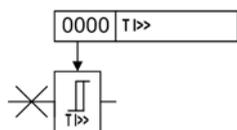
Равенство: выход активен, если **оба** входа активны или неактивны в одно и то же время



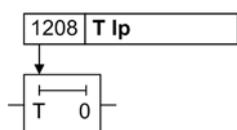
Динамические входы (срабатывание по фронту), верхний - по положительному фронту, нижний - по отрицательному



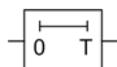
Формирование одного аналогового выходного сигнала из нескольких аналоговых входных сигналов



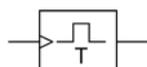
Триггер граничного значения с адресом и наименованием (именем) параметра



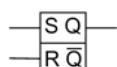
Таймер (задержка на срабатывание T, настраиваемый параметр) с адресом и наименованием (именем) параметра



Таймер (задержка на возврат T, в данном примере - не регулируемая)



Динамический импульсный таймер (Т-триггер)



Статическая память (RS-триггер) со входом установки (S), сброса (R), выходом (Q) и инвертированным выходом (Q)



Выключатель (включен и отключен)

Разъединитель (включен и отключен)

1	Введение	1
1.1	Общие положения эксплуатации	2
1.2	Применение	5
1.3	Характеристики	7
2	Конструкция и подключение устройства	17
2.1	Общие положения	18
2.2	Центральный терминал	19
2.2.1	Вид спереди	19
2.2.2	Модули и подмодули	20
2.2.3	Конструкция	21
2.2.3.1	Корпус типа ES902 C (SIPAC)	21
2.2.3.2	Корпус для навесного монтажа на панели	21
2.2.3.3	Шкаф 8MF	22
2.3	Терминал присоединения	23
2.3.1	Вид спереди	23
2.3.2	Модули и подмодули	24
2.3.3	Конструкция	26
2.3.3.1	Навесной (поверхностный) монтаж на панели	26
2.3.3.2	Утопленный монтаж на панели или монтаж в шкафу	26
2.4	Способ подключения	27
2.4.1	Расположение элементов соединений в терминалах	27
2.4.2	Подключение устройства	30
2.4.2.1	Винтовые зажимы	31
2.4.2.2	Двойные плоско-пружинные зажимы (контакты)	31
2.4.2.3	D-SUB - разъемы типа "мама"	32
2.4.2.4	Подключение оптоволоконных кабелей	32
2.4.2.5	Ethernet модуль EN100 (МЭК 61850)	33
3	Начало работы	35
3.1	Распаковка и упаковка устройства	36
3.2	Проверка номинальных данных	36
3.3	Установка напряжения срабатывания дискретных входов и установка буферной батареи	37
3.4	Проверки электрических соединений	45
3.5	Установка обмена данными между центральным терминалом и терминалом присоединения	46

3.6	Работа с устройствами SIPROTEC с помощью панели управления.....	47
3.6.1	Интерфейс пользователя.....	47
3.6.2	Перемещение по дереву меню дисплея.....	47
3.6.3	Установка адресов в терминале присоединения.....	48
3.6.4	Настройка контрастности дисплея.....	49
3.7	Хранение устройства.....	51
4	Конфигурация.....	53
4.1	Создание проекта.....	54
4.2	Добавление в проект центрального терминала / терминалов присоединений.....	55
4.3	Конфигурация энергообъекта.....	57
4.3.1	Последовательность действий.....	57
4.3.2	Запуск программы Plant Configuration.....	58
4.3.3	Изображение шин.....	60
4.3.4	Задание присоединений.....	62
4.3.5	Добавление динамических элементов.....	63
4.3.6	Соединение динамических элементов с системами шин.....	66
4.3.6.1	Добавление линий.....	66
4.3.6.2	Добавление соединений.....	67
4.3.7	Ввод статического текста.....	68
4.3.8	Создание и добавление типовых элементов.....	69
4.3.9	Сохранение схемы подстанции.....	69
4.4	Привязка терминалов присоединений.....	70
4.5	Ранжирование информации.....	72
4.5.1	Ранжирование информации центрального терминала.....	72
4.5.1.1	Распределяемая информация.....	72
4.5.1.2	Ранжирование информации.....	73
4.5.2	Распределение информации терминала присоединения.....	75
4.5.2.1	Распределяемая информация.....	75
4.5.2.2	Ранжирование информации.....	77
4.6	Уставки.....	80
4.6.1	Последовательные порты.....	81
4.6.2	Установка даты и времени.....	85
4.7	Завершение конфигурации.....	89
4.8	Рекомендации по конфигурации.....	91

5	Функции	101
5.1	Защита шин.....	102
5.1.1	Режим работы.....	102
5.1.1.1	Основной принцип.....	102
5.1.1.2	Алгоритм оценки мгновенных значений.....	104
5.1.1.3	Независимая полупериодная оценка.....	106
5.1.1.4	Оценка начальных значений.....	110
5.1.1.5	Алгоритм фильтрации величин.....	111
5.1.1.6	Обобщение метода измерения.....	111
5.1.2	Положение разъединителя.....	113
5.1.3	Варианты шиносоединительных секций.....	114
5.1.3.1	Шиносоединительные секции с одним трансформатором тока.....	115
5.1.3.2	Шиносоединительные секции с двумя трансформаторами тока.....	115
5.1.3.3	Шиносоединительные секции без выключателя.....	116
5.1.3.4	Шиносоединительные секции с количеством разъединителей более 5.....	116
5.1.3.5	Комбинированная шиносоединительная секция.....	116
5.1.3.6	Обходные системы шин.....	117
5.1.3.7	Защита обходной системы шин с внутренними трансформаторами тока.....	119
5.1.4	Примечания по вводу уставок.....	119
5.1.5	Уставки центрального терминала.....	123
5.2	Контрольная зона.....	124
5.2.1	Режим работы.....	124
5.2.2	Примечания по вводу уставок.....	125
5.2.3	Уставки центрального терминала.....	125
5.3	УРОВ.....	126
5.3.1	Характеристики срабатывания УРОВ.....	126
5.3.2	Примечания по вводу уставок.....	127
5.3.3	Уставки центрального терминала.....	128
5.3.4	Перечень сообщений от центрального терминала.....	129
5.3.5	Применение УРОВ для различных типов присоединений.....	129
5.3.5.1	Пуск и возврат УРОВ.....	129
5.3.5.2	УРОВ при КЗ на присоединении.....	131
5.3.5.3	УРОВ при КЗ на шинах.....	139
5.3.5.4	Отказ шиносоединительного выключателя.....	140
5.3.5.5	Выключатель не готов.....	140
5.3.6	Примечания по вводу уставок.....	141
5.3.7	Уставки центрального терминала.....	144
5.3.8	Перечень сообщений от центрального терминала.....	145
5.3.9	Перечень сообщений от терминала присоединения.....	146

5.4	Защита от замыканий в мертвой зоне	147
5.4.1	Защита от КЗ в мертвой зоне выключателя присоединения	147
5.4.2	Защита от КЗ в мертвой зоне ШСВ	149
5.4.2.1	Шиносоединительный выключатель включен	149
5.4.2.2	Шиносоединительный выключатель отключен	150
5.4.2.3	Команда включения ШСВ	151
5.4.3	Примечания по вводу уставок	152
5.4.4	Уставки центрального терминала	152
5.4.5	Перечень сообщений от центрального терминала	153
5.4.6	Перечень сообщений от терминала присоединения	153
5.5	Функции контроля	154
5.5.1	Описание функции	154
5.5.1.1	Селективное блокирование защищаемых зон	154
5.5.1.2	Напряжение питания и опорное напряжение	156
5.5.1.3	Контроль измеряемых величин	157
5.5.1.4	Контроль выходных цепей отключения	158
5.5.1.5	Контроль батареи	158
5.5.1.6	Контроль в режиме обслуживания	158
5.5.1.7	Циклическое тестирование	158
5.5.1.8	Контроль исправности вторичных цепей трансформаторов тока	159
5.5.1.9	Контроль положения разъединителя	161
5.5.1.10	Контроль выключателя	165
5.5.1.11	Обзор функций контроля	166
5.5.2	Примечания по вводу уставок	169
5.5.3	Уставки центрального терминала	173
5.5.4	Перечень сообщений от центрального терминала	174
5.5.5	Перечень сообщений от терминала присоединения	175
5.6	Регистрация аварийных процессов	176
5.6.1	Принцип действия	176
5.6.2	Примечания по вводу уставок	177
5.6.3	Уставки центрального терминала	178
5.6.4	Уставки терминала присоединения	178
5.6.5	Перечень сообщений от центрального терминала	178
5.7	Устройство	179
5.7.1	Режим работы	179
5.7.2	Сообщения	179
5.7.3	Перечень сообщений от центрального терминала	181
5.8	Данные энергосистемы	182
5.8.1	Режим работы	182
5.8.2	Примечания по вводу уставок	182
5.8.3	Уставки центрального терминала	182
5.8.4	Уставки терминала присоединения	182

5.9	Общая информация по защите	183
5.9.1	Возврат команды на отключение с контролем тока	183
5.9.2	Местное управление терминалом присоединения	183
5.9.3	Состояния “Присоединение выведено из работы” и “Присоединение в ремонте”	184
5.9.4	Команда на отключение с контролем максимального тока	186
5.9.5	Пуск защиты на селективное отключение присоединения	186
5.9.6	Тестовая проверка цепей отключения и выключателей	186
5.9.7	Отключение шин с помощью внешнего сигнала	187
5.9.8	Примечания по вводу уставок	187
5.9.9	Уставки центрального терминала	190
5.9.10	Перечень сообщений от центрального терминала	191
5.9.11	Уставки терминала присоединения	191
5.9.12	Перечень сообщений от терминала присоединения	192
5.10	Терминал присоединения	193
5.10.1	Описание функции	193
5.10.2	Примечания по вводу уставок	193
5.11	Встроенное управление терминала присоединения	194
5.11.1	Описание функции	194
5.11.2	Примечания по вводу уставок	194
5.11.3	Уставки терминала присоединения	195
5.12	Порт связи ПК терминала присоединения	197
5.12.1	Описание функции	197
5.12.2	Примечания по вводу уставок	197
5.12.3	Уставки терминала присоединения	198
5.13	Регистрация аварийных процессов в терминале присоединения (“локальная регистрация”)	199
5.13.1	Описание функции	199
5.13.2	Примечания по вводу уставок	199
5.13.3	Уставки терминала присоединения	200
5.14	Набор защитных функций терминала присоединения	201
5.14.1	Описание функции	201
5.14.2	Примечания по вводу уставок	201
5.14.3	Уставки центрального терминала	202
5.14.4	Уставки терминала присоединения	202
5.15	Данные энергосистемы для терминала присоединения	203
5.15.1	Описание функции	203
5.15.2	Примечания по вводу уставок	203
5.15.3	Уставки центрального терминала	204
5.15.4	Уставки терминала присоединения	204

5.16	Максимальная токовая защита в терминале присоединения.....	205
5.16.1	Описание функции.....	205
5.16.2	Примечания по вводу уставок	208
5.16.3	Уставки терминала присоединения	213
5.16.4	Перечень сообщений от терминала присоединения.....	214
5.17	Сообщения, определяемые пользователем	215
5.17.1	Описание функции.....	215
5.17.2	Примечания по вводу уставок	216
5.17.3	Уставки терминала присоединения	217
5.17.4	Перечень сообщений от терминала присоединения.....	217
5.18	Резервная функция УРОВ в терминале присоединения.....	218
5.18.1	Описание функции.....	218
5.18.2	Примечания по вводу уставок	221
5.18.3	Уставки центрального терминала	221
5.18.4	Перечень сообщений от центрального терминала.....	222
5.18.5	Уставки терминала присоединения	222
5.18.6	Перечень сообщений от терминала присоединения.....	223
6	Управление при эксплуатации	225
6.1	Краткий обзор.....	226
6.2	Считывание информации.....	228
6.2.1	Сообщения	228
6.2.1.1	Рабочие сообщения.....	230
6.2.1.2	Сообщения о повреждениях	232
6.2.1.3	Перечень аварийных сообщений	234
6.2.1.4	Общий опрос	234
6.2.1.5	Спонтанные сообщения	235
6.2.1.6	Статистика.....	235
6.2.2	Просмотр измеряемых величин	236
6.2.3	Просмотр данных о повреждении	238
6.3	Управление функциями устройства	242
6.3.1	Создание осциллограмм повреждений.....	242
6.3.2	Блокировка	243
6.3.2.1	Блокирование команды отключения	243
6.3.2.2	Блокирование функции УРОВ	246
6.3.2.3	Блокировка отдельных секций шин.....	249
6.3.3	Сохранение и удаление сообщений	250
6.3.3.1	Сохранение сообщений	250
6.3.3.2	Удаление сообщений	251
6.3.4	Тестирование выключателя.....	252
6.3.5	Снятие блокировки (деблокирование).....	254
6.3.5.1	Снятие блокировки контроля дифференциального тока	254
6.3.5.2	Деблокирование поврежденного разъединителя	255
6.3.6	Первоначальный пуск и перезапуск.....	255
6.3.7	Считывание и установка даты / времени	256

6.4	Отключение присоединения и ввод его в работу	262
6.5	Режим технического обслуживания (ремонта).....	265
6.6	Визуализация энергообъекта	267
7	Монтаж и ввод в эксплуатацию	271
7.1	Монтаж и ввод в эксплуатацию	272
7.1.1	Центральный терминал	272
7.1.2	Терминал присоединения	273
7.1.3	Общая информация о двойной системе шин.....	274
7.1.3.1	Общие положения	274
7.1.3.2	Двойная система шин с двумя трансформаторами тока	276
7.1.3.3	Двойная система шин с одним трансформатором тока	276
7.1.3.4	Подключение.....	276
7.2	Проверка подключений	277
7.3	Ввод в эксплуатацию	279
7.3.1	Последовательность действий.....	280
7.3.2	Web-монитор.....	282
7.3.2.1	Общие положения	282
7.3.2.2	Функции	283
7.3.2.3	Режимы работы	289
7.3.3	Проверка коммутационного состояния дискретных входов и выходов	291
7.3.3.1	Центральный терминал	291
7.3.3.2	Терминал присоединения	294
7.3.4	Тестирование Системного интерфейса.....	297
7.3.5	Управление положением разъединителя.....	299
7.3.6	Переключение режима тестирования и включение/отключение блокировки передачи данных.....	300
7.4	Проверки с использованием вторичных величин	301
7.4.1	Общие положения	301
7.4.2	Характеристика срабатывания защиты шин	302
7.4.2.1	Селективная защита шин.....	302
7.4.2.2	Контрольная зона	304
7.4.3	Контроль дифференциального тока	307
7.4.3.1	Селективная защита шин.....	307
7.4.3.2	Контрольная зона	308
7.4.3.3	Выдержка времени	308
7.4.4	Уставка по току для пуска команды отключения	309
7.4.5	УРОВ.....	309
7.4.5.1	Характеристика отключения в режиме работы “разбалансирование”	309
7.4.5.2	Проверка выдержки времени в режимах работы УРОВ “разбалансирование” и “контроль тока “I>”	310
7.4.6	Завершение проверок с использованием вторичных величин	311
7.5	Проверки с использованием первичных величин.....	312
7.5.1	Полярность ТТ	312
7.6	Окончательная проверка устройства.....	314

8	Техническое обслуживание и ремонт	315
8.1	Техническое обслуживание	316
8.2	Анализ повреждений	318
8.2.1	Анализ рабочих сообщений	319
8.2.2	Проверка источника питания оперативным током	319
8.2.3	Проверка светодиодов модулей	320
8.2.4	Анализ сбоев внутреннего обмена данными	323
8.3	Устранение неисправностей	326
8.4	Ремонт	329
8.4.1	Замена буферной батареи	330
8.4.2	Замена предохранителя	333
8.4.3	Пуск устройства с неисправным терминалом присоединения/ оптоволоконным кабелем	336
9	Технические данные	337
9.1	Общие данные	338
9.2	Общие данные устройства	339
9.2.1	Аналоговые входы и выходы	339
9.2.2	Номинальное напряжение питания	339
9.2.3	Дискретные входы	340
9.2.4	Контакты сигнальных реле	340
9.2.5	Отключающие контакты	341
9.2.6	Светодиоды	341
9.2.7	Управление, дисплеи	341
9.2.8	Последовательные порты	342
9.2.9	Защита шин	343
9.2.10	УРОВ	344
9.2.11	Максимальная токовая защита в терминале присоединения	345
9.2.12	Дополнительные функции	347
9.2.13	Логические функции, определяемые пользователем (CFC - свободно программируемая логика)	348
9.2.14	Электрические испытания	349
9.2.15	Механические испытания	351
9.2.16	Испытания климатическими воздействиями	352
9.2.17	Условия эксплуатации	353
9.2.18	Конструктивное исполнение	353
9.2.19	Миниатюрные выключатели (автоматы питания) для устройств 7SS52х	354
9.3	Размеры	355
9.3.1	Центральный терминал	355
9.3.2	Терминал присоединения	358

A	Приложение	363
A.1	Данные для выбора и заказа устройства	364
A.1.1	Центральный терминал	364
A.1.2	Терминал присоединения	365
A.1.3	Дополнительные принадлежности	366
A.2	Рекомендации по выбору коэффициента торможения k	370
A.3	Схемы подключения	371
A.4	Установка переключателей и переключателей центрального терминала	377
A.4.1	Установка переключателей и переключателей модулей ZPS	377
A.4.2	Установка переключателей и переключателя модуля EAZ	379
A.4.3	Установка переключателей модуля D-CPU	381
A.5	Установка переключателей терминала присоединения	383
A.5.1	Установка переключателей и переключателя модуля PFE	383
A.5.2	Установка переключателей и переключателя модуля SVW	384
A.5.3	Установка переключателей и переключателя модуля SAF	385
A.5.4	Установка переключателей и переключателя модуля AFE	386
A.5.5	Установка переключателей и переключателя модуля EFE	387
A.5.6	Установка переключателей и переключателя модуля EFE_10	389
A.6	Функции, зависящие от протокола	391
A.7	Список параметров центрального терминала	392
A.8	Список параметров терминала присоединения	395
A.9	Перечень сообщений от центрального терминала	400
A.10	Перечень сообщений от терминала присоединения	413
A.11	Групповые сообщения от центрального терминала	418
A.12	Групповые сообщения от терминала присоединения	421
A.13	Список измеряемых величин - центральный терминал	422
A.14	Список измеряемых величин - терминал присоединения	423
A.15	Ранжирование сообщений на входы и выходы центрального терминала	424
A.16	Ранжирование функций на входы и выходы терминала присоединения 7SS523	427
A.17	Ранжирование функций на входы и выходы терминала присоединения 7SS525	430
A.18	Структура меню центрального терминала	432
A.19	Структура меню терминала присоединения	444
A.20	Сокращения	445
A.21	Список литературы	446

Введение

1

Этот раздел знакомит вас с устройством децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4. В обзор устройства входит описание его применения, характеристик и набора функций.

1.1	Общие положения эксплуатации	2
1.2	Применение	5
1.3	Характеристики	7

1.1 Общие положения эксплуатации

Децентрализованная защита шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 состоит из компактных терминалов присоединений, которые подключаются к центральному терминалу с помощью оптоволоконных кабелей. На рис. 1-1, стр. 4 представлен общий вид структуры системы защиты.

Все задачи работы алгоритма защиты от сбора измеряемых величин до вывода команд на управление выключателем выполняются исключительно в цифровом виде.

В терминалах присоединений (в цепях присоединений или шиносоединительных выключателей) измерение токов происходит с синхронизацией времени, оцифровкой, предварительной обработкой и передачей значений токов в центральный терминал через высокоскоростной последовательный порт. В зависимости от конструкции основного трансформатора тока входные номинальные токи аналоговых входов терминала могут быть равны 1 или 5 А. Аналоговые входы имеют полную гальваническую развязку и малую величину электрической емкости за счет использования измерительных преобразователей. Подавление помех достигается с помощью фильтров, которые оптимизированы для обработки измеряемых величин согласно с шириной полосы пропускания и скоростью обработки.

Терминалы присоединений

Управление и настройку терминалов присоединений можно выполнять либо непосредственно, либо через центральный терминал. В Разд. 6.1, стр. 226 рассмотрены различные функции управления, использующиеся при эксплуатации защиты.

Терминалы присоединений фиксируют положение разъединителей и дискретные сигналы, относящиеся к присоединению, а также выполняют функции УРОВ и полной автоматической самодиагностики.

Выходные реле, имеющие достаточную отключающую способность, выдают команды отключения от защиты непосредственно на выключатели. Программируемые (ранжируемые) сигнальные реле и индикаторы (светодиоды, ЖК-дисплей, ПО обмена данными DIGSI) позволяют осуществлять индикацию событий. Кроме того, можно выводить для отображения рабочие измеряемые величины.

Для ранжирования положения разъединителей, командных и сигнальных реле, а также назначаемых дискретных входов, используется программное обеспечение для обмена данными DIGSI.

В качестве опций терминалы присоединений могут быть оборудованы функциями резервной защиты (с независимой или инверсной характеристиками выдержек времени), включая УРОВ.

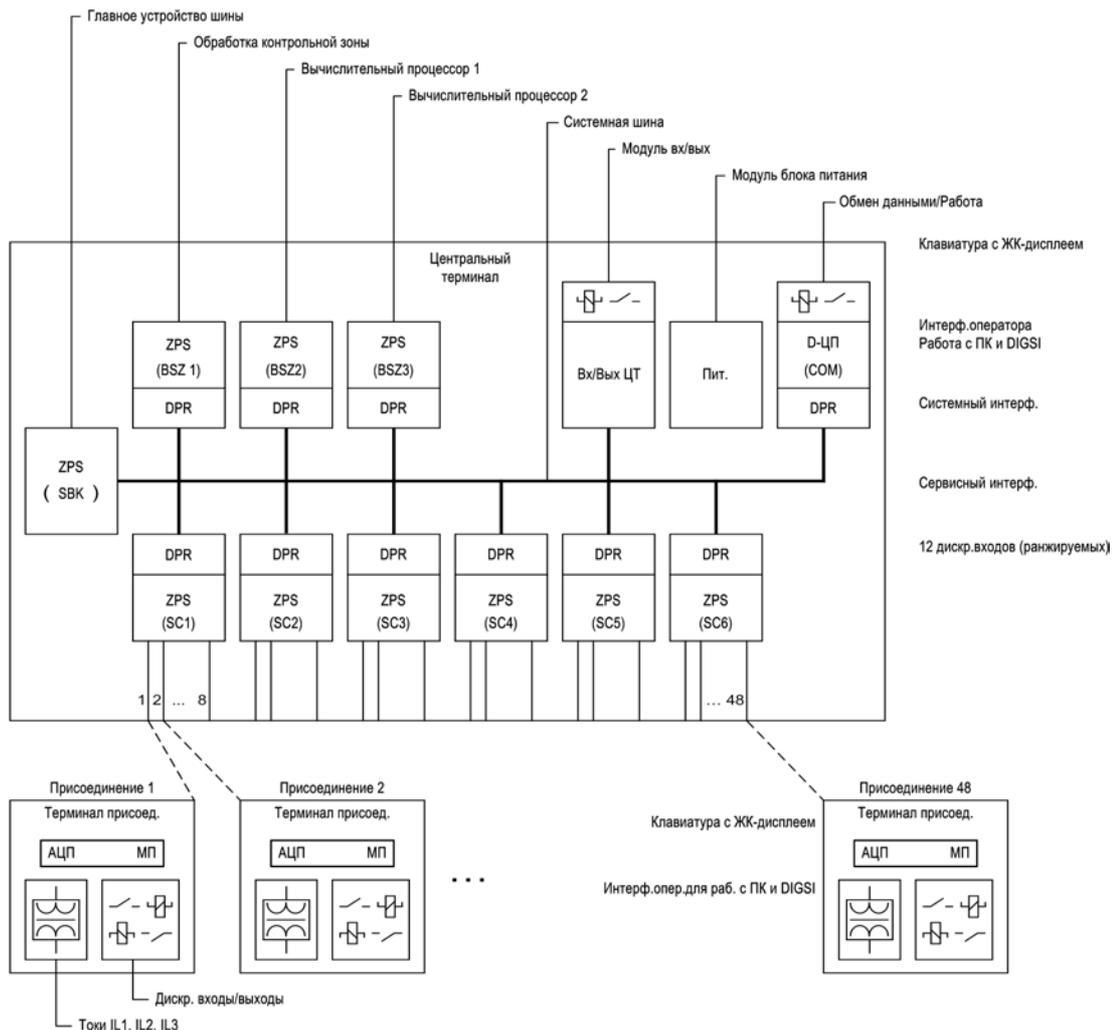
Центральный терминал

Центральный терминал считывает синхронизированные по времени значения токов, измеряемых подключенными терминалами присоединений и обрабатывает их с учетом дискретной информации от функций защиты (дифференциальная защита, УРОВ). Центральный терминал периодически передает результаты расчетов терминалам присоединений, которые логически комбинируют результаты вычислений.

Для целей сигнализации имеются свободно программируемые сигнальные реле и светодиодные индикаторы. Программирование каждого из них выполняется с помощью ПО DIGSI.

Все операции, связанные с конфигурацией и заданием уставок защиты шин и УРОВ, производятся с центрального терминала. Обмен данными возможен через последовательный порт и ПК, на котором установлена текущая версия программного обеспечения для обмена данными DIGSI. При использовании DIGSI V4.6 центральный терминал также может работать с протоколом МЭК 61850 через модуль EN100, поставляемый дополнительно (это не относится к терминалу присоединения). Сообщения, параметры и измеряемые величины отображаются на дисплее или в ПО DIGSI. Кроме того, с помощью программы можно считывать данные аварийного процесса из устройства защиты и анализировать их.

Центральный терминал и терминалы присоединения содержат модули питания, которые обеспечивают надежное питание в различных диапазонах напряжения.



- SBK: Главное устройство шины
- SC: Последовательное соединение
- DPR: RAM с двумя портами
- PS: Источник питания
- I/O CU: Входы/выходы центрального терминала
- ZPS: Центральный процессор защиты
- BSZ: Обработка данных защиты

рис. 1-1 Общий вид структуры системы защиты

1.2 Применение

Применение

Устройство децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 является надежной, селективной и быстродействующей защитой от коротких замыканий на шинах и от отказов выключателей на подстанциях среднего, высокого и сверхвысокого напряжения. Устройство подходит для большинства конфигураций шин.

В защите шин используется пофазный принцип измерения.

Система защиты состоит из центрального терминала (ЦТ) и максимум 48 терминалов присоединений (ТП), соединенных между собой оптоволоконными кабелями. Терминалы присоединений могут располагаться вблизи присоединений (распределенный принцип), а также в шкафах с центральным терминалом (централизованный принцип).

Использование защиты и набор функций

Защиту можно использовать для любых типов распределительных устройств с обычными трансформаторами тока (традиционными ТТ) или с трансформаторами тока с линейаризованными характеристиками намагничивания.

Модульный дизайн облегчает расширение или модификацию системы защиты в соответствии с схемой распределительного устройства.

Устройство 7SS52 V4 спроектировано для защиты 12 секций (систем) шин и 12 шиносоединительных секций (вспомогательных систем шин). Последние - это секции, которые предназначены исключительно для соединения секций сборных шин. Эти секции не имеют присоединений. Конфигурация сборных шин может включать до 24 секционных разъединителей и 16 секционных (шиносоединительных) выключателей с одним терминалом присоединения или до 8 секционных (шиносоединительных) выключателей с двумя терминалами присоединения.

Благодаря достоинству универсальной модели разъединителя, устройство распределенной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 на стадии проектирования подходит для различных конфигураций сборных шин.

Компенсация различных коэффициентов трансформации трансформаторов тока достигается заданием параметров. Таким образом, промежуточные трансформаторы тока более не требуются.

Короткие замыкания на шинах обнаруживаются путем оценки дифференциального тока и тока торможения. Соответствующие измерения обеспечивают корректное функционирование даже при глубоком насыщении трансформатора тока (ТТ) (требуемое время передачи тока трансформатором тока 2 мс для стабильной работы при внешних повреждениях и 3 мс для отключения).

Интегрированная функция резервирования при отказе выключателя (УРОВ) может работать в пяти режимах, выбираемых для каждого присоединения (Разд. 5.3.5.2, стр. 131):

- Контроль тока $I >$ (одноступенчатый УРОВ)
- Повторное отключение ("действие на себя") с контролем максимального тока $I >$ (двухступенчатый УРОВ)
- Разбалансирование (одноступенчатый УРОВ)

- "Действие на себя" с последующим разбалансированием (двухступенчатый УРОВ)
- Пофазный или трехфазный пуск от внешнего УРОВ и отключение с использованием модели разъединителя.

Кроме того, интегрированная функция УРОВ обеспечивает два режима работы, которые можно задавать параллельно остальным пяти режимам (Разд. 5.3.5.2, стр. 131):

- Режим работы с малым током без действия на себя или с действием на себя
- Импульсный режим

Максимальная токовая защита выполняет в терминале присоединения функцию резервной защиты и включает следующие функции (Разд. 5.14, стр. 201):

- Степень максимального тока с пофазным действием ($I_{>>}$)
- Степень максимального тока нулевой последовательности ($IE_{>>}$)
- Токовая ступень с пофазным действием и с независимой или инверсной характеристикой выдержки времени ($I_{>}$ / I_p)
- Степень тока нулевой последовательности с независимой или инверсной характеристикой выдержки времени ($IE_{>}$ / IE_p)

Функция резервной защиты может работать без центрального терминала

Отдельная функция УРОВ

1.3 Характеристики

- Мощная многопроцессорная система
- Полностью цифровая обработка величин измерения и управления ими, начиная со сбора и оцифровки измеряемых значений, определения состояния разъединителя и обработки сигналов от УРОВ до принятия решения об отключении выключателя
- Графическое проектирование системы с помощью ПО DIGSI
- Простота конфигурирования системы с помощью ПО DIGSI
- Простота способов обслуживания терминалов присоединений: централизованного - с центрального терминала с помощью программы DIGSI или локального - путем задания функций через меню с помощью встроенной клавиатуры и панели дисплея
- Наличие питания от буферной батареи для сохранения данных аварийных процессов, а также мгновенных значений для записи осциллограмм
- Полная гальваническая развязка и стойкая к помехам изоляция между внутренними цепями обработки данных центрального терминала и терминалов присоединений, измерительными цепями и цепями питания подстанции посредством преимуществ экранированных измерительных преобразователей, дискретных входов, выходных модулей и преобразователей постоянного тока.
- Свободная от помех и высокоскоростная передача данных от терминалов присоединений и к терминалам присоединений с помощью оптоволоконных каналов связи
- Полный набор функций, обеспечивающих селективную защиту сложных (многосинных) схем соединений шин
- Централизованное управление положением разъединителей
- Непрерывный контроль измеряемых величин, а также аппаратного и программного обеспечения терминала
- Полная самодиагностика обеспечивает быструю сигнализацию при неисправностях терминала
- Обмен данными через электрический или оптический интерфейс и использование ПО DIGSI для проектирования, параметрирования, отображения и анализа записей повреждений
- Проверка обмена данным через Web-браузер
- МЭК 61850
- Связь центрального пункта управления с центральным терминалом в соответствии с МЭК 60870-5-103 и МЭК 61850
- Вывод сообщений
 - в центр управления
 - на светодиоды
 - дискретные выходы центрального терминала
- Поддержка при вводе в эксплуатацию посредством функций измерения и индикации, а также вывод сообщений в центр управления аналогично выводу сообщений на светодиоды и дискретные выходы центрального терминала.

Защита шин

Цифровая защита шин содержит следующие функции:

- Оценка дифференциального тока в соответствии с протекающим током торможения (рис. 1-2, стр. 9)
- Решение об отключении принимается на основании трех независимых принципов измерения. Два принципа измерения обуславливаются схемой электрических соединений сборных шин, а третий тип учитывает все секции системы шин независимо от положения разъединителя (контрольная зона).
- Быстрое отключение (обычно время отключения составляет 15 мс)
- Защита шин с количеством секций (систем) до 12, с количеством шиносоединительных секций (вспомогательных шин) до 12 и использование до 48 терминалов присоединений.
- Защита систем шин с пятью секциями шин (включая обходные системы шин)
- Торможение, применяемое против ошибочных отключений в случае внешних повреждений или насыщения ТТ
- Блокировка защиты шин отдельно для каждой секции и отдельно для каждой фазы от функции контроля дифференциального тока
- Селективная блокировка защиты секции шин в случае
 - неисправностей разъединителей
 - неисправностей терминалов присоединений или оптоволоконных кабелей
 - ошибочных величин измерения
 - действия функции мониторинга пересечения током нуля
- Характеристики для контрольной зоны проверки и селективных зон (зон защиты секций шин) можно задать независимо друг от друга
 - типовая характеристика срабатывания (рис. 1-2, стр. 9)
 - характеристика срабатывания при замыкании на землю (рис. 1-3, стр. 9)
- Выравнивание различных коэффициентов трансформации ТТ без применения промежуточных ТТ
- Селективное отключение КЗ с передачей сигнала на противоположный конец даже в случае возникновения повреждений на обходной системе шин
- Обнаружение и отключение КЗ на участке между шиносоединительным выключателем и трансформатором тока, что обеспечивается измерением тока и селективным разбалансированием
- Обнаружение и отключение КЗ между трансформаторами тока и выключателем линии с помощью защиты от КЗ в мертвой зоне выключателя присоединения
- УРОВ в различных вариантах, избирательный для каждого присоединения, при повреждениях с малыми токами
 - Контроль тока $I >$ (одноступенчатый УРОВ)
 - "Действие на себя" с контролем максимального тока $I >$ (двухступенчатый УРОВ)
 - Разбалансирование (одноступенчатый УРОВ)
 - "Действие на себя" с последующим разбалансированием (двухступенчатый УРОВ)

- Однофазный или трехфазный пуск от внешнего УРОВ и отключение с использованием положения разъединителя.
- Непосредственное действие на выключатель от терминала присоединения
- Непосредственное отключение секций сборных шин через дискретные входы центрального терминала

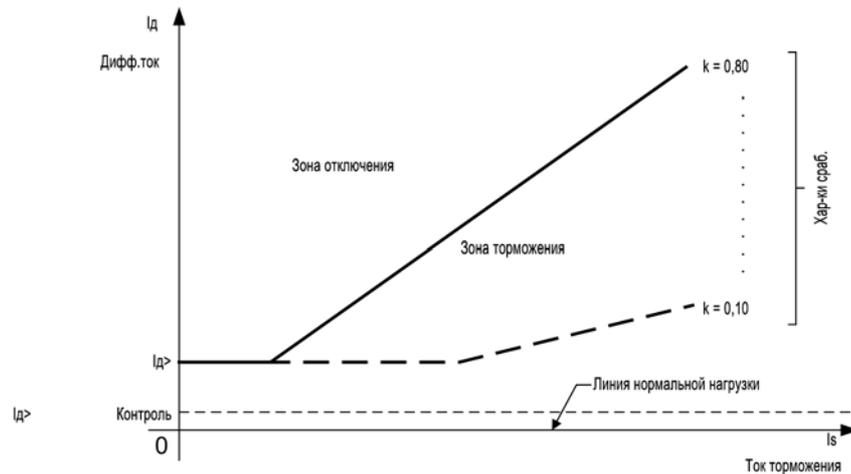


рис. 1-2 Характеристики срабатывания защиты шин и УРОВ (небаланс)

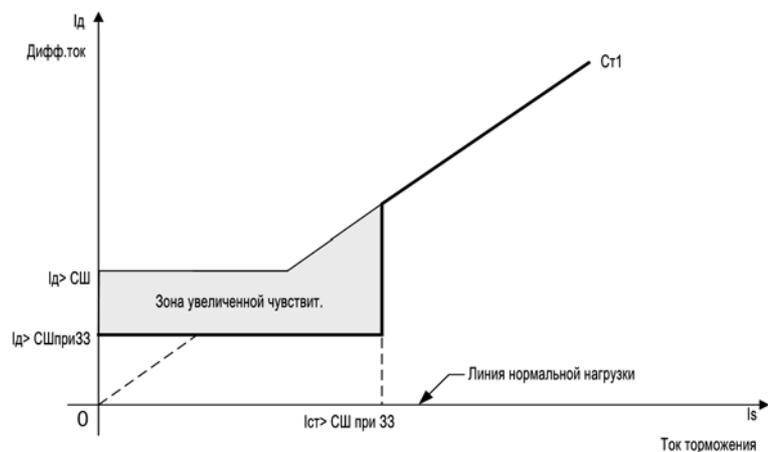


рис. 1-3 Характеристика срабатывания при замыкании на землю

УРОВ

Встроенная функция резервирования при отказе выключателя (УРОВ) обладает следующими возможностями:

- В случае КЗ на шинах отказ выключателя фиксируется сравнением протекающего тока с пороговыми значениями тока.
- Во всех режимах работы УРОВ команды для каждого присоединения выдаются терминалами присоединений, что позволяет отключить выключатель на противоположном конце (передача команды отключения).
- Пофазный или трехфазный пуск внешней функции УРОВ.
- УРОВ может пускаться по одному каналу или, для большей надежности, по двум каналам. Обе уставки можно задавать с возможностью мониторинга.

- Уменьшенные выдержки времени в случае неисправности выключателя.
- Запрос положения выключателя при замыканиях с малыми токами.
- Функцию УРОВ можно вывести при тестировании.

Для УРОВ доступны следующие режимы работы:

- Контроль тока I>:
После пуска УРОВ с помощью команды отключения от защиты присоединения, 7SS52 V4 проверяет наличие тока присоединения. Если значение измеряемого тока остается выше заданного порогового значения по истечении заданного времени, то 7SS52 V4 выдает селективные по зонам защиты команды отключения присоединениям с учетом положения разъединителя.
- Повтор команды отключения ("действие на себя") с последующим контролем тока I>:
При пуске УРОВ с помощью команды отключения от защиты присоединения, 7SS52 V4 после заданной выдержки времени выдает вторую команду отключения на выключатель присоединения, защита которого выполнила пуск УРОВ. В случае, когда вторая команда отключения также оказывается неуспешной, отключение выполняется согласно алгоритму "контроль тока" I>.
- Разбалансирование:
После пуска УРОВ командой отключения от защиты присоединения, 7SS52 V4 проверяет значение тока, протекающего через присоединение. Если значение измеряемого тока остается выше заданного порогового значения по истечении заданной выдержки времени, то полярность тока этого присоединения инвертируется устройством 7SS52 V4 (разбалансирование).
- Действие на себя с последующим разбалансированием:
При пуске УРОВ с помощью команды отключения от защиты присоединения, 7SS52 V4 после заданной выдержки времени выдает вторую команду отключения на выключатель присоединения, защита которого выполнила пуск УРОВ. В случае, когда вторая команда отключения также оказывается неуспешной, отключение выполняется согласно алгоритму "разбалансирование".
- Отключение от внешнего УРОВ:
Там, где имеется внешняя функция УРОВ, устройство 7SS52 V4 может выдавать команды отключения присоединениям с учетом зоны защиты (селективность по зонам), используя положение разъединителя.
- Действие на себя при пуске от защит противоположного конца линии с последующим алгоритмом работы "разбалансирование" с или с контролем тока I>:
Этот режим работы следует применять, когда УРОВ пускается дистанционно. Функция пускается командой отключения от защиты присоединения на удаленном конце линии. Дальнейшие действия описываются в режимах работы "действие на себя с последующим режимом "разбалансирование" и контролем тока I>.
- УРОВ при повреждениях с малыми токами:
В этом режиме команда отключения выдается даже в случае повреждений с малыми токами (например, отключение от газовой защиты). После истечения задаваемой выдержки времени выполняется запрос положения выключателя. В режиме работы при повреждениях с малыми токами также имеется действие на себя.

Защита от замыканий в мертвой зоне

В этом режиме происходит обнаружение коротких замыканий между трансформаторами тока и выключателем, после чего выдаются необходимые команды для отключения поврежденной линии.

Максимальная токовая защита

Максимальная токовая защита в терминале присоединения работает независимо от функции защиты шин и от центрального терминала. Максимальная токовая защита (МТЗ) содержит следующие функции (Разд. 5.14, стр. 201):

- Ступень максимального тока $I_{>>}$ с пофазным обнаружением повреждения
- Токовая ступень $IE_{>>}$
- Ступень максимального тока с независимой характеристикой выдержки времени $I_{>}$ с пофазным обнаружением повреждения ИЛИ
- Ступень максимального тока с инверсной характеристикой выдержки времени I_r с пофазным обнаружением повреждения
- Ступень тока нулевой последовательности с независимой характеристикой выдержки времени $IE_{>}$ ИЛИ
- Ступень тока нулевой последовательности с инверсной характеристикой выдержки времени IE_P
- Возможность задавать различные время-токовые характеристики для ступеней фазных токов и тока нулевой последовательности.
- Для МТЗ с инверсной выдержкой времени: для фазных токов и для тока нулевой последовательности выбираются три стандартные характеристики.
- Функция УРОВ остается в работе даже в случае отказа центрального терминала или в случае вывода из работы терминала присоединения.

Контроль положения разъединителя

Функция контроля положения разъединителя является общей для защиты шин и для функции УРОВ. Функция контроля положения разъединителя содержит следующие функции:

- Управление максимум 48 терминалами присоединений, 12 секциями шин и 12 шиносоединительными секциями:
Система защиты применяется для защиты одиночной, двойной, тройной или состоящей из четырех секций шин с обходной системой шин или без нее. Возможна работа с комбинированной системой шин (основная система шин, способная выполнять функции обходной системы шин). Для одного терминала присоединения можно сконфигурировать до 16 шиносоединительных (секционных) выключателей, а для 2 терминалов присоединения - до 8 шиносоединительных (секционных) выключателей. Это могут быть шиносоединительные выключатели или/и секционные разъединители.
- Мониторинг времени коммутации разъединителя
- Интегрированная возможность хранения информации о состоянии разъединителя при потере питания:
Функция контроля положения разъединителя позволяет назначить разъединителям их положения перед потерей питания. Также имеется возможность для всех разъединителей этого присоединения задать положение ВКЛЮЧЕНО. Назначение типа НЕ ОТКЛЮЧЕНО = ВКЛЮЧЕНО исключает необходимость специальной регулировки блок-контактов разъединителя. Кроме того, это обеспечивает стабильность работы защиты даже в случае обрыва провода.

- Графическое проектирование схемы подстанции с помощью ПО обмена данными DIGSI
- Визуализация положения разъединителей с помощью светодиодов на терминалах присоединений

Пуск / возврат команды отключения

Обработка сигналов различается по следующим характеристикам:

- Селективная по присоединениям команда отключения от терминалов присоединений
- Селективная по присоединениям возможность выбора токового критерия для разрешения выдачи команды отключения
- Продление команды отключения шин на заданное время
- Контроль по току для возврата команды отключения

Регистрация аварийных процессов

При повреждении мгновенные значения измеряемых величин сохраняются с интервалом 1 мс при частоте 50 Гц и с интервалом 0.83 мс при частоте 60 Гц в буфере центрального терминала или терминалов присоединений. Центральный терминал из мгновенных значений рассчитывает дифференциальные токи и токи торможения для каждой фазы для всех секций сборных шин и для контрольной зоны. Терминалы присоединений из мгновенных значений рассчитывают токи и отслеживают дискретную информацию.

После начала записи данных о повреждении данные сохраняются в диапазоне от максимум 500 мс до команды отключения до максимум 500 мс после нее. Центральные терминалы могут сохранять до 8 записей повреждений с 80 аварийными событиями в каждой записи, а каждый терминал присоединения может хранить данные о 8 повреждениях, в каждой записи до 100 событий. Там, где имеет место большее число событий, старые события стираются в порядке их появления. Запись повреждения запускается, например, при появлении КЗ на шинах, через дискретный вход или с помощью DIGSI.

Данные о повреждении можно считать через ПК и обработать с помощью программы обмена данными DIGSI. Буфер данных записи повреждения в SIPROTEC 7SS52 V4 защищен от потери данных в случае исчезновения питания.

Реле, светодиоды и дискретные входы

Все выходы и входы являются свободно программируемыми.

Каждый светодиод или реле можно ранжировать для одного и более события; аналогично события можно ранжировать на несколько светодиодов или реле.

центрального терминала

Для управления функциями центрального терминала доступно 12 дискретных входов (например, синхронизация часов, сброс светодиодов).

На 16 выходных реле и 32 светодиода центрального терминала для выдачи команд и сообщений, определяемых пользователем, можно ранжировать различные функции.

терминала присоединения

Терминалы присоединений являются интерфейсами связи с подстанцией.

Каждый терминал присоединения 7SS523 имеет

- 4 командных (отключающих) реле, каждое с двумя нормально разомкнутыми (НР) контактами;

- 1 командное реле с одним нормально разомкнутым (НР) контактом;
- 1 командное реле с одним нормально разомкнутым (НР) контактом;
- 1 сигнальное реле с двумя нормально замкнутыми (НЗ) контактами (сигнализирует о неисправности устройства, не может быть использовано для других целей).

Ранжирование соответствующих выходных реле может быть выполнено с помощью ПО обмена данными DIGSI.

20 свободно программируемых дискретных входов предназначены для функций управления или контроля положений разъединителей.

На 16 дискретных входов могут быть ранжированы различные функции, например, функция контроля положений разъединителей.

Каждый терминал присоединения 7SS525 имеет

- 3 командных реле, каждое с двумя нормально разомкнутыми (НР) контактами;
- 2 командное реле с одним нормально разомкнутым (НР) контактом;
- 1 командное реле с одним нормально разомкнутым (НР) контактом;
- 1 сигнальное реле с одним нормально замкнутым (НЗ) контактом (сигнализирует о неисправности устройства, не может быть использовано для других целей).

Ранжирование соответствующих выходных реле может быть выполнено с помощью ПО обмена данными DIGSI.

10 свободно программируемых дискретных входов предназначены для функций управления или контроля положений разъединителей.

1 свободно программируемый светодиод.

Функции измерения и тестирования

Устройство децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 обеспечивает различные функции измерения и тестирования, облегчающие процесс ввода в эксплуатацию и дальнейшее обслуживание устройства. Этими функциями являются:

- Отображение фазных токов присоединения в каждом терминале присоединения и в центральном терминале. Кроме того, указанную информацию можно просмотреть в ПО DIGSI, загрузив ее через последовательный порт устройства.
- Вычисление дифференциального тока и тока торможения для каждой фазы и зоны защиты шин. Отображение с помощью ПО DIGSI через последовательный совместимый с ПК порт. Кроме того, данные для каждой фазы, зоны защиты шин и контрольной зоны отображаются на экране дисплея центрального терминала. На дисплее терминала присоединения отображаются только данные для контрольной зоны.
- Мониторинг дифференциальных токов для каждой фазы и зоны защиты шин с селективным блокированием защиты или действием на сигнал.
- Мониторинг дифференциальных токов для каждой фазы и зоны защиты шин с селективным блокированием защиты или действием на сигнал.
- Пофазное тестирование отключения, включая управление выключателем присоединения (через DIGSI, дисплей терминала присоединения или дискретный вход).

- Вывод присоединения из работы
Исключение одного присоединения из схемы защиты шин производится через центральный терминал или терминал присоединения, например, на время проведения работ по техническому обслуживанию.
- Режим проверки
Положение разъединителей одного присоединения запоминается центральным терминалом и терминалом присоединения независимо от действия функции защиты.
- Циклическое тестирование сбора данных измеряемых величин и их обработки, а также цепей отключения, включая обмотки командных реле.
- Ручная блокировка
Блокирование УРОВ, ХМЗ и функции резервного УРОВ, а также команд отключения.

Буфер событий в центральном терминале

Устройство децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC SIPROTEC 7SS52 V4 оснащено буфером данных с гарантированным питанием от батареи, которые используются для последующего анализа аварийных и рабочих событий.

До 200 рабочих событий и 80 аварийных событий с представлением информации в реальном времени сохраняются в циклическом буфере центрального терминала.

В группу рабочих событий включены такие события, как операции по переключениям, индикация состояния защиты, отклонения в работе разъединителей и другие функции контроля.

В группу аварийных событий включены такие события, как пуск команды отключения при КЗ на шинах, отказ выключателя и передача команды отключения.

Буфер событий в терминале присоединения

До 50 рабочих событий и 100 аварийных событий на повреждение.

Самоконтроль

Аппаратное и программное обеспечение непрерывно контролируется; повреждения и неисправности обнаруживаются мгновенно, при этом выводятся соответствующие сообщения.

Высокая степень надежности и готовности устройства к функционированию достигается непрерывным контролем:

- положения разъединителей;
- цепей отключения;
- цепей измерения тока;
- изменений измеряемой величины;
- напряжений блока питания;
- памяти программ;
- обработки программ;
- уровня разрядки батареи (центрального терминала и терминала присоединения).

Для целей диагностики в случае неисправностей устройства в центральном терминале осуществляется сохранение данных в выделенную память, питаемую буферной батареей.

Управление часами

- Центральный терминал
 - Часы реального времени с разрешающей способностью 1 мс с питанием от буферной батареи
 - Установка времени при вводе текущей даты
 - Синхронизация центрального терминала через дискретный вход или системный порт (сигнал синхронизации DCF77, IRIG B через приемник спутникового сигнала)
 - МЭК 60870-5-103 и МЭК 61850
- Терминал присоединения
 - Часы реального времени с разрешающей способностью 1 мс с питанием от буферной батареи
 - Синхронизация часов через центральный терминал с интервалами 1 минута
 - Возможна также локальная установка часов

Функции буферной батареи

Центральный терминал и терминалы присоединений снабжены буферными батареями, которые обеспечивают сохранение показаний светодиодов, даты и времени, рабочих и аварийных событий, а также записей о повреждениях в случае исчезновения напряжения питания.

Конструкция и подключение устройства

2

В данной главе рассмотрены вопросы конструктивного исполнения центрального терминала и терминалов присоединений, являющихся составной частью устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4. Также в главе представлены возможные варианты корпусов для размещения устройства и способы его подключения.

2.1	Общие положения	18
2.2	Центральный терминал	19
2.3	Терминал присоединения	23
2.4	Способ подключения	27

2.1 Общие положения

Устройство защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 содержит:

- центральный терминал
- терминалы присоединений
- каналы связи (оптоволоконные кабели)

Для обмена данными между центральным терминалом и терминалами присоединений используются волоконно-оптические кабели со втычными ST-разъемами с обоих концов.

При наружной прокладке указанных кабелей они могут поставляться со специальной защитой от грызунов. Внутренняя прокладка кабелей используется при централизованной конфигурации терминалов присоединений.

Блок питания

Модули терминалов присоединений и центрального терминала питаются от блоков питания большой мощности. В листе заказа укажите выбранный вами диапазон входного напряжения. (Таблица А-1, стр.364).

Нарушения в системе питания

Кратковременные провалы или перерывы в системе подачи напряжения питания длительностью до 50 мс, которые могут быть вызваны КЗ в цепях питания оперативным постоянным током на подстанции (в цепях аккумуляторной батареи), компенсируются емкостью конденсаторов блока питания (для устройств с номинальным напряжением 60 В).

2.2 Центральный терминал

Центральный терминал устанавливается в корпусе типа ES902 C (SIPAC). Этот корпус позволяет производить монтаж устройства на навесной панели или в шкафу типа 8MF.

Учитывая модульную конструкцию устройства, можно выбрать необходимый вариант его исполнения в соответствии с особенностями схемы электрических соединений подстанции (станции).

2.2.1 Вид спереди

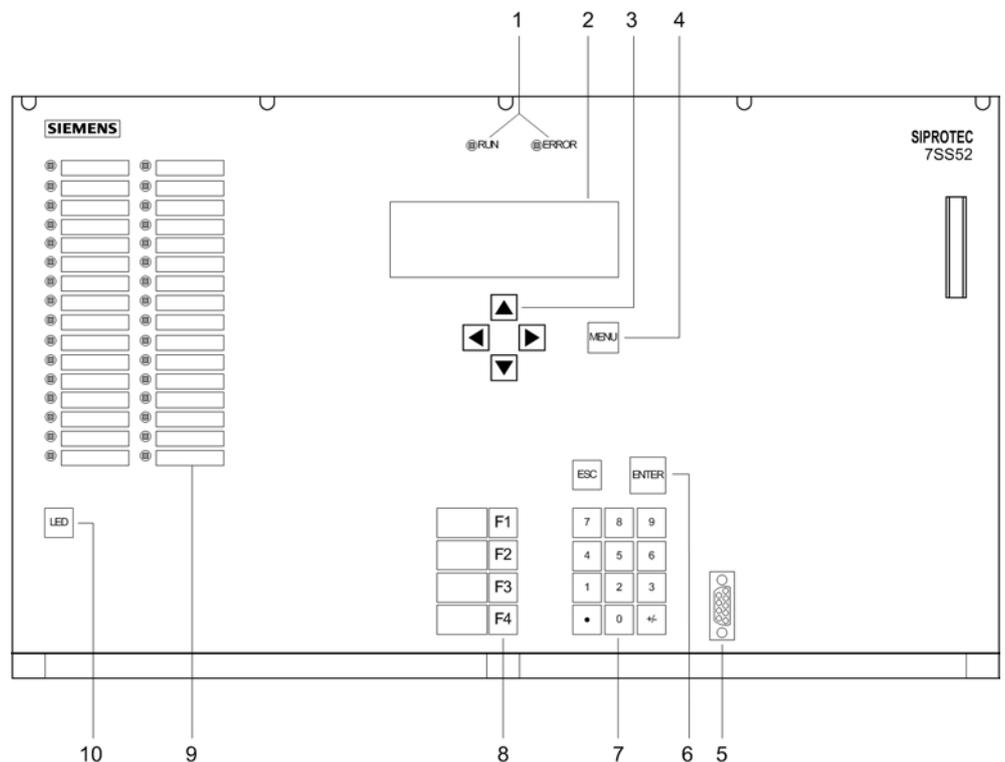


рис. 2-1 Вид спереди для центрального терминала

- 1 Светодиоды для сигнализации состояния устройства.
- 2 Жидко-кристаллический дисплей (ЖК-дисплей) для отображения текстовой информации о технологическом процессе и устройстве.
- 3 Навигационные клавиши для перемещения по дереву меню.
- 4 Клавиша MENU (меню) для вызова основного меню.
- 5 9-контактный разъем D типа "мама" для подключения ПК с запущенной программой DIGSI.
- 6 Клавиша ENTER для подтверждения изменений или отображаемой на дисплее информации.
Клавиша ESC для возврата на один уровень вверх.

- 7 Цифровые клавиши для ввода цифровых величин.
- 8 Функциональные клавиши:
F1 список сообщений о повреждениях;
F2 список рабочих сообщений;
F3 измеряемые величины;
F4 последнее повреждение
- 9 Свободно программируемые светодиоды (LED) для отображения информации о технологическом процессе или устройстве. Рядом с каждым светодиодом расположена полоска для обозначения функции, на которую запрограммирован данный светодиод.
- 10 Клавиша LED для проверки и сброса состояния светодиодов, действующих с запоминанием.

2.2.2 Модули и подмодули

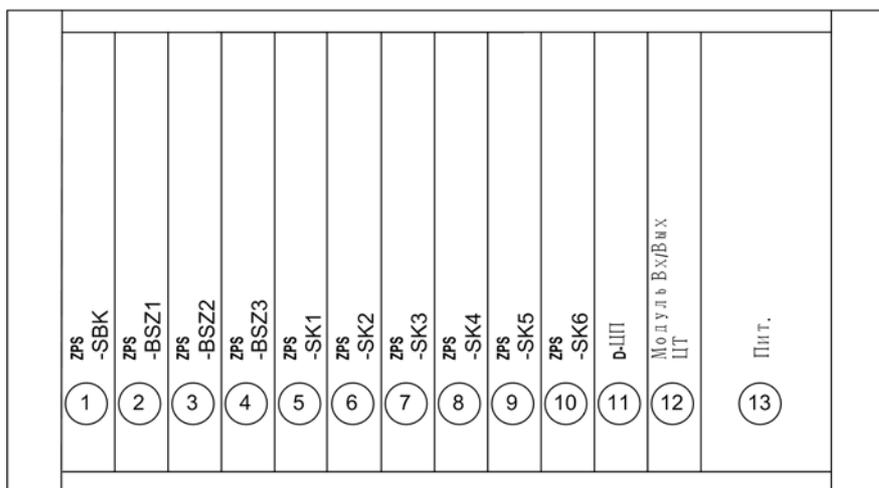


рис. 2-2 Расположение модулей в центральном терминале

Блок питания (PS) Блок питания (PS) имеет ширину четырех стандартных монтажных слотов. Каждый следующий модуль имеет ширину двух стандартных монтажных слотов.

Модуль обмена данными (D-CPU) Модуль обмена данными (коммуникационный модуль) (D-CPU) используется для связи центрального терминала с ПО DIGSI. Он также имеет сервисный интерфейс, системный интерфейсы (интерфейс связи с центром управления) и 5 дискретных входов. Как вариант доступен встроенный электрический модуль EN100, используемый для обмена данными по протоколу МЭК 61850.

Модуль ввода/вывода (I/O CU) Блок ввода/вывода (I/O CU) содержит 16 сигнальных реле.

Модули центрального процессора (ZPS)	<p>Функционирование защиты обеспечивается с помощью четырех модулей центрального процессора (ZPS-SBK; ZPS-BSZ1 - ZPS-BCZ3).</p> <p>Другие модули 1 - 6 (в зависимости от конфигурации системы) используются для подключения к интерфейсам (ZPS-SK1 - ZPS-SK6) для обеспечения обмена данными с терминалами присоединений. Каждый модуль может осуществлять обмен информацией максимум с 8 терминалами присоединений.</p>
Волоконно-оптический модуль (LMZ)	<p>Для каждого ZPS-SK модуля предусмотрен модуль передачи данных с преобразованием электрического сигнала в оптический (LMZ, с 8 оптическими интерфейсами каждый), расположенный на задней панели устройства. Приемник и передатчик каждого терминала присоединения промаркированы и последовательно пронумерованы на задней панели центрального терминала. С помощью оптических модулей терминалов присоединений с в/о интерфейсами (с ST-разъемами) осуществляется связь с системой управления подстанции и выполняется обслуживание (Таблица А-1, стр.364).</p>
Блоки зажимов	<p>На задней панели центрального терминала расположены блоки зажимов и разъемов для подключения внешних электрических цепей к блоку питания (PS), модулю ввода/вывода (I/O CU) и коммуникационному модулю (D-CPU). Каждая электрическая цепь подключается с помощью одного винтового и одного втычного зажима (контакта). Блоки зажимов обозначаются в соответствии с их положением в системе координат. В пределах ряда зажимы нумеруются слева направо (рис. 2-6, стр.27).</p>

2.2.3 Конструкция

2.2.3.1 Корпус типа ES902 C (SIPAC)

Корпус ES902 C (SIPAC) состоит из алюминиевого каркаса, закрытого со всех сторон металлическими листами (панелями). Передняя и задняя панели укреплены подвижно и могут быть открыты путем откидывания их вниз, что облегчает обслуживание.

Размеры корпусов показаны на рис. 9-5, стр.358.

2.2.3.2 Корпус для навесного монтажа на панели

Данный вариант корпуса позволяет выполнить настенный монтаж устройства.

Все электрические и оптические соединения выполняются в нижней части (в дне) корпуса.

В дверце корпуса имеется большое стеклянное окно. Корпус для настенного монтажа снабжен тремя деталями: дверцей, поворотной рамой и основой, что облегчает установку, эксплуатацию и обслуживание устройства.

Размеры корпуса представлены на рис. 9-8, стр.361.

2.2.3.3 Шкаф 8MF

Данный вариант корпуса ES902 С (SIPAC) позволяет выполнить монтаж в шкафу типа 8MF с поворотной рамой.

Все электрические цепи предварительно подключаются к рядам зажимов шкафа, а затем к блокам зажимов корпуса устройства.

2.3 Терминал присоединения

Терминалы присоединений в корпусе 7XP20 предназначены для уплотненного монтажа на панели и для монтажа в шкафу, а также для навесной установки на панели (поверхностный монтаж) для терминалов присоединений 7SS523.

2.3.1 Вид спереди

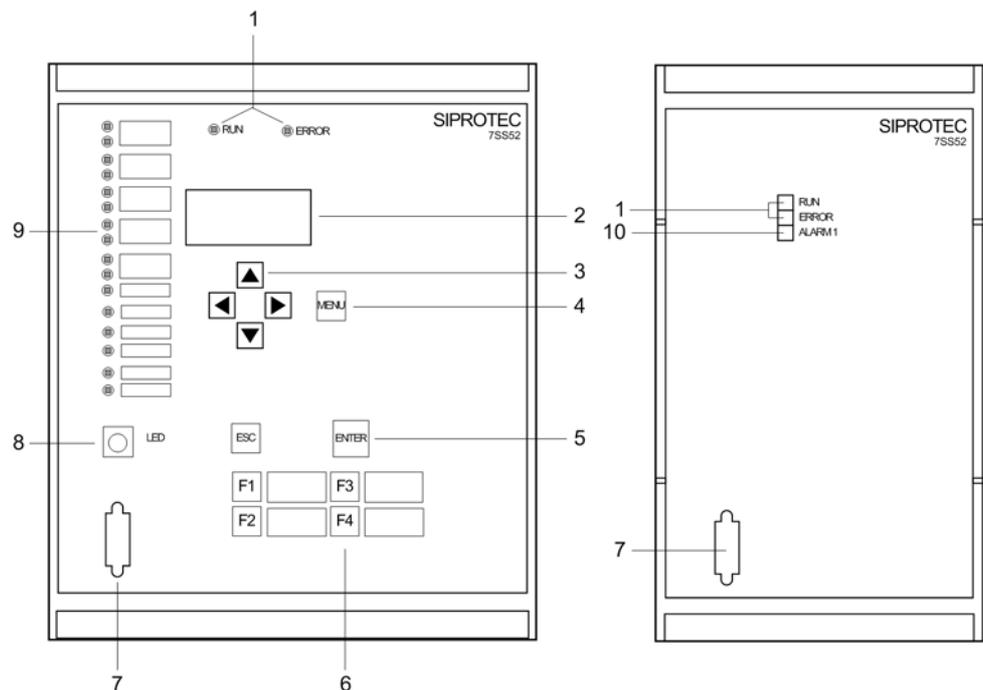


рис. 2-3 Вид спереди для терминала присоединения 7SS523 и 7SS525

- 1 Светодиоды для сигнализации состояния устройства.
- 2 Жидко-кристаллический дисплей (ЖК-дисплей) для отображения текстовой информации о технологическом процессе и устройстве.
- 3 Навигационные клавиши для перемещения по дереву меню.
- 4 Клавиша MENU: не используется.
- 5 Клавиша ENTER:
для подтверждения входной информации;
для перехода на следующий уровень или
для переключения между кодом заказа (MLFB) и рабочими измеряемыми величинами.
Клавиша ESC для возврата на один уровень вверх.

- 6 Функциональные клавиши:
F1 - прямой доступ к дереву меню управления для изменения режима;
F2 - пуск функции тестирования выключателя;
F3 - прямой доступ к дереву меню управления для переключения функции вывода в ревизию;
F4 - изменение полярности трансформатора.
- 7 Кнопка ON/OFF (ВКЛ/ВЫКЛ) питания.
- 8 9-контактный разъем D типа “мама” для подключения ПК с запущенной программой DIGSI.
- 9 Клавиша LED для проверки и сброса состояния светодиодов и для отображения рабочих значений измеряемых величин в 4-х строчном режиме работы дисплея.
- 10 Свободно программируемые светодиоды (LED) для отображения информации о технологическом процессе или устройстве. Рядом с каждым светодиодом расположена полоска для обозначения функции, на которую запрограммирован данный светодиод.
- 11 Свободно программируемые светодиоды (LED).

2.3.2 Модули и подмодули

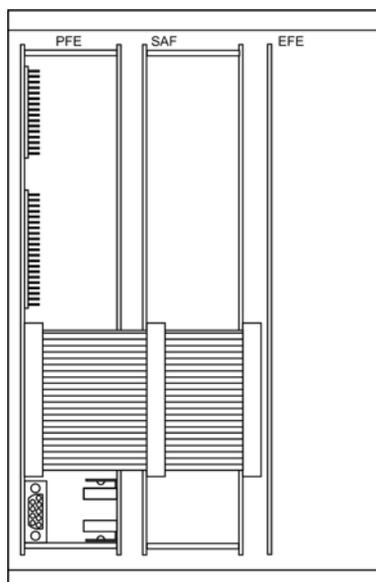


рис. 2-4 Расположение модулей в терминале присоединения 7SS523

Модуль PFE

В модуле PFE расположены программно-аппаратные средства; а также трансформаторы тока и средства сбора данных о величинах измерения.

Модуль SAF

В модуле SAF расположен блок питания и выходные реле (сигнальные и отключающие).

Модуль EFE	Модуль EFE содержит дискретные входы, осуществляющие прием информации (например, от разъединителей и выключателей).
Зажимы для подключения токовых цепей	Зажимы для подключения токовых цепей, рассчитанные на работу при больших токах, автоматически закорачивают трансформаторы тока при удалении соответствующего модуля из устройства.
Блоки втычных зажимов	Блоки втычных зажимов обозначаются в соответствии с их положением в системе координат. Соединения в пределах модуля пронумерованы последовательно слева направо (если смотреть сзади), см. пример на рис. 2-8, стр.29.

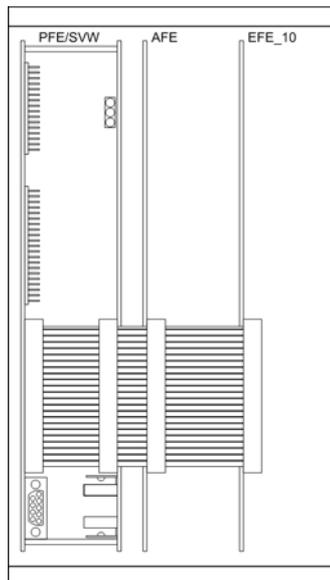


рис. 2-5 Расположение модулей в терминале присоединения 7SS525

Модуль PFE/SVW	В модуле PFE/SVW расположены программно-аппаратные средства; а также блок питания, трансформаторы тока и средства сбора данных о величинах измерения.
Модуль AFE	В модуле AFE расположены выходные реле (отключающие и сигнальные).
Модуль EFE_10	Модуль EFE_10 содержит дискретные входы, осуществляющие прием информации (например, от разъединителей и выключателей).
Зажимы для подключения токовых цепей	Зажимы для подключения токовых цепей, рассчитанные на работу при больших токах, автоматически закорачивают трансформаторы тока при удалении соответствующего модуля из устройства.
Блоки втычных зажимов	Блоки втычных зажимов обозначаются в соответствии с их положением в системе координат. Соединения в пределах модуля пронумерованы последовательно слева направо (если смотреть сзади), см. пример на рис. 2-8, стр.29.

2.3.3 Конструкция

2.3.3.1 Навесной (поверхностный) монтаж на панели

Для навесного (выступающего) монтажа на панели, который возможен только для устройств 7SS523, терминалы присоединений поставляются в корпусе типа 7XP2040-1. Передняя панель корпуса укреплена на петлях и может поворачиваться влево для облегчения обслуживания, для чего ее нужно потянуть за пластмассовый язычок.

Все внешние цепи, включая цепи питания, подключаются к устройству с помощью двухрядных зажимов. В каждом ряду зажимы последовательно нумеруются слева на право (рис. 2-7, стр.28).

На дне корпуса, возле ряда зажимов, расположены два ST - разъема для подключения волоконно-оптических кабелей.

Винты заземления корпуса расположены с левой стороны корпуса.

Размеры корпуса представлены на рис. 9-5, стр.358.

2.3.3.2 Утопленный монтаж на панели или монтаж в шкафу

Для утопленного монтажа на панели или для монтажа в шкафу терминалы присоединений поставляются в корпусе типа 7XP2040-2. Передняя панель корпуса терминала присоединения 7SS523 укреплена на петлях и может поворачиваться влево для облегчения обслуживания, для чего ее нужно потянуть за пластмассовый язычок. В терминале присоединения типа 7SS525 переднюю панель можно снять.

Все внешние цепи, включая цепи питания, подключаются с помощью блоков зажимов, расположенных на задней панели устройства. Каждая электрическая цепь подключается с помощью одного винтового и одного втычного зажима (контакта).

На задней панели устройства, возле ряда зажимов, расположены два ST - разъема для подключения волоконно-оптических кабелей.

Винты заземления корпуса расположены на задней панели корпуса.

Размеры корпуса представлены на рис. 9-6, стр.359.

2.4 Способ подключения

2.4.1 Расположение элементов соединений в терминалах

Центральный терминал

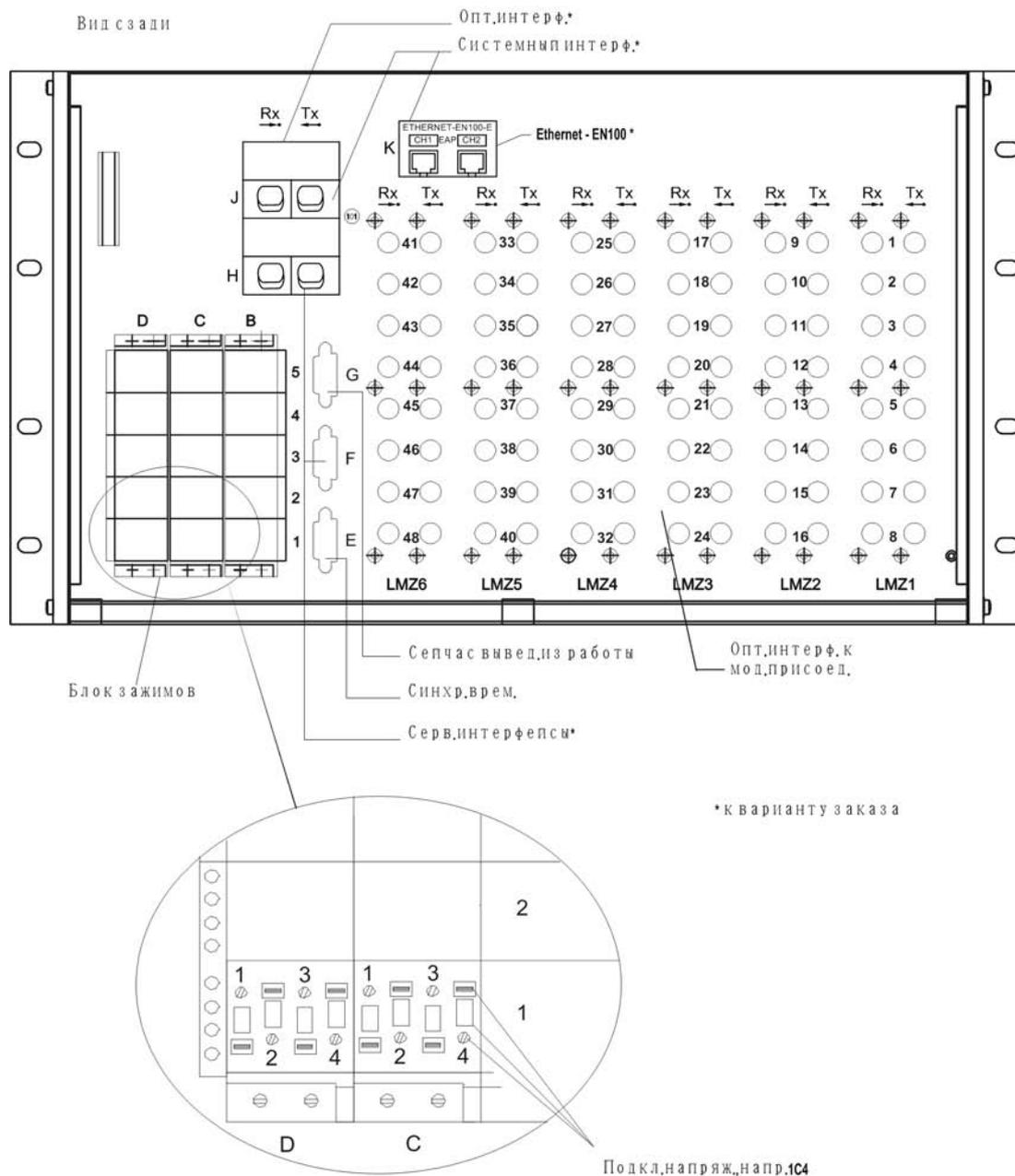


рис. 2-6 Элементы соединений центрального терминала

**Терминал
присоединения
Навесной
(поверхностный)
монтаж на панели**

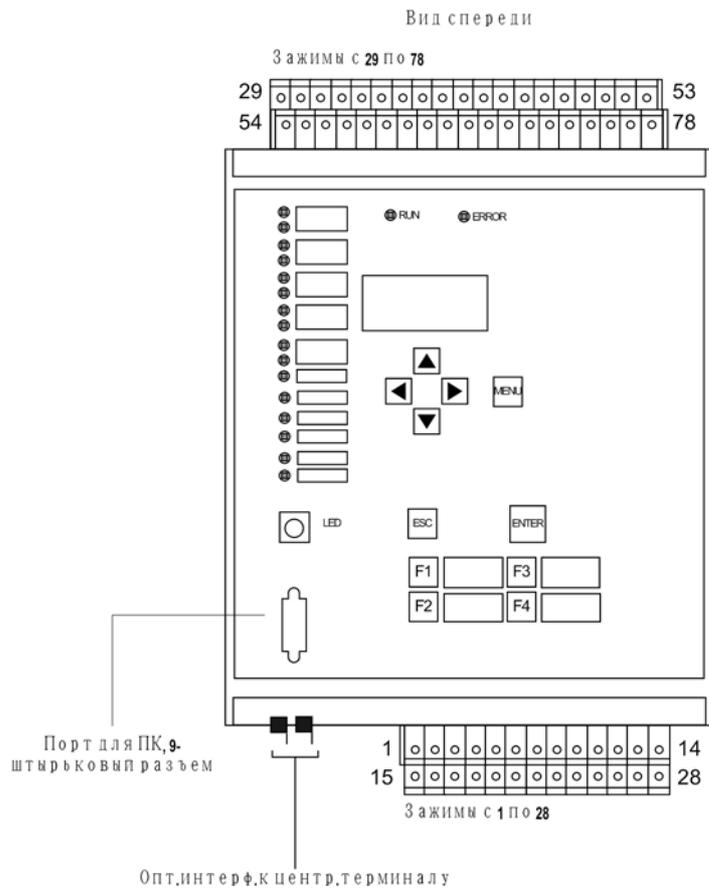


рис. 2-7 Элементы соединений терминала присоединения 7SS523 для навесного (поверхностного) монтажа на панели

**Терминал
присоединения
7SS523
Утопленный
монтаж на панели
или монтаж в
шкафу**

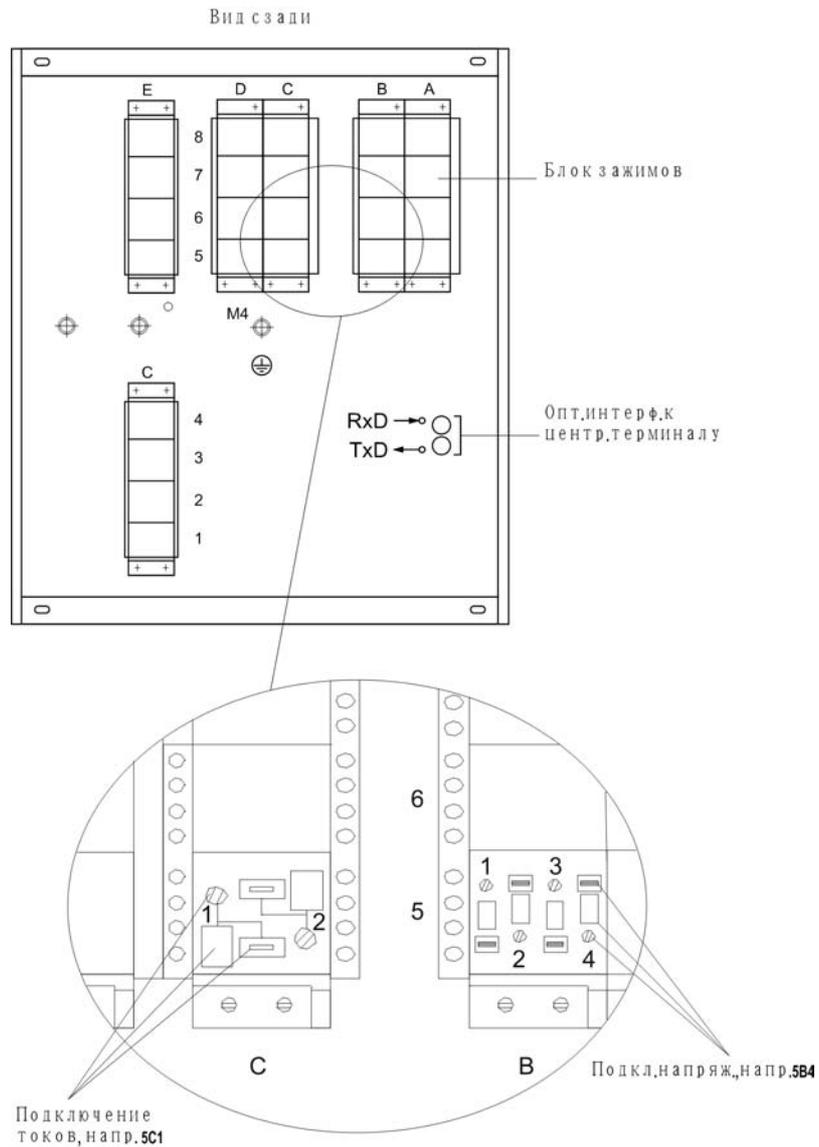


рис. 2-8 Элементы соединений терминала присоединения для утопленного монтажа на панели или монтажа в шкафу

**Терминал
присоединения
7SS525**
Утопленный
монтаж на панели
или монтаж в
шкафу

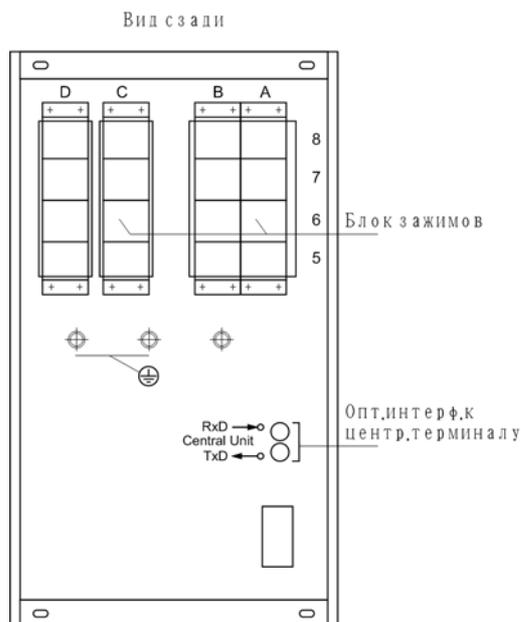


рис. 2-9 Элементы соединений терминала присоединения 7SS525

2.4.2 Подключение устройства

Таблица 2-1 Подключение устройств (обзор)

Вариант	Подключение токовых цепей	Подключение цепей напряжения	Подключение волоконно-оптических кабелей
Центральный терминал		Винтовое соединение макс. 1.5 мм ² и двойной плоско-пружинный контакт, макс. 1.5 мм ²	Встроенный ST-разъем для подключения волоконно-оптических кабелей, стекловолокно 62.5/125 мкм, дуплексный ВО кабель для наружной или внутренней прокладки
Терминал присоединения Поверхностный монтаж на панели	Винтовые зажимы для многожильных проводов сечением макс. 4 мм ² или для одножильных проводов сечением макс. 7 мм ²		Встроенный ST-разъем для подключения волоконно-оптических кабелей, стекловолокно 62.5/125 мкм
Терминал присоединения Утопленный монтаж на панели или монтаж в шкафу	Винтовое соединение макс. 4 мм ² и двойной плоско-пружинный контакт, макс. 2.5 мм ²	Винтовое соединение макс. 1.5 мм ² и двойной плоско-пружинный контакт, макс. 1.5 мм ²	Встроенный ST-разъем для подключения волоконно-оптических кабелей, стекловолокно 62.5/125 мкм

2.4.2.1 Винтовые зажимы

Подключение Для подключения цепей напряжения центрального терминала и подключения цепей напряжения и тока терминалов присоединений используются винтовые зажимы. Распределение зажимов показано на рисунках А-3, стр. 371 и А-5, стр. 374 в приложении.

Способ подключения Используйте только медный кабель!
Могут использоваться одножильные или многожильные кабели с наконечниками (с концевой втулочной муфтой).
Можно использовать наконечники с пластмассовой манжетой (соответствует DIN 46228 Р. 1) с сечением от 0.5 мм² до 4 мм² (эквивалент AWG 20 - 12), имеющие длину до:

Сечение кабеля	Длина (без манжеты)
0.5 мм ²	10 мм
0.75 и 1 мм ²	12 мм
1.5 и 2.5 мм ²	18 мм

Инструменты Форма головки винтов рассчитана на использование плоской отвертки размером 6 x 1.

Используйте обжимной инструмент для кабельных наконечников сечением от 0.5 мм² до 6 мм² (эквивалент AWG 20 - 10) с или без пластиковой манжеты.

2.4.2.2 Двойные плоско-пружинные зажимы (контакты)

Подключение Для подключения цепей напряжения центрального терминала и подключения цепей напряжения и тока терминалов присоединений используются двойные плоско-пружинные зажимы (контакты). Распределение зажимов показано на рисунках А-3, стр. 371 и А-5, стр. 374 в приложении.

Способ подключения (к зажимам для токовых цепей) Используйте только медный кабель!
Используйте многожильные кабели с сечением от 1.5 мм² до 2.5 мм².
Используйте двойные плоско-пружинные контакты типа L с двумя защелками, подходящими для выбранного сечения кабеля.

Способ подключения (к зажимам для цепей напряжения) Используйте только медный кабель!
Используйте многожильные кабели с сечением от 0.5 мм² до 1 мм².
Используйте двойные плоско-пружинные контакты, подходящие для выбранного сечения кабеля.

Инструменты Используйте обжимной инструмент для двойных плоско-пружинных контактов.

2.4.2.3 D-SUB - разъемы типа “мама”

Разъемы	<p>Последовательные порты центрального терминала и терминалов присоединений имеют гнезда для 9-контактных D-SUB разъемов. В устройстве предусмотрены следующие последовательные порты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • порт связи с ПК, расположенный на передней панели центрального терминала и терминала присоединения; • сервисный порт, расположенный на задней панели центрального терминала; • системный порт, расположенный на задней панели центрального терминала; • интерфейс синхронизации времени, расположенный на задней панели центрального терминала. <p>Распределение разъемов показано на рисунках А-3, стр. 371 и А-5, стр. 374 в приложении.</p>
Способ подключения	<p>В качестве соединительного разъема можно использовать любые стандартные 9-ти контактные D-SUB - разъемы в соответствии с MIL-C-24308 и DIN 41652.</p> <p>В зависимости от модификации устройства, распределение контактов может быть одинаковым как для RS232, так и для RS485 интерфейса.</p> <p>Для подключения можно использовать, например, 5-ти проводной экранированный кабель.</p>
Инструменты	<p>Для подключения кабелей интерфейсов инструменты не требуются.</p>

2.4.2.4 Подключение оптоволоконных кабелей

Центральный терминал	<p>В зависимости от заказанного варианта исполнения устройства, сервисный и системные порты, расположенные на задней панели центрального терминала, могут иметь волоконно-оптические разъемы (рис. 2-6, стр.27).</p> <p>Кроме того, центральный терминал соединен с терминалами присоединений с помощью волоконно-оптических кабелей. Разъемы терминалов присоединений расположены на задней панели центрального терминала (рис. 2-6, стр.27).</p>						
Терминалы присоединений	<p>В зависимости от варианта установки (способа монтажа) оптический интерфейс для передачи информации в центральный терминал располагается на нижней (рис. 2-7, стр.28) или на задней панели (рис. 2-8, стр.29) терминала присоединения. Распределение разъемов показано на рисунке рис. А-4, стр.372 в приложении.</p>						
Способ подключения	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Тип разъема оптоволоконного разъема:</td> <td>ST-разъем</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Тип оптоволоконна:</td> <td>Многомодовое волокно, G50/125 мкм, G62.5/125 мкм, G100/140 мкм</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Длина волны:</td> <td>λ приблиз. 820 нм</td> </tr> </table>	Тип разъема оптоволоконного разъема:	ST-разъем	Тип оптоволоконна:	Многомодовое волокно, G50/125 мкм, G62.5/125 мкм, G100/140 мкм	Длина волны:	λ приблиз. 820 нм
Тип разъема оптоволоконного разъема:	ST-разъем						
Тип оптоволоконна:	Многомодовое волокно, G50/125 мкм, G62.5/125 мкм, G100/140 мкм						
Длина волны:	λ приблиз. 820 нм						

**Примечание**

Допустимый радиус изгиба используемых волоконно-оптических кабелей должен быть не меньше 200 мм для кабелей наружной прокладки и 80 мм для внутренней прокладки.

Если вы используете волокно других типов (отличное от рекомендованных выше), то убедитесь в соблюдении технических требований производителя.

Применение оптоволоконна типов G50/125 мкм и G62,5/125 мкм обеспечивает соответствие классу 1 согласно EN 60825-1.

2.4.2.5 Ethernet модуль EN100 (МЭК 61850)

МЭК 61850 является независимым от устройств и производителей протоколом обмена данными. При этом передача данных между ПК и устройством SIPROTEC 4 становится намного быстрее, чем через системный интерфейс. Этот протокол доступен для большинства устройств SIPROTEC 4, таких как, например, 7SS522 версии V4.6.

Подробную информацию по данному вопросу вы найдете в документе Ethernet и МЭК 61580 Начало работы /6/.

Разъем Ethernet

Для интерфейсов Ethernet100 используются 8-контактные разъемы RJ45 (100Base-T в соответствии с IEEE 802.3).

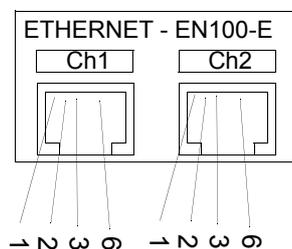


рис. 2-10 Разъем Ethernet

Тип разъема: RJ45 - разъем (в соответствии с IEEE 802)

Линии: 150 W STR (экранированная витая пара)

**Примечание**

Для реализации оптического интерфейса МЭК 61850 требуется наличие внешнего преобразователя.

Начало работы

В этой главе описываются первые шаги, предпринимаемые при работе с устройством SIPROTEC 7SS52 V4.

После распаковки проверьте соответствие вашим требованиям варианта исполнения устройства и его номинальных данных. Согласуйте номинальные напряжения компонентов системы с параметрами вашего энергообъекта и вставьте буферные батареи питания.

Далее установите связь между центральным терминалом и терминалами присоединений. Для проверки электрической части вы можете поработать с интерфейсом пользователя без использования измеряемых величин. Вы можете также соединить устройство с компьютером и опробовать управление устройством с помощью ПО DIGSI. В последнем разделе вы найдете краткие рекомендации о том, как долго хранить устройство.

3.1	Распаковка и упаковка устройства	36
3.2	Проверка номинальных данных	36
3.3	Установка напряжения срабатывания дискретных входов и установка буферной батареи	37
3.4	Проверки электрических соединений	45
3.5	Установка обмена данными между центральным терминалом и терминалом присоединения	46
3.6	Работа с устройствами SIPROTEC с помощью панели управления	47
3.7	Хранение устройства	51

3.1 Распаковка и упаковка устройства

Устройство упаковано на заводе-изготовителе в соответствии с требованиями МЭК 60255-21.

- Распаковывать и упаковывать устройство необходимо с осторожностью, без применения излишней силы и только с использованием специальных инструментов.
- Сразу же проведите осмотр устройства. При осмотре проверьте устройство на отсутствие механических повреждений.
- Обратите внимание на прилагающееся к устройству краткое описание и другую техническую документацию, входящую в комплект поставки.
- Проверьте также, что дополнительные компоненты, входящие в комплект поставки, имеются в полном объеме (Таблица А-4, стр. 366).

В дальнейшем транспортную упаковку можно использовать для последующей транспортировки устройства. Упаковки, предназначенной для хранения отдельных составных частей устройства, недостаточно для транспортировки. При использовании иной упаковки должно обеспечиваться соблюдение требований ударопрочности в соответствии с нормами МЭК 60255-21-1, класс 2 и МЭК 60255-21-2, класс 1.



Примечание

Перед первым включением устройства под напряжение оно должно находиться в рабочем помещении не менее двух часов. За это время произойдет выравнивание температур, что предотвратит конденсацию влаги.

3.2 Проверка номинальных данных

Прежде всего проверьте по коду заказа (MLFB) устройства, что его поставленная версия соответствует требуемым номинальным данным и функциям.

Полная маркировка устройства (его код заказа) находится на табличке, расположенной на задней стороне корпуса. Значения этих цифр приводятся в Приложении рис. А.1, стр. 364. Наиболее важным является то, что номинальные данные устройства должны совпадать с номинальными параметрами энергообъекта (например, номинальное напряжение опертока и номинальные токи ТТ). Номинальные данные также приведены на табличке с номинальными данными.

3.3 Установка напряжения срабатывания дискретных входов и установка буферной батареи

Напряжение срабатывания



Предупреждение!

На каждый дискретный вход может быть установлена только одна перемычка.

При поставке номинальное напряжение срабатывания дискретных входов модулей EAZ и D-CPU центрального терминала и модулей EFE или EFE_10 терминалов присоединений установлено на 220 В.

Для каждого дискретного входа можно выбрать различные пороговые значения срабатывания. В центральном терминале это производится с помощью трех перемычек модуля EAZ и четырех перемычек модуля D-CPU, а для терминалов присоединений - с помощью трех перемычек каждого из модулей EFE или EFE_10.

Центральный терминал



Предупреждение!

Устройство может находиться под опасным напряжением!

Прежде чем открыть переднюю панель устройства, удостоверьтесь, что напряжение питания отключено.

Чтобы изменить номинальное значение напряжения срабатывания дискретных входов центрального терминала:

- Откройте переднюю панель. Расположение моделей EAZ и D-CPU: (рис. 2-2, стр. 20.)
- Выньте штепсельные разъемы X3, X4, X5, расположенные на передней панели модуля D-CPU (рис. 3-2, стр. 39).
- Нажмите на стопорные болты модулей, расположенные на направляющих в основании корпуса.
- Используйте рукоятку (входит в комплект поставки), чтобы вынуть модуль.
- Измените по желанию номинальное напряжение срабатывания дискретных входов модуля EAZ путем изменения положения перемычек (рис. 3-1, стр. 38, Таблица 3-1, стр. 38).
- Измените номинальное напряжение срабатывания дискретных входов модуля D-CPU путем изменения положения перемычек (рис. 3-2, стр. 39, Таблица 3-2, стр. 39).

Чтобы вставить буферную батарею в центральном терминале:

- Нажмите на батарею, предварительно вставив ее во встроенный держатель модуля D-CPU (рис. 3-2, стр. 39). **Соблюдайте правильную полярность батареи!**

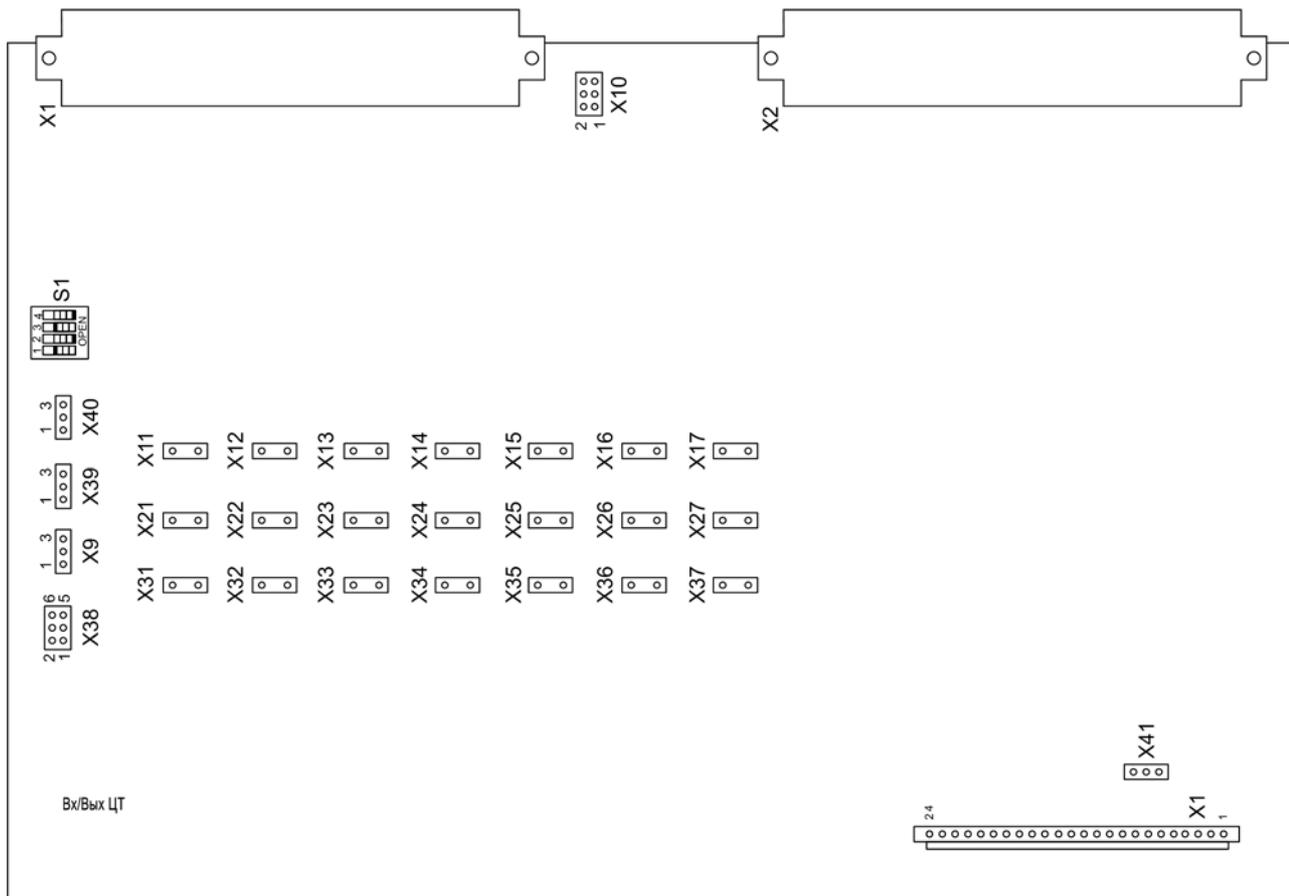


рис. 3-1 Расположение перемычек модуля EAZ (центральный терминал)

Таблица 3-1 Значения напряжения срабатывания дискретных входов модуля EAZ (центральный терминал) в соответствии с установленной перемычкой

Наименование	Значение напряжения срабатывания			
	24 В	60 В	110 В	220 В
ДВх1 - ДВх5 (в модуле D-CPU, Таблица 3-2, стр. 39)				
ДВх6	X31	X21	X11	-
ДВх7	X32	X22	X12	-
ДВх8	X33	X23	X13	-
ДВх9	X34	X24	X14	-
ДВх10	X35	X25	X15	-
ДВх11	X36	X26	X16	-
ДВх12	X37	X27	X17	-

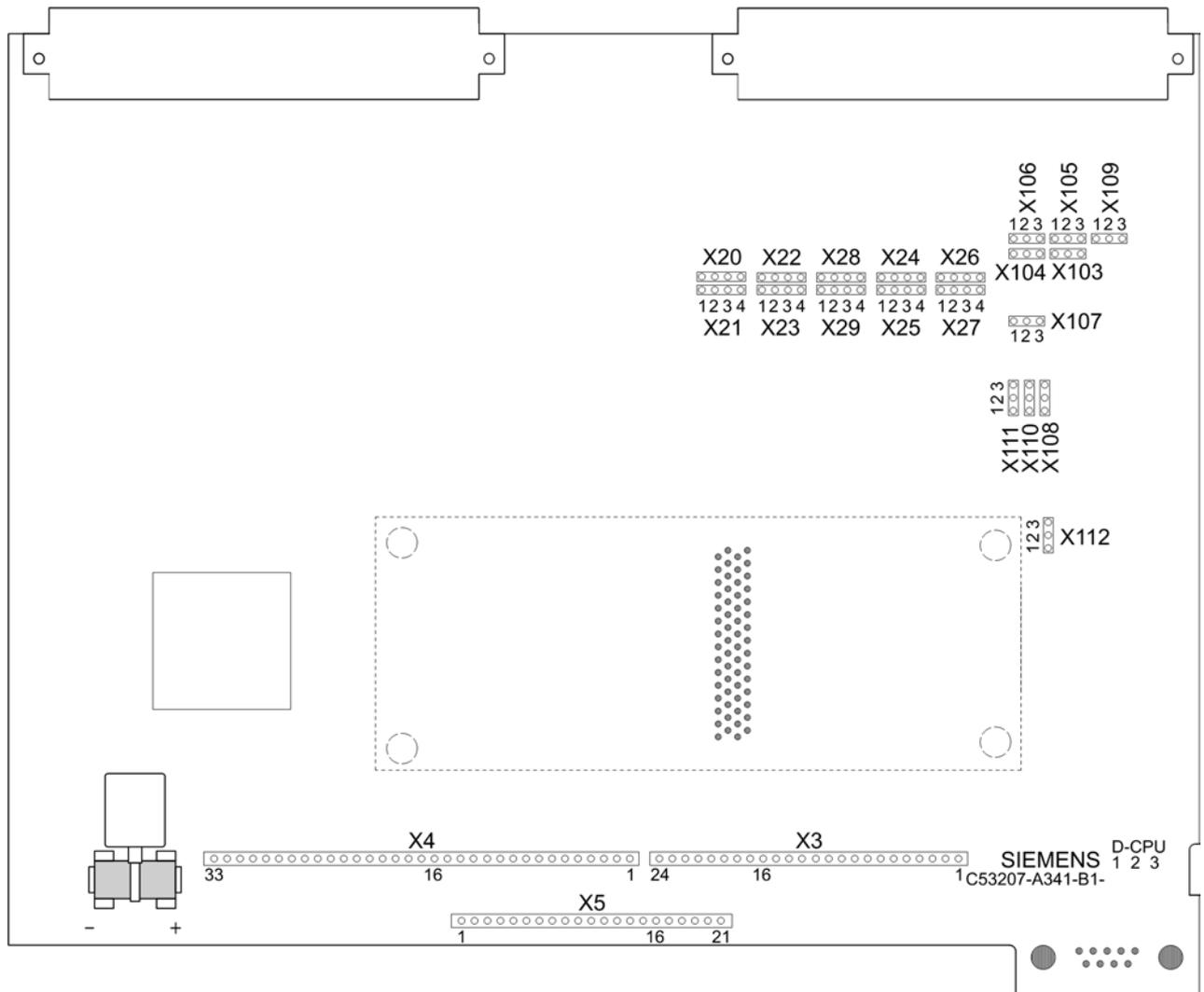


рис. 3-2 Расположение перемычек и буферной батареи модуля D-CPU (центральный модуль)

Таблица 3-2 Значения напряжения срабатывания дискретных входов модуля D-CPU (центральный терминал) в соответствии с установленной перемычкой

Разъем	Дискретные входы	Перемычка			
		24 В	60 В	110 В	220 В
X20, X21	ДВх1	1, 1	2, 2	3, 3	4, 4
X22, X23	ДВх2	1, 1	2, 2	3, 3	4, 4
X24, X25	ДВх3	1, 1	2, 2	3, 3	4, 4
X26, X27	ДВх4	1, 1	2, 2	3, 3	4, 4
X28, X29	ДВх5	1, 1	2, 2	3, 3	4, 4
		ДВх6 - ДВх12 (в модуле EAZ, Таблица 3-1, стр. 38)			

Терминал
присоединения
7SS523



Предупреждение!

Устройство может находиться под опасным напряжением!

Прежде чем открыть переднюю панель устройства, удостоверьтесь, что напряжение питания отключено.

Чтобы изменить номинальное значение напряжения срабатывания дискретных входов терминала присоединения:

- Откройте переднюю панель. Расположение модуля EFE: рис. 2-4, стр. 24.
- Выньте штепсельный разъем X1 на передней панели модуля EFE (рис. 3-3, стр. 41) и вытяните модуль.
- Измените номинальное напряжение срабатывания дискретных входов на желаемое значение (рис. 3-3, стр. 41 и Таблица 3-3, стр. 42).
- Чтобы вставить буферную батарею в терминале присоединения:
- Нажмите на батарею, предварительно вставив ее во встроенный держатель модуля PFE (рис. 2-4, стр. 24). **Соблюдайте правильную полярность батареи!** Полярность промаркирована на задней части платы.

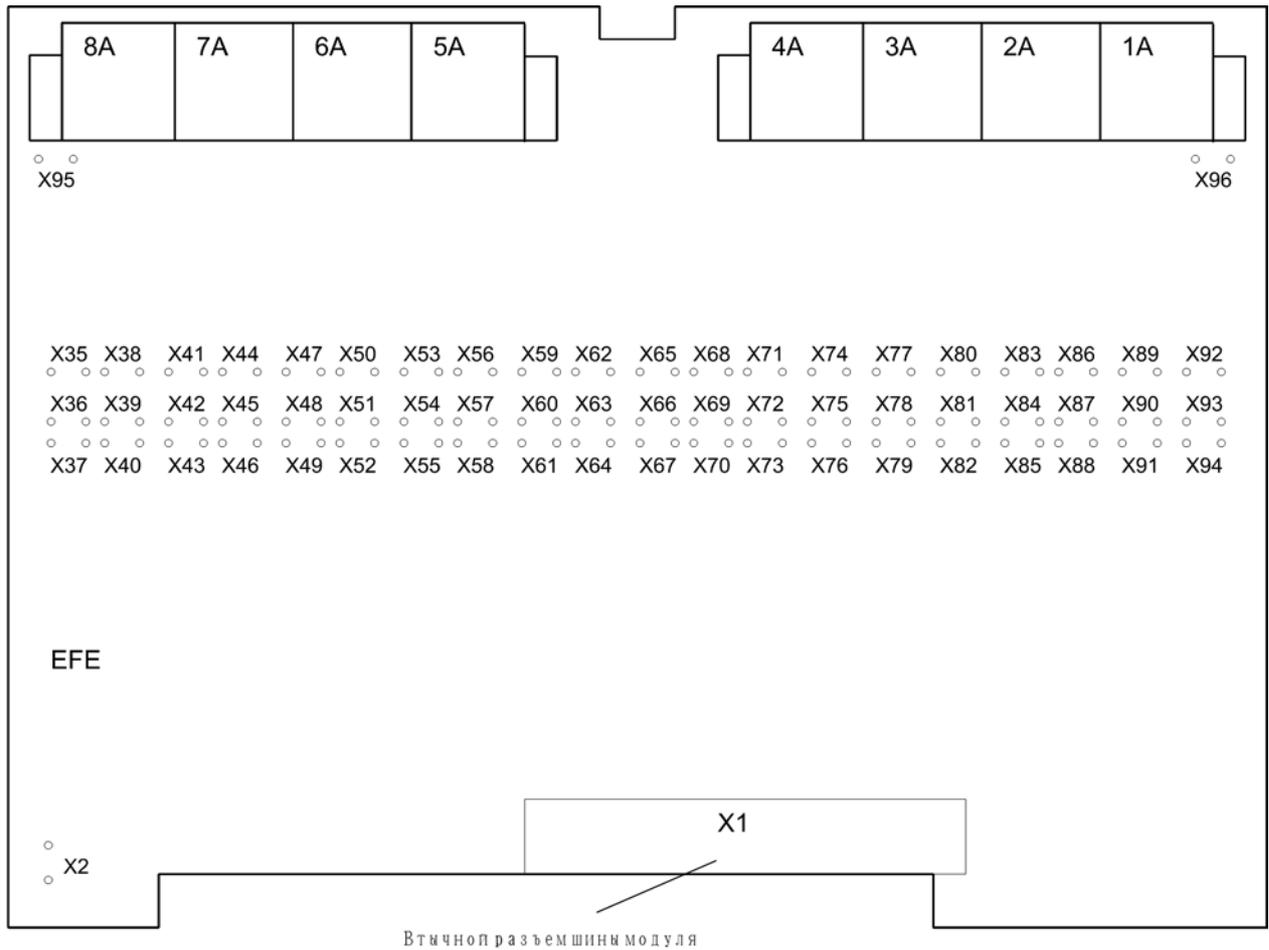


рис. 3-3 Расположение перемычек модуля EFE (терминал присоединения 7SS523)

Таблица 3-3 Значения напряжения срабатывания дискретных входов модуля EFE
(терминал присоединения) в соответствии с установленной перемычкой

Наименование	Значение напряжения срабатывания			
	24 В	60 В	110 В	220 В
ДВх1	X37	X36	X35	-
ДВх2	X40	X39	X38	-
ДВх3	X43	X42	X41	-
ДВх4	X46	X45	X44	-
ДВх5	X49	X48	X47	-
ДВх6	X52	X51	X50	-
ДВх7	X55	X54	X53	-
ДВх8	X58	X57	X56	-
ДВх9	X61	X60	X59	-
ДВх10	X64	X63	X62	-
ДВх11	X67	X66	X65	-
ДВх12	X70	X69	X68	-
ДВх13	X73	X72	X71	-
ДВх14	X76	X75	X74	-
ДВх15	X79	X78	X77	-
ДВх16	X82	X81	X80	-
ДВх17	X85	X84	X83	-
ДВх18	X88	X87	X86	-
ДВх19	X91	X90	X89	-
ДВх20	X94	X93	X92	-

Терминал
присоединения
7SS525



Предупреждение!

Устройство может находиться под опасным напряжением!

Прежде чем открыть переднюю панель устройства, удостоверьтесь, что напряжение питания отключено.

Чтобы изменить номинальное значение напряжения срабатывания дискретных входов терминала присоединения:

- Откройте переднюю панель. Расположение модуля EFE_10 показано на рис. 2-5, стр. 25.
- Выньте штепсельный разъем X1 на передней панели модуля EFE_10 (рис. 3-4, стр. 44) и вытяните модуль.
- Измените номинальное напряжение срабатывания дискретных входов на желаемое значение (рис. 3-4, стр. 44 и Таблица 3-4, стр. 44).

Чтобы вставить буферную батарею в терминале присоединения:

- Нажмите на батарею, предварительно вставив ее во встроенный держатель модуля PFE/SVW (рис. 2-5, стр. 25). **Соблюдайте правильную полярность батареи!** Полярность промаркирована на задней части платы.

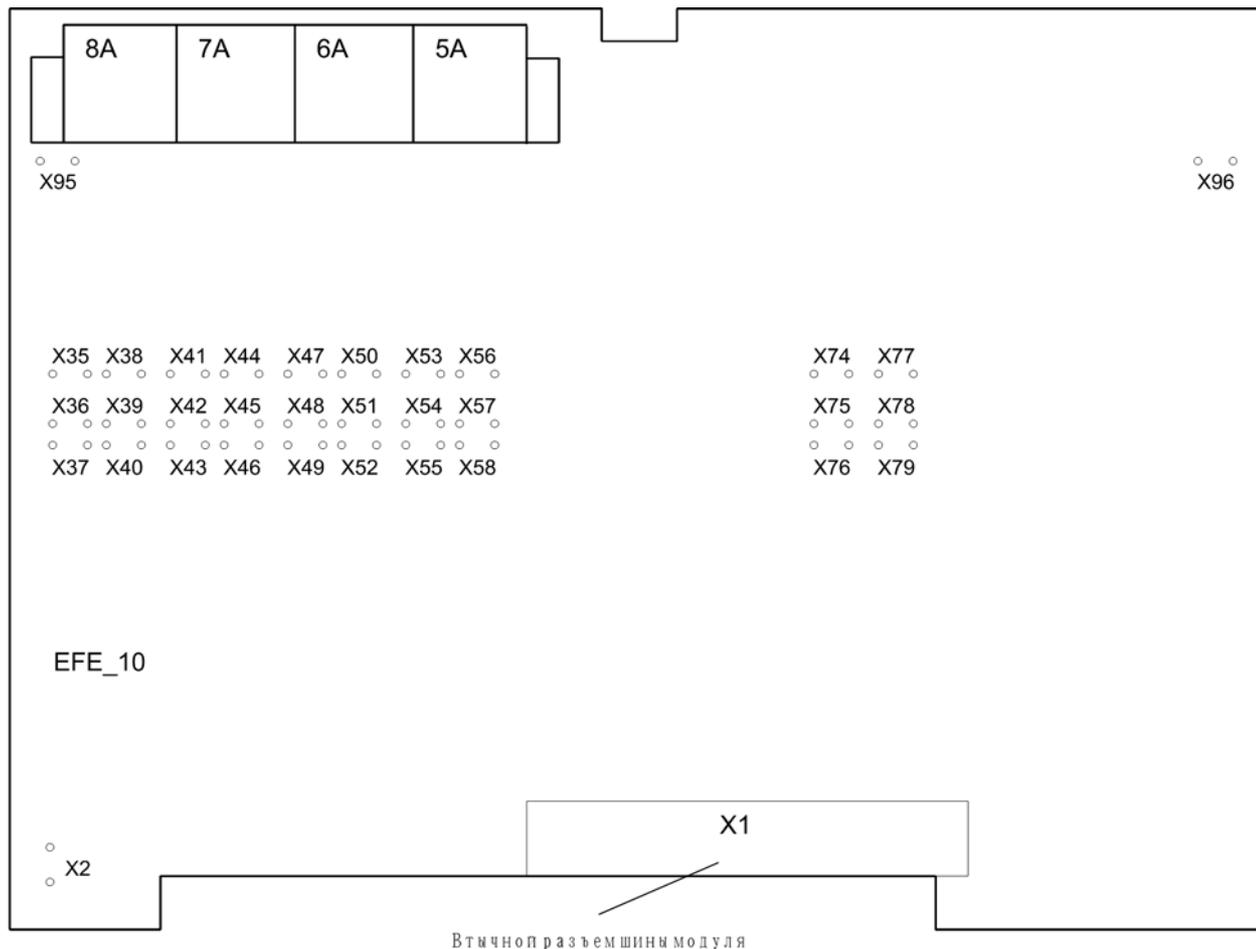


рис. 3-4 Расположение перемычек модуля EFE_10 (терминал присоединения 7SS525)

Таблица 3-4 Значения напряжения срабатывания дискретных входов модуля EFE_10 (терминал присоединения) в соответствии с установленной перемычкой

Наименование	Значение напряжения срабатывания			
	24 В	60 В	110 В	220 В
ДВx1	X37	X36	X35	-
ДВx2	X40	X39	X38	-
ДВx3	X43	X42	X41	-
ДВx4	X46	X45	X44	-
ДВx5	X49	X48	X47	-
ДВx6	X52	X51	X50	-
ДВx7	X55	X54	X53	-
ДВx8	X58	X57	X56	-
ДВx9	X76	X75	X74	-
ДВx10	X79	X78	X77	-

3.4 Проверки электрических соединений

Убедитесь, что условия эксплуатации соответствуют VDE0100 и VDE0105, часть 1.

Перед первым включением устройства под напряжение оно должно находиться в рабочем помещении не менее двух часов. За это время произойдет выравнивание температур, что предотвратит конденсацию влаги.



Предупреждение!

Выполнение следующих мероприятий по проверке осуществляется при наличии опасного напряжения. Поэтому указанные мероприятия должны проводиться только квалифицированным персоналом, знакомым с техникой безопасности, мерами предосторожности и выполняющим их.

Для первой проверки устройства 7SS52 V4 подведением напряжения, достаточно обеспечить надежное заземление и подать напряжение питания.

- Соедините заземление устройства с защитным заземлением электроустановки. При варианте исполнения устройства для монтажа в шкафу или утопленного монтажа на панели, заземляющие винты расположены на задней панели устройства, при варианте исполнения для навесного (поверхностного) монтажа на панели для заземления имеется зажим.
- Подведите к устройству напряжение питания через переключатель или автоматический выключатель (автомат). Проверьте величину напряжения питания и полярность при подключении ко входам устройства. Обратите внимание на схемы подключения в рис. А.3, стр. 371.
- Подайте напряжение питания с помощью переключателя или автоматического выключателя.
- Не более, чем через 0.5 секунды на передней панели устройства должен загореться зеленый светодиод, и не более, чем через 10 секунд погаснуть красный светодиод.
- Не позднее, чем через 15 секунд с дисплея устройства исчезает стартовое сообщение (в котором указывается полный код заказа, прошитая версия программного обеспечения и сообщение о загрузке системы) и появляется изображение дисплея по умолчанию. В зависимости от ранжирования по умолчанию, некоторые светодиоды могут загореться сразу.

3.5 Установка обмена данными между центральным терминалом и терминалом присоединения

Устройство 7SS52 V4 позволяет конфигурировать, параметризовать и обслуживать станции централизованно с помощью одного персонального компьютера (ПК), подключенного к центральному терминалу, и программы DIGSI. Это возможно при наличии связи центрального терминала с терминалами присоединений.

Чтобы установить связь между центральным терминалом и терминалами присоединений:

- Соедините центральный терминал с терминалами присоединений с помощью волоконно-оптических кабелей. Подробную информацию о необходимых разъемах и исполнениях кабеля (рис. 2.4.2, стр. 30).
- Согласуйте адрес подстанции, адрес присоединения и адрес устройства в каждом терминале присоединения с параметрами, установленными в управляющей программе DIGSI Manager. Вы можете установить адреса либо с помощью панели управления терминала присоединения (рис. 3.6.3, стр. 48) или с помощью ПК, подключенного к терминалу присоединения, и программы DIGSI. Подробную информацию об инициализации терминалов присоединения с помощью программы DIGSI вы найдете в Системном описании SIPROTEC /1/.

3.6 Работа с устройствами SIPROTEC с помощью панели управления

Помимо обслуживания вашей энергоустановки с помощью программы DIGSI (рис. 6, стр. 225), устройство 7SS52 V4 дополнительно позволяет осуществлять обслуживание центрального терминала и терминалов присоединений 7SS523 локально через встроенный интерфейс пользователя.

3.6.1 Интерфейс пользователя

В следующих разделах приводится описание того, как с помощью нескольких типичных операций перемещаться по структуре интерфейса с помощью встроенной панели оператора. На рисунках приведены примеры каждого меню полностью. На дисплее устройства одновременно отображаются только 4 строки.

3.6.2 Перемещение по дереву меню дисплея

Интерфейсы пользователя центрального терминала и терминала присоединения имеют иерархически структурированное дерево меню, по которому можно перемещаться с помощью навигационных клавиш: **MENU** (только в центральном терминале), **ENTER** и **ESC**.

Центральный терминал

- На готовом к работе устройстве нажмите сначала клавишу **MENU**, чтобы войти в **ОСНОВНОЕ МЕНЮ**.
- Далее, с помощью клавиши **▼** или **▲** выберите пункт меню и нажмите клавишу **▶** для входа в подменю.
- Продолжайте продвигаться в том же направлении по дереву меню, пока не появится нужная вам информация.
- Чтобы вернуться на один уровень назад, нажмите клавишу **◀**.
- Чтобы вернуться к предыдущему пункту меню, нажмите клавишу **▲**.
- Нажав снова клавишу **MENU** или несколько раз нажав клавишу **ESC** вы вернетесь к основному меню **ОСНОВНОЕ МЕНЮ** (основное меню).

Терминал присоединения

- Выберите пункт меню непосредственно с помощью клавиш **▼** или **▲** и нажмите клавишу **▶** для входа в подменю.
- Продолжайте продвигаться в том же направлении по дереву меню, пока не появится нужная вам информация.
- Чтобы вернуться на один уровень назад, нажмите клавишу **◀**.
- Чтобы вернуться к предыдущему пункту меню, нажмите клавишу **▲**.
- Нажимайте клавишу **ESC**, чтобы вернуться на один уровень вверх.

3.6.3 Установка адресов в терминале присоединения

Центральный терминал может связываться с терминалами присоединений только в том случае, если адрес подстанции, адрес присоединения и адрес устройства в каждом терминале присоединения совпадает с соответствующими МЭК-адресами, заданными в DIGSI Manager. Для этого вы можете инициализировать терминалы присоединений с помощью программы DIGSI или, в качестве альтернативы, задать адреса, используя панель оператора терминала присоединения.

Чтобы задать адрес устройства, используя панель оператора терминала присоединения:



Примечание

Параметр **7201 АДР УСТР** отображается на дисплее устройства только при работе терминала присоединения в автономном режиме.

- Используйте навигационные клавиши  или  для перемещения к пункту меню **7200 ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ** и клавишу  для продолжения перемещения к подменю до появления параметра **7201 АДР УСТР** (рис. 3-5, стр. 49).
- Нажмите  и введите пароль **F3F1F3F1F3F1**.
- Подтвердите пароль с помощью клавиши  key. Пароль принимается и на дисплее появляется сообщение **Пароль принят**.
- Еще раз подтвердите пароль, нажав 2 раза клавишу  key. Теперь дисплей перейдет в режим редактирования.
- Установите соответствующий адрес устройства, используя клавиш  или .
- Нажмите  следом за клавишей . Теперь введенный вами адрес устройства принят и сохранен.



рис. 3-5 Меню для установки адреса устройства в терминале присоединения

Чтобы изменить адрес подстанции или присоединения с панели оператора терминала присоединения, перейдите к параметру **7202 АДР ПРИСОЕД** (адрес присоединения) или к параметру **7203 АДР ОБЪЕКТА** (адрес подстанции) и выполните описанные выше шаги.

3.6.4 Настройка контрастности дисплея



Примечание

Заводскую настройку контрастности встроенного ЖК-дисплея можно изменить только в центральном терминале.

Более сильная контрастность служит для улучшения видимости, например, при взгляде с угла близкого к 180 градусам. Менять установленное по умолчанию значение нужно не более, чем на 1 или 2 шага, так как при слишком слабой или слишком сильной контрастности дисплея существует вероятность, что изображение на дисплее будет неразборчивым и затруднит работу с центральным терминалом.

Выполните следующие шаги:

- Using the navigation keys, select **ОСНОВНОЕ МЕНЮ ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКА/ДОПОЛНИТ. Контраст**
- Нажмите **ENTER**. Параметр текущей настройки появится в текстовом поле с мигающим текстовым курсором.
- Измените параметр настройки с помощью цифровых клавиш. Большее цифровое значение соответствует усилению контрастности, и изображение темнеет.
- Подтвердите сделанные изменения, нажав клавишу **ENTER**.

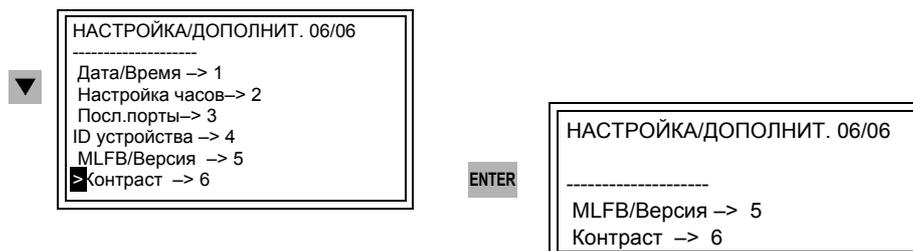


рис. 3-6 Меню для настройки контрастности дисплея

3.7 Хранение устройства

В случае, если устройство, или отдельные его части, не должны вводиться сразу в эксплуатацию, то после проверки номинальных данных они могут храниться. При этом обратите внимание на следующие условия хранения:

- Устройства SIPROTEC и их резервные модули и блоки должны храниться в сухом чистом помещении. При этом температура воздуха должна быть в диапазоне от -25 °C до $+70\text{ °C}$ (рис. 9.2.16, стр. 352).
- Для предохранения от преждевременного старения электролитических конденсаторов в блоке питания при хранении рекомендуется температура в диапазоне от $+10\text{ °C}$ до $+35\text{ °C}$ (от 50 °F до $+95\text{ °F}$).
- Относительная влажность воздуха должна поддерживаться на таком уровне, чтобы не вызывать ни конденсацию влаги на устройстве, ни его обледенение.
- При длительном хранении устройства рекомендуется, примерно, каждые два года на один или два дня включать устройства под напряжение для подзаряда электролитических конденсаторов, встроенных в блоки питания терминалов присоединений и центрального терминала. Таким же образом необходимо поступать перед установкой этих устройств. Благодаря этому, в экстремальных климатических условиях (тропики) достигается соответствующая температура устройства, при которой предотвращается конденсация влаги при избыточном увлажнении воздуха.
- Перед первым включением устройства под напряжение оно должно находиться в рабочем помещении не менее двух часов. За это время произойдет выравнивание температур, что предотвратит конденсацию влаги.

Конфигурация

В данной главе рассматривается использование программы DIGSI для настройки устройств защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4 с помощью персонального компьютера.

Прежде всего нужно создать центральный терминал и терминалы присоединения с помощью программы DIGSI Manager. Затем в DIGSI Manager необходимо открыть центральный терминал и запустить подпрограмму DIGSI Plant Configuration. С помощью DIGSI Plant Configuration на следующем этапе вы будете создавать конфигурацию оборудования и задавать параметры подстанции. И на последнем этапе, но не последнем по значимости, вы выполняете привязку терминалов присоединения к подстанции.

После этого с помощью подпрограммы DIGSI Plant Visualization можно открыть сконфигурированную схему подстанции. Программа Plant Visualization позволяет просматривать в режиме онлайн текущие значения измеряемых величин (токи торможения, дифференциальные токи, токи присоединений) и текущее состояние коммутационного оборудования. Разд. 6.6, стр. 267 расскажет вам о том, как пользоваться программой Plant Visualization.

4.1	Создание проекта	54
4.2	Добавление в проект центрального терминала / терминалов присоединений	55
4.3	Конфигурация энергообъекта	57
4.4	Привязка терминалов присоединений	70
4.5	Ранжирование информации	72
4.6	Уставки	80
4.7	Завершение конфигурации	89
4.8	Рекомендации по конфигурации	91

4.1 Создание проекта

Конфигурация системы защиты с использованием программы DIGSI начинается с создания нового проекта.

Для создания нового проекта вы должны:

- Запустить DIGSI Manager
- Открыть диалоговое окно **Файл-Создать**.
- Указать имя проекта и расположение файлов в компьютере.
- После чего откроется окно проекта, пример которого показан ниже.

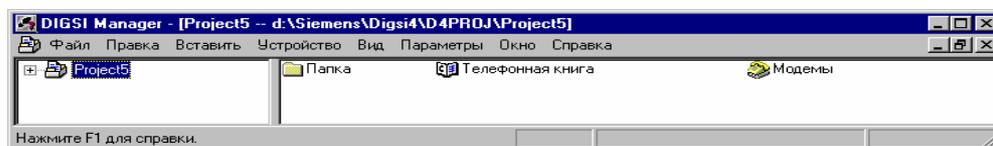


рис. 4-1 Окно проекта после создания нового проекта

4.2 Добавление в проект центрального терминала / терминалов присоединений

Следующим шагом будет добавление в структуру проекта **центрального терминала и терминалов присоединений**.

Для добавления в проект **центрального терминала** вы должны:

- В окне проекта DIGSI Manager выбрать пункт контекстного меню Каталог устройств (Device Catalog) и открыть это меню.

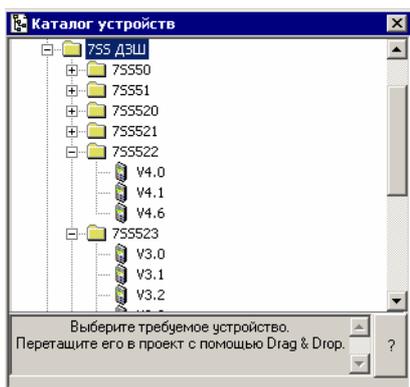


рис. 4-2 Каталог устройств

- В каталоге устройств выберите папку **7SS522** и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите объект **V4.6** (версия устройства) в нужное место структуры проекта. Когда вы отпустите левую кнопку мыши, откроется диалоговое окно **Свойства - Устройство SIPROTEC 4** с закладкой **MLFB** (Код заказа). В этом окне можно задать тип центрального терминала, выбрав соответствующий код заказа.

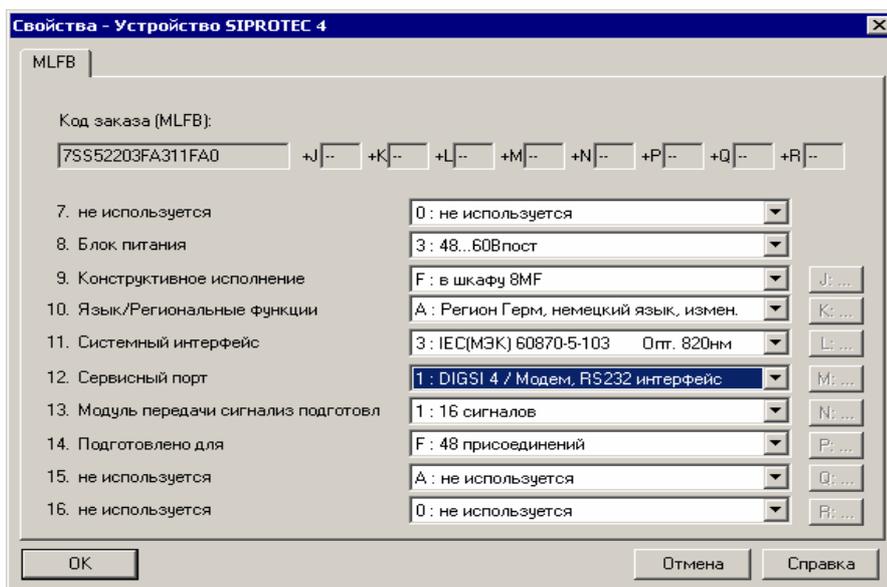


рис. 4-3 Диалоговое окно **Свойства - Устройства SIPROTEC 4**, закладка **MLFB**

Для добавления в проект **терминала присоединения** вы должны:

- В каталоге устройств выберите папку **7SS523** и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите объект **V3.2** (версия устройства) в нужное место структуры проекта. Этот объект представляет **терминал присоединения**. Когда вы отпустите левую кнопку мыши, откроется диалоговое окно **Свойства - Устройство SIPROTEC 3** с закладкой **MLFB** (Код заказа). В этом окне можно задать тип терминала присоединения, выбрав соответствующий код заказа. Повторяйте эту процедуру до тех пор, пока в проекте не будут созданы все требуемые терминалы присоединений.

4.3 Конфигурация энергообъекта

В предыдущем разделе с помощью программы DIGSI Manager были созданы центральный терминал и терминалы присоединений. Это будет служить основой для вашей дальнейшей конфигурации подстанции. Для конфигурации используется программа DIGSI Plant Configuration.

Программа DIGSI Plant Configuration представляет собой инструмент, с помощью которого можно собрать всю информацию, которая требуется центральному терминалу. Прежде всего создается графическая модель подстанции. Для этого начертите системы шин и линии, добавьте разъединители, выключатели и трансформаторы тока. После чего с помощью диалоговых окон, назначьте отдельные элементы схемы присоединениям и терминалам присоединений. Ваши данные будут сохранены в группе уставок и вместе с ними переданы в центральный терминал.

Далее вы привязываете терминалы присоединений, созданные в DIGSI Plant Configuration, к терминалам присоединений, созданным с помощью программы Device Manager (Разд. 4.4, стр. 70).

4.3.1 Последовательность действий

В следующих параграфах будет рассматриваться основная процедура задания конфигурации оборудования на примере подстанции со схемой - двойная система шин с шиносоединительным выключателем (ШСВ).

Для создания схемы подстанции и задания параметров оборудования вы должны:

Запустить **DIGSI Plant Configuration** (Разд. 4.3.2, стр. 58).



Примечание

Типовые присоединения, такие как ШСВ и линии всегда доступны в списке **Типовые** (типовые присоединения). В папке **Типовые ПС** (SS Typical) вы можете найти типовые присоединения и шаблоны. DIGSI Plant Configuration интерпретирует данные в правильном формате.

- Добавьте в схему подстанции **Типовые присоединения (Типовые)** (Разд. 4.3.8, стр. 69).
- Начертите требуемые **Системы шин** и присвойте им имена (Разд. 4.3.3, стр. 60).
- Присвойте **имена присоединений** используемым присоединениям (Разд. 4.3.4, стр. 62).
- Добавьте в схему подстанции **динамические элементы** из библиотек (Разд. 4.3.5, стр. 63).
- Соедините** динамические элементы с системами шин. Для этого используются линии и соединения (Разд. 4.3.6, стр. 66).
- Добавьте на схему **статический текст**, например, для комментариев (Разд. 4.3.7, стр. 68).

- Создайте новые **типовые элементы (Типовые)** для наиболее часто используемых комбинаций различных элементов и добавьте их на схему там, где это необходимо (Разд. 4.3.8, стр. 69).
- **Сохраните** схему подстанции (команда Сохранить) и **закройте** DIGSI Plant Configuration (команда Выход) (Разд. 4.3.9, стр. 69).

Далее приводится пример конфигурации для двойной системы шин с шиносоединительным выключателем.

4.3.2 Запуск программы Plant Configuration

Для запуска программы конфигурации энергообъекта DIGSI Plant Configuration, выполните следующие шаги:

- В окне проекта программы DIGSI Manager выберите **центральный терминал 7SS522** и откройте контекстное меню нажатием правой кнопки мыши. Выберите команду **Открыть объект**. Откроется диалоговое окно **Открыть устройство**. Диалоговое окно можно также открыть двойным щелчком мышью по **центральному терминалу 7SS522**.

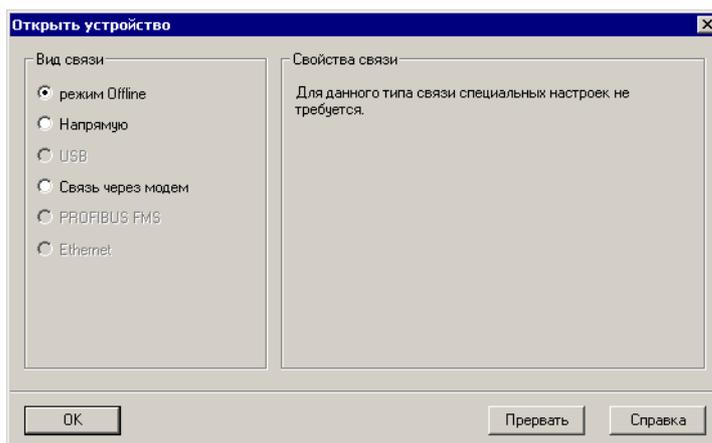


рис. 4-4 Диалоговое окно **Открыть устройство**

- Выберите тип соединения и подтвердите свой выбор нажатием кнопки **ОК**. При этом откроется подпрограмма DIGSI Device Configuration.
- В окне DIGSI Device Configuration откройте директорию **Уставки**, где выберите объект **Конфигурация подстанции**.

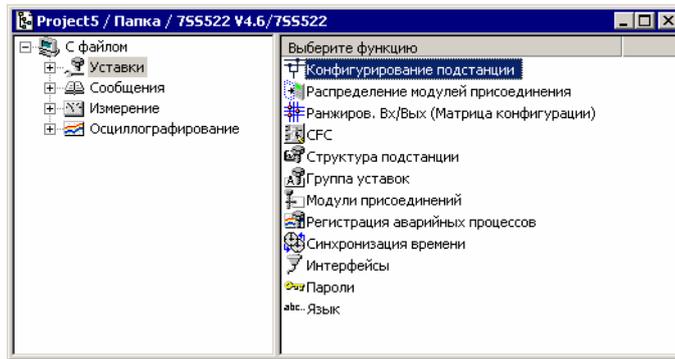


рис. 4-5 Начальный вид окна при запуске DIGSI Device Configuration

- Щелкните правой кнопкой мыши по объекту, чтобы открыть контекстное меню, и выберите команду **Открыть объект**. При этом откроется подпрограмма DIGSI Plant Configuration. Вы также можете открыть DIGSI Plant Configuration с помощью двойного щелчка мышью по объекту **Конфигурация подстанции**.



Примечание

Подпрограммы Plant Configuration и Plant Visualization не могут быть запущены одновременно. Закройте Plant Visualization перед открытием Plant Configuration.

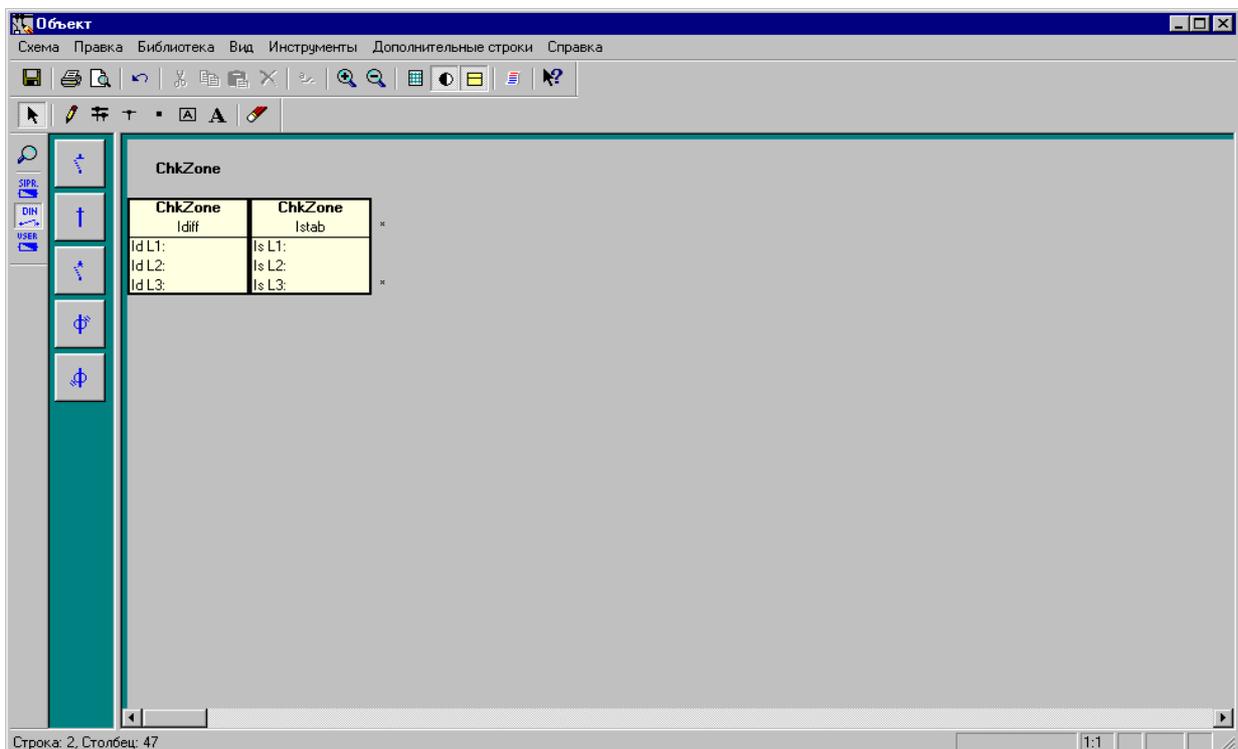


рис. 4-6 Начальный вид окна при запуске DIGSI Plant Configuration



Примечание

Для получения более подробной информации по использованию DIGSI Plant Configuration, воспользуйтесь контекстной системой помощи (онлайн помощь). В следующих параграфах описывается основной метод составления схемы и параметрирования подстанции.

4.3.3 Изображение шин

Шины можно чертить на схеме подстанции как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Шину можно также представить комбинацией вертикальных и горизонтальных линий. Для этого поместите начальную точку участка шины, который хотите начертить, на конечную точку уже начерченного участка шины. Обе линии сольются в одну шину. Таким образом, можно чертить, например, шины U-образной формы. Шины могут также иметь T-образную форму. Для этого поместите начальную точку участка шины, который хотите начертить, на уже начерченный участок шины. И опять обе линии сольются в одну шину. Соединение автоматически будет преобразовано в точку пересечения двух шин.



Примечание

Можно использовать шаблоны для создания новых схем. Некоторые шаблоны устанавливаются на компьютер вместе с программой DIGSI. Можно также сохранить в качестве шаблонов собственные схемы. Более подробную информацию можно найти в системе онлайн-помощи DIGSI Plant Configuration.

Для построения системы шин выполните следующие шаги:

- Щелкните по пункту меню **Инструменты** → **Нарисовать шины**. Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов.
 - Поместите указатель мыши на точку схемы, в которой должно располагаться начало шины. Нажмите левую кнопку мыши и удерживайте ее в нажатом состоянии.
 - Переместите указатель мыши в точку окончания шины. Отпустите кнопку мыши.
 - Для изменения длины системы шин:
 - Щелкните по пункту меню **Инструменты** → **Выбрать**. Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов.
 - Щелкните мышью по начальной или конечной точке нужной шины и удерживайте кнопку мыши нажатой.
 - Переместите указатель в горизонтальном или вертикальном направлении в зависимости от ориентации шины. Отпустите кнопку мыши.
-



Примечание

Шина будет удалена, если соединить ее начальные и конечные точки. Таким же образом можно удалить участок шины.

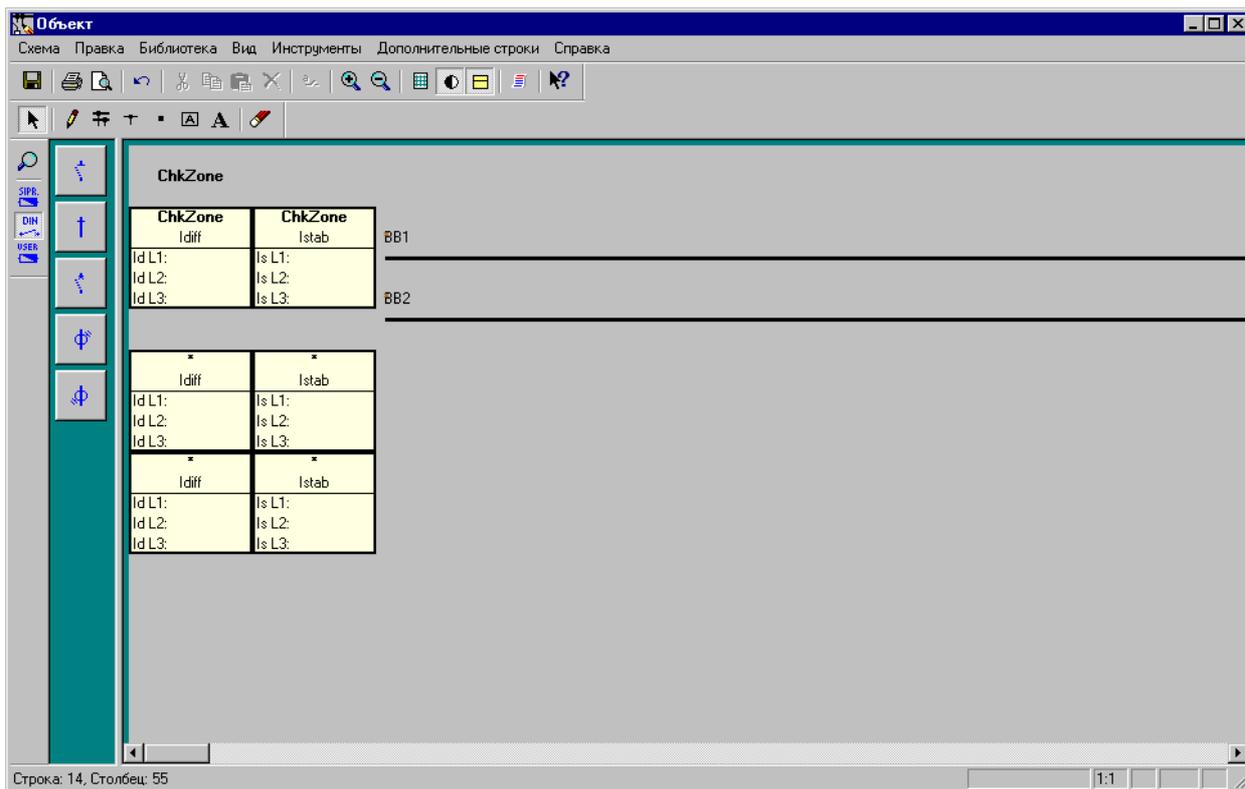


рис. 4-7 DIGSI Plant Configuration - пример построения системы шин

Для задания имени системы шин, выполните следующие шаги:

- Щелкните по шине правой кнопкой мыши. В открывшемся контекстном меню выберите пункт **Свойства объекта**. Откроется диалоговое окно **Свойства объекта - Шина**.

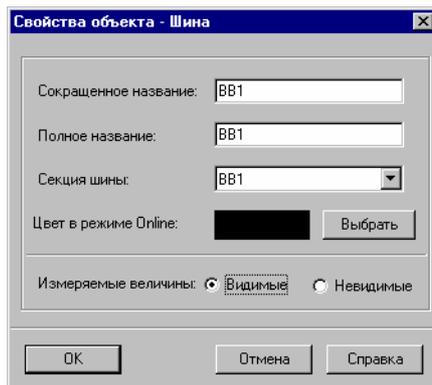


рис. 4-8 Диалоговое окно **Свойства объекта - Шина**

- Введите короткое имя системы шин (не более 4-х символов) в поле **Сокращенное название**. Это имя будет использоваться в матрице конфигурации (Configuration Matrix) для обозначения информации, относящейся к данной системе шин.

- Введите длинное имя системы шин (не более 8-х символов) в поле **Полное название**. Это имя будет представлять систему шин на схеме в виде перемещаемого текста. Длинное имя также будет отображаться в списке измеряемых величин, относящихся к данной системе шин.
- Нажмите **Выбрать** для выбора цвета, которым будет отображаться шина в режиме онлайн. Этот цвет будет использован и в программе Plant Visualization для представления относящихся к данной шине присоединений и систем измерений.
- Нажмите кнопку **ОК** для сохранения введенных значений и закрытия диалогового окна.

4.3.4 Задание присоединений

В центральном терминале каждому присоединению должны быть присвоены разъединители, трансформаторы тока и выключатели. На схеме подстанции присоединения обозначены своими именами. Сначала необходимо ввести в схему групповой символ (wildcard), обозначающий имя присоединения. Потом задаются короткое и длинное имя присоединения.

Для введения в схему группового символа имени присоединения выполните следующие шаги:

- Щелкните по пункту меню **Инструменты Вставить имя ячейки**. Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов.
- Щелкните мышью на той точке схемы, где необходимо ввести имя присоединения. При этом, в указанном месте появится групповой символ имени в виде звездочки. Таким же образом можно ввести в схему символы имен других присоединений.



Примечание

После того, как вы отпустите кнопку мыши, программа проверяет, не закрывает ли введенный символ какие-нибудь другие элементы схемы. Если это происходит, программа выдает сообщение и отменяет ввод символа.

Для задания короткого и длинного имен присоединения:

- Щелкните правой кнопкой мыши по требуемому групповому символу имени. В открывшемся контекстном меню выберите пункт **Свойства объекта**. Либо дважды щелкните левой кнопкой мыши по групповому символу имени. В обоих случаях откроется диалоговое окно **Свойства объекта - Имя ячейки**.

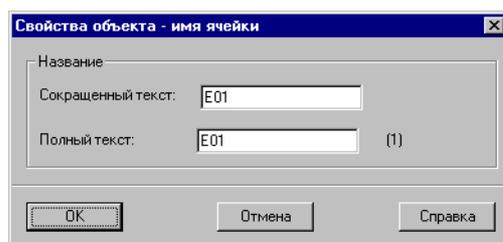


рис. 4-9 Диалоговое окно **Свойства объекта - Имя ячейки**

- Введите короткое имя присоединения (не более 4-х символов) в поле **Сокращенный текст**. Это имя будет использоваться в матрице конфигурации (Configuration Matrix) для обозначения информации, относящейся к этому имени.
- Введите имя присоединения (не более 8-х символов) в поле **Длинный текст**. Это имя будет представлять систему шин на схеме в виде перемещаемого текста. Кроме этого, длинный текст будет отображаться в окне измеряемой величины трансформатора тока, привязанного к данному присоединению. Поскольку различным присоединениям можно давать одинаковые имена, каждое длинное имя дополняется автоматически назначаемым номером.
- Нажмите кнопку **ОК** для сохранения введенных значений и закрытия диалогового окна.

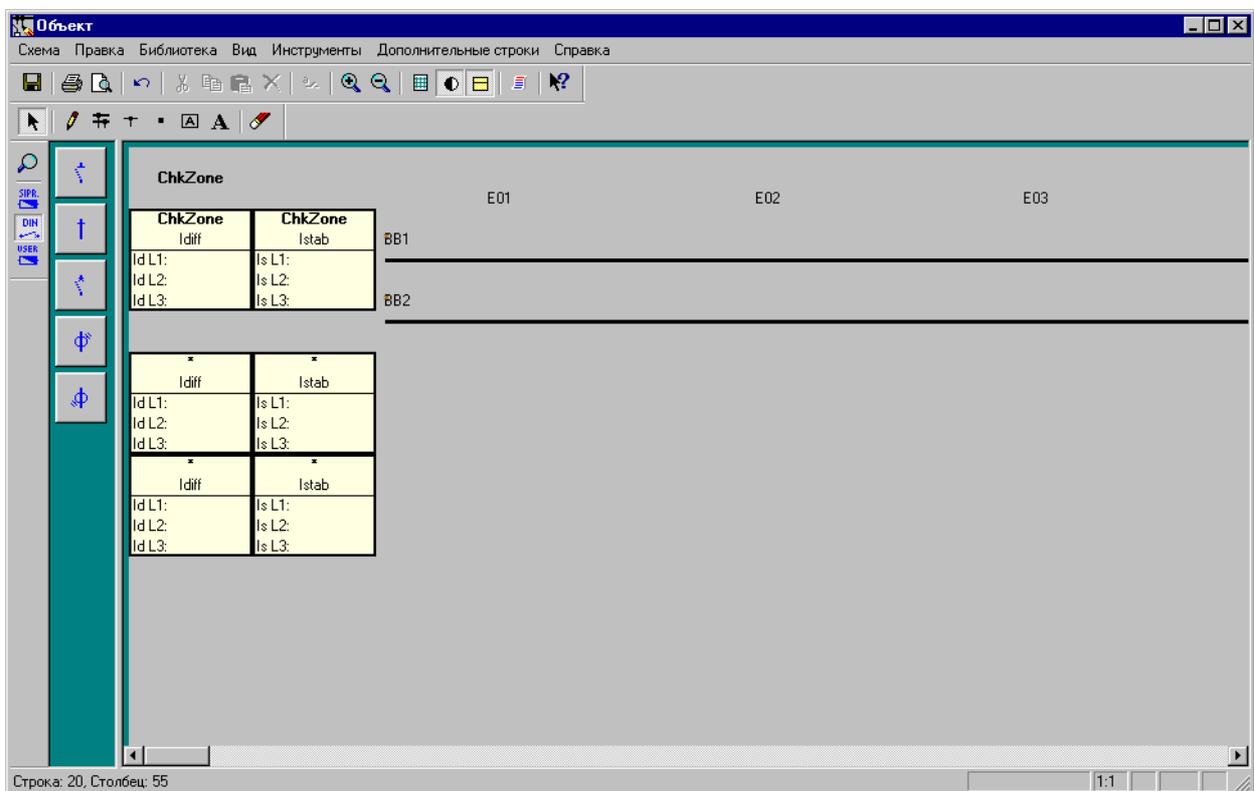


рис. 4-10 DIGSI Plant Configuration - пример задания присоединения

4.3.5 Добавление динамических элементов

Статические и динамические элементы добавляются на схему подстанции из библиотек. Динамические элементы, такие как разъединители, выключатели или трансформаторы тока, обычно имеют несколько возможных состояний. Каждое такое состояние представляется отдельным символом.

Статические и динамические элементы хранятся в различных библиотеках. Существует три библиотеки: **DIN**, **SIPROTEC** и **Библ.пользователя** (библиотека пользователя).

Для добавления на схему динамического элемента выполните следующие шаги:

- Откройте диалоговое окно **Выбрать библиотеку** через пункт меню **Библиотека > Выбрать библиотеку** и выберите динамическую библиотеку.
- В библиотеке выберите необходимый элемент, который вы хотите вставить в схему.
- Щелкните мышью на той точке схемы, где необходимо вставить элемент. Выбранный элемент будет помещен в указанном месте схемы. Для того, чтобы разместить на схеме дополнительно еще несколько элементов того же типа, щелкните мышью в тех местах, где должны располагаться элементы.



Примечание

После того, как вы отпустите кнопку мыши, программа проверяет, не закрывает ли введенный элемент другие динамические элементы схемы. Если это происходит, программа выдает сообщение и отменяет добавление нового элемента.



Примечание

Присоединение (линия или шиносоединительный элемент) должно содержать по меньшей мере один разъединитель, один трансформатор тока и только один выключатель.

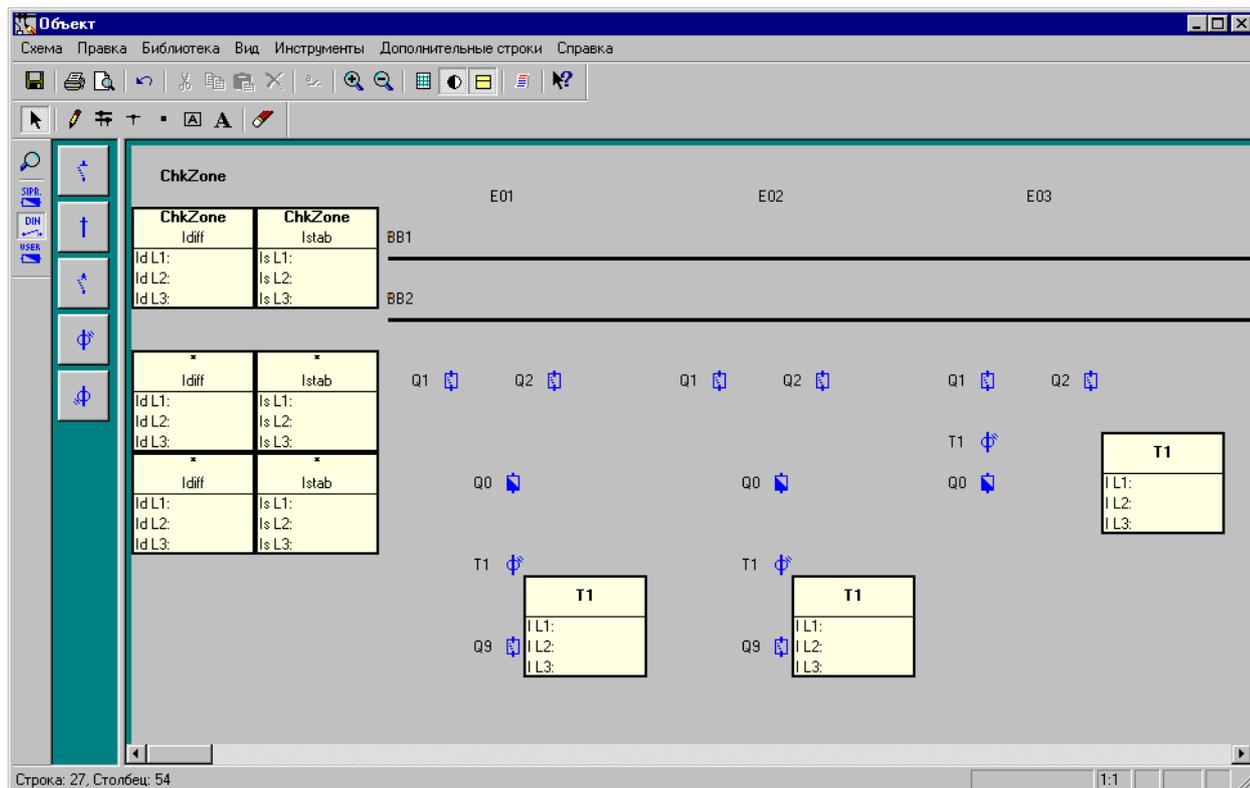


рис. 4-11 DIGSIPlant Configuration - пример добавления динамического элемента

Разъединители, трансформаторы тока и выключатели обладают свойствами, параметры которых должны быть заданы отдельно для каждого элемента.

Для задания свойств динамических элементов:

- Щелкните правой кнопкой мыши по элементу. В открывшемся контекстном меню выберите пункт **Свойства объекта**. Откроется диалоговое окно для задания параметров выделенного элемента.
- Введите необходимые параметры элемента.
- Нажмите кнопку **ОК** для сохранения введенных значений и закрытия диалогового окна.



Примечание

Более подробную информацию о задании свойств элементов можно найти в контекстной системе помощи программы DIGSI Plant Configuration.

4.3.6 Соединение динамических элементов с системами шин

Динамические элементы могут быть соединены с системами шин с помощью линий.

4.3.6.1 Добавление линий

С помощью линий можно соединять друг с другом и с системой шин такие элементы, как разъединители, трансформаторы тока, выключатели и линии. Линии можно чертить на схеме подстанции как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Линию можно также представить комбинацией вертикальных и горизонтальных линий. Для этого поместите начальную точку участка линии, который хотите начертить, на конечную точку уже начерченного участка линии. В отличие от шин, отдельные участки линий не могут быть соединены в единую линию. Они по-прежнему могут редактироваться отдельно. Кроме того, линии могут объединяться в Т-образные конфигурации. Для этого поместите начальную точку участка линии, который хотите начертить, на уже начерченный участок линии. Соединение автоматически будет преобразовано в точку пересечения двух линий.

Для того, чтобы начертить линию выполните следующие шаги:

- Щелкните по пункту меню **Инструменты - Рисовать линию**. Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов.
- Поместите указатель мыши на точку схемы, в которой должно располагаться начало линии. Нажмите левую кнопку мыши и удерживайте ее в нажатом состоянии.
- Переместите указатель мыши в точку окончания линии. Отпустите кнопку мыши.

Для изменения длины системы линии:

- Щелкните по пункту меню **Инструменты - Выбрать**. Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов.
- Щелкните мышью по начальной или конечной точке нужной линии и удерживайте кнопку мыши нажатой.
- Переместите указатель в горизонтальном или вертикальном направлении в зависимости от ориентации линии. Отпустите кнопку мыши.



Примечание

Линия будет удалена, если соединить ее начальные и конечные точки.

4.3.6.2 Добавление соединений

Линии или системы шин, пересекающиеся на схеме, еще не соединены электрически. Для этого нужно дополнительно добавить соединение в точке пересечения линий. Такое соединение на схеме обозначается маленьким квадратом. При ручном добавлении соединений каждая линия оказывается разделенной на две отдельные линии. Если вы рисуете линии или шины так, что они образуют Т-образную конфигурацию, соединение будет автоматически создано в точке их пересечения. В отличие от соединения, созданного ручным способом, автоматическое соединение не разделяет линии и шины.

Для добавления соединений выполните следующие шаги:

- Щелкните по пункту меню **Инструменты - Вставить соединение**. Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов.
- Щелкните мышью на точке линии или шины, где необходимо создать соединение.

Для того, чтобы удалить соединение, созданное вручную, необходимо:

- Если вы хотите удалить соединение двух участков шины, начертите новую шину поперек соединенных. При этом удалится соединение и правая или нижняя шина.
- Если вы хотите удалить соединение двух участков линий, начертите новую линию поперек соединенных. При этом удалится соединение и правая или нижняя линия.

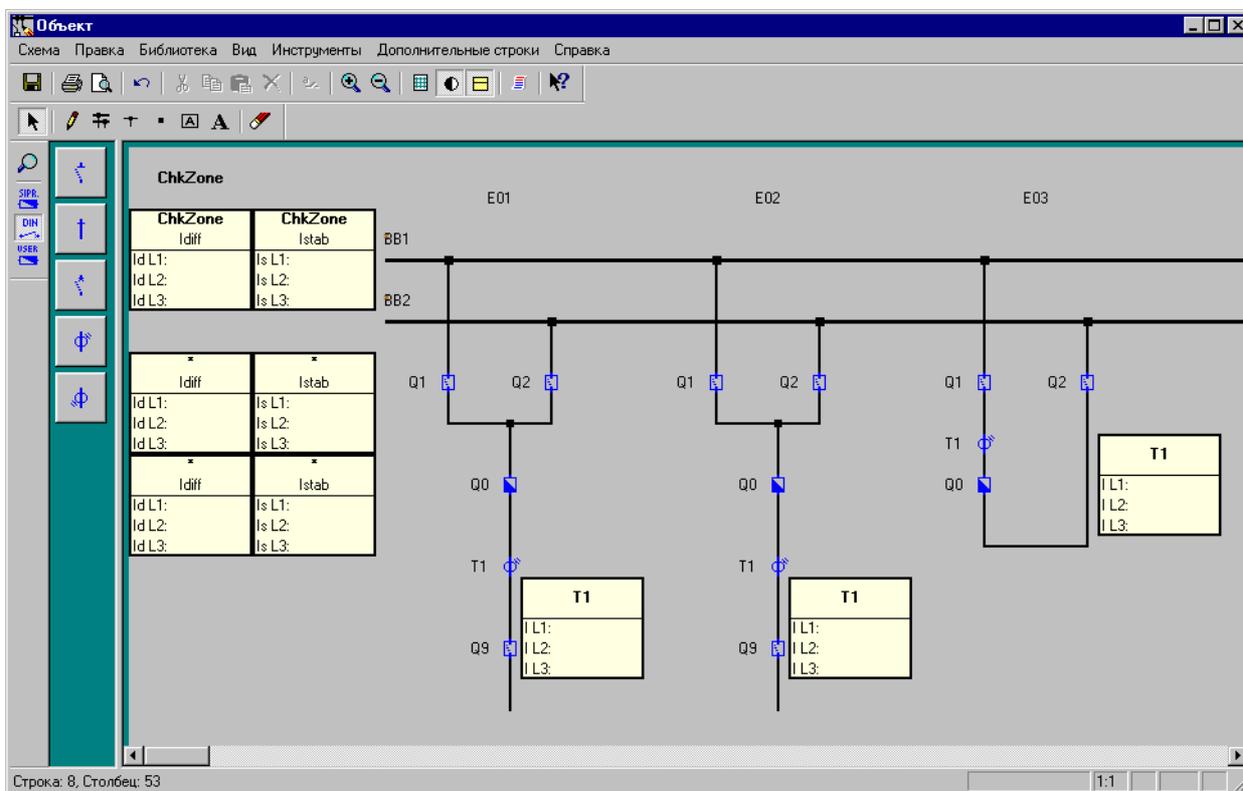


рис. 4-12 DIGSI Plant Configuration - пример ввода линий и соединений

4.3.7 Ввод статического текста

Статический текст используется для представления на схеме короткой дополнительной информации. Статический текст может содержать до 20 символов.

Для ввода статического текста выполните следующие шаги:

- ❑ Щелкните по пункту меню **Инструменты - Вставить текст**. Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов.
- ❑ Щелкните мышью на той точке схемы, где необходимо вставить текст. Откроется окно ввода текста.
- ❑ Введите требуемый текст в это окно. После окончания ввода текста щелкните по зеленой галочке справа от окна ввода текста. Текст будет помещен в указанной точке схемы.

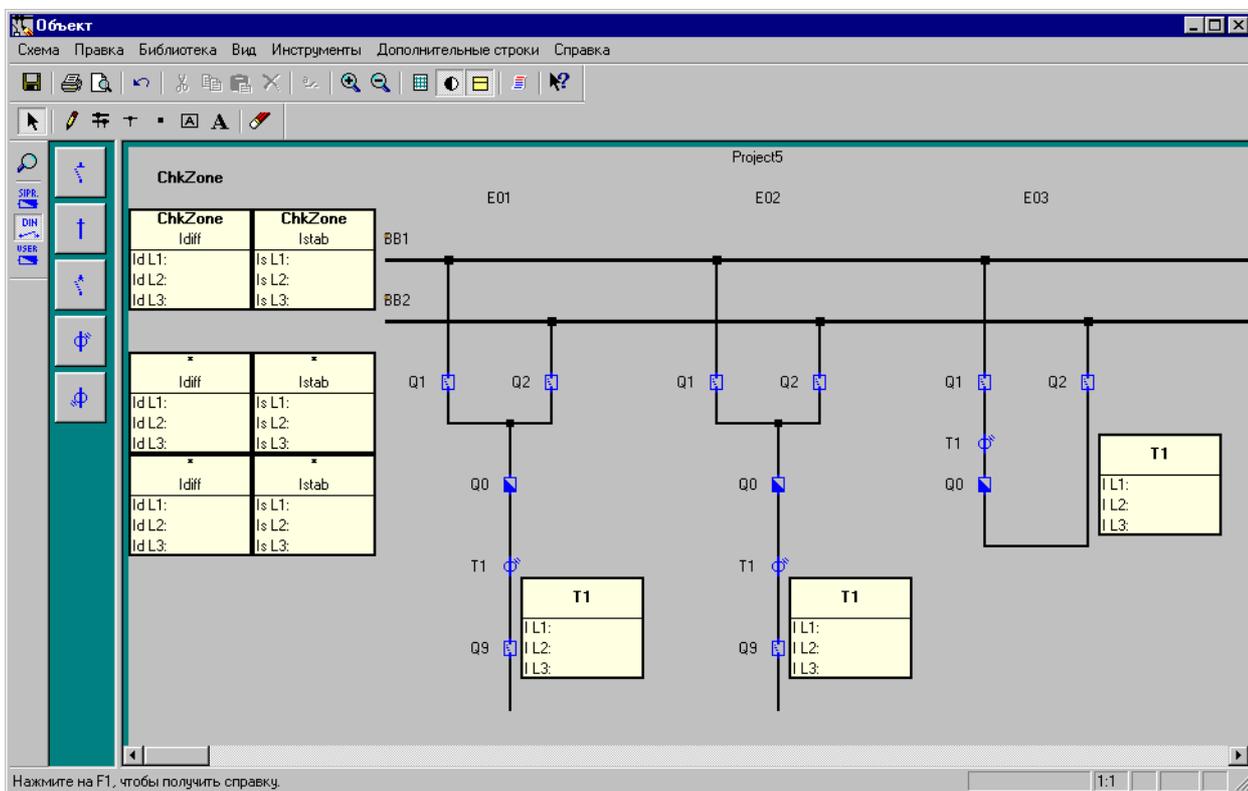


рис. 4-13 DIGSI Plant Configuration - пример ввода статического текста

4.3.8 Создание и добавление типовых элементов

Некоторая комбинация из различных элементов схемы подстанции может быть сохранена в качестве так называемого типового элемента. Этот типовой элемент может потом быть включен в любую другую схему.



Примечание

В отличие от типового элемента так называемый шаблон (Template) представляет собой полную схему подстанции, которая может включать в себя и типовые элементы. Шаблон также может быть сохранен для повторного использования.

Для того, чтобы сохранить комбинацию элементов схемы в качестве типового элемента, выполните следующие шаги:

- Выделите все элементы схемы, которые вы хотите сохранить как типовой элемент.
- Выберите пункт меню **Правка - Сохранить схему/Заготовку как** Откроется диалоговое окно **Сохранить как**.
- Введите имя файла типового элемента. Файл этого типа имеет расширение **.sst**.
- Выберите папку, в которой вы хотите сохранить файл с типовым элементом.
- Нажмите кнопку **ОК** для сохранения введенных значений и закрытия диалогового окна. Элементы сохранятся в файл в форме типового элемента.

Для добавления на схему типового элемента выполните следующие шаги:

- Выберите пункт меню **Правка - Вставить Схему/Заготовку из**. Откроется диалоговое окно **Открыть**.
- Выберите имя диска в раскрывающемся списке **Обзор**, на котором находится файл типового элемента.
- Выберите имя папки в раскрывающемся списке. Стандартную библиотеку шаблонов вы найдете в папке **SSTypicals**.
- Все доступные файлы с расширением **.sst** отображаются в этой папке. Выберите имя файла с нужным типовым элементом, который вы хотите открыть.
- Нажмите кнопку **ОК** для открытия элемента и закрытия диалогового окна.
- Щелкните на схеме левой кнопкой мыши для добавления типового элемента.

4.3.9 Сохранение схемы подстанции

Все сделанные вами изменения на схеме необходимо сохранить.

Для сохранения изменений в активной схеме:

- Щелкните по пункту меню **Схема - Сохранить**.
- Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов.

4.4 Привязка терминалов присоединений

На предыдущем этапе вы уже начертили схему подстанции и задали параметры ее элементов с помощью программы DIGSI Plant Configuration. Таким образом, вы уже сконфигурировали терминалы присоединений. Теперь вы должны привязать их к терминалам присоединений, определенным в программе Device Manager (Разд. 4.2, стр. 55). Это позволит вам открыть сконфигурированную схему подстанции в программе Plant Visualization и с помощью этой программы следить за текущими изменениями измеряемых величин и состоянием коммутационных устройств. Кроме того, без ранжирования терминалов присоединений не может быть запущен центральный терминал.

Для ранжирования терминалов присоединений выполните следующие шаги:

- Откройте папку **Уставки** (Settings) в окне программы DIGSI Device Configuration и выберите функцию **Распределение модулей присоединения** (Bay unit allocation).

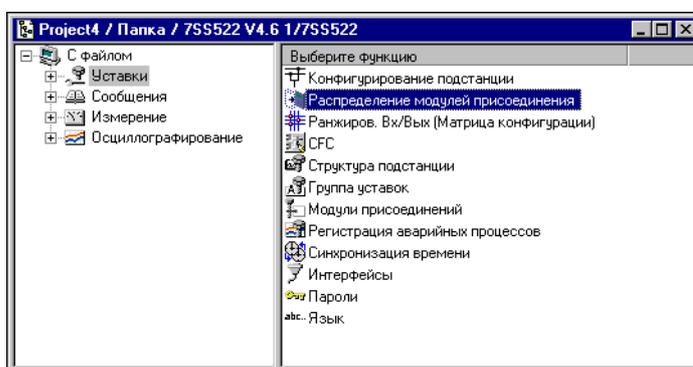


рис. 4-14 DIGSI Device Configuration - папка Установки

- Щелкните правой кнопкой мыши по объекту, чтобы открыть контекстное меню, и выберите команду **Открыть объект**. Можно также дважды щелкнуть по функции **Распределение модулей присоединения**. Откроется диалоговое окно **Согласование устройств**. Левый столбец в этом окне представляет список всех терминалов присоединений, сконфигурированных с помощью программы DIGSI Plant Configuration.

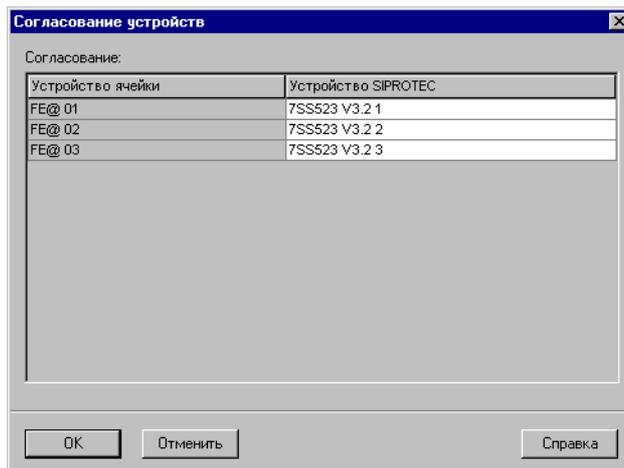


рис. 4-15 DIGSI Device Configuration - диалоговое окно **Согласование устройств** для привязки терминалов присоединений

- Назначьте созданные терминалы присоединений, перечисленные в правом столбце окна, на сконфигурированные терминалы присоединений в левом столбце. В каждой строке правого столбца выберите из выпадающего списка терминал присоединения, созданный с помощью программы Device Manager. Уже ранжированные терминалы присоединений не включаются в выпадающий список. Если терминалов присоединений не хватает, то недостающие терминалы могут быть созданы с помощью программы Device Manager (Разд. 4.2, стр. 55).



Примечание

Вы можете распечатать ранжирование терминалов присоединений, воспользовавшись пунктом меню **Файл - Печать**. Распечатка содержит номер (от 1 до 48), сконфигурированные виртуальные терминалы присоединений и физически существующие терминалы, созданные с помощью программы Device Manager.

4.5 Ранжирование информации

Вы уже привязали виртуальные терминалы присоединений к терминалам, созданным с помощью Device Manager.

Далее, необходимо распределить элементы информации между входными и выходными элементами устройства 7SS52 V4, такими, как дискретные входы, дискретные выходы или светодиоды. Элементы информации - это сообщения (сигнализация), команды, измеряемые величины и величины учета.

Вы будете не только распределять информацию, но и определять тип ее распределения. Например, функция сигнализации может быть распределена на светодиоды, работающие в режимах с запоминанием или без запоминания. Также логическая функция, определенная пользователем, может быть как источником информации, так и ее целью. Назначение единиц информации ее источникам и приемникам называется ранжированием.

4.5.1 Ранжирование информации центрального терминала

4.5.1.1 Распределяемая информация

Дискретные входы

Модуль связи D-CPU содержит 5 дискретных входов (ДВх1 - ДВх5).

Модуль ввода/вывода EAZ содержит 7 дискретных входов (ДВх6 - ДВх12).

Дискретные входы являются свободно программируемыми. Они могут быть активированы при подаче или при снятии напряжения.



Примечание

Параметр ">Хар-ка ЗЗ акт" (**№10478/ЦТ**) характеристики срабатывания при замыкании на землю ранжируйте на дискретные входы 1 - 5, поскольку эти входы обрабатываются на 1 - 2 мс быстрее, чем дискретные входы с номерами 6 - 12.

Данные о событиях и данные дискретных входов имеют предварительное ранжирование, заданное по умолчанию (Таблица А-21, стр. 424).

Разд. А.9, стр. 400 приводит перечень всех возможных сообщений с их функциональными номерами (**№**).

Дискретные выходы и светодиоды

Центральный терминал содержит 16 сигнальных реле и 32 светодиодных индикатора.

На дискретный выход можно ранжировать любое количество сообщений (групповые сообщения). Наиболее общие групповые сообщения с их функциональными номерами уже доступны в устройстве (Разд. А.11, стр. 418).

Групповые сообщения, не заданные по умолчанию, создаются путем ранжирования их функциональных номеров на сигнальные реле и/или светодиоды. При этом, существующие ранжирования должны быть предварительно удалены.

Каждое сообщение может быть ранжировано максимум на десять выходных реле или светодиодов.

Предварительные установки сигнальных реле и светодиодов приведены в А-22, стр. 424 и А-23, стр. 425.

В Разд. А.9, стр. 400 приведен перечень всех возможных функций с их номерами (№).

4.5.1.2 Ранжирование информации

Для ранжирования информационных элементов на центральный терминал с



Примечание

Терминалы присоединения можно ранжировать только, если они "использовались" при ранжировании элементов библиотеки (Разд. 4.3.5, стр. 63) и при сохранении схемы подстанции (Разд. 4.3.9, стр. 69).

помощью матрицы конфигурации, выполните следующие шаги:

Открытие матрицы конфигурации

- Откройте центральный терминал в программе DIGSI Manager.
- В окне выбора функций программы DIGSI Device Configuration щелкните правой кнопкой мыши по объекту **Masking I/O (Configuration Matrix)**. В открывшемся контекстном меню выберите пункт **Открыть объект**. Либо дважды щелкните по этому объекту. В обоих случаях откроется матрица конфигурации.

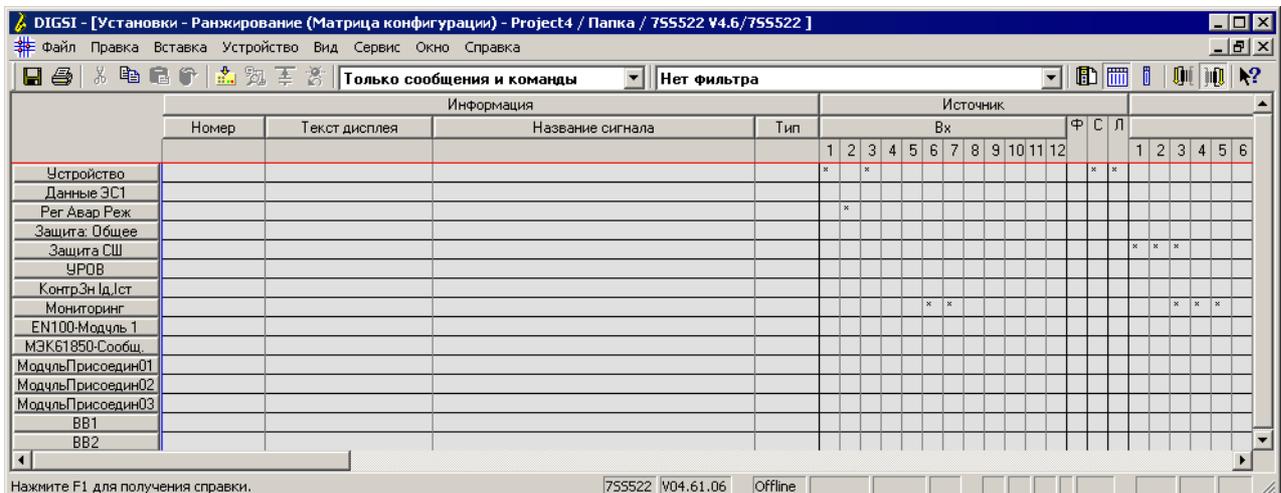


рис. 4-16 Фрагмент матрицы конфигурации

Изменение вида

- Разверните полностью окно матрицы конфигурации
- Из левого выпадающего списка на панели инструментов выберите опцию **Только сообщения и команды**.
- Из правого выпадающего списка на панели инструментов выберите опцию **Ранжированная информация**.

- Выберите пункт меню **Вид Раскрыть Все**. Дважды щелкните по кнопке **Длинный текст** на верхней панели матрицы конфигурации, чтобы свернуть соответствующий столбец.

Более подробную информацию вы найдете в документе SIPROTEC, Системное описание /1/ и в онлайн-справке DIGSI.

Информация типа **Сообщения** и **Команды**, ранжированная на один источник и/или цель, выводится в зависимости от выбранного фильтра. Вы узнаете о ранжировании информации по символу в ячейке матрицы на пересечении строки сообщений со столбцом источника (цели) информации. Эти символы в дальнейшем мы будем называть флагами или тэгами.

Разделы информации собраны в группы строк. Каждой группе соответствует кнопка в левой части матрицы конфигурации. Эти кнопки называются кнопками информационных групп.

Изменение ранжирования информации

- Щелкните правой кнопкой мыши по ячейке, содержащей флаг. В появившемся контекстном меню перечислены все возможные назначения информационных флажков для данной комбинации типа информации и типа источника/цели. В качестве значения флага вы всегда можете выбрать **_ (Не ранжировано)**.
- Щелкните по этой записи в контекстном меню. Ячейка становится пустой.
- Для того, чтобы узнать, возможно ли ранжирование информации, поместите указатель мыши на соответствующую ячейку таблицы (на пересечении строки информации и столбца источника или цели). Если указатель изменит форму на запрещающую, то вы не сможете ранжировать выбранную информацию на источник или цель. Если курсор мыши не изменил своего вид, то вы можете ранжировать информацию.

Создание новых информационных групп

Матрица конфигурации содержит несколько предварительно установленных элементов информации. Эти группы могут быть дополнены элементами, создаваемыми пользователем. Для того, чтобы вставить эти создаваемые пользователем элементы информации в матрицу конфигурации, используется информационный каталог.

- В меню выберите **Вставить - Сообщение** или **Вид - Информационный каталог**. Откроется информационный каталог.

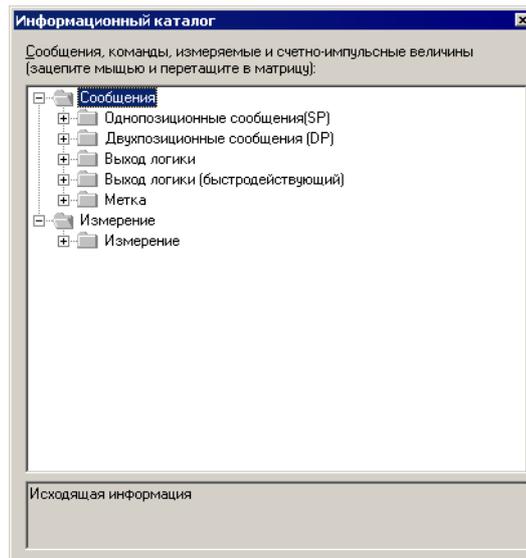


рис. 4-17 Информационный каталог

Информационный каталог представляет собой окно просмотра разветвленных списков, подобное используемому в DIGSI 4 Device Configuration. Щелкните по символу "+" перед требуемым пунктом или дважды щелкните на имени пункта для того, чтобы раскрыть следующий уровень каталога.

- Дважды щелкните последовательно на **Сообщения - Команды без обратной связи** и **Однопозиционные сообщения**.
- Выберите имя информационного элемента.
- Перетащите мышью выбранный информационный элемент из **информационного каталога** на кнопку информационной группы в левой части матрицы ранжирования. После того, как вы отпустите кнопку мыши, в соответствующую группу будет добавлена новая информация.

4.5.2 Распределение информации терминала присоединения

4.5.2.1 Распределяемая информация

Дискретные входы

Терминал присоединения 7SS523 содержит 20 дискретных входов, которые обозначаются соответственно **Дискретный вход 1 - Дискретный вход 20**, терминал присоединения 7SS525 содержит 10 дискретных входов.

Дискретные входы распределяются в блоке адресов **6100/ТП**. Для функции каждого дискретного входа можно выбрать, активируется ли она при замыкании или при размыкании цепи.

A - замыкание цепи (подача напряжения):

Управляющее напряжение на входе активирует ранжированную на него функцию (дискретный вход работает как замыкающий контакт);

R - размыкание цепи (снятие напряжения)

Управляющее напряжение на входе деактивирует ранжированную на него функцию (дискретный вход работает как размыкающий контакт).



Примечание

Ранжирование логической функции на два или более дискретных входов не допускается (нет взаимосвязанных входов). Логическая функция должна быть ранжирована на один дискретный вход.

Однако, на один дискретный вход можно ранжировать несколько различных функций.

Таблица А-24, стр. 426 и Таблица А-30, стр. 430 приводят заданное по умолчанию ранжирование дискретных входов.

В Разд. А.10, стр. 413 приведен перечень ранжируемых входных функций с их функциональными номерами (**№**).

Сигнальное реле

Терминал присоединения имеет свободно ранжируемый сигнальный выход (реле), обозначаемый Сигнальное реле 1. Он ранжируется по адресу **6201/ТП**.

Несколько логических функций (до 20) можно ранжировать на один сигнальный выход.

Сообщения, начинающиеся с символа ">", указывают на прямую принадлежность дискретным входам. Они присутствуют до тех пор, пока соответствующий им дискретный вход активен.

По умолчанию на сигнальное реле ранжирована функция "ПрисоедНераб" (Присоединение не в работе) (**№7640/ТП**).

В Разд. А.10, стр. 413 приведен полный перечень всех возможных сигнальных функций с соответствующими номерами (**№**).

Светодиоды

Терминал присоединения 7SS523 содержит 18 светодиодов для визуальной индикации событий.

Из них 16 - это свободно программируемые светодиоды, обозначаемые LED 1 - LED 16.

На каждый светодиод можно ранжировать несколько функций, а также одну функцию на несколько светодиодов.

Кроме того, логические функции могут выводиться на светодиоды, работающие как в режиме с запоминанием "m", так и без запоминания "nm".

Заводские уставки светодиодов приведены: Таблица А-29, стр. 428.

Уставки по умолчанию светодиодов 1 - 16 могут быть выборочно выведены на дисплей и изменены.

Список ранжируемых сигнальных функций: см. Разд. А.10, стр. 413; этот список совпадает с функциями, ранжированными на сигнальное реле.

Отключающие реле

Терминал присоединения содержит 5 отключающих реле, обозначаемых Отключ.реле 1 - 5.

На каждое отключающее реле можно ранжировать несколько функций. Аналогично каждая логическая функция может быть ранжирована на несколько отключающих реле.

Отключающие реле, в основном, предназначены для вывода и передачи команды на отключение. Однако, в зависимости от заводской спецификации и требований они могут использоваться в качестве дополнительных сигнальных реле.

Заводское ранжирование функций на отключающие реле: Таблица А-28, стр. 428 и Таблица А-32, стр. 430.

Функции (Разд. А.10, стр. 413) могут быть также ранжированы на отключающие реле.

4.5.2.2 Ранжирование информации

В отличие от центрального терминала информация для терминала присоединения ранжируется не через матрицу конфигурации, а через диалоговые окна.

Для ранжирования информации терминала присоединения выполните следующие шаги:

- Откройте терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- Откройте диалоговое окно **Ранжирование**.

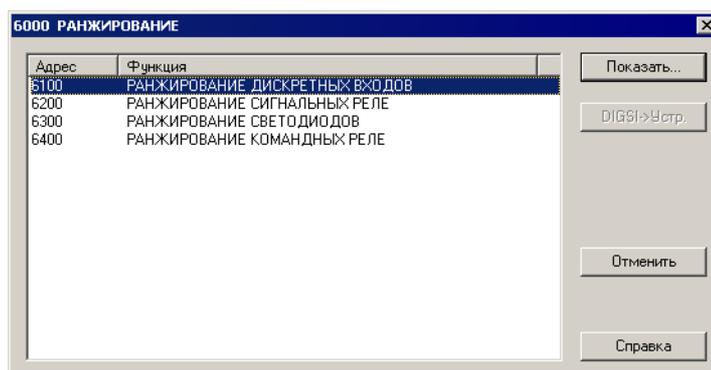


рис. 4-18 Ранжирование информации терминала присоединения - диалоговое окно Ранжирование

- В этом окне вы должны прежде всего выделить группу физических компонентов, например, **ранжирование дискретных входов**. Для этого выберите соответствующее обозначение в столбце Функция. Затем нажмите кнопку **Показать....** Откроется следующее диалоговое окно. В этом окне приведены имена всех компонентов выделенной группы.

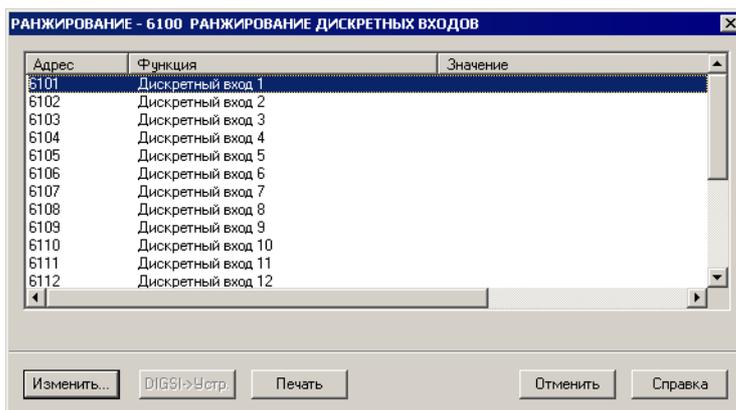


рис. 4-19 Ранжирование информации терминала присоединения - диалоговое окно Ранжирование

- Теперь выберите имя компонента, на который вы хотите ранжировать одну или несколько функций. Затем нажмите кнопку **Изменить....** Откроется третье диалоговое окно. В нем показано, сколько функций можно ранжировать на данный компонент и какие функции уже на него ранжированы. Выводимый текст сообщений показан в столбце Сообщение. Оставшиеся незаполненными позиции помечены надписью Свободно.

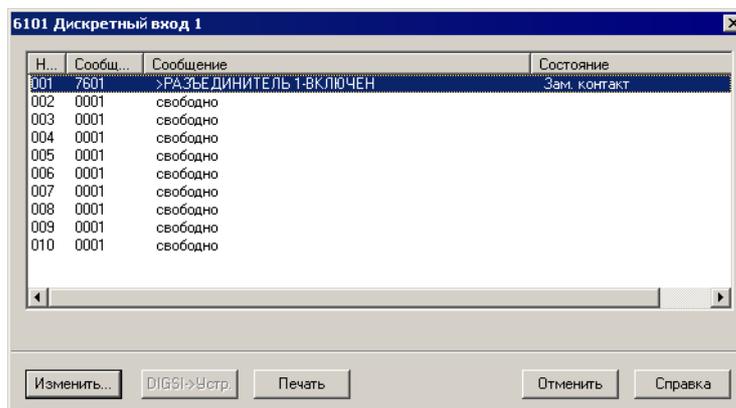


рис. 4-20 Ранжирование информации терминала присоединения - диалоговое окно Дискретный вход 1

- Для того, чтобы ранжировать очередную функцию, выделите одну из строк, помеченных как Свободно. Для изменения уже существующего ранжирования выделите соответствующую строку с функцией. Затем нажмите кнопку **Изменить....** Откроется следующее диалоговое окно. В этом окне содержится список всех функций, которые можно ранжировать на выбранный компонент.

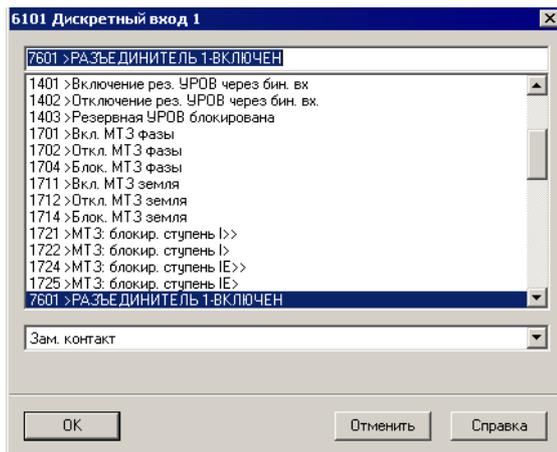


рис. 4-21 Ранжирование информации терминала присоединения - диалоговое окно 6101 Дискретный вход 1

- В окне выбора выберите сообщение, которое вы хотите ранжировать на выбранный компонент. Если этот компонент - дискретный вход или светодиод, необходимо из всплывающего списка в нижней части окна выбрать дополнительное сообщение (указывающее режим работы). После чего следует нажать кнопку **ОК**. Активное диалоговое окно будет закрыто, и вы вернетесь в предыдущее диалоговое окно. Функция и соответствующий ей номер изменятся в соответствии с вашим выбором.
- Повторите процедуру для выполнения всех следующих ранжирований. После того, как вы выполните все ранжирования для текущего компонента, нажмите кнопку **Заккрыть**. Активное диалоговое окно будет закрыто, и вы вернетесь в предыдущее диалоговое окно.
- Теперь вы можете выбрать следующий компонент, если это необходимо. В противном случае нажмите кнопку **Заккрыть**. Активное диалоговое окно будет закрыто, и вы вернетесь в диалоговое окно **Ранжирование**.
- Теперь вы можете выбрать следующую группу компонентов, если это необходимо. Для завершения процесса нажмите кнопку **Заккрыть**. Далее предстоит выбрать - сохранять ли измененные параметры в файле. Нажмите кнопку **Да** для сохранения данных. Нажмите **Нет** для отказа от сохранения. Если вы не хотите ни сохранять, ни отменять сделанные изменения, нажмите кнопку **Отмена**. В этом случае диалоговое окно **Ранжирование** останется открытым.

4.6 Уставки

После того, как вы в матрице конфигурации ранжировали информационные элементы на источники и цели, вы можете задавать уставки.

Подробную информацию о том, как параметризовать устройства SIPROTEC 4, вы найдете в документе SIPROTEC, Системное описание /1/.

Уставки некоторых функций (Разд. 5.10, стр. 193 и следующие разделы) могут быть заданы только с терминалов присоединений (ПК подключен к центральному терминалу или терминалам присоединения). Процедура почти идентична методу для устройства SIPROTEC 4, описанному ниже. Подробную информацию о том, как параметризовать устройства SIPROTEC 3, вы найдете в HTML онлайн-помощи программы DIGSI Device Configuration для устройств SIPROTEC 3.

Изменение параметров уставок

Для изменения параметров уставок выполните следующие шаги:

- Дважды щелкните мышью по объекту **Группы уставок**. Откроется диалоговое окно **Группы уставок**. В нем содержится список функций защиты. Функции параметры функций обозначаются соответствующими номерами.
- Выберите, например, строку **Данные энергосистемы** и нажмите **Уставки**. Откроется диалоговое окно **Данные энергосистемы**. Это позволит вам задать все параметры этой функции.
- Измените значение **текстового параметра**. Для этого щелкните мышью в соответствующем поле столбца Значение. При этом откроется выпадающий список, в котором вы можете выбрать новое значение.
- После этого измените значение **числового параметра**. Для этого щелкните мышью в соответствующем поле столбца Значение. Указатель мыши изменит форму на курсор ввода. Теперь вы можете ввести новое числовое значение. Размерность величин добавляется автоматически.
- Нажмите **ОК**. Диалоговое окно **Данные энергосистемы** закроется. Теперь закройте диалоговое окно **Группы уставок**, нажав в нем кнопку **ОК**.

Сохранение уставок

- Для того, чтобы сохранить сделанные изменения параметров уставок, нажмите кнопку **Применить**. Эта кнопка становится активной, как только будет изменено хотя бы одно значение уставки. Диалоговое окно останется открытым.
- Однако, если вы нажмете кнопку **ОК**, все сделанные изменения параметров уставок сохранятся, но окно закроется. В обоих случаях измененные значения будут сохранены в памяти компьютера. Значения уставок **еще не** сохранены в группе уставок. Если вы хотите узнать, как сохранить сделанные изменения в наборе параметров, обратитесь к руководству DIGSI Конфигурация устройства, Разд. 5.2, стр. 124.

Передача значений уставок в устройство

Если вы работаете в режиме **С устройством**, кнопка **DIGSI - Устройство** становится активной, если вы перед этим изменили хотя бы одну уставку.

- Нажмите кнопку **DIGSI - Устройство**, чтобы передать измененные уставки в устройство 7SS52 V4. Подробное описание процедуры передачи уставок приведено в руководстве DIGSI Конфигурация устройств, Разд. 5.2, стр. 124.

4.6.1 Последовательные порты

Центральный терминал устройства 7SS52 V4 может содержать один или несколько последовательных портов. Один из них - интерфейс оператора - встроен в переднюю панель (он называется ПК-интерфейс); кроме этого, на задней панели может располагаться сервисный порт и системный порт для связи с центром управления (АСУТП). Связь через этот порт подчиняется определенным стандартам, определяющим идентификацию устройств, протокол передачи и скорость передачи данных.

Конфигурация этих интерфейсов выполняется с помощью ПО обмена данными DIGSI. В навигационном окне выберите директорию **Уставки**. В окне данных выберите объект **Последовательные порты** и в открывшемся диалоговом окне задайте необходимые параметры (рис. 4-22, стр. 81). В зависимости от модификации устройства, диалоговое окно имеет различные закладки с соответствующими параметрами интерфейса, к которым вы получаете доступ, щелкая по ним мышью.

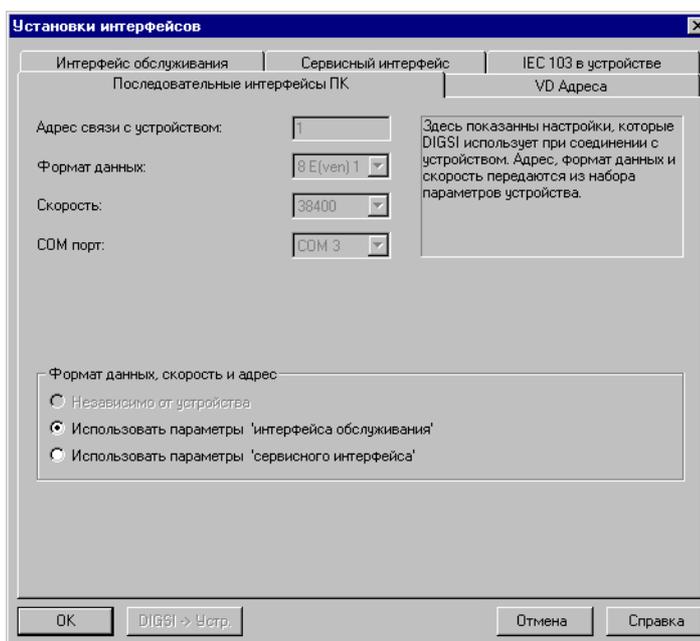


рис. 4-22 DIGSI, задание параметров ПК-интерфейса

Последовательный интерфейс ПК

В первой закладке (**Последовательные порты ПК**) указывается коммуникационный порт вашего ПК, соединенный с устройством 7SS52 V4 (**COM 1** или **COM 2** и т.д.). Вводить вручную форматы данных и скорость их передач не обязательно. Эти значения можно взять с закладок **Интерфейс обслуживания** или (если он доступен), с закладки **Сервисный интерфейс**. В этом случае программа DIGSI считывает значения важных параметров непосредственно из интерфейса и соответствующие поля ввода блокируются (рис. 4-22, стр. 81). Вы можете также задать индивидуальные значения через опцию **Независимо от устройства**.

Интерфейс ПК и сервисный порт

Закладки **Интерфейс обслуживания** и **Сервисный интерфейс** позволяют ввести параметры, определяющие формат данных, скорости передачи, адреса связи по протоколу МЭК и максимальный интервал между передачи пакетов данных (см. пример на рис. 4-23, стр. 82).

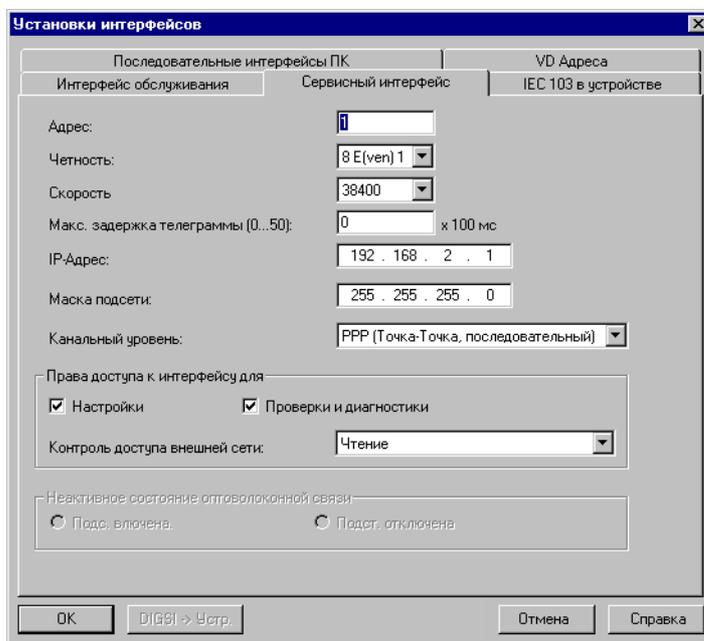


рис. 4-23 DIGSI, установка параметров сервисного порта– пример

В пределах шины МЭК каждому устройству SIPROTEC 4 должен быть назначен свой уникальный адрес МЭК. Для каждой шины МЭК доступно 254 МЭК-адреса. Введите **МЭК-адрес** данного устройства в поле ввода адреса.

Максимальный интервал между передачей пакетов данных должен быть задан только в том случае, если устройства связаны через один из портов с помощью модема. Этот интервал определяет максимально допустимое время перерыва связи при передаче одного сообщения. Паузы в передаче данных появляются при использовании модемов и обусловлены сжатием данных, коррекцией ошибок и различием в скоростях передачи. При хорошей передаче данных рекомендуется устанавливать эту величину равной **1.0** с. При плохой связи по модему ее следует увеличить.

Большая величина интервала уменьшает скорость передачи данных при появлении ошибок передачи. Если ПК подключен напрямую к устройству, для параметра **Макс.задержка телеграммы** следует установить значение **0.0** с.



Примечание

Не используйте ПК-интерфейс для модемного соединения!
Для подключения через модем используйте сервисный порт.

Другие порты

В других закладках вы можете задать параметры и адреса для идентификации устройства или проверить параметры, установленные по умолчанию. Адрес устройства используется системой для идентификации каждого устройства. Адрес должен быть уникальными в системе, иначе его невозможно будет присвоить. Дополнительную информацию по настройке интерфейса вы найдете в документации SIPROTEC, Системное описание /1/.

Неактивное состояние ВОЛС

По умолчанию неактивное состояние волоконно-оптического соединения установлено в "Свет ОТКЛ". Вы можете изменить установленное значение в закладке уставок интерфейса (рис. 4-24, стр. 83).

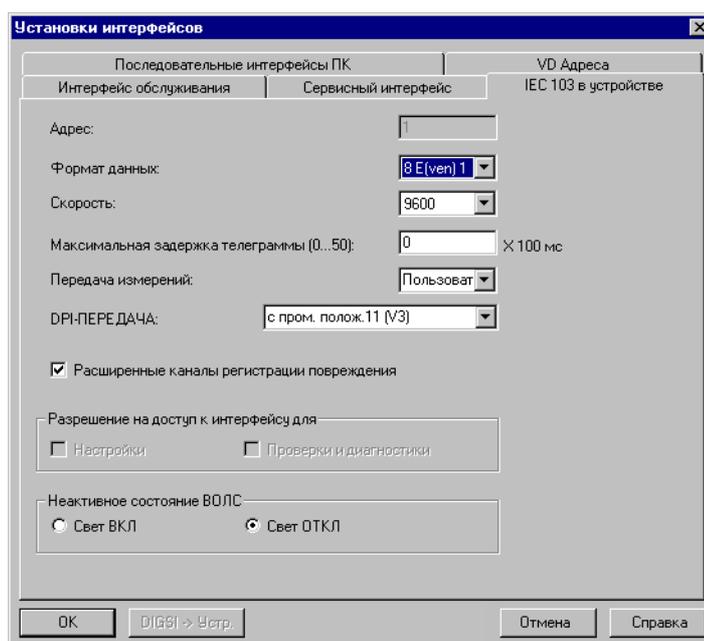


рис. 4-24 Установка параметров ВОЛС

Просмотр и изменение параметров порта с помощью панели оператора

Наиболее важные параметры интерфейса можно просмотреть и некоторые из них изменить с помощью панели оператора устройства. Вы можете получить доступ к странице настройки параметров порта через **Основное меню**, выбрав **Настройка параметров/Дополнительные последовательные порты**.

В меню под заголовком **Последовательные порты** вы можете выбрать ПК-порт, системный и сервисный порт, что осуществляется с помощью клавиши со стрелкой ▼. Для доступа в подменю каждого порта нажмите кнопку ►. Для ПК-интерфейса и сервисного интерфейса непосредственное изменение параметров и отображение параметров является идентичным. В качестве примера (рис. 4-25, стр. 84) показаны параметры ПК-интерфейса.

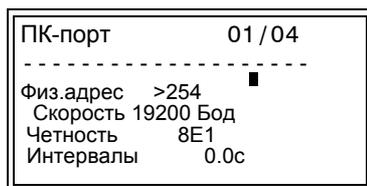


рис. 4-25 Чтение и изменение параметров ПК-интерфейса с помощью панели оператора устройства

В зависимости от модификации и версии устройства, оно может содержать порт(ы) разных типов, а может не иметь их совсем. Параметры ПК-интерфейса и сервисного порта можно изменить непосредственно с устройства, в то время как параметры системного порта(ов) с устройства можно только просмотреть. Помимо уже упомянутых выше параметров ПК-интерфейса и сервисного порта, здесь можно просмотреть параметры нерабочего состояния ВОЛС (рис. 4-26, стр. 84). Если волоконно-оптическое соединение отсутствует, то в качестве значения будет выведено "не существует".

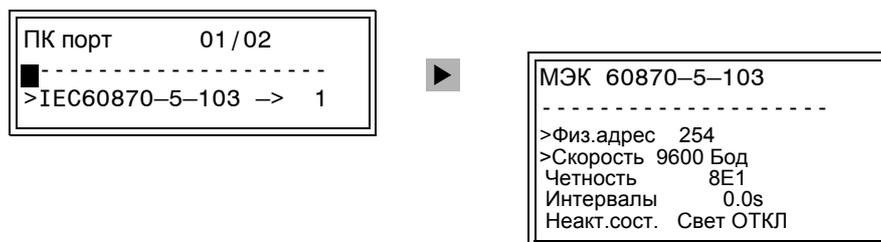


рис. 4-26 Просмотр параметров порта МЭК 60870 с помощью панели оператора устройства

Терминалы присоединений

Чтобы обеспечить правильную связь ПК с терминалами присоединений посредством системного интерфейса следует проверить или изменить некоторые параметры интерфейса.

Для того, чтобы проверить или изменить параметры ПК-интерфейса и системного порта, выполните следующие шаги:

- Щелкните правой кнопкой мыши по объекту **Конфигурация** в списке просмотра. В открывшемся контекстном меню выберите пункт **Изменить**. Можно также дважды щелкнуть по объекту **Конфигурация**. В обоих случаях откроется диалоговое окно Конфигурация операционной системы.
- В столбце Функция выберите пункт **ПК и системный интерфейс**. Затем нажмите кнопку **Изменить**. Откроется следующее диалоговое окно. В нем перечислены имена всех параметров вместе с адресами и текущими значениями уставок.
- Выберите параметр, который вы хотите изменить, и нажмите кнопку **Изменить**. Откроется третье диалоговое окно. В нем приведены возможные значения выбранного параметра.
- Выберите требуемое значение. После чего следует нажать кнопку **ОК**. Текущее диалоговое окно будет закрыто, и вы вернетесь в предыдущее диалоговое окно. Значение в столбце Значение будет изменено в соответствии с вашим выбором.

- Повторите процедуру для других параметров. Нажмите кнопку **Заккрыть** для завершения процедуры. Текущее диалоговое окно будет закрыто и вы вернетесь к окну **Конфигурация операционной системы**.
- Нажмите кнопку **Заккрыть**. Далее предстоит выбрать - сохранять ли измененные параметры в файле. Нажмите кнопку **Да** для сохранения данных. Нажмите **Нет** для отказа от сохранения. Если вы не хотите ни сохранять, ни отменять сделанные изменения, нажмите кнопку **Отмена**. В этом случае диалоговое окно **Конфигурация операционной системы** останется открытым.



Примечание

Если вы изменили адрес терминала присоединения, то вы должны провести его повторную привязку с помощью программы DIGSI Device Manager (Разд. 4.4, стр. 70) для того, чтобы открыть сконфигурированный проект подстанции в программе Plant Visualization и в ней вывести последние изменения измеряемых величин и состояний коммутационных аппаратов.

4.6.2 Установка даты и времени

Встроенная система управления датой/временем позволяет точно определить последовательность событий, например, в рабочих и аварийных сообщениях или в перечне минимальных/максимальных значений. Время может задаваться различными способами:

- с помощью внутренних часов реального времени RTC (Real Time Clock),
- с помощью внешнего источника синхронизации (DCF77, IRIG B, SyncBox, МЭК 60870-5-103, МЭК 60850),
- с помощью внешних минутных импульсов, подаваемых на дискретный вход.



Примечание

При поставке устройства внутренние RTC часы всегда устанавливаются по умолчанию в качестве источника синхронизации, независимо от того, содержит ли устройство системный порт, или нет. Если синхронизация времени должна выполняться с помощью внешнего источника, вы должны выбрать последний.

Синхронизация времени

Параметры управления часами вы найдете в программе DIGSI выбрав **Уставки Синхронизация времени** (Time Synchronization) (рис. 4-27, стр. 86).

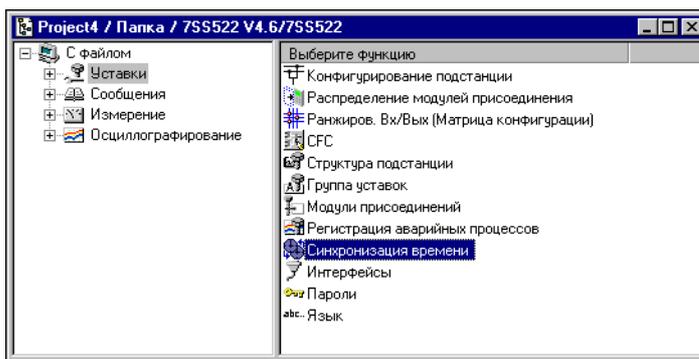


рис. 4-27 Окно Settings в DIGSI – пример

Дважды щелкните по объекту **Синхронизация времени**. Откроется диалоговое окно **Синхронизация времени & Формат времени** (рис. 4-28, стр. 86).

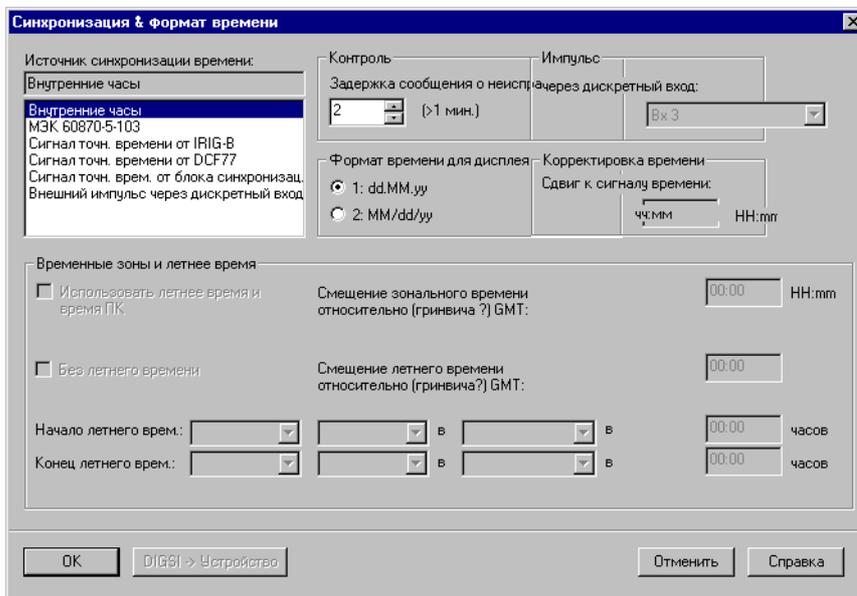


рис. 4-28 Диалоговое окно Синхронизация времени & Формат времени в DIGSI – пример

Определите в этом окне параметры, влияющие на настройки внутренних часов. Вы можете выбрать следующие режимы:

Таблица 4-1 Рабочие режимы управления часами

№	Режим работы	Комментарии
1	Внутренние часы	Внутренняя синхронизация с помощью встроенных часов реального времени RTC (по умолчанию)
2	МЭК 60870-5-103	Внешняя синхронизация МЭК 60870-5-103–через системный интерфейс
3	Сигнал точн.времени от IRIG B	Внешняя синхронизация с помощью IRIG B
4	Сигнал точн.времени от DCF77	Внешняя синхронизация с помощью сигнала времени DCF77
5	Сигнал точн. времени от блока синхронизац.	Внешняя синхронизация с помощью сигнала времени SIMEAS-Synch.Box
6	Внешний импульс через дискретный вход	Внешняя с использованием импульса, подаваемого на дискретный вход
7	NTP (МЭК 61850)	Внешняя синхронизация через системный интерфейс (МЭК 61850)

Благодаря внутреннему источнику питания RTC часы продолжают работать даже при временном отключении питания. Они всегда являются первым источником синхронизации при включении устройства или после аварийного прекращения питания независимо от установленного режима.

В режиме **Внутренние часы** в качестве источника синхронизации используются только часы RTC. Они также могут быть установлены вручную. Процедура ручной установки даты и времени: см. Разд. 6.3.7, стр. 256.

Если выбран один из режимов внешней синхронизации, будет использоваться только спараметрированный источник. Если произойдет сбой этого источника, внутренние часы будут работать в режиме без синхронизации.

Если синхронизация времени должна осуществляться через центр управления, то следует выбрать опцию

МЭК 60870-5-103 или **NTP (МЭК 61850)** (рис. 4-28, стр. 86).

Когда для синхронизации используются радиосигналы, пользователь должен учитывать, что после начала или возобновления их приема этих сигналов для их надежного декодирования может потребоваться до 3 минут. Только после этого они будут использованы для синхронизации внутренних часов.

При использовании режима IRIG B, необходимо вручную установить год, поскольку этот стандарт не включает год.



Примечание

Если вы ошибочно введете год меньший "1991" для режима IRIG B, то год будет установлен на "1991" при первой синхронизации.

Если синхронизация осуществляется с помощью внешних импульсов через дискретный вход, то: При поступлении фронта импульса после наступления момента 30 секунд время устанавливается в 0 секунд следующей минуты. Если момент времени 30 секунд при появлении фронта импульса синхронизации еще не наступил, то время устанавливается в 0 секунд текущей минуты. Сигналы

синхронизации не контролируются, каждый импульс немедленно изменяет установку часов.

Смещение синхронизации

Параметр **Сдвиг синхронизации (Сдвиг к сигналу времени)** может быть использован для соотнесения сигналов времени, принятых с помощью радиоприемника, к местному времени. Максимальная задаваемая величина сдвига составляет: ± 23 час 59 мин = ± 1439 мин.

Сигнализация при отсутствии синхронизации

Контроль задержки сообщения о неисправности (**Задержка сообщения о неисправности**) показывает, как долго может отсутствовать периодический сигнал синхронизации, прежде чем будет подан сигнал об ошибке.

Внешняя или внутренняя синхронизация при нормальной работе происходит с интервалом одна минута. (Исключение составляет синхронизация от внешних импульсов, подаваемых на дискретный вход. В этом случае сигнал синхронизации может поступать с интервалом в несколько минут). Таким образом, этот параметр должен всегда быть установлен по крайней мере на 2 минуты. При плохом условии приема радиосигналов пользователь может установить задержку перехода в состояние "неисправность" достаточно большой.

Изменение режима работы

При изменении режима работы аппаратно в течение одной секунды будет произведено переключение на другой источник синхронизации. Цикл синхронизации будет нарушен и отсчет времени будет неверен, как в случае начала работы, пока не заработает новый источник синхронизации.

При изменении параметра Сдвиг синхронизации при синхронизации внешним сигналом или при изменении года в режиме IRIG B, синхронизация не будет потеряна, но произойдет ступенчатое изменение текущего времени. При изменении сдвига на "переключающую" минуту в момент, предшествующий изменению выводится с сообщением "Ош.син.вр.акт." а после изменения - с сообщением "Ош.син.вр.неакт."

Рабочие сообщения управления часами

После сообщения "Ош.син.вр.акт." должен ожидать скачок времени. Он имеет место в следующих случаях:

- если сигнал синхронизации отсутствовал дольше оговоренного времени задержки сигнала о неисправности или если изменился режим синхронизации;
- если ожидается скачок времени, то при этом отображается сообщение с временем *перед* скачком.
- Сообщение "Ош.син.вр.неакт." выдается:
- когда восстановилась синхронизация (например, после нарушения приема радиосигналов);
- сразу после скачка времени; при этом сообщение выводится вместе с показанием времени *после* скачка так, что по разнице показаний времени можно судить о величине скачка.

Формат времени

Для вывода может быть выбран либо европейский формат (DD.MM.YYYY) (ДД.ММ.ГГГГ), либо формат США (MM/DD/YYYY) (ММ.ДД.ГГГГ).

4.7 Завершение конфигурации

Конфигурация завершается просмотром отчета, который открывается для проверки заданных параметров и передачи их на центральный терминал или терминал присоединения.

Для того, чтобы просмотреть отчет при завершении работы с программой Plant Configuration, выполните следующие шаги:

- Выберите пункт меню **Изменить опции...** в DIGSI Plant Configuration. Откроется окно Настройки.

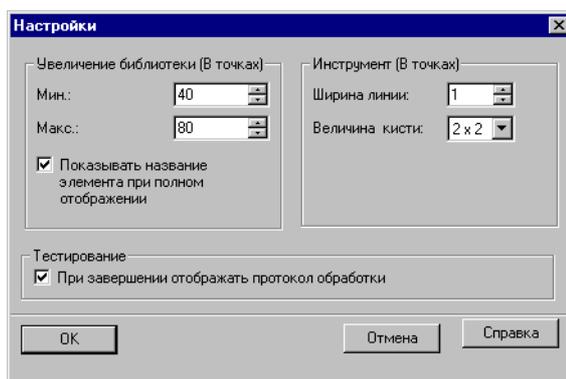


рис. 4-29 Окно Настройки – пример

- Пометьте позицию **При завершении отображать протокол обработки**.
- После чего следует нажать кнопку **ОК**. Протокол (отчет) (рис. 4-30, стр. 89) откроется при завершении работы с программой.

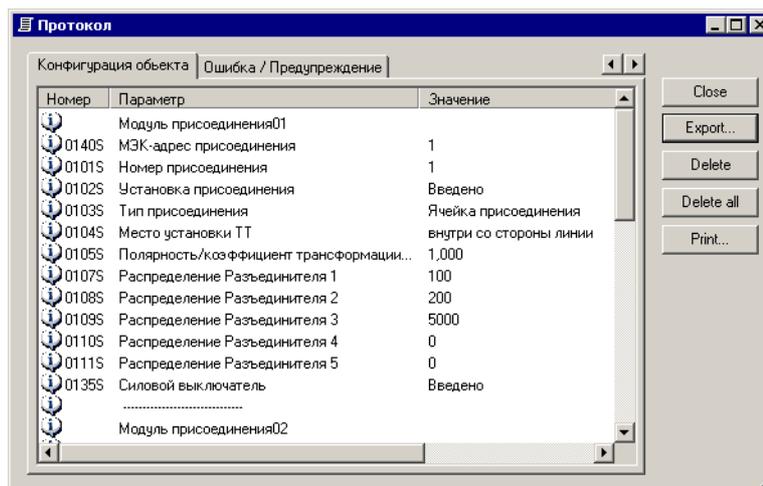


рис. 4-30 Протокол при завершении конфигурации – пример

Распределение разъединителей

В качестве кодированных величин в протоколе (отчете) приводится распределение разъединителей.

Пояснения приведены в таблице ниже (Таблица 4-2, стр. 90).

Таблица 4-2 Ранжирование разъединителей

Величина	Ранжирование разъединителя
0	разъединитель отсутствует
100 . . . 1200	шинный разъединитель или "разъединитель левой секции шин" на BB01...BB12
5100 . . . 6200	шинный разъединитель или "разъединитель левой секции шин" на TB01...TB12
+1 . . . 12	"разъединитель правой секции шин" на BB01...BB12
+51 . . . 62	"разъединитель правой секции шин" на TB01...TB12
+10000	левый разъединитель шиносоединительного выключателя с одним присоединением
+20000	правый разъединитель шиносоединительного выключателя с одним присоединением
+5000	линейный разъединитель
+30000	разъединитель обходной/комбинированной шины
+100000	разъединитель всегда замкнут

Для того, чтобы передать измененные уставки в центральный терминал или в терминалы присоединений выполните следующие шаги:



Примечание

Если вы создали новые присоединения в программе DIGSI Plant Configuration, то необходимо проверить правильность отчета.

- ❑ Если вы передаете параметры в первый раз, необходимо инициализировать устройство 7SS52 V4. Если вы хотите узнать больше, пожалуйста, обратитесь к технической документации SIPROTEC, Системное описание /1/.
- ❑ Если устройство 7SS52 V4 уже инициализировано, в строке меню выберите пункт **Устройство**, где выберите подпункт **DIGSI - Устройство**. Программа попросит вас ввести пароль №7 (пароль на изменение набора параметров). После того, как вы введете пароль и подтвердите ввод нажатием кнопки **ОК**, данные будут переданы в устройство и вступят в силу, когда передача данных на центральный терминал или терминалы присоединения будет завершена.

4.8 Рекомендации по конфигурации

Устройство 7SS52 V4 может использоваться для защиты шин, схема электрических соединений которых содержит максимум пять системы шин и максимум 48 присоединений.

- При конфигурации схемы, содержащей до 12 секций шин (включая до 4 обходных секций шин) и 12 шиносоединительных секций, отдельные секции шин (BB01-BB12) или отдельные шиносоединительные секции (TB01-TB12) нумеруются слева направо или сверху вниз, начиная с первой системы шин до обходной или до четвертой системы шин. Параметры назначаются автоматически программой Plant Configuration и могут быть проверены в отчете (рис. 4-30, стр. 89)..



Примечание

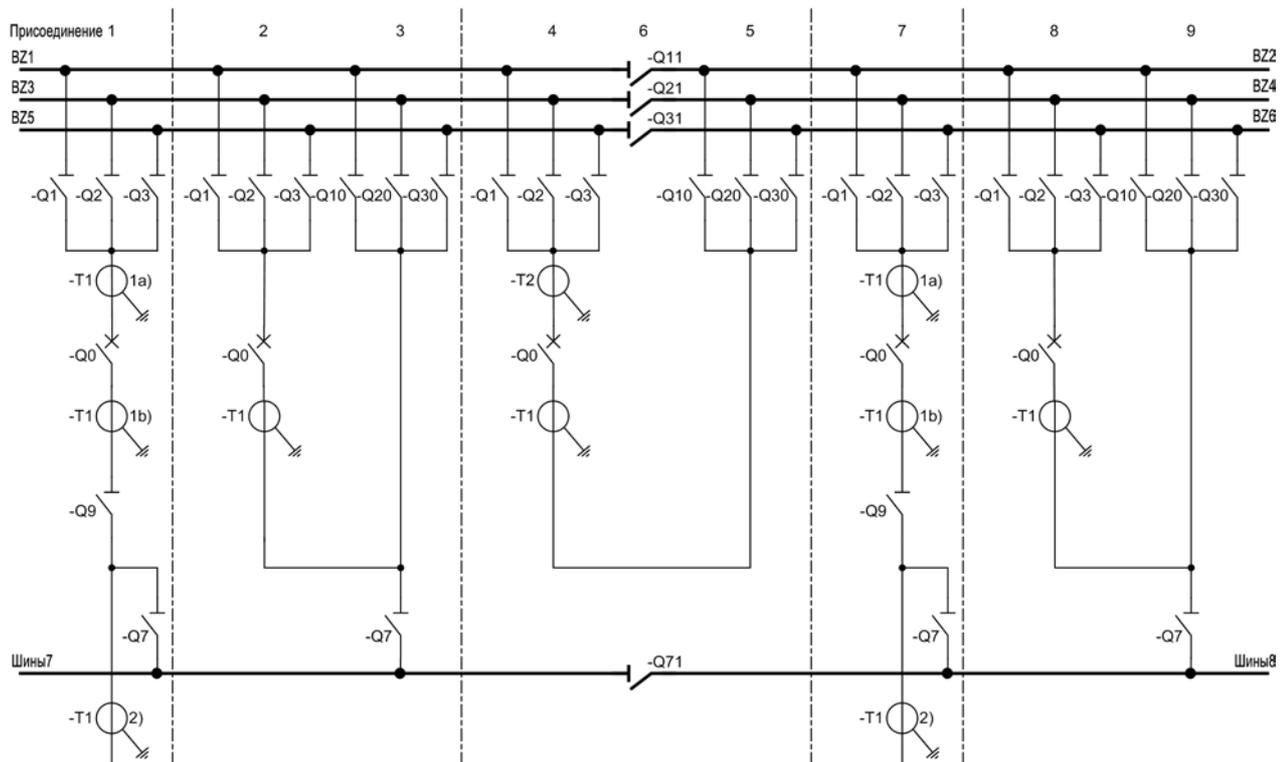
Присоединение (линия или шиносоединительный элемент) должно содержать по меньшей мере один разъединитель, один трансформатор тока и только один выключатель.

- Шиносоединительная секция с двумя присоединениями должна параметрироваться на терминалы присоединений, имеющих последовательные номера.
- Только коммутационные аппараты или трансформаторы тока одного и того же присоединения могут быть закреплены за терминалом присоединения. Исключение составляют секционные разъединители.

Пример тройной системы шин с обходными системами шин: см. рис. 4-31, стр. 92. Соответствующие данные конфигурации приведены в таблице (Таблица 4-3, стр. 93).

Пример схемы двойной системы шин с комбинированной системой шин: (рис. 4-32, стр. 94). Соответствующие данные конфигурации приведены в таблице (Таблица 4-4, стр. 95).

Шиносоединительные секции - это секции шин, которые используются исключительно для связи систем (секций) шин и не имеют присоединений. В большинстве случаев системы (секции) шин объединяются с помощью шиносоединительных (секционных) выключателей (ШСВ (СВ)). Пример: рис. 4-32, стр. 94 (BS1, BS2).



- 1а) внутр. трансформатор тока (относительно Q7), в направлении шин (относительно Q0)
- 1b) внутр. трансформатор тока (относительно Q7), в направлении линии (относит. Q0)
- 2) трансформатор тока со стороны линии (относительно Q7)

рис. 4-31 Тройная система шин с обходной системой шин

Таблица 4-3 Данные конфигурации для тройной системы шин с обходной системой шин

При-соед: (XX)	Тип присоединения	ISO.1:Axx	ISO.2:Axx	ISO.3:Axx	ISO.4:Axx	ISO.5:Axx	Расположение ТТ
01	Линия	BZ1	BZ3	BZ5	BZ7	линейный разъединит.	1а) со стороны шин, напр.к шинам 1б) со стороны шин, напр.к линии со стороны линии
02	ШСВ (два терминала присоед.)	BZ1	BZ3	BZ5	отсутствует	отсутствует	со стороны шин, напр.к линии
03	ШСВ (два терминала присоед.)	BZ1	BZ3	BZ5	BZ7	отсутствует	отсутствует
04	ШСВ (два терминала присоед.)	BZ1	BZ3	BZ5	отсутствует	отсутствует	со стороны шин, напр.к линии
05	ШСВ (два терминала присоед.)	BZ2	BZ4	BZ6	отсутствует	отсутствует	со стороны шин, напр.к линии
06	Секционный разъед.	BZ1/BZ2	BZ3/BZ4	BZ5/BZ6	BZ7/BZ8	отсутствует	отсутствует
07	Линия	BZ2	BZ4	BZ6	BZ8	линейный разъединит.	1а) со стороны шин, напр.к шинам 1б) со стороны шин, напр.к линии со стороны линии
08	ШСВ (два терминала присоед.)	BZ2	BZ4	BZ6	отсутствует	отсутствует	со стороны шин, напр.к линии
09	ШСВ (два терминала присоед.)	BZ2	BZ4	BZ6	BZ8	отсутствует	отсутствует

- 1а) внутренний трансформатор тока (относительно Q7), в направлении шин (относительно Q0)
1б) внутренний трансформатор тока (относительно Q7), в направлении линии (относительно Q0)
2) трансформатор тока со стороны линии (относительно Q7)

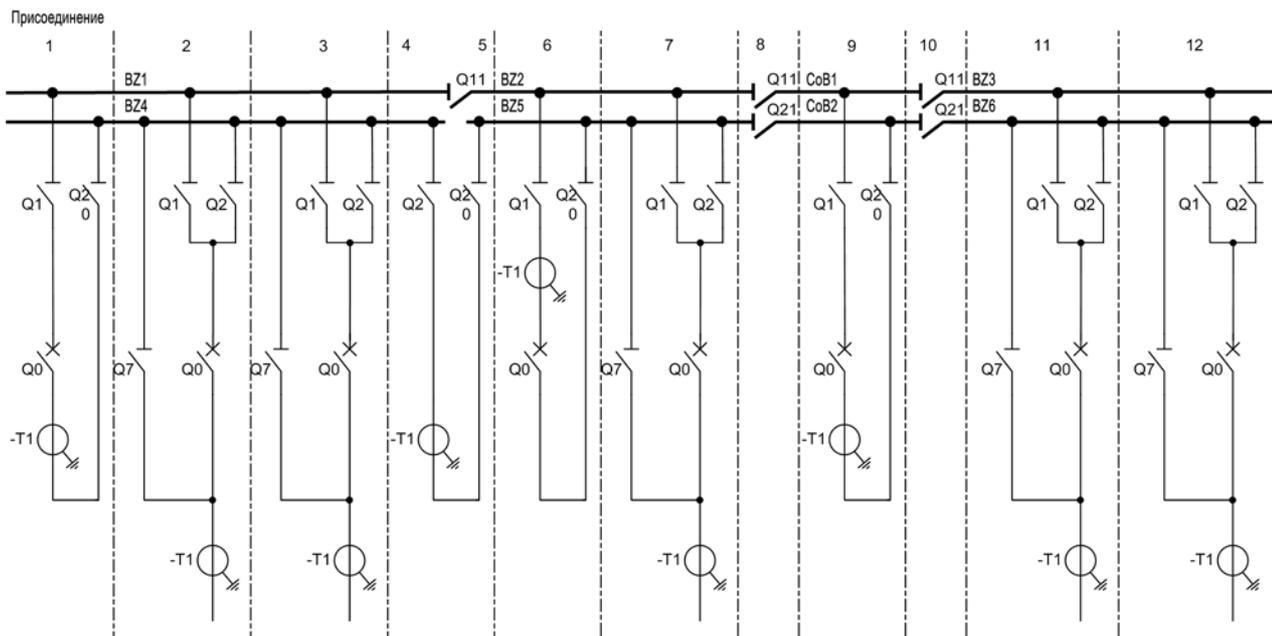


рис. 4-32 Двойная система шин с комбинированной системой шин

Таблица 4-4 Данные конфигурации для двойной системы шин с комбинированной системой шин

При-соед: (хх)	Тип присоединения	ISO.1:Axx	ISO.2:Axx	ISO.3:Axx	ISO.4:Axx	ISO.5:Axx	Расположение ТТ
01	ШСВ (один терминал присоед.)	CL-BZ1	CR-BZ4	отсутствует	отсутствует	отсутствует	со стороны шин, напр.к линии
02	Линия	BZ1	BZ4	отсутствует	BZ4	отсутствует	со стороны линии
03	Линия	BZ1	BZ4	отсутствует	BZ4	отсутствует	со стороны линии
04	ШСВ (один терминал присоед.) без выключат.	CL-BZ4	CR-BZ5	отсутствует	отсутствует	отсутствует	со стороны шин, напр.к шинам
05	Секционный разъед.	BZ1/BZ2	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
06	ШСВ (один терминал присоед.)	CL-BZ2	CR-BZ5	отсутствует	отсутствует	отсутствует	со стороны шин, напр.к шинам
07	Линия	BZ2	BZ5	отсутствует	BZ5	отсутствует	со стороны линии
08	Секционный разъед.	BZ2/BS1	BZ5/BS2	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
09	ШСВ (один терминал присоед.)	CL-BS1	CR-BS2	отсутствует	отсутствует	отсутствует	со стороны шин, напр.к линии
10	Секционный разъед.	BS1/BZ3	BS2/BZ6	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
11	Линия	BZ3	BZ6	отсутствует	BZ6	отсутствует	со стороны линии
12	Линия	BZ3	BZ6	отсутствует	BZ6	отсутствует	со стороны линии

Типы присоединений	Программа DIGSI Plant Configuration автоматически конфигурирует присоединения, такие как ШСВ (СВ) с одним терминалом присоединения, ШСВ (СВ) с двумя терминалами присоединений, линия или секционные разъединители.
Резервные присоединения	Для использования в конфигурации подстанции могут быть предусмотрены резервные присоединения; они могут иметь любой номер, соответствующий их действительному расположению на схеме. Программа DIGSI конфигурирует соответствующие присоединения как <i>not existent</i> (отсутствует), если оно было начерчено в Plant Configuration, но не ранжировано на терминал присоединения в разделе "Ранж. терминала присоед.".
Конструктивное исполнение аппаратных средств	В зависимости от размера энергообъекта, конструктивное исполнение аппаратных средств центрального терминала может быть адаптировано с помощью использования требуемого количества интерфейсных модулей; при этом каждый модуль может осуществлять обмен информацией максимум с 8 терминалами присоединений.
Конфигурация станции	Для каждого присоединения, такого как линия (трансформатор и т. д.) или секционный разъединитель, ранжируется один терминал присоединения. Конфигурация объекта может включать до 16 шиносоединительных (секционных) выключателей и 24 секционных разъединителя. Соответственно, ШСВ (СВ) может иметь один или два терминала присоединений.
ШСВ (СВ)	Дополнительную информацию о подключении и об уставках таких присоединений как ШСВ (СВ) можно посмотреть в Разд. 7.1.3, стр. 274.
Разъединитель	Каждый терминал присоединения может осуществлять управление максимум 5 разъединителями. Разъединители могут быть ранжированы любого типа. Для каждого разъединителя в терминале присоединения предусматривается один блок-контакт для распознавания положения ОТКЛЮЧЕН (OPEN) и один блок-контакт для распознавания положения ВКЛЮЧЕН (CLOSED). Дискретные входы ДВх1 - ДВх10 терминала присоединения 7SS523 имеют ранжирование, заданное по умолчанию (Разд. А.15, стр. 424), которое можно изменить. Терминал присоединения 7SS525 содержит дискретные входы ДВх1 - ДВх4. Разъединители отдельной системы (секции) шин ранжируются по номеру системы (секции) шин. В режиме "вывод присоединения из работы" все сконфигурированные разъединители этого присоединения воспринимаются как отключенные. Для случая использования двух терминалов присоединения для ШСВ (СВ), указанное справедливо для обоих терминалов присоединений.
Секционный разъединитель	Разъединители 1 - 5 могут использоваться как секционные. Если к терминалу присоединения подключены исключительно секционные разъединители, то ему присваивается тип "секционный разъединитель". На подстанции можно сконфигурировать максимум 24 секционных разъединителя.

Трансформаторы тока	Чтобы ввести обходную или комбинированную систему шин в систему защиты, трансформаторы тока присоединений (рис. 4-32, стр. 94) должны быть расположены со стороны присоединения (линии), а функция защиты должна иметь уставку Защита ОСШ (5401 / ТП) .
Расположение трансформаторов тока	<p>Программа DIGSI Plant Configuration определяет расположение трансформаторов тока для функции защиты от КЗ в мертвой зоне и для станций (подстанций), имеющих обходную систему шин. Имеются следующие значения уставок:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>со стороны шин, направление к шинам</i> означает, что трансформаторы тока расположены между выключателем и шинным разъединителем (рис. 4-31, стр. 92, 1a);• <i>со стороны шин, направление к линии</i> означает, что трансформаторы тока расположены выше линейного разъединителя (разъединителя присоединения), т.е. между выключателем и линейным разъединителем (разъединителем присоединения) (рис. 4-31, стр. 92, 1b)• <i>со стороны линии</i> означает, что трансформаторы тока расположены ниже линейного разъединителя (рис. 4-31, стр. 92, 2). <p>Для защиты от КЗ в мертвой зоне положение трансформатора тока по отношению к выключателю очень важно (положение 1a или 1b и 2 соответственно). На поведение защиты при работе в обходном режиме сильно влияет положение трансформатора тока относительно разъединителя обходной системы шин (положение 1a и 1b соответственно или 2).</p> <p>Для случая использования двух терминалов присоединения для ШСВ (СВ) трансформаторы тока закрепляются только за одним терминалом присоединения (рис. 4-33, стр. 98).</p>

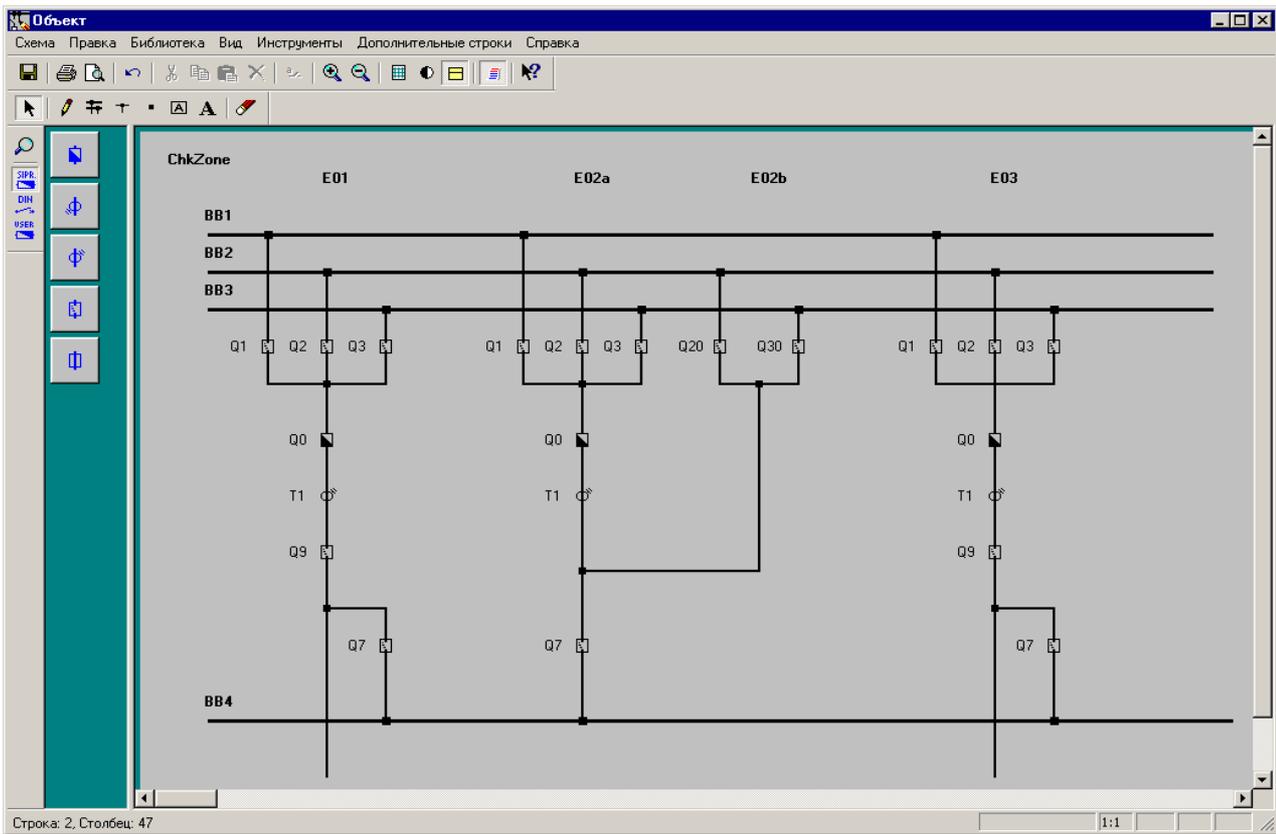


рис. 4-33 Пример конфигурации, когда в цепи ШСВ имеется один трансформатор тока и используются два терминала присоединений

Присоединение	Терминал присоединения
E01	ТП 1
E02a	ТП 2
E02b	ТП 3
E03	ТП 4

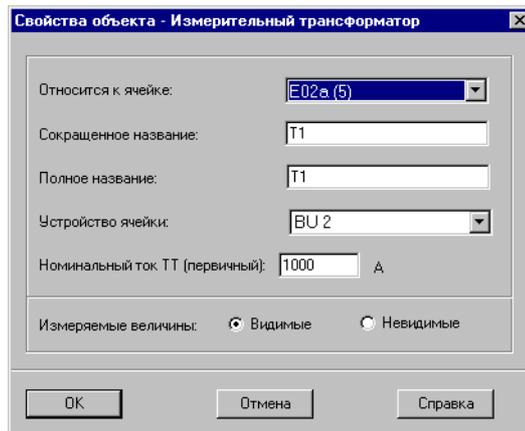


рис. 4-34 Окно "Свойства объекта - трансформатор тока Т1" из примера, см. рис. 4-33, стр. 98

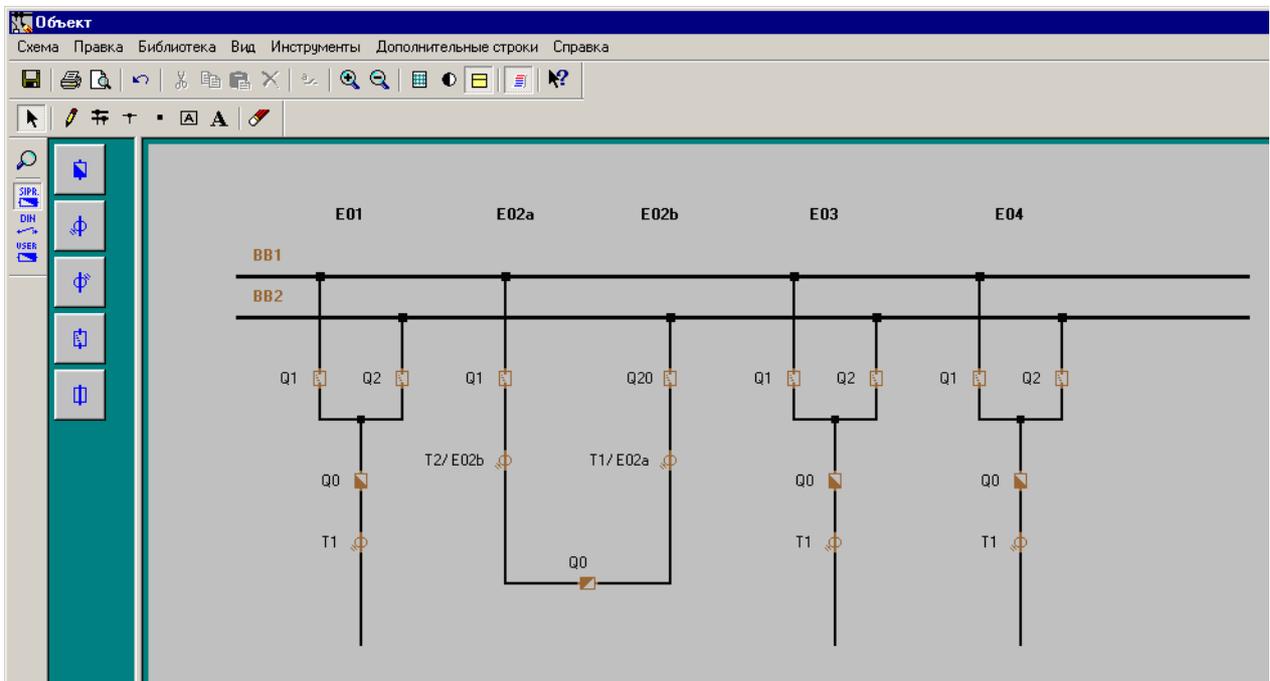


рис. 4-35 Пример конфигурации, когда в цепи ШСВ имеется два трансформатора тока и используются два терминала присоединений

Присоединение	Терминал присоединения
E01	ТП 1
E02a	ТП 2
E02b	ТП 3
E03	ТП 4
E04	ТП 5

Обратите внимание на перекрестное ранжирование трансформаторов тока.

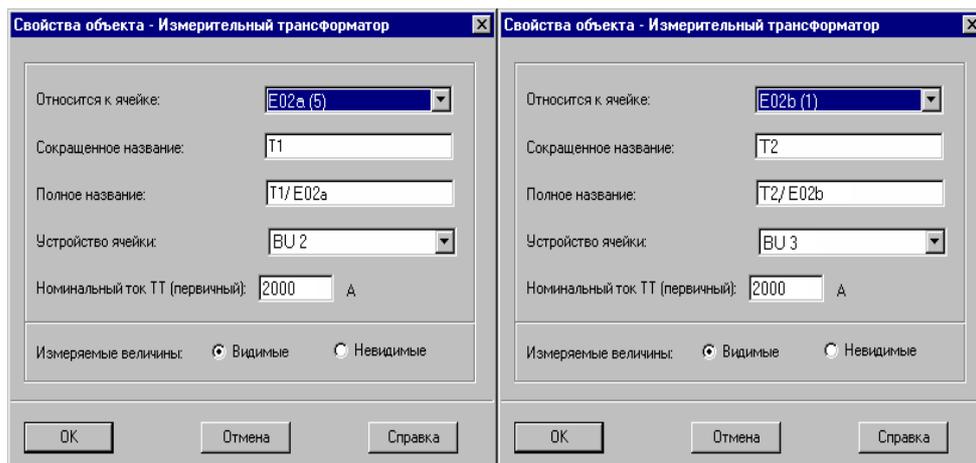


рис. 4-36 Окно "Свойства объекта - трансформатор тока" из примера, см. рис. 4-35, стр. 99

В данной главе описаны различные функции устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4. Раздел иллюстрирует возможности параметров для каждой функции в максимальной конфигурации устройства. Кроме того, дается информация, а при необходимости, приводится формула для определения значения уставки.

В основном, если это не оговорено отдельно, все уставки задаются в центральном устройстве с помощью ПО обмена данными DIGSI.

Содержание

5.1	Защита шин	102
5.2	Контрольная зона	124
5.3	УРОВ	126
5.4	Защита от замыканий в мертвой зоне	147
5.5	Функции контроля	154
5.6	Регистрация аварийных процессов	176
5.7	Устройство	179
5.8	Данные энергосистемы	182
5.9	Общая информация по защите	183
5.10	Терминал присоединения	193
5.11	Встроенное управление терминала присоединения	194
5.12	Порт связи ПК терминала присоединения	197
5.13	Регистрация аварийных процессов в терминале присоединения ("локальная регистрация")	199
5.14	Набор защитных функций терминала присоединения	201
5.15	Данные энергосистемы для терминала присоединения	203
5.16	Максимальная токовая защита в терминале присоединения	205
5.17	Сообщения, определяемые пользователем	215
5.18	Резервная функция УРОВ в терминале присоединения	218

5.1 Защита шин

Защита шин является основной функцией терминала 7SS52 V4. Она характеризуется высокой точностью измерений и гибкой адаптацией к различным конфигурациям схем подстанций. Кроме основной функции, в терминале имеется ряд дополнительных функций.

Методы измерений, описываемые ниже, применяются как для селективной защиты шин, так и для защиты с контрольной зоной.

5.1.1 Режим работы

5.1.1.1 Основной принцип

Метод измерения основан на законе Кирхгофа для токов.

Этот закон устанавливает, что векторная сумма всех токов, втекающих в замкнутую область, должна равняться нулю. В первую очередь этот закон применяется для постоянного тока. Однако он справедлив и для мгновенных значений переменного тока. Поэтому сумма токов всех присоединений шин, в любой момент времени, должна равняться нулю.

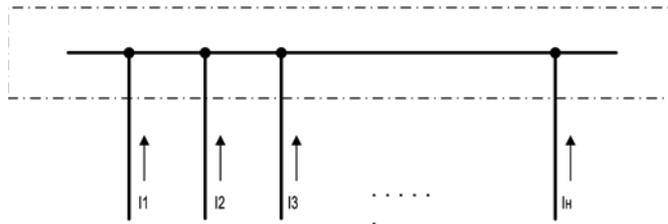


рис. 5-1 Шины с n присоединениями

Предположим, что токи $I_1, I_2, I_3 - I_n$ протекают в присоединениях (рис. 5-1, стр. 102), подключенных к шинам, тогда при отсутствии повреждения справедливо следующее выражение. При этом принимается следующая условная направленность токов: токи, протекающие к шинам, принимаются положительными, токи, протекающие от шин, принимаются отрицательными.

$$I_1 + I_2 + I_3 \dots + I_n = 0 \quad (1)$$

Если данное равенство не выполняется, то, соответственно, имеется другой – недопустимый – путь протекания токов. Это означает, что повреждение произошло в зоне шин.

Это соотношение является основой алгоритма измерения для защиты шин. Единственная величина характеризует условия повреждения. Этой величиной является сумма токов. Ее можно сформировать в любой момент времени. Сумма токов, используемая для контроля поврежденного состояния, измеряется непрерывно и доступна в любой момент времени. Сумма токов остается равной нулю, пока – из-за повреждения – не возникнет другой путь протекания тока, где не осуществляется замер этого тока.

Рассмотренное выше справедливо для первичных токов подстанции высокого напряжения. Однако, устройства защиты не могут выполнять непосредственные

измерения первичных токов. Измерительные системы устройств защиты подключаются через трансформаторы тока. Трансформаторы тока (ТТ) преобразуют первичные токи подстанции высокого напряжения во вторичные. Токи уменьшаются в соответствии с коэффициентами трансформации ТТ, соотношения фаз при этом сохраняются. Более того, поскольку вторичные цепи ТТ изолированы от системы высокого напряжения, а их экранирующие обмотки заземлены, ТТ изолируют цепи защиты от опасных высоких напряжений.

ТТ являются важной частью всей системы защиты. Их характеристики являются важным фактором для правильной работы защиты. Защищаемая зона ограничивается местами включения ТТ.

ТТ обеспечивают пропорциональное преобразование первичных токов ($I_{\text{перв}}$) во вторичные ($I_{\text{втор}}$). Следовательно, при отсутствии повреждения в защищаемой зоне, справедливо следующее равенство:

$$I_{1 \text{ втор}} n_1 + I_{2 \text{ втор}} n_2 + I_{3 \text{ втор}} n_3 \dots + I_{n \text{ втор}} n_n = 0 \quad (2)$$

$n_1, n_2, n_3 \dots n_n$ коэффициенты трансформации ТТ;

$I_{1 \text{ втор}}, I_{2 \text{ втор}} \dots I_{n \text{ втор}}$ - вторичные токи.

Для того, чтобы можно было оперировать токами присоединений с разными трансформаторами на уровне шин, все токи должны быть приведены к одному коэффициенту трансформации. Для этого в терминалах присоединения проводят нормализацию токов.

При конфигурации электроустановки базисный ток вычисляется как базисный ток системы, деленный на базисную величину. Для вычисления коэффициента нормализации для каждого тока, все коэффициенты трансформации в равенстве (2) должны быть поделены на этот базисный ток.

Таким образом, защита шин непременно должна обнаруживать любое КЗ в защищаемой зоне. Однако, неизбежное присутствие погрешностей ТТ может стать причиной ее излишнего действия при внешних КЗ. Такое, например, может произойти при близком повреждении на одном из отходящих присоединений. Ток, протекающий к месту КЗ, является общим для нескольких присоединений, находящихся на стороне подпитки КЗ. Через трансформаторы тока присоединений со стороны подпитки места КЗ протекает только часть тока КЗ, в то время как через первичную обмотку ТТ поврежденного присоединения протекает весь ток. Если значение тока КЗ велико, то может произойти насыщение сердечника ТТ, и в результате этого во вторичную цепь ТТ поврежденного присоединения будет трансформироваться только часть фактического тока, в то время как оставшиеся ТТ из-за распределения токов между присоединениями будут работать правильно. Поэтому несмотря на то, что сумма первичных токов будет равна нулю, равенство (2) для вторичных токов выполняться не будет.

В дифференциальной защите шин и ей подобных защитах, данная проблема решается применением так называемого принципа торможения.

При возникновении повреждения не в момент прохождения синусоиды напряжения через максимум на ток повреждения накладывается апериодическая составляющая. Эта апериодическая составляющая затухает с постоянной времени $\tau = L / R$ сопротивления от источника до места повреждения. При росте мощности генераторов постоянные времени в питающей системе увеличиваются. Апериодическая составляющая, накладываемая на ток КЗ, способствует насыщению магнитопровода ТТ и, таким образом, влияет на точность его работы.

Некоторые известные мероприятия, используемые для решения изложенных проблем при традиционном выполнении схем защиты шин, также использованы в терминале защиты шин 7SS52 V4. Эти мероприятия дополняют основной принцип контроля суммарного (дифференциального) тока. Указанное позволило выполнить функцию дифференциальной защиты шин в терминале 7SS52 V4 с высокой степенью надежности несрабатывания при внешних КЗ. И в тоже время обеспечивается быстродействие защиты при КЗ в зоне ее действия (менее полупериода промышленной частоты).

Измерительные цепи терминала 7SS52 V4 имеют следующие особенности:

- Основной принцип
Контроль суммы токов, как фактор действия защиты на отключение.
- Наличие мер против влияний возмущений, имеющих место при насыщении трансформаторов тока, а именно:
 - торможение (при больших сквозных токах КЗ);
 - независимая оценка измеряемых величин каждый полупериод (особенно эффективна против апериодических составляющих).
- Меры, применяемые для обеспечения малого времени срабатывания: независимая оценка токов, протекающих через ТТ в течение первых миллисекунд после возникновения КЗ (предотвращение влияния насыщения трансформаторов тока).

5.1.1.2 Алгоритм оценки мгновенных значений

Торможение

Торможение уменьшает влияние погрешностей трансформаторов тока в различных присоединениях на замер дифференциального тока и, тем самым, предотвращает излишние срабатывания защиты. Дифференциальная защита одновременно формирует и векторную сумму вторичных токов ТТ, которая используется в качестве рабочей (дифференциальной) величины, и арифметическую сумму этих же токов, которая используется в качестве величины торможения.

Полученный таким образом ток торможения, дополнительно сглаживается программным путем (рис. 5-2, стр. 104) для обеспечения стабильности работы защиты даже при глубоком насыщении трансформаторов тока.

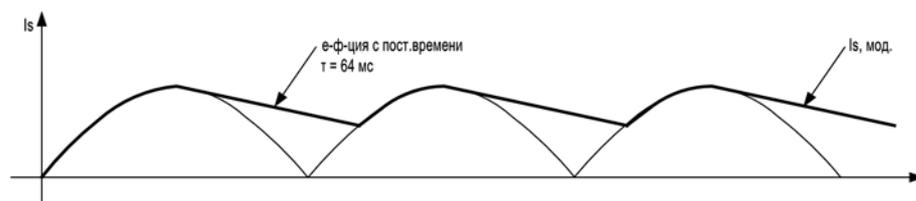


рис. 5-2 Формирование тока торможения

Характеристика

Условия функционирования дифференциальной защиты шин на различных объектах могут меняться в широких пределах в зависимости от главной схемы

электрических соединений каждой рассматриваемой подстанции (станции). Соответственно, диапазон ожидаемых максимальных и минимальных значений токов КЗ также отличается для каждого конкретного объекта. Другим важным фактором являются технические характеристики и вторичная нагрузка трансформаторов тока, используемых для защиты шин. И, наконец, режим заземления нейтралей в сети высокого напряжения, также важен для проектирования и задания уставок защиты. Поэтому защита шин должна обеспечивать высокую степень гибкости к предъявляемым требованиям.

Типовая характеристика срабатывания защиты определяется двумя устанавливаемыми параметрами срабатывания - "коэффициентом торможения k" и "минимальным током срабатывания $I_{d>}$ ".



рис. 5-3 Типовая характеристика срабатывания

Векторная сумма токов I_d (параметр, являющийся отключающей величиной)

$$I_d = | I_1 + I_2 \dots + I_n |$$

уравновешивается величиной торможения I_s

$$I_s = | I_1 | + | I_2 | \dots + | I_n |$$

которая является арифметической суммой токов.

Критерием наличия КЗ на шинах является выполнение условия:

$$I_d > k \cdot I_{s, \text{mod}}$$

Сглаженный ток торможения $I_{s, \text{mod}}$ получен из тока I_s , как показывает рис. 5-2, стр. 104.

Типовая характеристика срабатывания

рис. 5-3, стр. 105 приводит характеристику срабатывания дифференциальной защиты с торможением. По оси абсцисс отложены значения арифметической суммы токов, протекающих через шины или сглаженного тока торможения $I_{s, \text{mod}}$, а по оси ординат - геометрическая сумма токов или дифференциальный ток

I_d . По обеим осям ток отложен в относительных единицах и в одном и том же масштабе. При КЗ на шинах и совпадении по фазе подходящих к точке КЗ токов всех присоединений, ток I_d равен току I_s . Этому соответствует прямолинейная характеристика с углом наклона, равным 45° .

Различия в фазовых соотношениях токов КЗ приводят практически к незначительному снижению характеристики КЗ. При отсутствии повреждения I_d примерно равен нулю, и ось X может рассматриваться как характеристика (линия) нормального нагрузочного режима. Коэффициенты торможения можно выбирать в диапазоне $k = 0.10 - 0.80$ для селективной зоны защиты шин и $k = 0.00 - 0.80$ для контрольной зоны. Коэффициенты представляются тремя прямыми линиями с соответствующим наклоном и формируют характеристику срабатывания. При возникновении повреждения измерительная система защиты определяет, находится ли точка КЗ, соответствующая суммарному току КЗ, выше или ниже относительно принятой характеристики срабатывания. Если точка лежит выше характеристики срабатывания, то защита действует на отключение.

Характеристика срабатывания при замыкании на землю

Для определения замыканий на землю в сетях с малыми токами замыкания на землю существуют характеристики отключения с повышенной чувствительностью, которые предусмотрены для селективных зон защиты, контрольной зоны и УРОВ. Эти более чувствительные характеристики имеют свои собственные параметры. При этом коэффициент торможения равен нулю, т.е. характеристика срабатывания идентична линии нормального нагрузочного режима.

Ранжируемый дискретный вход ">Хар-ка ЗЗ акт" (№10478/ЦТ) в центральном терминале позволяет осуществлять переключение характеристик срабатывания.

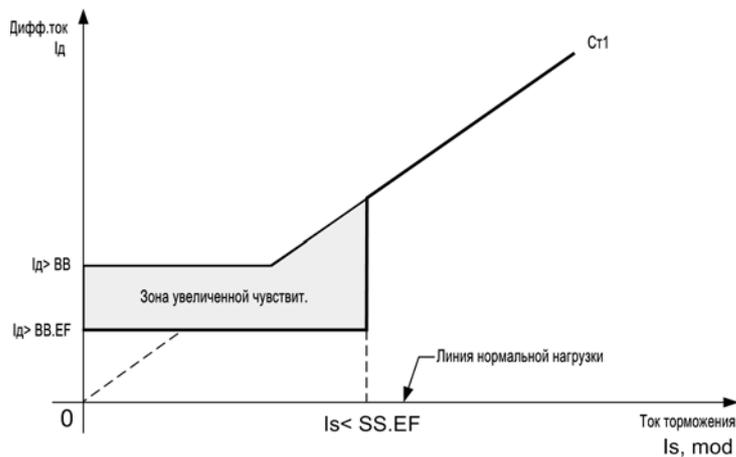


рис. 5-4 Характеристика срабатывания при замыкании на землю

5.1.1.3 Независимая полупериодная оценка

В момент возникновения КЗ значение тока обычно не симметрично относительно оси времени. Время достижения током своих пиковых значений (максимума и минимума) в течение первых двух полупериодов различно и определяется величиной тока в момент возникновения КЗ. Ток КЗ содержит аperiodическую составляющую, которая изменяется в соответствии с функцией

$e^{t/\tau}$. Приблизительное значение постоянных времени τ в системах высокого напряжения равно 64 мс. 100 мс и больше постоянные времена могут достигать при КЗ вблизи мощных генераторов.

Именно апериодические составляющие в основном влияют на правильную работу ТТ, поскольку эти составляющие усиливают намагничивание сердечника трансформатора тока.

рис. 5-5, стр. 109 показывает пример экстремального случая, когда значение тока КЗ в начальный момент времени практически полностью смещен относительно оси времени. Дополнительной проблемой является учет остаточного намагничивания трансформатора тока (например, после работы устройства АПВ), что и показано на рисунке.

рис. 5-5, стр. 109 а) показывает практически полное смещение тока КЗ относительно оси времени. В начале процесса апериодическая составляющая равна пиковому (максимальному) значению периодической составляющей тока КЗ и затухает с постоянной времени $\tau = 64$ мс. Периодическая составляющая тока могла бы трансформироваться во вторичные цепи не вызывая насыщения трансформаторов тока, если бы она и, соответственно, магнитный поток в сердечнике не имели бы смещения. Однако учитывая наложение апериодической составляющей и неблагоприятное значение магнитного потока в момент возникновения КЗ, сердечник трансформатора тока насытится только, примерно, через 6 мс. При этом магнитный поток больше не может возрастать. При этом трансформатор тока более не трансформирует ток во вторичные цепи. Только после того, как ток пройдет свое нулевое значение и изменит направление на обратное, трансформация тока во вторичные цепи возобновится. После чего токи, показанные на рисунке ниже оси времени, трансформируются правильно. Тем не менее, трансформатор тока способен трансформировать только те части первичного тока, расположенные над осью времени, которые в течение предшествующего полупериода располагались ниже оси времени.

рис. 5-5, стр. 109 б) приводит кривые измеряемых токов в защите при внешнем КЗ. В этом случае ток протекает по крайней мере через два трансформатора тока. Предполагается, что один из них правильно трансформирует ток во вторичную цепь (работает без погрешностей), а другой насыщается и искажает токи, как это показывает рис. 5-5, стр. 109 а). При принятом коэффициенте торможения $k = 0.65$ условия для действия защиты на отключение появляются, примерно, через 8 мс после возникновения КЗ. Эти условия сохраняются около 4 мс до тех пор, пока торможение снова не начнет преобладать. Изменивший направление (после прохождения через ноль) ток, не может создать условий для срабатывания, пока присутствует правильная трансформация. Однако, во втором полупериоде снова появляются условия для срабатывания, которые также длятся около 4 мс. Вследствие затухания апериодической составляющей трансформатор тока восстанавливает способность трансформировать ток без искажений. Дифференциальный ток I_d оказывается меньше величины тормозного тока $k \times I_{s,mod}$.

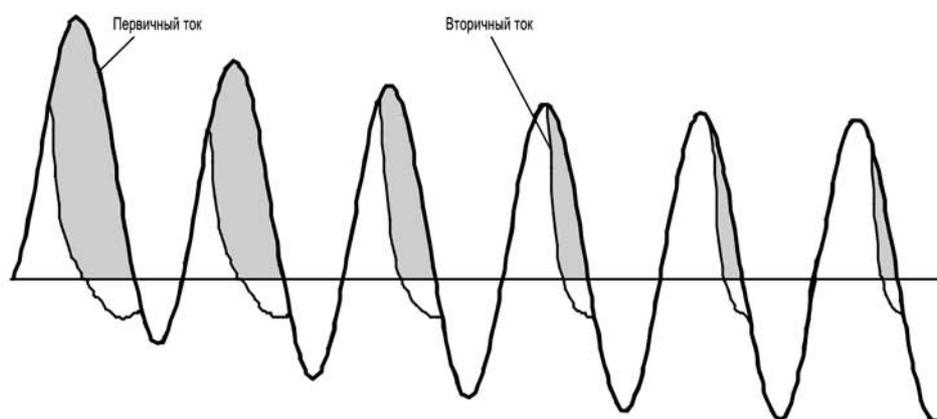
На рис. 5-5, стр. 109 с) приводит кривые изменения токов в защите при следующем предположении: Ток протекает через ТТ к точке КЗ, находящейся в зоне защиты. При этом трансформатор тока работает согласно характеристике, показанной на рис. 5-5, стр. 109 а). Коэффициент торможения k также принят равным 0.65. В этом случае дифференциальный ток I_d в начале КЗ преобладает над током торможения сразу же после возникновения КЗ. Но затем трансформатор тока насыщается и через 6 мс условия для срабатывания исчезают. В отрицательном полупериоде срабатывания не будет. Поскольку

процесс продолжается, ток будет создавать условия отключения в цепи измерения также и в противоположных полупериодах .

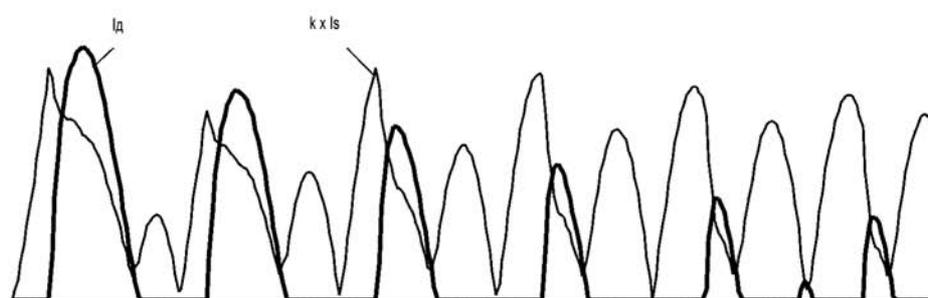
Сравнение измеряемых величин в случаях b) (внешнее КЗ) и внутреннего с) (внутренне КЗ), помимо некоторого сходства, указывает на две характерные отличительные особенности:

- После нескольких периодов апериодическая составляющая значительно затухла. Каждая полуволна, т.е. ток в обоих направлениях, верно отражает место КЗ (защита правильно распознает место КЗ).
- В начале повреждения – обычно в течение четверти периода –, измеряемые величины правильно отражают место повреждения.

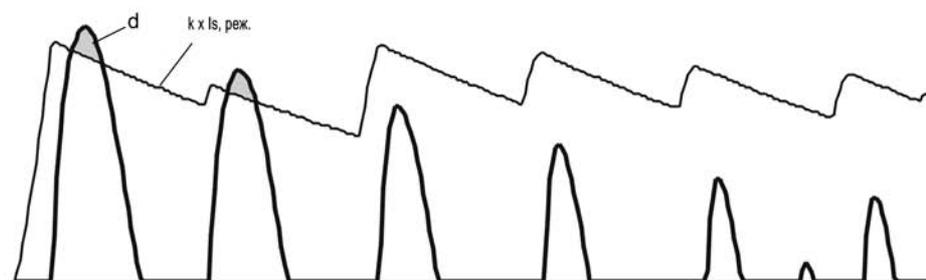
Эти два фактора используются в терминале защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 для распознавания внешних и внутренних КЗ. Это особенно важно при повреждениях, сопровождающихся большими токами КЗ и наличием апериодических составляющих, вызывающих глубокое насыщение трансформаторов тока, что приводит к работе защиты в неблагоприятных условиях.



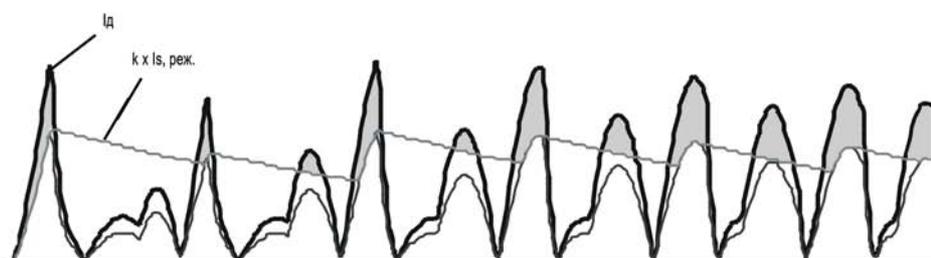
а) Первичный и вторичный ток ТТ



б1) Формир.величин измерения для внешн.КЗ



б2) Формир.величин измерения для внешн.КЗ - со сглаж.током тормож.



с) Формир.величин измерения для внутр.КЗ

рис. 5-5 Токи трансформатора тока и кривые измеряемых токов при сильном смещении начального значения тока КЗ; аperiodическая составляющая затухает с постоянной времени $\tau = 64$ мс

Описанные выше особенности учтены в терминале дифференциальной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4, благодаря чему обеспечивается устойчивость работы защиты даже в крайне сложных условиях, а именно:

- высокая степень стабильности работы даже при насыщении трансформаторов тока;
- быстрое действие при КЗ в защищаемой зоне;
- правильная работа и реакция при развитии повреждений.

На первый взгляд, стабильность работы защиты может оказаться под вопросом в случае внешнего КЗ и образования условий для тока, приведенных на рис. 5-5, стр. 109 б). Очевидно, что в рассматриваемом случае дифференциальный ток (отключающая величина) превышает тормозной ток в два раза.

Тем не менее, логика, имеющаяся в терминале 7SS52 V4, гарантирует стабильность даже в этом случае и надежно предотвращает ложное действие защиты.

5.1.1.4 Оценка начальных значений

В нормальном нагрузочном режиме магнитный поток в цепи намагничивания трансформатора тока относительно мал. Как правило, он составляет несколько процентов от величины, при которой начинается процесс насыщения. Трансформаторы тока должны иметь достаточно высокую перегрузочную способность по току, чтобы обеспечивать нормальное функционирование релейного оборудования при больших токах КЗ.

Так как в нормальных условиях магнитный поток мал, требуется определенное время с момента возникновения КЗ, чтобы магнитный поток в стальном сердечнике достиг уровня насыщения. Это справедливо даже для крайне тяжелых условий работы трансформаторов тока, сопровождающихся очень большими токами КЗ или большой апериодической составляющей с большой постоянной времени.

Этот процесс обычно длится от четверти до половины периода независимо от типа применяемых трансформаторов тока - традиционные со стальным замкнутым магнитопроводом или линеаризованные с воздушным зазором в магнитопроводе.

Перед насыщением трансформаторы тока работают в точном соответствии их коэффициенту трансформации. Поэтому вторичные токи, получаемы от ТТ в течение первых миллисекунд после возникновения КЗ, содержат наиболее достоверную информацию о процессе.

По этой причине в терминале SIPROTEC 7SS52 V4, содержащем защиту шин и функцию УРОВ, имеется программная логика, которая по величинам токов фиксирует момент возникновения КЗ и определяет его местоположение: КЗ в зоне действия защиты или вне зоны действия защиты.

Для этого определяется производная тормозного тока dl_s / dt , которая сравнивается с заданным пороговым значением.

Когда пороговое значение превышено, требуемые условия считаются проверенными (рис. 5-3, стр. 105). Если условие отключения выполнено, защита производит отключение после одного измерения ("1-из-1") в пределах 3 мс. Если условие отключения не выполнено, то выполняются два замера ("2-из-2") и отключение происходит в случае наличия повреждения в зоне действия защиты.

Если результаты измерений указывают на повреждение вне зоны действия защиты, режим "1-из-1" блокируется на 150 мс.

5.1.1.5 Алгоритм фильтрации величин

Логика защиты устраняет любые постоянные составляющие тока в дифференциальном токе с помощью выделения слагающей промышленной частоты. Это увеличивает точность при относительно малом смещении дифференциального тока и уменьшает время отключения защиты.

Величину дифференциального тока промышленной частоты определяют с помощью фильтров ортогональных составляющих. Ток торможения вычисляется на основе суммирования выпрямленных средних значений токов присоединений.

В этой части алгоритма также используются характеристики, рассмотренные в Разд. 5.1.1.2, стр. 104. Алгоритм фильтрации величин работает совместно с алгоритмом мгновенных значений таким образом, что каждый из них может формировать команду на отключение не зависимо от другого. При наличии КЗ вне зоны действия защиты, алгоритм фильтрации блокируется на 150 мс алгоритмом мгновенных значений, чтобы избежать излишнего отключения при глубоком насыщении трансформаторов тока (рис. 5-8, стр. 113).

5.1.1.6 Обобщение метода измерения

Метод измерения, используемый в защиты шин, может быть сформулирован следующим образом:

Дифференциальная защита шин действует на отключение, если

- $I_d > \text{значения уставки}$ и
- $I_d > k \times I_{s,mod}$ и
- выполнен пуск по условию "1-из-1", "2-из-2" или от алгоритма фильтрации.

Метод измерения показан на рисунках 5-6, стр.112, 5-7, стр.112 и 5-8, стр.113.

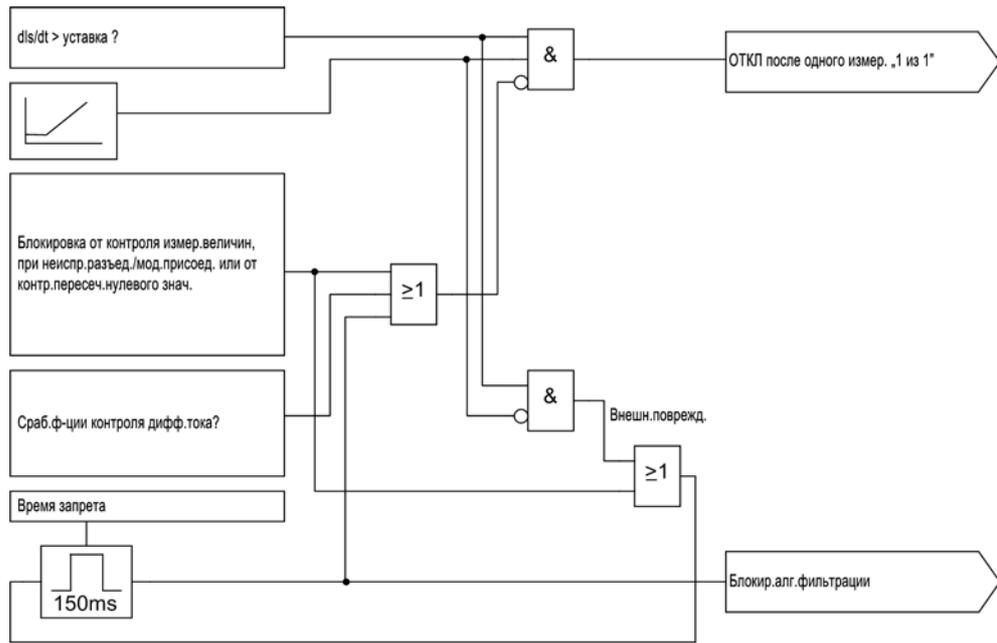


рис. 5-6 Логическая схема отключения после одного замера (по режиму 1-из-1)

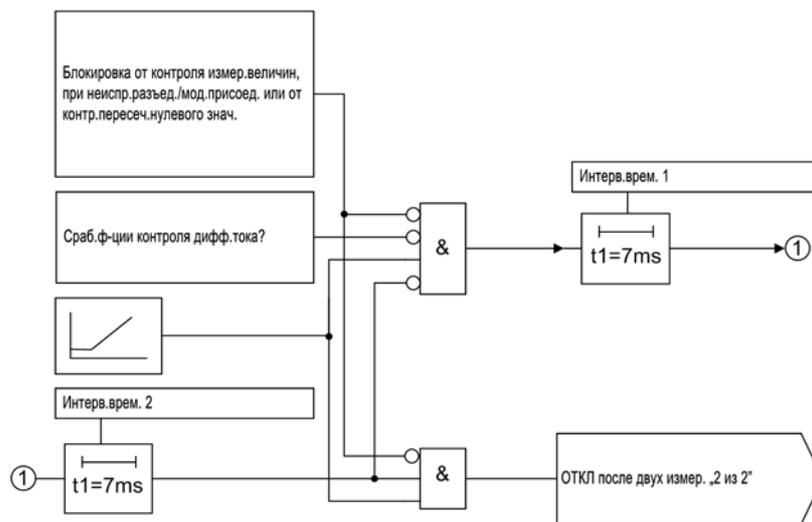


рис. 5-7 Логическая схема отключения после двух замеров (по режиму 2-из-2)

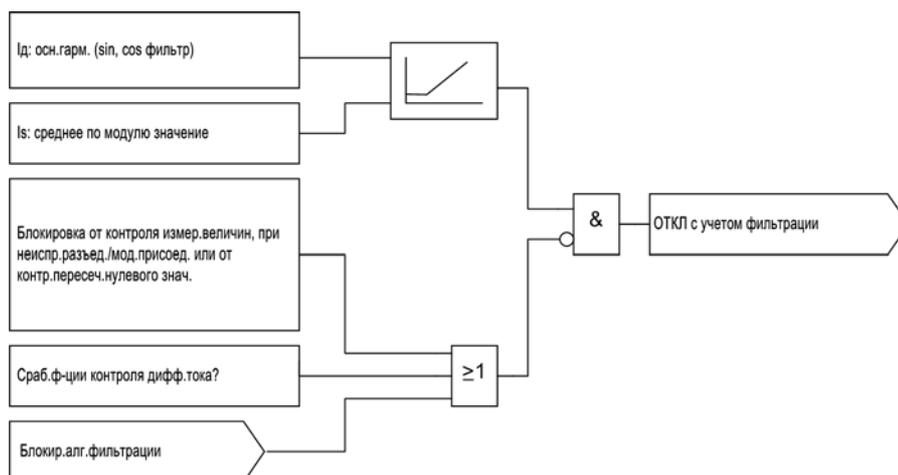


рис. 5-8 Логическая схема отключения при действии алгоритма фильтрации

5.1.2 Положение разъединителя

Распределение присоединений на ту или иную систему (секцию) шин автоматически распознается по положению их разъединителей.

Для фиксации подключения присоединения к шинам логика защиты использует информацию только о положении ОТКЛЮЧЕН (OPEN) разъединителя. Поэтому специальных требований по регулировке блок-контактов разъединителей не предъявляется. Для контроля положения разъединителя (отказ разъединителя, промежуточное положение разъединителя) используется только информация о его положении ВКЛЮЧЕН (CLOSED).

Ранжирование ячейки ШСВ на определенные секции шин выполняется, только когда активен хотя бы один разъединитель с обеих сторон ШСВ (справа и слева от выключателя). Только тогда возможно протекание оперативного тока. Это гарантирует, что при замыкании первого разъединителя и КЗ в области ШСВ, шина, питающая КЗ, незамедлительно отключится независимо от места возникновения КЗ и текущего положения выключателя (СВаих).

рис. 5-9, стр. 113 приводит основную схему соединения.

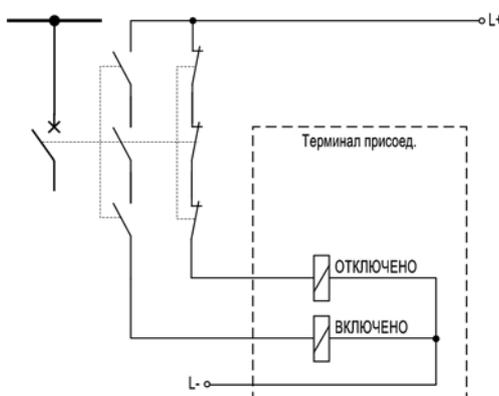


рис. 5-9 Индикация состояния разъединителя

Состояние разъединителя каждого присоединения отображается в терминалах присоединения 7SS523 с помощью красного или зеленого светодиодов. Параметры светодиодов, заданные по умолчанию, можно найти в Таблица А-29, стр. 428.

Положения разъединителей всей электроустановки можно отобразить в графическом виде с помощью программы DIGSI Plant Visualization.

Учет положения разъединителя отходящей линии

При наличии параллельных линий и при протекании тока КЗ, за разъединителем Q9 (рис. 5-10, стр. 114) в отключенной и заземленной линии может навестись ток, который расценивается защитой шин как дифференциальный ток. В этом случае, защита реагирует на ток нулевой последовательности, протекающий в заземленной линии.

Поэтому, учет положения разъединителя (Q9) в логике предотвращает ложное срабатывание устройства 7SS52 V4.

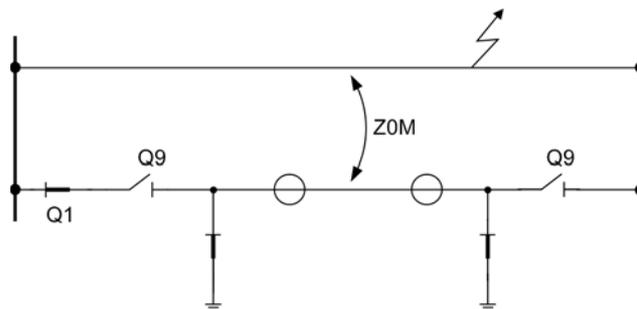


рис. 5-10 Параллельные линии

Терминал защиты 7SS52 V4 сконфигурирован таким образом, чтобы автоматически распознавать разъединитель как линейный разъединитель.

Если разъединитель сконфигурирован как линейный разъединитель, то терминал присоединения будет распределен на секцию шин только при включенном положении обоих разъединителей - шинного и линейного.

5.1.3 Варианты шиносоединительных секций

Наиболее крупные конфигурации сборных шин разделяются на отдельные системы (секции), составляющие автономные подсистемы – так называемые зоны или измерительные системы – которые могут быть селективно защищены. Системы (секции) шин соединяются с помощью шинных соединителей таким образом, чтобы конфигурация могла принимать все требуемые рабочие состояния. В зависимости от количества ТТ и типов коммутационных аппаратов, соединение шин может иметь различные конструктивные исполнения. Варианты соединения шин автоматически распознаются с помощью программы DIGSI Plant Configuration. Возможные варианты соединений шин показаны ниже.

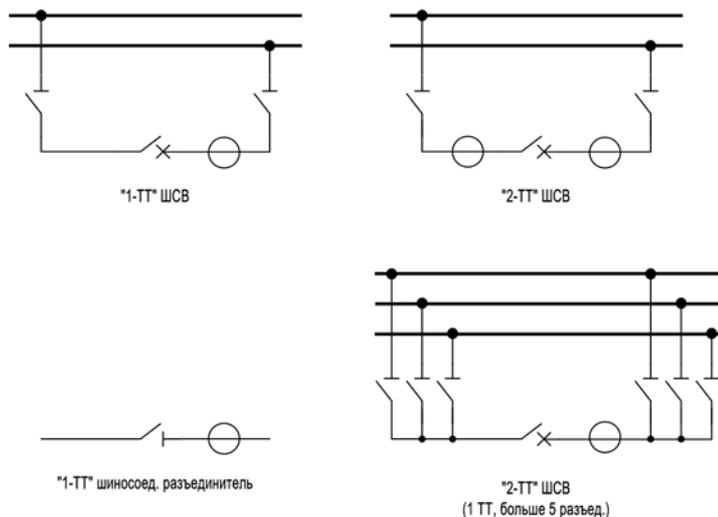


рис. 5-11 Примеры вариантов соединения шин

5.1.3.1 Шиносоединительные секции с одним трансформатором тока

Наиболее часто встречается вариант объединения систем (секций) шин с помощью шиносоединительного (ШСВ) (секционного (СВ)) выключателя и с одним ТТ в его цепи (рис. 5-11, стр. 115). Преимуществом данного варианта является его низкая стоимость; однако, имеется недостаток, связанный с задержкой отключения поврежденной системы шин, если повреждение имеет место в "мертвой зоне" при включенном ШСВ (СВ). Под "мертвой зоной" понимается участок шины между выключателем и трансформатором тока. При отключенном ШСВ (СВ) логика, определяющая положение выключателя, гарантирует селективное отключение повреждения без выдержки времени.

ШСВ (один терминал присоединения)

Для этого варианта соединения шин необходимо использовать один терминал присоединения 7SS52 V4.

5.1.3.2 Шиносоединительные секции с двумя трансформаторами тока

В цепи ШСВ (СВ) может быть включено два трансформатора тока - по одному с каждой стороны выключателя. В этом случае (рис. 5-11, стр. 115) защиты каждой системы (секции) шин включены так, что зоны их действия перекрещиваются. Преимущество такого варианта соединения шин состоит в том, что при КЗ в зоне между двумя трансформаторами тока отключаются обе системы (секции) шин без выдержки времени, при этом одна из систем шин отключается неселективно. При отключенном ШСВ (СВ), логика, оценивающая положение выключателя, обеспечивает селективное отключение повреждения без выдержки времени.

ШСВ (два терминала присоединения)

Для этого варианта соединения шин необходимо использовать два терминала присоединения 7SS52 V4. Подключение терминалов присоединения описано в Разд. 7.1.3.1, стр. 274.

5.1.3.3 Шиносоединительные секции без выключателя

Из соображений экономии, в случае вспомогательной (обходной) системы шин для операций перевода, системы шин иногда объединяются не с помощью выключателя, а с помощью разъединителя (рис. 5-11, стр. 115). Тем не менее, для определения поврежденной зоны, ток КЗ замеряется в цепи разъединителя. Однако, отключение всегда должно выполняться для системы в целом.

5.1.3.4 Шиносоединительные секции с количеством разъединителей более 5

Каждый терминал присоединения может управлять пятью разъединителями. Если имеется более, чем пять разъединителей, то необходимо использовать два терминала присоединения даже при наличии одного трансформатора тока в цепи выключателя (ШСВ или СВ). Подключение терминалов присоединения описывает Разд. 7.1.3.3, стр. 276.

5.1.3.5 Комбинированная шиносоединительная секция

Размещение различного коммутационного оборудования обычно является произвольным и подчиняется в основном предъявляемым требованиям. Время от времени коммутационное оборудование, такое как выключатели, трансформаторы тока и разъединители, может выполнять двойную функцию, либо шиносоединительной секции, либо ячейки распределительного устройства.

Эта особенность работы возможна вследствие задания параметра комбинированной шиносоединительной секции **Комбин. ШСВ (ХХ06А/ЦТ)** при конфигурации терминалов присоединения. Указанное действительно для всех типов шиносоединительных секций с выключателями. В случае соединения шин с двумя трансформаторами эта особенность эффективна для каждого присоединения.

По умолчанию этот параметр задан как **НЕТ**, шиносоединительная секция выполняет функции, описанные во введении.

Когда этот параметр задан как **ДА** и схема электроустановки находится в соединенном состоянии (разъединитель замкнут с обеих сторон), то также нет никаких различий.

Если в данной конфигурации разъединители замкнуты только с одной стороны шинного соединителя, то ток назначается на соответствующую шине и контрольную зону. Шиносоединительная секция ведет себя как ячейка распределительного устройства. Зона защиты заканчивается за трансформатором тока. Увеличение зоны защиты или повышение селективности может быть достигнуто с помощью защиты от КЗ в мертвой зоне.

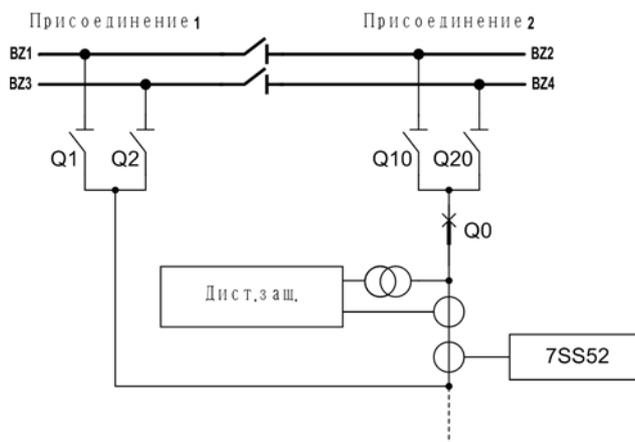


рис. 5-12 Работа шиносоединительной секции в качестве ячейки распределительного устройства

Зона защиты заканчивается на трансформаторе тока. Все электрическое оборудование, включая разъединители Q1 и Q2 являются частью линии.

Замечания по конфигурации: часть, показанная пунктирной линией, не должна отображаться в DIGSI!

5.1.3.6 Обходные системы шин

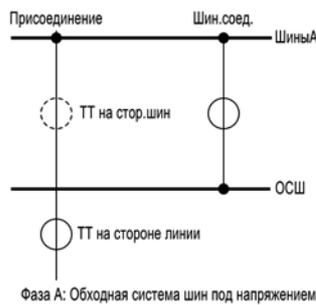
При переводе присоединения на обходную систему шин (ОСШ) его линейный разъединитель, который находится на ОСШ, заменяется линейным разъединителем шиносоединительной секции. Логика, контролирующая положение разъединителя присоединения и шинного разъединителя, позволяет производить замену только после того, как разъединитель присоединения или шинный разъединитель будут отключены.

Перед выполнением завершающей операции по переводу присоединения на ОСШ, присоединение находится в промежуточном состоянии. Подключение соответствующего присоединения к секции шин в течение этого времени зависит от местоположения трансформатора тока (со стороны шин или со стороны присоединения).

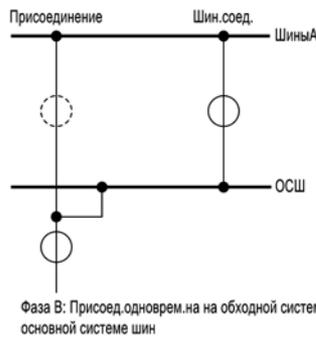
При использовании внешних трансформаторов, обходная система шин может защищаться селективно. В случае возникновения КЗ, отключение обходного выключателя (соединителя) и вывод команд отключения для отключения выключателя происходит на противоположном конце линии.

рис. 4-31, стр. 92 показывает конфигурация электроустановки с ОСШ. рис. 5-13, стр. 118 подводит итог о подключении присоединений к шинам.

Обычно измерительному алгоритму контрольной зоны не требуется информация о положении разъединителя. Однако, ток, протекающий через шиносоединительную секцию, учитывается измерительным алгоритмом контрольной зоны, если трансформаторы тока присоединения, подключенного к ОСШ, установлены со стороны присоединения.

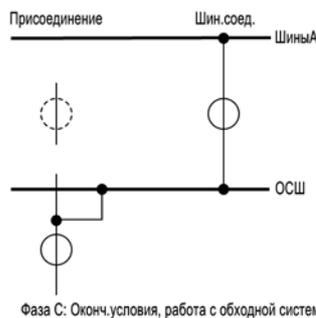


Изм. зона / Присоединение ТТ	(СШ А)	(СШВ)	(ОСШ)	Контр. зона
Со стороны линии	Присоед., ОВ	—	ОВ	Присоед.
Со стороны шин	Присоед., ОВ	—	ОВ	Присоед.



Изм. зона / Присоединение ТТ	(СШ А)	(СШВ)	(ОСШ)	Контр. зона
Со стороны линии	Присоед., ОВ	—	Подключ. к ВЗА	Присоед.
Со стороны шин	Присоед., ОВ	—	по ¹⁾ защита	Присоед.

¹⁾ Ток присоединения не может быть замерен



Изм. зона / Присоединение ТТ	(СШ А)	(СШВ)	(ОСШ)	Контр. зона
Со стороны линии	ОВ	—	Присоед., ОВ	Присоед.
Со стороны шин	ОВ	—	по ¹⁾ защита	ОВ

¹⁾ Ток присоединения не может быть замерен

рис. 5-13 Последовательность операций при переводе на ОСШ (присоединение и ОСШ подключаются к одной и той же системе шин)

Перевод нескольких присоединений на ОСШ

Операция перевода на ОСШ обычно производится для одного присоединения. В этом случае присоединение подключается в обходной / комбинированной системе шин выше шинного соединителя. Однако это возможно и для нескольких присоединений, когда несколько присоединений и шинных соединителей одновременно подключаются к обходной / комбинированной системе шин.

5.1.3.7 Защита обходной системы шин с внутренними трансформаторами тока

Если защита обходной системы шин невозможна из-за наличия внутренних трансформаторов или не допустима для внешних трансформаторов, параметр **Защита ОСШ (5401/ЦТ)** должен быть задан как **НЕТ**. Тогда для начала операции переноса действия защиты шин требуется только разъединитель Q7, установленный со стороны ШСВ. При установленном разъединителе Q7 зона защиты заканчивается на последнем трансформаторе (Т1). Все оборудование системы "позади" последнего трансформатора теперь находится вне защищаемой зоны защиты шин. Таким образом, зона защиты контрольной зоны также может быть расширена вплоть до ШСВ (Т1).

На следующем рисунке показана корректировка контрольной зоны с незащищенной обходной системой шин.

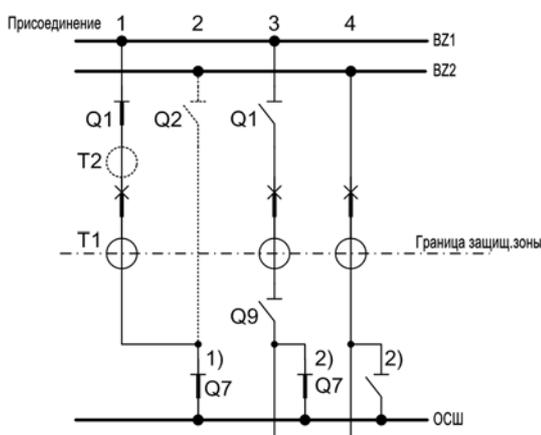


рис. 5-14 Операция переноса защищаемой зоны без защиты ОСШ

1) Сконфигурировано и обнаружено
Существует, но не сконфигурировано

5.1.4 Примечания по вводу уставок

Коеф Стаб СШ

Параметр **Коеф Стаб СШ (6101/ЦТ)** служит для согласования коэффициента торможения для селективной зоны защиты системы (секции) шин (обычно для всех систем шин) с рабочими условиями.

Большее значение уставки принимается для обеспечения большей стабильности защиты при КЗ вне зоны действия защиты, но при этом снижается чувствительность при КЗ в зоне действия защиты.

Поэтому значение уставки коэффициента торможения необходимо выбирать таким, чтобы защита не действовала при внешних КЗ и обладала достаточной чувствительностью при КЗ в зоне.

При выборе коэффициента **Коеф Стаб СШ (6101/ЦТ)** наиболее важными являются два фактора:

- Тип трансформатора тока: "линеаризованный" или "с замкнутым магнитным сердечником".

ТТ со стальным замкнутым сердечником трансформируют апериодическую составляющую, практически не подавляя ее, в то время как линеаризованные ТТ (имеющие магнитопровод с воздушным зазором) существенно подавляют апериодическую составляющую.

- Коэффициент нагрузки K_b трансформаторов тока
Этот коэффициент вычисляется по значению тока КЗ $I_{кз \text{ макс}}$ в максимальном расчетном режиме и тока начала насыщения $I_{нас}$, при котором начинается насыщение ТТ:

$$K_b = I_{кз \text{ макс}} / I_{нас}$$

Ток насыщения $I_{нас}$ может быть определен по номинальному току $I_{перв \text{ нагр}}$ и коэффициенту перегрузки $K'_{пк}$ (который используется для обозначения рабочего коэффициента кратности тока n')

$$I_{нас} = I_{перв \text{ ном}} * K'_{пк}$$

где
 $I_{перв \text{ ном}}$ - первичный номинальный ток

Коэффициент перегрузки по току $K'_{пк}$ может быть рассчитан на основе технических данных и фактической вторичной нагрузки ТТ:

$$K'_{пк} = (R_{ТТ} + R_b) / (R_{ТТ} + R'_b) * K_{пк}$$

где $R'_b = R_{пр} + R_{реле}$

$R_{ТТ}$ = активное сопротивление вторичной обмотки (75 °С)

R_b = активная номинальная нагрузка

R'_b = подключенная нагрузка

$R_{пр}$ = сопротивление проводов

$R_{реле}$ = нагрузка, создаваемая защитой

$K'_{пк}$ = коэффициент симметричного номинального тока КЗ

Для коэффициента нагрузки $K_b < 2$, достаточно коэффициента торможения k , равного 0.6. Для коэффициента нагрузки $K_b \geq 2$, минимальный коэффициент торможения

k принимается равным:

$$k > \frac{K_b}{4\sqrt{K_b - 1}} \quad \text{где } K_b \geq 2$$

Полученный таким образом коэффициент торможения k включает дополнительный запас 20 %.

Основой для этого выражения являются выводы, которые приводит Разд. А.2, стр. 370.

При выборе

коэффициента торможения k расчетным является режим, в котором ТТ имеют наибольшее значение коэффициента нагрузки K_b .

Id > СШ

Параметр **Id > СШ (6102/ЦТ)** используется для задания уставки тока срабатывания для селективной защиты системы (секции) шин при малых значениях тока повреждения.

Защита срабатывает и действует на отключение только в том случае, когда величина дифференциального тока I_d превышает значение уставки **Id> СШ ВЗ (6102/ЦТ)**. При снижении тока до значений, меньших этой уставки, происходит возврат защиты.

Чтобы определить максимально допустимое значение уставки, необходимо определить минимальный ток повреждения, ожидаемый при КЗ на шинах. Значение уставки должно иметь дополнительный запас, приблизительно равный 20%. Наименьшее допустимое значение уставки равняется $I_{нагр макс} + 30\%$.

$$1.3 I_{нагр макс} < Id > СШ < 0.8 I_{КЗ мин}$$

Id> СШпри33

Параметр **Id> СШпри33 (6109А/ЦТ)** используется для задания уставки минимального дифференциального тока срабатывания $I_S/I_{но}$ для селективной защиты системы (секции) шин при однофазном замыкании на землю.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **33 ПереклХар-ки (6320А/ЦТ)** задан как **Разрешенный**.

В сетях, где из-за слабой подпитки или типа заземления нейтрали токи замыкания на землю не превышают значений токов нормального нагрузочного режима, пороговая величина должна быть установлена меньшей, чем номинальный ток нагрузки. Для таких случаев предусмотрена отдельная характеристика. Однако, необходимо отметить, что при такой уставке повреждение одного ТТ в сочетании с высоким уровнем нагрузки может привести к отключению шин. Поэтому, в таких случаях, чтобы гарантировать достаточную устойчивость защиты требуются дополнительные критерии. Таким критерием может служить, например, дополнительный пуск от защиты присоединения при обнаружении напряжения нулевой последовательности (напряжения смещения).

Чтобы определить максимально допустимое значение уставки, необходимо определить минимальный ток повреждения, ожидаемый при КЗ на шинах. Значение уставки должно иметь дополнительный запас, приблизительно равный 20%.

Iст> СШ при 33

Параметр **Iст> СШ при 33 (6108А/ЦТ)** является уставкой тока торможения $I_S/I_{но}$ для селективной защиты системы (секции) шин при однофазном замыкании на землю.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ПереклХар-ки (6320А/ЦТ)** задан как **Разрешенный**.

Уставка параметра **Iст> СШ при 33 (6108А/ЦТ)** зависит от максимального ожидаемого значения тока торможения и от характеристики ТТ.

$$I_{ст> СШ при 33} = 1.2 * (I_{нагр макс} + I_{33})$$

$I_{нагр макс}$ = сумма всех втекающих и вытекающих токов нагрузки

КоэфСтКонтр Зоны	<p>Параметр КоэфСтКонтрЗоны (6103/ЦТ) служит для согласования коэффициента торможения для контрольной зоны в условиях эксплуатации с рабочими условиями. Для простой системы шин см. рекомендации по уставкам для параметра Коэф Стаб СШ (6101/ЦТ).</p> <p>Для сложных систем шин рекомендуется использовать коэффициент торможения, равный 0.5. Это помогает предотвратить сверторможение, обусловленное токами нагрузки неповрежденной системы (секции) шин.</p>
Id> Контр Зоны	<p>Параметр Id> Контр Зоны (6104/ЦТ) используется для задания порогового значения чувствительности защиты в контрольной зоне при малых токах КЗ.</p> <p>Защита срабатывает и действует на отключение только в том случае, когда величина дифференциального тока I_d превышает значение уставки Id> Контр Зоны BZ (6104/ЦТ). При снижении тока до значений, меньших этой уставки, происходит возврат защиты.</p> <p>Чтобы определить максимально допустимое значение уставки, необходимо определить минимальный ток повреждения, ожидаемый при КЗ на шинах. Значение уставки должно иметь дополнительный запас, приблизительно равный 20%. Наименьшее допустимое значение уставки равняется $I_{нагр макс} + 30\%$.</p> <p>$1.3 I_{нагр макс} < Id> Контр Зоны < 0.8 I_{КЗ мин}$</p>
Id> КтрЗнПриЗЗ	<p>Параметр Id> КтрЗнПриЗЗ (6111А/ЦТ) является уставкой минимального дифференциального тока срабатывания $I_s/I_{но}$ для измерительной системы контрольной зоны при однофазном замыкании на землю.</p> <p>Этот параметр отображается только в том случае, если параметр ЗЗ ПереклХар-ки (6320А/ЦТ) задан как Разрешенный.</p> <p>Siemens рекомендует установить параметр Id> КтрЗнПриЗЗ (6111А/ЦТ) равным 70% от величины наименьшего тока однофазного замыкания на землю.</p>
Iст< КтрЗнПриЗЗ	<p>Параметр Iст< КтрЗнПриЗЗ (6110А/ЦТ) является уставкой тока торможения $I_s/I_{но}$ для измерительной системы контрольной зоны при однофазном замыкании на землю.</p> <p>Этот параметр отображается только в том случае, если параметр ЗЗ ПереклХар-ки (6320А/ЦТ) задан как Разрешенный.</p> <p>Вследствие особой обработки тока торможения контрольной зоны, параметр Iст< КтрЗнПриЗЗ (6110А/ЦТ) следует задать следующим:</p> <p>Iст> СШ при ЗЗ = 1.2 * 0.5 * I_{нагр макс}</p>

5.1.5 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
6101	Коэф Стаб СШ	0.10 .. 0.80	0.65	Коэффициент стабилизации СШ селектив.
6102	Id> СШ	0.20 .. 4.00 I/Ino	1.00 I/Ino	Порог диф. тока Id селектив.
6103	КоэфСтКонтр Зоны	0.00 .. 0.80	0.50	Коэффициент стабилиз. контрольной зоны
6104	Id> Контр Зоны	0.20 .. 4.00 I/Ino	1.00 I/Ino	Порог диф. тока Id Контр. Зоны
6108A	Iст> СШ при 33	0.00 .. 25.00 I/Ino	5.00 I/Ino	Порог тока стаб. Iст селектив. при 33
6109A	Id> СШпри33	0.05 .. 4.00 I/Ino	0.25 I/Ino	Порог диф. тока Id селектив. при 33
6110A	Iст< КтрЗнПри33	0.00 .. 25.00 I/Ino	4.50 I/Ino	Порог тока стаб. Iст КонтрЗоны при 33
6111A	Id> КтрЗнПри33	0.05 .. 4.00 I/Ino	0.25 I/Ino	Порог диф. тока Id Контр. Зоны при 33
6101	Коэф Стаб СШ	0.10 .. 0.80	0.65	Коэффициент стабилизации СШ селектив.
6320A	33 ПереклХар-ки	Разрешенный Блокированный	Блокированный	Переключение характеристики при 33

5.2 Контрольная зона

5.2.1 Режим работы

Измерительная система контрольной зоны распознает повреждение во всех присоединениях независимо от положений их разъединителей.

Однако, в некоторых особых случаях, положение разъединителей должно учитываться при работе контрольной зоны.

Если ток торможения вычисляется тем же способом, что и для селективной защиты секции (системы) шин, то в случае сложных систем шин токи присоединений неповрежденной системы шин создают эффект сверторможения. Это сверторможение вызвано теми присоединениями, которые не подключены к поврежденной системе (секции) шин.

Для исключения сверторможения ток торможения рассчитывается следующим образом:

$\Sigma |I_p|$ = сумма токов, протекающих в направлении к шинам;

$\Sigma |I_n|$ = сумма токов, протекающих в направлении от шин;

$I_{\text{торм}}$ = ток торможения, равный меньшему значению из двух приведенных выше сумм.

Для формирования тока торможения в этом случае, только половина полного тока нагрузки действует как ток торможения.

Ток КЗ не тормозит "контрольную зону", а действует только как дифференциальный ток.

Эту процедуру иллюстрирует рис. 5-15, стр. 124 и уравнения, приведенные ниже.

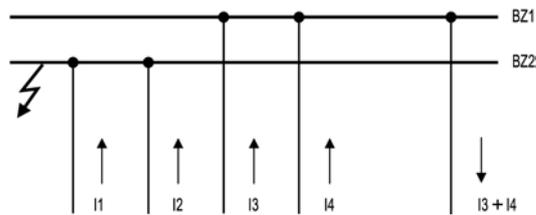


рис. 5-15 Обработка тока торможения для контрольной зоны

$$I_d = |I_1 + I_2 + I_3 + I_4 - I_3 - I_4| = |I_1 + I_2|$$

Ток торможения без специальной обработки определяется следующим образом:

$$I_s = |I_1| + |I_2| + |I_3| + |I_4| + |I_3 + I_4|$$

Токи нагрузки I_3 и I_4 учтены в токе торможения дважды. Это приводит к эффекту сверторможения.

Специальная обработка тока торможения выражается в следующем:

$$\Sigma |I_p| = |I_1| + |I_2| + |I_3| + |I_4|$$

$$\Sigma |I_n| = |I_3 + I_4|$$

$$I_s = \Sigma |I_n| = |I_3 + I_4| \text{ (= ток торможения равен половине тока нагрузки)}$$

Этот ток торможения видоизменяется для оценки характеристик (Разд. 5.1.1.2, стр. 104).

В результате сдвига фаз между током КЗ и токами нагрузки может иметь место разница в формировании сумм.

5.2.2 Примечания по вводу уставок

Контрольная зона имеет свои собственные характеристики срабатывания, со следующими параметрами срабатывания **КоэфСтКонтрЗоны (6103/ЦТ)**, **Id> Контр Зоны (6104/ЦТ)**, **Id> Контр Зоны (6111А/ЦТ)** и **Iст< КтрЗнПриЗЗ (6110А/ЦТ)** (Разд. 5.1.4, стр. 119).

5.2.3 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
6103	КоэфСтКонтрЗоны	0.00 .. 0.80	0.50	Коэффициент стабилиз. контрольной зоны
6104	Id> Контр Зоны	0.20 .. 4.00 I/но	1.00 I/но	Порог диф. тока Id Контр. Зоны
6110А	Iст< КтрЗнПриЗЗ	0.00 .. 25.00 I/но	4.50 I/но	Порог тока стаб. Iст КонтрЗоны при ЗЗ
6111А	Id> КтрЗнПриЗЗ	0.05 .. 4.00 I/но	0.25 I/но	Порог диф. тока Id Контр. Зоны при ЗЗ

5.3 УРОВ

Функция резервирования отказа выключателя (УРОВ) является функцией терминала SIPROTEC 7SS52 V4, которая выявляет отказ выключателя как при КЗ на присоединении, так и при КЗ на шинах.

- При КЗ на присоединении и отказе выключателя УРОВ действует на отключение всех выключателей той системы (секции) шин, к которой подключено присоединение с неисправным выключателем. При этом осуществляется передача сигнала телеотключения на другой конец присоединения (линии). Доступные режимы работы описывает Разд. 5.3.5.2, стр. 131. Любой из этих режимов может быть использован для любого типа присоединения. Таким образом, функция УРОВ является оптимальной для всех возможных условий (типов присоединений, токов КЗ и т.д.).
- При КЗ на шинах и отказе выключателя какого-либо присоединения, УРОВ действует на отключение выключателя противоположного конца присоединения, питающего поврежденную СШ. Для этой цепи терминал 7SS52 V4 формирует внешний отключающий сигнал. Единственным используемым здесь режимом является режим разбалансирования.

5.3.1 Характеристики срабатывания УРОВ

Стандартная характеристика срабатывания

Для режима работы с разбалансированием устанавливаются два отдельных набора параметров, один для однофазных замыканий на землю через большое сопротивление, а другой для многофазных повреждений. Рис. 5-16, стр. 127 иллюстрирует характеристики и параметры уставок.

Характеристика срабатывания при замыкании на землю

Для обнаружения замыканий на землю через большое сопротивление, предусмотрена отключающая характеристика с повышенной чувствительностью. Для этих характеристик повышенной чувствительности устанавливаются параметры

I> УРОВ 33 (ХХ19/ЦТ) и Iст< УРОВ при33 (6202А/ЦТ). Коэффициент торможения при действии УРОВ тот же самый, что и для нормально нагруженной линии. Ранжируемый дискретный вход ">Хар-ка 33 акт" (**№10478/ЦТ**) центрального терминала, позволяет переключаться между характеристиками срабатывания при условии, что параметр **33 ПереклХар-ки (6320А/ЦТ)** задан как **Разрешенный**. Рис. 5-16, стр. 127 показывает характеристики и параметры уставок.

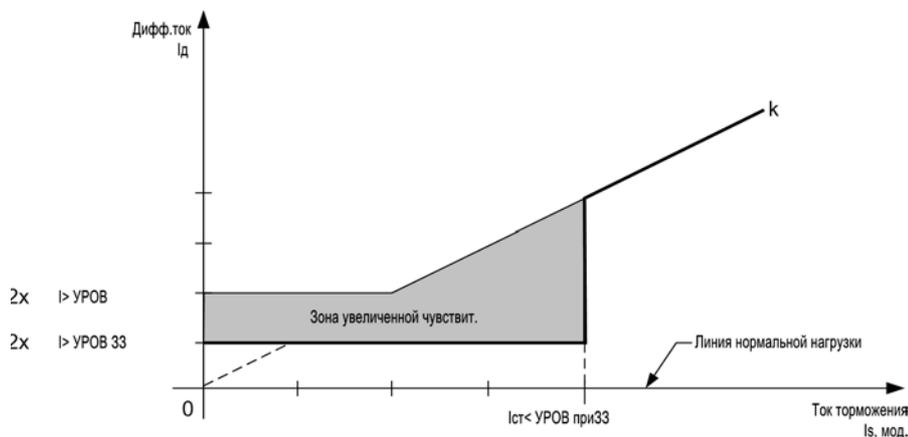


Рис. 5-16 Характеристики срабатывания УРОВ

5.3.2 Примечания по вводу уставок

I > УРОВ

Параметр **I > УРОВ (118/ЦТ)** используется для задания порогового значения I_D/I_N , при котором защита распознает повреждение выключателя и/или возврата команды на отключение.

Siemens рекомендует установить этот параметр равным 50% от величины наименьшего ожидаемого тока КЗ.



Примечание

Помните, что предельное значение **I > УРОВ** нельзя задавать меньше значения **Iд > Контроль СШ (6308/ЦТ)**. В противном случае существует опасность ложных отключений. Если присутствует дифференциальный ток в рабочем режиме (например, неисправность в цепи трансформатора) и одновременно активен дискретный вход УРОВ.



Примечание

Этот параметр также используется для функций “**Защита от замыканий в мертвой зоне**” (Разд. 5.4, стр. 147), “**Возврат команды на отключение с контролем тока**” (Разд. 5.9.1, стр. 183).

КэффСтаб УРОВ

Параметр **КэффСтаб УРОВ (6201/ЦТ)** используется для задания коэффициента торможения для селективного УРОВ и для контрольной зоны в условиях рабочего режима. Рекомендуется задавать величину, равную 0.25, для торможения при погрешностях трансформаторов тока.

Данный параметр используется только в режимах **Небаланс СШ** и **ПовтОТК/небалан**. Эти режимы устанавливаются параметром **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)** (Разд. 5.3.6, стр. 141).

33 ПереклХар-ки

Параметр **33 ПереклХар-ки (6320А/ЦТ)** используется для учета в работе защиты шин и УРОВ условий работы системы и режима заземления нейтрали. Объяснения стандартных характеристик и характеристики замыкания на землю приведены на странице 105.

При уставке **Блокированный** и однофазные, и многофазные КЗ будут обрабатываться с применением одинаковых характеристик.

При уставке **Разрешенный** и возникновении однофазного замыкания на землю измерительная система переключается на более чувствительную характеристику. Эта характеристика имеет более низкую уставку срабатывания, которая задается параметрами **Id > СШпри33 (6109А/ЦТ)** или **Id > КтрЗнПри33 (6111А/ЦТ)**, и уставку тормозного тока, задаваемую параметрами **Iст > СШ при 33 (6108А/ЦТ)** или **Iст < КтрЗнПри33 (6110А/ЦТ)**.

Уставка **Разрешенный** также позволяет ранжировать дискретный вход для возможности переключения характеристик срабатывания **">Хар-ка 33 акт"** (FNo. 10478/ЦТ).

I > УРОВ 33

Параметр **I > УРОВ 33 (119 / CU)** используется для задания порогового значения для замыкания на землю I_d/I_n , при котором защита распознает повреждение выключателя и/или возврата команды на отключение.



Примечание

Этот параметр также используется для функций **“Защита от замыканий в мертвой зоне”** (Разд. 5.4, стр. 147), **“Возврат команды на отключение с контролем тока”** (Разд. 5.9.1, стр. 183).

Iст < УРОВ при33

Параметр **Iст < УРОВ при33 (6202А/ЦТ)** является уставкой тока торможения I_s/I_{no} для селективной защиты системы (секции) шин и для контрольной зоны при однофазном замыкании на землю.

Уставка параметра зависит от максимального ожидаемого значения тока торможения и от характеристик ТТ.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **33 ПереклХар-ки (6320А/ЦТ)** задан как **Разрешенный**.

При уставке **0.00** данная характеристика не используется.

5.3.3 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
118	I > УРОВ	0.10 .. 2.00 I/In	0.50 I/In	Порог тока I для УРОВ
119	I > УРОВ 33	0.05 .. 2.00 I/In	0.25 I/In	Порог тока I для УРОВ при 33
6201	КозфСтаб УРОВ	0.00 .. 0.80	0.50	Коэффициент стабилизации УРОВ
6308	Id > Контроль СШ	0.05 .. 0.80 I/Ino	0.10 I/Ino	Порог Id для конроля сбор. шин
6202A	Iст < УРОВ при33	0.00 .. 25.00 I/In	5.00 I/In	Порог тока стаб. УРОВ при 33
6320A	A33 ПереклХар-ки	Разрешенный Блокированный	Блокированный	Переключение характеристики при 33г

5.3.4 Перечень сообщений от центрального терминала

N	Сообщение	Комментарии
10478	>Хар-ка 33 акт	>Характеристика 33 активна

5.3.5 Применение УРОВ для различных типов присоединений

Все параметры УРОВ могут быть установлены индивидуально для каждого присоединения. Таким образом функция подходит для различных типов присоединений (например, линия, трансформатор) и для всех значений токов КЗ (например, повреждения с малыми токами).

5.3.5.1 Пуск и возврат УРОВ

Параметр **УРОВ-режимДВх (ХХ14/ЦТ)** определяет, либо УРОВ пускается только командой отключения, сформированной защитой присоединения и ранжированной на дискретный вход (один канал), либо после оценки состояния второго дискретного входа ">УРОВ разреш" (**№7615/ТП**) или ">УРОВраз3фОТК" (**№7622/ТП**) (второй канал). Обычно УРОВ пускается при срабатывании защиты присоединения. Использование пуска УРОВ по двум каналам увеличивает надежность его работы. При выдаче команды на отключение организуется ее передача.

Помимо пуска и возврата УРОВ, для функции УРОВ существует также импульсный режим работы УРОВ. Дополнительную информацию об импульсном режиме работы УРОВ: см. стр. 136 и рис. 5-22, стр. 134.

Если дискретный вход, предназначенный для пуска УРОВ (">УРОВ ПУСК L1" (**№7611/ТП**), ">УРОВ ПУСК L2" (**№7612/ТП**), ">УРОВ ПУСК L3" (**№7613/ТП**) или ">УРОВпуск3ф" (**№7621/ТП**)) активируется ошибочно, и ток присоединения превысит уставку срабатывания УРОВ, это вызовет ложное отключение СШ.

Обнаружить данную ошибку может контроль измерений:

- Если сигнал пуска длится дольше 15 с, поврежденный дискретный вход блокируется и выводится сообщение "ОШДВх \$xx Lx" (**№176.1091, 176.1092, 176.1093/ЦТ**) или "ОШДВх \$00 3ф" (**№176.1094/ЦТ**).
- Если сигнал пуска УРОВ длится дольше выдержки времени, установленной параметром **Т-УРОВ-РазрСигн (ХХ27/ЦТ)**, УРОВ блокируется и выводится сообщение "ОШДВхРз\$00 1ф" (**№176.1101/ЦТ**) или "ОШДВхРз\$00 3ф" (**№176.1102/ЦТ**). УРОВ данного присоединения блокируется до тех пор, пока присутствует сигнал пуска.
- Если имеется сигнал однофазного или трехфазного пуска, но сигнал пуска не поступает в течение выдержки времени **Т-УРОВ-ПускОткл (128/ЦТ)**, УРОВ селективно блокируется, и выводится сообщение "ОШДВх \$xx Lx" (**№ 176.1091, 176.1092, 176.1093/ЦТ**) или "ОШДВх \$00 3ф" (**№176.1094/ЦТ**).

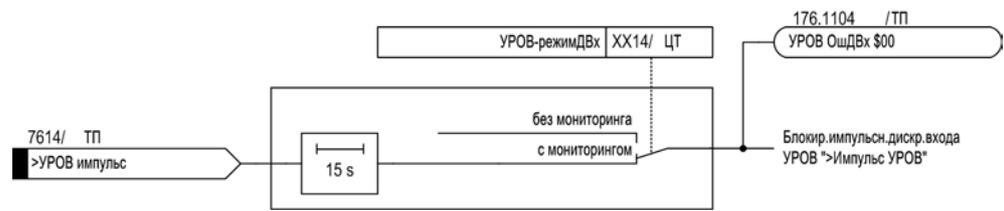


рис. 5-17 Характеристики УРОВ

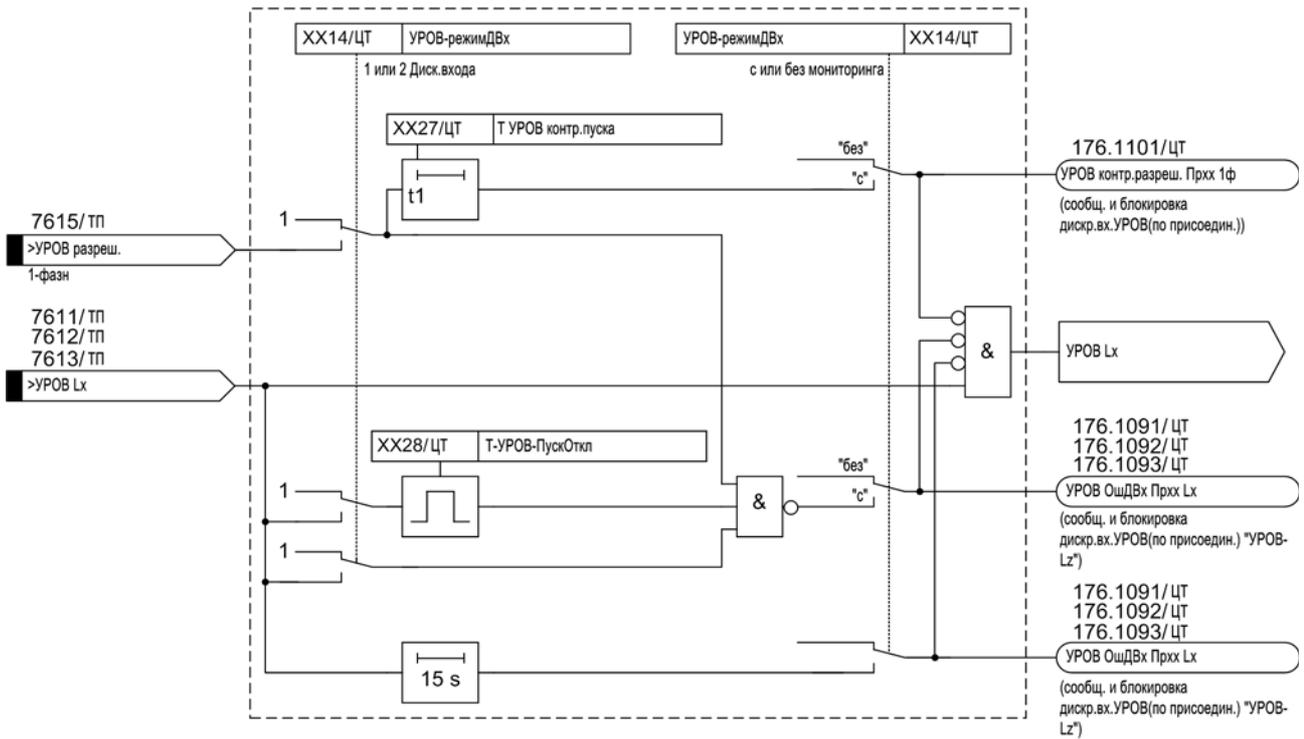


рис. 5-18 Логическая схема пофазного пуска УРОВ

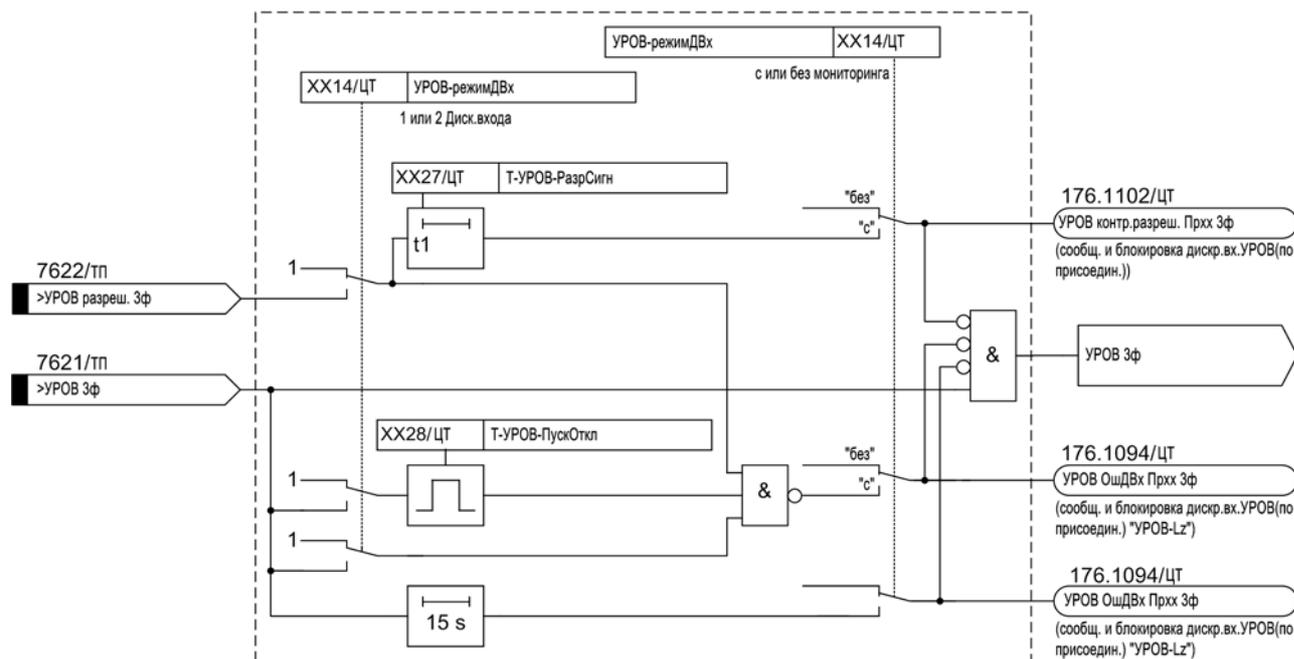


рис. 5-19 Мониторинг трехфазного пуска УРОВ

5.3.5.2 УРОВ при КЗ на присоединении

В случае отказа выключателя при КЗ на отходящем присоединении необходимо отключить все выключатели той СШ, которая включает в себя поврежденное присоединение. УРОВ терминала SIPROTEC 7SS52 V4 запускается командой отключения от защиты присоединения. Данная команда может поступать на дискретные входы терминала присоединения ">УРОВ ПУСК Lx" (**№7611,7612,7613/ТП**) для пофазного пуска УРОВ или ">УРОВпуск3ф" (**№7621/ТП**) для трехфазного пуска.

УРОВ-режим

Дальнейшие действия терминала 7SS52 V4 зависят от режима работы УРОВ, выбранного заданием параметра **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)**. Этот параметр задается для каждого присоединения индивидуально.

Для УРОВ доступны следующие режимы работы:

- Контроль тока $I >$ (одноступенчатый УРОВ)
- "Действие на себя" с контролем максимального тока $I >$ (двухступенчатый УРОВ)
- Разбалансирование (одноступенчатый УРОВ)
- "Действие на себя" с последующим разбалансированием (двухступенчатый УРОВ)
- Отключение от внешнего УРОВ

Двухступенчатый УРОВ

При двухступенчатом УРОВ повторная селективная по присоединениям команда на отключение формируется терминалом присоединения спустя выдержку времени **Т-УРОВ-повтОТКЛ (XX25/ЦТ)**, что обеспечивает отключение выключателя в любом случае. Это может оказаться эффективным, например, если выключатель имеет второй электромагнит отключения или собственный

орган контроля, отдельный от защиты присоединения. Система шин, к которой подключается присоединения с поврежденным выключателем, не отключается до тех пор, пока не произойдет вторая неудачная попытка отключения выключателя. Предпосылкой для повторного отключения является то, что выключатель готов к работе. Имеется в виду, что дискретный вход ">СВ не ГОТОВ" (№7619/ТП) не активен.

Пуск от защиты присоединения

На присоединениях, где установлены два комплекта защит (основной и резервной), УРОВ может быть запущен и пофазно (от основной защиты), и трехфазно (от резервной защиты). Для этого дискретные входы ">УРОВ ПУСК Lx" (№7611, 7612, 7613/ТП) и/или ">УРОВпуск3ф" (№7621/ТП) должны быть ранжированы соответствующим образом. УРОВ будет пускаться от первого зафиксированного сигнала пуска.

УРОВ с выдержкой времени

Если однофазное повреждение переходит в многофазное КЗ, прежде чем истечет установленная выдержка времени **Т-УРОВ-1ф (ХХ20/ЦТ)**, то отсчет этой выдержки времени прерывается и начинается отсчет выдержки времени, определяемой параметром **Т-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ)**.

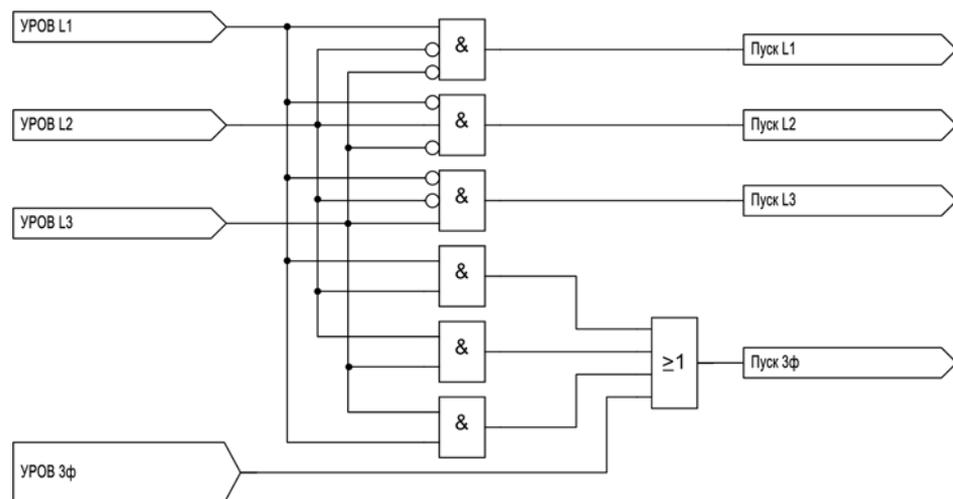


рис. 5-20 Логическая схема пуска УРОВ через дискретные входы

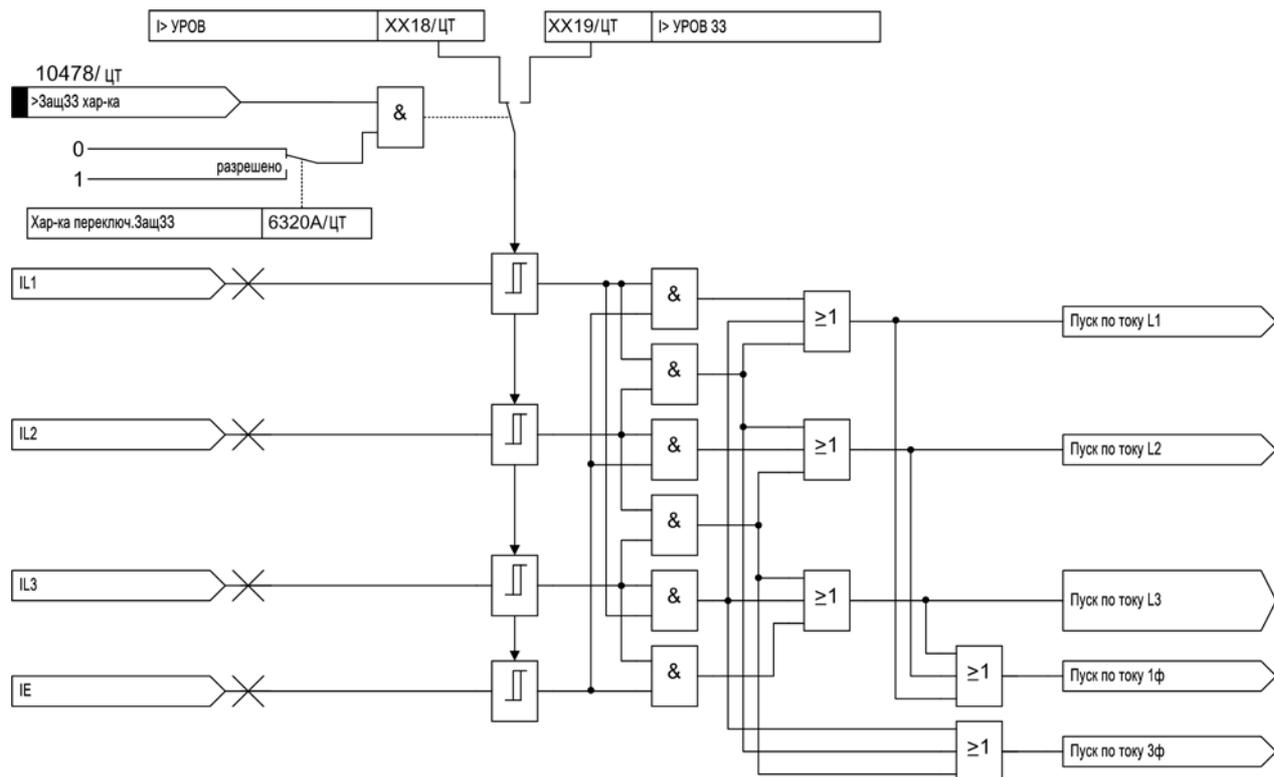
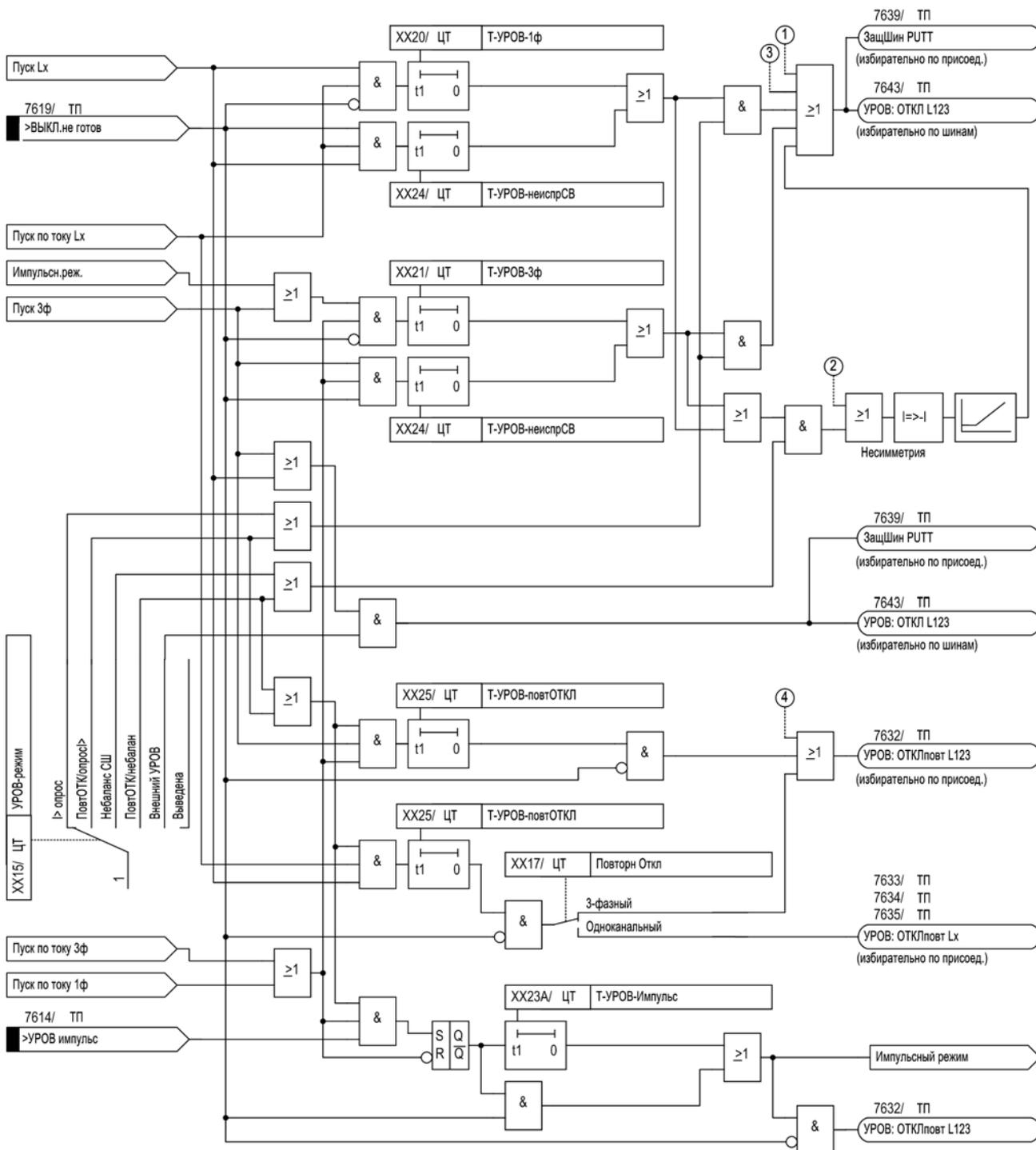


рис. 5-21 Логическая схема действия УРОВ с контролем тока



Продолжение для (1) и (2) см. рис. 5-45, стр. 220

Продолжение для (3) и (4) см. рис. 5-25, стр. 139

рис. 5-22 Логика УРОВ - режимы работы

I> опрос

УРОВ пускается командой отключения, сформированной терминалом присоединения.

Если режим работы **I> опрос** задается параметром **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)**, то ток присоединения контролируется на предмет превышения порогового значения, задаваемого параметром

I> УРОВ (XX18/ЦТ) или **I> УРОВ 33 (XX19/ЦТ)** (рис. 5-21, стр. 133).

Ток присоединения, больший этого порогового значения, запускает выдержку времени, определяемую параметром **Т-УРОВ-1ф (XX20/ЦТ)** или **Т-УРОВ-3ф (XX21/ЦТ)**.

Если по истечении этой выдержки времени ток присоединения все еще выше уставки, то центральный терминал формирует команду на отключение трех фаз для отключения СШ.

ПовтОТК/опросI>

Если режим работы **ПовтОТК/опросI>** задается параметром **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)**, то ток присоединения контролируется на предмет превышения порогового значения, задаваемого параметром **I> УРОВ (XX18/ЦТ)** или **I> УРОВ 33 (XX19/ЦТ)**. Ток, больший этого порогового значения, запускает выдержку времени для повторного отключения, которая определяется параметром **Т-УРОВ-повтОТКЛ (XX25/ЦТ)**.

Если условия пуска сохраняются спустя все выдержки времени действия на себя, терминал присоединения формирует однофазную или трехфазную команды на отключение выключателя.

Для формирования однофазного повторного отключения, ток присоединения фазы, для которой запустился УРОВ, и ток замыкания на землю должны превышать пороговые величины, установленные параметрами **I> УРОВ (XX18/ЦТ)** или **I> УРОВ 33 (XX19/ЦТ)** (I_{Lx} & I_E). Для этой цели задайте параметр **Повторн Откл (XX17/ЦТ)** как **Одноканальный**. Для формирования трехфазного повторного отключения этот параметр должен иметь уставку **3-фазный**.

Независимо от уставок, приведенных выше, повторный сигнал на отключение трех фаз формируется всегда, если ток в двух или трех фазах превышает заданный параметр **I> УРОВ (XX18/ЦТ)**.

Если выключатель отключился нормально, то происходит возврат функции УРОВ.

Если условия пуска сохраняются, то спустя выдержку времени **Т-УРОВ-1ф (XX20/ЦТ)** или **Т-УРОВ-3ф (XX21/ЦТ)**, с учетом текущего положения разъединителей, производится отключение всех присоединений той СШ, к которой подключено поврежденное присоединение.

Еще одним условием является то, что пороговое значение тока, которое задается индивидуально для каждого присоединения параметром **I> УРОВ (XX18/ЦТ)**, превышено в течение всей выдержки времени.

Небаланс

Если режим работы **Небаланс СШ** задается параметром **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)**, то система проверяет, произошел ли пуск УРОВ от команды отключения защиты присоединения **">УРОВ ПУСК Lx" (№7611, 7612, 7613/ТП)** или **">УРОВпуск3ф" (№7621/ТП)**. Если этот критерий выполняется, то начинается отсчет выдержки времени, задаваемой параметром **Т-УРОВ-1ф (XX20/ЦТ)** или **Т-УРОВ-3ф (XX21/ЦТ)**.

Если условия пуска УРОВ сохраняются в течение всей выдержки времени, то направление тока присоединения, учитываемого в алгоритме защиты,

изменяется (т.е. происходит “разбалансирование”). Если условия для действия на отключение и наличие тока на поврежденном присоединении сохраняются, то центральный терминал формирует команду на отключение трех фаз всех присоединений СШ, к которой подключено присоединение с отказавшим выключателем.

Принцип “разбалансирования”: см. рис. 5-23, стр. 136. Причиной разбалансирования является дифференциальный ток, равный удвоенной величине тока присоединения, выключатель которого отказал.

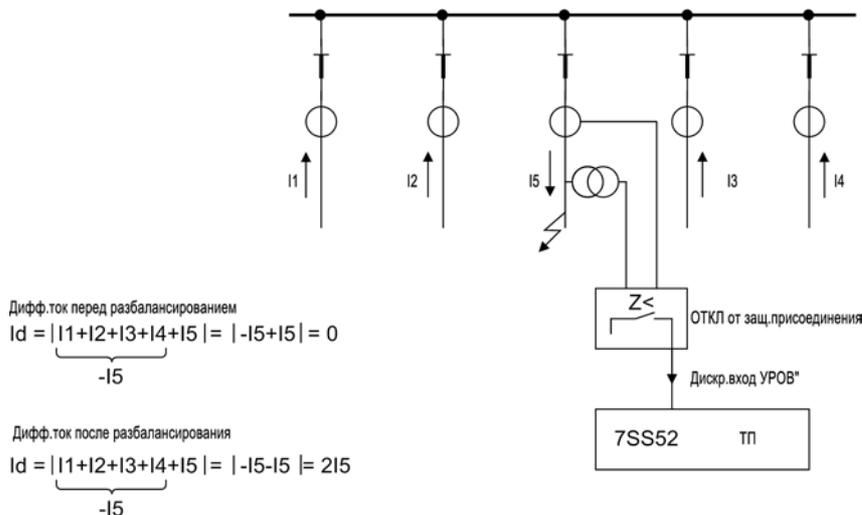


рис. 5-23 Принцип разбалансирования для функции УРОВ

режим работы **Небаланс СШ** имеет два отдельных набора параметров, один для замыканий на землю, а другой для многофазных повреждений. Чувствительная характеристика при замыкании на землю пускается с дискретного входа центрального терминала. Рис. 5-16, стр. 127 показывает характеристики и параметры уставок.

Данный режим работы имеет следующие основные преимущества:

Предельно короткое время возврата по причине работы с мгновенными значениями. К времени возврата защиты присоединения специальных требований не предъявляется. Даже при большой выдержке времени на возврат, опасность ложного действия УРОВ при отключении выключателя исключена и, соответственно, невозможно формирование дифференциального тока при разбалансировании.

ПовтОТК/небалан

Если режим работы **ПовтОТК/небалан** задается параметром **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)**, то при этом режиме будет использоваться “разбалансирование”. Прежде чем все присоединения СШ, включая и присоединение с запущенной функцией УРОВ, будут отключены во всех трех фазах, терминал сформирует повторный отключающий сигнал также, как и при режиме работы **ПовтОТК/опросI>**.

Пуск УРОВ от внешнего устройства

Если режим работы **Внешний УРОВ** задается параметром **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)**, то пуск УРОВ осуществляется от внешнего устройства. При активации дискретных входов терминала присоединения ">УРОВ ПУСК Lx" (**№7611, 7612, 7613/ТП**) или ">УРОВпуск3ф" (**№7621/ТП**), защита отключает без выдержки времени ту СШ, к которой подключено поврежденное присоединение. Для этого центральный терминал оценивает положение разъединителей.



Примечание

В этом режиме работы всегда используйте функции пуска и возврата УРОВ (2 ДВх), поскольку контроля тока здесь не производится.

Принцип действия УРОВ при малых токах повреждения

При малых токах повреждения (например, при действии газовой защиты трансформатора) необходимое пороговое значение режима контроля по току может быть не достигнуто. Таким образом, УРОВ может не запуститься.

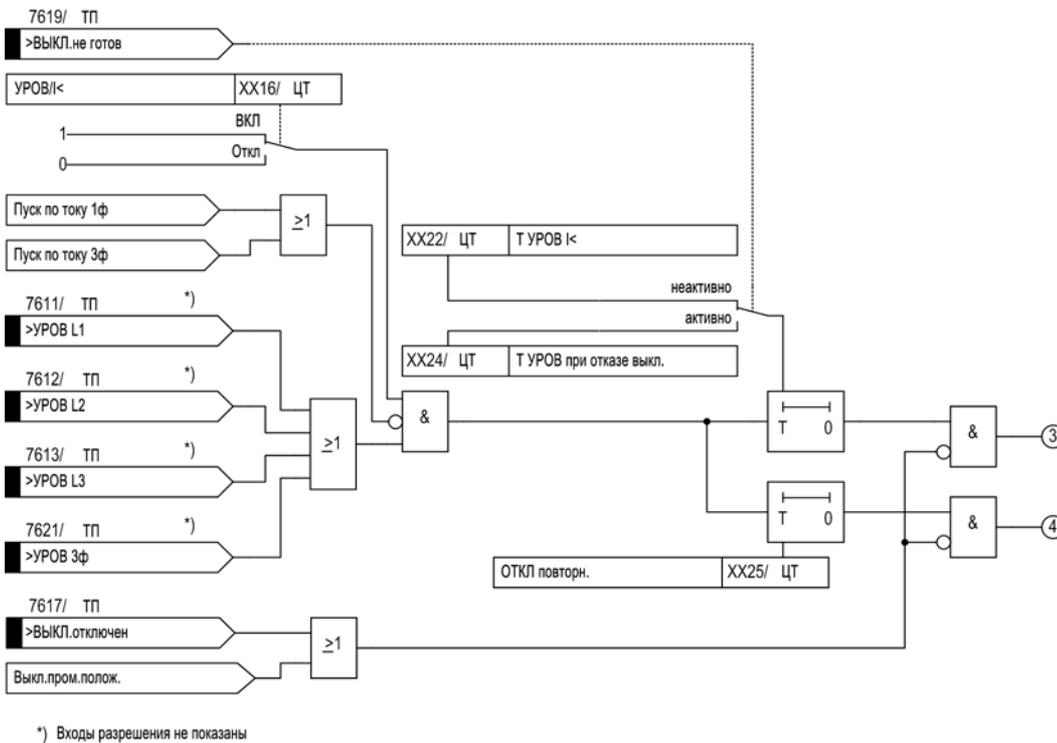
Режим работы при малых токах повреждения **УРОВ I< (XX16/ЦТ)** обеспечивает срабатывание УРОВ в вышеуказанных условиях. Если спустя выдержку времени **Т-УРОВ-I< (XX22/ЦТ)** выключатель останется во включенном состоянии, то защита формирует команду на отключение СШ.

Если ток присоединения превысит соответствующую пороговую величину, заданную параметром **I> УРОВ (XX18/ЦТ)**, принцип действия УРОВ при малых токах повреждения блокируется. Логика иллюстрирует рис. 5-21, стр. 133.

При выборе режимов **Выведена** и **Внешний УРОВ** для параметра (**УРОВ-режим (XX15/ЦТ)**), эта функция не используется. Дополнительную информацию о режимах работы вы найдете в Разд. 5.3.6, стр. 141.

Как и при других режимах работы УРОВ, отключение состоит из двух этапов (ступеней); первая ступень - "повторное отключение" локального выключателя, вторая ступень - отключение шины. Параметр **Т-УРОВ-повтОТКЛ (XX25/ЦТ)**, который также используется для управляемых током ступеней УРОВ, используется в центральном терминале для задержки первой ступени.

На следующем рисунке показана логическая схема принципа действия УРОВ при малых токах повреждения:



Продолжение для (3) и (4) см. рис. 5-22, стр. 134

рис. 5-24 Принцип действия УРОВ при малых токах повреждения

Импульсный режим

При данном принципе действия, УРОВ пускается при приеме команды с противоположного конца линии. Этот принцип работает независимо от функции УРОВ, если соответствующим образом ранжирован дискретный вход ">УРОВ Импульс" (№7614/ТП). Данный принцип работает совместно со следующими принципами действия УРОВ:

- Повторное отключение с последующим разбалансированием
- Повторное отключение с контролем тока l>:

Принцип применим в ряде особых случаев. Этот режим работы можно использовать, если пуск УРОВ от защиты соответствующего присоединения невозможен (например, определение защиты повреждения с запаздыванием или в случае вывода защиты присоединения). В этих обстоятельствах УРОВ может быть запущен от защиты на противоположном конце линии командой, поступившей на дискретный вход ">УРОВ Импульс" (№7614/ТП) терминала присоединения.

Устройство приема/передачи телесигнала (импульса) обеспечивает возможность задания сигнала различной длительности. Минимальная длительность сигнала, подаваемого на вход терминала присоединения, должна быть 20 мс, максимальная длительность сигнала - 15 с. Если контрольное время дискретного сигнала УРОВ истекает, центральным терминалом выводится сообщение "УРОВ ОшДВх \$00" (№176.1104.хх) и групповое сообщение об ошибке "УРОВошВрБиВхОбщ" (№10437).

После истечения выдержки времени Т-УРОВ-Импульс (XX23А/ЦТ) производится пуск команды на отключение трех фаз селективно по присоединениям. Если после этого КЗ не ликвидируется, то после истечения

второй выдержки времени УРОВ действует повторно. Эта выдержка времени задается параметром **Т-УРОВ-3ф (XX21/ЦТ)**.

5.3.5.3 УРОВ при КЗ на шинах

Отказ выключателя может произойти и при КЗ на шинах. В этом случае для предотвращения подпитки места КЗ необходимо отключить выключатель с противоположного конца присоединения (рис. 5-25, стр. 139).

Терминал 7SS52 обнаруживает повреждение выключателя и в короткое время и обеспечивает малое время отключения путем посылки отключающего сигнала на противоположный конец линии. Если имеется возможность использования телеотключения, то КЗ, при отказе выключателя, будет ликвидироваться быстрее, а именно спустя выдержку времени УРОВ **Т-УРОВ-3ф (XX21/ЦТ)**.

При передаче команды на отключение в терминале осуществляется контроль токов на всех присоединениях, которые должны быть отключены. Если по истечении выдержки времени значение тока превышает значение уставки **I> УРОВ (XX18/ЦТ)**, то соответствующий терминал присоединения формирует команду телеотключения (рис. 5-26, стр. 139).

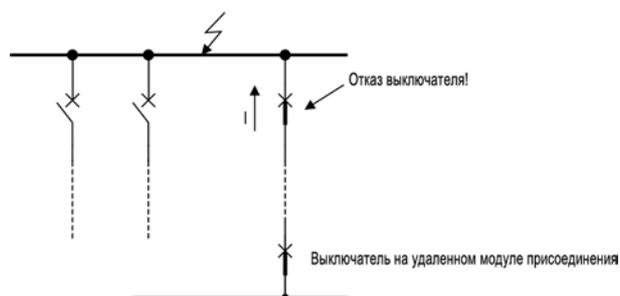


рис. 5-25 Отказ выключателя при КЗ на шинах

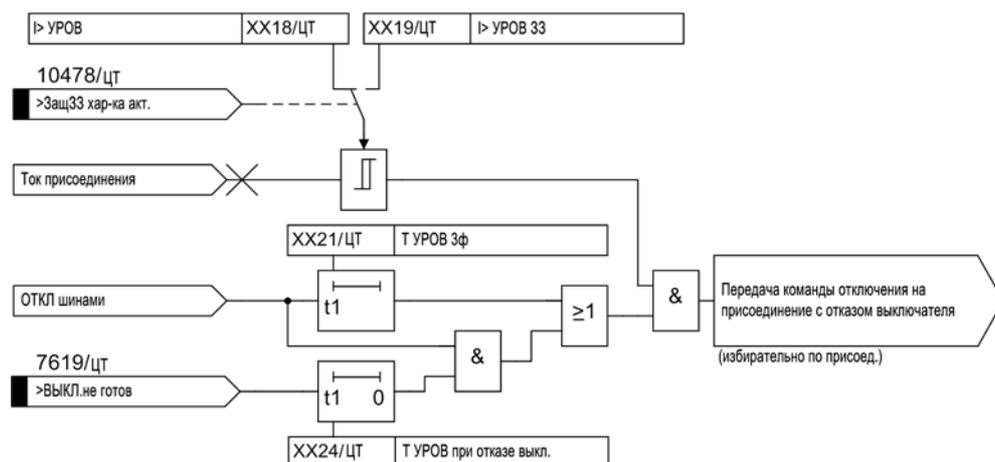


рис. 5-26 Принцип действия УРОВ при КЗ на шинах

5.3.5.4 Отказ шиносоединительного выключателя

Если произошло КЗ на шинах при включенном шиносоединительном выключателе (ШСВ) (рис. 5-27, стр. 140), необходимо действовать на отключение выключателей всех присоединений поврежденной СШ, а также на ШСВ. (1)

Т.е. поврежденная система шин ВZ А отключается, а система шин ВZ В остается в работе.

В случае отказа ШСВ, защита шин также отключает и неповрежденную систему шин ВZ В.

Если спустя выдержку времени **Т-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ)**, ток протекает в цепи ШСВ, то этот ток, протекающий в цепи ШСВ, приравнивается к 0.

Критерий отключения выполняется и происходит отключение системы шин ВZ В. (2)

В случае отказа шиносоединительного выключателя при КЗ на шинах (внутренний УРОВ) выводится сообщение "ОТКЛ отУРОВ общ" (**10436/ЦТ**).

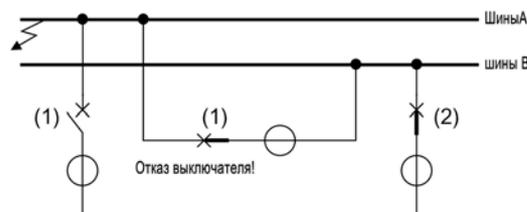


рис. 5-27 КЗ на системе шин ВZ А и отказ ШСВ

5.3.5.5 Выключатель не готов

Для обнаружения неисправностей в механизме отключения выключателя присоединения, терминал присоединения имеет дискретный вход ">СВ не ГОТОВ" (**№7619/ТП**). При отказе выключателя, несмотря на наличие сигнала на данном дискретном входе, УРОВ использует меньшую выдержку времени **Т-УРОВ-неиспрСВ (ХХ24/ЦТ)** вместо выдержек времени **Т-УРОВ-1ф (ХХ20/ЦТ)** и **Т-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ)**.

Параметром **Т-УРОВ-неиспрСВ (ХХ24/ЦТ)** можно уменьшить выдержку времени работы УРОВ.

Терминал присоединения выдает сигнал телеотключения на противоположный конец с этой же выдержкой времени (рис. 5-22, стр. 134).

5.3.6 Примечания по вводу уставок

УРОВ-режимДВх	<p>Параметр УРОВ-режимДВх (XX14/ЦТ) используется для выбора способа контроля пуска УРОВ.</p> <p>При уставке 1ДскВх б.КонтВр УРОВ может пускаться только с дискретного входа терминала присоединения без контроля длительности сигнала.</p> <p>При уставке 1ДскВх с КонтВр УРОВ может пускаться только с дискретного входа терминала присоединения с контролем длительности сигнала.</p> <p>При уставке 2ДскВх б.КонтВр может пускаться после оценки состояния дополнительного дискретного входа терминала ("УРОВ разреш.").</p> <p>При уставке 2ДскВх с КонтВр может пускаться после оценки состояния дополнительного дискретного входа терминала ("УРОВ разреш."), с контролем длительности сигнала.</p> <p>Для тестирования Siemens рекомендует устанавливать данный параметр равным 1ДскВх б.КонтВр или 2ДскВх б.КонтВр.</p>
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Примечание

Режимы работы "**... без контроля**" рекомендуется использовать только для тестирования.

УРОВ-режим	<p>Параметр УРОВ-режим (XX15/ЦТ) используется для выбора режима работы УРОВ в терминале присоединения. Тип уставки зависит от принципа организации релейной защиты.</p> <p>При уставке Выведена функция УРОВ не включена.</p> <p>При уставке I> опрос выбирается одноступенчатый УРОВ с контролем тока I>.</p> <p>При уставке ПовтОТК/опросI> выбирается двухступенчатый УРОВ с контролем тока I>.</p> <p>При уставке Небаланс СШ выбирается УРОВ с принципом действия "разбалансирование".</p> <p>При уставке ПовтОТК/небалан выбирается двухступенчатый УРОВ с принципом действия "разбалансирование".</p> <p>При уставке Внешний УРОВ выбирается УРОВ с пуском от внешних устройств.</p>
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

УРОВ I<

Параметр **УРОВ I< (XX16/ЦТ)** используется для включения/отключения функции УРОВ при малых токах повреждения.

При уставке **ВКЛ** этот режим работы активен.

При уставке **ОТКЛ** этот режим работы неактивен.

Режим работы УРОВ при малых токах повреждения используется при следующих уставках:

- **УРОВ-режимДВх (XX14/ЦТ)** с/без контроля продолжительности
- **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)** принцип действия УРОВ определяется уставками:
 - Контроль тока I>
 - Повторное отключение с контролем тока I>:
 - Разбалансирование
 - Повторное отключение с последующим разбалансированием

Принцип действия УРОВ при малых токах повреждения не используется, если при задании параметра **Внешний УРОВ** была выбрана уставка **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)**.

Повторн Откл

Параметр **Повторн Откл (XX17/СУ)** используется для выбора режима работы УРОВ с повторным действием на отключение при однофазном пуске.

При уставке **Одноканальный** формируется повторный сигнал на отключение одной фазы. Ток присоединения в фазе, по которой произошел пуск УРОВ и ток замыкания на землю должны превышать пороговое значение **I> УРОВ (XX18/ЦТ)** или **I> УРОВ 33 (XX19/ЦТ)** (ILx & IE).

При уставке **3-фазный** формируется повторный сигнал на отключение трех фаз. Ток присоединения в фазе, по которой произошел пуск УРОВ и ток замыкания на землю должны превышать пороговое значение **I> УРОВ 33 (XX19/ЦТ)** (ILx & IE).

Предпосылкой для повторного отключения является то, что выключатель готов к работе. Имеется в виду, что дискретный вход ">СВ не ГОТОВ" (**№7619/ТП**) не активен.

Т-УРОВ-1ф

Параметр **Т-УРОВ-1ф (XX20/ЦТ)** является выдержкой времени для формирования команды на отключение при однофазном замыкании на землю и передачи сигнала на отключение, выдаваемого функцией УРОВ.

Для одноступенчатой функции УРОВ данный параметр рекомендуется устанавливать в два раза больше, чем время отключения выключателя.

При двухступенчатой функции УРОВ имеются две выдержки времени на срабатывание: **Т-УРОВ-повтОТКЛ (XX25/ЦТ)** и **Т-УРОВ-1ф (XX20/ЦТ)**. Отключение поврежденной СШ осуществляется по истечении второй выдержки времени. Для предотвращения преждевременных или излишних отключений СШ, параметр **Т-УРОВ-1ф (XX20/ЦТ)** должен быть установлен выше чем сумма выдержек времени **Т-УРОВ-повтОТКЛ (XX25/ЦТ)** и **Тмин Ком Откл (6106/ЦТ)**.

Т-УРОВ-3ф	<p>Параметр Т-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ) является выдержкой времени для формирования команды на отключение при многофазных повреждениях и передачи сигнала на отключение, выдаваемого функцией УРОВ.</p> <p>Для одноступенчатой функции УРОВ данный параметр рекомендуется устанавливать в два раза больше, чем время отключения выключателя.</p> <p>При двухступенчатой функции УРОВ имеются две выдержки времени на срабатывание: Т-УРОВ-повтОТКЛ (ХХ25/ЦТ) и Т-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ). Отключение поврежденной СШ осуществляется по истечении второй выдержки времени. Для предотвращения преждевременных или излишних отключений СШ, параметр Т-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ) должен быть установлен выше чем сумма выдержек времени Т-УРОВ-повтОТКЛ (ХХ25/ЦТ) и Тмин Ком Откл (6106/ЦТ).</p>
Т-УРОВ-1к	<p>Параметр Т-УРОВ-1к (ХХ22/ЦТ) является выдержкой времени для формирования команды отключения при режиме работы УРОВ при малых токах повреждения и для передачи сигнала на отключение, выдаваемого функцией УРОВ.</p>
Т-УРОВ-Импульс	<p>Параметр Т-УРОВ-Импульс (ХХ23А/ЦТ) является выдержкой времени для формирования команды на отключение при режиме работы УРОВ с пуском от защиты противоположного конца линии и для передачи сигнала на отключение, выдаваемого функцией УРОВ.</p>
Т-УРОВ-неиспрСВ	<p>Параметр Т-УРОВ-неиспрСВ (ХХ24/ЦТ) является выдержкой времени для формирования команды на отключение и для передачи сигнала на отключение, выдаваемого функцией УРОВ при обнаружении неисправности выключателя.</p>
Т-УРОВ-повтОТКЛ	<p>Параметр Т-УРОВ-повтОТКЛ (ХХ25/ЦТ) является выдержкой времени для повторного действия УРОВ на отказавший выключатель, т.е. действие УРОВ “на себя”.</p> <p>Время повторного действия УРОВ должно быть установлено меньше выдержек времени Т-УРОВ-1ф (ХХ20/ЦТ), Т-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ) и Т-УРОВ-Импульс (ХХ23А/ЦТ).</p>
Т-УРОВ-РазрСигн	<p>Если УРОВ-режимДВх (ХХ14/ЦТ) задан как без контроля, то параметр Т-УРОВ-РазрСигн (ХХ27/ЦТ) используется для задания времени контроля сигнала пуска УРОВ.</p>
Т-УРОВ-ПускОткл	<p>Параметр Т-УРОВ-ПускОткл (ХХ28/ЦТ) является временем контроля, которое отсчитывается с момента пуска, в течение которого должны быть выданы сигналы на выполнение функции УРОВ.</p>



Примечание

Большинство из перечисленных выше параметров используются и для других функций, таких как “**Терминал присоединения**” (Разд. 5.10, стр. 193).

5.3.7 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
114	УРОВ-режимДВх	1ДскВх б.КонтВр 1ДскВх с КонтВр 2ДскВх б.КонтВр 2ДскВх с КонтВр	1ДскВх с КонтВр	Режим бинарных входов для контроля УРОВ
115	УРОВ-режим	Выведена Внешний УРОВ Небаланс СШ ПовтОТК/небаланс I> опрос ПовтОТК/опросI>	Небаланс СШ	Режим работы УРОВ
116	УРОВ I<	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Режим работы УРОВ при слабом питании
117	Повторн Откл	Одноканальный 3-фазный	Одноканальный	Повторное отключение
118	I> УРОВ	0.10 .. 2.00 I/In	0.50 I/In	Порог тока I для УРОВ
119	I> УРОВ 3З	0.05 .. 2.00I/In	0.25 I/In	Порог тока I для УРОВ при 3З
120	Т-УРОВ-1ф	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выдвр врем. для захвата УРОВ при 1ф 3З
121	Т-УРОВ-3ф	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выдвр врем. для захвата УРОВ при 3ф 3З
122	Т-УРОВ-I<	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выд врем. для захв УРОВ при режСлабПитан
123А	Т-УРОВ-Импульс	0.05 .. 10.00 сек	0.50 сек	Выд врем для УРОВ после импульса захвата
124	Т-УРОВ-неиспрСВ	0.00 .. 10.00 сек	0.10 сек	Выд врем для захв УРОВ после отказа ВЫКЛ
125	Т-УРОВ-повтОТКЛ	0.00 .. 10.00 сек	0.12 сек	Выд врем для захв УРОВ при повторн ОТКЛ
127	Т-УРОВ-РазрСигн	0.02 .. 15.00 сек	15.00 сек	Время контроля бин вх Разр сигнала УРОВ
128	Т-УРОВ-ПускОткл	0.06 .. 1.00 сек	0.06 сек	Время контроля сраб/разр откл УРОВ
6106	Тмин Ком Откл	0.01 .. 32.00 сек	0.15 сек	Минимальн. длителън. команды отключения
6320А	3З ПереклХар-ки	Разрешенный Блокированный	Блокированный	Переключение характеристики при 3З

5.3.8 Перечень сообщений от центрального терминала

\$00, .., \$03 - это величины, которые могут быть автоматически заменены на:
 \$00 - номер терминала присоединения;
 \$01 - наименование присоединения;
 \$02 - наименование коммутационного аппарата (например, разъединитель или выключатель);
 \$03 - наименование СШ

N	Сообщение	Комментарии
10436	ОТКЛ отУРОВ общ	Комада на ОТКЛ от УРОВ (общ сигнал)
10437	УРОВошВрБиВхОбщ	УРОВ, общ. сигн. ошиб. врем. на бин. вх.
10478	>Хар-ка 33 акт	>Характеристика 33 активна
176.1091	ОшДВх \$00 L1	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L1
176.1092	ОшДВх \$00 L2	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L2
176.1093	ОшДВх \$00 L3	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L3
176.1094	ОшДВх \$00 3ф	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 3фазн
176.1101	ОшДВхРз\$00 1ф	ОшВр. Отказ Выкл. ДВх Разреш \$00 1фазн
176.1102	ОшДВхРз\$00 3ф	ОшВр. Отказ Выкл. ДВх Разреш \$00 3фазн
176.1104	УРОВ ОшДВх \$00	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх импульс \$00
176.1171	15В-контроль\$00	15В контроль напряжения \$00
176.1172	5В-контроль\$00	5В контроль напряжения \$00
176.1173	0В-контроль\$00	0В контроль напряжения \$00
176.1175	КнтрИзмер \$00	Контроль измерений суммы токо I-СУМ \$00

5.3.9 Перечень сообщений от терминала присоединения

N	Сообщение	Комментарии
7611	>УРОВ ПУСК L1	>УРОВ ПУСК фазы L1
7612	>УРОВ ПУСК L2	>УРОВ ПУСК фазы L2
7613	>УРОВ ПУСК L3	>УРОВ ПУСК фазы L3
7614	>УРОВ импульс	>УРОВ импульс
7615	>УРОВ разрешено	>УРОВ разрешено
7617	>СВ ОТКЛЮЧЕН	>Силовой выключатель отключен
7619	>СВ не ГОТОВ	>Силовой выключател не готов
7621	>УРОВпуск3ф	>УРОВ 3-фазный ПУСК
7622	>УРОВраз3фОТК	>УРОВ разрешено 3-фазное отключ
7632	УРОВповтОтк3ф	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
7633	УРОВповтОткL1	УРОВ: повторное отключ. фазы L1
7634	УРОВповтОткL2	УРОВ: повторное отключ. фазы L2
7635	УРОВповтОткL3	УРОВ: повторное отключ. фазы L3
7639	ДЗШвнешнОтк	ДЗШ внешнее отключение
7643	УРОВоткл L123	УРОВ: отключение L123

5.4 Защита от замыканий в мертвой зоне

Функция защиты от КЗ в “мертвой зоне” предназначена для защиты участка между трансформатором тока и выключателем, когда выключатель отключен.

5.4.1 Защита от КЗ в мертвой зоне выключателя присоединения

ТТ установлены со стороны шин

Когда ТТ в цепи выключателя находятся со стороны шин (рис. 5-28, стр. 148), то зона, охватываемая защитой шин, не включает в себя зону между ТТ и выключателем. Защита от КЗ в мертвой зоне позволяет увеличить зону действия защиты до выключателя. В случае возникновения повреждения защита шин выдает команду отключения за очень короткое время. При отсутствии защиты от КЗ в мертвой зоне защиты присоединения обнаруживает повреждение, но не выдает команды отключения. В этом случае повреждение ликвидируется только при действии УРОВ данного выключателя с соответствующей выдержкой времени.

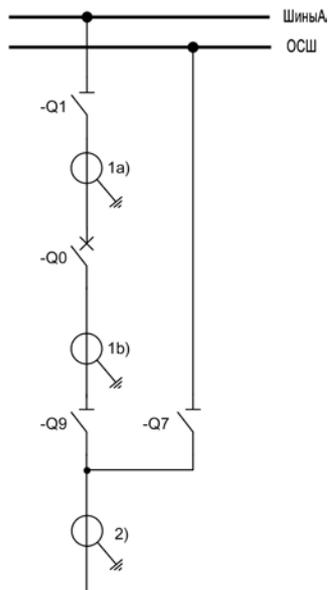
ТТ установлены со стороны линии

Если ТТ в цепи выключателя установлены со стороны присоединения (рис. 5-28, стр. 148, 1b) и 2), то защита от КЗ в мертвой зоне помогает избежать излишнего срабатывания защиты шин. Если имеется возможность использовать канал передачи данных, то защита от КЗ в мертвой зоне также может передать команду телеотключения на выключатель противоположного конца линии “ЗЗ Откл L123” (№7644/ТП). В этом случае, защита противоположного конца линии воспримет эту ситуацию как повреждение в обратном направлении и отключит выключатель с заданной выдержкой времени. Если же нет возможности передавать команду телеотключения, то повреждение ликвидируется с выдержкой времени защиты на противоположном конце линии.

Логика работы защиты от КЗ в мертвой зоне показывает рис. 5-29, стр. 148. Пуск защиты происходит при подаче на дискретный вход сигнала и при условии, что выключатель отключен (дискретный вход (“>СВ ОТКЛЮЧЕН” (№7617/ТП))). Прежде, чем выключатель включится, и ток присоединения вновь будет учитываться системой измерения защиты шин, защита от КЗ в мертвой зоне должна быть заблокирована. Т.е. оценивается опережающая информация команды **ВЫКЛ.включен** - выключатель включен, ранжируемая на дискретный вход (“>СВ РучнВКЛ” (№7618/ТП)).

Защита противоположного конца линии блокирована, если контролем подтверждения состояния коммутационного оборудования (Разд. 5.5.1.10, стр. 165) обнаружено повреждение.

Функция, задаваемая параметром **Защ Конц Прис (ХХ29/ЦТ)**, используется для таких присоединений как линия, трансформатор и т.д. (т.е. любого присоединения, кроме ШСВ).



Расположение трансформаторов тока:
 1а) внутренние ТТ (относительно Q7), со стороны шин (относительно Q0)
 1b) внутренние ТТ (относительно Q7), со стороны линии (относительно Q0)
 2) трансформатор тока со стороны линии (относительно Q7)

рис. 5-28 Возможное расположение ТТ

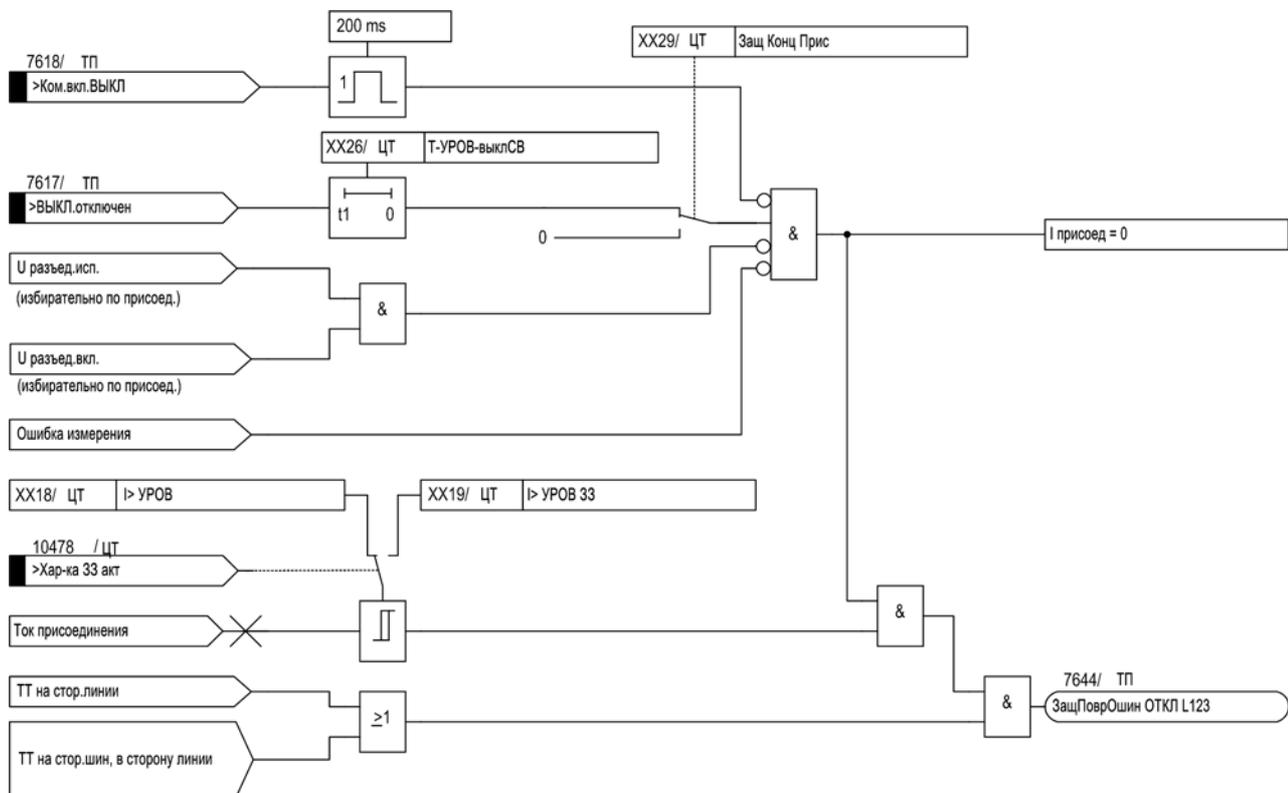


рис. 5-29 Защита от замыканий в мертвой зоне

5.4.2 Защита от КЗ в мертвой зоне ШСВ

При использовании устройств децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 на ШСВ возможно применение одного или двух терминалов присоединения. Это в основном определяется количеством ТТ, установленных в цепи ШСВ, но даже если ШСВ имеет только один ТТ, возможна установка двух терминалов присоединения, например, при наличии более 5 разъединителей в цепи ШСВ. При этом ток, протекающий через ШСВ, будет учитываться в обоих терминалах присоединений.

Охват мертвой зоны ШСВ одинаков в обоих вариантах.

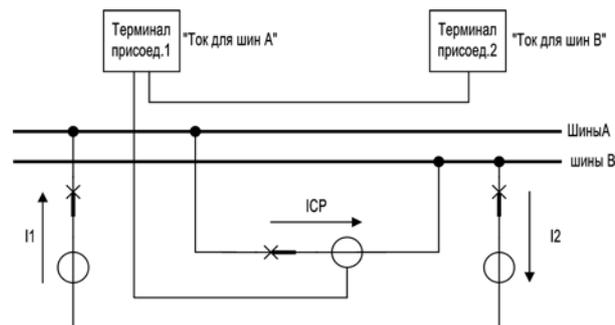


рис. 5-30 Распределение токов при наличии только одного ТТ в цепи ШСВ

При рассмотрении КЗ в "мертвой зоне" ШСВ необходимо различать случаи, когда выключатель включен, и случаи, когда выключатель отключен.

5.4.2.1 Шиносоединительный выключатель включен

В случае возникновения КЗ в мертвой зоне включенного ШСВ, защита шин действует на отключение системы шин ВЗ А, поскольку токи I_1 и I_{CP} направлены к системе шин А. При этом КЗ остается не ликвидированным, т.к. система шин ВЗ В остается в работе и подпитывает место КЗ (рис. 5-31, стр. 150 "(1)"). Таким образом, для снятия подпитки места повреждения необходимо отключить и систему шин ВЗ В. Для этого терминал присоединения контролирует протекание тока в цепи ШСВ после отключения системы шин ВЗ А. Если спустя выдержку времени УРОВ, задаваемую параметром **Т-УРОВ-1ф (XX20/ЦТ)** или **Т-УРОВ-3ф (XX21/ЦТ)**, в цепи ШСВ продолжает протекать ток, то значение тока I_{CP} для измерительной системы ВЗ А и для использующей торможение по току измерительной системы ВЗ В задается равным нулю (рис. 5-31, стр. 150 "(2)"). В результате происходит разбалансирование измерительной системы ВЗ В, которая выдает команду на отключение всех выключателей. Дополнительное использование блок-контакта ШСВ "CB Open", позволяющее выполнить отключение системы шин ВЗ В раньше, чем истечет выдержка времени функции УРОВ **Т-УРОВ** (Разд. 5.4.2.2, стр. 150).

Таблица 5-1 Распределение токов ШСВ в измерительной системе защиты шин

	Измерительная система защиты шин		Реакция
	BZ A	BZ B	
Распределение тока до истечения выдержки времени T-УРОВ	I_{CP}, I_1	I_{CP}, I_2	BZ A отключается BZ B в работе
Распределение токов спустя выдержку времени T-УРОВО или после выдачи "CB TRIP"	$I_{CP} = 0$ $I_1 = 0$	$(I_{CP} = 0)$ I_2	BZ A не повреждена BZ A отключается с помощью специальной обработки

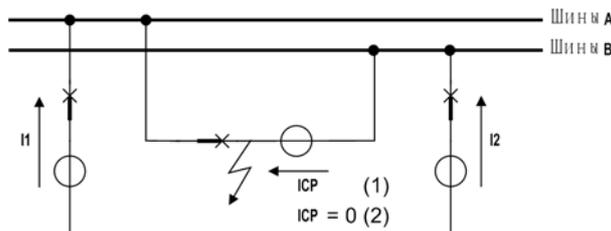


рис. 5-31 КЗ в мертвой зоне ШСВ при включенном выключателе

5.4.2.2 Шиносоединительный выключатель отключен

При КЗ в мертвой зоне, отключенном ШСВ и включенных разъединителях возможна неселективная работа защиты шин (рис. 5-32, стр. 150) - неселективное отключение шины BZA. Причина неправильной работы вытекает из следующих условий:

$$\Delta I_{BZA} = I (\text{присоед.})_{BZA} + I_{CP} \rightarrow \Delta I_{SBZA} = I_{CP} > 0 \text{ ("Повреждение на BZA")}$$

$$\Delta I_{BVB} = I (\text{присоед.})_{BVB} + I_{CP} \rightarrow \Delta I_{BVB} = 0 \text{ ("Нет повреждения на BVB")}$$

Для предотвращения излишней работы защиты шин, в терминале используется контроль текущего состояния ШСВ ">CB ОТКЛЮЧЕН" (№7617/ТП) .

Когда выключатель отключен, для измерительной системы BZA и BVB ток, протекающий в ШСВ, приравнивается к нулю. В результате, ток повреждения I_{CP} измеряется и отключается только измерительной системой BVB. Значение тока ШСВ при отключенном выключателе приводится в Таблица 5-1, стр. 150 "после истечения выдержки времени УРОВ T-УРОВ" (рис. 5-32, стр. 150).

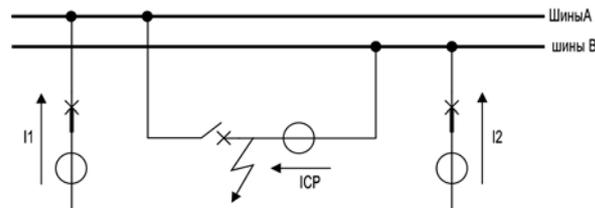


рис. 5-32 КЗ в мертвой зоне ШСВ при отключенном ШСВ

Если в цепь ШСВ включены два ТТ, зоны защиты ВЗА и ВЗВ перекрываются и ток ШСВ равен нулю, если выключатель отключен (рис. 5-33, стр. 151).

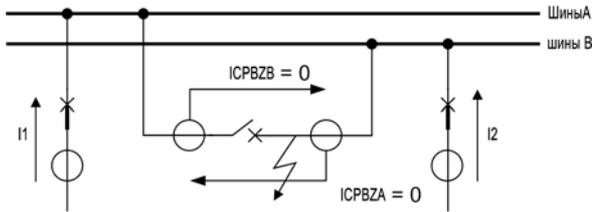


рис. 5-33 ШСВ с двумя ТТ (перекрестное измерение)

В этом случае защита работает правильно и отключает систему шин ВЗВ, а система шин ВЗА остается в работе.

Установка выдержки времени

Из-за наличия остаточного тока в ТТ в течение некоторого времени после отключения КЗ, существует опасность излишнего отключения при действии УРОВ. Для предотвращения этого, обработка значений токов ШСВ начинается спустя выдержку времени **Т-УРОВ-выклСВ (XX26/ЦТ)**.

5.4.2.3 Команда включения ШСВ

Если ШСВ отключен, ток присоединения устанавливается равным 0 для защиты систем шин ВЗ А и ВЗ В (рис. 5-34, стр. 152).

Если ШСВ включается на короткое замыкание на шинах ВЗ В, то отключение от защиты, может произойти быстрее, чем обработка состояния выключателя. Это может вызвать ложное отключение исправной секции шин ВЗ А. Во избежание этого контакт, несущий опережающую информацию о включении выключателя, включает ток в цепи трансформаторов тока ШСВ в алгоритм защиты.

Положение выключателя может быть получено с помощью дискретного входа input ">СВ РучнВкл" (№7618/ТП).

Как только активный сигнал будет распознан на дискретном входе, начинается отсчет выдержки времени 200 мс. По истечении этой выдержки времени блок-контакты выключателя больше не должны находиться в отключенном положении.

Опережающее определение тока ТТ ШСВ должно обеспечиваться для всех возможных применений команды на включение. Команда включения может быть подана следующими способами:

- ручное включение с контролем несоответствия положений ШСВ и ключа управления;
- дистанционное включение ШСВ с помощью системы телеуправления или системы управления подстанцией;
- автоматическое включение с помощью устройства АПВ.

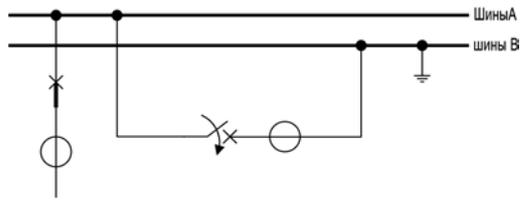


рис. 5-34 Включение на заземленную шину

5.4.3 Примечания по вводу уставок

Т-УРОВ-выклСВ Параметр **Т-УРОВ-выклСВ (ХХ26/ЦТ)** является выдержкой времени, по истечении которой формируется сигнал, что выключатель находится в положении ОТКЛЮЧЕН, которая используется для обработки значений токов ШСВ и работы защиты от КЗ в мертвой зоне.

Защ Конц Прис Если защищаемым элементом является отходящая линия, трансформатор и т.д., то параметр **Защ Конц Прис (ХХ29/ЦТ)** используется для ввода и вывода защиты от КЗ в мертвой зоне. Для ШСВ установка данного параметра невозможна.

Т-УРОВ-1ф Параметр **Т-УРОВ-1ф (ХХ20/ЦТ)** является выдержкой времени для формирования команды на отключение при однофазном замыкании на землю и передачи сигнала на отключение, выдаваемого функцией УРОВ.

Эта выдержка времени должна быть установлена больше, чем сумма выдержек времени **Т-УРОВ-повтОТКЛ (ХХ25/ЦТ)** and **Тмин Ком Откл (6106/ЦТ)** для двухступенчатого УРОВ.

Siemens рекомендует устанавливать данный параметр как удвоенное время отключения выключателя.

Т-УРОВ-3ф Параметр **Т-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ)** является выдержкой времени для формирования команды на отключение при многофазных повреждениях и передачи сигнала на отключение, выдаваемого функцией УРОВ.

Эта выдержка времени должна быть установлена больше, чем сумма выдержек времени **Т-УРОВ-повтОТКЛ (ХХ25/ЦТ)** и **Тмин Ком Откл (6106/ЦТ)** для двухступенчатого УРОВ.

Siemens рекомендует устанавливать данный параметр как удвоенное время отключения выключателя.

5.4.4 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
118	I> УРОВ	0.10 .. 2.00 I/In	0.50 I/In	Порог тока I для УРОВ
119	I> УРОВ 33	0.05 .. 2.00 I/In	0.25 I/In	Порог тока I для УРОВ при 33

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
120	T-УРОВ-1ф	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выдер врем. для захвата УРОВ при 1ф 3З
121	T-УРОВ-3ф	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выдер врем. для захвата УРОВ при 3ф 3З
125	T-УРОВ-повтОТКЛ	0.00 .. 10.00 сек	0.12 сек	Выд врем для захв УРОВ при повторн ОТКЛ
126	T-УРОВ-выклСВ	0.00 .. 10.00 сек	0.00 сек	Выд врем выключения ВЫКЛ при УРОВ
129	Защ Конц Прис	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Защита от повреж. на конце присоединения

5.4.5 Перечень сообщений от центрального терминала

N	Сообщение	Комментарии
10477	КЗн РазрОТКЛ	КонтрЗона, разрешение на ОТКЛ
10478	>Хар-ка 3З акт	>Характеристика 3З активна

5.4.6 Перечень сообщений от терминала присоединения

N	Сообщение	Комментарии
7617	>СВ ОТКЛЮЧЕН	>Силовой выключатель отключен
7618	>СВ РучнВКЛ	>Силовой выключатель включ. от руки
7623	>СВ ВКЛЮЧ	>Силовой выключатель включен
7644	3З Откл L123	Защ от 3З: отключение фаз L123

5.5 Функции контроля

Устройство защиты 7SS52 V4 имеет функции непрерывного всестороннего самоконтроля, охватывающие как аппаратное, так и программное обеспечение. Указанное обеспечивает высокую готовность и надежность функционирования устройства, а также низкие требования к обслуживанию.

5.5.1 Описание функции

Посредством обмена информацией между центральным терминалом и терминалами присоединений периодически осуществляется полный текущий мониторинг устройства от измерительных входов до выходных реле.

“Сторожевые схемы” устройства (схемы самодиагностики) непрерывно контролируют алгоритм программы каждого модуля процессора. В случае неисправности процессора или сбоя в алгоритме программы происходит автоматическая перезагрузка процессорной системы.

Дополнительная внутренняя проверка правильности функционирования системы и проверка рабочего цикла программы обеспечивают выявление любой неисправности программного обеспечения. Обнаружение ошибок в программном обеспечении приводит к перезагрузке системы.

После трех безуспешных перезапусков устройство автоматически выводится из работы. При обнаружении неисправности в центральном терминале реле готовности 1 и 2 в блоке ввода/вывода (EAZ) возвращаются в исходное состояние и их нормально замкнутые (НЗ) контакты подают сигнал о неисправности “Устройство ОК” (№00051/ЦТ).

Кроме того, в каждом терминале присоединения имеются свои собственные реле готовности, НЗ контакты которых, сигнализируют о неисправности “УСТР В РАБОТЕ” (№51/ТП).

При этом загорается красный светодиод “ERROR” на передней панели центрального терминала или неисправного терминала присоединения.

5.5.1.1 Селективное блокирование защищаемых зон

Часто, при возникновении внешнего или внутреннего повреждения или при обнаружении сбоя в функционировании устройства 7SS52, желательно заблокировать только те измерительные системы защиты (зоны защиты), которые неисправны, и оставлять в работе неповрежденные части системы. Установка параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)** указывает на введение режима селективного блокирования для зоны и, возможно, фазы или для устройства в целом.



Предостережение!

При наличии повреждений на присоединении или ошибок в измерении, ток присоединения не будет учитываться измерительной системой контрольной зоны. В таких случаях, пуск сигнала на отключение искусственно инициируется измерительной системой контрольной зоны с тем, чтобы выполнить необходимое отключение при КЗ на шинах. Контрольная зона деблокируется с задержкой, настраиваемой с помощью параметра **Т-Ид Контроль (6307/ЦТ)**, о чем информируется с помощью сообщения "КЗн РазрОТКЛ" (**№10477/ЦТ**).

Поскольку селективное блокирование не является дополнительным средством надежности, обеспечиваемым с помощью контрольной зоны, причина повреждения должна быть устранена сразу после обнаружения.

Неисправность терминала присоединения

В центральном терминале осуществляется непрерывный контроль всех последовательных каналов связи между терминалом присоединения и центральным терминалом. При обнаружении неисправности или нарушении функционирования терминала присоединения обеспечивается сигнализация неисправности, но перезагрузки системы не происходит. То же самое происходит и при неисправности или нарушении функционирования канала связи между терминалом присоединения и центральным терминалом.

При разрыве соединения защита блокируется, в соответствии с заданной уставкой параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)**, либо селективно для зоны, в которой соответствующий терминал присоединения неисправен, либо, если это необходимо, для фазы или для устройства в целом.

Ошибки в измерении величин

Аналоговые входы терминала присоединения контролируются циклически (Разд. 5.5.1.3, стр. 157). Ошибки в измерении величин состоят из контроля смещения и контроля суммарного тока. Кроме того, измеряемые величины, считанные с коэффициентом усиления 1 и 16, проверяются на предмет достоверности по отношению друг к другу. Если возникает одна из перечисленных выше ошибок, защита немедленно блокируется - селективно, либо целиком, - и выводится сообщение об ошибке. Если ошибка присутствует дольше 1 с, блокировка становится постоянной и снимается только после выполнения горячего перезапуска системы.

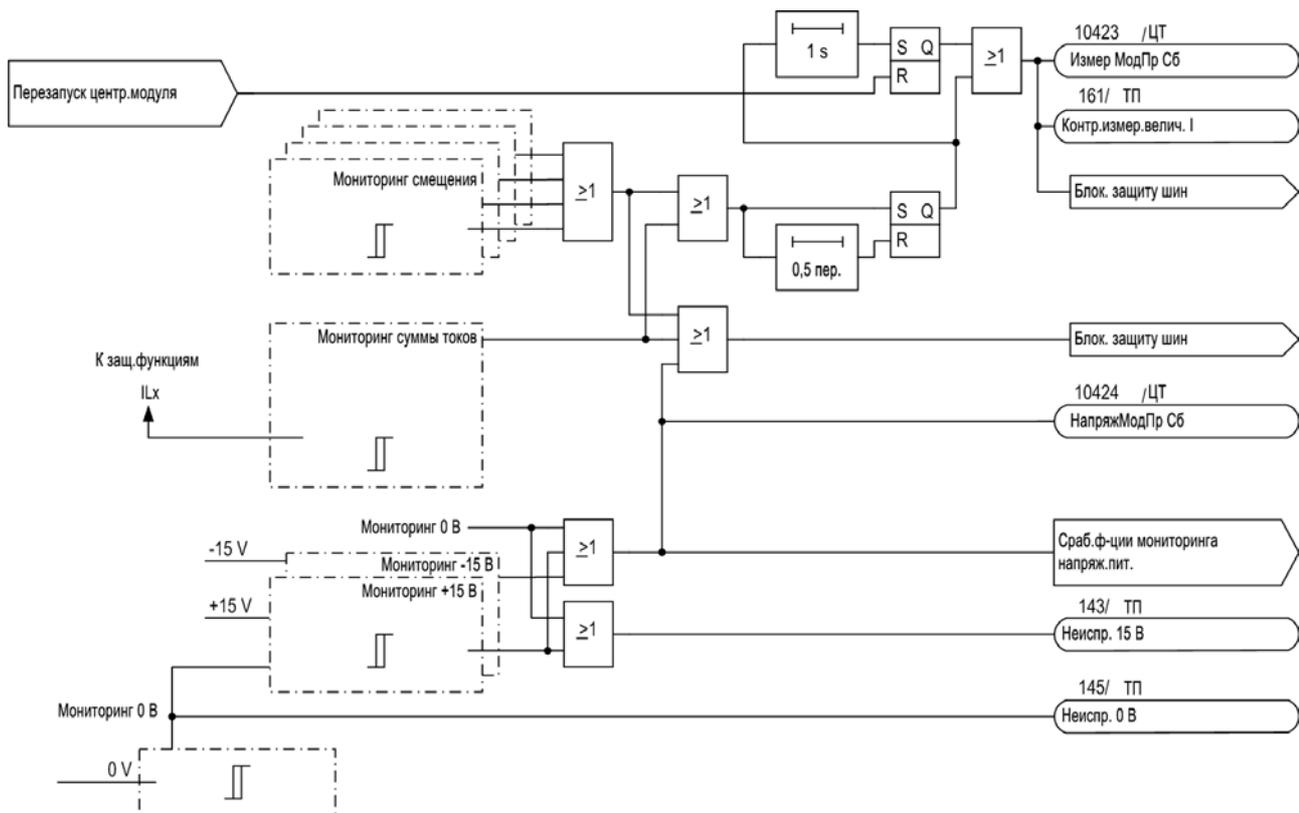


рис. 5-35 Упрощенная логическая схема функции контроля

Неисправность разъединителя

В устройстве предусматривается контроль времени коммутации разъединителя, достоверности его положения и напряжения питания оперативным током. Если для параметра **Разъед-Неисправ (6302/ЦТ)**, характеризующего неисправность разъединителя, выбрана уставка **Защита**, а для параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)**, характеризующего режим блокирования, выбрана уставка **Секц/Фаза**, то производится трехфазное блокирование только той зоны защиты СШ, к которой подключено присоединение с неисправным разъединителем.

5.5.1.2 Напряжение питания и опорное напряжение

Процессор терминала присоединения контролирует опорные напряжения определения измеренных величин, а также напряжения оперативного тока. Работа защиты блокируется, если напряжения выходят за пределы допустимого диапазона; в зависимости от значения параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)**; блокирование защиты может быть селективным или полным; при выходе напряжений за границы допустимого диапазона после трех циклов сканирования выводятся сообщения "15В-контроль\$00" (**№176.1171/ЦТ**), "5В-контроль\$00" (**№176.1172/ЦТ**), "0В-контроль\$00" (**№176.1173/ЦТ**) (рис. 5-35, стр. 156).

Преобразователи напряжения терминала присоединения и центрального терминала также функционируют с непрерывным самоконтролем. При возникновении повреждений выводятся соответствующие сообщения "15В-контЦМод" (**№10420/ЦТ**), "24В-контЦМод" (**№10421/ЦТ**). При сбое или обрыве цепей напряжения оперативного тока, устройство автоматически выводится из

работы. Сигнализация указанных неисправностей осуществляется с помощью НЗ контакта. Кратковременные снижения напряжения оперативного тока длительностью ≥ 50 мс не влияют на работу терминала. Повреждения в цепи оперативного тока терминала присоединения приводят к селективному или общему блокированию системы защиты в зависимости от установленного значения параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)**.

5.5.1.3 Контроль измеряемых величин

Цепи аналоговых входов терминала присоединения периодически контролируются, от входных датчиков до АЦП. Это выполняется путем расчета суммы токов и проверки достоверности полученных значений:

$$\Delta I = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + I_E$$

$$\Sigma |I| = |I_{L1}| + |I_{L2}| + |I_{L3}| + |I_E|$$

Функция контроля измеряемых величин срабатывает, если

$$|\Delta I| > 0.2 I_N \text{ и}$$

$$|\Delta I| > k \cdot \Sigma |I|$$

где $k = 0.125$ (коэффициент торможения)

Характеристику срабатывания функции контроля измеряемых величин приводит рис. 5-36, стр. 157.

При выявлении недостоверности значения измеренной величины предполагается, что цепи аналоговых измерений неисправны, соответствующий цикл замеров отмечается и измерения в этом цикле блокируются. Если неисправность не устраняется дольше 1 с, то система защиты селективно или полностью блокируется и выводится сообщение "КнтрИзмер \$00" (**№176.1175/ЦТ**)

Блокировка может быть снята только горячим перезапуском системы (рис. 5-35, стр. 156).

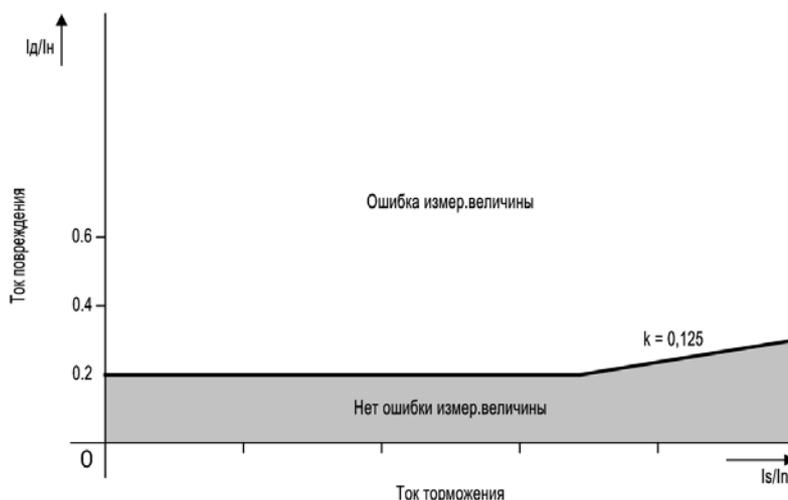


рис. 5-36 Характеристика функции контроля измеряемых величин

- Контроль памяти** Модули памяти центрального устройства и терминалов присоединения периодически тестируются для выявления неисправностей.
- Для контроля программной памяти (Flash EPROM) формируется контрольная сумма как при запуске устройства, так и периодически во время его функционирования.
 - Для контроля оперативной памяти (RAM) при запуске устройства производится запись образца данных и его считывание. Результаты записи и считывания сравниваются.
 - Для контроля памяти, используемой для хранения параметров и конфигурации (EEPROM), формируется контрольная сумма хранимых величин, которая сравнивается с контрольной суммой, рассчитываемой при каждой новой записи.
 - Для контроля двухпортовой оперативной памяти (RAM) ведомых модулей параметры, сохраняемые в них, сравниваются с параметрами ведущего устройства.

5.5.1.4 Контроль выходных цепей отключения

Выходные цепи отключения терминала присоединения контролируются посредством двух каналов отключения и одного пускового канала. Каналы отключения проверяются во время периодического контроля защиты (Разд. 5.5.1.7, стр. 158).

5.5.1.5 Контроль батарей

Центральный терминал и терминалы присоединений снабжены буферными батареями, которые обеспечивают сохранение показаний светодиодов, даты и времени, рабочих и аварийных событий, а также записей о повреждениях в случае исчезновения напряжения питания. Как только напряжение батареи становится ниже соответствующей уставки, появляется сообщение "КонтрБатарЦМод" (№10422/ЦТ) или "КнтрБатар \$00" (№176.1174/ЦТ).

5.5.1.6 Контроль в режиме обслуживания

- Контроль разъединителей** Пока присоединение находится в ремонте (установлено параметром **Статус Присоед (XX12/ЦТ)**), непрерывный контроль положения его разъединителя не осуществляется и проверки не проводятся.

5.5.1.7 Циклическое тестирование

- Центральный терминал** "Циклические проверки", как часть функций самодиагностики, циклически проверяют все измерительные системы и подключенные терминалы присоединения, начиная от оцифровки измеряемых величин и заканчивая выводом команд на выходные реле. При тестировании имитируются КЗ и проверяются каналы передачи данных для измеряемых величин и команд отключения, что обеспечивает максимальную надежность функционирования устройства.

Этот контроль не влияет на функционирование защиты.

Тестирование производится только при отсутствии срабатывания защиты.

При обнаружении неисправности производится повторная проверка. А затем происходит возврат в исходное состояние.

Выводятся следующие сообщения:

- Групповые сообщения: “ОШприТесте Сб” (**№10429/ЦТ**)
- Простые сообщения: “ОшТЕСТИР \$00” (**№176.1190/ЦТ**)

Терминал присоединения

В терминалах присоединения дополнительно контролируются цепи вывода команд отключения.

Выводятся следующие сообщения:

- Групповые сообщения: “ОШприТесте Сб” (**№10429/ЦТ**)
- Простые сообщения: “ОшТЕСТИР \$00” (**№176.1190/ЦТ**)

5.5.1.8 Контроль исправности вторичных цепей трансформаторов тока

Обрывы или КЗ во вторичных цепях основных трансформаторов тока, также как и ошибки в соединении трансформаторов тока или конфигурации защиты шин, автоматически выявляются и выводятся в виде сообщений. Для этого используются дифференциальные токи, суммированные в модулях ZPS-BSZ1 - ZPS-BSZ3 центрального процессора защиты.

Контроль дифференциальн ого тока

Дифференциальный ток каждой измерительной системы контролируется индивидуально. При отсутствии повреждения дифференциальный ток каждой измерительной системы приблизительно равен нулю. Если ни одно присоединение не подключено к измерительной системе защиты, то уставки дифференциального и тормозного токов принимаются равными нулю. Контроль дифференциального тока срабатывает в том случае, если значение дифференциального тока превышает уставку в течение выбранной выдержки времени, определенной параметром **Т-Ид Контроль (6307/ЦТ)**. Уставки функции контроля дифференциального тока могут быть установлены независимо друг от друга; для контрольной зоны - с помощью параметра **Ид> КонтрЗон (6309/ЦТ)**, и для селективной зоны - с помощью параметра **Ид> Контроль СШ (6308/ЦТ)**.

Если значение дифференциального тока снизилось раньше, чем истекла выдержка времени, то таймер возвращается и его повторный пуск произойдет, когда вновь появятся условия для срабатывания.

Функция контроля дифференциального тока может быть активирована или деактивирована с помощью параметра **Ид Контроль (6306/ЦТ)**.

Деблокирование производится в центральном терминале с помощью управляющего входа “Сброс Ид-блок” или через дискретный вход “>Сброс Ид-блок” (**ДВх №6/ЦТ**).

Дальнейший алгоритм работы функции контроля дифференциального тока после его срабатывания может параметрироваться индивидуально для контрольной зоны (с помощью параметра **Ид-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ)**) и для селективной зоны (с помощью параметра **Ид-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ)**). Выводятся следующие сообщения:

- Групповые сообщения (селективная зона):
 “Ид-ктр СкцСШ Сб” (**№10415/ЦТ**),
 “Ид-кр СкцСШL1Сб” (**№10416/ЦТ**),

“Ид-кр СкцСШL2Сб” (№10417/ЦТ),
 “Ид-кр СкцСШL3Сб” (№10418/ЦТ),
 “Ид-ктр \$03 Сб” (№177.1331/ЦТ)

- Групповые сообщения (контрольная зона):
 ”Ид-ктр КЗн Сбор” (№10410/ЦТ),
- Одиночные сообщения (селективная зона, для модуля ZPS-BSZ2):
 ”Ид-ктрL1-2 \$03” (№177.1321/ЦТ),
 ”Ид-ктрL2-2 \$03” (№177.1322/ЦТ),
 ”Ид-ктрL3-2 \$03” (№177.1323/ЦТ),
- Одиночные сообщения (селективная зона, для модуля ZPS-BSZ3):
 ”Ид-ктрL1-3 \$03” (№177.1326/ЦТ),
 ”Ид-ктрL2-3 \$03” (№177.1327/ЦТ),
 ”Ид-ктрL3-3 \$03” (№177.1328/ЦТ),
- Одиночные сообщения (контрольная зона):
 ”Ид-ктр КЗн L1” (№10411/ЦТ),
 ”Ид-ктр КЗн L2” (№10412/ЦТ),
 ”Ид-ктр КЗн L3” (№10413/ЦТ),

Линеаризованные трансформаторы тока

Линеаризованные трансформаторы тока могут иметь угловую погрешность. Их вторичный ток отстает от первичного тока. При КЗ первичный ток прерывается выключателем в момент его прохождения через ноль. Тем не менее, вторичный ток продолжает протекать, затухая по экспоненциальному закону. Угловая погрешность и постоянная времени, главным образом, зависят от нагрузки. С увеличением нагрузки угловая погрешность растет, а постоянная времени уменьшается.

Контроль прохождения тока через ноль

После отключения первичного тока КЗ во вторичных цепях трансформаторов тока продолжает протекать ток. Защита шин не может выделить этот ток из дифференциального тока. В начале ошибочное отключение предотвращается благодаря наличию тока торможения. Ток торможения затухает по экспоненциальному закону с постоянной времени, равной 64 мс. Далее, после затухания тока торможения, ложное отключение предотвращается с помощью функции контроля прохождения тока через ноль. Если ток не проходит через ноль в течение 32 мс ($f_H = 50$ Гц) или 27 мс ($f_H = 60$ Гц), измерительная система определяет этот ток как апериодическую составляющую и выдает селективную команду на блокирование защиты ”Блок I через 0” (№10444/ЦТ). Блокирование сохраняется до тех пор, пока ток снова не снизится ниже заданной уставки функции контроля.

Функция контроля прохождения тока через ноль может быть активирована или деактивирована с помощью параметра **КонтрПрохЧерез0 (6312A/ЦТ)**.

5.5.1.9 Контроль положения разъединителя

Приоритеты при соединении шин через разъединители	Если две секции шин жестко соединены через разъединители одного присоединения, то все присоединения, подключенные к этим обеим шинам, контролируются одной приоритетной измерительной системой защиты шин (при раздельной работе секций шин каждая секция шин контролируется своей измерительной системой). В любом случае, секция шин с наименьшим порядковым номером (заданном при конфигурации) считается приоритетной. Вместе с тем, ШСВ и токи, протекающие в его цепи, не учитываются в каталоге (перечне) распределения присоединений.
Оперативные состояния разъединителей	Если разъединитель меняет свое положение, например, из состояния ОТКЛЮЧЕН, то требуется определенное время (время коммутации разъединителя) для достижения другого положения. В течение этого времени коммутации считается, что разъединитель находится в положении ВКЛЮЧЕН. Это промежуточное положение контролируется. Если по истечению выдержки времени коммутации разъединителя МаксВрРабРазъед (6301/ЦТ) сигнал от функции контроля не получен, то это означает, что произошло повреждение разъединителя и в центральном терминале для соответствующего разъединителя появляется сообщение ("ОшВр \$01 \$02" (№176.1122/ЦТ); например, для разъединителя 2).
Неисправность цепей оперативного тока	Обычно, в каждом терминале присоединения имеется индивидуальный автомат питания оперативным током. Если напряжение оперативного тока пропадает, то все разъединители этого присоединения отображаются на дисплее в виде комбинации битов 0/0 (ни ОТКЛЮЧЕН, ни ВКЛЮЧЕН), и выводится сообщение "ОШнапрПитРазъед" (№10426/ЦТ). Для того чтобы избежать вывода ложных сообщений используется небольшая задержка, равная 500 мс, для получения ответа о состоянии разъединителей и сигнализации повреждения цепей напряжения питания. Для определения неисправностей разъединителя контролируются как минимум два разъединителя. Эта неисправность может быть обнаружена с помощью перекрестной проверки состояний других разъединителей. Для терминала присоединения с поврежденным разъединителем принимается либо его доаварийное (старое) положение в соответствии с защитой шин (триггерная характеристика реле), либо считается, что все разъединители данного присоединения ВКЛЮЧЕНЫ. Тип действий может быть определен с помощью параметра Разъед-ПитОтсут (6303/ЦТ) .
Обрыв провода	<p>При КЗ на отходящих присоединениях защита шин сохраняет устойчивость функционирования даже при обрыве провода цепей обратной связи для проверки состояния разъединителя. В этом случае считается, что разъединитель ВКЛЮЧЕН.</p> <p>Однако, так называемая приоритетная обработка измерительной системы может привести к неселективному отключению при наложении следующих факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обрыв провода в цепи обратной связи сигналов проверки состояния разъединителя • Разъединитель находится в положении ОТКЛЮЧЕН • Повреждение на одной СШ • Второй разъединитель присоединения находится в положении ВКЛЮЧЕН

Принятие дополнительных мер может исключить неселективное отключение. В качестве таких мер могут быть использованы, например, блокирование сигнала отключения в сочетании с контролем тока (максимального) или с контролем срабатывания защиты присоединения.

Обрывы провода фиксируются в центральном терминале индивидуально для каждого присоединения как неисправность разъединителя ("ОшВр \$01 \$02" (№176.1122/ЦТ); например, для разъединителя 2).

Учет положения разъединителя в его промежуточном положении

Параметр **Разъед-НеиспПол (6304/ЦТ)** определяет положение, которое будет принято разъединителем при получении недостоверной информации о его положении (одновременно ВКЛЮЧЕН и ОТКЛЮЧЕН).

Значения, отображающие положения разъединителя, показаны в следующей таблице.

Таблица 5-2 Отображение положений разъединителя

Индикация состояния разъединителя		Значение	Действие	Сообщение
ВКЛЮЧЕН	ОТКЛЮЧЕН			
1	0	Разъединитель ВКЛЮЧЕН	Разъединитель ВКЛЮЧЕН	Сигнал "CLOSED" (№176.1110/ЦТ) *)
0	1	Разъединитель ОТКЛЮЧЕН	Разъединитель ОТКЛЮЧЕН	Сигнал "OPEN" (№176.1110/ЦТ) *)
1	1	Состояние разъединителя не достоверно	Новое положение разъединителя в соответствии с уставкой 6304/ЦТ	Сигнал "ПоврРазъед-Сигн" (№10425/ЦТ), "НедПол \$01 \$02" (№176.1113/ЦТ) и "ОШположРазъед" (№10428/ЦТ)
0	0	Неисправность разъединителя –превыш. врем. коммут.; - обрыв провода; - неиспр. цепей опер. тока.	новое положение разъединителя ВКЛЮЧЕН новое положение разъединителя в соответствии с уставкой 6303/СU (см. "Неисправность в цепях оперативного тока", , стр.161)	Сигнал "ОШразъед-время" (№10427/ЦТ) "ОШнапрПитРазъед" (№10426/ЦТ) и "ОШ ПитРазъед\$00" (№176.1134/ЦТ)

*) Величины, такие как "ВКЛЮЧЕН" (CLOSED) и "ОТКЛЮЧЕН" (OPEN) сигнала (№176.1110/ЦТ) являются переменными.

В зависимости от разъединителя, сигнал формируется из №176.1110/ЦТ, 176.1115/ЦТ, 176.1120/ЦТ, 176.1125/ЦТ или 176.1130/ЦТ.

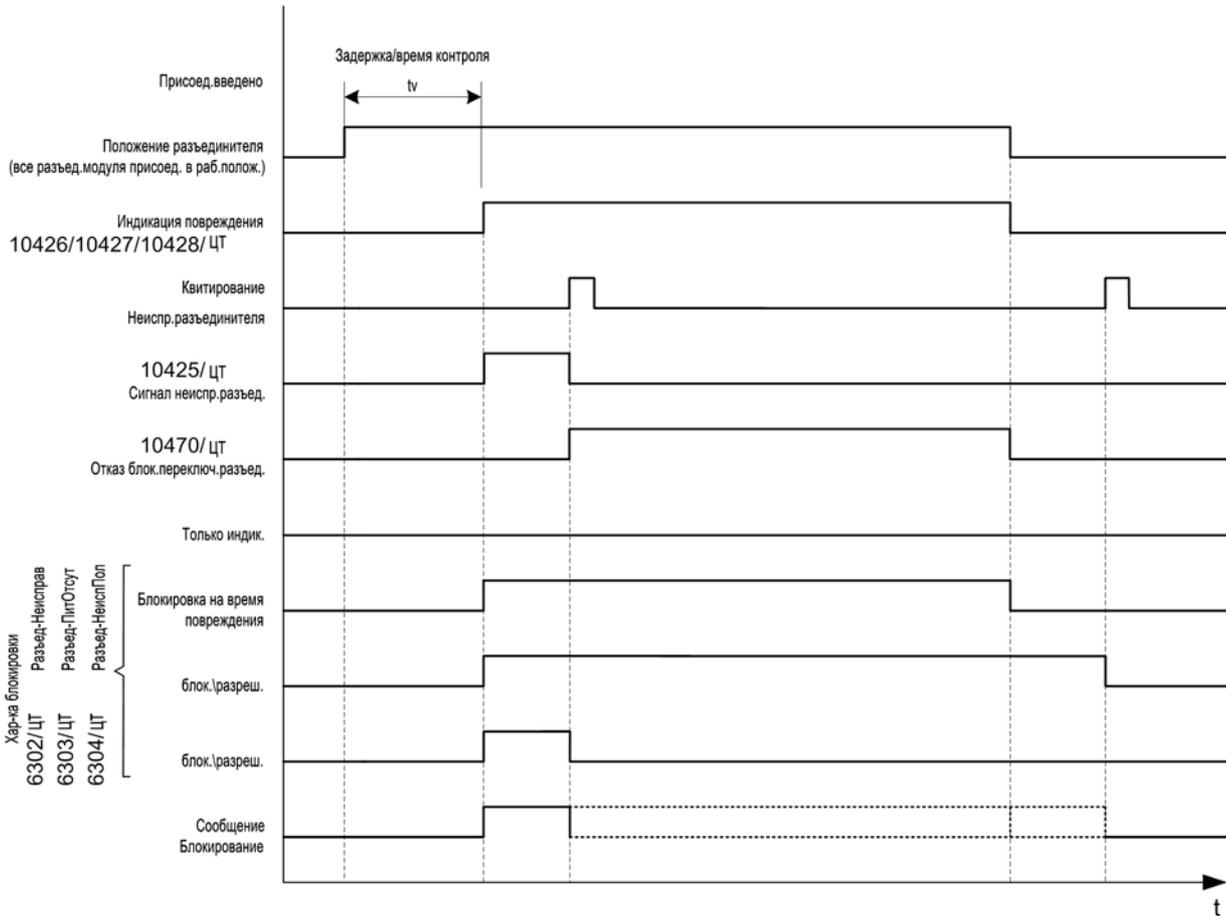
При сбое в работе разъединителя (недостоверности положения или превышении установленного времени коммутации) и неисправности в цепях оперативного тока функция контроля не выводит сообщение о неисправности до тех пор, пока не истечет выдержка времени **МаксВрРабРазъед (6301/ЦТ)**, определяющая установленное время коммутации разъединителя.

Во время проведения текущего обслуживания или ремонта присоединения не производятся ни контроль положения разъединителя во время коммутации, ни проверка достоверности положения.

**Сброс сигналов о
разъединителе**

В зависимости от выбранной уставки параметра **Разъед-Неисправ (6302/ЦТ)**, возможны несколько способов блокирования (рис. 5-37, стр. 164).

Возврат функции осуществляется в центральном терминале с помощью задания параметра "СбросКтрРазъед" или через дискретный вход ">СбросКтрРазъед" (**ДВх №7/ЦТ**).



Для учета положения разъединителя применимо следующее:
 Блокировка выполняется, только если присоединение подключено к шине (вследствие существования промежуточного положения) т.е. если разъединитель "ВКЛЮЧЕН".
 Формируется сообщение, например, "\$01 \$02" (F№. 176.1110/CU - 176.1113/CU).

- а) 1-1 Положение $t_v = 500$ мс 6304/CU
 За выдержку времени t_v сохраняется старое положение разъединителя.
- б) 0-0 Превышение времени срабатывания разъединителя $t_v = 6301/CU$ (разъединитель находится в положении "ВКЛЮЧЕН")
 Сохраняется положение разъединителя "ВКЛЮЧЕН".
- с) 0-0 Неисправность цепей напряжения питания $t_v = 500$ мс 6303/CU
 За выдержку времени t_v сохраняется старое положение разъединителя.

рис. 5-37 Сообщения и порядок следования состояний блокирования и сброса сигнала при обнаружении неисправности разъединителя

5.5.1.10 Контроль выключателя

Информация о состоянии выключателя (опрос выключателя) присоединения требуется для логики защиты от КЗ в мертвой зоне выключателя присоединения (Разд. 5.4, стр. 147) и для логики действия УРОВ при малых токах повреждения (Разд. 5.3.5.2, стр. 131).

Распознаются три сигнала выключателя:

- Выключатель в положении ВКЛЮЧЕН (CB CLOSED)
- Выключатель в положении ОТКЛЮЧЕН (CB OPEN)
- Команда включения выключателя (команда CB CLOSE)

Состояние выключателя распознается путем ранжирования его на дискретные входы терминала присоединения. Для повышения безопасности мы рекомендуем использовать внешнюю логику для пофазного контроля положения блок-контактов выключателя. Считается, что выключатель ВКЛЮЧЕН (рис. 5-38, стр. 165), если все три блок-контакта выключателя замкнуты.

Если выключатель не может прийти в положение ВКЛЮЧЕН или ОТКЛЮЧЕН дольше, чем это задано параметром **Врем Контр ВЫКЛ (6315/ЦТ)**, это приводит к выводу сообщения о повреждении (Таблица 5-3, стр. 166). Задание времени срабатывания выключателя с помощью параметра **Врем Контр ВЫКЛ (6315/ЦТ)** используется для лучшей адаптации последовательностей операций по переключению (например, однофазное АПВ).

Длительность команды включения контролируется отдельно, потому что ложная информация на дискретном входе может привести к ухудшению характеристик защиты от КЗ на землю в “мертвой зоне” выключателя (Разд. 5.4.1, стр. 147) и/или функции защиты от КЗ на землю в “мертвой зоне” ШСВ (Разд. 5.4.2, стр. 149).

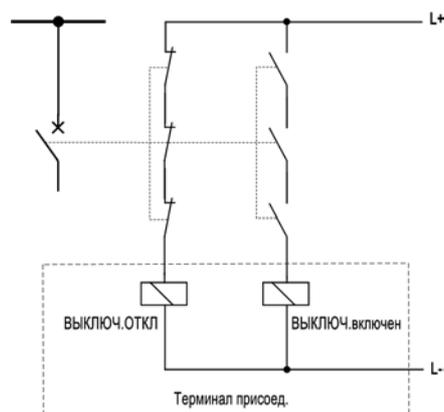


рис. 5-38 Опрос выключателя

Таблица 5-3 Сигналы, имеющие отношение к состоянию выключателя

Дискретный вход			Состояние выключателя	Сообщение
ОТКЛЮ- ЧЕН	ВКЛЮ- ЧЕН	Команда ВЫКЛ. включ		
0	0	0/1	Повреждение	“ВЫКЛ неисправ \$01” (№176.1136/ЦТ)
0	1		Включен	Включен
0	1		Включен командой включения	“ВЫКЛ неисправ \$01” (№176.1136/ЦТ)
1	0	0/1	Отключен	Отключен
1	1	0/1	Повреждение	“ВЫКЛ неисправ \$01” (№176.1136/ЦТ)

Для обработки мертвой зоны ШСВ и защиты от КЗ в мертвой зоне выключателя присоединения, выключатель, находящийся в промежуточном состоянии, вызывает блокировку защиты от КЗ в мертвой зоне спустя выдержку времени контроля, заданную параметром **Врем Контр ВЫКЛ (6315/ЦТ)**.

В режиме работы УРОВ при малых токах повреждения выключатель, находящийся в промежуточном положении, рассматривается как отключенный по истечении выдержки времени **Врем Контр ВЫКЛ (6315/ЦТ)**. В этом случае режим контроля малого тока повреждения не эффективен.

Для взаимных отключений шин ШСВ рассматривается только сигнал “ОТКЛЮЧЕН” в промежуточном положении выключателя.

5.5.1.11 Обзор функций контроля

Таблица 5-4 Обзор функций контроля

Функция контроля	Возможная причина и последующие действия
Контроль напряжения оперативного тока	Повреждение на выходе преобразователя постоянного тока Блокирование защиты и вывод сообщения
Терминал присоединения: (0 В) _{Дискр.} (15 В) _{Дискр.} Центральный терминал: 15 В 24 В	“0В-контроль \$00” (№176.1173/ЦТ) “5В-контроль \$00” (№176.1172/ЦТ) “15В-контроль \$00” (№176.1171/ЦТ) При неисправности напряжения 5 В сообщение о неисправности сбрасывается и производится блокирование всего устройства. “15В-контЦМод” (№10420/ЦТ) “24В-контЦМод” (№10421/ЦТ) При неисправности цепей напряжения 15 В или 24 В центрального терминала защита не блокируется.

Функция контроля	Возможная причина и последующие действия
<p>Контроль измеряемой величины в терминале присоединения</p> $ \Delta I > 0.5 \cdot I/I_N$ $ \Delta I > 0.125 \cdot \Sigma I $	<p>Внутренняя ошибка устройства при замере величины Блокирование защиты и вывод сообщения "КнтрИзмер \$00" (№176.1175/ЦТ) "Измер МодПр Сб" (№10423/ЦТ)</p>
<p>Циклический контроль памяти (для терминала присоединения и центрального терминала)</p>	<p>После трех неуспешных попыток перезагрузки устройство блокируется.</p>
<p>Постоянный контроль работы программ посредством сторожевой схемы (для терминала присоединения и центрального терминала)</p>	<p>После трех неуспешных попыток перезагрузки устройство блокируется.</p>
<p>Контроль дифференциального тока</p> <ul style="list-style-type: none"> • Селективная зона (защита СШ) $\Sigma I > I_d$ Контроль СШ (6308/ЦТ) для $T > T_{Id}$ Контроль (6307/ЦТ) • Контрольная зона, все присоединения, кроме ШСВ $\Sigma I > I_d$ КонтрЗон (6309/ЦТ) для $T > T_{Id}$ Контроль (6307/ЦТ) 	<p>Неисправность вторичных цепей ТТ Селективное блокирование защиты СШ если параметр Id-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ) имеет уставку "блокировано", либо только вывод сообщения "Id-ктрLz-y\$0x" (№177.1321, 177.1322, 177.1323, 177.1326, 177.1327, 177.1328/ЦТ) Блокирование, если параметр Id-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ) имеет уставку "блокировано", либо только вывод сообщения "Id-ктр КЗн Lz" (№10411, 10412, 10413/ЦТ)</p>
<p>Контроль положения разъединителя</p> <ul style="list-style-type: none"> • Положение разъединителя при коммутации (ОТКЛЮЧЕН/ВКЛЮЧЕН) Isolator OPEN/CLOSED = 0/0 для $T > T_{МаксВрРабРазъед}$ (6301/ЦТ) • Неисправность цепей оперативного тока Положения всех разъединителей данного (одного) присоединения = 0/0 • Недостоверная информация о положении разъединителя Разъед. ОТКЛ/ВКЛ = 1/1 	<p>Обрыв провода или неисправность разъединителя Сигнал "ОшВр \$01 \$02" (№176.1112, 176.1117, 176.1122, 176.1127, 176.1132/ЦТ) Отключен автомат в цепи питания Сигнал "ОШ ПитРазъед\$00" (№176.1134/ЦТ) Сигнал "НедПол \$01 \$02" (№176.1113, 176.1118, 176.1123, 176.1128, 176.1133/ЦТ)</p>
<p>Циклический контроль Циклический контроль волоконно-оптических линий связи (каналов передачи данных) между центральным терминалом и терминалами присоединений</p>	<p>Блокирование защиты и вывод сообщения после выявления двух ошибок при передаче информации "ОшКомЦентрМод" (№7650/ТП)</p>

Функция контроля	Возможная причина и последующие действия
<p>Контроль дискретных входов УРОВ ">УРОВ ПУСК Lx", ">УРОВпуск3ф" для T > 15 с</p> <p>">УРОВ ПУСК Lx", ">УРОВпуск3ф" и ">УРОВ разреш", ">release 3-pole" для T > Т-УРОВ-ПускОткл (XX28/ЦТ)</p> <p>">УРОВ разреш", ">release 3-pole" для T > Т-УРОВ-РазрСигн (XX27/ЦТ)</p>	<p>Блокирование поврежденного дискретного входа соответствующего терминала присоединения и вывод сообщения "ОШДВх \$00 Lz" (№176.1091, 176.1092, 176.1093/ЦТ) или "ОШДВх \$00 3ф" (№176.1094/ЦТ);</p> <p>Функция контроля срабатывает, если сигнал на дискретных входах VI BF-phase появился спустя время T > 15 с;</p> <p>Функция контроля срабатывает, если на обоих дискретных входах VI BF-phase и VI BF release не появились сигналы в течение времени T = уставке;</p> <p>Блокирование УРОВ и вывод сообщения "ОШДВхРз\$00 1ф" (№176.1101/ЦТ) или "ОШДВхРз\$00 3ф" (№176.1102/ЦТ)</p>
<p>Периодическое тестирование с имитацией тока КЗ и непрерывный контроль обработки сигнала от стадии оцифровки измеряемых величин до выдачи сигналов на выходные реле</p>	<p>После выявления трех ошибок , блокирование защиты и вывод сообщения "ОшТЕСТИР \$00" (№176.1190/ЦТ) и "ОШприТесте Сб" (№10429/ЦТ)</p>
<p>Контроль прохождения тока через ноль</p>	<p>Контроль выполняется селективно для каждой фазы и выводится сообщение "Блок I через 0" (№10444/ЦТ)</p>
<p>Контроль буферной батареи центрального терминала и терминалов присоединения</p>	<p>Для терминала присоединения выводится сообщение "КнтрБатар \$00" (FNo. 176.1174/ЦТ) для центрального терминала выводится сообщение "КнтрБатарЦМод" (№10422/ЦТ) и групповое сообщение "НеиспрБезБлкЗащ" (№10475/ЦТ)</p>
<p>Периодический контроль данных параметрирования/конфигурации центрального терминала и терминалов присоединения</p>	<p>Производится запись в буфер повреждений и перезапуск устройства. После двух неудачных попыток вывод сообщения о повреждении</p>
<p>Контроль подтверждения состояния выключателя. Недостовренное состояние выключателя ОТКЛЮЧЕН/ВКЛЮЧЕН = 0/0 or 1/1</p>	<p>Сообщение: "CB fault \$01" (№176.1135/ЦТ) Блокировка или УРОВ при малых токаxт</p>

5.5.2 Примечания по вводу уставок

РежимБлокировки	<p>Параметр РежимБлокировки (6305/ЦТ) определяет способ блокирования защиты шин и УРОВ в случае обнаружения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ошибок в измерении величин • повреждения терминала присоединения; • неисправности разъединителя (6302/ЦТ) <p>При выборе уставки Секц/Фаза выполняется однофазное или трехфазное блокирование только защиты СШ, к которой подключено данное присоединение. Если данная уставка выбрана для терминала ШСВ, то будет обеспечиваться селективное блокирование защит обеих СШ.</p> <p>При выборе уставки Защита защита будет блокироваться полностью.</p>
Id Контроль	<p>Параметр Id Контроль (6306/ЦТ) используется для активации и деактивации функции контроля дифференциального тока.</p> <p>При выборе уставки ВКЛ функция контроля дифференциального тока будет включена (активирована). В нормальном режиме функция контроля дифференциального тока должна быть включена (ON).</p> <p>При выборе уставки ОТКЛ функция контроля дифференциального тока будет отключена (деактивирована). Функция контроля дифференциального тока может быть отключена при тестировании (например, для введения характеристик).</p>
T-Id Контроль	<p>Параметр T-Id Контроль (6307/ЦТ) устанавливает выдержку времени функции контроля дифференциального тока на блокирование или вывод сообщения.</p>
Id> Контроль СШ	<p>Параметр Id> Контроль СШ (6308/ЦТ) устанавливает предельное значение $I/I_{по}$, при превышении которого срабатывает функция контроля дифференциального тока для селективной дифференциальной защиты.</p>
Id> КонтрЗон	<p>Параметр Id> КонтрЗон (6309/ЦТ) устанавливает предельное значение $I/I_{по}$, при превышении которого срабатывает функция контроля дифференциального тока для контрольной зоны.</p> <p>Контролируемая предельная величина (уставка) должна быть задана настолько малой, насколько это возможно, обычно удвоенная максимальная величина дифференциального тока при нормальных условиях работы. Помните, что вследствие наличия характеристик повреждения трансформаторов тока, часто возникают более серьезные повреждения при малых токах, чем при нормальной нагрузке.</p>
Id-РеакцКнтр СШ	<p>Параметр Id-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ) используется для определения реакции защиты после срабатывания функции контроля дифференциального тока.</p> <p>При выборе уставки ТолькоСигнализ при срабатывании контроля дифференциального тока блокирование не производится, а только выводится сообщение.</p> <p>При выборе уставки Блокир до Разр защита будет заблокирована на время существования неисправности. Селективное блокирование фазы и зоны</p>

защиты шин выполняется, если для параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)** выбрана соответствующая уставка.

При выборе уставки **Блокировать** блокирование фазы и зоны защиты, в которых обнаружена неисправность, выполняется также, как и при выборе уставки **Блокир до Разр.** Отличие данной уставки от уставки **Блокир до Разр** состоит в том, что сразу после ликвидации неисправности производится деблокировка защиты при помощи входного оператора ">Сброс Id-блок" или через дискретный вход ">Сброс Id-блок" (**ДВх №6/ЦТ**).

Id-РеакцКнтрКтЗ

Параметр **Id-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ)** используется для определения реакции защиты после срабатывания функции контроля дифференциального тока.

При выборе уставки **ТолькоСигнализ** при срабатывании контроля дифференциального тока блокирование защиты не производится, а только выводится сообщение. Эта уставка выбирается, если необходима защита с максимальной селективностью.

При выборе уставки **Блокир до Разр** защита будет заблокирована на время существования неисправности.

Если повреждение возникает в контрольной зоне, то соответствующая фаза защиты блокируется полностью. Блокировка снимается, как только величина, вызвавшая блокировку, становится ниже заданной уставки.

При выборе уставки **Блокировать** блокирование фазы и зоны защиты, в которых обнаружена неисправность, выполняется также, как и при выборе уставки **Блокир до Разр.** Отличие данной уставки от уставки **Блокир до Разр** состоит в том, что сразу после ликвидации неисправности производится деблокировка защиты при помощи входного оператора "Сброс Id-блок" или через дискретный вход ">Сброс Id-блок" (**ДВх №6/ЦТ**).

КонтрПрохЧерез0

При отключении внешнего КЗ (внешними защитами) линейаризированные трансформаторы тока с сердечниками TPZ могут трансформировать апериодическую составляющую тока во время размагничивания сердечника, что имитирует повреждение в зоне защиты.

Чтобы избежать ложных отключений может производиться контроль дифференциального тока на наличие апериодической составляющей. Для этого, должна быть активирована функция контроля перехода тока через ноль **КонтрПрохЧерез0 (6312А/ЦТ)**.

При выборе уставки **ВКЛ** функция контроля перехода тока через ноль активирована.

При выборе уставки **ОТКЛ** функция контроля перехода тока через ноль деактивирована.

I>КнтрПрохЧер0

Параметр **I>КнтрПрохЧер0 (6313А/ЦТ)** определяет уставку дифференциального тока для функции контроля перехода тока через ноль.

Установите значение данного параметра равным 50% от значения уставок соответствующих параметров **Id> СШ (6102/ЦТ)** и **Id> Контр Зоны (6104/ЦТ)**, или **Id> СШприЗЗ (6109А/ЦТ)** или **Id> КтрЗнПриЗЗ (6111А/ЦТ)**, используя характеристику замыканий на землю.

Контроль наличия в дифференциальном токе апериодической составляющей обеспечивается для каждой измерительной системы. При этом

дифференциальный ток каждой зоны (селективных зон и контрольной зоны) сравнивается с заданной уставкой.

Если переход тока через ноль не возобновляется через 32 мс ($f_H = 50$ Гц) или 27 мс ($f_H = 60$ Гц), то измерительная система расценивает это как наличие апериодической составляющей тока и формирует команду на блокирование защиты. Блокирование сохраняется до тех пор, пока значение тока снова не станет ниже уставки.

- МаксВрРабРазъед** Параметр **МаксВрРабРазъед (6301/СУ)** определяет уставку функции контроля времени коммутации (изменения оперативного состояния) разъединителя. Если по истечению этого времени не появляется сигнал о новом положении разъединителя, то защита воспринимает это как неисправность и выводит сообщение.
- Эта уставка определяется наибольшим ожидаемым временем коммутации разъединителя.
- Разъед-ПитОтсут** Параметр **Разъед-ПитОтсут (6303/ЦТ)** определяет положение разъединителя, которое будет учитываться защитой, если повреждения в цепях опертока повлияют на сигнал обратной связи с разъединителем.
- При выборе уставки **Старый** действительное положение разъединителя будет соответствовать его доаварийному (старому) положению.
- При выборе уставки **ВКЛ** положение разъединителя будет расцениваться как ВКЛЮЧЕН (CLOSED).
- Разъед-НеиспПол** Параметр **Разъед-НеиспПол (6304/ЦТ)** определяет положение, которое будет принято разъединителем при получении недостоверной информации о его положении (одновременно ВКЛЮЧЕН и ОТКЛЮЧЕН).
- При выборе уставки **Старый** действительное положение разъединителя будет соответствовать его доаварийному (старому) положению.
- При выборе уставки **ВКЛ** положение разъединителя будет расцениваться как ВКЛЮЧЕН (CLOSED).
- Разъед-Неисправ** Параметр **Разъед-Неисправ (6302/ЦТ)** определяет способы блокирования защиты при выявлении неисправности разъединителя (превышение времени коммутации или недостоверность положения, неисправность цепей оперативного тока).
- При выборе уставки **ТолькоСигнализ** неисправности разъединителя будут приводить только к выдаче сигнала. Защита блокироваться не будет.
- При выборе уставки **Блокировать** и обнаружении неисправности разъединителя функция контроля формирует сообщение о неисправности и команду на блокирование защиты, способ которого определяется уставкой параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)**. Блокирование автоматически снимается как только неисправность будет ликвидирована.
- При выборе уставки **Блокир до Квит** и обнаружении неисправности разъединителя функция контроля формирует сообщение о неисправности и команду на блокирование защиты, способ которого определяется уставкой параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)**. Блокирование будет сохраняться, пока не будет устранена неисправность, и будет селективно отменено при

помощи входного оператора "СбросКтрРазъед" или через дискретный вход ">СбросКтрРазъед" (**ДВх № 7/ЦТ**).

При выборе уставки **Блокир до Разр** и обнаружении неисправности разъединителя функция контроля формирует сообщение о неисправности и команду на блокирование защиты, способ которого определяется уставкой параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)**. Блокирование будет селективно отменено даже, если неисправность сохраняется, при помощи входного оператора "СбросКтрРазъед" или через дискретный вход ">СбросКтрРазъед" (**ДВх № 7/ЦТ**). В этом случае выводится предупреждение "ЗапрПерНеиспРаз" (**№10470/ЦТ**).

Запись информации о наличии неисправности разъединителя хранится в буфере рабочих сообщений.

5.5.3 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
112	Статус Присоед	Не в работе В работе В ревизии	В работе	Статус присоединения
127	Т-УРОВ-РазрСигн	0.02 .. 15.00 сек	15.00 сек	Время контроля бин вх Разр сигнала УРОВ
128	Т-УРОВ-ПускОткл	0.06 .. 1.00 сек	0.06 сек	Время контроля сраб/разр откл УРОВ
6102	Id> СШ	0.20 .. 4.00 I/Ino	1.00 I/Ino	Порог диф. тока Id селектив.
6104	Id> Контр Зоны	0.20 .. 4.00 I/Ino	1.00 I/Ino	Порог диф. тока Id Контр. Зоны
6109A	Id> СШприЗЗ	0.05 .. 4.00 I/Ino	0.25 I/Ino	Порог диф. тока Id селектив. при ЗЗ
6111A	Id> КтрЗнПриЗЗ	0.05 .. 4.00 I/Ino	0.25 I/Ino	Порог диф. тока Id Контр. Зоны при ЗЗ
6312A	КонтрПрохЧерез0	ВКЛ ОТКЛ	ВКЛ	Контроль прохождения через ноль
6301	МаксВрРабРазъед	1.00 .. 180.00 сек	7.00 сек	Макс. время работы разъединителя
6302	Разъед-Неисправ	ТолькоСигнализ Блокировать Блокир до Разр Блокир до Квит	ТолькоСигнализ	Действие при неисправности разъединителя
6303	Разъед-ПитОтсут	Старый ВКЛ	Старый	Действие при отсутст питан разъединителя
6304	Разъед-НеиспПол	Старый ВКЛ	Старый	Действие при недопуст полож разъед-ля 11
6305	РежимБлокировки	Секц/Фаза Защита	Секц/Фаза	Режим блокировки при повреждении
6306	Id Контроль	ВКЛ ОТКЛ	ВКЛ	Id-Контроль диф. тока
6307	Т-Id Контроль	1.00 .. 10.00 сек	2.00 сек	Выдержка врем. для контроля Id
6308	Id> Контроль СШ	0.05 .. 0.80 I/Ino	0.10 I/Ino	Порог Id для конроля сбор. шин
6309	Id> КонтрЗон	0.05 .. 0.80 I/Ino	0.10 I/Ino	Порог Id в контрольной зоне
6310	Id-РеакцКнтр СШ	ТолькоСигнализ Блокировать Блокир до Разр	Блокировать	Действие при СРАБ контроля Id СШ
6311	Id-РеакцКнтрКтЗ	ТолькоСигнализ Блокировать Блокир до Разр	ТолькоСигнализ	Действие при СРАБ контроля Id КонтрЗоны
6315	Врем Контр ВЫКЛ	1.00 .. 180.00 сек	7.00 сек	Время контроля выключателя

5.5.4 Перечень сообщений от центрального терминала

N	Сообщение	Комментарии
10410	Id-ктр КЗн Сбор	Контроль дифф тока: КонтрЗона (общ трев)
10411	Id-ктр КЗн L1	Контроль дифф тока: КонтрЗона L1
10412	Id-ктр КЗн L2	Контроль дифф тока: КонтрЗона L2
10413	Id-ктр КЗн L3	Контроль дифф тока: КонтрЗона L3
10415	Id-ктр СекцСШ Сб	Контроль дифф тока: СекцСШ (общ сигн)
10416	Id-кр СекцСШL1Сб	Контроль дифф тока: СекцСШ L1 (общ сигн)
10417	Id-кр СекцСШL2Сб	Контроль дифф тока: СекцСШ L2 (общ сигн)
10418	Id-кр СекцСШL3Сб	Контроль дифф тока: СекцСШ L3 (общ сигн)
10420	15В-контЦМод	Контроль пит 15В Центр Модуля
10421	24В-контЦМод	Контроль пит 24В Центр Модуля
10422	КонтрБатарЦМод	Контроль батарей Центрального модуля
10423	Измер МодПр Сб	Контроль измерений МодПрисоед (общ сиг)
10424	НапряжМодПр Сб	Контроль напряж МодПрисоед (общ сиг)
10425	ПоврРазъед-Сигн	Сигнализ при неисправности разъединителя
10426	ОШнапрПитРазъед	Отсут пост напр питания разъед (общ сиг)
10427	ЮШразъед-время	Неиспр разъед:время откл прис (общ сигн)
10428	ОШположРазъед	Ошиб полож разъединит прис (общ сигн)
10429	ОШприТесте Сб	Неисправность при провер защ (общ сигн)
10444	Блок I через 0	Блок. от у-ва контр. прох. тока через 0
10470	ЗапрПерНеиспРаз	Запрет переключ разъед при неисправности
176.1091	ОШДВх \$00 L1	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L1 1
176.1092	ОШДВх \$00 L2	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L1 2
176.1093	ОШДВх \$00 L3	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L1 3
176.1094	ОШДВх \$00 3ф	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 3фазн
176.1101	ОШДВхРз\$00 1ф	ОшВр. Отказ Выкл. ДВх Разреш \$00 1фазн
176.1102	ОШДВхРз\$00 3ф	ОшВр. Отказ Выкл. ДВх Разреш \$00 3фазн
176.1110	\$01 \$02	\$01 Разъединитель \$02
176.1112	ОшВр \$01 \$02	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02
176.1113	НедПол \$01 \$02	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02
176.1117	ОшВр \$01 \$02	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02
176.1118	НедПол \$01 \$02	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02
176.1122	ОшВр \$01 \$02	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02
176.1123	НедПол \$01 \$02	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02
176.1127	ОшВр \$01 \$02	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02
176.1128	НедПол \$01 \$02	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02

N	Сообщение	Комментарии
176.1133	НедПол \$01 \$02	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02
176.1171	15В-контроль\$00	15В контроль напряжения \$00
176.1172	5В-контроль\$00	5В контроль напряжения \$00
176.1173	0В-контроль\$00	0В контроль напряжения \$00
176.1174	КнтрБатар \$00	Контроль батареи \$00
176.1175	КнтрИзмер \$00	Контроль измерений суммы токо I-СУМ \$00
176.1190	ОшТЕСТИР \$00	Неисправн при тестировании защиты \$00
177.1321	Идктр L1-Секц2 \$03	Ид-ктрL1-2 \$03
177.1322	Идктр L2-Секц2 \$03	Ид-ктрL2-2 \$03
177.1323	Идктр L3-Секц2 \$03	Ид-ктрL3-2 \$03
177.1326	Идктр L1-Секц3 \$03	Ид-ктрL1-3 \$03
177.1327	Идктр L2-Секц2 \$03	Ид-ктрL2-3 \$03
177.1328	Идктр L3-Секц2 \$03	Ид-ктрL3-3 \$03
177.1331	Идктр \$03 Сб	Ид-ктр \$03 Сб

5.5.5 Перечень сообщений от терминала присоединения

N	Сообщение	Комментарии
51	Устройство ОК	Устройство исправно
143	Отсутств 15В	Неиспр. напряж. питания 15В пост. тока
145	Отсутств 0В	Неиспр. напряж. питания 0 В пост. тока
161	КонтрИзмТоков	Контроль измеряемых токов
7650	ОшКомЦентрМод	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем

5.6 Регистрация аварийных процессов

5.6.1 Принцип действия



Примечание

Описание функции записи осциллограмм повреждения терминала присоединения - см. Разд. 5.13, стр. 199. Считывание данных осциллографирования - см. Разд. 6.2.3, стр. 238.

Измеряемые при повреждении мгновенные значения величин считываются с интервалами времени 1 мс ($f_H = 50$ Гц) и 833 мкс ($f_H = 60$ Гц) и сохраняются в буфере центрального терминала.

Запуск регистрации аварийных процессов производится:

- при выдаче команды на отключение от внутренней защитной функции устройства,
- при поступлении на дискретный вход сообщения ">ПУСК Регистр", ранжированного на этот вход, или
- при тестировании регистратора повреждений:
 - DIGSI или
 - через переднюю панель центрального терминала.

Регистратор аварийных процессов (осциллограф) производит запись дифференциального тока и тока торможения каждой фазы для всех селективных зон защиты СШ и для контрольной зоны.

После начала записи данных о повреждении данные сохраняются в диапазоне от максимум 500 мс до команды отключения до максимум 500 мс после нее. Длительность записи составляет максимум 5 с. В центральном терминале могут быть сохранены до 8 осциллограмм повреждений. Новая осциллограмма всегда заносится в буфер данных о повреждении. При переполнении буфера самая старая запись удаляется, и вместо нее заносится новая. Запись повреждения запускается, например, при появлении КЗ на шинах, через дискретный вход, на который ранжирован сигнал (">ПУСК Регистр" (**№4/ЦТ**) или с помощью параметра **РазрешЗапАвПроц (8300/ЦТ)**.

Данные о повреждении можно считать через ПК и обработать с помощью программы обмена данными DIGSI.

Буфер данных записи повреждения в SIPROTEC 7SS52 V4 защищен от потери данных в случае исчезновения питания.

5.6.2 Примечания по вводу уставок

РежРегАвПроц	<p>Параметр РежРегАвПроц (6401А/ЦТ) определяет условия сохранения записей регистратора повреждений.</p> <p>При выборе уставки Централизован, осциллограммы повреждений будут сохранены в центральном терминале и во всех терминалах присоединений, если в центральном терминале выполнено одно из условий сохранения данных. При срабатывании резервной защиты запись повреждения сохраняется локально. Это наиболее часто используемая уставка.</p> <p>При выборе уставки Глобально, осциллограммы повреждений будут сохранены в центральном терминале и во всех терминалах присоединений, если в центральном терминале или в каком-либо терминале присоединения выполнено одно из условий сохранения данных. Условие сохранения осциллограмм повреждений в терминале присоединения определяется уставкой РЕГ ПОВР (7402/ТП) (Разд. 5.13.2, стр. 199).</p> <p>При выборе уставки Децентрализован, осциллограммы повреждений будут сохранены в центральном терминале и в том терминале присоединения, в котором выполнено одно из условий сохранения данных. Условие сохранения осциллограмм повреждений в терминале присоединения определяется уставкой РЕГ ПОВР (7402/ТП) (Разд. 5.13.2, стр. 199).</p>
Макс время Рег	Параметр Макс время Рег (6404/ЦТ) устанавливает величину максимальной длительности времени записи одного повреждения.
Время до Нач	Параметр Время до Нач (6405/ЦТ) устанавливает продолжительность записи до момента начала аварийного процесса. Отсчет интервала времени до начала регистрации начинается с момента выполнения условия сохранения осциллограммы повреждений.
Врем после Повр	Параметр Врем после Повр (6406/ЦТ) устанавливает продолжительность времени после исчезновения повреждения. Отсчет данного интервала времени начинается сразу после исчезновения условия регистрации.
ВремяЗаписи ДВх	Параметр ВремяЗаписи ДВх (6407/ЦТ) устанавливает продолжительность времени регистрации, когда запуск регистратора производится с помощью программы DIGSI, через интерфейс, расположенный на передней панели центрального терминала или через дискретный вход. Для задания бесконечного времени регистрации, введите уставку ”.”. Однако, продолжительность записи не может превышать значение уставки Макс время Рег (6404/ЦТ) , определяющей максимальную длительность записи повреждения.

5.6.3 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
6401A	РежРегАвПроц	Глобально Централизован Децентрализован	Централизован	Режим регистр аварийного события
6404	Макс время Рег	0.30 .. 5.00 сек	2.00 сек	Максимальное время записи повреждения
6405	Время до Нач	0.05 .. 0.50 сек	0.20 сек	Время записи до начала регистрации
6406	Врем после Повр	0.05 .. 0.50 сек	0.20 сек	Время записи после повреждения
6407	ВремяЗаписи ДВх	0.10 .. 5.00 сек; ∞	0.40 сек	Время записи при пуске через дискр.вход

5.6.4 Уставки терминала присоединения

Адрес	Уставки	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
7402	РЕГ ПОВР	СОХР ПРИ ПУСКЕ СОХР ПРИ ОТКЛ СТАРТ С ОТКЛ	СОХР ПРИ ПУСКЕ	Запуск регистрации повреждений

5.6.5 Перечень сообщений от центрального терминала

N	Сообщение	Комментарии
4	>ПУСК Регистр	Запуск регистрации аварийных режимов

5.7 Устройство

5.7.1 Режим работы

В данном разделе описаны те сообщения, которые не связаны с какой-либо функцией защиты.

5.7.2 Сообщения

Сброс	Сообщение: Устройство запустилось. Соответствующая информация: Оп (Акт)
Инициализация	Сообщение: Устройство первоначально перезагружено. Все буферы сброшены. Установленные параметры не изменены. (Информация поступает вместе с сообщением о перезапуске устройства). Соответствующая информация: Оп (Акт)
Повторный пуск	Сообщение: Устройство перезагружено. Сброшены только внутренние буферы Рабочие и аварийные сообщения, запись аварийных процессов и установленные параметры не изменены. (Информация поступает вместе с сообщением о перезапуске устройства). Соответствующая информация: Оп (Акт)
Устройство ОК	Сообщение: Устройство находится в рабочем состоянии. Данное сообщение означает готовность реле к срабатыванию, светодиод "ERROR" погасает. Соответствующая информация: Оп (Акт)
ЗагрузкаУставок	Сообщение: Идет вычисление уставок. Соответствующая информация: Оп (Акт), функция выполняет процесс вычисления уставки. Соответствующая информация: Off (Неакт), функция отключена.
ПроверкаУставок	Проверка новых параметров (установка параметров в режиме реального времени). Соответствующая информация: Оп (Акт), проверка начата. Соответствующая информация: Off (Неакт), проверка завершена, т.е. устройство либо снова в работе, либо новые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти, либо проверка уставок не включена.
Измен.Уровня-2	Данное сообщение выведется как "Op" (Акт) как только набор уставок, загруженный при помощи DIGSI, будет изменен в режиме реального времени и устройство окажется в работе с новыми параметрами. Сообщение "Off" (Неакт) будет выводиться пока набор уставок, загруженный при помощи DIGSI, не будет изменен, либо вывод сообщения "Off" (Выкл) будет в том случае, если набор уставок полностью перезагружен и устройство работает с этими уставками. Запись информационных сообщений (Op/Off) сохраняется в устройстве при его

пуске и перезапуске.

Соответствующая информация: On (Акт), параметры изменяются в режиме реального времени в устройстве или при помощи команды изменения уставок.

Соответствующая информация: Off (Неакт), набор уставок полностью перезагружен.

СбросСветодиод	Подтверждение сброса индикации светодиодов. Соответствующая информация: On (Акт)
Режим проверки	Данный режим используется для тестирования устройства во время ввода в эксплуатацию или технического обслуживания. В режиме тестирования, вся информация в направлении контроля маркируется тест-битами UBF. Это обеспечивает то, что события, появляющиеся при тестировании, не вызывают нежелательных действий (звуковой сигнализации, передачи команд и сообщений) на более высоких уровнях компонентов системы (DIGSI). Данный режим можно ввести или вывести на месте с помощью соответствующей команды или через DIGSI. Соответствующая информация: On/Off (Акт/Неакт).
Блок Рег/Изм	Передача данных (сообщений, измеряемых и рассчитываемых и измеряемых значений) остановлена. С остановкой передачи данных, вся информация в направлении контроля маркируется битами Transmission block (Блокировка передачи данных). Фактически, блокирование передачи данных выполняется в центре управления. Соответствующая информация: On/Off (Акт/Неакт).
РежПрАППрл	Режим проверки аппаратуры. Данный рабочий режим включается при помощи DIGSI, когда пользователь, при вводе в эксплуатацию, активирует следующие функциональные режимы: установка дискретных входов, установка выходных реле и задание сообщений. DIGSI отключает режим проверки аппаратуры при выходе из режима ввода в эксплуатацию. Спустя 5 сек после вывода команды "Off", выводится сообщение "Hardware test Off", и осуществляется первоначальный пуск устройства. Соответствующая информация: On/Off (Акт/Неакт).
СинхВремени	Внешние минутные импульсы, поступающие через дискретный вход. Соответствующая информация (быстрая): On (Акт).
СинхрВремя	Сброс синхронизации времени. Соответствующая информация (быстрая): On (Акт).
Летнее время	Сообщение: Устройство переведено на летнее время. Соответствующая информация: On (Акт), блок даты/времени получил запрос на синхронизацию времени с учетом перехода на летнее время. Соответствующая информация: Off (Неакт), блок даты/времени получил запрос на синхронизацию времени без учета перехода на летнее время.

ОшибСинх Времени	Сообщение: Ошибка при синхронизации времени. Соответствующая информация: On (Акт), синхронизация не произошла в заданном промежутке времени. Соответствующая информация: Off (Неакт), снова получен сигнал синхронизации.
СообщУтеряны	Сообщение: Не все сообщения, выводимые устройством, могут быть сохранены в буфере. Вероятно буфер переполнен. Соответствующая информация (быстрая): On (Акт).
Метка утеряна	Сообщение: Не все сообщения, выводимые устройством, для которых установлен флаг повреждения, сохранены в буфере. Вероятно буфер переполнен. Соответствующая информация: On (Акт)
ДеблокПерД	Блокировка флага с дискретного входа ">Блок Рег/Изм" (№16/ЦТ) формируется в СФС. Флаг UnlockDT (Деблокирование передачи данных через дискретный вход) имеет следующее значение: Остановка передачи данных, которая была инициализирована с дискретного входа, может быть отменена только после возврата данного дискретного входа. Соответствующая информация: On/Off (Акт/Неакт).

5.7.3 Перечень сообщений от центрального терминала

№	Сообщение	Комментарии
16	>Блок Рег/Изм	>Блокир.функций регистрации и измерения

5.8 Данные энергосистемы

5.8.1 Режим работы

Для правильной работы децентрализованной защиты шин и УРОВ терминала SIPROTEC 7SS52 V4 необходимо знать основные параметры энергосистемы.

5.8.2 Примечания по вводу уставок

НоминЧастота Параметр **НоминЧастота (5104/ЦТ)** используется для установки номинальной частоты сети.



Примечание

Параметр **ЧАСТОТА (7899/ТП)** может быть установлен только с терминала присоединения при его работе в автономном режиме.

Величина параметра **НоминЧастота (5104/ЦТ)**, вводимая в центральном терминале, не связана с этим изменением.

При наличии связи между терминалом присоединения и центральным терминалом уставка этого параметра передается из центрального терминала в терминалы присоединения. Уставка, заданная в режиме автономной работы терминала присоединения, перезаписывается.

Уставку **50 Гц**, заданную по умолчанию, можно изменять только при номинальной частоте сети **60 Гц**.



Примечание

Модификации устройств с номинальной частотой 16.7 Гц можно заказать по специальному коду заказа (MLFB).

5.8.3 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
5104	НоминЧастота	50 Гц 60 Гц	50 Гц	Номинальная частота

5.8.4 Уставки терминала присоединения

Адрес	Уставки	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
7899	ЧАСТОТА	fн 50 Гц fн 60 Гц	fн 50 Гц	Номинальная системная частота

5.9 Общая информация по защите

В данном разделе обобщается информация по децентрализованной защите шин и УРОВ терминала SIPROTEC 7SS52 V4.

5.9.1 Возврат команды на отключение с контролем тока

Для обеспечения возврата (снятия) команды на отключение необходимо удостовериться, что отключаемый выключатель действительно отключился, и цепь отключения терминала присоединения разорвана блок-контактами выключателя.

Если отключающее реле разрывает ток цепи отключения преждевременно, то контакты реле перегружаются и разрушаются.

Пуск команды на отключение выключателя поврежденного присоединения от защиты шин производится только, если величина тока, протекающего в присоединении, превышает заданное значение тока $I > \text{Откл Разр}$ (XX13/ЦТ).

Минимальная длительность команды отключения

Выходные реле, действующие на отключение, и команда телеотключения возвращаются, если по истечении выдержки времени $T_{\text{мин Ком Откл}}$ (6106/ЦТ) ток в присоединении снижается ниже уставки $I > \text{УРОВ}$ (XX18/ЦТ) или $I > \text{УРОВ 33}$ (XX19/ЦТ).

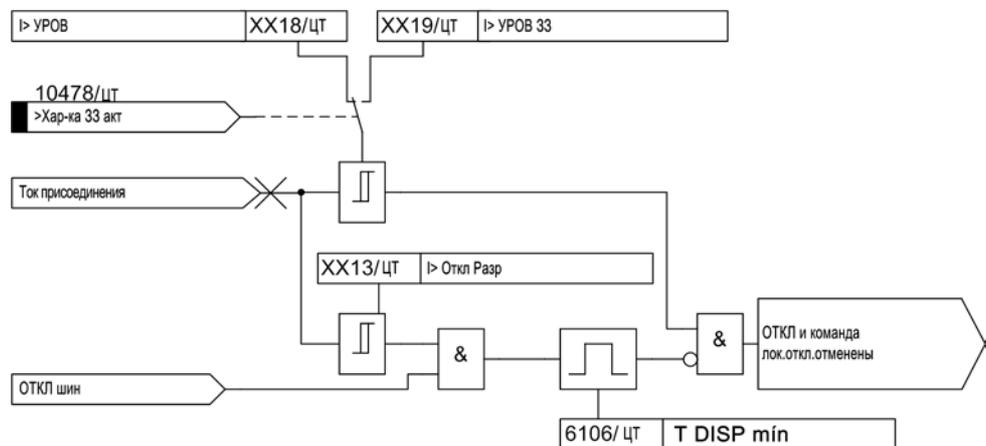


рис. 5-39 Минимальная длительность команды отключения

5.9.2 Местное управление терминалом присоединения

Если вы хотите, чтобы рабочее состояние терминалов присоединений, установленное с помощью параметра **Статус Присоед** (XX12/ЦТ) и функциональных клавиш **F1** и **F3** не могло быть изменено в терминалах присоединений, необходимо заблокировать возможность местного управления в терминалах присоединений, используя параметр **РазрМестнУпрТП** (6318/ЦТ).

5.9.3 Состояния “Присоединение выведено из работы” и “Присоединение в ремонте”

Параметр **Статус Присоед (XX12/ЦТ)** используется для выбора рабочего состояния в терминале присоединения.

Присоединение выведено/ введено в работу

Размещение тока присоединения в селективной измерительной системе (= секции шин) имеет место благодаря отображению разъединителя (“положение разъединителя”). Сервисная функция “присоединение выведено из работы” является причиной того, что это размещение как правило аннулируется. Для шиносоединительного выключателя с двумя присоединениями, это состояние автоматически принимается для обоих присоединений шиносоединительного выключателя. Внутреннее отображение разъединителей терминала рассматриваемого присоединения отображается как разомкнутое. Более того, контроль состояния разъединителя рассматриваемого присоединения и результирующие сообщения блокируются.

Даже если все разъединители присоединения разомкнуты, размещение отходящей линии в контрольной зоне (= измерительная система, не зависящая от положения разъединителя) сохраняется, до тех пор пока терминал присоединения включен.



Предостережение!

При переключении терминала присоединения в состояние “bay out of service” (“присоединение выведено из работы”) необходимо убедиться, что присоединение действительно выведено из работы, т.е. никакой ток по присоединению не протекает.

Сервисная функция “присоединение выведено из работы” может быть использована, если для проверки защиты присоединения, использующей тот же сердечник измерительного преобразователя, будет подводиться тестовый ток. Например, если разъединитель со стороны шин остается замкнутым, а выключатель и разъединитель со стороны линии (без контроля от защиты шин) отключены, тестовый ток будет вводиться в измерительную систему.

При использовании функции “присоединение выведено из работы” идет обработка этого тестового тока (селективными измерительными системами), тем самым возможно предотвращение ложного отключения. Этот тестовый ток остается в контрольной зоне измерительной системы и может привести к срабатыванию “контроля дифференциального тока контрольной зоны”. По этой причине рекомендуется перевести функцию “контроля дифференциального тока контрольной зоны” в режим “только сообщения”.

Кроме того, дискретные входы для УРОВ более не обрабатываются. Таким образом, предотвращается самопроизвольное отключение шины, например, в режиме “**Внешний УРОВ**”, (XX15/ЦТ).

Функция “присоединение выведено из работы” используется для выполнения предварительных замеров для функции защиты шин, но не как функция тестирования защиты шин для отдельного терминала присоединения.

Терминал присоединения в состоянии “присоединение выведено из работы” по возможности должен оставаться в работе. Таким образом, функция, выполняемая контрольной зоной, по-прежнему остается в работе. Отключение необходимо только при повреждении терминала присоединения или волоконно-оптических соединений. При этом терминал присоединения выводится из состава защиты полностью, а его сообщения или сигналы блокировки более не

выдаются. В качестве подготовки отходящая линия должна быть первично отключена и выведена из-под напряжения с помощью функции "присоединение выведено из работы" от защиты шин. Если отключение произойдет без предварительного действия функции "присоединение выведено из работы", то будет иметь место блокировка защиты шин согласно выбранным параметрам.



Предостережение!

Защита шин с обходной системой шин

Состояние обходной шины характеризуется следующим состоянием:

Линейный разъединитель Q9 разомкнут, соответственно все разъединители со стороны шин разомкнуты, а разъединитель со стороны обходной шины Q7 замкнут.

Поскольку присоединение в данной ситуации работает через обходную систему шин, то использовать функцию "присоединение выведено из работы" не допустимо!

Режим технического обслуживания (ремонта)

При проведении ремонтных работ с разъединителем подтверждение о состоянии разъединителя не соответствует действительному коммутационному состоянию разъединителя (например, при ремонте блок-контактов разъединителя или отключении источника питания сигналов о положении разъединителя).

В этом случае, существующее положение разъединителя не меняется в течение всего времени проведения работ и до момента их окончания. Начало режима технического обслуживания и отключение индикации о состоянии разъединителя обычно происходит одновременно. Для того чтобы избежать вывода ложных сообщений всегда используется небольшая задержка, равная 0.5 с, для получения ответа о состоянии разъединителей и сигнализации повреждения цепей напряжения питания. Однако, функции защиты остаются полностью в действии. Имеется также возможность исключить некоторые коммутационные аппараты терминала присоединения из режима технического обслуживания, для чего используются параметры **Ревиз. Разъед** или **Ревиз. Выключат** (с **ХХ51А/ЦТ** по **ХХ56А/ЦТ**).

Необходимо отметить следующие основные моменты при проведении ремонтных работ:

- При проведении работ на ШСВ, который имеет два терминала присоединения, данный режим может быть выбран только для одного терминала присоединения.
- Для обеспечения селективного действия защиты, положение разъединителей не должно изменяться во время проведения работ на присоединении, так как, отдельные зоны защиты управляются при отсутствии изменения положения разъединителя.
- Контроль выключателя и положения разъединителя находятся в работе.
- На протяжении всего времени проведения ремонтных работ (технического обслуживания) на выходе имеется предупредительное сообщение "ЗапрПерРевизРаз" (**№10471/ЦТ**).

5.9.4 Команда на отключение с контролем максимального тока

При КЗ на шинах устройство защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 обеспечивает отключение только тех присоединений, в которых величины токов превышают заданный уровень. Эти уставки могут быть заданы индивидуально для каждого присоединения с помощью параметра **I> Откл Разр (XX13/ЦТ)** (рис. 5-39, стр. 183).

5.9.5 Пуск защиты на селективное отключение присоединения

В устройстве 7SS52 предусмотрена возможность, в случае КЗ на шинах, отключать только те присоединения, для которых выполнен дополнительный внешний критерий. Так, пуск команды отключения может быть предусмотрен, например, при срабатывании защиты присоединения.

Команда пуска отключения должна быть ранжирована на дискретный вход **">РАЗРЕШ ОТКЛ" (№7616/ТП)** в терминале присоединения.

При действии защиты шин и пуске команды на отключение начинается отсчет выдержки времени УРОВ. Если по истечении указанной выдержки времени терминал присоединения не получил пускового отключающего импульса на своем дискретном входе, то отключения выключателя присоединения не происходит и фиксируется факт "потери пускового отключающего импульса".

Потеря пускового отключающего импульса не влияет на работу внутренней функции УРОВ.

5.9.6 Тестовая проверка цепей отключения и выключателей

Вы можете производить тестовую проверку цепей отключения и выключателей в реальных условиях работы, инициализируя тестовое отключение выключателя с терминала присоединения. Тестовая проверка выключателя может быть выполнена с помощью программы DIGSI или непосредственно с панели управления терминала присоединения.

При этом должны быть учтены следующие условия:

- При тестировании необходимые команды отключения должны быть ранжированы на соответствующие выходные реле при их конфигурировании.
- Ток присоединения не должен превышать уставку **I< РучнОтклВЫКЛ (6316/ЦТ)**.

Как показывает рис. 5-40, стр. 187, проверка отключения выключателя может быть инициализирована с терминала присоединения одним из следующих способов:

- нажатием функциональной клавиши **F2** (трехфазное отключение);
- через дискретный вход **">СВ тест" (№1156/ТП)** (трехфазное отключение),
- с помощью задания параметра **ПРОВ ВЫКЛ ОТКЛЮЧЕНИЕ (4400/ТП)** (1-/3-фазное отключение).

Установленная длительность команды отключения при тестовой проверке выключателя составляет 2 с.

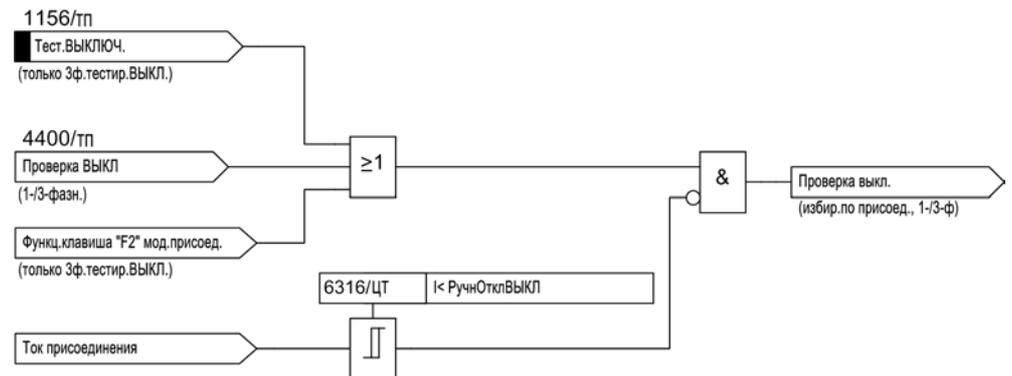


рис. 5-40 Логическая схема функции тестовой проверки выключателя

5.9.7 Отключение шин с помощью внешнего сигнала

Помимо отключения секций шин непосредственно защитой шин, существует также возможность отключения отдельных секций шин с помощью внешнего сигнала. Например, в случае закрытого распределительного устройства выходной сигнал так называемого дугового барьера может быть передаваться в центральный терминал через дискретный вход и использоваться для отключения поврежденной зоны. В целях безопасности передача выполняется через один дискретный вход на секцию шин с дополнительной общей деблокировкой через другой дискретный вход.

- Для деблокировки формируется сообщение ">Разр.ОТКЛ внеш" (**№10487/ЦТ**), а для каждого пуска формируется сообщение ">ОТКЛ \$xx" (**№177.1360.xx/ЦТ**).
Это сопровождается выводом сигнала подтверждения "ОТКЛ ДВх \$nn" (**№177.1363.xx/ЦТ**) и группового сообщения "(ОТКЛ Устр-ва Сб)" (**№10445/ЦТ**). Здесь xx или \$nn показывает секцию шин.
Контроль входов производится аналогично УРОВ. Активные сигналы контролируются по времени в индивидуальном порядке. По истечении 15 с формируется сообщение.
- Контрольное время от пуска до возврата задается с помощью параметра **Т-УРОВ-ПускОткл (128/ТП)**.
- При срабатывании защиты выводится следующее сообщение: "ОшДВхОТКЛ \$03" (**№177.1361.xx/ЦТ**), групповое сообщение "РазрешОТКЛ ВрОш" (**№10486/ЦТ**) дальнейшая обработка дискретного входа блокируется.
Если возврата команды отключения не происходит, выводится сообщение: (**№177.1362.xx/ЦТ**) "НетРазрОТКЛ \$03".

5.9.8 Примечания по вводу уставок

Тмин Ком Откл

Параметр **Тмин Ком Откл (6106/ЦТ)** используется для задания минимального времени, которое должно пройти перед тем, как произойдет возврат команды отключения. Отсчет этого времени начинается после того, как команда отключения подана на выходные реле.

Обычно возврат команды на отключение производится с помощью контроля протекания тока (Разд. 5.9.1, стр. 183). Если отключенные присоединения,

например, радиальные присоединения, отключаются без какой-либо обратной связи, то вместо этого может быть обеспечен безопасный возврат команды отключения цепей выключателя с помощью параметра **Тмин Ком Откл (6106/ЦТ)**. Значение этого параметра должно быть выше максимального времени включения выключателя.



Примечание

Параметр **Т ОТКЛ (1141/ТП)** может быть установлен только с терминала присоединения при его работе в автономном режиме. Если терминал присоединения подключен к центральному терминалу, то значение этого параметра перезаписывается центральным терминалом **Тмин Ком Откл (6106/ЦТ)**.

При наличии связи между терминалом присоединения и центральным терминалом уставка этого параметра передается из центрального терминала в терминалы присоединения. Уставка, заданная в режиме автономной работы терминала присоединения, перезаписывается.

Местное управление терминалом присоединения

Параметр **РазрМестнУпрТП (6318/ЦТ)** определяет, разрешить или заблокировать ввод изменений уставок параметра терминала присоединения **Статус Присоед (ХХ12/ЦТ)** локально в терминалах присоединений. Это используется только для уставок **Не в работе** и **В ревизии** присоединения. Также, часто используется возможность изменения рабочего состояния присоединения с помощью функциональных клавиш **F1** и **F3**, расположенных на передней панели управления терминала присоединения.

При выборе уставки **Разрешенный**, разрешается производить изменение уставок параметра терминала присоединения **Статус Присоед (ХХ12/ЦТ)** с терминала присоединения.

При выборе уставки **Блокированный**, изменение уставок параметра терминала присоединения **Статус Присоед (ХХ12/ЦТ)** локально с терминала присоединения блокируется. Попытки локально вывести терминал присоединения из работы отклоняются как "НЕ РАЗРЕШЕНО".

Защита ОСШ

Параметр **Защита ОСШ (5401/ЦТ)** используется для ввода и вывода селективной защиты обходной системы шин. По умолчанию этот параметр установлен в **НЕТ**.

При выборе уставки **Разрешенный** защита обходной системы шин будет включена. Эта уставка имеет смысл при схемах с внешними трансформаторами тока.

При выборе уставки **Блокированный** защита обходной системы шин будет отключена.

СвДиод АвтКвит

Параметр **СвДиод АвтКвит (5103/ЦТ)** определяет наличие или отсутствие автоматического подтверждения индикации светодиодов.

При выборе уставки **ДА** показания светодиодов будут обновляться с каждой новой командой отключения.

При выборе уставки **НЕТ** показания светодиодов не будут обновляться.

Состояние светодиодов запоминается и может быть сброшено через программу DIGSI, дискретный вход или панель управления терминала.

РежТест модулSK	<p>Параметр РежТест модулSK (5108A/ЦТ) определяет использование режима проверки (тестирования) модуля ZPS-SK центрального процессора защиты (Разд. 8.2.4, стр. 323). Siemens рекомендует блокировать все команды на отключение.</p> <p>При выборе уставки ВКЛ, защита блокируется.</p>
Язык ТерминПрис	<p>Параметр Язык ТерминПрис (5111A/CU) определяет выбор языка интерфейса пользователя для терминала присоединения. Язык сообщений, отображаемых в центральном терминале, задается при конфигурации центрального терминала. Если терминал присоединения работает без связи с центральным терминалом, то язык задается локально параметром (7101/BU).</p> <p>При выборе уставки Немецкий, меню на дисплее терминала присоединения, параметры и сообщения в программе DIGSI, отображаются на DIGSI немецком языке.</p> <p>При выборе уставки Английский, Французский, Итальянский, Русский или Испанский параметры и сообщения в программе DIGSI, отображаются на соответствующем языке.</p>
I< РучнОтклВЫКЛ	<p>Параметр I< РучнОтклВЫКЛ (6316/ЦТ) определяет уставку по току при проверке (тестировании) выключателя. Ток, протекающий через присоединение при проверке выключателя, должен быть меньше значения этой уставки. Ток, протекающий через присоединение при проверке выключателя, должен быть меньше значения этой уставки.</p>
I> Откл Разр	<p>Параметр I> Откл Разр (XX13/ЦТ) определяет уставку по току при пуске команды отключения.</p> <p>Уставка параметра определяется величиной наименьшего ожидаемого тока КЗ.</p> <p>Команда отключения будет подана селективно для каждого присоединения, как только ток превысит величину этой уставки. Величина уставки задается относительно номинального тока трансформатора тока. Если вы выбрали значение уставки 0, то пуск команды на отключение данного присоединения будет осуществляться без контроля тока.</p>
Статус Присоед	<p>Параметр Статус Присоед (XX12/ЦТ) используется для выбора рабочего состояния в терминале присоединения.</p> <p>При выборе уставки В работе терминал присоединения будет введен в работу.</p> <p>При выборе уставки Не в работе терминал присоединения будет выведен из работы.</p> <p>При выборе уставки В ревизии терминал присоединения будет находиться в ремонте (режиме технического обслуживания). В этом режиме работы положение разъединителя фиксировано.</p>



Примечание

Уставка, определяющая эксплуатационное состояние терминала присоединения, может быть изменена обратно только в том терминале, в котором она была установлена первый раз. Например, через дискретные входы, панель управления или DIGSI.

5.9.9 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
112	Статус Присоед	Не в работе В работе В ревизии	В работе	Статус присоединения
113	I> Откл Разр	0.00..25.00 I/In	0.00 I/In	Порог тока присоед для разреш откл
115	УРОВ-режим	Выведена Внешний УРОВ Небаланс СШ ПовтОТК/небаланс I> опрос ПовтОТК/опросI>	Небаланс СШ	Режим работы УРОВ
118	I> УРОВ	0.10..2.00 I/In	0.50 I/In	Порог тока I для УРОВ
119	I> УРОВ 33	0.05..2.00 I/In	0.25 I/In	Порог тока I для УРОВ при 33
151A	Ревиз. Разъед 1	ДА НЕТ	ДА	Ревизия разъединителя 1
156A	Ревиз. Выключат	ДА НЕТ	ДА	Ревизия выключателя
5103	СвДиод АвтКвит	ДА НЕТ	ДА	Автоматическое квитирование светодиода
5401	Защита ОСШ	ДА НЕТ	ДА	Защита обходной системы шин
5108A	РежТест модулСК	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	ТРежим тестирования модуля СК
5111A	Язык ТерминПрис	Немецкий Английский Французский Испанский Итальянский Русский	Английский	Язык терминала присоединения
6106	Тмин Ком Откл	0.01.. 32.00 сек	0.15 сек	Минималън. длителън. команды отключения
6316	I< РучнОтклВыКЛ	0.00 .. 2.50 I/In; ∞	0.05 I/In	ГранЗнач для ручн Пуска откл ВыКЛ
6318	РазрМестнУпрТП	Разрешенный Блокированный	Разрешенный	Разрешить местное управл термин присоед

5.9.10 Перечень сообщений от центрального терминала

\$00, .., \$03 это величины, которые могут быть автоматически заменены на:
 \$00 - номер терминала присоединения;
 \$01 - наименование присоединения;
 \$02 - наименование коммутационного аппарата (например, разъединитель или выключатель);
 \$03 - наименование СШ

N	Сообщение	Комментарии
10471	ЗапрПерРевизРаз	Запрет перекл разъед (общ))
10478	>Хар-ка 33 акт.	>Характеристика 33 активна
10486	РазрешОТКЛ ВрОш	Ош. врем. на ДВх разреш. ОТКЛ
10487	>Разр.ОТКЛ внеш	>Разрешение на ОТКЛ при внешней команде
176.1135	\$01 \$02	\$01 силовой выключатель \$02
177.1360	>ОТКЛ \$03	>Команда ОТКЛ от \$03
177.1361	ТОшДВхОТКЛ \$03	Ошиб. врем. команды ОТКЛ на
177.1362	НетРазрОТКЛ \$03	Нет разрешения команды ОТКЛ на ДВх \$03
177.1363	ОТКЛ ДВх \$03	ОТКЛ через Бин. Вход \$03

5.9.11 Уставки терминала присоединения

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
128	Т-УРОВ-ПускОткл	0.06 .. 1.00 сек	0.06 сек	Время контроля сраб/разр откл УРОВ
1141	Т ОТКЛ	0.01..32.00 сек	0.15 сек	Мин. продолжительность команды отключения
7101	ЯЗЫК	ENGLISH DEUTSCH FRANCAIS ESPANOL ITALIANO РУССК.	ENGLISH	Язык

5.9.12 Перечень сообщений от терминала присоединения

N	Сообщение	Комментарии
1156	>СВ тест	>Проверка выключателя
1174	Тестир СВ	Идет испытание выключателя
1181	Тест ОТКЛ СВ	Испытание выкл: Общее отключение
7616	>РАЗРЕШ ОТКЛ	>Отключение разрешено

5.10 Терминал присоединения

5.10.1 Описание функции

Для ознакомления с функциями терминала присоединения, ниже приводятся ссылки на соответствующие разделы и главы:

- УРОВ (Разд. 5.3, стр. 126)
 - Характеристики срабатывания УРОВ (Разд. 5.3.1, стр. 126)
 - Состояния “Присоединение выведено из работы” и “Присоединение в ремонте” (Разд. 5.9.3, стр. 184)
 - Пуск и возврат УРОВ (Разд. 5.3.5.1, стр. 129)
 - УРОВ при КЗ на присоединении (Разд. 5.3.5.2, стр. 131)
 - УРОВ при КЗ на шинах (Разд. 5.3.5.3, стр. 139)
 - Отказ шиносоединительного выключателя (Разд. 5.3.5.4, стр. 140)
 - Выключатель не готов (Разд. 5.3.5.5, стр. 140)
- Защита от замыканий в мертвой зоне (Разд. 5.4, стр. 147)
 - Защита от КЗ в мертвой зоне выключателя присоединения (Разд. 5.4.1, стр. 147)
 - Защита от КЗ в мертвой зоне ШСВ (Разд. 5.4.2, стр. 149)
- Общая информация по защите (Разд. 5.9, стр. 183)
 - Возврат команды на отключение с контролем тока (Разд. 5.9.1, стр. 183)
 - Местное управление терминалом присоединения (Разд. 5.9.2, стр. 183)
 - Команда на отключение с контролем максимального тока (Разд. 5.9.4, стр. 186)

5.10.2 Примечания по вводу уставок



Примечание

Здесь уставки не рассматриваются, т.к. они уже рассматривались раньше. Обратитесь к соответствующей ссылке, например, указанной выше “УРОВ” (Разд. 5.3, стр. 126).

5.11 Встроенное управление терминала присоединения

5.11.1 Описание функции

В данном разделе приводятся параметры, с помощью которых можно выбрать язык для отображения информации на дисплее терминала присоединения, и измеряемые параметры, которые будут отображаться на экране в режиме готовности.

5.11.2 Примечания по вводу уставок

Язык Параметр **Язык (7101/ТП)** является уставкой для выбора языка интерфейса терминала присоединения.



Примечание

Параметр **Язык (7101/ТП)** может быть установлен только с терминала присоединения при его работе в автономном режиме.

Величина параметра **Язык ТерминПрис (5111А/ЦТ)**, вводимая в центральном терминале, не связана с этим изменением.

При наличии связи между терминалом присоединения и центральным терминалом уставка этого параметра передается из центрального терминала в терминалы присоединения. Уставка, заданная в режиме автономной работы терминала присоединения, перезаписывается.

При выборе уставки **Немецкий** язык интерфейса будет немецкий.

При выборе уставки **Английский, Французский, Испанский, Итальянский, Русский** меню на дисплее терминала присоединения, параметры и сообщения в программе DIGSI отображаются соответственно на английском, французском, итальянском, русском или испанском языке.

ИЗМ 1СТР
ИЗМ 2СТР
ИЗМ 3СТР
ИЗМ 4СТР

Параметры **ИЗМ 1СТР (7120/ТП)**, **ИЗМ 2СТР (7122/ТП)**, **ИЗМ 3СТР (7124/ТП)** и **ИЗМ 4СТР (7126/ТП)** используются для выбора измеряемой величины, которая может быть показана на первой, второй, третьей и четвертой строках четырехстрочного дисплея.

Вы можете выбрать:

- токи трех фаз IL1, IL2, IL3;
- ток замыкания на землю IE;
- дифференциальные токи трех фаз IdL1, IdL2, IdL3;
- тормозные токи трех фаз IsL1, IsL2, IsL3.

ИЗМ 1СТР
ИЗМ 2СТР
ИЗМ 3СТР
ИЗМ 4СТР

Параметры **ИЗМ 1СТР (7121/ТП)**, **ИЗМ 2СТР (7123/ТП)**, **ИЗМ 3СТР (7125/ТП)** и **ИЗМ 4СТР (7127/ТП)** позволяют выбрать вид отображения выбранной измеряемой величины в первой, второй, третьей и четвертой строках четырехстрочного дисплея в режиме готовности.

При выборе уставки **ПЕРВИЧНЫЙ** измеряемая величина тока отображается в первичных величинах, т.е. в Амперах (А).

При выборе уставки **ВТОРИЧНЫЙ** измеряемая величина тока отображается во вторичных величинах, т.е. в % от номинального тока.

При выборе уставки **НОМИНАЛЬНЫЙ**, измеряемая величина тока отображается в нормализованных величинах, т.е. по отношению к одному и тому же опорному току. Опорный ток задается при конфигурации электроустановки.

5.11.3 Уставки терминала присоединения

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
7101	ЯЗЫК	ENGLISH DEUTSCH FRANCAIS ESPANOL ITALIANO РУССК.	ENGLISH	Язык
7120	ИЗМ 1СТР	IL1, IL2, IL3, IE I-ДИФФ L1 I-ДИФФ L2 I-ДИФФ L3 I-СТАБ L1 I-СТАБ L2 I-СТАБ L3	IL1	Измеренное значение на 1-ой строке дисплея
7121	ИЗМ 1СТР	ПЕРВИЧНЫЙ ВТОРИЧНЫЙ НОМИНАЛЬНЫЙ	ВТОРИЧНЫЙ	Измеренное значение на 1-ой строке дисплея
7122	ИЗМ 2СТР	IL1, IL2, IL3, IE I-ДИФФ L1 I-ДИФФ L2 I-ДИФФ L3 I-СТАБ L1 I-СТАБ L2 I-СТАБ L3	IL2	Измеренное значение на 2-ой строке дисплея
7123	ИЗМ 2СТР	ПЕРВИЧНЫЙ ВТОРИЧНЫЙ НОМИНАЛЬНЫЙ	ВТОРИЧНЫЙ	Измеренное значение на 2-ой строке дисплея
7124	ИЗМ 3СТР	IL1, IL2, IL3, IE I-ДИФФ L1 I-ДИФФ L2 I-ДИФФ L3 I-СТАБ L1 I-СТАБ L2 I-СТАБ L3	IL3	Измеренное значение на 3-ой строке дисплея
7125	ИЗМ 3СТР	ПЕРВИЧНЫЙ ВТОРИЧНЫЙ НОМИНАЛЬНЫЙ	ВТОРИЧНЫЙ	Измеренное значение на 3-ой строке дисплея

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
7126	ИЗМ 4СТР	IL1, IL2, IL3, IE I-ДИФФ L1 I-ДИФФ L2 I-ДИФФ L3 I-СТАБ L1 I-СТАБ L2 I-СТАБ L3	IE	Измеренное значение на 4-ой строке дисплея
7127	ИЗМ 4СТР	ПЕРВИЧНЫЙ ВТОРИЧНЫЙ НОМИНАЛЬНЫЙ	ВТОРИЧНЫЙ	Измеренное значение на 4-ой строке дисплея

5.12 Порт связи ПК терминала присоединения

5.12.1 Описание функции

Устройство имеет встроенный интерфейс связи, расположенный на передней панели, так называемый порт связи ПК (ПК - интерфейс). Обмен данными через этот интерфейс требует определенных соответствий, таких как: формат передачи данных и диапазон скоростей передачи данных.

Вводимые данные должны соответствовать подключенному устройству.

5.12.2 Примечания по вводу уставок

ФУНКЦ ТИП	<p>Параметр ФУНКЦ ТИП (7208/ТП) используется для установки типа совместимых функций для передачи информации с терминала присоединения по протоколу МЭК 61870-5-103.</p> <p>Для терминалов присоединений необходимо выбрать тип функции 160 (режим с независимой выдержкой времени).</p>
ПК ИНТЕРФ	<p>Параметр ПК ИНТЕРФ (7211/ТП) используется для выбора формата передаваемых данных с интерфейса, расположенного на передней панели (ПК интерфейс) в устройство, соединенное с ним.</p> <p>При выборе уставки DIGSI V3, данные передаются в формате, который используется в DIGSI V3.</p> <p>При выборе уставки ASCII, данные передаются в формате ASCII.</p>
ПК СКОРОСТЬ	<p>Параметр ПК СКОРОСТЬ (7215/ТП) используется для выбора скорости, с которой данные могут быть переданы с интерфейса, расположенного на передней панели (ПК интерфейс) на устройство, соединенное с ним.</p> <p>С установкой 1200, 2400, 4800, 9600 или 19200 БОД, данные могут быть переданы с выбранной скоростью.</p>
ПК ЧЕТН	<p>Параметр ПК ЧЕТН (7216/ТП) используется для выбора бита четности для передаваемых данных с интерфейса, расположенного на передней панели (ПК интерфейс) в устройство, соединенное с ним.</p> <p>При выборе уставки DIGSI V3, данные передаются с паритетом, который используется в DIGSI V3.</p> <p>При выборе уставки 8N2, данные передаются без четности и с 2 стоповыми битами.</p> <p>При выборе уставки 8N1, данные передаются без четности и с 1 стоповым битом.</p>

5.12.3 Уставки терминала присоединения

Адрес	Уставки	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
7208	ФУНКЦ ТИП	1 .. 254	160	Функциональный тип по стандарту VDEW/ZVEI
7211	ПК ИНТЕРФ	DIGSI V3 ASCII	DIGSI V3	Формат данных для интерфейса ПК
7215	ПК СКОРОСТЬ	1200 Бод 2400 Бод 4800 Бод 9600 Бод 19200 Бод	9600 Бод	Скорость передачи данных для интерфейса ПК
7216	ПК ЧЕТН	DIGSI V3 БЕЗ КТ ЧЕТН 2СТО НЕЧ 1 СТОП	DIGSI V3	Четность и стоп-бит для интерфейса ПК

5.13 Регистрация аварийных процессов в терминале присоединения (“локальная регистрация”)

5.13.1 Описание функции



Примечание

Описание функции записи осциллограмм повреждения в центральном терминале - см. Разд. 5.6, стр. 176.

Считывание данных осциллографирования - см. Разд. 6.2.3, стр. 238.

Измеряемые при повреждении мгновенные значения величин сохраняются с интервалами времени 1 мс ($f_H = 50$ Гц) и 833 мкс ($f_H = 60$ Гц) и сохраняются в буфере терминала присоединения. Мгновенные токи замеряются в каждой фазе.

Запуск регистрации аварийных процессов производится:

- при выдаче команды на отключение от внутренней защитной функции устройства,
- при выдаче команды на отключение из DIGSI, с передней панели центрального терминала или через дискретный вход, с ранжированным на него сообщением “>ПУСК Регистр”.

Общее время, отведенное на запись осциллограммы повреждения в терминале присоединения, составляет 5 секунд. За этот период могут быть сохранены до восьми осциллограмм повреждений.

Новая осциллограмма всегда заносится в буфер данных о повреждении. При этом самая старая запись о повреждении удаляется и на ее место записывается новая.

Осциллограф может быть запущен при изменении состояния дискретного входа, с помощью встроенной клавиатуры или через ПК интерфейс. В этих случаях начало записи происходит динамически.

5.13.2 Примечания по вводу уставок

РЕГ ПОВР

Параметр **РЕГ ПОВР (7402/ТП)** используется для установки опорного момента и критерия сохранения для записи осциллограмм повреждений.

При выборе уставки **СОХР ПРИ ПУСКЕ**, критерием сохранения является факт обнаружения защитой повреждения. За опорный сигнал принимается факт обнаружения защитой повреждения.

При выборе уставки **СОХР ПРИ ОТКЛ** в качестве критерия сохранения принимается выдача защитой команды отключения. За опорный сигнал принимается факт обнаружения защитой повреждения.

При выборе уставки **СТАРТ С ОТКЛ** команда отключения от устройства будет критерием сохранения. За опорный сигнал принимается факт отключения от защиты.

- Т-МАКС ПВР** Параметр **Т-МАКС ПВР (7410/ТП)** используется для установки максимальной длительности осциллографирования одного аварийного события.
- Т-ПРЕДВ ПВР** Параметр **Т-ПРЕДВ ПВР (7411/ТП)** используется для установки времени предварительной записи до момента начала аварийного процесса. Отсчет интервала времени до начала записи начинается с момента выполнения условия сохранения осциллограммы повреждений. Критерий сохранения выбирается параметром **РЕГ ПОВР (7402/ТП)**.
- Т-ПОСЛ ПВР** Параметр **Т-ПОСЛ ПВР (7412/ТП)** используется для установки времени после повреждения, когда осуществляется остановка записи аварийного процесса. Отсчет интервала времени после повреждения начинается сразу после выполнения критерия остановки сохранения записи повреждения.
- Т-БИН ВХ** Параметр **Т-БИН ВХ (7431/ТП)** используется для установки времени сохранения при пуске записи аварийного процесса через дискретный вход. Длительность записи представляет собой этот параметр плюс время пуска и время возврата. Если данное время имеет уставку бесконечность, то запись аварийного процесса продолжается до тех пор, пока с дискретного входа не снято напряжение. Однако, это время будет не больше, чем максимальное время записи. Для ввода уставки бесконечность необходимо нажимать клавишу со стрелкой до появления значка "∞".
- Т-КЛАВИАТ** Параметр **Т-КЛАВИАТ (7432/ТП)** используется для установки времени сохранения при пуске записи аварийного процесса с клавиатуры на панели оператора терминала.

5.13.3 Уставки терминала присоединения

Адрес	Уставки	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
7402	РЕГ ПОВР	СОХР ПРИ ПУСКЕ СОХР ПРИ ОТКЛ СТАРТ С ОТКЛ	СОХР ПРИ ОТКЛ	Запуск регистрации повреждений
7410	Т-МАКС ПВР	0.30 .. 5.00 сек	2.00 сек	Максимальное время записи повреждения
7411	Т-ПРЕДВ ПВР	0.05 .. 0.50 сек	0.20 сек	Время записи до повреждения
7412	Т-ПОСЛ ПВР	0.05 .. 0.50 сек	0.20 сек	Время записи после повреждения
7431	Т-БИН ВХ	0.10 .. 5.00 сек/ь	0.40 сек	Время хранения при запуске через дискр. вх
7432	Т-КЛАВИАТ	0.10 .. 5.00 s	0.40 s	Время хранения при запуске с клавиатуры

5.14 Набор защитных функций терминала присоединения

5.14.1 Описание функции

В качестве резервной защиты в терминалах присоединения доступна максимальная токовая защита (в качестве опции). Эта защита работает независимо от защиты шин и остается в работе даже при обрыве канала связи с центральным терминалом или если параметр терминала присоединения **Статус Присоед (XX12/ЦТ)** задается как бай **Не в работе**. Функцию МТЗ подробнее описывает в Разд. 5.16, стр. 205.

МТЗ может быть с независимой или с обратнoзависимой характеристикой выдержки времени. В данном разделе приводятся параметры с помощью которых выбираются функции обработки фазных токов и токов замыканий на землю.

Для работы терминалов присоединения необходимо задать значение номинальной частоты системы.

5.14.2 Примечания по вводу уставок

ХАРАКТ ФАЗ Параметр **ХАРАКТ ФАЗ (7812/ТП)** используется для задания типа характеристики выдержки времени для МТЗ для фазных токов.

При выборе уставки **НЕЗАВИСИМАЯ** для фазной МТЗ задается независимая характеристика выдержки времени (Разд. 5.16.1, стр. 205).

При выборе уставки **ОБРАТНО ЗАВИС** для фазной МТЗ задается обратнoзависимая характеристика выдержки времени (Разд. 5.16.1, стр. 205).

ХАРАКТ ЗЕМ Параметр **ХАРАКТ ЗЕМ (7815/ТП)** используется для задания типа характеристики выдержки времени МТЗ для токов нулевой последовательности.

При выборе уставки **НЕЗАВИСИМАЯ** для МТЗ нулевой последовательности задается независимая характеристика выдержки времени (Разд. 5.16.1, стр. 205).

При выборе уставки **ОБРАТНО ЗАВИС** для МТЗ нулевой последовательности задается обратнoзависимая характеристика выдержки времени (Разд. 5.16.1, стр. 205).

ЧАСТОТА Параметр **ЧАСТОТА (7899/ТП)** используется для установки номинальной частоты сети.



Примечание

Параметр **ЧАСТОТА (7899/ТП)** может быть установлен только с терминала присоединения при его работе в автономном режиме.

Величина параметра **НоминЧастота (5104/ЦТ)**, вводимая в центральном терминале, не связана с этим изменением.

При наличии связи между терминалом присоединения и центральным терминалом уставка этого параметра передается из центрального терминала в терминалы присоединения. Уставка, заданная в режиме автономной работы терминала присоединения, перезаписывается.

Уставку **50 Гц**, заданную по умолчанию, можно изменять только при номинальной частоте сети **60 Гц**.

5.14.3 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
112	Статус Присоед	Не в работе В работе В ревизии	В работе	Статус присоединения
5104	НоминЧастота	50 Гц 60 Гц	50 Гц	Номинальная частота

5.14.4 Уставки терминала присоединения

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
7812	ХАРАКТ ФАЗ	НЕЗАВИСИМАЯ ОБРАТНО ЗАВИС	НЕЗАВИСИМАЯ	Характеристика МТЗ фазы
7815	ХАРАКТ ЗЕМ	НЕЗАВИСИМАЯ ОБРАТНО ЗАВИС	НЕЗАВИСИМАЯ	Характеристика МТЗ земля
7899	ЧАСТОТА	fн 50 Гц fн 60 Гц	fн 50 Гц	Номинальная системная частота

5.15 Данные энергосистемы для терминала присоединения

5.15.1 Описание функции

Для терминала присоединения, работающего в автономном режиме, пользователь может задать данные о положении нейтрали ТТ и минимальную длительность команды отключения.

5.15.2 Примечания по вводу уставок

ТТ ПОЛЯРН

Параметр **ТТ ПОЛЯРН (1101/ТП)** используется для выбора ориентации нейтрали ТТ. Этот параметр задается относительно положения самого трансформатора тока.



Примечание

Параметр **ТТ ПОЛЯРН (1101/ТП)** может быть установлен только с терминала присоединения при его работе в автономном режиме. Пока соединение с центральным терминалом установлено, параметры (**1101/ТП, 1105/ТП, 1141/ТП**) контролируются и задаются центральным терминалом, поэтому они не отображаются в DIGSI и на ЖК-дисплее.

На параметры центрального терминала данная уставка не влияет.

При наличии связи между терминалом присоединения и центральным терминалом уставка этого параметра передается из центрального терминала в терминалы присоединения. Уставка, заданная в режиме автономной работы терминала присоединения, перезаписывается.

При выборе уставки **В НАПРАВЛ ЛИНИИ**, точка нейтрали ТТ направлена в сторону линии.

При выборе уставки **В НАПРАВЛ ШИН**, точка нейтрали ТТ направлена в сторону шин.

In ПЕРВИЧН

Параметр уставки **In ПЕРВИЧН (1105/ТП)** определяет первичный номинальный ток ТТ.



Примечание

Параметр **In ПЕРВИЧН (1105/ТП)** может быть установлен только с терминала присоединения при его работе в автономном режиме.

На параметры центрального терминала данная уставка не влияет.

При наличии связи между терминалом присоединения и центральным терминалом уставка этого параметра передается из центрального терминала в терминалы присоединения. Уставка, заданная в режиме автономной работы терминала присоединения, перезаписывается.

T ОТКЛ

Параметр **T ОТКЛ (1141/ТП)** используется для задания минимального времени, которое должно пройти перед тем, как произойдет возврат команды отключения. Отсчет этого времени начинается после того, как команда отключения подана на выходные реле.



Примечание

Параметр **T ОТКЛ (1141/ТП)** может быть установлен только с терминала присоединения при его работе в автономном режиме.

Величина параметра **Тмин Ком Откл (6106/ЦТ)**, вводимая в центральном терминале, не связана с этим.

При наличии связи между терминалом присоединения и центральным терминалом уставка этого параметра передается из центрального терминала в терминалы присоединения. Уставка, заданная в режиме автономной работы терминала присоединения, перезаписывается.

5.15.3 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
5104	НоминЧастота	50 Гц 60 Гц	50 Гц	Номинальная частота
6106	Тмин Ком Откл	0.01 .. 32.00 сек	0.15 сек	Минималън. длителън. команды отключения

5.15.4 Уставки терминала присоединения

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
1101	ТТ ПОЛЯРН	В НАПРАВЛ ЛИНИИ В НАПРАВЛ ШИН	В НАПРАВЛ ЛИНИИ	Полярность трансформатора тока
1105	Ин ПЕРВИЧН	10 .. 50000 А	400 А	Первичный номинальный ток
1141	T ОТКЛ	0.01 .. 32.00 сек	0.15 сек	Мин. продолжительность команды отключения

5.16 Максимальная токовая защита в терминале присоединения

5.16.1 Описание функции

Максимальная токовая защита (может быть заказана дополнительно) используется как резервная защита в терминалах присоединений устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4. Эта защита работает независимо от защиты шин и остается в работе даже при обрыве канала связи с центральным терминалом или если параметр терминала присоединения **Статус Присоед (XX12/ЦТ)** задается как бай **Не в работе**.

Функция междуфазной максимальной токовой защиты и МТЗ от замыканий на землю может быть введена или выведена из действия отдельно с помощью параметров **МТЗ: ФАЗЫ (1201/ТП)** или **МТЗ: ЗЕМЛЯ (1501/ТП)**. Аналогичным же образом могут быть установлены и соответствующие параметры защиты независимо для фазных токов и для токов замыкания на землю.

Функция МТЗ может быть заблокирована с центрального терминала, а также с терминалов присоединения (рис. 5-44, стр. 219). Кроме того, отдельные органы функции могут быть заблокированы выборочно через дискретные входы терминала присоединения (рис. 5-41, стр. 206 и рис. 5-42, стр. 207).

МТЗ может быть с независимой или с обратозависимой характеристикой выдержки времени. Обратозависимая характеристика выдержки времени ступени МТЗ согласно МЭК 255-3 может быть трех типов (рис. 9-1, стр. 346):

- Нормально инверсная согласно МЭК 255-3 (тип А)
- Сильно инверсная согласно МЭК 255-3 (тип В)
- Предельно инверсная согласно МЭК 255-3 (тип С)

Выбор нужной характеристики выдержки времени производится заданием соответствующей уставки параметра **ХАРАКТ ФАЗ (7812/ТП)** для ступени междуфазной максимальной токовой защиты, и параметра **ХАРАКТ ЗЕМ (7815/ТП)** для ступени максимальной токовой защиты от замыканий на землю. Характеристическая кривая для максимальной токовой защиты с обратозависимой характеристикой выдержки времени определяется соответствующей уставкой параметра **ХАРАКТ Ф (1211/ТП)** или **ХАРАКТ Iep (1511/ТП)**.

Одновременно со ступенью защиты, работающей с выбранной зависимой характеристикой выдержки времени, может использоваться ступень **I>> (1202/ТП)** или **IE>> (1502/ТП)**, работающая всегда с независимой характеристикой выдержки времени. Логическая схема действия междуфазной МТЗ и МТЗ нулевой последовательности приведена на рисунках 5-41, стр.206 и 5-42, стр.207.

Параметры срабатывания каждой ступени защиты могут быть установлены индивидуально и независимо друг от друга. Для выбора уставок по току и выдержек времени необходимо учитывать взаимодействие терминала присоединения с защитой шин.

При ручном включении выключателя на КЗ, он должен быть немедленно отключен. Существует возможность ускорения токовых ступеней с помощью параметров **РУЧН ВКЛ (1221/ТП)** или **(1521/ТП)**, или с помощью дискретного входа **">СВ РучнВКЛ" (№7618/ТП)** для ступеней максимального тока. В этом

случае, при обнаружении повреждения соответствующей ступенью защиты, команда на отключение поступает без выдержки времени.

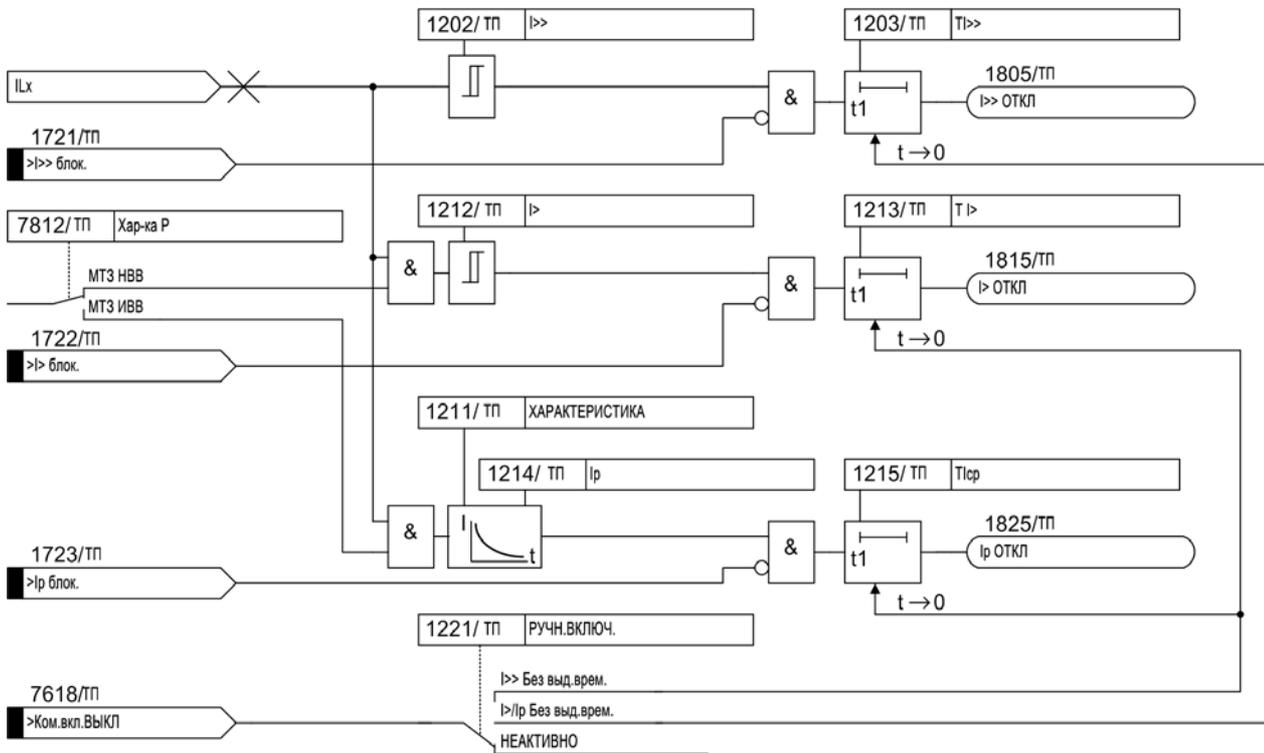


рис. 5-41 Логическая схема фазной максимальной токовой защиты

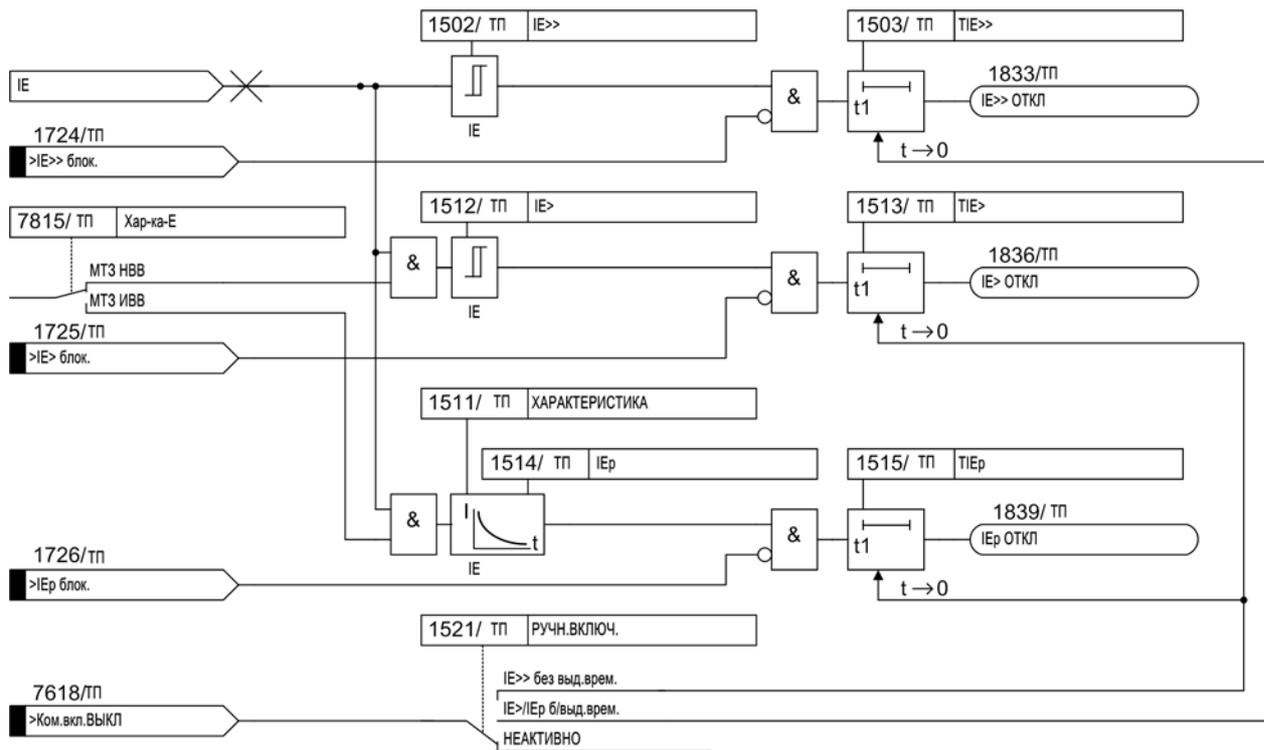


рис. 5-42 Логическая схема максимальной токовой защиты нулевой последовательности

Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени

Для токовой ступени и/или ступени максимального тока пороговые значения для фазных токов можно задать с помощью параметров $I>$ (1212/ТП) или $I>>$ (1202/ТП) Каждый фазный ток отдельно сравнивается с этими уставками и, если значение уставок превышено, то формируется сигнал на пуск выдержки времени в поврежденной фазе (или фазах). По истечении соответствующих выдержек времени $T-I>$ (1213/ТП) или $T-I>>$ (1203/ТП) формируется команда на отключение. Команда отключения доступна отдельно для каждой из ступеней фазной МТЗ.

Для ступеней МТЗ от замыканий на землю пороговые значения срабатывания задаются параметрами $IE>$ (1512/ТП) или $IE>>$ (1502/ТП) соответственно. При замыкании на землю также происходит сравнение соответствующих токов нулевой последовательности с уставками. Как только одна из этих уставок будет превышена, начинается отсчет соответствующей выдержки времени $T-IE>$ (1513/ТП) или $T-IE>>$ (1503/ТП). По истечении данной выдержки времени формируется команда на отключение.

Максимальная токовая защита с обратнозависимой выдержкой времени

Для токовой ступени и/или ступени максимального тока пороговые значения для фазных токов можно задать с помощью параметров I_p (1214/ТП) или $I>>$ (1202/ТП) соответственно. Каждый фазный ток отдельно сравнивается с этими уставками. Для обеих ступеней пороговые значения для токов нулевой последовательности можно задать с помощью параметров IE_p (1514/BU) или $IE>>$ (1502/ТП) соответственно. При замыкании на землю также происходит сравнение соответствующих токов нулевой последовательности с уставками. Если уставка I_p или IE_p превышена, то рассчитывается время отключения и начинается его отсчет. Время отключения рассчитывается на основе измеренной величины протекающего тока повреждения и зависит от выбранного коэффициента времени. Коэффициент времени (множитель

времени) задается с помощью параметров **T-Ip (1215/ТП)** или **T-IEp (1515/ТП)** соответственно.

Если уставки ступеней максимального фазного тока или максимального тока нулевой последовательности максимальной токовой защиты превышены, то команда на отключение подается сразу, как только истечет независимая от значения тока выдержка времени. Это происходит независимо от установленных характеристик отключения ступеней Ip и/или IEp.

В максимальной токовой защите с обратозависимой характеристикой выдержки времени с помощью параметра **ЭФ ЗН ТОКА (1216/ТП)** или **(1516/ТП)** соответственно определяется, будут ли оцениваться среднеквадратичные значения токов или значения основной гармоники этих токов, полученные посредством цифровой фильтрации.

5.16.2 Примечания по вводу уставок

MT3: ФАЗЫ

Параметр **MT3: ФАЗЫ (1201/ТП)** используется для активации или деактивации фазной MT3.

При выборе уставки **ВКЛ** фазная MT3 введена.

При выборе уставки **ВЫКЛ** фазная MT3 выведена.

I>>

Сначала задаются параметры ступени максимального тока **I>>** (адреса с **1202/ТП** по **1206/ТП**). Эта ступень часто используется в качестве токовой ступени для трансформаторов, двигателей или генераторов, представляющих для токов КЗ относительно большое сопротивление. Ступень максимального тока **I>>** всегда имеет независимую выдержку времени, которая не зависит от характеристик отключения, выбранных для ступени **I>**. Ее уставки таковы, что она срабатывает при КЗ в этих элементах с большим сопротивлением.

Все задаваемые времена это чистые выдержки времени, которые не учитывают время действия ступеней защиты (время измерения, время возврата). Если ступень **I>>** не нужна, то выдержка времени **T-I>> (1203/ТП)** устанавливается равной бесконечности.

Параметр **I>> (1202/ТП)** определяет уставку по току данной ступени фазной максимальной токовой защиты (с независимой выдержкой времени).

T-I>>

Параметр **T-I>> (1203/ТП)** определяет выдержку времени на отключение ступени максимального тока (с независимой выдержкой времени). Отсчет выдержки времени начинается после того, как фазный ток превысит значение своей уставки. Эта уставка определяется параметром **I>> (1202/ТП)**.

ПОВТ ИЗМЕР

Параметр **ПОВТ ИЗМЕР (1206/ТП)** определяет, будут ли повторены измерения фазных токов для ступени максимального тока.

При выборе уставки **ДА** измерения фазных токов для ступени максимального тока будут повторены.

При выборе уставки **НЕТ** измерения фазных токов для ступени максимального тока повторены не будут.

ХАРАКТ Ф

Параметр **ХАРАКТ Ф (1211/ТП)** используется для выбора характеристической кривой для фазной максимальной токовой защиты с обратнoзависимой характеристикой выдержки времени.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ФАЗ (7812/ТП)** задан как **ОБРАТНО ЗАВИС**.

При выборе уставки **НОРМ-ИНВЕРСН** будет использована нормально-инверсная характеристика, соответствующая стандарту МЭК 255-3 (тип А).

При выборе уставки **СИЛЬНО ИНВЕРСН** будет использована сильно-инверсная характеристика, соответствующая стандарту МЭК 255-3 (тип В).

При выборе уставки **КРАЙНЕ ИНВЕРСН** будет использована предельно-инверсная характеристика, соответствующая стандарту МЭК 255-3 (тип С).

I>

Параметры **I> (1212/ТП)** and **T-I> (1213/ТП)** используются только, если ступень имеет независимую характеристику выдержки времени (**ХАРАКТ ФАЗ = НЕЗАВИСИМАЯ (7812/ТП)**), Разд. 5.14, стр. 201). При выборе уставки токовой ступени **I>** наиболее важным учитываемым фактором является максимальный рабочий ток. Пуск, вызванный условиями перегрузки, необходимо исключить, поскольку в этом режиме устройство работает как защита от КЗ с соответствующей короткой выдержкой времени, а не как защита от перегрузки.

Если ступень **I>** не нужна, то выдержка времени **T-I> (1213/ТП)** устанавливается равной бесконечности.

Параметр **I> (1212/ТП)** определяет уставку по току данной ступени фазной максимальной токовой защиты.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ФАЗ (7812/ТП)** задан как **НЕЗАВИСИМАЯ**.

T-I>

Параметр **T-I> (1213/ТП)** определяет выдержку времени токовой ступени на отключение. Отсчет выдержки времени начинается после того, как фазный ток превысит значение своей уставки. Эта уставка определяется параметром **I> (1212/ТП)**.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ФАЗ (7812/ТП)** задан как **НЕЗАВИСИМАЯ**.

Iр

Параметры **Iр (1214/ТП)** и **T-Iр (1215/ТП)** используются только, если ступень имеет обратнoзависимую характеристику выдержки времени **ХАРАКТ ФАЗ = ОБРАТНО ЗАВИС (7812/ТП)**, (Разд. 5.14, стр. 201). Обратите внимание, что в соответствии со стандартами МЭК вводится коэффициент запаса между параметром срабатывания и его уставкой, равный примерно 1.1. Это означает, что пуск произойдет только в случае протекания тока, в 1.1 раза большего заданного значения.

Если ступень **Iр** не нужна, то выдержка времени **T-Iр** устанавливается равной бесконечности. При уставке, равной **0**, время отключения будет определяться собственным временем срабатывания защиты.

Параметр **Iр (1214/ТП)** определяет уставку по току ступени фазной максимальной токовой защиты с обратнoзависимой характеристикой выдержки времени.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ФАЗ (7812/ТП)** задан как **ОБРАТНО ЗАВИС**

- T-*I*_p** Параметр **T-*I*_p (1215/ТП)** определяет уставку выдержки времени (множитель времени) ступени фазной максимальной токовой защиты с обратнозависимой характеристикой выдержки времени.
- Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ФАЗ (7812/ТП)** задан как **ОБРАТНО ЗАВИС**.
- ЭФ ЗН ТОКА** Параметр **ЭФ ЗН ТОКА (1216/ТП)** определяет формат, в котором будут оцениваться токи для расчета ступени максимальной токовой защиты.
- Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ФАЗ (7812/ТП)** задан как **ОБРАТНО ЗАВИС**.
- При выборе уставки **ОСН ГАРМОНИКА** будут оцениваться значения токов основной гармоники.
- При выборе уставки **С ВЫСШ ГАРМОН** будут выводиться среднеквадратичные величины токов.
- РУЧН ВКЛ** Параметр **РУЧН ВКЛ (1221/ТП)** используется для выбора в качестве ускоряемой ступени ступени максимального тока или токовой ступени фазной максимальной токовой защиты при ручном включении выключателя.
- При выборе уставки **I>> БЕЗ ВЫД ВРЕМ** выдержка времени, заданная параметром **T-*I*>> (1203/ТП)**, будет игнорироваться.
- При выборе уставки **I>р БЕЗ ВЫД ВРЕ** выдержка времени, заданная параметром **T-*I*> (1213/ТП)**, будет игнорироваться.
- При выборе уставки **ОТСУТСТВУЕТ** выдержка времени, определяемая параметром **T-*I*>> (1203/ТП)** или **T-*I*> (1213/ТП)** соответственно учитываются, т.е. функция ускорения ступени защиты при включении выключателя не используется.
- MT3: ЗЕМЛЯ** Параметр **MT3: ЗЕМЛЯ (1501/ТП)** используется для активации или деактивации MT3 нулевой последовательности.
- При выборе уставки **ВКЛ** MT3 нулевой последовательности введена.
- При выборе уставки **ОТКЛ** MT3 нулевой последовательности выведена.
- IE>>** Сначала задаются параметры ступени максимального тока **IE>>** (адреса с **1502/ТП** по **1506/ТП**). Что касается уставок, то должны учитывать те же коэффициенты, что и для ступеней **I>>** и **I>**. Если ступень **IE>>** не нужна, то выдержка времени **T-*IE*>> (1503/ТП)** устанавливается равной бесконечности.
- Параметр **T-*IE*>> (1502/ТП)** определяет уставку по току ступени максимального тока нулевой последовательности (с независимой выдержкой времени).
- T-*IE*>>** Параметр **TIE>> (1503/ТП)** определяет выдержку времени на отключение ступени максимального тока (с независимой выдержкой времени). Отсчет выдержки времени начинается после того, как ток нулевой последовательности превысит значение своей уставки. Эта уставка определяется параметром **IE>> (1502/ТП)**.
- ПОВТ ИЗМЕР** Параметр **ПОВТ ИЗМЕР (1506/ТП)** определяет, будут ли повторены измерения тока нулевой последовательности для ступени максимального тока.

При выборе уставки **ДА** измерения тока нулевой последовательности для ступени максимального тока будут повторены.

При выборе уставки **НЕТ** измерения тока нулевой последовательности для ступени максимального тока повторены не будут.

ХАРАКТ Iep

Параметр **ХАРАКТ Iep (1511/ТП)** используется для выбора характеристической кривой для максимальной токовой защиты нулевой последовательности с обратнозависимой характеристикой выдержки времени.

Этот ТПараметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ЗЕМ (7815/ВU)** задан как **ОБРАТНО ЗАВИС**.

При выборе уставки **НОРМ-ИНВЕРСН** будет использована нормально-инверсная характеристика, соответствующая стандарту МЭК 255-3 (тип А).

При выборе уставки **СИЛЬНО ИНВЕРСН** будет использована сильно-инверсная характеристика, соответствующая стандарту МЭК 255-3 (тип В).

При выборе уставки **КРАЙНЕ ИНВЕРСН** будет использована предельно-инверсная характеристика, соответствующая стандарту МЭК 255-3 (тип С).

IE>

Для замыканий на землю, уставки по току и выдержки времени могут быть установлены индивидуально. Это позволяет использовать для замыканий на землю ступенчатый принцип с более короткими выдержками времени. Параметры **IE> (1512/ТП)** и **T-IE> (1513/ТП)** используются только, если ступень имеет независимую характеристику выдержки времени (**ХАРАКТ ЗЕМ = НЕЗАВИСИМАЯ (7815/ТП)**, Разд. 5.14, стр. 201). При выборе уставки токовой ступени **IE>** наиболее важным учитываемым фактором является наименьший ожидаемый ток замыкания на землю.

Если ступень **IE>** от замыканий на землю не используется, то значение ее выдержки времени **T-IE> (1513/ТП)** устанавливается равным бесконечности.

Параметр **IE> (1512/ТП)** определяет уставку по току токовой ступени нулевой последовательности.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ЗЕМ (7815/ТП)** задан как **НЕЗАВИСИМАЯ**.

T-IE>

Параметр **T-IE> (1513/ТП)** определяет выдержку времени токовой ступени на отключение. Отсчет выдержки времени начинается после того, как ток нулевой последовательности превысит значение своей уставки. Эта уставка определяется параметром **IE> (1512/ТП)**.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ЗЕМ (7815/ТП)** задан как **НЕЗАВИСИМАЯ**.

IEp

Параметры **IEp (1514/ТП)** и **T-IEp (1515/ТП)** используются только, если ступень имеет обратнозависимую характеристику выдержки времени (**ХАРАКТ ЗЕМ = ОБРАТНО ЗАВИС(7815/ТП)**, Разд. 5.14, стр. 201). Это позволяет использовать для замыканий на землю ступенчатый принцип с более короткими выдержками времени. Обратите внимание, что в соответствии со стандартами МЭК вводится коэффициент запаса между параметром срабатывания и его уставкой, равный примерно 1.1. Это означает, что пуск произойдет только в случае протекания тока, в 1.1 раза большего заданного значения. Если ступень **IEp** от замыканий на землю не используется, то значение ее выдержка времени **T-IEp** устанавливается равным бесконечности.

Если ступень I_{Er} не нужна вообще то выдержка времени **T - I_{Er}** задается равной бесконечности. При уставке, равной **0**, время отключения будет определяться собственным временем срабатывания защиты.

Параметр **I_{Er} (1514/ТП)** определяет уставку по току нулевой последовательности ступени максимальной токовой защиты с обратозависимой характеристикой выдержки времени.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ЗЕМ (7815/ТП)** задан как **ОБРАТНО ЗАВИС**.

T - I_{Er}

Параметр **T - I_{Er} (1515/ТП)** определяет уставку выдержки времени (множитель времени) ступени максимальной токовой защиты нулевой последовательности с обратозависимой характеристикой выдержки времени.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ЗЕМ (7815/ТП)** задан как **ОБРАТНО ЗАВИС**.

ЭФ ЗН ТОКА

Параметр **ЭФ ЗН ТОКА (1516/ТП)** определяет формат, в котором будут оцениваться токи для расчета ступени максимальной токовой защиты.

Этот параметр отображается только в том случае, если параметр **ХАРАКТ ЗЕМ (7815/ТП)** задан как **ОБРАТНО ЗАВИС**.

При выборе уставки **ОСН ГАРМОНИКА** будут оцениваться значения токов основной гармоники.

При выборе уставки **С ВЫСШ ГАРМОН** будут выводиться среднеквадратичные величины токов.

РУЧН ВКЛ

Параметр **РУЧН ВКЛ (1521/ТП)** используется для выбора в качестве ускоряемой ступени ступени максимального тока или токовой ступени максимальной токовой защиты нулевой последовательности при ручном включении выключателя.

При выборе уставки **IE>> БЕЗ ВЫД ВР** выдержка времени, заданная параметром **T - IE>> (1503/ТП)**, будет игнорироваться.

При выборе уставки **IE>р БЕЗ ВЫД ВР** выдержка времени, заданная параметром **T - IE> (1513/ТП)**, будет игнорироваться.

При выборе уставки **ОТСУТСТВУЕТ** выдержка времени, определяемая параметром **T - IE>> (1503/ТП)** или **T - IE> (1513/ТП)** соответственно учитывается, т.е. функция ускорения ступени защиты при включении выключателя не используется.

5.16.3 Уставки терминала присоединения

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
1201	MT3: ФАЗЫ	ВКЛ ВЫКЛ	ВКЛ	MT3: фазы
1202	I>>	0.05 .. 25.00 I/In	2.00 I/In	Уставка MT3 ступени I>>
1203	TI>>	0.00 .. 60.00 сек; +*	0.10 сек	Выдержка времени ступени I>>
1206	ПОВТ ИЗМЕР	НЕТ ДА	НЕТ	Повтор измерений
1211	ХАРАКТ Ф	НОРМ-ИНВЕРСН СИЛЬНО ИНВЕРСН КРАЙНЕ ИНВЕРСН	НОРМ-ИНВЕРСН	Характеристика ступени Ip MT3
1212	I>	0.05 .. 25.00 I/In	1.00 I/In	Уставка MT3 ступени I>
1213	TI>	0.00 .. 60.00 сек/ь	0.50 сек	Выдержка времени ступени I>>
1214	Ip	0.10 .. 4.00 I/In	1.00 I/In	Уставка MT3 ступени Ip (обр.завис. от врем.)
1215	TIp	0.05 .. 10.00 сек/ь	0.50 сек	Временной коэффициент Tr (обр.завис.)
1216	ЭФ ЗН ТОКА	ОСН ГАРМОНИКА С ВЫСШ ГАРМОН	ОСН ГАРМОНИКА	Расчет эффективного значения тока
1221	РУЧН ВКЛ	I>> БЕЗ ВЫД ВРЕМ I>/p БЕЗ ВЫД ВРЕ ОТСУТСТВУЕТ	I>> БЕЗ ВЫД ВРЕМ	Ручное включение
1501	MT3: ЗЕМЛЯ	ВКЛ ВЫКЛ	ВКЛ	MT3: земля
1502	IE>>	0.05 .. 25.00 I/In	0.50 I/In	Уставка MT3 ступени IE>>
1503	TIE>>	0.00 .. 60.00 сек/ь	0.50 сек	Выдержка времени ступени IE>>
1506	ПОВТ ИЗМЕР	НЕТ ДА	НЕТ	Повтор измерений
1511	ХАРАКТ Iep	НОРМ-ИНВЕРСН СИЛЬНО ИНВЕРСН КРАЙНЕ ИНВЕРСН	НОРМ-ИНВЕРСН	Характеристика ступени IEp MT3
1512	IE>	0.05 .. 25.00 I/In	0.20 I/In	Уставка MT3 ступени IE>
1513	TIE>	0.00 .. 60.00 сек/ь	0.50 сек	Выдержка времени ступени IE>
1514	IEp	0.10 .. 4.00 I _N	0.10 I _N	Уставка MT3 ступени IEp (обр.завис. от врем.)
1515	TIEp	0.05 .. 10.00 сек/ь	0.50 сек	Временной коэффициент TEp (обр.завис.)
1516	ЭФ ЗН ТОКА	ОСН ГАРМОНИКА С ВЫСШ ГАРМОН	ОСН ГАРМОНИКА	Расчет эффективного значения тока

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
1521	РУЧН ВКЛ	IE>> БЕЗ ВЫД ВР IE>/р БЕЗ ВЫД ВР ОТСУТСТВУЕТ	IE>> БЕЗ ВЫД ВР	Ручное включение
7812	ХАРАКТ ФАЗ	НЕЗАВИСИМАЯ ОБРАТНО ЗАВИС	НЕЗАВИСИМАЯ	Характеристика МТЗ фазы
7815	ХАРАКТ ЗЕМ	НЕЗАВИСИМАЯ ОБРАТНО ЗАВИС	НЕЗАВИСИМАЯ	Характеристика МТЗ земля

5.16.4 Перечень сообщений от терминала присоединения

N	Сообщение	Комментарии
1721	>I>> БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень I>>
1722	>I> БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень I>
1723	>Iр БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень Iр
1724	>IE>> БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень IE>>
1725	>IE> БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень IE>
1726	>IEр БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень IEр
1815	Откл. I>	Отключение ступенью I> МТЗ фазы
1825	ОТКЛ Iр	Отключение ступенью Iр МТЗ фазы
1833	ОТКЛ IE>>	Отключение ступенью IE>> МТЗ земля
1836	ОТКЛ IE>	Отключение ступенью IE> МТЗ земля
1839	ОТКЛ IEр	Отключение ступенью IEр МТЗ земля
7618	>СВ РучнВКЛ	>Силовой выключатель включ. от руки

5.17 Сообщения, определяемые пользователем

5.17.1 Описание функции

Терминал присоединения имеет четыре сообщения, для которых вы сами можете устанавливать значения и ранжировать их на командные реле, сигнальные реле и светодиоды.

Для каждого сообщения устанавливается соответствующая выдержка времени. Выдержки времени задаются с помощью параметров **Т-СООБЩ 1 - Т-СООБЩ 4** (2801/ТП, 2802/ТП, 2803/ТП, 2804/ТП). Каждая из этих четырех выдержек времени может быть пущена своим дискретным входом **>Сообщ. 1 .. 4** (№11, 12, 13, 14/ТП). По истечении выдержки времени и если параметр **"СИГН 1 ЦМ"** ... **"СИГН 4 ЦМ"** (2811/ТП, 2812/ТП, 2813/ТП, 2814/ТП) задан как **НЕТ**, выводится пользовательское сообщение "Сообщ. 1" ... "Сообщ. 4" (№7696, 7697, 7698, 7699/ТП). Если параметр **"СИГН 1 ЦМ"** .. задан как **ДА**, сообщение передается в центральный терминал. На следующем рисунке схематически в упрощенной форме показаны пользовательские сообщения.

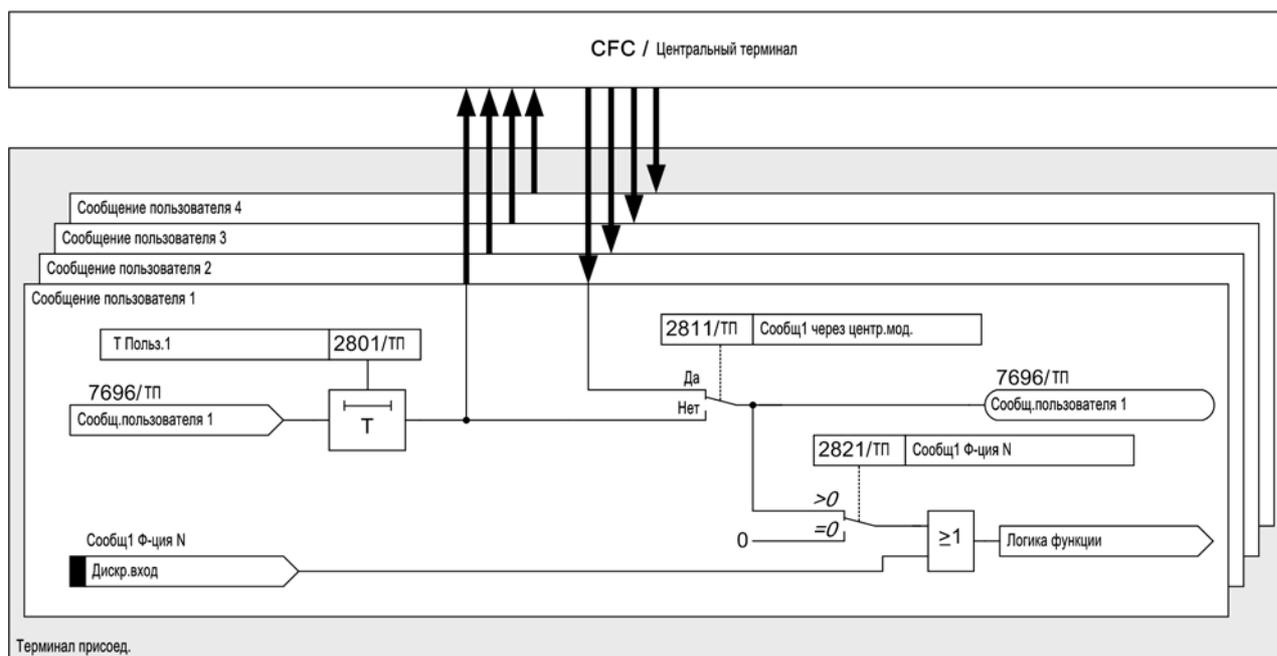


рис. 5-43 Сообщения, определяемые пользователем

Функции CFC терминалов присоединения

Для того, чтобы можно было использовать преимущества CFC, доступной в центральных терминалах, для терминалов присоединения, можно выбрать следующую процедуру. Каждое из этих сообщений передается в центральный терминал, где оно может быть дополнительно связано с помощью CFC, после чего оно передается обратно в соответствующий терминал присоединения и обрабатывается там. Для этого вы можете использовать по одному входному CFC-сообщению (ТП FXX сообщ.пользов. 1/I) и по одному выходному CFC-сообщению (ТП FXX сообщ.пользов. 1/O) в центральном терминале для каждого пользовательского сообщения терминала присоединения. С помощью DIGSI вы можете произвольным образом переименовать эти сообщения.

Другой возможностью обработки пользовательских сообщений в терминалах присоединения является их использование для формирования входных дискретных сообщений. При этом для каждого из четырех пользовательских сообщений существует параметр СИГН1 НОМ. - СИГН4 НОМ. (2821/ТП .. 2824/ТП) для ввода номера сообщения формируемых входных дискретных сообщений. Таким образом, когда соответствующее пользовательское сообщение появляется в терминале присоединения как ON, это означает, что в этот момент на дискретный вход, на который ранжировано это дискретное входное сообщение, поступает дискретный сигнал. В Разд. А.10, стр. 413 приведен перечень ранжируемых входных функций с соответствующими функциональными номерами (№).

5.17.2 Примечания по вводу уставок

**Т-СООБЩ 1
Т-СООБЩ 2
Т-СООБЩ 3
Т-СООБЩ 4**

Параметры Т-СООБЩ 1 (2801/ТП), Т-СООБЩ 2 (2802/ТП), Т-СООБЩ 3(2803/ТП) и Т-СООБЩ 4(2804/ТП) используются для задания выдержек времени для пользовательских сообщений 1, 2, 3 и 4.

5.17.3 Уставки терминала присоединения

Адрес	Уставки	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
2801	T-СООБЦ 1	0.00..10.00 сек	0.00 сек	Выдержка времени определяемого сообщения 1
2802	T-СООБЦ 2	0.00..10.00 сек	0.00 сек	Выдержка времени определяемого сообщения 2
2803	T-СООБЦ 3	0.00..10.00 сек	0.00 сек	Выдержка времени определяемого сообщения 3
2804	T-СООБЦ 4	0.00..10.00 сек	0.00 сек	Выдержка времени определяемого сообщения 4
2811	СИГН 1 ЦМ	НЕТ ДА	НЕТ	Обработка сигнала 1 центральным модулем
2812	СИГН 2 ЦМ	НЕТ ДА	НЕТ	Обработка сигнала 2 центральным модулем
2813	СИГН 3 ЦМ	НЕТ ДА	НЕТ	Обработка сигнала 3 центральным модулем
2814	СИГН 4 ЦМ	НЕТ ДА	НЕТ	Обработка сигнала 4 центральным модулем
2821	СИГН1 НОМ.	0..9999	0	Сигнал бинарного входа (номер) через сигнал 1
2822	СИГН2 НОМ.	0..9999	0	Сигнал бинарного входа (номер) через сигнал 2
2823	СИГН3 НОМ.	0..9999	0	Сигнал бинарного входа (номер) через сигнал 3
2824	СИГН4 НОМ.	0..9999	0	Сигнал бинарного входа (номер) через сигнал 4

5.17.4 Перечень сообщений от терминала присоединения

N	Сообщение	Комментарии
11	>Сообщ. 1	>Определяемое сообщение 1
12	>Сообщ. 2	>Определяемое сообщение 2
13	>Сообщ. 3	>Определяемое сообщение 3
14	>Сообщ. 4	>Определяемое сообщение 4
7696	Сообщ. 1	Определяемое сообщение 1
7697	Сообщ. 2	Определяемое сообщение 2
7698	Сообщ. 3	Определяемое сообщение 3
7699	Сообщ. 4	Определяемое сообщение 4

5.18 Резервная функция УРОВ в терминале присоединения

5.18.1 Описание функции

Если терминал присоединения включает в себя в качестве резервной защиты МТЗ, и если функция резервного УРОВ была активирована при помощи параметра **РЕЗ УРОВ (3901/ТП)**, то от терминала присоединения может пускаться отдельная функция УРОВ. Также данная функция УРОВ может быть активирована или деактивирована при подаче команд ">Рез УРОВ вкл" (**№1401/ТП**) и (">Рез УРОВоткл" (**№1402/ТП**)) соответственно, на дискретные входы терминала присоединения. Сообщение "РезУРОВвведн" (**№1453/ТП**) показывает, что функция резервного УРОВ активирована. При деактивации функции появляется сообщение "РезУРОВвывед" (**№1451/ТП**). Различные варианты блокировки функции резервного УРОВ показана на рис. 5-45, стр. 220 и рис. 5-45, стр. 220. Резервный УРОВ работает независимо от защиты шин и остается в работе даже при обрыве канала связи с центральным терминалом или если параметр терминала присоединения **Статус Присоед (ХХ12/ЦТ)** задается как **Не в работе**.

Резервная функция УРОВ срабатывает при выдаче МТЗ команды отключения и при превышении током одной и более фаз уставки по току. Эта уставка определяется параметром **I РЕЗ УРОВ (3911/ТП)**. УРОВ выдает команду трехфазного отключения "УРОВпотвОтк3ф" (**№7632/ТП**) после истечения выдержки времени **T РЕЗ УРОВ (3912/ТП)**. Если пусковой сигнал УРОВ исчез до истечения выдержки времени, команда отключения выдана не будет. Пуск УРОВ снимается, если ток становится ниже уставки срабатывания. Если команда отключения, выданная УРОВ, не приведет к отключению повреждения и если терминал присоединения связан с центральным терминалом, то основной УРОВ пускается спустя выдержку времени **T-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ)**. Это позволяет передать команду отключения на все присоединения поврежденной СШ при условии, что все критерии отключения для сконфигурированного режима работы выполняются.

Для пофазного пуска УРОВ предназначены три дискретных входа и один дискретный вход для трехфазного пуска. Пофазный пуск возможен только в том случае, если будет активен только один из дискретных входов, предназначенных для пофазного пуска. Если активируются несколько дискретных входов, предназначенных для пофазного пуска, то выполняется трехфазный пуск УРОВ. Для каждого пускового сигнала задается индивидуальная выдержка времени. По истечении данной выдержки времени формируется команда на отключение. Выдержка времени **T РЕЗ УРОВ (3912/ТП)** устанавливается независимо от способа пуска УРОВ. После выдачи команды отключения, основной УРОВ пускается точно так же, как в случае пуска от МТЗ. Пожалуйста, учтите, что выдержка времени в этом случае всегда устанавливается **T-УРОВ-3ф (ХХ21/ЦТ)**, даже если первоначально пуск был однофазным.

Для обеспечения большей надежности при пуске УРОВ через дискретный вход также необходимо наличие сигналов на разрешающих входах. Эти разрешающие входы идентичны используемым для основной функции УРОВ. Один дискретный вход для однофазного пуска, а другой для трехфазного пуска.



Примечание

Не ранжированный дискретный вход не будет обеспечивать пуск УРОВ.

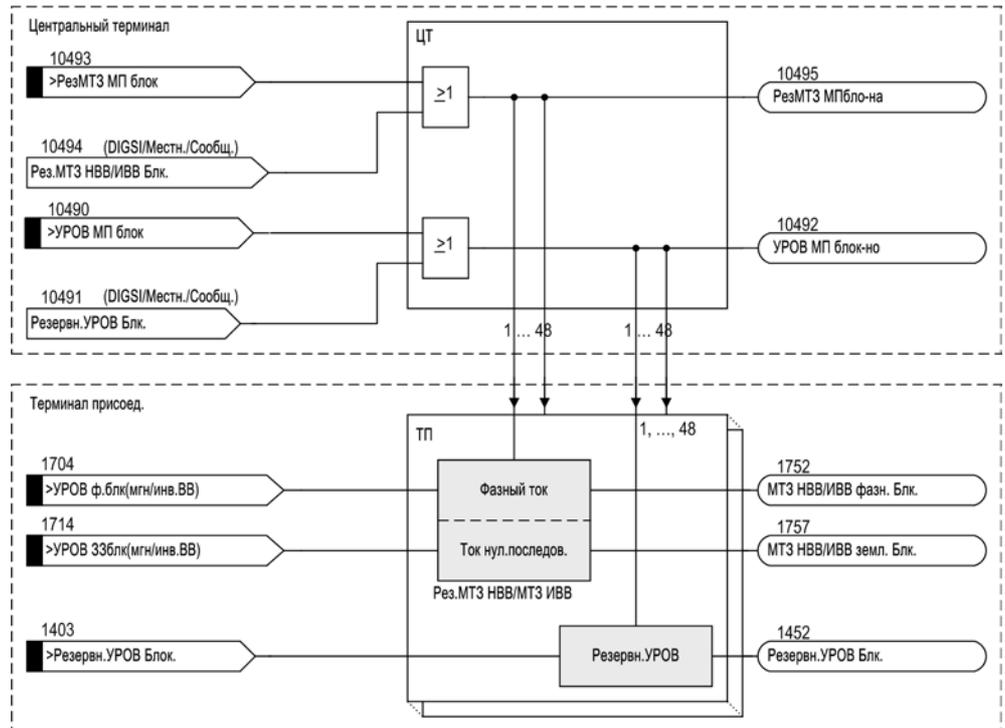
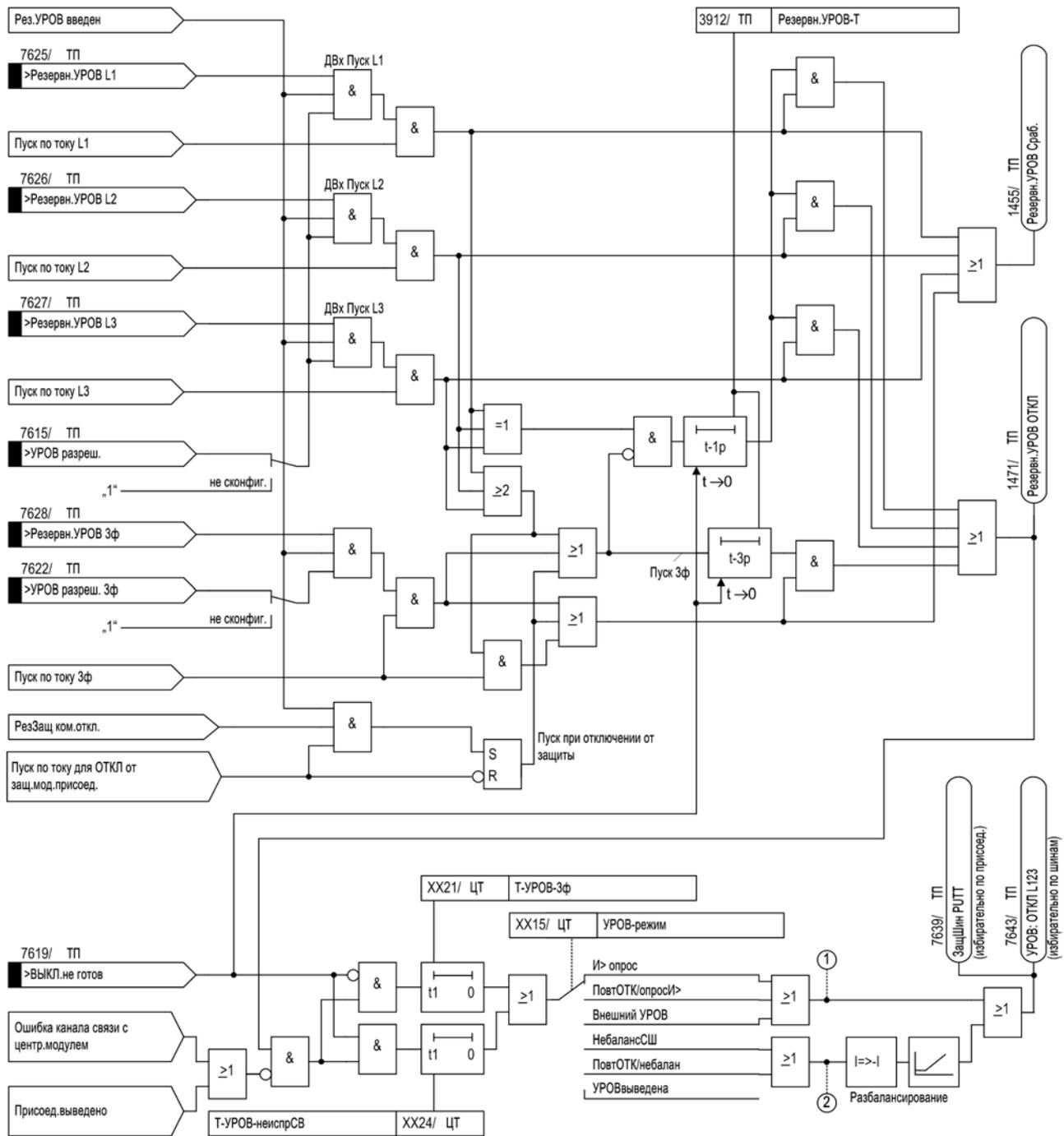


рис. 5-44 Механизм блокирования для резервной функции УРОВ и резервной МТЗ



Продолжение для (1) и (2) см. на рис. 5-22, стр. 134

рис. 5-45 Логическая схема действия резервной функции УРОВ

5.18.2 Примечания по вводу уставок

РЕЗ УРОВ Параметр **РЕЗ УРОВ (3901/ТП)** используется для ввода и вывода функции УРОВ терминала присоединения.

I РЕЗ УРОВ Параметр **I РЕЗ УРОВ (3911/ТП)** является уставкой тока срабатывания для УРОВ терминала присоединения. В случае повреждения выключателя повторение команды отключения резервной функции УРОВ установлено на ноль.

При установке этого параметра вы также должны учитывать соответствующий параметр функции УРОВ центрального терминала, для того, чтобы две функции защиты дополняли друг друга. Siemens рекомендует устанавливать значение этого параметра таким же, как и в центральном терминале.

T РЕЗ УРОВ Параметр **T РЕЗ УРОВ (3912/ТП)** является выдержкой времени УРОВ терминала присоединения.

При установке этого параметра вы также должны учитывать соответствующий параметр функции УРОВ центрального терминала, для того, чтобы две функции защиты дополняли друг друга. Siemens рекомендует устанавливать значение этого параметра таким же, как и в центральном терминале.

5.18.3 Уставки центрального терминала

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
114	УРОВ-режимДВх	1ДскВх б.КонтВр 1ДскВх с КонтВр 2ДскВх б.КонтВр 2ДскВх с КонтВр	1ДскВх с КонтВр	Режим бинарных входов для контроля УРОВ
115	УРОВ-режим	Выведена Внешний УРОВ Небаланс СШ ПовтОТК/небалан I> опрос ПовтОТК/опросI>	Небаланс СШ	Режим работы УРОВ
121	T-УРОВ-3ф	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выдер врем. для захвата УРОВ при 3ф 3З
124	T-УРОВ-неиспрСВ	0.00 .. 10.00 сек	0.10 сек	Выд врем для захв УРОВ после отказа ВЫКЛ

5.18.4 Перечень сообщений от центрального терминала

N	Сообщение	Комментарии
10490	>УРОВ МП блок	>УРОВ мод. присоединения блокировать
10491	УРОВ МП блок	УРОВ мод. присоединения блокировать
10492	УРОВ МП блок-но	УРОВ мод. присоединения заблокировано
10493	>РезМТЗ МП блок	>Резерв. МТЗ мод. присоед. блокировать
10494	Рез МТЗ МП блок	Резерв. МТЗ мод. присоед. блокировать
10495	РезМТЗ МПбло-на	Резерв. МТЗ мод. присоед. заблокирована

5.18.5 Уставки терминала присоединения

Адрес	Параметр	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
3901	РЕЗ УРОВ	ВЫКЛ ВКЛ	ВЫКЛ	Статус резервного УРОВ
3911	I РЕЗ УРОВ	0.10 .. 4.00 I/In	0.50 I/In	Ток срабатывания резервного УРОВ
3912	T РЕЗ УРОВ	0.06 .. 60.00 сек/ь	0.12 сек	Время задержки срабатывания УРОВ

5.18.6 Перечень сообщений от терминала присоединения

N	Сообщение	Комментарии
1401	>Рез УРОВ вкл	>Включение рез. УРОВ через бин. вх
1402	>Рез УРОВоткл	>Отключение рез. УРОВ через бин. вх.
1403	>Рез УРОВ блк	>Резервная УРОВ блокирована
1451	РезУРОВвывед	Резервная УРОВ выведена
1452	Рез УРОВ блк	Резервная УРОВ блокирована
1453	РезУРОВвведн	Резервная УРОВ введена
1455	РезУРОВсраб	Резервная УРОВ: срабатывание
1471	РезУРОВотключ	Отключение от резервной УРОВ
1704	РезУРОВотключ	>Блок. МТЗ фазы
1714	>МТЗземБЛОК	>Блок. МТЗ земля
1752	МТЗфазнБЛОК	МТЗ фазы блокирована
7615	>УРОВ разреш	>УРОВ разрешено
7619	>СВ не ГОТОВ	>Силовой выключател не готов
7625	>РезУРОВ L1	>Резервн. УРОВ пуск фазы L1
7626	>РезУРОВ L2	>Резервн. УРОВ пуск фазы L2
7627	>РезУРОВ L3	>Резервн. УРОВ пуск фазы L3
7628	>РезУРОВ 3-ф	>Резервн. УРОВ 3-фазный пуск

Управление при эксплуатации

В данной главе рассмотрены принципы организации оперативной работы с устройством децентрализованной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4.

Вы можете использовать программу DIGSI Plant Visualization для визуального контроля подстанции при эксплуатации. Plant Visualization отображает измеряемые величины и положение коммутационных аппаратов в режиме реального времени.

Во время эксплуатации также имеется возможность:

- считывать сообщения, рабочие величины и данные о повреждениях,
- влиять на отдельные функции и сообщения.

Обязательным условием является конфигурирование объекта - Разд. 4, стр. 53, - а также ранжирование функций на входы и выходы устройства.

Следует иметь в виду, что приведенные в этой главе примеры имеют общий характер и могут отличаться в деталях от устройств, заказанных вами. Кроме того, возможно, что будут доступны не все функции – в зависимости от варианта используемого устройства.

6.1	Краткий обзор	226
6.2	Считывание информации	228
6.3	Управление функциями устройства	242
6.4	Отключение присоединения и ввод его в работу	262
6.5	Режим технического обслуживания (ремонта)	265
6.6	Визуализация энергообъекта	267

6.1 Краткий обзор

Устройство 7SS52 V4 может использоваться для централизованного управления терминалами присоединений. Централизованное управление подразумевает также использование DIGSI для управления терминалами присоединения через центральный терминал. Рабочие параметры приводит Таблица 6-1, стр. 226.

Централизованное управление энергообъектом требует наличия ПК с установленной на нем программой DIGSI, и подключение его к центральному терминалу. Подключение к устройству может осуществляться или через порт ПК, или через сервисный порт.

Кроме того, для индивидуальной обработки данных DIGSI позволяет подключить ПК напрямую к центральному терминалу, либо терминалу присоединения. Иначе данные можно обработать, используя панель оператора устройства. Терминал присоединения 7SS525 не имеет передней панели управления и может обслуживаться только с помощью программы DIGSI.

Описание рабочих параметров в данной главе сосредоточено в основном на централизованном управлении с использованием программы DIGSI. Другие рабочие параметры будут упоминаться в отдельных случаях, если центральное управление невозможно.

Таблица 6-1 Общий обзор рабочих параметров и опций управления

Рабочий параметр	DIGSI логически	Панель оператора ЦТ	Панель оператора ТП	Глава
Считывание информации: <ul style="list-style-type: none"> • Рабочие сообщения • Сообщения о повреждениях • Общий опрос • Спонтанные сообщения • Учет статистики 	ЦТ, ТП	X	X	6.2.1.1, Стр. 230
	ЦТ, ТП	X	X	6.2.1.2, Стр. 232
	ЦТ, ТП	–	–	
	ЦТ, ТП	–	–	6.2.1.5, Стр. 235
	ТП	–	X	6.2.1.6, Стр. 235
Просмотр измеренных величин:	ЦТ, ТП	X	X	6.2.2, Стр. 236
Считывание данных повреждения:	ЦТ, ТП	–	–	6.2.3, Стр. 238

Таблица 6-1 Общий обзор рабочих параметров и опций управления

Рабочий параметр	DIGSI логически	Панель оператора ЦТ	Панель оператора ТП	Глава
Управление функциями устройства:				
• Создание осциллограмм повреждений	ЦТ, ТП	X	X	6.3.1, Стр. 242
• Блокировка команды отключения (также выборочно)	ЦТ, ТП	X	X	6.3.2.1, Стр. 243
• Блокировка функции УРОВ (также выборочно)	ЦТ, ТП	X	X	6.3.2.2, Стр. 246
• Сохранение сообщений	ЦТ, ТП	–	–	6.3.3.1, Стр. 250
• Удаление сообщений	ЦТ, ТП	X	X	6.3.3.2, Стр. 251
• Тестирование выключателя	ТП	–	X	6.3.4, Стр. 252
• Снятие блокировки контроля дифференциального тока	ЦТ	X	–	6.3.5.1, Стр. 254
• Снятие блокировки поврежденного разъединителя	–	только ДВх	–	6.3.5.2, Стр. 255
• Блокировка отдельных секций шин	–	только ДВх	–	6.3.2.3, Стр. 249
• Первоначальный пуск и перезапуск	ЦТ	–	–	6.3.6, стр. 255
• Просмотр и установка даты и времени	ЦТ	X	X	6.3.7, Стр. 256
Отключение присоединения и ввод его в эксплуатацию	ЦТ, ТП	X	X	6.4, Стр. 262
Режим технического обслуживания (ремонта)	ЦТ, ТП	X	X	6.5, Стр. 265
Визуализация энергообъекта	ЦТ	–	–	6.6, Стр. 267
Изменение полярности ТТ	ТП	–	X	7.5.1, Стр. 312

6.2 Считывание информации

Из устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4 может быть получена (просмотрена на месте - локально или считана через DIGSI - дистанционно) следующая информация:

- сообщения
- рабочие измеряемые величины,
- данные о повреждениях.

В данном разделе рассматривается, как можно получить, проверить и сохранить данную информацию на ПК.



Примечание

Если терминал присоединения и центральный терминал работают через один и тот же COM-порт, терминал присоединения можно открыть в DIGSI только тогда, когда закрыт центральный терминал.

6.2.1 Сообщения

Сообщения обеспечивают обзор таких событий как, повреждение в сети, действие функций защиты, что полезно при комплексной проверке устройства, испытаниях и вводе в эксплуатацию. При эксплуатации сообщения также дают информацию о коммутационных переключениях, измерениях и самом устройстве.

Сообщения, которые выводятся центральным терминалом и терминалом присоединения, делятся на группы и могут быть представлены различными способами:

- Сообщения центрального терминала и терминалов присоединения отображаются в программе DIGSI. В этом случае ПК подключается к центральному терминалу через ПК-интерфейс или сервисный интерфейс.
- Сообщения отдельных терминалов присоединений отображаются в программе DIGSI. В этом случае ПК подключается к центральному терминалу и напрямую связывается с терминалом присоединения, либо ПК подключается непосредственно к терминалу присоединения.
- Сообщения передаются через системный интерфейс центрального терминала в центр управления (АСУТП), если таковой имеется.
- Сообщения отображаются на жидко-кристаллическом дисплее центрального терминала или терминала присоединения.
- Сообщения отображаются на светодиодах центрального терминала или терминала присоединения.
- Сообщения выводятся через дискретные выходы (вспомогательные/командные реле) центрального терминала или терминала присоединения.

При неисправности в системе питания событие может быть сохранено в буфере событий, если буферная батарея в работе.

В Приложении приведен полный перечень всех сообщений устройства 7SS52 V4 с соответствующим информационным номером (**№**). Для сообщений и

выходных функций также показано, куда можно передать сообщение. Если некоторые функции не заданы для устройства (устройство с сокращенными функциональными возможностями) или если заданы, как **Выведено**, то сообщения, касающиеся этих функций, не отображаются.

Для чтения сообщений ввода пароля не требуется.

Просмотр буфера событий через DIGSI

Просмотр буфера событий **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- Откройте центральный терминал в программе DIGSI Manager.
- В навигационном окне DIGSI Device Configuration (Конфигурация устройства) щелкните по папке **С устройством**. При этом откроется перечень рабочих функций, содержащихся в устройстве (рис. 6-1, стр. 229).
- Дважды щелкните мышью по объекту **Сообщения**. Для каждой выбранной функции открывается отдельный буфер событий. Отдельные буферы событий подробно рассмотрены в следующих подразделах.

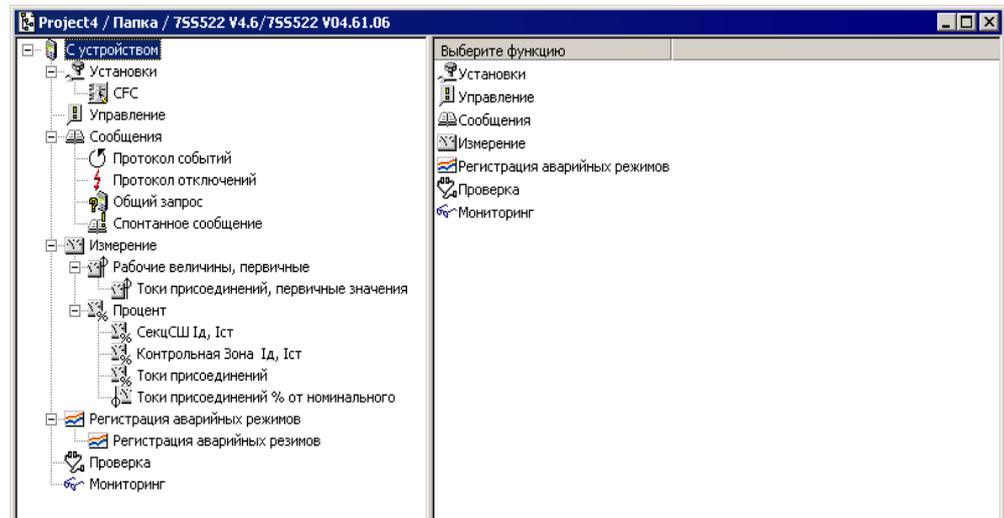


рис. 6-1 Группы сообщений в DIGSI Device Configuration

Просмотр буфера событий отдельного **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- Щелкните по объекту **Сообщение**. При выборе функций показывается подменю для сообщений и измерений.
- Дважды щелкните по объекту **Сообщение**. В окне выбора сообщений будут показаны отдельные буферы событий. Отдельные буферы событий подробно рассмотрены в следующих подразделах.

Светодиоды на передней панели устройства

Зеленый светодиод с надписью “RUN” (“Готовность”) горит постоянно при нормальной работе устройства.

Красный светодиод с надписью “ERROR” (“Неисправность”) указывает на то, что микропроцессорная система устройства обнаружила внутреннюю неисправность. Устройство к работе не готово, если загорается этот светодиод. Разд. 8, стр. 315 подробно рассказывает о том, что необходимо предпринять в таком случае.

Остальные светодиоды, расположенные на передней панели устройства, отображают сообщения, которые на них ранжированы (Разд. 4, стр. 53). Ранжирование каждого светодиода должно быть отражено на специальной этикетке.

Если сигналы, выводимые на светодиоды, запоминаются (например, при срабатывании защиты), то их состояние может быть сброшено путем нажатия клавиши **LED** или через DIGSI. Эта клавиша служит также для проверки работоспособности светодиодов. При ее нажатии все светодиоды должны загореться.

Выходные реле

Сообщения, ранжированные на свободные выходные реле (Разд. 4, стр. 53), могут быть выведены как сообщения с запоминанием срабатывания. Запоминание выходных реле может быть сброшено при нажатии клавиши **LED**.

6.2.1.1 Рабочие сообщения

Рабочие сообщения - это данные о событиях, которые происходят во время работы устройства и характеризуют его функционирование. В центральном терминале в хронологическом порядке сохраняется до 200 рабочих сообщений, а в терминале присоединений - до 50 рабочих сообщений. Если память переполнена, то самое старое сообщение стирается (вытесняется вновь поступающим сообщением).

Все возможные рабочие сообщения перечислены и объяснены в таблице Приложения. В каждом конкретном случае появляются только соответствующие данному случаю сообщения. Также указано, только ли появилось сообщение (С для сообщений - пришло) или появилось и исчезло (С / G для состояний - пришло / ушло).

На ПК с помощью DIGSI



Просмотр рабочих сообщений **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

□ Щелкните мышью по объекту **Протокол событий**. В правой части окна в окне данных появляется список (рис. 6-2, стр. 231).

Дважды щелкните по записи из списка. В другом окне появится содержимое соответствующей группы событий (рис. 6-3, стр. 231).

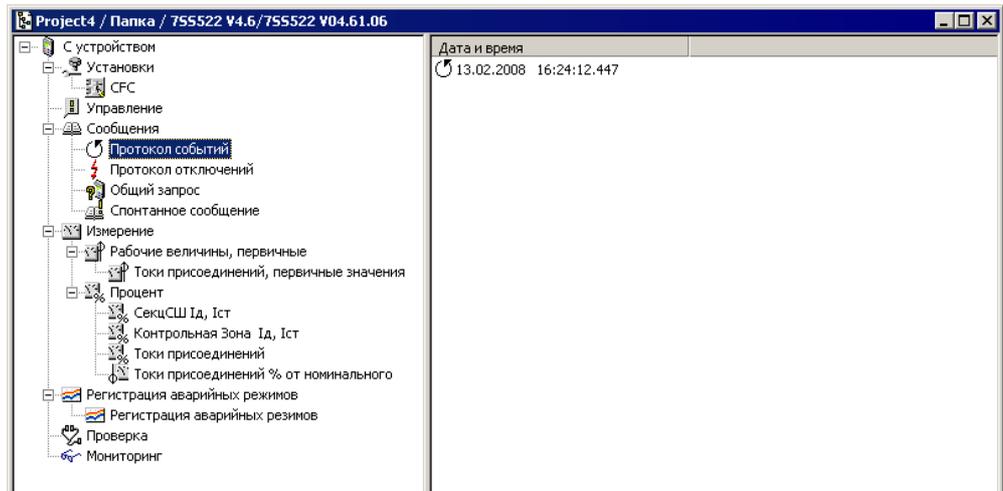


рис. 6-2 Окно рабочих сообщений в DIGSI – пример

The screenshot shows a window titled 'Рабочие сообщения 14.02.08 13:30:51.000'. It contains a table with the following data:

Но...	Сообщение	Значение	Дата/Время
0061	Функции регистр. и измер. заблокированы	прш	13.02.08 17:14:30.914
0206	Пуск записи авар. процес. с ПК	прш	13.02.08 17:15:29.738
0061	Функции регистр. и измер. заблокированы	ушл	13.02.08 17:16:06.622
7650	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем	прш	13.02.08 17:23:07.660
7651	Прием параметров от Центральн. Модуля	прш	13.02.08 17:23:13.239
7650	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем	ушл	13.02.08 17:23:13.621
7650	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем	прш	13.02.08 17:25:56.348
7651	Прием параметров от Центральн. Модуля	прш	13.02.08 17:26:01.913
7650	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем	ушл	13.02.08 17:26:02.304
7650	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем	прш	13.02.08 17:27:48.390
7651	Прием параметров от Центральн. Модуля	прш	13.02.08 17:27:53.942
7650	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем	чшл	13.02.08 17:27:54.721

At the bottom of the window, there are buttons: 'Закрыть', 'Сохранить', 'Обновить', 'Печать...', and 'Справка'.

рис. 6-3 Примеры рабочих сообщений DIGSI

Просмотр рабочих сообщений отдельного терминала присоединения (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- Откройте окно Выбор сообщений (рис. 6-4, стр. 232).
- Дважды щелкните мышью по объекту **Рабочие сообщения**. В другом окне появится соответствующее содержимое группы сообщений.



Примечание

Рабочие сообщения, сообщения о повреждениях и измеряемые величины также можно просмотреть через переднюю панель управления центрального терминала. Более подробную информацию по данному вопросу вы найдете в Системном описании /1/.

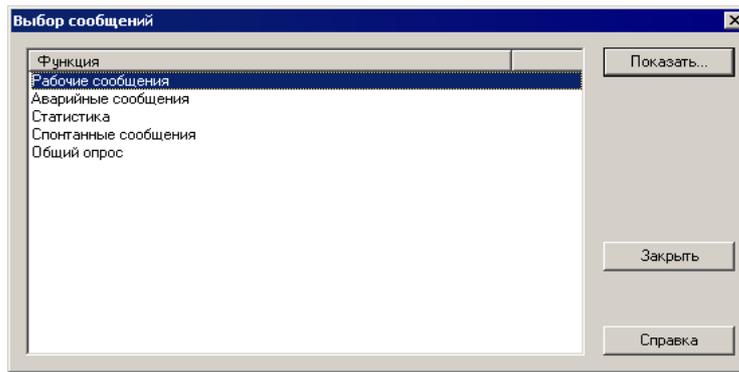


рис. 6-4 Выбор группы сообщений терминала присоединения в DIGSI

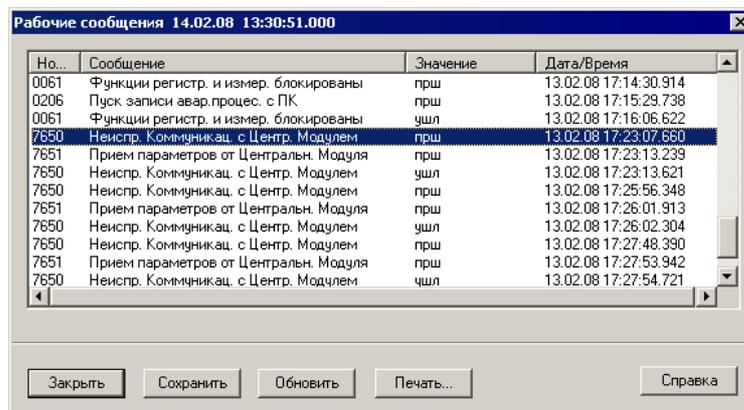


рис. 6-5 Окно рабочих сообщений в DIGSI – пример

6.2.1.2 Сообщения о повреждениях

Спонтанные сообщения

При обнаружении повреждения в сети изображение на дисплее автоматически переключается на спонтанные сообщения. Первая строка показывает сообщение “ОТКЛ Устр-ва Сб” (**№10445/ЦТ**), а вторая строка показывает сообщение “ОШ ВЫКЛ/ТелеОтк” (**№10433/ЦТ**). Если сообщение появляется, то оно отображается в резервном ряду, как это показывает рис. 6-6, стр. 232.

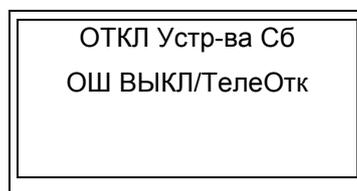


рис. 6-6 Отображение спонтанных сообщений на дисплее центрального терминала – пример

Нажмите **LED** для сброса (квитирования) спонтанных сообщений. После этого на дисплее появится изображение по умолчанию.

Считываемые сообщения

Сообщения о повреждениях в энергосистеме, указанные как “Поврежд. в энергосистеме” со своим номером, сохраняются в буфере сообщений о повреждении. Запись осциллограмм (Разд. 6.2.3, стр. 238) включает подробную информацию о повреждениях в энергосистеме.

Вы можете посмотреть последние 8 записей о повреждениях в энергосистеме, сохраненные в центральном терминале, и последние 8 записей о повреждениях в энергосистеме, сохраненные в терминале присоединения. Таким образом, определено, что каждое повреждение будет рассматриваться как повреждение в энергосистеме до тех пор, пока не будет установлено обратное.

Центральные терминалы могут сохранять до 8 записей повреждений с 8 аварийными событиями в каждой записи, а каждый терминал присоединения может хранить данные о 8 повреждениях, в каждой записи до 100 событий. Там, где имеет место большее число событий, старые события стираются в порядке их появления.

Все возможные сообщения о повреждениях перечислены и объяснены в таблице Приложения. В каждом конкретном случае появляются только соответствующие данному случаю сообщения.

На ПК с помощью DIGSI

Просмотр сообщений о повреждениях **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- Щелкните мышью по объекту **Протокол отключений**. В окне данных появится перечень повреждений в энергосистеме.
- Дважды щелкните по записи из списка. В другом окне появится соответствующее содержимое повреждения в энергосистеме. Записи отсортированы в хронологическом порядке в соответствии с датой и временем появления последнего повреждения.

Номер	Сообщение	Значение	Дата и время	Источник упр.
00301	Повреждение в энергосистеме	2 - ПРИШЕЛ	13.02.2008 16:48:34.312	
00302	Аварийное событие	2 - ПРИШЕЛ	13.02.2008 16:48:34.312	
177.1343.01	ОТКЛ ББ1 L2	ПРИШЕЛ	0 мс	
177.1342.01	ОТКЛ ББ1 L1	ПРИШЕЛ	3 мс	
177.1344.01	ОТКЛ ББ1 L3	ПРИШЕЛ	11 мс	

рис. 6-7 Окно Протокол отключений в DIGSI – пример

Просмотр сообщений о повреждениях отдельного **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- Откройте окно **Выбор сообщений**.
- Дважды щелкните мышью по объекту **Аварийные сообщения**. Откроется окно со списком сообщений о повреждениях.
- Дважды щелкните по записи из списка. Вы также можете выделить запись и нажать кнопку **Показать....**. В другом окне появится содержание соответствующего сообщения о повреждении.

Если терминал присоединения работает без какого-либо центрального терминала, первым номером повреждения будет номер 900.

6.2.1.3 Перечень аварийных сообщений

При повреждении терминала присоединения, загорается светодиод “Егго”. Кроме того, в перечне аварийных сообщений регистрируется соответствующий текст аварийного сообщения.



Примечание

Перечень аварийных сообщений можно вызвать, нажав клавишу **F1** на центральном терминале.

Аварийное сообщение выводится не только при повреждении терминала присоединения, но и при повреждении внутренней коммуникации защиты. Для получения более подробной информации для анализа внутренней коммуникации защиты см. Разд. 8.2.4, стр. 323.

6.2.1.4 Общий опрос

Сообщение общего опроса дает возможность узнать текущее состояние устройств SIPROTEC.



Примечание

Для получения результатов общего опроса необходимо использовать программу DIGSI.

На ПК с помощью DIGSI



Просмотр результатов общего опроса **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- Щелкните по объекту **Общий опрос**. В правой части окна появится дата и время каждого общего опроса.
- В правой части окна дважды щелкните по записи. Откроется окно **Общий опрос**. В окне показаны все сообщения с их текущими значениями, которые являются предметами для общего опроса.

Просмотр результатов общего опроса **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- Откройте окно **Выбор сообщений**.
- Щелкните два раза по объекту **Общий опрос**. В другом окне будут перечислены все сообщения, полученные в результате общего опроса.

6.2.1.5 Спонтанные сообщения

Спонтанные сообщения обновляются мгновенно, как только произошло событие.



Примечание

Необходимо использовать программу DIGSI для просмотра спонтанных сообщений.

На ПК с помощью DIGSI



Просмотр спонтанных сообщений **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- Щелкните по объекту **Спонтанные сообщения**. В правой части окна появится дата и время каждого спонтанного сообщения.
- В правой части окна дважды щелкните по записи. Откроется окно **Спонтанные сообщения**. Каждое новое сообщение появляется немедленно, т.е. пользователю не нужно ждать появления сообщения или обновлять окно.

Просмотр спонтанных сообщений отдельного **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- Откройте окно Выбор сообщений.
- Дважды щелкните мышью по объекту **Спонтанные сообщения**. Откроется окно Спонтанные сообщения.

6.2.1.6 Статистика



Примечание

Статистические сообщения доступны только для терминалов присоединения.

На ПК с помощью DIGSI



Просмотр статистических сообщений отдельного **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- Откройте окно Выбор сообщений.
- Дважды щелкните мышью по объекту **Статистика**. В другом окне появится содержание соответствующего статистического сообщения.

6.2.2 Просмотр измеряемых величин

Рабочие величины измеряются процессорной системой в фоновом режиме. Измеряемые рабочие величины можно просмотреть на ЖК-дисплее, загрузить через ПК-интерфейс на ПК или передать на более высокий уровень управления через системный интерфейс.

Для чтения сообщений ввода пароля не требуется. Значения циклически обновляются через каждые несколько секунд.

Большинство измеряемых величин могут быть представлены как в первичных величинах, так и в процентах от номинальных значений - как показывает Таблица 6-2, стр. 236.

Таблица 6-2 Рабочие измеряемые величины

Измеряемые величины		первичные	I	I _H
I _{DL1} , I _{DL2} , I _{DL3}	Дифференциальные токи	–	% I _{НОБ}	%
I _{TL1} , I _{TL2} , I _{TL3}	Токи торможения	–	% I _{НОБ}	%
I _{L1} , I _{L2} , I _{L3}	Токи присоединения	A	% I _{НОБ}	%
f _H	Частота системы (показывается только в терминале присоединения)	Гц	–	–



Примечание

Дифференциальный ток и ток торможения вычисляются в % относительно номинального тока основного ТТ. Ток присоединения вычисляется в % относительно тока ТТ, соответствующего присоединения.

На ПК с помощью DIGSI



Просмотр измеренных рабочих величин **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- Нажмите кнопку **Измерение**. В навигационном окне вы можете видеть различные группы измеряемых величин, перечисленные в подразделе Измерение (рис. 6-1, стр. 229).

Измеряемые величины делятся на следующие группы и подгруппы:

- **Первичные рабочие величины**, включающие
Токи присоединения, первичные значения
- **Рабочие величины в % от рабочих номинальных величин**, включающие
Токи СШ I_d, I_m
Токи контрольной зоны I_d, I_m
Токи присоединений, в процентном отношении
приведенные к стандартному нормализованному току объекта.
- **Рабочие величины в процентном отношении**, включающие
Токи СШ I_d, I_m
Токи контрольной зоны I_d, I_m
Токи присоединений, в процентном отношении
приведенные к рабочим номинальным значениям.

Если измеряемая величина недоступна, то вместо нее появятся 3 точки (...). Если величина неопределена (вычисление не возможно) (например, f_H , если ток не протекает), то появятся 3 тире (---). Если модуль присоединения неисправен, то появятся 3 звездочки (***)

- Щелкните по требуемой группе измерений, например, **Рабочие величины, первичные**. Откроется следующая подгруппа.
- Щелкните по требуемой подгруппе, например, **Токи присоединений, первичные значения** (рис. 6-1, стр. 229).
- В правой части окна дважды щелкните по любой записи в списке. Откроется окно, в котором будет перечислено все содержание соответствующей группы измеряемых величин (рис. 6-8, стр. 237).

Адрес	Текст	Значение
5707	kein Text vorhanden	993.4 A
5708	kein Text vorhanden	0.0 A
5709	kein Text vorhanden	99.4 %Ino
5710	kein Text vorhanden	99.0 %Ino
5711	kein Text vorhanden	99.3 %Ino
5712	kein Text vorhanden	0.0 %Ino
5713	kein Text vorhanden	101.1 %Ino
5714	kein Text vorhanden	98.7 %Ino
5715	kein Text vorhanden	98.5 %Ino
5716	kein Text vorhanden	101.1 %Ino
5717	kein Text vorhanden	98.7 %Ino
5718	kein Text vorhanden	98.5 %Ino
5719	Частота f [Гц] =	50.0 Гц

рис. 6-8 Окно измерений в DIGSI – пример

Просмотр измеряемых рабочих величин отдельного **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- В навигационном окне выберите директорию **Сообщения**.
- В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Измерение**. Откроется окно Выбор измеряемых величин (рис. 6-9, стр. 238).
- Выделите интересующую вас запись в списке, затем нажмите кнопку **Показать....** В другом окне появится соответствующая запись (рис. 6-10, стр. 238).

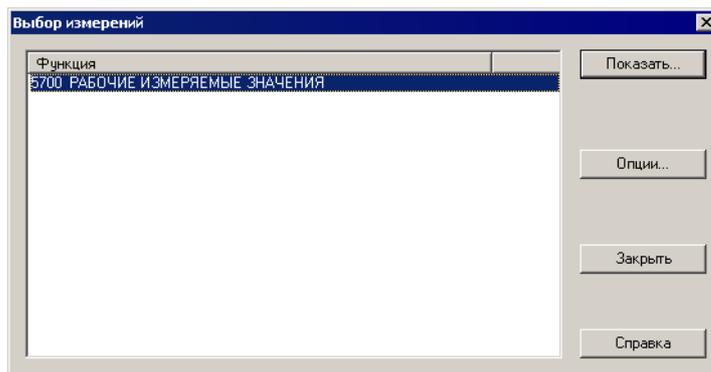


рис. 6-9 Окно Выбор измеряемых величин в DIGSI

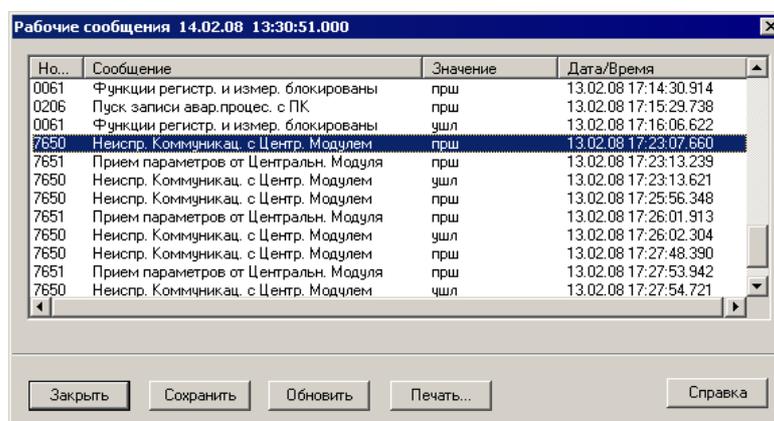


рис. 6-10 Окно рабочих измеряемых величин в DIGSI – пример

6.2.3 Просмотр данных о повреждении

Данные о повреждении, записанные терминалом присоединения, хранятся в терминале присоединения, а данные о повреждении, записанные центральным терминалом, хранятся в центральном терминале. Для получения и просмотра осциллограмм из этих устройств, вам необходима программа SIGRA в дополнение к DIGSI (доступна с DIGSI в качестве опции) или Comtrade Viewer (входит в состав DIGSI).

Необходимо, чтобы требуемые параметры такие, как длительность записи и время записи до и после аварийного режима устанавливались в соответствии с 5.6, стр. 176 и 5.13, Стр. 199.

На ПК с помощью DIGSI



Просмотр осциллограмм **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- В навигационном окне выберите директорию **Регистрация аварийных режимов**. Откроется поддиректория Записи аварийных режимов, в которой есть пункт Регистрация аварийных режимов (рис. 6-1, стр. 229). В правом окне появится список имеющихся осциллограмм. Записи повреждений отображаются с номером повреждения в сети, номером записи, датой и временем. Номер для повреждения в сети и записи всегда одинаков для

7SS52 V4 и для каждого присоединения в энергосистеме они нумеруются, начиная с 1.

Номер повреждения сети	Номер записи данных повреждения	Дата и время
000006	000006	13.02.2008 17:05:52.359
000005	000005	13.02.2008 17:05:50.109
000004	000004	13.02.2008 17:05:48.222
000003	000003	13.02.2008 17:05:46.658
000002	000002	13.02.2008 16:48:34.113

рис. 6-11 Просмотр осциллограмм в DIGSI – пример



Примечание

- При считывании осциллограмм **централизованно** через DIGSI, следующие записи о повреждениях **не** появятся в списке:
 - Если местная запись повреждения запущена от резервной защиты терминала присоединения или при отключении от внешнего УРОВ, то это будет зависеть от установки параметра **РежРегАвПроц (6401А/ЦТ)** (где в системе будут созданы дополнительные записи повреждений) (Разд. 5.6.2, стр. 177). Системный буфер событий не считается с этим фактом. Записи повреждений, которые не переданы в центральный терминал, могут быть прочитаны с терминала присоединения при помощи DIGSI.
 - Записи повреждений терминала присоединения, работающего в автономном режиме, не передаются в центральный терминал и могут быть прочитаны с терминала присоединения, при помощи программы DIGSI. Для каждого системного события эти записи нумеруются начиная с 900.
- В правой части окна дважды щелкните по любой записи в списке. Откроется окно для выбора осциллограмм повреждений. В списке будут перечислены все доступные терминалы присоединений. Они отображаются с номером и наименованием, которое вы присвоили им в DIGSI Manager. Столбец с надписью status (состояние) показывает, где и как соответствующий терминал присоединения получил сообщение о повреждении

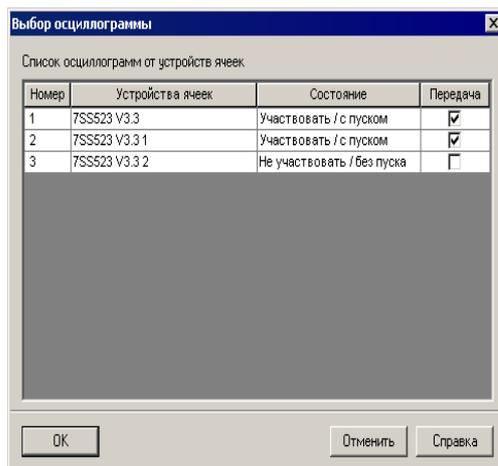


рис. 6-12 Выбор осциллограмм повреждений в DIGSI – пример

- В столбце **Передать** (Transfer) проставьте галочки напротив тех терминалов присоединения, осциллограммы повреждения которых вы хотите загрузить. Галочки уже установлены напротив тех терминалов присоединения, которые имеют состояние *с действующим / с отключением* (*with participation / with tripping*) и *с действующим / без отключения* (*with participation / without tripping*). Независимо от того, какие терминалы присоединения вы выбираете для передачи осциллограмм данных о повреждениях, данные о повреждениях центрального терминала передаются всегда.
- После чего следует нажать кнопку **ОК**. Данные считываются из устройств и сохраняются. Одна из упомянутых выше программ запускается, и в нее загружаются считанные из устройств данные о повреждениях (см. также DIGSI Руководство “Работа”, Подраздел 8.3.3). SIGRA 4 откроет в окне осциллограммы центрального терминала и терминалов присоединения.

Программа SIGRA 4 помогает вам анализировать повреждения, происходящие в энергосистеме. SIGRA 4 обрабатывает считанные данные, записанные во время повреждения, и отображает их в графическом виде. По сохраненным измеренным величинам вычисляются дополнительные величины такие, как время сигналов или средние значения, которые помогают оценить повреждения.

Если вы хотите узнать больше о многочисленных опциях, предлагаемых программой SIGRA 4, обратитесь к руководству по эксплуатации SIGRA /4/.

Просмотр данных о повреждении отдельного **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- В навигационном окне выберите директорию **Значения при повреждениях**.
- Дважды щелкните по объекту **Осциллограммы**. Откроется окно Выбор осциллограммы (рис. 6-13, стр. 241).
- Щелкните по объекту **SIGRA....** Данные о повреждении считываются из устройств и сохраняются. Программа SIGRA загрузит и откроет осциллограмму (см. также DIGSI Руководство по эксплуатации “Работа”, Подраздел 8.3.3).

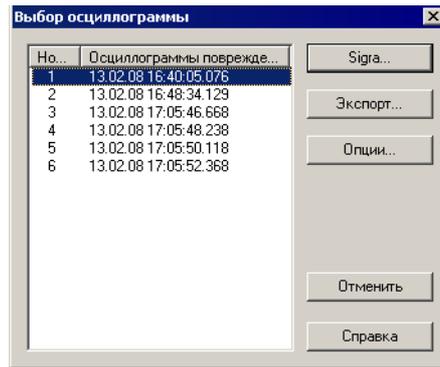


рис. 6-13 Окно Выбор повреждения в DIGSI

6.3 Управление функциями устройства

Вы можете изменить отдельные опции устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4 при его эксплуатации, таким образом влияя на отдельные функции и сообщения. К таким функциям и сообщениям относятся:

- создание осциллограмм повреждений (см. Разд. 6.3.1, стр. 242)
- блокирование команды отключения (см. Разд. 6.3.2.1, стр. 243)
- блокирование функции УРОВ (см. Разд. 6.3.2.2, стр. 246)
- блокирование отдельных секций шин (см. Разд. 6.3.2.3, стр. 249)
- сохранение и удаление сообщений (см. Разд. 6.3.3, стр. 250)
- тестирование выключателя (см. Разд. 6.3.4, стр. 252)
- снятие блокировки контроля дифференциального тока (см. Разд. 6.3.5.1, стр. 254)
- снятие блокировки контроля положения разъединителя (см. Разд. 6.3.5.2, стр. 255)
- первоначальный пуск и перезапуск (см. Разд. 6.3.6, стр. 255)
- считывание и установка даты и времени (см. Разд. 6.3.7, стр. 256)

6.3.1 Создание осциллограмм повреждений

Запуск регистрации аварийных процессов производится при выдаче защитой шин, УРОВ команды отключения или при действии МТЗ, и заканчивается, когда данные функции защиты ликвидируют повреждение. Не каждое сообщение о повреждении записывается (см. также Разд. 5.13, стр. 199).

После начала записи данных о повреждении данные сохраняются в диапазоне от максимум 500 мс до команды отключения до максимум 500 мс после нее. Когда память переполнена, каждое новое повреждение записывается вместо самого старого, сохраненного в буфере. Вы можете также начинать запись повреждения через DIGSI во время эксплуатации устройства.

На ПК с помощью DIGSI



Запуск записи данных **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- Откройте центральный терминал в DIGSI Manager.
- В навигационном окне DIGSI Device Configuration (Конфигурация устройства) щелкните по папке **С устройством**. При этом откроется перечень рабочих функций, содержащихся в устройстве.
- Щелкните по объекту **Проверка**. В разделе выбора функций откроются индивидуальные функции проверки и тестирования устройства.
- Дважды щелкните по объекту **Начать запись аварийного процесса**. Начнется запись повреждения.

Дополнительную информацию по установке параметров записи повреждения вы найдете в Разд. 5.6, стр. 176 и в Разд. 5.1.3, стр. 114.

Данные о повреждении можно считать через ПК и обработать с помощью программы обмена данными DIGSI (Разд. 6.2.3, стр. 238).

Запуск записи данных о повреждении отдельного **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- В меню выберите пункт **Устройство - Пуск записи повреждения для проверки...** . Откроется окно Длительность регистрации (рис. 6-14, стр. 243).
- Введите требуемую длительность записи данных и нажмите кнопку **ОК**. Начнется запись повреждения. Длительность записи повреждения должна быть в пределах особого ограничения.

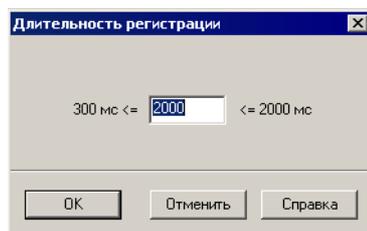


рис. 6-14 Диалоговое окно Длительность регистрации в DIGSI



Примечание

Запуск записи осциллограмм также можно выполнить через переднюю панель управления центрального терминала. Если вы хотите узнать больше, пожалуйста, обратитесь к технической документации, Системное описание /1/.

6.3.2 Блокировка

6.3.2.1 Блокирование команды отключения

Вы можете заблокировать команду отключения как для всей системы защиты, так и выборочно для какого-то конкретного присоединения.

При блокировании команды отключения все защитные функции устройства (центрального терминала и терминала присоединения) остаются активными. Однако, команда на отключение не выводится, т.к. командные реле (на которые ранжирована команда отключения) в терминале присоединения не активируются. Это полезно, например, при пусконаладочных работах.

Блокирование команды отключения - вся система защиты

Команда отключения для всей системы защиты блокируется при управляющем воздействии "ОТКЛ блок-вать" (**№10441/ЦТ**) или через дискретный вход ">ОТКЛ блок-вать" (**№10440/ЦТ**). Блокирование сопровождается сообщением "ОТКЛ блок-вано" (**№10442/ЦТ**).

**Блокирование
команды
отключения -
выборочно
отдельная
система шин**

Блокирование отключения выборочно для системы шин можно выполнить с центрального терминала для подключенных к нему терминалов присоединения, а также напрямую с терминалов присоединения при использовании программы DIGSI, через дискретный вход или местное управление.

Блокирование команды отключения через центральный терминал выполняется с помощью сигнала "Блок ОТКЛ \$03" (**№177.1337/ЦТ**) или через дискретный вход ">Блок ОТКЛ \$03" (**№177.1336/ЦТ**) и сопровождается сообщением "ОТКЛ \$03 блок" (**№177.1338/ЦТ**) или "ОТКЛ блок-вано" (**№10442/ЦТ**).

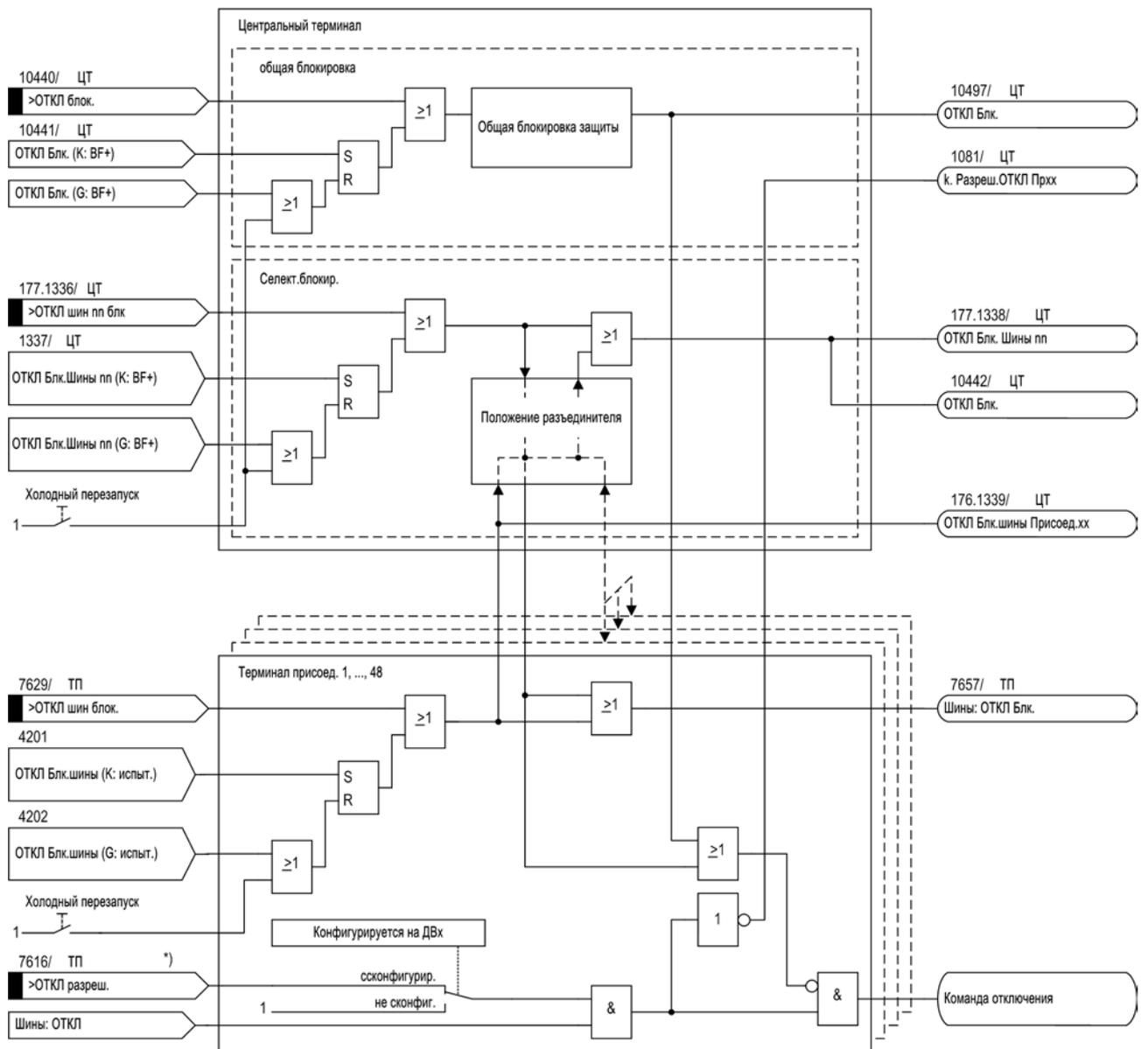
Блокирование команды отключения через терминал присоединения выполняется с помощью сигнала ">БЛ СШ-ОТКЛ" (**№7629/ТП**) или ">БЛОКИРОВАН." (**№4201/ТП**) и сопровождается сообщением Отключения СШ блокировано "СШ-ОТКЛ БЛ" (**№7657/ТП**).

Система всегда возвращается в исходное состояние, когда блокирование снимается при окончании проверки и контроля (например, функции УРОВ).

При перезапуске или потере питания, сообщение "ОТКЛ блок-вано" сохраняется. Эта метка снимается только при первоначальном пуске.

Когда установлена блокировка, изменение положения разъединителя блокированной секции шин не допустимо. Выводится сообщение "ЗапрПерРевизРаз" (**№10471/ЦТ**).

На следующем рисунке графически представлены эти функции:



BF+: команда центрального терминала (системный интерфейс, DIGSI (местно))
 Pг.: функция тестирования терминала присоединения (DIGSI, местно)
 K: ON (ВКЛ)
 G: OFF (ОТКЛ)

*) дискретный вход ">ОТКЛ разреш" терминала присоединения принимается во внимание только в том случае, если он был сконфигурирован.

рис. 6-15 Логическая схема блокировки команды отключения

На ПК с помощью DIGSI



Блокирование команды отключения **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- ❑ В навигационном окне выберите директорию **Управление**.
- ❑ В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Маркирование** (Tagging). Откроется окно Маркирование (рис. 6-16, стр. 246).
- ❑ Для блокировки команды отключения нажмите кнопку **ON** (ВКЛ) в соответствующей строке. Для снятия блокировки команды отключения нажмите кнопку **OFF** (ОТКЛ). На экране появится запрос на подтверждение этой команды. Пока открыто окно Маркирование, запросы на подтверждение выполнения каких-либо команд по изменению состояния не выводятся.
- ❑ Нажмите кнопку **Да** для выполнения команды. Блокировка команды отключения может быть защищена паролем при переключении/выборе/обновлении. Если вы активируете данный пароль, при первом подключении программа попросит вас ввести этот пароль, прежде чем команда будет выполнена. Для этого откроется соответствующее диалоговое окно.
- ❑ Введите соответствующий пароль в строку **Пароль** и нажмите кнопку **ОК**. Если введенный пароль неправильный, на экране появится сообщение об ошибке. Если введенный вами пароль правильный, команда выполнится.

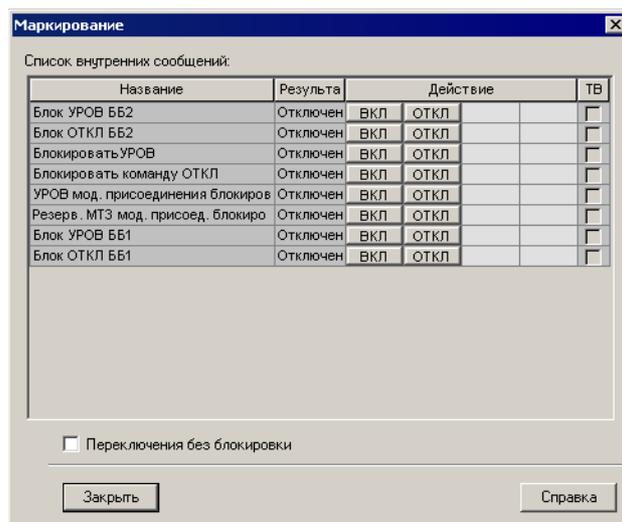


рис. 6-16 Окно Tagging в DIGSI



Примечание

Блокировку команды отключения также можно выполнить через панель оператора центрального терминала. Если вы хотите узнать больше, пожалуйста, обратитесь к технической документации Системное описание /1/.

6.3.2.2 Блокирование функции УРОВ

Внешнее отключение от функции УРОВ может быть заблокировано как для всей системы защиты, так и выборочно для системы шин.

При блокировании внешнего отключения от УРОВ, все встроенные функции защиты устройства (центрального терминала, терминалов присоединения) остаются активными. Однако, отключение, вызванное УРОВ, не выполняется, т.е. реле УРОВ, сконфигурированные в терминалах присоединения, не активны. Это полезно, например, при пуско-наладочных работах.

**Блокировка УРОВ
- вся система
защиты**

Функция УРОВ для всей системы защиты блокируется при управляющем воздействии "Блокировать УРОВ" (**№10431/ЦТ**) или через дискретный вход ">блокировУРОВ" (**№10430/ЦТ**). Блокирование сопровождается сообщением "УРОВ блокирован" (**№10432/ЦТ**).

**Блокировка УРОВ
- выборочно
отдельная
система шин**

Блокирование функции УРОВ выборочно для системы шин можно выполнить с центрального терминала для подключенных к нему терминалов присоединения, а также напрямую с терминалов присоединения при использовании программы DIGSI, через дискретный вход или местное управление.

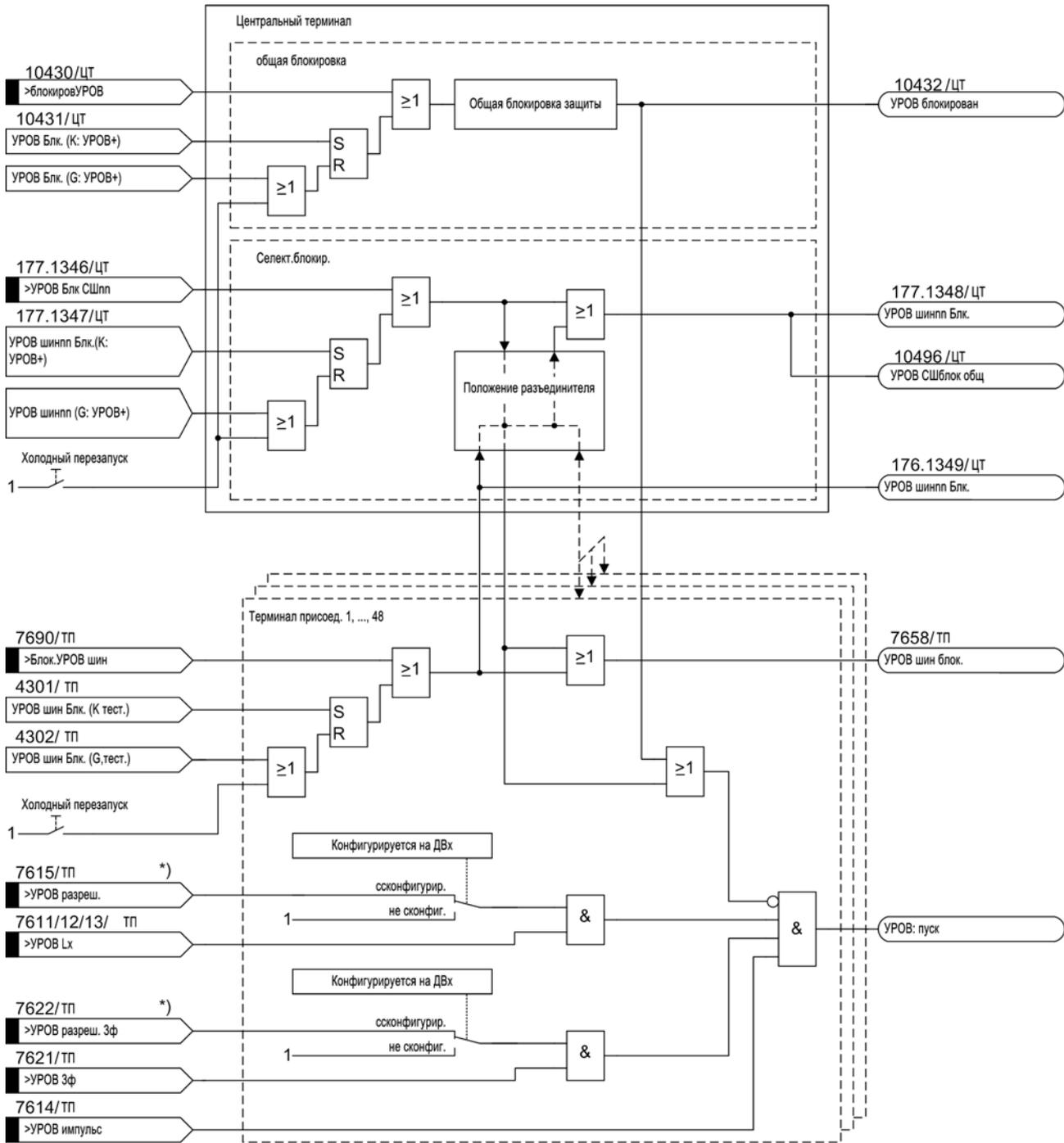
Блокирование УРОВ через центральный терминал выполняется с помощью сигнала "Блок УРОВ \$03" (**№177.1347/ЦТ**) или через дискретный вход ">Блок УРОВ \$03" (**№177.1346/ЦТ**) и сопровождается сообщением "УРОВ блок \$03" (**№177.1348/ЦТ**) или "УРОВ блокирован" (**№10432/ЦТ**).

Блокирование УРОВ через терминал присоединения выполняется с помощью сигнала ">БЛ УРОВ СШ" (**№7690/ТП**) или "БЛОКИРОВАН." (**№4301/ТП**) и сопровождается сообщением "УРОВ СШ БЛ" (**№7658/ТП**).

При перезапуске или потере питания, сообщение "Blocking BF" сохраняется. Эта метка снимается только при первоначальном пуске.

Когда установлена блокировка, изменение положения разъединителя блокированной секции шин не допустимо. Выводится сообщение "ЗапрПерРевизРаз" (**№10471/ЦТ**).

На следующем рисунке графически представлены эти функции:



BF+: команда центрального терминала (системный интерфейс, DIGSI (местно))
 Pr.: функция тестирования терминала присоединения (DIGSI, местно)
 К: ON (ВКЛ)
 G: OFF (ОТКЛ)

*) Дискретный вход принимается во внимание только в том случае, если был сконфигурирован режим работы "BF 2-channel" (параметр XX14 УРОВ-режимДВх)

рис. 6-17 Логическая схема блокировки внешней функции УРОВ

На ПК с помощью DIGSI



Блокирование УРОВ через **центральный терминал** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- В навигационном окне выберите директорию **Управление**.
- В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Маркирование**. Откроется окно Маркирование (рис. 6-16, стр. 246).
- Для блокировки функции УРОВ нажмите кнопку **ВКЛ** в соответствующей строке. Для снятия блокировки функции УРОВ нажмите кнопку **ОТКЛ**. На экране появится запрос на подтверждение этой команды.
- Нажмите кнопку **Да** для выполнения команды. Блокировка команды отключения может быть защищена паролем при переключении/выборе/обновлении. Если вы активируете данный пароль, программа попросит вас ввести этот пароль перед первым после установления подключения выполнением команды. Для этого откроется соответствующее диалоговое окно.
- Введите соответствующий пароль в строку **Пароль** и нажмите кнопку **ОК**. Если введенный пароль неправильный, на экране появится сообщение об ошибке. Если введенный вами пароль правильный, команда выполнится.



Примечание

Блокировку функции УРОВ также можно выполнить через панель оператора центрального терминала. Если вы хотите узнать больше, пожалуйста, обратитесь к технической документации, Системное описание /1/.

6.3.2.3 Блокировка отдельных секций шин

Для проведения каких-либо специальных работ, либо в случае тестирования, можно блокировать отдельные секции шин. Для этого дискретные входы центрального терминала должны быть сконфигурированы как ">Блок. \$03" (**№177.1334/ЦТ**). Блокирование выполняется для каждой из трех фаз и действует до перезагрузки устройства.

Дифференциальная защита соответствующих присоединений также блокируется. Все функции самодиагностики и контрольные зоны остаются активными. В случае возникновения повреждения на заблокированной секции шин, отключение селективного измерительного блока заблокировано. Контрольная зона выдает свою команду отключения. Блокировка сопровождается сообщением "Блок \$03 БиВх" (**№177.1335/ЦТ**).



Предостережение!

Блокировка не "заменяется", например, как в случае системы измерений путем добавления ШСВ (соединение двух присоединений с помощью разъединителя).

6.3.3 Сохранение и удаление сообщений

События сохраняются в буфере событий, расположенного в устройстве SIPROTEC. Это же относится и к записи повреждений, соответствующих повреждениям. Спонтанные сообщения, наоборот, передаются непосредственно в компьютер, исключая буфер сообщений в устройстве SIPROTEC.

Как правило, во время эксплуатации очистка буфера сообщений не требуется, т.к. новое сообщение автоматически переписывается на место самого старого сообщения, если для новых сообщений не хватает памяти. Очистка буферов имеет смысл, например, в том случае, если они содержат только информацию о новых повреждениях, например, после плановой проверки. Буферы сбрасываются отдельно для различных групп сообщений устройства.



Примечание

При удалении аварийных сообщений очищается также и соответствующая память аварийных осциллограмм и все соответствующие счетчики сбрасываются на 0. Однако, если вы удаляете только записи повреждений, то сообщения о повреждениях это не затрагивает.

6.3.3.1 Сохранение сообщений

На ПК с помощью DIGSI



Сохранение сообщений **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- Щелкните мышью по требуемой группе сообщений (Разд. 6.2.1.1, стр. 230). В правой части окна появится соответствующий буфер, содержащий группу сообщений. Сообщения о повреждениях отображаются с указанием номера повреждения в сети, даты и времени.
- Дважды щелкните по интересующей вас записи. Откроется список сообщений.
- Щелкните правой кнопкой мыши по списку, чтобы открыть контекстное меню, в котором выберите пункт **Сохранить**. Сообщения сохраняются. Аналогично выполняется сохранение других записей.
- Вы также можете сохранить группу сообщений целиком. Для этого, выделите требуемую группу сообщений и выберите пункт **Файл - Сохранить** в меню DIGSI. Затем вы увидите запрос на сохранение всех данных процесса (сообщений и рабочих измеренных величин). Подтвердите пароль с помощью клавиши **Да**. DIGSI автоматически создаст папку – если папка еще не существует – и сохранит требуемую группу сообщений вместе с данными процесса. Для получения подробной информации см. также Раздел 9.4 “Работа устройства” в Руководстве по эксплуатации DIGSI.

Сохранение сообщений в отдельном **терминале присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- Щелкните мышью по требуемой группе сообщений. В другом окне появится соответствующий буфер, содержащий группу сообщений. Сообщения о

повреждениях отображаются с указанием номера повреждения в сети, даты и времени.

- Дважды щелкните по интересующей вас записи. Откроется список сообщений.

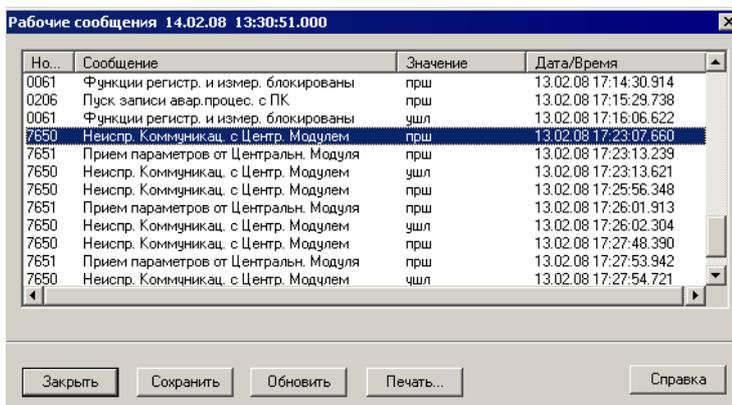


рис. 6-18 Сохранение сообщений – пример

- Нажмите кнопку **Сохранить**. Сообщения сохраняются. Аналогично выполняется сохранение других записей. Вы не можете сохранять группы сообщений целиком для терминала присоединения, как это возможно в центральном терминале.

6.3.3.2 Удаление сообщений

На ПК с помощью DIGSI



Удаление сообщений **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- В навигационном окне выберите директорию **Сообщения** (см., например, Разд. 6.2.1.1, стр. 230). Группы сообщений появятся в перечне функций.
- В навигационном окне щелкните правой кнопкой мыши по группе сообщений, которую вы хотите удалить. Откроется контекстное меню, в котором выберите пункт **Удалить**. На экране появится запрос на подтверждение этой команды.
- Нажмите кнопку **Да** для удаления данных.



Примечание

При удалении сообщения о повреждении, соответствующая запись осциллограммы также удалится. Счетчики для номера повреждения и номера записи повреждения сбросится на 0. Если, однако, вы удаляете осциллограммы повреждения, то номер записи и оба счетчика остаются прежними.

Удаление сообщений отдельного **терминала присоединения** (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.

- В навигационном окне щелкните по директории **Управления** выберите объект **Общие уставки устройства** в окне выбора функций. Откроется окно Другие опции.

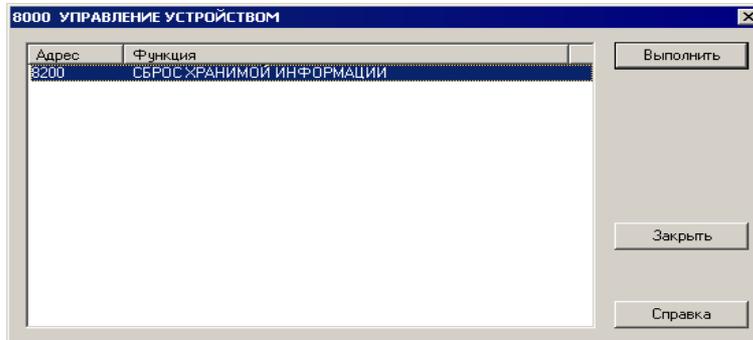


рис. 6-19 Удаление сообщений терминала присоединения в DIGSI.

- Щелкните по **СБРОС ХРАНИМОЙ ИНФОРМАЦИИ**.
- Нажмите **Выполнить**. На экране появится запрос на подтверждение этой команды.
- Нажмите кнопку **Да** для удаления данных.

6.3.4 Тестирование выключателя

Вы можете проверить цепи отключения выключателя и сам выключатель в процессе эксплуатации путем включения/отключения выключателя через соответствующий терминал присоединения. Выполнять проверку выключателя можно в DIGSI или непосредственно через переднюю панель управления терминала присоединения.

При этом должны быть учтены следующие условия:

- Необходимые команды проверки **СВ тестОтклL1** по **СВ тестОтклL3 (7636/ТП по 7638/ТП)** должны быть ранжированы на командные реле.
- Ток присоединения не должен превышать уставку **I < РучнОтклВЫКЛ (6316/ЦТ)**



ОПАСНО!

Если имеется внешнее устройство АПВ, то успешно запущенный цикл проверки может привести к включению силового выключателя!

Как показывает рис. 6-20, стр. 253, проверка выключателя через терминал присоединения может быть запущена следующими действиями:

- нажатием функциональной клавиши **F2** (трехфазное отключение);
- через дискретный вход **">СВ тест" (№1156/ТП)** (трехфазное отключение),
- с помощью задания параметра **ПРОВ ВЫКЛ ОТКЛЮЧЕНИЕ (4400/ТП)** (1-/3-фазное отключение).

Команда для проверки выключателя сбрасывается через 2 с.

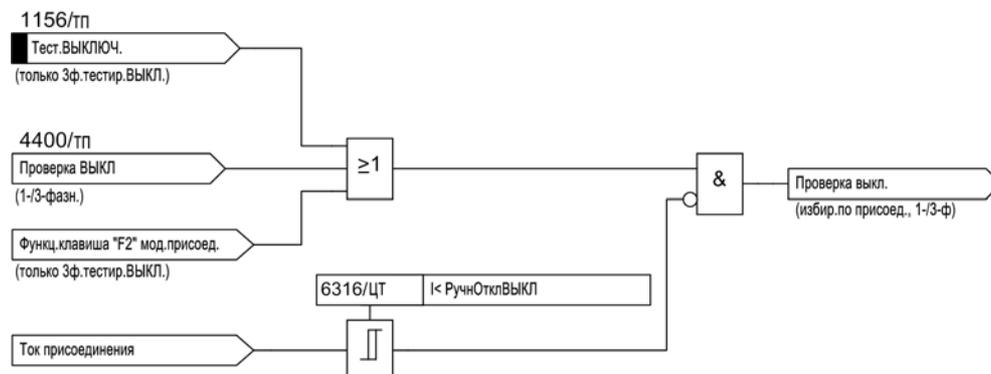


рис. 6-20 Проверка отключения включенного выключателя

На ПК с помощью DIGSI



Выполнение проверки выключателя с терминала присоединения (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- В навигационном окне щелкните по директории **Проверка** и выберите запись **Проверка** в окне выбора функций. Откроется окно Проверка.

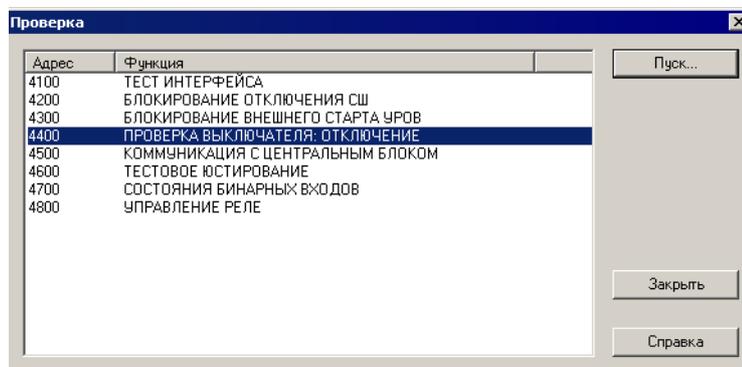


рис. 6-21 Окно Проверка в DIGSI

- Нажмите **ПРОВЕРКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ: ОТКЛЮЧЕНИЕ**, а затем **Пуск...** Откроется окно 4400 ПРОВЕРКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ: ОТКЛЮЧЕНИЕ .

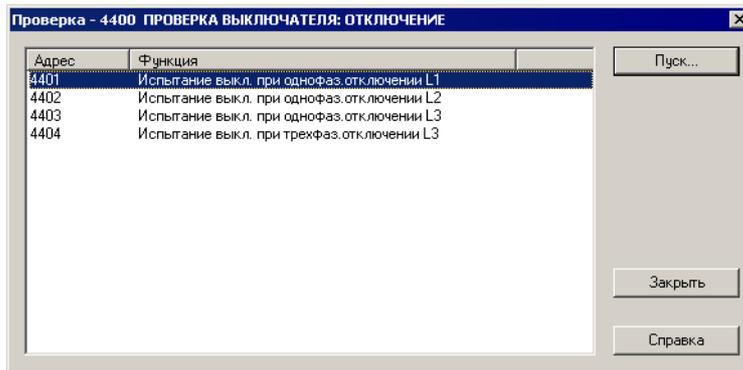


рис. 6-22 Окно 4400 ПРОВЕРКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ: ОТКЛЮЧЕНИЕ в DIGSI

- Выделите интересующую вас запись в списке, затем нажмите **Пуск....**
- Введите соответствующий пароль в строку **Пароль** и нажмите кнопку **ОК**. Если введенный пароль неправильный, на экране появится сообщение об ошибке. Если введенный вами пароль правильный, начнется выполнение проверки выключателя.

6.3.5 Снятие блокировки (деблокирование)

6.3.5.1 Снятие блокировки контроля дифференциального тока

Параметры **Id-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ)** и **Id-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ)** определяют алгоритм работы функции защиты после срабатывания функции контроля дифференциального тока (Разд. 5.5.1.8, стр. 159).

Деблокирование производится в центральном терминале с помощью управляющего входа "Сброс Id-блок" или через дискретный вход ">Сброс Id-блок" (**ДВх №6/ЦТ**).

На ПК с помощью DIGSI



Деблокирование контроля дифференциального тока **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- В навигационном окне выберите элемент **Управление** (рис. 6-23, стр. 255).
- В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Сброс блок ДЗШ/УРОВ при контр дифф тока**. Процесс деблокирования может быть защищен паролем для набора параметров. Если вы активируете данный пароль, то перед выполнением команды программа попросит вас ввести пароль. Для этого откроется соответствующее диалоговое окно.
- Введите соответствующий пароль в строку **Пароль** и нажмите кнопку **ОК**. Если введенный пароль неправильный, на экране появится сообщение об ошибке. Если введенный вами пароль правильный, блокировка будет снята.

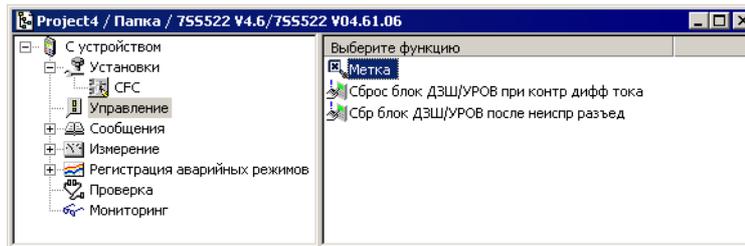


рис. 6-23 Снятие блокировки контроля дифференциального тока при помощи DIGSI

**Примечание**

Если параметры **Ид-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ)** и **Ид-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ)** заданы как **ТолькоСигнализ**, то функция **Сброс блок ДЗШ/УРОВ при контр дифф тока** не доступна.

6.3.5.2 Деблокирование поврежденного разъединителя

В зависимости от выбранной уставки параметра **Разъед-Неисправ (6302/ЦТ)**, возможны несколько способов блокирования защиты (Разд. 5.5.1.9, стр. 161).

Блокирование снимается в центральном терминале с помощью управляющего входа "СбросКтрРазъед" или через дискретный вход ">СбросКтрРазъед" (**ДВх № 7/ЦТ**).

На ПК с помощью DIGSI



Снятие блокирования поврежденного разъединителя через **центральный терминал** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- В навигационном окне выберите элемент **Управление** (рис. 6-23, стр. 255).
- В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Сбр блок ДЗШ/УРОВ после неиспр разъед**. Процесс деблокирования может быть защищен паролем для набора параметров. Если вы активируете данный пароль, программа попросит вас ввести этот пароль, прежде чем команда будет выполнена в первый раз после установления подключения. Для этого откроется соответствующее диалоговое окно.
- Введите соответствующий пароль в строку **Пароль** и нажмите кнопку **ОК**. Если введенный пароль неправильный, на экране появится сообщение об ошибке. Если введенный вами пароль правильный, блокировка будет снята.

**Примечание**

Если параметр **Разъед-Неисправ (6302/ЦТ)** установлен как **ТолькоСигнализ**, то функция **Сбр блок ДЗШ/УРОВ после неиспр разъед** не доступна.

6.3.6 Первоначальный пуск и перезапуск

В случае **первоначального пуска** очищаются:

- записи повреждений;
- буфер сообщений о повреждениях;
- буфер рабочих событий;
- буфер аварийных сообщений.

Уставки устройства содержатся в группах параметров, и поэтому не изменяются при первоначальном пуске.

Перезапуск наоборот, равноценен отключению и включению устройства 7SS52 V4. В случае *перезапуска* рабочие сообщения, сообщения о повреждениях, записи повреждений и уставки сохраняются. Сообщения, которые подвержены общему опросу, восстанавливаются и связь с терминалом присоединения устанавливается заново.



Предостережение!

При выполнении команд **Сброс** или **Перезапуск** обнуляются все буферы и записи осциллограмм устройства. Перед первоначальным пуском вы можете сохранить значения уставок и содержание буферов при помощи программы DIGSI Device Configuration.

На ПК с помощью DIGSI



Первоначальный пуск и повторный пуск **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- В строке меню выберите пункт **Устройство - Сброс** или **Устройство - Перезапуск**.
- Выполнение первоначального пуска или перезапуска может быть защищено паролем для набора параметров. Если вы активируете данный пароль, то перед выполнением одной из двух команд программа попросит вас ввести пароль. Для этого откроется соответствующее диалоговое окно.
- Введите соответствующий пароль в строку **Пароль** и нажмите кнопку **ОК**. Если введенный пароль неправильный, на экране появится сообщение об ошибке. Если введенный вами пароль правильный, команда выполнится.

6.3.7 Считывание и установка даты / времени

Вы уже знаете (Разд. 4.6.2, стр. 85) об управлении даты и времени внутренних часов, и о том, какой источник синхронизации использовать. Обычно правильное время всегда отображается при пуске устройства. Время выставляется автоматически, посредством подключенного источника синхронизации, либо вручную. До тех пор, пока не будет выполнена синхронизация времени и установлено правильное время, на дисплее устройства могут отображаться различные форматы времени. Это могут быть:

Терминалы присоединения автоматически синхронизируются центральным терминалом. При работе без центрального терминала, время для терминалов присоединения устанавливается с помощью программы DIGSI или местно.

Состояние часов

Помимо отображения собственно значений даты и времени, также выводится состояние часов. Возможный текст на дисплее может выглядеть следующим образом (для обычных режимов управления временем):

Таблица 6-3 Состояние часов

№	Текст статуса	Статус
1	-- -- -- --	синхронизи- ровано
2	-- -- -- ST	
3	-- -- ER--	не синхронизи- ровано
4	-- -- ER ST	
5	-- NS ER--	
6	-- NS-- --	

Идентификаторы состояния часов ("биты состояния") имеют следующие значения:

NS	Не синхронизи- ровано	После включения питания время не было ни синхронизировано, ни установлено вручную. Если синхронизация времени выполняется через системный интерфейс, переданное значение времени помечается как "invalid" (не верное), но циклическая синхронизация продолжается.
ER	Ошибка	В данный момент не имеется никакой синхронизации (время может измениться скачком)
ST	Летнее время	Последний сигнал синхронизации содержал бит перехода на "летнее" время (централно-европейское летнее время)

Состояние часов правильное, если на дисплее отображается текст, соответствующий тексту в первой и второй строке таблицы Таблица 6-3, стр. 257.

Отображение времени

В подменю **Дата/Время** и во всех сообщениях, содержащих дату и время, время может быть представлено в различных форматах. Формат зависит от года и от статуса метки “not set” и “error”. Возможные форматы и причины их появления разъясняются в следующей таблице.

Таблица 6-4 Формат даты и времени

№	Формат (пример)		Год	Ошибка	Не установлено
	Дата	Время			
1	**.*.****	15?07:15	Год = 1990	не имеет значения	
2	04.09.1998	15?07:15	1990<Год<2090	Да	Нет
3	04?09.1998	15?07:15		Да	Да
4	04.09.1998	15:07:15		Нет	Нет
5	**?*.*.****	15?07:15		Нет	Да

Формат №1 появляется, если часы реального времени (внутренние часы) не показывают правильное время при запуске. Сообщения в буфере датируются 01.01.1990.

Устранение: установить дату и время вручную (см. ниже “Управление временем”).

Формат №2 появляется, если часы реального времени были установлены, но не синхронизированы. Это может случиться:

- кратковременно, при пуске устройства,
- при неуспешной синхронизации, т.е. если синхронизация прервана на время большее, чем установлена выдержка времени (**Задержка сообщения о неиспр.**).

Устранение: если вы используете внешний источник синхронизации, проверьте сам источник и правильность его подключения.

Формат №3 появляется, если часы реального времени выдают правильное время, но время не установлено вручную и не синхронизировано.

Устранение: установить дату и время вручную или подождать, пока появится сигнал синхронизации.

Формат №4 появляется, когда часы синхронизированы правильно согласно рабочему режиму (нормальный режим).

Формат №5 появляется, если синхронизация установлена через системный порт и время передается с меткой “не задано”.

Управление временем

Вы можете изменять время:

- при установке времени вручную через переднюю панель управления или с помощью программы DIGSI,
- при выставлении параметров, относящихся к установке времени.

Вы можете устанавливать дату и время вручную при работе устройства, при условии, что эта особенность заложена в функции изменения времени и после задания пароля №5 (пароль на изменение отдельных параметров).

Вы можете устанавливать часы в режиме работы как **Внутренние часы** и **Внешний импульс через дискретный вход**. При этом при изменении времени скачком выдаются рабочие сообщения "Ош.син.вр.акт." и "Ош.син.вр.неакт.". В режиме работы **Внешний импульс через дискретный вход** сообщение "Ош.син.вр.неакт." появляется как только после изменения времени был получен фронт импульса

При других режимах работы ручная установка возможна только, если в данный момент имеется ошибка синхронизации, т.е. установлен идентификатор ST в состоянии часов. Это необходимо для избежания скачков времени. Режим IRIG В является особым, потому что в нем можно менять значение года в любое время. Это сопровождается выдачей сообщений "Ош.син.вр.акт." и "Ош.син.вр.неакт.", соответственно.

Установка даты и времени может быть сделана ($\pm 23:59:59$) через вход **Разн.времени** расположенный на панели входов. Эту возможность не следует путать с параметром **Сдвиг** (см. Главу 5), которая определяет синхронизацию от приемника точного времени.

На ПК с помощью DIGSI



Ввод даты и времени **центрального терминала** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- Щелкните по объекту **Устройство - Установка даты/времени** (рис. 6-24, стр. 259). Откроется диалоговое окно **Настройка часов устройства**. В окне будут показаны текущая дата и время. День недели определяется автоматически по дате, и изменить его нельзя.

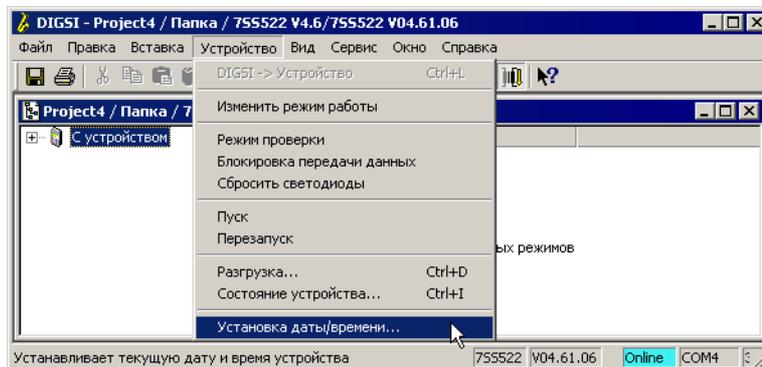


рис. 6-24 Выбор команды Set date & time

- Введите дату и время в соответствующие поля. Соблюдайте правильный формат (рис. 6-25, стр. 260).
- Нажмите **ОК** для передачи данных в устройство. Предыдущее значение заменяется новым и диалоговое окно закрывается.

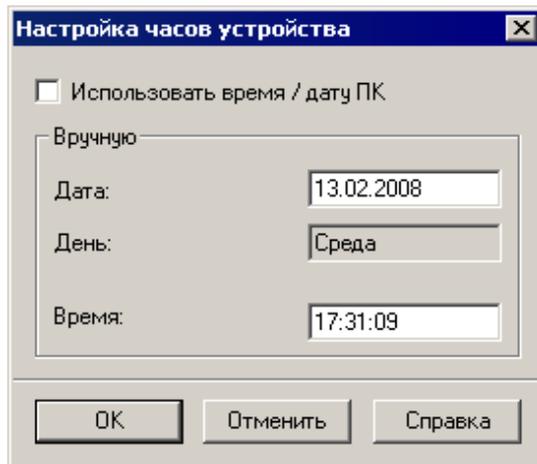


рис. 6-25 Установка даты и времени в диалоговом окне устройства

- Если вы хотите изменить сдвиг времени или выдержку времени для выдачи сигнала неисправности часов, выберите элемент **Установки** (рис. 6-26, стр. 260). Группы уставок появятся в перечне функций.

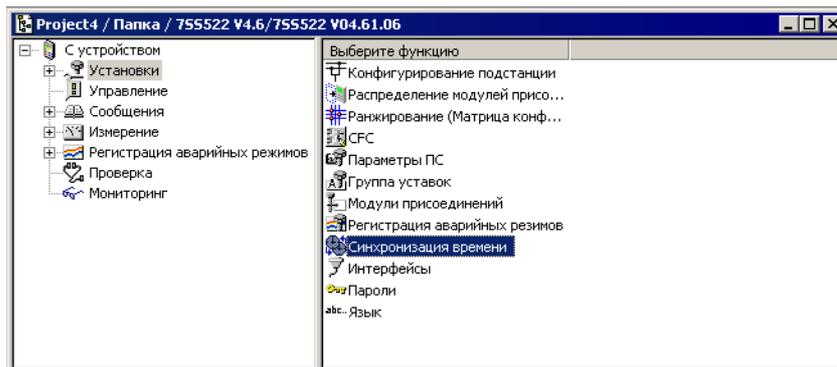


рис. 6-26 Выбор функции синхронизации времени

Дважды щелкните по объекту **Синхронизация времени**. Откроется диалоговое окно Синхронизация & формат времени (рис. 6-27, стр. 261).

- Выберите задержку для сообщения о неисправности под заголовком Контроль (**Задержка сообщения о неиспр:**) и смещение сигнала времени **Сдвиг к сигналу времени**.

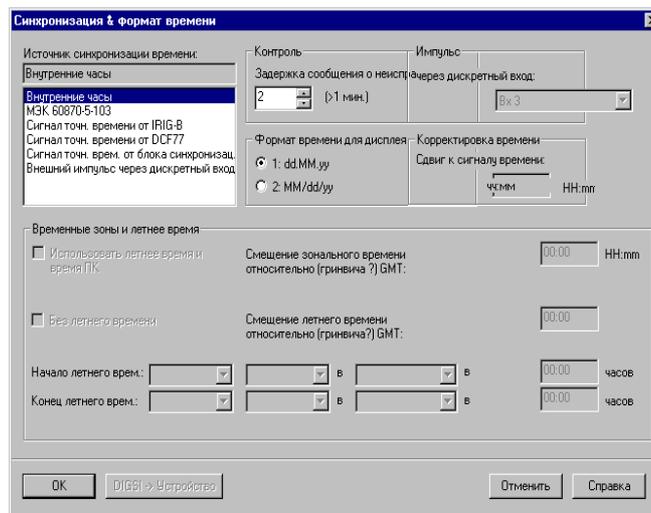


рис. 6-27 Окно Синхронизация времени и Формат времени в DIGSI

**Примечание**

Дату и время можно также установить через переднюю панель управления центрального терминала. Если вы хотите узнать больше, пожалуйста, обратитесь к технической документации, Системное описание /1/.

6.4 Отключение присоединения и ввод его в работу

Подробную информацию по данному вопросу вам приведет Разд. 5.9.3, стр. 184.

Терминал присоединения может быть введен в работу или выведен:

- с DIGSI с центрального терминала параметром **Статус Присоед (XX12/ЦТ)**;
- через панель оператора центрального терминала параметром **Статус Присоед (XX12/ЦТ)**.
- через панель оператора терминала присоединения при помощи функциональной клавиши **F1**.
Если присоединение уже отключено, то нажатие клавиши F1 введет присоединение в эксплуатацию.
- через панель оператора терминала присоединения с параметром **ПРИС ОТКЛ (4501/ТП)**.
- через дискретный вход ">ПРИСОЕДоткл" (**№7620/ТП**) терминала присоединения.



Примечание

Присоединение может быть введено в работу только тем же способом, каким было отключено (выведено). Для управления функцией "bay out of service" (присоединение отключено) с терминала присоединения, элементы управления терминала присоединения должны быть предварительно введены локально, с помощью параметра **РазрМестнУпрТП (6318/ЦТ)**.

Для этого изменяется только соответствующий параметр в исполнительном устройстве. На вход логического элемента OR (ИЛИ) подаются сигналы из центрального терминала и терминала присоединения, сообщающие текущее состояние терминала присоединения.

На ПК с помощью DIGSI



Отключение терминала присоединения или ввод его в работу через **центральный терминал** (ПК подключен к центральному терминалу) выполняется следующим образом:

- В навигационном окне выберите элемент **Установки**. Группы уставок появятся в перечне функций.
- В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Модули присоединений**. Откроется окно Модули присоединений (рис. 6-28, стр. 263).
- Дважды щелкните по интересующему вас терминалу присоединения. Откроется диалоговое окно Модуль присоединения 01 (рис. 6-29, стр. 263). Можно также дважды щелкнуть по объекту **Настройка...**
- Для вывода терминала присоединения перейдите в закладку **Общее** и выберите **Выведено из работы** из выпадающего списка в правом столбце.
- Для ввода терминала присоединения в работу перейдите в закладку **Общее** и выберите **В работе** из выпадающего списка в правом столбце.
- Нажмите **DIGSI - Устройство** для передачи параметров в устройство. Вы также можете нажать кнопку **ОК** или **Применить** для сохранения параметра в DIGSI и последующей передачи его в устройство. В строке меню выберите **Устройство**, затем подменю **DIGSI - Устройство** для передачи данных в устройство. Затем программа попросит вас ввести пароль №7 (пароль на

изменение набора параметров). После того, как вы введете пароль и подтвердите ввод нажатием кнопки **OK**, данные будут переданы в устройство и вступят в силу, когда передача данных на центральный терминал или терминалы присоединения будет завершена.

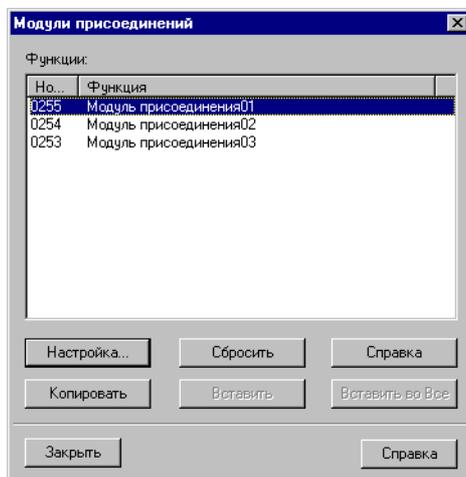


рис. 6-28 Окно Модули присоединений – пример

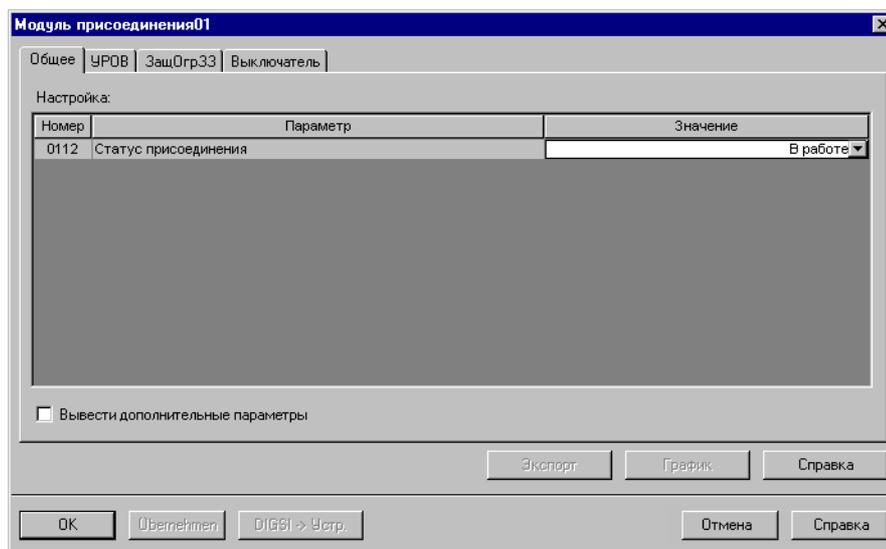


рис. 6-29 Окно Модуль присоединения– пример

Ввод или вывод отдельного присоединения для защиты шин в работу (ПК подключен к центральному терминалу или терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- В навигационном окне выберите элемент **Проверка**.
- В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Проверка**. Откроется окно Проверка (рис. 6-21, стр. 253).

- Выделите запись **КОММУНИКАЦИЯ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ БЛОКОМ** и нажмите кнопку **Пуск...**. Откроется окно “Проверка - 4500 КОММУНИКАЦИЯ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ БЛОКОМ” (рис. 6-30, стр. 264).

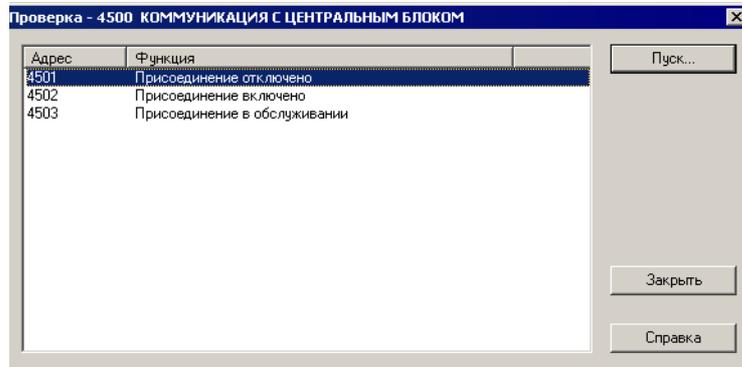


рис. 6-30 Окно **Проверка - 4500 КОММУНИКАЦИЯ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ БЛОКОМ**

- Для вывода присоединения из работы выберите функцию **Присоединение отключено** и нажмите кнопку **Пуск...**. На экране появится запрос на подтверждение этой команды.
- Для ввода присоединения в работу выберите функцию **Присоединение включено** и нажмите кнопку **Пуск...**. На экране появится запрос на подтверждение этой команды.
- Введите соответствующий пароль в строку **Пароль** и нажмите кнопку **ОК**. Если введенный пароль неправильный, на экране появится сообщение об ошибке. Если введенный вами пароль правильный, присоединение будет выведено из работы.



Примечание

Горячий перезапуск обычно происходит при восстановлении соединения. Во время отключения, горячий перезапуск исключается до тех пор, пока соединение непрерывно установлено, и если параметры центрального устройства управления и полевого устройства постоянно совпадают.

6.5 Режим технического обслуживания (ремонта)

Подробную информацию по данному вопросу вам даст Разд. 5.9.3, стр. 184.

Режим обслуживания может быть установлен индивидуально для каждого присоединения, следующим образом:

- с DIGSI с центрального терминала параметром **Статус Присоед (XX12/ЦТ)**;
- через панель оператора центрального терминала параметром **Статус Присоед (XX12/ЦТ)**.
- через панель оператора терминала присоединения при помощи функциональной клавиши **F3**. Если присоединение уже находится в обслуживании, то нажатие клавиши F3 введет присоединение в эксплуатацию.
- через панель оператора терминала присоединения с параметром **ПРИС ОБСЛ (4503/ТП)**.
- через дискретный вход ">ОБСЛУЖИВАНИЕ" (**№7624/ТП**) терминала присоединения.



Примечание

Режим ремонта может быть снят только тем способом, каким был установлен. Для управления функцией "bay out of service" (присоединение отключено) с терминала присоединения, элементы управления терминала присоединения должны быть предварительно введены локально, с помощью параметра **РазрМестнУпрТП (6318/ЦТ)**.

На ПК с помощью DIGSI



Переключение терминала присоединения в режим технического обслуживания (ремонта) через **центральный терминал** (ПК подключен к центральному терминалу) происходит следующим образом:

- В навигационном окне выберите элемент **Установки**. Группы уставок появятся в перечне функций.
- В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Модули присоединения**. Откроется окно Модули присоединений (рис. 6-28, стр. 263).
- Дважды щелкните по интересующему вас терминалу присоединения. Откроется диалоговое окно Bay Unit BU01 (рис. 6-29, стр. 263). Можно также дважды щелкнуть по объекту **Настройка...**
- Для вывода терминала присоединения перейдите в закладку **Общее** и выберите **В обслуживании** из выпадающего списка в правом столбце.
- Нажмите **DIGSI - Устройство** для передачи параметров в устройство.

Переключение отдельного **терминала присоединения** в режим технического обслуживания (ремонта) (ПК подключен к центральному терминалу или к терминалу присоединения) происходит следующим образом:

- Откройте соответствующий терминал присоединения в программе DIGSI Manager.
- В навигационном окне выберите элемент **Проверка**.

В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Проверка**. Откроется окно Проверка (рис. 6-21, стр. 253).

- Выделите запись **КОММУНИКАЦИЯ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ БЛОКОМ** и нажмите кнопку **Пуск...** Откроется окно **Проверка - 4500 КОММУНИКАЦИЯ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ БЛОКОМ** (рис. 6-30, стр. 264).
- Выделите запись **Присоединение в обслуживании** и нажмите кнопку **Пуск...** На экране появится запрос на подтверждение этой команды.
- Введите соответствующий пароль в строку **Пароль** и нажмите кнопку **ОК**. Если введенный пароль неправильный, на экране появится сообщение об ошибке. Если введенный вами пароль правильный, присоединение будет выведено в обслуживание.

6.6 Визуализация энергообъекта

Общие положения Схему распределительного устройства (РУ) станции (ПС) вы создаете при помощи DIGSI Plant Configuration (Разд. 4.3, стр. 57). Это необходимо для визуального контроля станции (ПС) во время эксплуатации.

После запуска программы Plant Visualization загружается и отображается схема РУ. Plant Visualization дает возможность представления в реальном времени измеренных величин, положения разъединителей и выключателей и ранжирования систем (секций шин) (СШ).



Примечание

Для получения более подробной информации по использованию Plant Visualization, воспользуйтесь контекстной системой помощи (онлайн помощь). Этот раздел описывает основной метод визуального контроля станции (ПС).

DIGSI в ЦТ



Чтобы использовать DIGSI для запуска Plant Visualization через ПК, подключенного к центральному терминалу, выполните следующие шаги:

- Откройте центральный терминал в программе DIGSI Manager в режиме онлайн.
- В навигационном окне выберите элемент **Контроль** (Monitoring).
- В окне выбора функций дважды щелкните по объекту **Данные подстанции** (Substation data). При этом откроется подпрограмма DIGSI plant visualization. С другой стороны, вы можете щелкнуть правой кнопкой мыши по объекту **Данные подстанции** и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт **Открыть объект**.

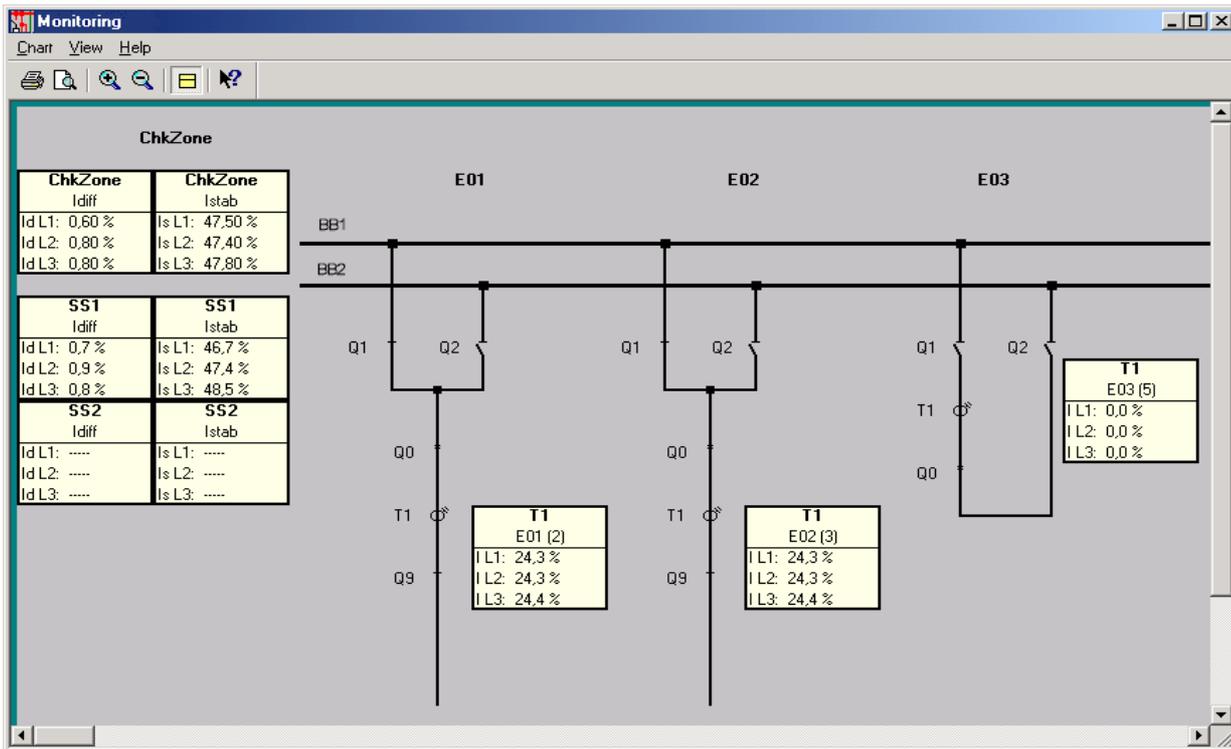


рис. 6-31 Начальный вид экрана программы Plant Configuration



Примечание

Подпрограммы Plant Configuration и Plant Visualization не могут быть запущены одновременно. Закройте Plant Configuration перед открытием Plant Visualization.

Интерфейс пользователя

После запуска Plant Visualization вы увидите в окне схему РУ. Структура схемы РУ постоянна и не может быть видоизменена, т.е. нажатие на открытом окне не даст какого-либо результата.

Следующие объекты изменяются в зависимости от действующего (текущего) состояния энергообъекта:

- значения величин в полях измерений;
- положения разъединителей и выключателей;
- цвет систем (секций) шин, линий и разъединителей;
- статические объекты, если они соединены с линией или с системой (секцией) шин.

Следующие объекты не могут менять свой цвет:

- текст;
- поля измеряемых величин;
- выключатели;
- трансформаторы тока (ТТ).

Отображение коммутационных состояний

Положение разъединителей и выключателей изображается соответствующими символами, как показывает рис. 6-32, стр. 269.

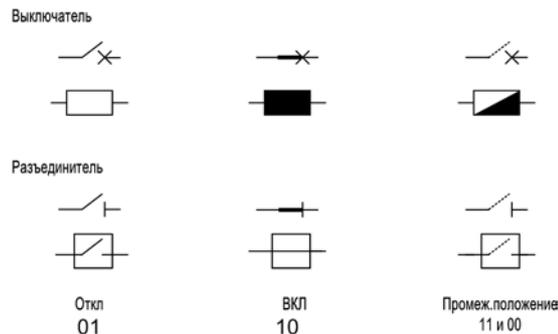


рис. 6-32 Символы, обозначающие выключатель

Отображение измеряемых величин

Поля измеряемых величин, отображающиеся для шин и ТТ, состоят из трех строк фазных токов (фазы L1, L2, L3) и всегда отображают измеренные величины. Первая строка каждого текстового поля показывает название СШ или ТТ. Поле измеряемой величины для ТТ показывает ток в процентах.



Примечание

Дифференциальный ток и ток торможения вычисляются в % относительно номинального тока основного ТТ. Ток присоединения вычисляется в % относительно тока ТТ, соответствующего присоединения.



Примечание

В записях о повреждении измеряемые величины отображаются с точки зрения защиты, т.е. после алгоритмической обработки, для более простого анализа поведения защиты. Это означает, что, например, в токе торможения учитывается коэффициент торможения k .

Особым случаем является ток торможения в контрольной зоне: в экстремальных ситуациях (повреждение на шинах и все токи направлены к шинам), результирующий ток торможения контрольной зоны будет равен нулю, поскольку выходной ток равен нулю.

Каждая система (секция) шин имеет одно поле измеряемых величин для трех дифференциальных токов и одно поле - для трех тормозных токов.



Примечание

Поля измеряемых величин для системы (секции) шин можно отобразить в Plant Visualization, только если вы сделаете измеряемую величину видимой в DIGSI Plant Configuration, установив соответствующие свойства объекта для системы (секции) шин.

Более подробную информацию о задании свойств элементов можно найти в контекстной системе помощи программы DIGSI Plant Configuration.



Примечание

Если две системы шин соединены через ШСВ, то отображаются только те поля измеряемых величин, которые находятся в верхней или левой части Plant Visualization.

Поля измеряемых величин ТТ показывают действующий ток присоединения, а также длинный текст логической группы (имя присоединения), на которую назначен ТТ.

Вы можете отобразить или скрыть поля измеряемых величин.

Для отображения поля измеряемых величин:

- Выберите пункт меню **Просмотр блоков величин измерения** (View Measured Value Boxes). Вместо этого можно нажать кнопку  на панели инструментов. Поля измеряемых величин отобразятся на экране, если вы задали это в DIGSI Plant Configuration. В случае, когда задано отображение полей измеряемых величин, напротив пункта меню **Просмотр блоков величин измерения** стоит галочка и кнопка  активна.

Скрытие полей измеряемых величин производится аналогично. В случае, когда отображение полей измеряемых величин отключено, напротив пункта меню **Просмотр блоков величин измерения** галочка не стоит и кнопка  не активна.

Параметры для отображения и скрытия полей измеряемых величин сохраняются и восстанавливаются после повторного запуска программы Plant Visualization.

Контрольная зона

Вы можете также отобразить или скрыть поля измеряемых величин для дифференциального тока и тока торможения контрольной зоны. Измеряемые величины отображаются в процентах.

Задание цвета

Ранжирование присоединений на СШ выделяется определенным цветом. Это означает, что линии и коммутационные аппараты окрашиваются в тот же цвет, что и соответствующая система (секция) шин, к которой они подключаются.

Если разъединитель СШ или два установленных разъединителя, подключенные к одному и тому же присоединению, но к разным СШ, замкнуты, цвет слева или сверху СШ имеет приоритет и влияет на СШ, расположенную справа или снизу от него.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

Монтаж и ввод в эксплуатацию должны проводиться только квалифицированным персоналом. Персонал должен быть знаком с правилами ввода в эксплуатацию систем защиты и управления, с управлением энергетическими системами и с соответствующими правилами и руководствами по безопасности.

В этой главе описан монтаж и подключение центрального терминала и терминала присоединения устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4; кроме того, в данной главе описывается, какие проверки с вторичными величинами должны быть проведены перед тем, как ввести систему защиты в работу с заданными первичными величинами.

7.1	Монтаж и ввод в эксплуатацию	272
7.2	Проверка подключений	277
7.3	Ввод в эксплуатацию	279
7.4	Проверки с использованием вторичных величин	301
7.5	Проверки с использованием первичных величин	312
7.6	Окончательная проверка устройства	314

7.1 Монтаж и ввод в эксплуатацию

Обратите внимание, что условия работы объекта, на котором устанавливается устройство, должны соответствовать требованиям VDE 0100/ 5.73 и VDE 0105 часть 1/7.83.



Предостережение!

Модули цифровой защиты содержат элементы, которые могут быть повреждены статическими зарядами. Они не должны сниматься или устанавливаться на установке, находящейся под напряжением. Операции с модулями должны производиться аккуратно, с принятием всех мер, предотвращающих возможность повреждения их статическими зарядами. Перед проведением операций с отдельными модулями необходимо внимательно ознакомиться с правилами по безопасности работ с электростатическими устройствами EED (electrostatically endangered devices). В установленном положении модули не подвержены опасности.

7.1.1 Центральный терминал

Монтаж в шкафу

- При установке необходимо обеспечить надежное крепление шкафа к полу.
- Шкаф должен иметь постоянное низкоомное и низкоиндуктивное заземление. Заземление должно быть выполнено через винтовой зажим с символом заземления. В случае использования нескольких шкафов, все они должны иметь постоянную низкоомную и низкоиндуктивную связь друг с другом.
- Дальнейшая процедура установки осуществляется так, как это описано в Разделе Утопленный монтаж на панели.

Утопленный монтаж на панели

- Смонтируйте стойку ES902с на панели не менее чем 4 винтами. Фиксирующие фланцы должны быть с обеих сторон полностью прижаты к поверхности (рис. 9-2, стр. 355).
- Подключите к зажиму заземления, расположенному на боковой поверхности центрального терминала, постоянное низкоомное и низкоиндуктивное рабочее заземление. В качестве шинки заземления подходит шина DIN 72333 тип А. Соедините шину заземления с защитным заземлением панели.
- Выполните подключение электрических связей при помощи двойных плоско-пружинных контактов или винтовых зажимов панели, расположенных на задней стороне центрального терминала. Обратите внимание на обозначения на данной панели (рис. 2-6, стр. 27).
- Соедините центральный терминал с терминалами присоединений с помощью волоконно-оптических кабелей. Для этого используется оптоволокно с ST-разъемами. Обеспечьте выполнение требований по деформации оптических кабелей. Оптоволоконные кабели должны подключаться в последовательности, запрограммированной для терминалов присоединения. Подключения промаркированы на обратной стороне центрального терминала (рис. 2-6, стр. 27).

**Навесной
(поверхностный)
монтаж на панели**

- Центральный терминал, выполненный в корпусе для навесного монтажа, крепится на панели 4 винтами (см. размеры, Разд. 9.3.1, стр. 355).
- Подключите к поверхности, предназначенной для заземления и расположенной на боковой поверхности центрального терминала, постоянное низкоомное и низкоиндуктивное рабочее заземление винтом с резьбой не менее М4. В качестве шинки заземления подходит шина DIN72333 типА. Соедините шину заземления с защитным заземлением панели.
- Подключите электрические цепи через винтовые зажимы. Могут использоваться одножильные или многожильные кабели с наконечниками (с концевой втулочной муфтой).
- Соедините центральный терминал с терминалами присоединений с помощью волоконно-оптических кабелей. Для этого используется оптоволокно с ST-разъемами. Обеспечьте выполнение требований по деформации оптических кабелей. Оптоволоконные кабели должны подключаться к центральному терминалу в последовательности, запрограммированной для терминалов присоединения. Подключения промаркированы на обратной стороне центрального терминала (рис. 2-6, стр. 27).
- В корпусе для поверхностного монтажа имеется панель завода кабелей. Она расположена на дне корпуса. Панели завода кабелей соответствуют степени защиты корпуса и обеспечивают уменьшение механических напряжений в кабелях.

7.1.2 Терминал присоединения

**Утопленный
монтаж на панели
или монтаж в
шкафу**

- Снимите две полоски для подписей на корпусе терминала. При этом откроется доступ к 4 удлиненным отверстиям в монтажном кронштейне.
- Вставьте терминал присоединения в проем панели или рамы и закрепите его 4 крепежными винтами (см. размеры в Разд. 9.3.2, стр. 358 - 361).
- Подключите к поверхности, предназначенной для заземления и расположенной на боковой поверхности, постоянное низкоомное и низкоиндуктивное рабочее заземление винтом с резьбой не менее М4. В качестве шинки заземления подходит шина DIN 72333 тип А. Соедините шину заземления с защитным заземлением панели.
- Выполните подключение электрических связей при помощи двойных плоско-пружинных контактов или винтовых зажимов панели, расположенных на задней стороне терминала присоединения. Обратите внимание на обозначения зажимов на данной панели (рис. 2-6, стр. 27).
- Соедините терминалы присоединений с центральным терминалом с помощью волоконно-оптических кабелей. Для этого используется оптоволокно с ST-разъемами. Обеспечьте выполнение требований по деформации оптических кабелей.

**Навесной
(поверхностный)
монтаж на панели**

- Терминал присоединения 7SS523 крепится 4 винтами к панели (см. размеры в Разд. 9.3.2, стр. 358).
- Подключите к поверхности, предназначенной для заземления и расположенной на боковой поверхности, постоянное низкоомное и низкоиндуктивное рабочее заземление винтом с резьбой не менее М4. В качестве шинки заземления подходит шина DIN72333 тип А. Соедините шину заземления с защитным заземлением панели.
- Подключите электрические цепи через винтовые зажимы. Могут использоваться одножильные или многожильные кабели с наконечниками (с концевой втулочной муфтой).
- Соедините терминалы присоединений с центральным терминалом с помощью волоконно-оптических кабелей. Для этого используется оптоволокно с ST-разъемами. Обеспечьте выполнение требований по деформации оптических кабелей.

7.1.3 Общая информация о двойной системе шин

7.1.3.1 Общие положения

Двойная система шин требует наличия двух терминалов присоединения 7SS52. Это необходимо, потому что возможностей ввода/вывода терминала присоединения (один ТТ, пять разъединителей) недостаточно по сравнению с простой (одинарной) системой шин. Для обеспечения правильной работы всех функции системы шин, необходимо правильное подключение измерительных входов, дискретных входов и выходов к терминалам присоединений с соблюдением определенных требований.

**Измерительные
входы (ТТ)**

Токи могут измеряться обоими терминалами присоединений по отдельности. В системах шин, где предусмотрен только один ТТ, измерительные входы ТТ обоих терминалов присоединений должны быть подключены последовательно, в противофазе по отношению друг к другу. Такое подключение необходимо потому, что в системе шин можно задать только одну полярность ТТ, и ток во второй части системы шин будет протекать в противоположную сторону.

**Контакты
отключения и
внутренние
сигналы
отключения**

Контакты отключения и внутренние сигналы отключения на обоих терминалах присоединения должны быть подключены параллельно, поскольку каждый терминал присоединения получает свою собственную команду от центрального терминала.

**Блок-контакт
выключателя**

Так называемая "мертвая зона" (повреждение между выключателем и ТТ) защищается с использованием блок-контактов выключателя. Когда выключатель отключен, ток через ШСВ начинает течь в обратную сторону, таким образом, чтобы повреждение незамедлительно появилось на питающей стороне присоединения.

Поскольку каждый терминал присоединения отдельно измеряет токи, блок-контакты выключателя должны быть подключены параллельно по отношению к обоим терминалам присоединения.

Для этого достаточно информации о состоянии переключения "СВ open" (>СВ OFF) (Выключатель отключен). Нежелательные отключения вследствие

неверных сигналов подтверждения состояния переключения предотвращаются контрольной зоной. Для повышения уровня безопасности можно также использовать возможность проверки достоверности состояния переключения с помощью информации "CB closed" (>CB ON) (Выключатель включен), поступающей на дискретный вход. Для этого соответствующие дискретные входы обоих терминалов присоединения должны быть сконфигурированы должным образом.

**Команда
включения**

Посредством дискретного входа "Включение выключателя от руки" (>CB РучнВКЛ) изменение направления тока, описанное выше, в сочетании с блок-контактами выключателя, применяется незамедлительно - несмотря на информацию подтверждения состояния переключения, показывающую, что выключатель все еще отключен.

Это гарантирует, что в случае запаздывающего отключения блок-контакта выключателя, появление тока уже будет правильно распределено по секции шин. Такая логическая схема реализована в каждом терминале присоединения и должна быть подключена параллельно.

УРОВ / пуск УРОВ

Вследствие селективного измерения тока, дискретный вход для функции УРОВ также является селективным, т.е. при режиме работы "bus zone unbalance" (разбалансирование СШ) каждый терминал присоединения изменяет свое направление тока. Дискретные входы обоих терминалов присоединения должны быть подключены параллельно.

Примечание: Режим работы "bus zone unbalance" (разбалансирование СШ) применяется только в сочетании с режимом "transfer bus operation" (режим работы с обходной системой шин), поскольку контрольная зона в противном случае будет препятствовать отключению. Если требуется наличие функции УРОВ, может применяться режим работы "current query" (контроль тока). В этом случае контрольная зона не является частью логики отключения.

**Техническое
обслуживание
(ремонт)
присоединения**

Эта функция применяется во время ремонта разъединителя, когда сигналы обратной связи о положении разъединителя не соответствуют коммутационному состоянию разъединителя (например, при тестировании блок-контактов или когда напряжение питания для сигналов состояния разъединителя отсутствует).

При этом присоединение остается в работе и, следовательно, является частью измерительной системы защиты шин.

"Ремонт присоединения" приводит к замораживанию коммутационного состояния текущего разъединителя в этом присоединении. Дальнейший контроль разъединителя в этом присоединении и результирующие сигналы блокированы. Формируется сигнал "Isolator operation prohibited" (работа разъединителя запрещена).

Режим ремонта активен в каждом терминале присоединения. Всегда существует один дискретный вход, с помощью которого соответствующий терминал присоединения можно вывести в ремонт или ввести обратно в работу для сконфигурированного разъединителя.

Отдельные коммутационные аппараты (разъединители, выключатели) можно ввести в работу путем задания параметра.

**Вывод
присоединения из
работы**

Для реализации функции "Bay out of service" (Присоединение выведено из работы), дискретные входы двух терминалов присоединения объединяются логическим элементом ИЛИ, т.е. достаточно подключения к одному дискретному входу.

7.1.3.2 Двойная система шин с двумя трансформаторами тока

В двойной системе шин с двумя ТТ, каждый терминал присоединения подключен к соответствующему ТТ (обычно перекрывая зоны действия).

7.1.3.3 Двойная система шин с одним трансформатором тока

Если обеспечивается контроль более, чем пяти разъединителей, то в программе DIGSI Plant Configuration в цепи ШСВ также должно быть установлено два терминала присоединения защиты шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4. Для контроля разъединители присоединения разделяются на два терминала присоединения (см. также замечания по конфигурации в Разд. 4.8, стр. 91).

7.1.3.4 Подключение

- Если в цепи ШСВ один ТТ, то входные токовые цепи терминала присоединения собираются параллельно (см. рис. 7-1, стр. 276).
- Информация о положениях разъединителей подается на дискретные входы каждого терминала присоединения, в соответствии с их конфигурацией.
- Контакты отключения и пуска команды телеотключения обоих терминалов соединяются параллельно.
- В этом случае, соединение отдельных дискретных входов функций (например, пуск УРОВ, действие УРОВ, действие на отключение) выполняется также параллельно.

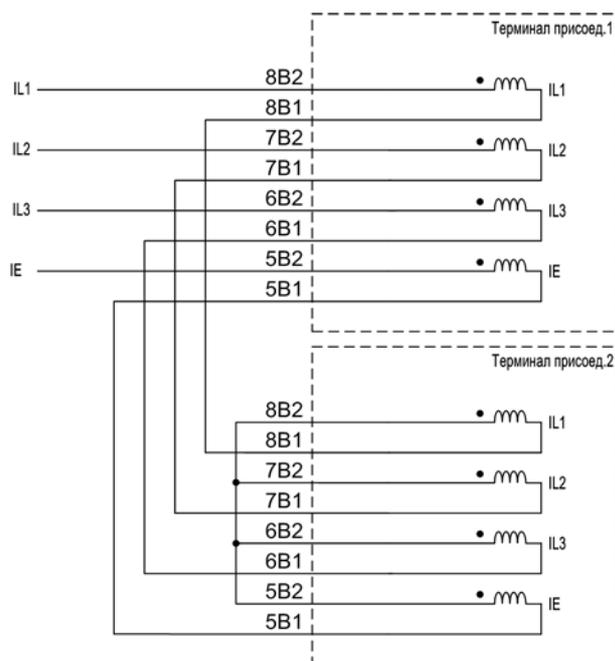


рис. 7-1 Соединение токовых входов терминалов присоединения, установленных в цепи ШСВ с одним ТТ.

7.2 Проверка подключений

Подготовка к работе, проводимая в соответствии с Разделом 7.1, стр. 292, должна быть завершена.



Предупреждение!

Выполнение следующих мероприятий по проверке осуществляется при наличии опасного напряжения. Поэтому указанные мероприятия должны проводиться только квалифицированным персоналом, знакомым с техникой безопасности, мерами предосторожности и выполняющим их.

Схемы соединений - см. Разд. А.3, стр. 371. Возможное ранжирование дискретных входов и выходов описывает Разд. А.10, стр. 413.

Перед включением системы защиты, проверьте чтобы следующие внешние электрические и оптоволоконные связи были правильно подсоединены.

- Проверьте целостность и правильность соединений всех цепей ТТ на станции (ПС) по соответствующим схемам электрических соединений:
 - Правильно ли заземлены ТТ?
 - полярность отдельных фаз ТТ должна быть согласована. Полярность ТТ различных терминалов присоединения может быть разной, но должна соответствовать полярности, указанной в DIGSI;
 - правильность чередования фаз токовых цепей?
- Проверьте оптоволоконные связи между центральным терминалом и терминалами присоединений.
- Проверьте цепи отключения выключателей. Напряжение питания все еще не может быть подано:
- Проверьте контрольные провода, подводимые к устройству и ведущие от него к другим устройствам.
- Проверьте цепи сигнализации.
- Проверьте напряжение оперативного тока на зажимах шкафа, его полярность и полярность дискретных входов.
- Проверьте амплитуду напряжения питания.
- Проверьте правильность управляющего напряжения дискретных входов.
- Если соединения выполнены правильно, включите автомат питания напряжением оперативного тока.
- Если связь между центральным терминалом и терминалом присоединения уже установлена (Разд. 3.5, стр. 46), загрузите параметры в центральный терминал и терминал присоединения. Как определяется повреждение внутри устройства можно узнать в Разд. 8.2.4, стр. 323. При повреждении терминала присоединения появится соответствующее сообщение в списке сигналов – тревог. Перечень аварийных сообщений можно вызвать, нажав клавишу **F1** на центральном терминале.

После успешного включения системы защиты в работу, на центральном терминале и на каждом подключенном терминале присоединения загорится

зеленый светодиод RUN (“Готовность”), а красный светодиод ERROR (“Неисправность”) погаснет.

7.3 Ввод в эксплуатацию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Во время эксплуатации устройств, отдельные его части находятся под напряжением, опасным для жизни. Несоблюдение мер предосторожности может привести к травмам персонала или существенному повреждению оборудования.

Указанный персонал должен в совершенстве знать все предупреждения и примечания по безопасности, приведенные в настоящем руководстве, а также применимые в конкретных условиях действия по обеспечению безопасности, правила техники безопасности и предупреждающие меры.

Прежде всего, необходимо принимать во внимание, что:

- Перед выполнением каких-либо соединений устройство необходимо заземлить, подключив провод защитного заземления к контуру заземления станции (подстанции);
- 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 питания следует подождать как минимум 10 секунд, прежде чем вновь подавать питание на устройство. Указанная пауза обеспечивает надежное установление исходного состояния перед повторной подачей питания.
- Предельные значения, приведенные в Технических Данных не должны превышать ни при испытаниях, ни во время ввода в эксплуатацию.

При проверке устройства с помощью вторичного испытательного оборудования будьте уверены, что к устройству больше не подключены никакие измеряемые величины, и что цепи отключения и включения выключателей разомкнуты.



ОПАСНО!

Вторичные цепи трансформаторов тока должны быть замкнуты прежде чем цепи питания, подводимые к устройству будут отсоединены.

Если используется испытательный блок, который автоматически закорачивает вторичные цепи трансформатора тока, то его необходимо переключить в положение "Проверка". Испытательный блок должен быть проверен заранее.

Для введения в эксплуатацию необходимо провести несколько операций переключений. Для испытаний, описанных здесь, установлено, что они возможны без какой-либо опасности. Следовательно, эти испытания не предназначены для проверок во время эксплуатации.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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.).

7.3.1 Последовательность действий



Примечание

Данное Руководство не может рассмотреть все возможные аспекты процедуры ввода в эксплуатацию. Ответственным за успешный ввод в эксплуатацию считается персонал, который его выполняет.

В следующих пунктах рассмотрены основные этапы ввода устройства в эксплуатацию.

Siemens рекомендует подключать систему защиты и ее функции централизованно с использованием DIGSI.



Примечание

Необходимым условием для этого является конфигурация устройства, которую описывает Разд. 4.3, стр. 57.

Сначала, все присоединения выводят из работы (Разд. 6.4, стр. 262). Затем последовательно производится подключение терминалов присоединения.

В DIGSI задается конфигурация системы шин, тип присоединения и данные трансформаторов, которые могут быть установлены, в соответствии с данными станции (ПС), следующим образом.

- Выполните ранжирование дискретных входов, реле и светодиодов, в соответствии с вашими требованиями.
- Проверьте цепи трансформаторов тока. Проверьте правильность подключения соединительных проводов, полярность, коэффициенты трансформации ТТ и расположение заземления.
- Проверьте положение разъединителей. Проверьте правильность сообщений о положении разъединителей терминалам присоединений и центральному терминалу, так чтобы они соответствовали конфигурации станции (ПС).
- Выполните проверку дискретных входов и светодиодов терминалов присоединения и центрального терминала (Разд. 7.3.3, стр. 291). Если возможно, выполните проверку подключенных устройств защиты присоединения. Проверьте функцию УРОВ, функцию деблокирования и дополнительные функции.
- С помощью проверки выключателя выполните проверку функционального контроля команды отключения и передачи отключающего контакта терминала присоединения (Разд. 6.3.4, стр. 252). С помощью проверки выключателя возможен тест одно- и трехфазной команды на отключение. Основным требованием является то, что заданные пороговые значения для тока

присоединения **К РучнОтклВЫКЛ (6316/ЦТ)** не должны превышать. Для этого функции **“СВ тестОтклL1, L2, L3” (№7636, 7637, 7638/ТП)** должны быть ранжированы на отключающие контакты. Для проверки вывода сообщения **“transfer TRIP command”**, ранжируйте, если это необходимо, одну из функций на соответствующее выходное реле.

- Выполните функциональную проверку вывода сообщений центрального терминала (Разд. 7.3.4, стр. 297).

7.3.2 Web-монитор

Web-монитор позволяет отображать параметры, данные и измеряемые величины во время ввода устройств в эксплуатацию и в процессе их дальнейшей работы. Для этого используются Интернет-технологии.

Web-монитор SIPROTEC предлагает некоторые функции, доступные для всех устройств, тогда как доступность других функций зависит от модификаций устройств. Для 7SS52, например, это специфическая информация терминалов присоединения.

Помимо общих замечаний по установке, данное руководство также описывает функции Web-монитора SIPROTEC, которые определены только для устройств 7SS52. Описание общих функций можно найти в файле Справки, расположенном на компакт-диске с программой DIGSI (версия V4.60).

Информация отображается в веб-браузере, например, Internet Explorer. Web-браузер, например, позволяет оперативно отобразить на экране рабочие сообщения. Можно отобразить данные присоединений, данные устройств, данные ведущего устройства, структуру присоединений и данные технологического процесса.

Необходимые условия

Web-монитор запускается на ПК оператора и требует наличия только стандартного программного обеспечения. Следующее программное обеспечение / операционная система должны быть установлены на компьютере:

Операционная система: Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT, Microsoft Windows ME, Microsoft Windows 98

Интернет-браузер: Netscape Communicator версия 4.7, Netscape Communicator версия 6.x и выше, или Microsoft Internet Explorer версия 5.0 и выше. Должна быть установлена и активирована Java.

Сеть передачи данных: Необходимые программные компоненты включены в Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT и Windows 98. Этот компонент требуется только тогда, когда устройство подключено через последовательный интерфейс.

Сетевой адаптер: Необходимые программные компоненты включены в Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows NT и Windows 98. Этот компонент требуется только тогда, когда устройство подключено через Ethernet интерфейс (возможно для устройств с модулем EN100).

7.3.2.1 Общие положения

Во время ввода в эксплуатацию, в устройстве должно проверяться созданное параметрирование, а также их функции. Web-монитор помогает вам при вводе устройств в эксплуатацию, путем простого и четкого предоставления нужной информации и отображения измеряемых величин.

Благодаря Web-монитору можно быстро обнаружить неправильно выполненные соединения или неверно заданные параметры.

Для работы Web-монитора необходимо подключить ПК к устройству защиты через передний или задний интерфейс обслуживания (ПК-интерфейс/сервисный интерфейс). Подключение для передачи данных выполняется непосредственно с помощью 9-полюсного кабеля DIGSI. Также возможен

удаленный доступ через модем. При этом на ПК должен быть установлен Internet Browser (см. параграф системные требования). На ПК оператора обычно также установлена программа DIGSI 4.

Обратите внимание, что DIGSI 4 и веб монитор не могут одновременно использовать один и тот же интерфейс оператора. Последовательный одновременный доступ привел бы к возникновению конфликтов передачи данных. Следовательно либо DIGSI, либо веб монитор может подключаться к интерфейсу устройства. Прежде чем запустить Web-монитор, необходимо закрыть программу DIGSI, или по крайней мере необходимо закончить установку параметров и ранжирование элементов в DIGSI 4. Возможно одновременно работать с DIGSI, установленном на одном ПК, который подключен через COM-порт к переднему интерфейсу оператора, и Web-монитором, установленном на другом ПК, который подключен через другой COM-порт ко второму интерфейсу устройства.

Web-монитор выполнен в виде HTML-страниц, содержащих Java-скрипты, которые хранятся в EEPROM устройств SIPROTEC 4. Они являются интегрированной частью программного обеспечения устройств SIPROTEC 4, и их нет необходимости устанавливать отдельно. Все, что необходимо создать на компьютере оператора - это сеть передачи данных, используемая для выбора и обмена данными. После того, как связь по сети передачи данных будет успешно установлена, открывается браузер, где вводится TCP-IP адрес устройства защиты. Адрес сервера, который является адресом домашней страницы, передается в браузер и отображается в виде HTML страницы. Этот TCP-IP адрес устанавливается на переднем и сервисном интерфейсе с помощью программы DIGSI 4, либо непосредственно в устройстве с помощью встроенной панели управления.



Примечание

Технологический процесс можно только контролировать. Управление технологическим процессом по сети передачи данных возможно только после установки соответствующих компонентов. Вы можете прямо в устройстве или с помощью программы DIGSI 4 изменить параметры так, что компонент управления устройством, содержащийся в Web-мониторе, позволит также вводить числовые значения. Тогда вы сможете в Web-мониторе изменять параметры, которые обычно устанавливаются только напрямую в устройстве, потому что пароль теперь можно ввести с клавиатуры.

7.3.2.2 Функции

Основные функции

В набор основных функций входят функции, которые обычно доступны для всех устройств, т.е. не зависят от конкретного устройства.

К ним относятся такие функции, как:

- Функционирование устройства
- Сообщения
- Обзор измеряемых величин
- Диагностика
- Файловая система устройства
- CFC

Описание функций вы можете найти в on-line справке DIGSI, начиная от версии V4.60 и выше.



Примечание

Канал передачи данных, ранее установленный для IBS-инструментария, может использоваться и дальше на тех же условиях (интерфейс, скорость передачи данных). Кодовое слово для установки соединения 000000, вместо x.

Информацию о том, как установить канал передачи данных, вы найдете в Интернете по адресу www.siprotec.de раздел "Applications" "Tips + Tricks".

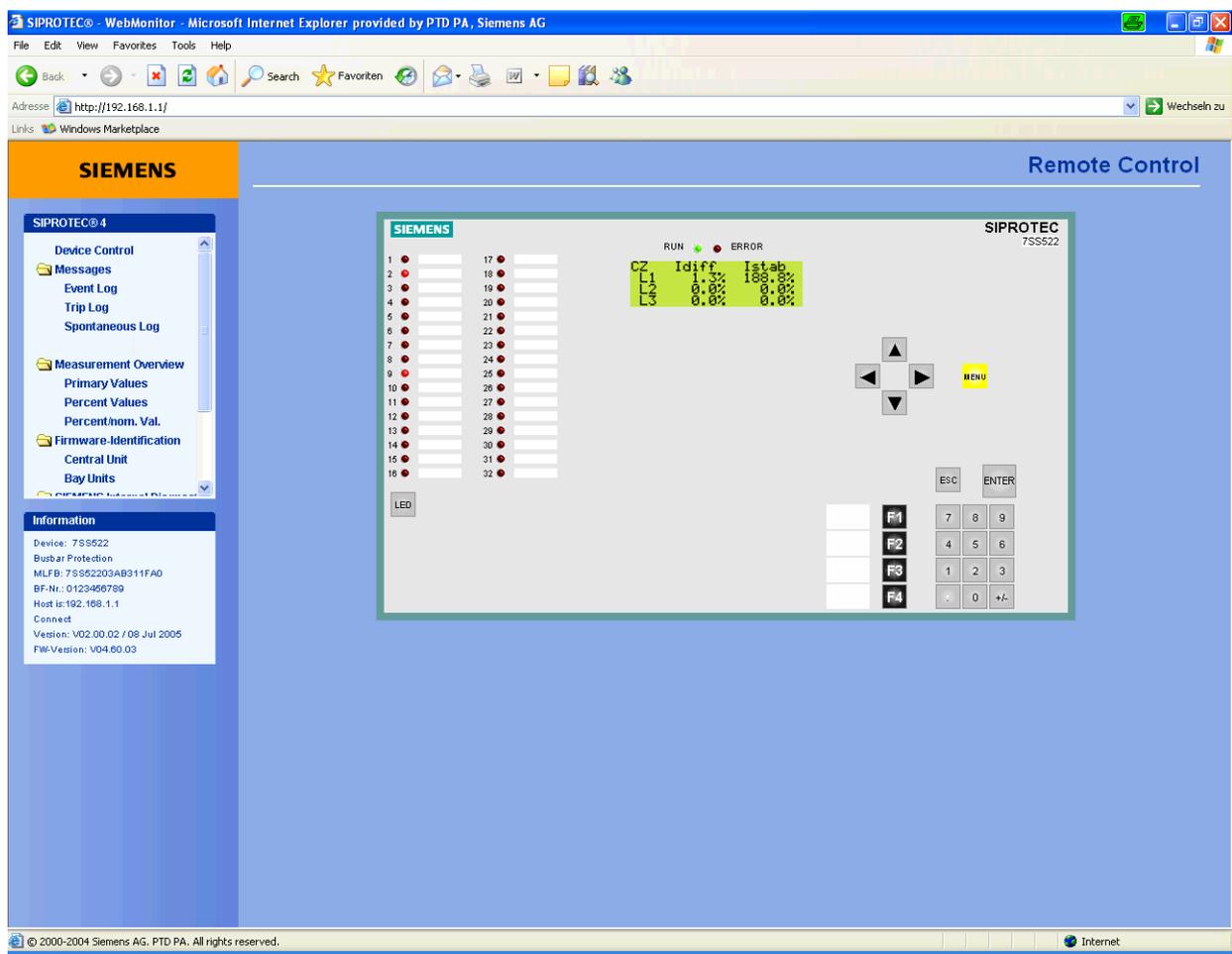


рис. 7-2 Web-монитор - Основной дисплей

На рисунке, представленном выше, показано подключенное к сети передачи данных устройство с элементами управления (клавиатура) и отображения (дисплей, светодиоды, надписи). Устройством можно управлять с помощью клавиш, показанных на дисплее, точно также как это можно делать с помощью клавиатуры, расположенной на передней панели устройства.

Рекомендуется обращаться к устройству через Web-монитор, имея только права на чтение. Это достигается путем установки прав доступа "Read only" (Только чтение) для интерфейса, через который Web-браузер обращается к

устройству. Вы можете также задать этот параметр в DIGSI, используя диалоговое окно "Установки интерфейсов - Интерфейс оператора" (для доступа через последовательный интерфейс), либо используя диалоговое окно "Установки интерфейсов - Ethernet на устройстве" (для доступа через Ethernet интерфейс, см. следующий рисунок).

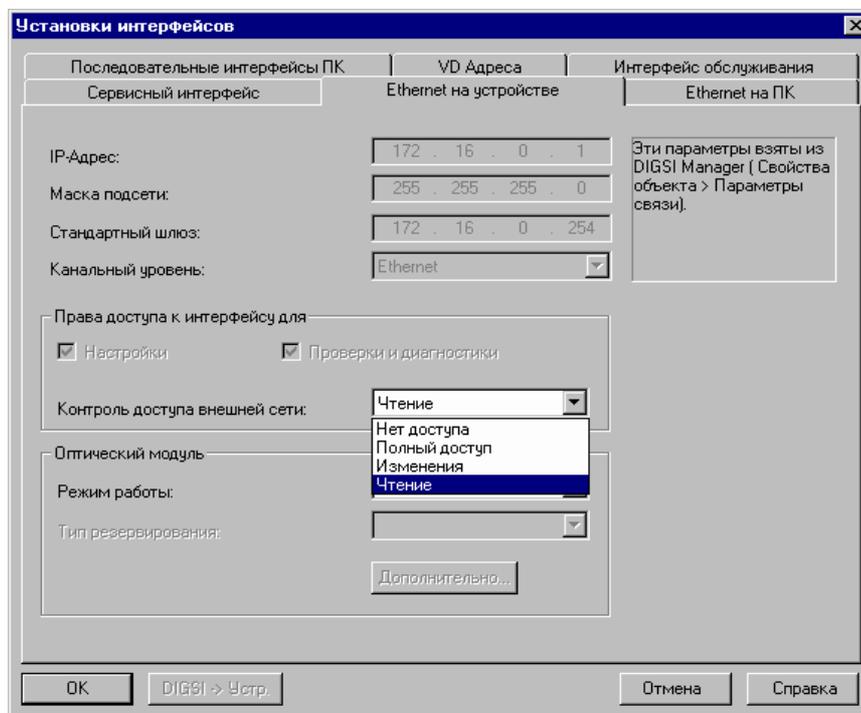


рис. 7-3 Установка параметров доступа для Web-монитора через Ethernet интерфейс

Ограничения, специфические для данного устройства

Помимо основных функций, Web-монитор для устройств 7SS52 позволяет отображать версию встроенного программного обеспечения терминалов присоединения и модулей центрального терминала. Кроме того, можно просмотреть HDLC состояние (HDLC = High Level Data Link Control - Высокоуровневое управление каналом передачи данных) встроенных последовательных интерфейсов.

С помощью веб монитора вы можете:

- Просматривать состояние встроенного программного обеспечения центральных терминалов (рис. 7-6, стр. 287) и терминалов присоединения (рис. 7-7, стр. 288),
- Просматривать HDLC состояние (HDLC = High Level Data Link Control - Высокоуровневое управление каналом передачи данных) встроенных последовательных интерфейсов (рис. 7-5, стр. 287), и
- удаленно управлять клавиатурой панели управления центрального терминала (рис. 7-8, стр. 289),
- и другие функции, такие как обращение к файловой системе устройства. Точка доступа к файлам, содержащим информацию о положении разъединителя:

\\DISTURBLST для обзора повреждений и \\ISOLATORLST для обзора системы и защиты.

- Измеряемые величины, отображаемые терминалами присоединения, можно сохранить в списке измеряемых величин.

Подробную информацию вы найдете в соответствующей on-line справке.

На следующих рисунках показаны некоторые примеры. Сообщения, хранящиеся в буферах рабочих сообщений устройств, отображаются здесь в виде списка. Эти сообщения отображаются с краткой информацией, хранящейся в устройстве.

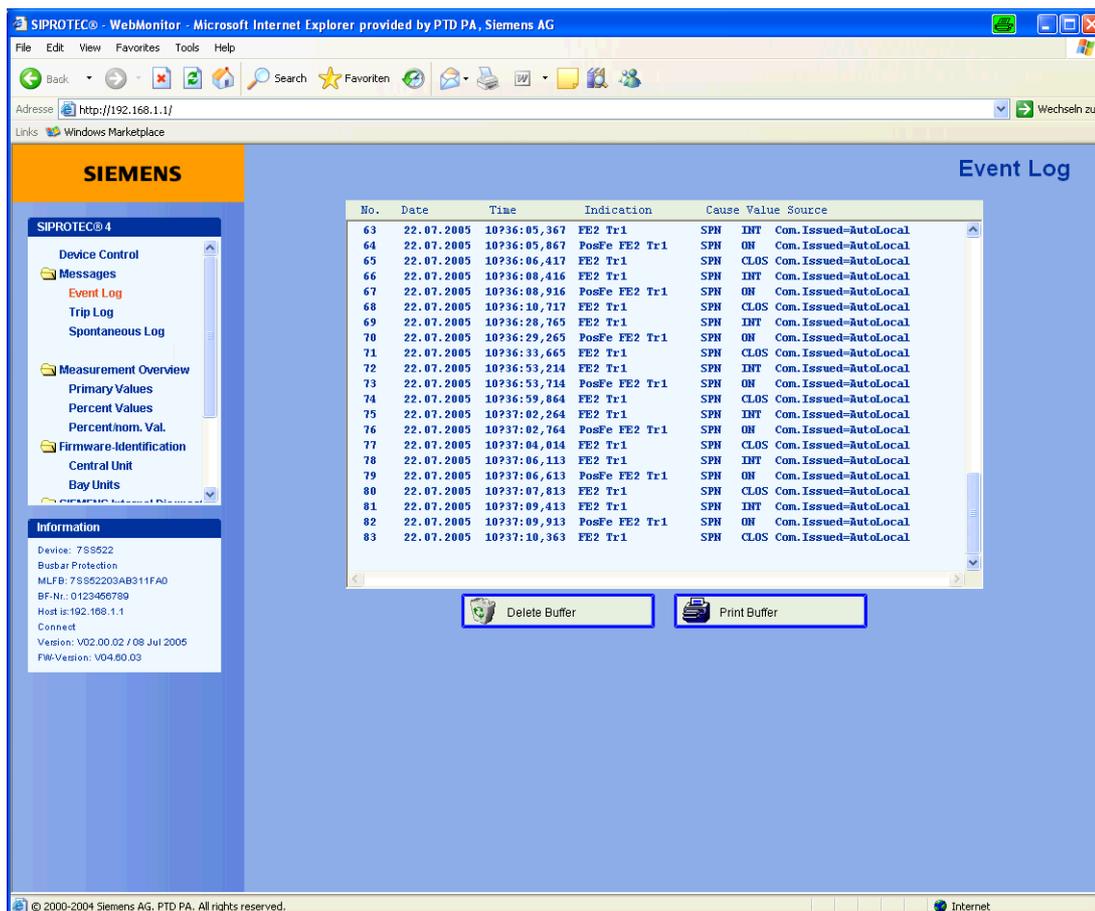


рис. 7-4 Пример отображения рабочих сообщений

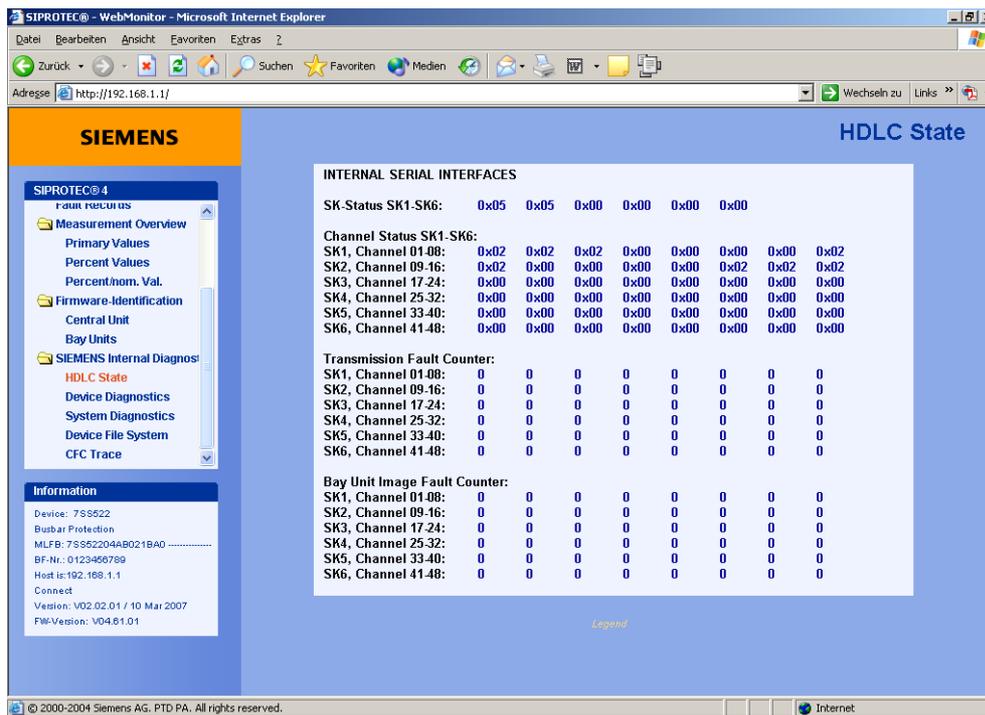


рис. 7-5 Пример отображения HDLC состояния встроенных последовательных интерфейсов

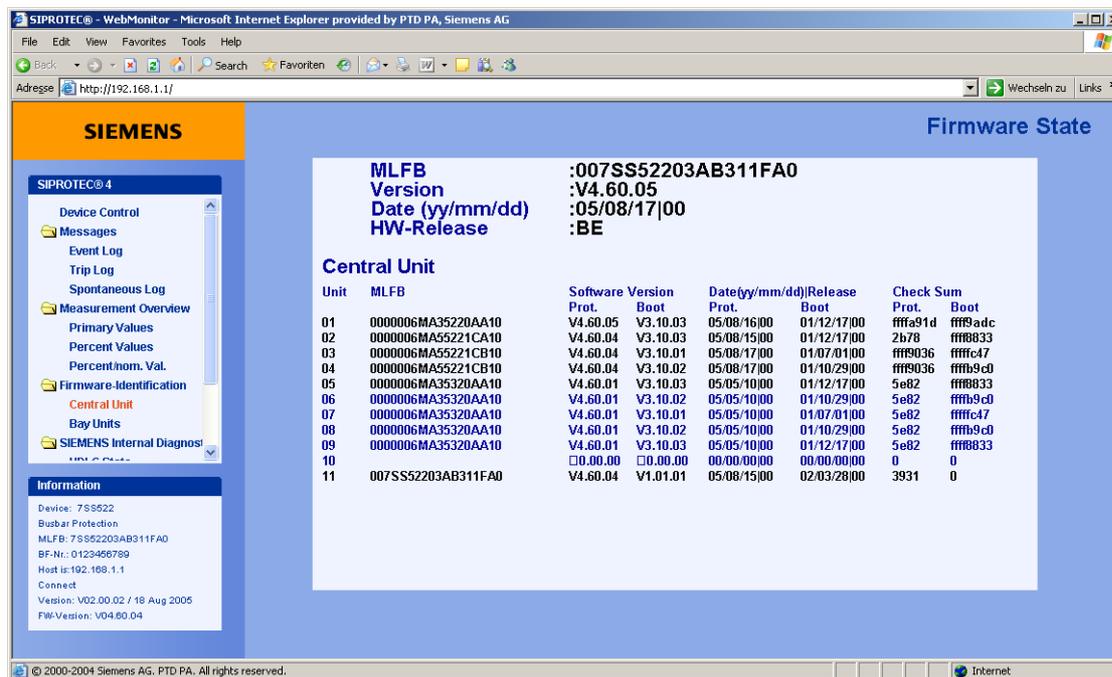


рис. 7-6 Пример отображения версии встроенного программного обеспечения модулей центрального терминала

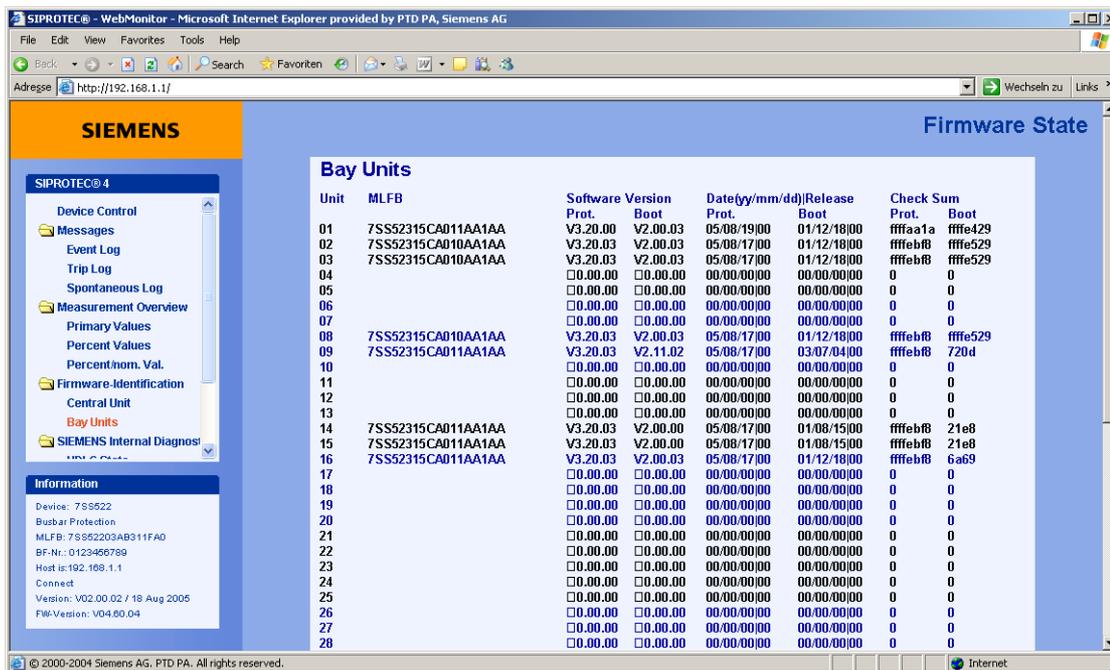


рис. 7-7 Пример отображения версии встроенного программного обеспечения модулей терминалов присоединения

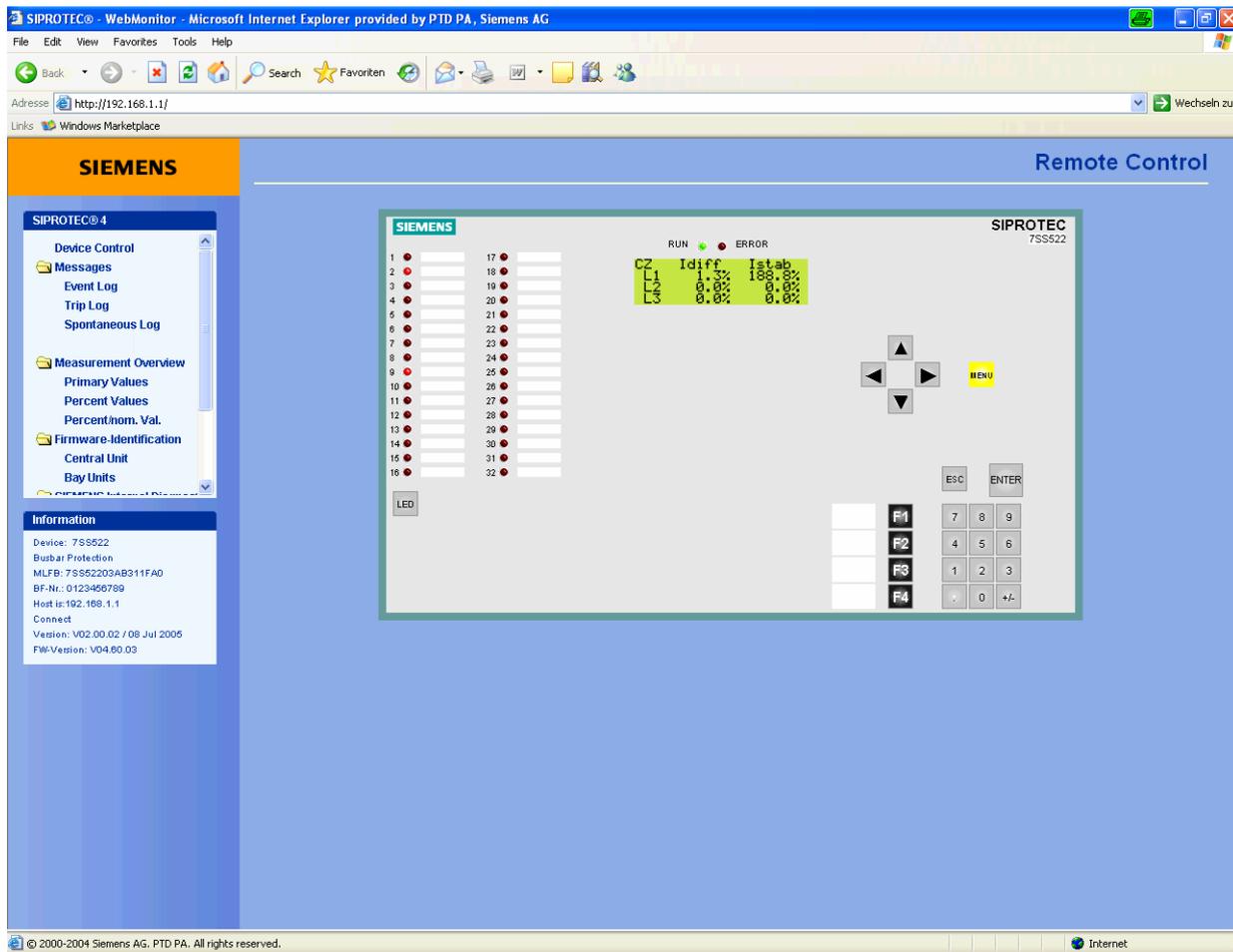


рис. 7-8 Дистанционное управление центральным терминалом

7.3.2.3 Режимы работы

Web-монитор работает в следующих режимах работы, установленных между ПК пользователя и устройством SIPROTEC 4:

Прямое последовательное соединение

Прямое соединение сервисного интерфейса, расположенного спереди или сзади устройства, и последовательного интерфейса ПК пользователя. Для установки такого соединения используется 9-полюсный кабель, который поставляется с DIGSI в качестве дополнительного компонента.

Коммутируемое подключение через модем

Последовательное соединение сервисного интерфейса, расположенного сзади устройства, с модемом, установленным в системе. Это соединение можно электрически реализовать с помощью RS232 (на короткие расстояния) или с помощью оптических кабелей. Соединение с модемом системы устанавливается из офиса или любого другого места по коммутируемым линиям связи. Используя этот тип соединения возможна также дистанционная работа DIGSI (программа DIGSI-Remote). Таким образом, параметры удаленного устройства можно также изменить во время установки.

Работа с звездообразным разветвителем

Подключение сервисного интерфейса, расположенного сзади устройства, к звездообразному разветвителю выполняется с помощью прямой оптической линии связи. Последовательный интерфейс ПК пользователя подключается к звездообразному разветвителю. При таком способе подключения с системой могут работать несколько устройств; существующая установка может использоваться для центрального управления устройствами защиты.

Работа с Ethernet

Связь устанавливается через Ethernet интерфейс. Этот тип соединения требует наличия модуля EN100 в устройстве, и подключения этого модуля к локальной сети.

Дополнительную информацию об основных функциональных возможностях, установке и дополнительной конфигурации операционной системы вы найдете в on-line справке Web-монитора, расположенной на компакт-диске с программой DIGSI.

Настройка прав доступа для веб монитора

Права доступа для Web-монитора устанавливаются DIGSI при задании параметров интерфейсов. Siemens рекомендует устанавливать права только на чтение: при этом через Web-монитор нельзя будет ни удалить список событий, ни вывести команду, ни сбросить состояния светодиодов. В DIGSI в диалоговом окне "Passwords" (Пароли) для Web-монитора можно задать пароль (для прав на чтение используется пароль 000000). По умолчанию задан пароль 000001 для ограниченных возможностей управления. Если вы определите уровень полного доступа к системе (Full access) все указанные выше действия можно будет выполнять через Web-монитор.



Примечание

Уровень No access (Нет доступа) еще не действует, т.е. пользователь имеет права полного доступа.



Примечание

Интерфейс обслуживания, расположенный спереди устройства, имеет IP адрес <http://192.168.1.1>

Сервисный интерфейс имеет IP адрес <http://192.168.2.1>

7.3.3 Проверка коммутационного состояния дискретных входов и выходов

С помощью программы DIGSI вы можете контролировать по отдельности состояние дискретных входов, выходов и светодиодов центрального терминала. Таким образом, при вводе устройства в эксплуатацию можно проконтролировать правильность выполнения соединений.



ОПАСНО!

Изменение коммутационного состояния, вызванное функцией тестирования, вызывает реальное изменение состояния в устройстве SIPROTEC. Это вызовет изменение состояния первичного оборудования, подключенного к устройству (например, выключателя)!

7.3.3.1 Центральный терминал

На ПК с помощью DIGSI

Проверка аппаратных элементов может быть выполнена с DIGSI в режиме **С устройством**:

- Дважды щелкните по директории **С устройством**. На экране появится список функций управления устройством.
- Щелкните по объекту **Проверка**. Справа на экране появится перечень доступных функций.
- Дважды щелкните по объекту **Проверка дискретных входов, выходов и светодиодов**. Откроется одноименное диалоговое окно (рис. 7-9, стр. 292).

Структура диалогового окна

Диалоговое окно разделено на три группы: **ДВх** для дискретных входов, **ДВых** для дискретных выходов и **Св** для светодиодов. В левой части каждой группы есть соответственно названная панель. При двойном щелчке по ней указателем мыши может быть вызвана или скрыта информация о соответствующей группе.

В столбце **Результат** (Actual) при помощи символов представляется фактическое состояние аппаратных элементов устройства. Соответствующее физическое состояние дискретных входов и выходных реле изображается как замкнутый или разомкнутый контакт, а состояние светодиодов – как включенный или отключенный светодиод.

Противоположное состояние каждого элемента отображается в столбце **Действие** (Nominal). Отображение выполнено в виде текста.

В крайнем правом столбце отображаются команды или сообщения, ранжированные на соответствующие аппаратные элементы.

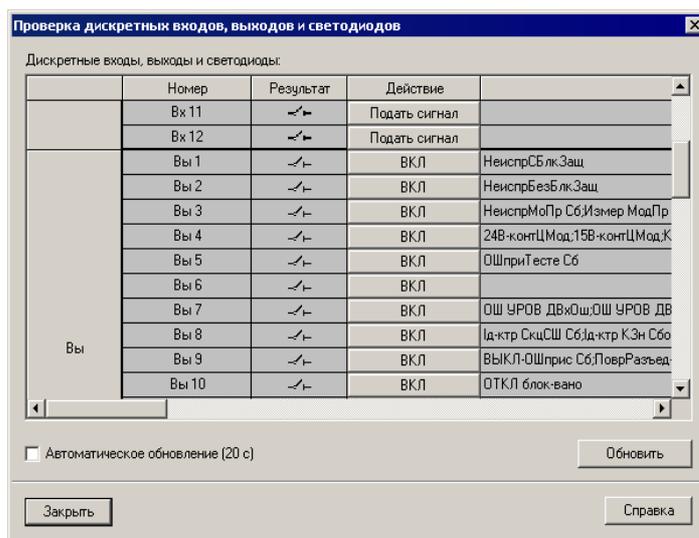


рис. 7-9 Окно входов/выходов устройства – пример

Изменение рабочего состояния

- Для изменения состояния компонентов аппаратных средств щелкните на соответствующую кнопку в столбце **Действие**.

Перед первым изменением состояния какого-либо элемента аппаратного обеспечения запрашивается пароль №6 (в случае, если он активирован при конфигурировании). После ввода правильного пароля происходит изменение состояния элемента. Дальнейшие изменения состояния возможны до тех пор, пока диалоговое окно открыто.

Проверка выходных реле

Вы можете по отдельности воздействовать на каждое выходное реле и проконтролировать правильность соединений между выходным реле центрального терминала и электроустановкой, без создания сигнала тревоги, ранжированного на данное 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.

- Убедитесь, что иницилируемые с помощью выходных реле коммутационные операции могут быть проведены безопасно.
- Проверьте каждое выходное реле через соответствующее поле столбца **Действие** диалогового окна.
- Завершите проведение проверки (см. “Завершение проверки”), как только убедитесь в правильности соединения выходных цепей устройства и отсутствии условий для возникновения нежелательных управляющих воздействия от устройства.

Проверка дискретных входов

Для проверки правильности подключения дискретных входов центрального терминала необходимо обеспечить возможность внешнего выборочного управления дискретными входами устройства со стороны электроустановки и проконтролировать изменения их состояния.

- Для этого вновь должно быть открыто диалоговое окно **Проверка дискретных входов, выходов и светодиодов**, чтобы увидеть текущее физическое состояние дискретных входов. Пароль не требуется.
- Приведите на электроустановке в действие ту функцию, которая управляет соответствующим дискретным входом устройства.
- Проверьте реакцию устройства в столбце **Результат** диалогового окна. Для этого вы должны обновить диалоговое окно. Возможности перечислены ниже в параграфе "Обновление дисплея".

Если вы хотите проверить функционирование дискретного входа, не осуществляя коммутационных операций в электроустановке, то можно воздействовать на отдельные дискретные входы с помощью функции проверки аппаратных средств. Как только производится изменение состояния любого дискретного входа с помощью функции проверки и введен правильно пароль №6, то управление *всеми* дискретными входами устройства блокируется и возможно управление ими только от функции проверки.

- Закончите тестирование (см. параграф ниже под заголовком "Завершение проверки").

Проверка светодиодов

Светодиоды можно проверить тем же способом, что и дискретные входы/ выходы устройства. Как только осуществлено первое изменение состояния какого-либо светодиода, *все* светодиоды "изолируются" от внутренних функций устройства, и могут с этого момента управляться только функцией тестирования аппаратных средств. Это значит, например, что светодиоды более не зажигаются от функций защиты или по нажатию кнопки сброса светодиодов.

Обновление дисплея

При открытии окна **Проверка дискретных входов, выходов и светодиодов** считываются и отображаются текущие данные о состоянии аппаратных элементов устройства. Обновление выполняется:

- Для каждого элемента, если команда изменения состояния успешно выполнена;
- для всех элементов, при нажатии кнопки **Обновить**;
- для всех элементов циклически (период обновления 20 секунд), если выбрана опция **Автоматическое обновление**.

Завершение проверки

Для завершения процесса нажмите кнопку **Заккрыть**. Диалоговое окно закрывается. Компоненты устройства снова возвращаются к их исходному рабочему состоянию, определяемому режимом работы объекта. Устройство становится временно неработоспособным на короткое время начальной загрузки



Предостережение!

При выполнении команд **Сброс** или **Перезапуск** обнуляются все и буферы и записи осциллограмм устройства. Перед первоначальным пуском вы можете сохранить значения уставок и содержание буферов при помощи программы DIGSI Device Configuration (Разд. 6.2, стр. 228).

7.3.3.2 Терминал присоединения

Отображение состояний входов/выходов терминалов присоединения или активация/деактивация реле может выполняться с помощью программы DIGSI или встроенных элементов управления.

В рабочем дереве терминалов присоединения, в разделе Проверка указываются рабочие адреса для последовательности проверки, блоке 4700 - для дискретных входов, и 4800 - для управления реле.

- Для дискретных входов указывается физическое состояние: 0: не активен; 1: активен.
- Для каждого реле существует два адреса управления, один - для активации, например, 4801, а другой - для деактивации, например, 4802. Для этой функции требуется ввод пароля F3F1F3F1F3F1.

Адрес управления Состояния дискретных входов (физические состояния) отображаются путем выбора соответствующего адреса управления и его подтверждения.

4700 СОСТОЯНИЯ
БИНАРНЫХ ВХОДОВ

Входная последовательность для определения состояния дискретного входа 1

4701 БинВх1 СОСТ
- ПОКАЗАТЬ?

Физическое состояние:
0: не активен
1: активен

Клавиша Е или
клавиша J/Y ->

4701 БинВх1 СОСТ
0

Входная последовательность для определения состояния дискретного входа 2

4702 БинВх2 СОСТ
- ПОКАЗАТЬ?

Клавише Е или
клавиша J/Y ->

4702 БинВх2 СОСТ
0

Физическое состояние:
0: не активен
1: активен

- Состояния других дискретных входов задаются в рабочем дереве с помощью адресов 4703 - 4710 (7SS525) и 4720 (7SS523) соответственно.

Управление реле

После ввода и подтверждения адреса управления (клавиша E), запрашивается пароль. После ввода правильного пароля на экране снова появляется запрос на управление реле. После его повторного подтверждения (снова нажатием клавиши E), действие выполняется. Если реле не может быть деактивировано, например, вследствие того, что ранжированное на него сообщение активно, придет отрицательное подтверждение.

4800 УПРАВЛЕНИЕ РЕЛЕ

Входная последовательность для активации отключающего реле 1

4801 ВЫХО.РЕЛЕ 1
- ПОДТЯНУТЬ?

Клавиша E ->

ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:

Ввод пароля

Пароль
F3,F1,F3,F1,F3,F1 ->

4801 ВЫХО.РЕЛЕ 1
- ПОДТЯНУТЬ?

Клавиша E ->

4801 ВЫХО.РЕЛЕ 1
УСПЕШНО

В случае отрицательного подтверждения: "не успешно"

Входная последовательность для деактивации отключающего реле 1

4802 ВЫХО.РЕЛЕ 1
- ОТПУСТИТЬ?

Клавиша E ->

ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:

Ввод пароля

Пароль
F3,F1,F3,F1,F3,F1 ->

4802 ВЫХО.РЕЛЕ 1
- ОТПУСТИТЬ?

Клавиша E ->

4802 ВЫХО.РЕЛЕ 1
УСПЕШНО

В случае отрицательного подтверждения: "не успешно"

- Адреса управления для управления другими реле хранятся в последующих адресах. В случае управления с клавиатуры устройства, однажды введенный пароль запоминается до тех пор, пока адресный блок не будет закрыт. В случае управления через программу DIGSI, для каждого действия управления (реле вкл/откл) необходимо заново вводить пароль.

7.3.4 Тестирование Системного интерфейса

Предварительные замечания

Если устройство имеет системный интерфейс и использует его для соединения с центром управления (АСУТП), то вы можете проверить с помощью DIGSI правильность приема и передачи сообщений. Однако, использовать данную проверку во время эксплуатации нельзя.



ОПАСНО!

Передача и прием сообщений через системный интерфейс в тестовом режиме представляет собой реальный обмен информацией между устройством SIPROTEC и центром управления. Данный обмен информацией выполняет соответствующие функции (например, выполнение команд) в центре управления.

Проверка порта может быть выполнена в DIGSI в режиме Online:

- Дважды щелкните по директории **С устройством**. На экране появится список функций управления устройством.
- Щелкните по объекту **Проверка**. Справа на экране появится перечень доступных функций.
- Дважды щелкните по элементу списка **Формирование сигналов**. Откроется диалоговое окно **Проверка системного интерфейса** (рис. 7-10, стр. 297).

Структура диалогового окна

В столбце **Сообщение** отображается краткий текст всех сообщений, которые были ранжированы на системный интерфейс в матрице конфигурации. В столбце **Значение** вы определяете значение для сообщений, которые будут проверяться. В зависимости от каждого типа сообщения для этого доступно несколько входных записей (например, **ВКЛ / ОТКЛ**). Щелчком на одном из полей Вы можете выбрать желаемое значение в выпадающем меню.

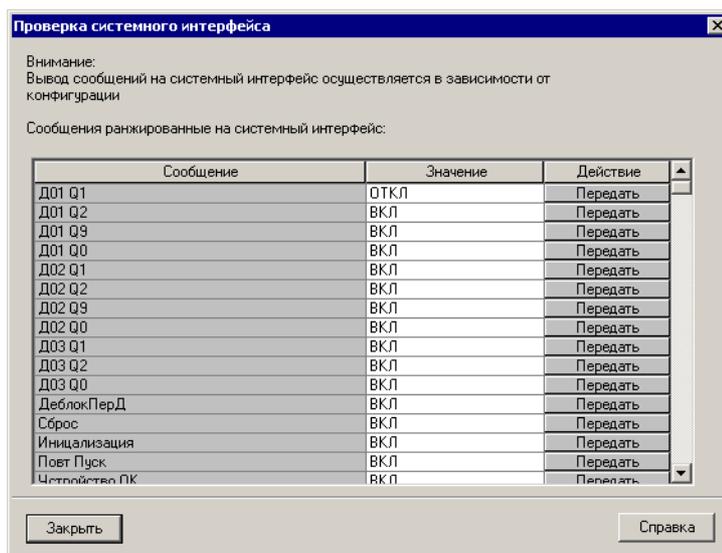


рис. 7-10 Диалоговое окно Проверка системного интерфейса – пример

**Изменение
рабочего
состояния**

При нажатии на одну из кнопок в столбце **Действие** для отправки сообщения, будет запрошен пароль №6 (для функций тестирования аппаратных средств). После правильного ввода пароля можно передавать отдельные сообщения. Для передачи сообщения щелкните по кнопке **Передать** напротив выбранного сообщения. Соответствующее сообщение будет отправлено, и его можно будет прочитать в списке рабочих сообщений устройства SIPROTEC и в центре управления энергообъектом.

Пока окно открыто, может выполняться дальнейшее тестирование.

**Проверка
сигнализации**

Проверка всех сообщений, переданных в центр управления, возможна в выпадающем меню в столбце **Значение**.

- Проконтролируйте, что изменение состояния выбранного сообщения не приведет во время тестирования к нежелательным последствиям.
- Нажмите на кнопку Передать тестируемой функции и проверьте, достигла ли передаваемая информация центра управления и привела ли к требуемой реакции.

**Завершение
проверки**

Для завершения проверки системного интерфейса нажмите кнопку **Заккрыть**. Диалоговое окно закрывается, и устройство на короткое время повторного пуска не работоспособно.



Предостережение!

При выполнении команд **Сброс** или **Перезапуск** обнуляются все и буферы и записи осциллограмм устройства. Перед первоначальным пуском вы можете сохранить значения уставок и содержание буферов при помощи программы DIGSI Device Configuration (Разд. 6.2, стр. 228).

**Проверка
аварийной
сигнализации**

Сообщения, представляющие собой аварийную сигнализацию, должны быть переданы в центр управления. При этом контролируется правильная реакция устройства.

7.3.5 Управление положением разъединителя

С целью проверки положения разъединителей всех доступных присоединений могут присутствовать независимо от состояния дискретных входов. Для этого, система должна быть переведена в режим тестирования с помощью программы DIGSI. После запуска режима тестирования на дискретные входы подаются текущие положения разъединителей. Нужное положение разъединителя можно задать в диалоговом окне "Формирование сообщений".

Следующие сообщения о состоянии разъединителя могут быть сформированы и переданы в устройство защиты:

- OPEN (отключен)
- CLOSED (включен)

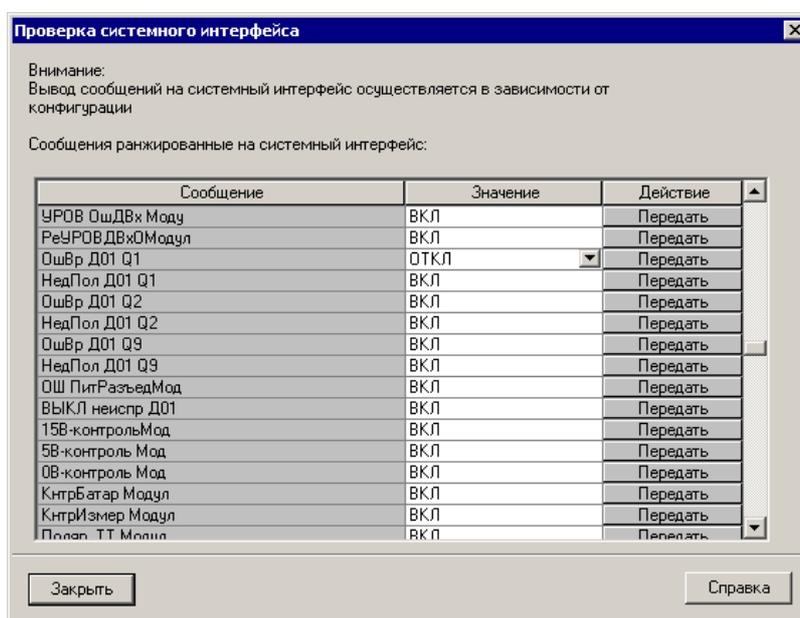


рис. 7-11 Отображение положений разъединителя

7.3.6 Переключение режима тестирования и включение/отключение блокировки передачи данных

Если центральный терминал подключен к центру управления или к компьютеру, то вы можете влиять на некоторые доступные протоколы сообщений, которые передаются в центр управления (см. таблицу “Наличие функций в соответствии с протоколом” в Приложении А).

Если включен режим тестирования **Режим проверки**, то сообщения, передаваемые устройством SIPROTEC в центр управления, имеют дополнительный тестовый бит, который позволяет распознать сообщение как тестовое, а не как сообщение о реальном повреждении в энергосистеме. Если включен режим блокировки передачи данных **Блокировка передачи данных**, то передача сообщений через системный интерфейс заблокирована во время проверки.

Обратите внимание, что при использовании DIGSI Device Configuration условием для использования этих функций проверки является режим **С устройством**. Более того, во время проверки может блокироваться или не блокироваться вывод команд через реле в зависимости от заданного параметра **Реле Присоед (5112А/ЦТ)**.

- Для перехода в режим проверки выберите в строке меню DIGSI Device Configuration пункт **Устройство** → **Режим проверки**.
- Для блокировки передачи сообщений выберите в строке меню DIGSI Device Configuration пункт **Устройство** → **Блокировка передачи данных**.

7.4 Проверки с использованием вторичных величин

7.4.1 Общие положения

Подготовка к работе (Разд. 7.2, стр. 277) должна быть завершена.



Предупреждение!

Во время эксплуатации устройств, отдельные его части находятся под напряжением, опасным для жизни. Несоблюдение мер предосторожности может привести к травмам персонала или существенному повреждению оборудования.

Указанный персонал должен в совершенстве знать все предупреждения и примечания по безопасности, приведенные в настоящем руководстве, а также применимые в конкретных условиях действия по обеспечению безопасности, правила техники безопасности и предупреждающие меры.

Прежде всего, необходимо принимать во внимание, что:

- Перед выполнением каких-либо соединений устройство необходимо заземлить, подключив провод защитного заземления к контуру заземления станции (подстанции);
 - 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).
 - Предельные значения, приведенные в Разд. 9, стр. 337 "Технических Данных" не должны превышать ни при испытаниях, ни во время ввода в эксплуатацию.
-



ОПАСНО!

Вторичные цепи трансформаторов тока должны быть замкнуты прежде чем цепи питания, подводимые к терминалу присоединения будут отсоединены.

Если используется испытательный блок, который автоматически закорачивает вторичные цепи трансформатора тока, то его необходимо переключить в положение "Проверка". Испытательный блок должен быть проверен заранее.

Проверку рекомендуется проводить с уставками (вторичными величинами), заданными в соответствии с реальными условиями электроустановки. Если эти величины не известны, то проверка должна проводиться с заводскими уставками (заданными по умолчанию) (Разд. 5, стр. 101). Следующие этапы проверок основаны на уставках, заданных по умолчанию. Для других уставок в случае необходимости приведены соответствующие формулы.

Для проверки функций, работающих пофазно, требуется два однофазных источника тока с независимой регулировкой тока.



Примечание

Точность измерений зависит от электрических параметров используемого тестового оборудования. Точность (Разд. 9, стр. 337 “Технических данных”) может быть достигнута только при выполнении условий в соответствии с DIN VDE 0435/Teil 303 или МЭК 255 и с использованием точных измерительных инструментов.

Во время всех проверок соответствующие сообщения для дистанционной сигнализации передаются на светодиоды и на сигнальные реле.

До начала проверки с использованием вторичных величин необходимо:

- Ознакомится с положением разъединителей в DIGSI Plant Visualization. Выходы соответствуют состоянию электроустановки.
- Проверить в Plant Visualization, что ранжирование коммутационного оборудования правильное.

7.4.2 Характеристика срабатывания защиты шин

Подайте испытательные токи непосредственно на измерительные входы терминалов присоединений. В зависимости от модификации терминала номинальный ток 1 А или 5 А.

Испытательную установку для шиноселективной защиты показывает рис. 7-12, стр. 303. Испытательная установка отключается при выдаче команды отключения присоединения.

Испытательную установку для контрольной зоны системы шин показывает рис. 7-14, стр. 305. Если проводится проверка селективности действия защиты, то несколько присоединений могут быть переключены на вторую систему (секцию) шин (при необходимости с имитацией положения разъединителей).

7.4.2.1 Селективная защита шин

При проверке селективной защиты шин, контрольная зона должна быть задана более чувствительной, чем селективная защита шин. Так что пуск контрольной зоны происходит перед пуском от селективной защиты шин.

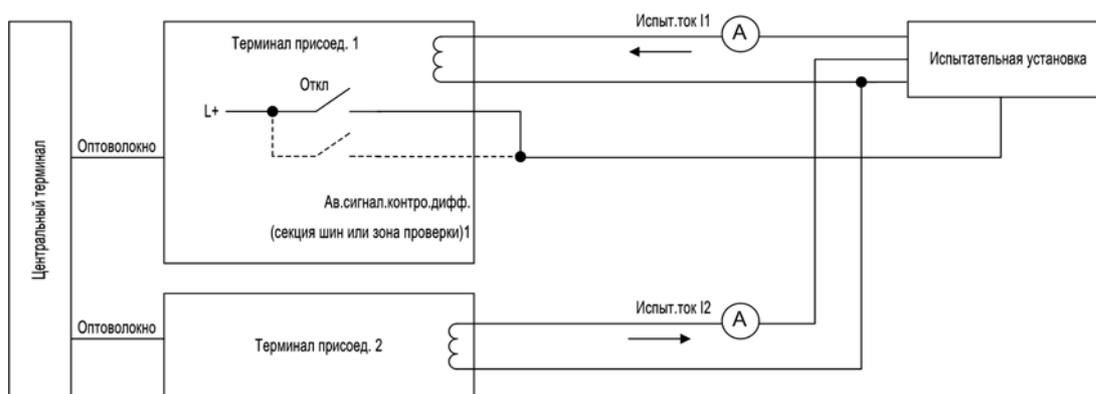
Пример

Необходимо протестировать селективную защиту шин с уставкой по дифференциальному току $I_{d>} \text{СШ (6102/ЦТ)} = 2,0 I_{НОБ}$ и коэффициентом торможения $\text{Коеф Стаб СШ (6101/ЦТ)} = 0,8$.

В этом случае, параметры контрольной зоны будут следующими: уставка по дифференциальному току $I_{d>} \text{Контр Зоны (6104/ЦТ)} = 0,5 I_{НОБ}$ и коэффициент торможения $\text{КоефСтКонтрЗоны (6103/ЦТ)} = 0,5$.

Подготовка проверки

- Для проверки используется 2 любых присоединения (кроме секционного и шиносоединительного выключателя) с одинаковыми коэффициентами трансформации ТТ.
- Подключите оба присоединения к одной СШ.



1 Для тестирования уставки дифференциального тока функции контроля (см. Разд. 7.3.3, стр. 291)

рис. 7-12 Подготовка проверки для характеристики отключения защиты определенной СШ

Порядок проведения проверки

- На период проверки, для предотвращения блокировки защит, контроль дифференциального тока должен быть выведен при помощи параметра **Id Контроль (6306/ЦТ)**.
- Установите требуемую уставку дифференциального тока и коэффициента торможения для селективной защиты шин и контрольной зоны.
- Уставки по току для смежных присоединений **I > Откл Разр (XX13/ЦТ)** должны быть заданы как **0**.
- Испытательные токи I_1 и I_2 должны находиться в противофазе по отношению друг к другу. Для проверки угла сдвига, с испытательной установки на присоединение 1 и 2 подаются одинаковые токи ($0.5 I_H$).



Примечание

Дифференциальный ток и ток торможения вычисляются в % относительно номинального тока основного ТТ. Ток присоединения вычисляется в % относительно номинального тока ТТ соответствующего присоединения. Если выводится некоторая величина в процентах, это не означает, что такой же ток будет обязательно протекать в рассматриваемых присоединениях.

- Если соединения выполнены правильно, то дифференциальный ток должен быть около 0, а ток торможения равен удвоенному току проверки.
- Если дифференциальный ток не равен 0, то проверьте подключение. Если все правильно, то поменяйте полярность тока одного из присоединений.
- Если ток I_2 равен нулю, то увеличивайте ток I_1 пока защитой не будет выдана команда отключения. Тогда ток присоединения должен быть уставкой дифференциального тока, задаваемой параметром **Id > СШ (6102/ЦТ)**.
- Постоянный ток I_1 , который меньше, чем уставка дифференциального тока присоединения 1, подпитывается от испытательной установки.
- Ток I_2 в присоединении 2 медленно увеличивайте до срабатывания защиты.

- Действительны следующие формулы:

$$\text{Дифференциальный ток } I_d = | I_1 + I_2 |$$

$$\text{Ток торможения } I_s = | I_1 | + | I_2 |$$

$$\text{Коэффициент торможения } k = I_d / I_T = | I_1 + I_2 | / (| I_1 | + | I_2 |)$$

$$\text{Для характеристики отключения } | I_2 - I_1 | = k [| I_1 | + | I_2 |]$$

Так как токи I_1 и I_2 находятся в противофазе по отношению друг к другу, получаем следующее:

$$I_2 (1 - k) = I_1 (1 + k) \text{ или } I_2 = I_1 (1 + k) / (1 - k) \text{ и}$$

$$I_2 = 9 \times I_1, \text{ или } k = 0,8$$

- Повторите проверку с различными значениями постоянного I_1 . Характеристику отключения иллюстрирует рис. 7-13, стр. 304.
- После проверки, включите контроль дифференциального тока, при помощи параметра **Id Контроль (6306/ЦТ)**.

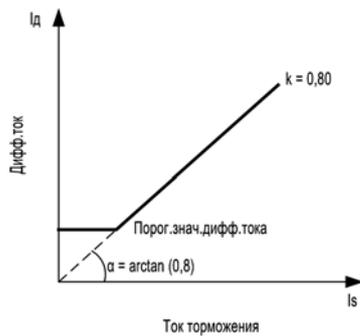


рис. 7-13 Характеристика срабатывания защиты шин

7.4.2.2 Контрольная зона

Альтернативно, информация о принятии решения на пуск защиты от контрольной зоны может быть получена с помощью сообщения "ОТКЛ КнтрЗн L1 - ОТКЛ КнтрЗн L3" (**№10457 - 10459/ЦТ**). Эта возможность позволяет выполнять проверку, не зависящую от выбранной защиты шин.

Пример

Должна быть проверена контрольная зона с уставкой по дифференциальному току **Id > Контр Зоны (6104/ЦТ) = 2.0 I_{НОБ}** и коэффициентом торможения **КозфСтКонтрЗоны (6103/ЦТ) = 0.8**.

В этом случае параметры селективной защиты шин будут следующими: уставка по дифференциальному току **Id > СШ (6102/ЦТ) = 0.5 I_{НОБ}** и коэффициент торможения **Козф Стаб СШ (6101/ЦТ) = 0.5**.

Подготовка проверки

- Для проверки используются три присоединения с одинаковыми коэффициентами трансформации ТТ. Присоединения, содержащие секционный и шиносоединительный выключатели, не должны использоваться при проверке.
- Подключите присоединения 1 и 2 к одной СШ.
- Подключите токовые входы терминалов присоединений параллельно (рис. 7-14, стр. 305). Присоединение 3 подключите к другой СШ.

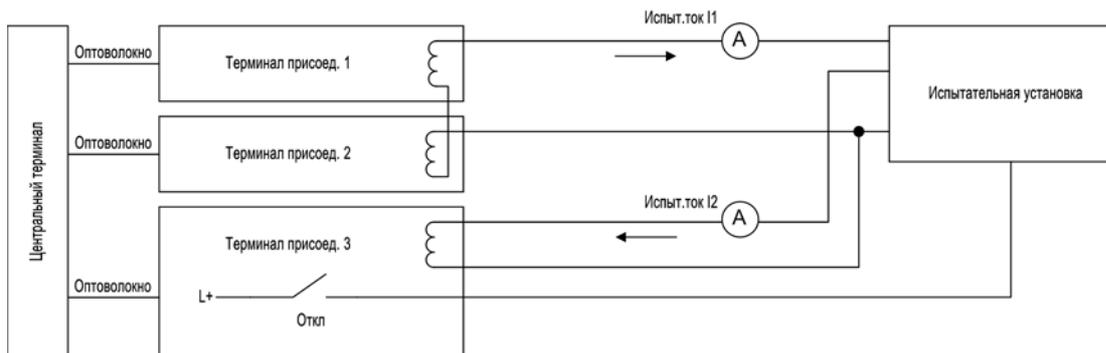


рис. 7-14 Подготовка проверки характеристики отключения контрольной зоны

Порядок проведения проверки

- На период проверки, для предотвращения блокировки защит, контроль дифференциального тока должен быть выведен при помощи параметра **Id Контроль (6306/ЦТ)**.
- Установите требуемую уставку дифференциального тока и коэффициента торможения для защиты СШ и контрольной зоны.
- Уставки по току для смежных присоединений **I> Откл Разр (XX13/ЦТ)** должны быть заданы как **0**.
- Испытательный ток I_1 в терминалах присоединения 1 и 2 должны находиться в противофазе по отношению друг к другу. Для проверки угла сдвига, с испытательной установки на присоединение 1 и 2 подаются одинаковые токи ($0.5 I_N$).
- Если соединения выполнены правильно, то дифференциальный ток системы шин должен быть приблизительно равен 0, а ток торможения равен удвоенному току проверки.
- Если дифференциальный ток не равен 0, то поменяйте полярность тока одного из присоединений.
- Если ток I_1 равен 0, то увеличивают I_2 до тех пор пока измерительная система, подключенная к присоединению 3, не выдаст команды отключения **ОТКЛ КнтрЗн L1 - ОТКЛ КнтрЗн L3 (№10457 - 10459/CU)**. Тогда ток I_2 является уставкой дифференциального тока, задаваемой параметром **Id> Контр Зоны (6104/ЦТ)**.
- На присоединения 1 и 2 подается от испытательной установки постоянный ток I_1 .
- Ток I_2 в присоединении 3 медленно увеличивайте до срабатывания защиты. В этом случае I_2 - дифференциальный ток, а I_1 - ток торможения (Разд. 5.2, стр. 124). При этом коэффициент торможения равен отношению I_2 к I_1 .

- Повторите проверку с различными значениями постоянного тока I_1 .
Характеристику отключения показывает рис. 7-13, стр. 304.

7.4.3 Контроль дифференциального тока

7.4.3.1 Селективная защита шин

При проверке селективной защиты шин, данная защита должна быть более чувствительной, чем контрольная зона, так чтобы контроль дифференциального тока контрольной зоны срабатывал после срабатывания контроля дифференциального тока защиты шин.

Пример

Проверяется контроль защиты СШ с уставкой по дифференциальному току **Id> Контроль СШ (6308/ЦТ) = 0.2 I_{НОБ}** и выдержкой времени **T-Id Контроль (6307/ЦТ) = 2.0 с**.

Уставка для контрольной зоны по дифференциальному току **Id> КонтрЗон (6309/ЦТ)** задается **0.8 I_{НОБ}**.

Подготовка проверки

- Подготовка проверки проводится, как описывает Разд. 7.4.2, стр. 302.

Порядок проведения проверки

- Для блокировки защиты от функции контроля дифференциального тока параметр **Id Контроль (6306/ЦТ)** устанавливается как **ВКЛ**.
- Задайте параметры для дифференциального тока **Id> Контроль СШ (6308/ЦТ)** и выдержки времени **T-Id Контроль (6307/ЦТ)** в соответствии с требованием.
- Уставки по току **I> Откл Разр (XX13/ЦТ)** для смежных присоединений задайте равными **0**.
- Если параметр **Id-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ)** установлен как **блок**, то выполняются следующие три этапа:
 - Подключите присоединения 1 и 2 к разным шинам.
 - Ток I_1 присоединения 1 плавно увеличивается до появления сообщения о срабатывании контроля дифференциального тока. Ток должен соответствовать уставке срабатывания, заданной параметром **Id> Контроль СШ (6308/ЦТ)**. При этом СШ блокируется. Даже если ток I_1 продолжает возрастать, срабатывания защиты не происходит.
 - На присоединение 2 подается ток, в четыре раза больше номинального I_N . В этом случае система защиты отключает ток присоединения 2.

Последние два шага гарантируют, что контроль дифференциального тока является селективным.

- Если параметр **Id-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ)** установлен как **ТолькоСигнализ** без блокировки защиты, то выполняются следующие три этапа:
 - Подключите присоединения 1 и 2 к одной СШ.
 - Ток I_1 присоединения 1 плавно увеличивается до появления сообщения о срабатывании контроля дифференциального тока. Ток должен соответствовать уставке срабатывания, заданной параметром **Id> Контроль СШ (6308/ЦТ)**.
 - На присоединение 2 подается ток, в четыре раза больше номинального I_N . При этом система защиты отключает токи присоединения 1 и 2.

7.4.3.2 Контрольная зона

При проверке контрольной зоны, контрольная зона должна иметь большую чувствительность, чем селективная защита шин, так чтобы контроль дифференциального тока контрольной зоны срабатывал раньше контроля защиты шин.

Пример

Проверяется контроль дифференциального тока контрольной зоны с уставкой **Id> КонтрЗон (6309/ЦТ) = 0.2 I_{НОБ}** и выдержкой времени **T-Id Контроль (6307/ЦТ) = 2.0 с**. Для защиты шин параметр **Id> Контроль СШ (6308/ЦТ)** задается равным **0.8 I_{НОБ}**.

Подготовка проверки

Подготовка проверки проводится так, как описывает Разд. 7.4.2, стр. 302.

Порядок проведения проверки

Проверка уставки срабатывания и выдержки времени:

- Ток присоединения 1 плавно увеличивается до срабатывания контроля дифференциального тока контрольной зоны. Ток должен соответствовать уставке **Id> КонтрЗон (6309/ЦТ)**.
- Замер времени выполняется так, как описывает Разд. 7.4.3.3, стр. 308.

Проверка блокирования:

- Когда контроль дифференциального тока контрольной зоны сработал, защита может быть заблокирована или может выполняться пуск сигнализации, т.е. параметр **Id-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ)** может быть задан как **Блокировать** или как только **indicate** (без блокировки защиты).
- Подключите присоединения 1 и 2 к одной СШ.
- Ток присоединения 1 плавно увеличивается до срабатывания контроля дифференциального тока контрольной зоны.
- На присоединение 2 подается ток, в четыре раза больше номинального I_н. Если параметр **Id-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ)** задан как **Блокировать**, то команда отключения не выдается.

7.4.3.3 Выдержка времени

Замер возможен со стандартной испытательной установкой для устройств защиты.

- Для замера выдержки времени для контроля дифференциального тока, на присоединение 1 от испытательной установки подают двойной ток, установленный параметром контроля дифференциального тока **Id> Контроль СШ (6308/ЦТ)**.
- Как только сработает контроль дифференциального тока, происходит отключение испытательной установки. Измеренное время соответствует уставке, заданной параметром **T-Id Контроль (6307/ЦТ)**.

7.4.4 Уставка по току для пуска команды отключения

Пример Уставка по току **I> Откл Разр (XX13/ЦТ)** будет проверена для двух присоединений.

Подготовка проверки Подготовка проверки проводится так, как описывает Разд. 7.4.2, стр. 302.

- Порядок проведения проверки**
- На период проверки, для предотвращения блокировки защит, контроль дифференциального тока должен быть выведен при помощи параметра **Iд Контроль (6306/ЦТ)**.
 - Уставка по дифференциальному току срабатывания для защиты СШ **Iд> СШ (6102/ЦТ)** и контрольной зоны **Iд> Контр Зоны (6104/ЦТ)** задаются как **1.0 I/I_{НОБ}**.
 - Задайте уставку максимального тока **I> Откл Разр (XX13/ЦТ)** для присоединения 1 равной **2.0 I/I_Н** и для присоединения 2 равной **0.0 I/I_Н**.
 - Установите разъединители так, чтобы присоединения 1 и 2 были подключены к одной СШ.
 - Ток присоединения 1 плавно увеличивают, при помощи тестовой установки. При достижении тока **1 I_{НОБ}** терминал присоединения 2 должен выдать команду отключения, т.к. уставка по току для этого присоединения задана, равной **0.0 I/I_Н**. Терминал присоединения 1 должен выдать команду отключения при токе **2 I_Н**.

7.4.5 УРОВ

7.4.5.1 Характеристика отключения в режиме работы “разбалансирование”

Пример Характеристика отключения определяется следующими параметрами: уставкой по дифференциальному току **I> УРОВ (XX18/ЦТ) = 0.5 I/I_Н** и коэффициентом торможения **КозфСтаб УРОВ (6201/ЦТ) = 0.5**.

Подготовка проверки Подготовка проверки показывает рис. 7-15, стр. 309.

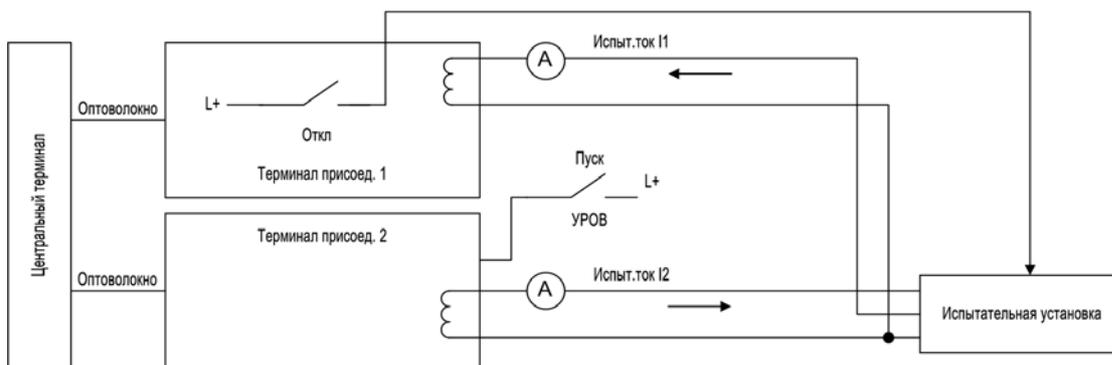


рис. 7-15 Подготовка проверки характеристики УРОВ

Порядок проведения проверки

- Для предотвращения блокировки защиты в ходе проверки, функция контроля дифференциального тока должна быть выведена при помощи параметра **Id Контроль (6306/ЦТ)**.
- Контроль пуска УРОВ должен быть выведен, т.е. параметр **УРОВ-режимДВх (XX14/ЦТ)** устанавливается в положение **1ДскВх б.КонтВр** или **2ДскВх б.КонтВр**.
- Задайте селективный по присоединениям параметр **УРОВ-режим (XX15/ЦТ)** как **Небаланс СШ**.
- Уставки по дифференциальному току **I> УРОВ (XX18/ЦТ)** и коэффициенту торможения **КозфСтаб УРОВ (6201/ЦТ)** задаются такими, какими требуются.
- Установите разъединители так, чтобы присоединения 1 и 2 были подключены к одной СШ.
- Испытательные токи I_1 и I_2 должны находиться в противофазе по отношению друг к другу. Для проверки угла сдвига, с испытательной установки на присоединение 1 и 2 подаются одинаковые токи ($0.5 I_H$).
- Если дифференциальный ток не равен 0, то поменяйте полярность тока одного из присоединений.
- На присоединения 1 и 2 подается от испытательной установки постоянный ток I_1 . После пуска УРОВ от защиты присоединения 2 (выдачи команды отключения), система измерения защиты постоянно разбалансирует измеренную величину присоединения 2.
- Если подключение выполнено правильно, дифференциальный ток и ток торможения должны быть равны удвоенному току проверки.
- Ток присоединения 2 плавно увеличивается до действия защиты на отключение.
- Дифференциальный ток должен быть равен $|I_1 + I_2|$, а ток торможения $|I_1| + |I_2|$. Коэффициент торможения берется как соотношение дифференциального тока к тормозному току $k = |I_1 + I_2| / (|I_1| + |I_2|)$.

7.4.5.2 Проверка выдержки времени в режимах работы УРОВ “разбалансирование” и “контроль тока “I>”

Подготовка проверки

Подготовку проверки выдержки времени показывает рис. 7-15, стр. 309.

Порядок проведения проверки

- Установите два присоединения с одинаковыми коэффициентами трансформации ТТ.
- Полярность подключения ТТ выполняется таким образом, что направление протекания тока (примерно $2 I_H$) до разбалансирования соответствует его направлению при внешнем КЗ (сквозной ток). Дифференциальный ток примерно равен 0.
- Для проверки одного терминала присоединения задайте двойной ток, устанавливаемый параметром **I> УРОВ (XX18/ЦТ)**.
- Имитируйте команду отключения от защиты присоединения для присоединения 2 и запустите таймер.

- Таймер остановится при выдаче команды отключения защитой шин. Величина, показанная на таймере, соответствует выдержке времени плюс время действия защиты на отключение.

7.4.6 Завершение проверок с использованием вторичных величин

- Отключите все устройства, предназначенные для проверки с использованием вторичного тестового оборудования, и восстановите первоначальное состояние (отключите испытательный блок).

7.5 Проверки с использованием первичных величин

- Подготовка к работе (Разд. 7.4, стр. 301) должна быть завершена.



Предупреждение!

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.).

- Подключите первичное оборудование.

7.5.1 Полярность ТТ

Для проверки полярности ТТ, необходимо подать рабочий ток не менее 10% от номинального тока.

Если значение рабочего тока мало, используйте оборудование для тестирования для первичных величин.

Порядок проведения проверки

- Ознакомится с положением разъединителей в DIGSI Plant Visualization. Выходы соответствуют состоянию электроустановки.
- Выведите все присоединения из работы при помощи параметра **Статус Присоед (XX12/ЦТ), (4500/ТП)**, через дискретный вход терминала присоединения или переднюю панель, нажатием клавиши **F1 Не в работе**.
- Если защита работает правильно, дифференциальный ток модуля ZPS-BSZ2 должен быть около 0. Дополнительный модуль ZPS-BSZ1 (контрольная зона) отображает дифференциальный ток, т.к. вывод присоединения из работы влияет на модуль ZPS-BSZ1.
- В терминалах присоединения также отображается дифференциальный ток и ток торможения контрольной зоны. Терминал ШСВ отображает ток смежной СШ. Это позволяет локально контролировать полярность ТТ через терминалы присоединения.
- Введите каждое присоединение в **работу (F1)**. Посмотрите дифференциальные и тормозные токи в DIGSI Plant Visualization или в окне измеренных величин в DIGSI. Они должны быть равны току присоединения, умноженному на коэффициент трансформации ТТ. В противном случае коэффициенты трансформации ТТ необходимо проверить и откорректировать. Выведите присоединение из работы.
- Повторите предыдущий этап для каждого присоединения.
- После этого выведите все присоединения **из работы**.
- **Введите в работу** присоединение с наибольшим током к СШ и модуль ZPS-BSZ2 запишет дифференциальный ток.
- Затем **введите в работу** присоединение со вторым по величине током. Полярность ТТ правильная, если направление нагрузочного тока соответствует направлению большего нагрузочного тока.

Дифференциальный ток должен увеличиваться. Если направление нагрузки изменилось, проверьте конфигурацию и подключение ТТ.

- Повторяйте предыдущий этап до тех пор, пока все присоединения СШ не будут введены в работу.
- Повторите последние три этапа для всех СШ. В конце измерений дифференциальный ток должен быть около 0.
- Просмотрите дифференциальные токи и токи торможения модуля ZPS-BSZ1 в DIGSI Plant Visualization или в окне измеренных величин в DIGSI. Дифференциальный ток должен быть около 0, а тормозной ток должен быть равен сумме всех токов.
- Если условия объекта позволяют, то соедините системы шин с помощью шиносоединительной секции. Затем проведите проверку полярности ТТ шиносоединительной секции.

Изменение полярности трансформатора

Для проведения проверки полярность трансформаторов присоединения можно изменить, задав соответствующую конфигурацию в DIGSI. Соответствующий адрес "4601 CT-POLARITY" можно найти в параметрах проверки с помощью стрелок или простым нажатием функциональной клавиши F4. Для этой функции требуется ввод пароля F3F1F3F1F3F1.

После его подтверждения три фазных тока и ток нулевой последовательности передаются в центральный терминал с обратными знаками. Сообщения "Поляр. ТТ \$00" (**№176.1195/ЦТ**) для соответствующего терминала присоединения и групповое сообщение "Непр.пол.ТТ общ" (**№10451/ЦТ**) регистрируется как ON в центральном терминале и терминале присоединения. В терминале присоединения сообщение "ОшИзмерений" (**№7652/ТП**) регистрируется как Акт.

Инверсия токов выполняется до тех пор, пока этот процесс не будет отменен. Тогда сообщения "Поляр. ТТ \$00" (**№176.1195/ЦТ**) и групповое сообщение "TF RevPol \$00" в центральном терминале и сообщения "ОшИзмерений" (**№7652/ТП**), "ТТ-ПОЛЯРНОСТЬ" (**F№. 7656/ТП**) и "СШ-ОТКЛ БЛ" (**№7657/ТП**) в терминале присоединения регистрируются как Неакт.

Полярность трансформатора восстанавливается после перезапуска терминала присоединения.

7.6 Окончательная проверка устройства

Окончательная проверка защиты, выполняется на следующих этапах:

- Повторно проверьте уставки, т.к. они могли ошибочно измениться в ходе проверки. Зеленый светодиод (RUN) центрального терминала должен гореть. Красный светодиод (Error) гореть не должен.
- Действие всех отключающих командных реле должно быть введено на отключение. Если используется тестовый переключатель, то он должен быть переведен в положение “работа”.

Техническое обслуживание и ремонт

8

Данная глава предназначена для персонала, ответственного за эксплуатацию устройства, а также для инженеров-релейщиков.

В главе рассмотрен анализ неисправностей устройства, описаны процедуры технического обслуживания и ремонта, которые требуются для обеспечения рабочего состояния системы защиты SIPROTEC 7SS52 V4.

8.1	Техническое обслуживание	316
8.2	Анализ повреждений	318
8.3	Устранение неисправностей	326
8.4	Ремонт	329

8.1 Техническое обслуживание



Предупреждение!

Перед проведением проверок или операций по обслуживанию устройства необходимо обеспечить безопасность персонала и принять меры к предотвращению влияния проводимых проверок и операций на стационарное оборудование, находящееся в работе.



Предупреждение!

Во время эксплуатации устройств, отдельные его части находятся под напряжением, опасным для жизни. Несоблюдение мер предосторожности может привести к травмам персонала или существенному повреждению оборудования.

Указанный персонал должен в совершенстве знать все предупреждения и примечания по безопасности, приведенные в настоящем руководстве, а также применимые в конкретных условиях действия по обеспечению безопасности, правила техники безопасности и предупреждающие меры.

Прежде всего, необходимо принимать во внимание, что:

- Перед выполнением каких-либо соединений устройство необходимо заземлить, подключив провод защитного заземления к контуру заземления станции (подстанции);
 - 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).
 - Предельные значения, приведенные в Разд. 9, стр. 337 "Технических Данных" не должны превышать ни при испытаниях, ни во время ввода в эксплуатацию.
-



ОПАСНО!

Вторичные цепи трансформаторов тока должны быть замкнуты прежде чем цепи питания, подводимые к терминалу присоединения будут отсоединены.

Если используется испытательный блок, который автоматически закорачивает вторичные цепи трансформатора тока, то его необходимо переключить в положение "Проверка". Испытательный блок должен быть проверен заранее.

Устройство децентрализованной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4 не требует дополнительного обслуживания в процессе эксплуатации, поскольку все цепи обработки измеряемых величин и сигналов состоят из электронных компонентов.

Так как защита практически полностью охвачена функцией самоконтроля, от измерительных входов до катушек реле отключения, то в случае возникновения неисправностей устройства автоматически производится уведомление пользователя. Это обуславливает высокую надежность и готовность системы. Таким образом, частое тестирование устройства является излишним

Следующие виды проверок рекомендуется проводить с периодичностью примерно в 5 лет:

- Проверка всех цепей измерений на их соответствие требованиям по точности. Для этого токи проверки должны быть поданы в каждый терминал присоединения, причем их величина должна лежать в диапазоне номинального тока (выбранного 0.8 - 1.2 I_н). Удостоверьтесь, что подаваемый ток не вызовет непреднамеренного отключения. Подача более высоких токов не обязательна, поскольку полный динамический диапазон контролируется внутренними тестами.
- Амплитудные значения подаваемых токов контролируются при чтении параметров токов присоединения через центральный терминал или терминал присоединения. Погрешность в 5 % является допустимой.
- Если вы хотите предусмотреть дополнительные меры предосторожности для предотвращения срабатывания защиты при ошибке оператора, то в 7SS52 V4 для этого имеются следующие параметры:
 - Для этого в рабочем меню центрального терминала выберите **Управление** → **Маркирование** → **Задать** → **Блокир.отключ.** и установите данный параметр в положение **ВКЛ** на весь период проверки подведением токов. В этом рабочем положении системы защиты вы можете проверять измеренные величины и сообщения без риска возникновения ложных отключений.
 - Вы также можете задать в рабочем меню центрального терминала **Параметр** → **ТП** → **ТПХХ** параметр **Статус Присоед (ХХ12/ЦТ)** присоединения ХХ как **Не в работе** (то же самое вы можете сделать при помощи функциональной клавиши **F1** терминала присоединения). Выполните проверку измеренных величин и сообщений терминала присоединения.
- Проверка цепи отключения каждого терминала присоединения при помощи дополнительной функции „Тестирование выключателя” (Разд. 6.3.4, стр. 252).
- Проверка функции дискретных входов в терминалах присоединений и центральном терминале. Для этого имитируются оба состояния дискретных входов. Реакция защиты на выбранный входной сигнал может быть проанализирована через индикацию светодиодов или по содержимому буферов рабочих или аварийных сообщений.
- Проверка выходов сигнализации. Функциональная проверка сигнальных реле и светодиодов центрального терминала поддерживается программным обеспечением DIGSI.
 - Проверьте выходы терминала присоединения. Функциональная проверка сигнальных и командных реле и светодиодов центрального терминала поддерживается программным обеспечением DIGSI.

8.2 Анализ повреждений

Причиной повреждения устройства цифровой защиты в большинстве случаев является неисправность какого-либо компонента устройства. Практический опыт эксплуатации показывает, что внешние условия также могут в некоторых случаях вызвать срабатывание аварийной сигнализации. Такими условиями, могут быть, например, кратковременные электромагнитные помехи, носящие характер непредусмотренный гарантиями производителя.

Продолжительная неисправность системы защиты или ее компонентов, сигнализируется на центральном терминале сменой оперативной индикации светодиодов с зеленого (RUN) на красный (ERROR) и возвратом сигнального реле "Устройство работоспособно/исправно" (№51/FE). Дополнительно происходит блокирование системы защиты или ее компонентов для предотвращения излишнего срабатывания. При неисправности в одном из терминалов присоединения или в линии связи между терминалом присоединения и центральным терминалом, готовность неповрежденной системы может быть обеспечена при задании параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)** как **Секи/Фаза**

Причинами повреждений могут быть:

- повреждения в центральном терминале (потеря или сбой питания оперативным током, неисправность модуля)
- повреждение одного из подключенных терминалов присоединения (прерывание питания, повреждение цепи измерения, неисправность модуля)
- обрыв линии связи с одним из терминалов присоединения (неисправность модуля передачи или приема, обрыв оптоволоконной линии связи, увеличение числа ошибок при передаче данных)

Система защиты выдает следующую диагностическую информацию, которая помогает пользователю при систематическом анализе причин неисправности:

- Центральный терминал
 - буфер рабочих событий;
 - буфер аварийных событий;
 - рабочие события, ранжированные на светодиоды;
 - светодиоды на модулях устройства (например, блока питания).
- Терминал присоединения
 - рабочие события, ранжированные на светодиоды;
 - буфер рабочих событий.

8.2.1 Анализ рабочих сообщений

Рабочие события, содержащиеся в центральном терминале, являются первым источником информации о причинах зарегистрированного повреждения устройства.

- Если рабочие сообщения, ранжированные на светодиоды, утеряны, то необходимо немедленно просмотреть содержимое буфера рабочих событий в центральном терминале. Здесь вы получите информацию о:
 - сбое напряжения питания;
 - срабатывании контроля дифференциального тока;
 - ошибках, зафиксированных контролем измеряемых величин терминалов присоединений и
 - выявленных неисправностях при периодической проверке.

Неисправности, выявленные в терминале присоединения, отображаются с указанием номера присоединения.

Таким образом, далее неисправность может быть выявлена уже непосредственно в присоединении. К рабочим событиям, поддерживаемым функцией идентификации неисправности, относятся (например):

- неисправность источника питания;
- выявление неисправностей функцией контроля измеряемых величин.

8.2.2 Проверка источника питания оперативным током

Срабатывание сигнализации потери устройством защиты питания оперативным током может быть вызвано как неисправностью самого устройства, так и неисправностью внешних цепей.

- Должны быть проверены:
 - допустимость амплитудных значений и правильность полярности подключения напряжения питания;
 - переключатель ON/OFF (Вкл/Откл) для встроенного преобразователя, расположенный на передней панели терминала присоединения 7SS523 или за передней панелью центрального терминала, должен находиться в положении ON (Вкл);
 - правильность установки и фиксации модулей;
 - целостность предохранителей секции питания центрального терминала (модуль SV) или терминала присоединения (модуль SAF или SVW).

Пояснения светодиодной индикации блока питания центрального терминала - см. Разд. 8.2.3, стр. 320.

8.2.3 Проверка светодиодов модулей

Рабочие модули ZPS-SBK, ZPS-BSZ, ZPS-SK центрального терминала и блока питания (модуль SV) оборудованы светодиодами, которые видны только при снятии передней крышки центрального терминала.



Предупреждение!

При проверке и вводе в эксплуатацию устройства должны строго соблюдаться правила техники безопасности при работе с высоковольтным оборудованием.

Выполнение следующих мероприятий по проверке осуществляется при наличии опасного напряжения. Поэтому указанные мероприятия должны проводиться только квалифицированным персоналом, знакомым с техникой безопасности, мерами предосторожности и выполняющим их.

На модулях центрального процессора (ZPS) вертикально расположены 5 светодиодов. Описание их индикации приведено ниже.

Модуль ZPS-SBK

Таблица 8-1 Светодиоды модуля ZPS-SBK

LEDs					Статус
Красный Н1	Зеленый Н1	Желтый1 Н2	Желтый2 Н3	Желтый3 Н4	
•	○	•	⊗	▽	Рабочее состояние
○	•	•	•	⊗	Аварийное состояние (требуется диагностика через буфер аварийных событий)

○ горит (ярко) ▽ неяркий
 • погашен ⊗ мигает

При выявлении неисправности в системе, происходит перезапуск устройства. После трех неудачных попыток с временным интервалом в 3 секунды защита автоматически выводится из работы и срабатывает сигнальное реле “Device failure”.

Это отображается на модуле ZPS-SBK загоранием третьего желтого светодиода (Н4). Причина неисправности, блокировавшей защиту, выясняется чтением данных буфера аварийных событий (Разд. 8.2.1, стр. 319).

**Module
ZPS-SBK**

Таблица 8-2 Светодиоды модуля ZPS-BSZ

Светодиоды					Статус
Крас- ный Н1	Зеле- ный Н1	Желтый1 Н2	Желтый2 Н3	Желтый3 Н4	
•	○	•	⊗	•	Рабочее состояние
○	•	•	•	⊗	Аварийное состояние
○	•	○	•	•	Первоначальный пуск не был успешным (требуется диагностика через буфер аварийных событий)

○ ярко ∇ неяркий
• погашен ⊗ мигает

**Модуль
ZPS-SK**

Таблица 8-3 Светодиоды модуля ZPS-SK

Светодиоды					Статус
Крас- ный Н1	Зеле- ный Н1	Желтый1 Н2	Желтый2 Н3	Желтый3 Н4	
•	○	•	•	•	Безаварийный циклический процесс
○	○	•	•	⊗	Неисправен один из терминалов присоединения или один из каналов связи
○	•	•	•	⊗	Неисправен SK модуль

○ горит (ярко) ∇ неяркий
• погашен ⊗ мигает

Зеленый светодиод загорается при работе модуля без повреждений. Красный светодиод загорается в случае повреждения модуля. В случае повреждения сконфигурированного присоединения, но нормальной работы модуля, дополнительно к красному светодиоду, видно неяркое свечение зеленого светодиода.

**Перезапуск
модулей ZPS**

Перезапуск модуля центрального процессора (ZPS) происходит следующим образом:

- Нажмите кнопку S5 на модуле. Кнопка расположена под светодиодами (Разд. А-7, стр. 377). При перезапуске модуля ZPS-SBK центральный терминал также перезапускается и обновляются уставки параметров, относящиеся к терминалу присоединения.

Модуль SV

Таблица 8-4 Светодиоды модуля SV

Обозначение светодиодов	Цвет	Функция
+ 5 В	Зеленый	Питание процессорных модулей и сигнального реле "device failure"
+ 15 В	Зеленый	Питание, не используемое для центрального терминала
- 15 В	Зеленый	Питание только для управления контрастностью ЖК дисплея
+ 15 В	Зеленый	Напряжение сигнального реле
- 15 В	Зеленый	Питание, не используемое для центрального терминала
+ 24 В	Зеленый	Напряжение сигнального реле

Горящий светодиод означает, что соответствующее напряжение присутствует.

- Если светодиодная индикация полностью погашена, проверьте источник питания (Разд. 8.2.2, стр. 319) или замените предохранители (Разд. 8.4.2, стр. 333).

8.2.4 Анализ сбоев внутреннего обмена данными

Следующие компоненты защиты обеспечивают быструю передачу данных внутри защиты (рис. 8-1, стр. 323):

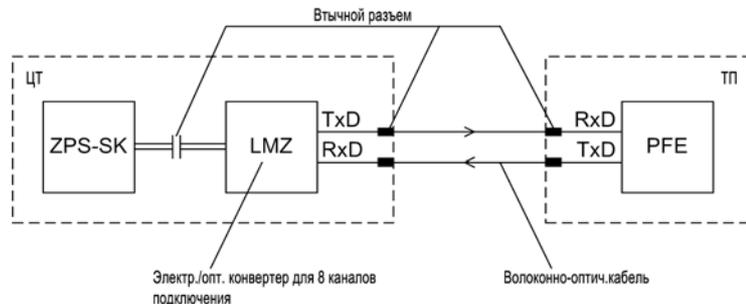


рис. 8-1 Компоненты для передачи данных

Если система защиты заблокирована, то может быть неисправна система связи или терминал присоединения. Перечень аварийных сообщений можно вызвать, нажав клавишу **F1** на центральном терминале.

Следующие измерения позволяют распознать повреждение.

Общие измерения

Если подстанция находится в работе и напряжение для цепей отключения выключателей подано, то незадействованная часть системы защиты может остаться в работе пока повреждение не будет ликвидировано.

- Для этой цели задайте параметр **РежимБлокировки (6305/ЦТ)** как **Секи/Фаза**. Защита всех неповрежденных зон остается в работе. Отключение вызывается контрольной зоной. В результате отключается только поврежденное присоединение (Разд. 5.5.1, стр. 154).
- Задайте параметр **Статус Присоед (XX12/ЦТ)** как **Не в работе**, чтобы вывести присоединение из работы (отключить). Теперь функция защиты снова активна для всех зон. Терминал поврежденного присоединения больше не находится в списке сигналов центрального терминала.

Режим проверки модуля SK

Для выявления повреждения переключите модуль ZPS-SK в режим проверки. Защита работает как в нормальном режиме, но более чувствительна к погрешностям.

В режиме проверки на светодиоды модуля ZPS-SK поступает для индикации большое количество информации. Светодиоды видны после снятия передней панели центрального терминала. Один мигающий красный светодиод в модуле ZPS-SK указывает на то, что модуль находится в режиме проверки. Зеленый и три желтых светодиода указывают задействованный дуплексный канал с самым высоким номером согласно Таблица 8-5, стр. 324. Мигающий зеленый светодиод указывает на то, что по крайней мере один из дуплексных каналов модуля ZPS-SK поврежден.

Таблица 8-5 Сигнализация светодиодов модуля ZPS-SK в режиме проверки

Светодиоды					Статус
Крас- ный Н1	Зеле- ный Н1	Желтый1 Н2	Желтый2 Н3	Желтый Н4	
⊗	○	●	●	●	Нет неисправности Неисправность в канале 0, присоединение 1 Неисправность в канале 1, присоединение 2 Неисправность в канале 2, присоединение 3 Неисправность в канале 3, присоединение 4 Неисправность в канале 4, присоединение 5 Неисправность в канале 5, присоединение 6 Неисправность в канале 6, присоединение 7 Неисправность в канале 7, присоединение 8
⊗	⊗	●	●	●	
⊗	⊗	○	●	●	
⊗	⊗	●	○	●	
⊗	⊗	○	○	●	
⊗	⊗	●	●	○	
⊗	⊗	○	●	○	
⊗	⊗	●	○	○	
⊗	⊗	○	○	○	

○ горит (ярко) ∇ неяркий
● погашен ⊗ мигает

Существуют два способа активации режима проверки модуля ZPS-SK. Первый способ - пуск режима проверки при помощи программы DIGSI:

- Откройте центральный терминал в программе DIGSI Manager.
- В навигационном окне DIGSI Device Configuration дважды щелкните по папке **С устройством**. При этом откроется перечень рабочих функций, содержащихся в устройстве (рис. 6-1, стр. 229).
- Щелкните по объекту **Параметры**. В окне выбора функций отобразятся группы параметров.
- Дважды щелкните мышью по объекту **Группа параметров**. Теперь вы увидите окно "Группа параметров".
- Дважды щелкните по функции **Основные данные защиты**. Теперь вы увидите окно "Основные данные защиты– Группа параметров А".
- Установите галочку в поле **Вывести дополнительные параметры**.
- Для параметра **РежТест модульSK (5108А/ЦТ)** щелкните мышью в столбце **Значение**. Откроется выпадающий список уставок.
- Выберите в списке **ВКЛ** и нажмите кнопку **ОК**.

Второй способ заключается в пуске режима проверки аппаратными средствами:

- Установите переключку Х34 в модуле ZPS-SK в положение "on". Для размещения переключки на панели и установке ее в модуле ZPS-SK, см. Разд. А.4.1, стр. 377.
- Перезапустите устройство сняв, а затем подав напряжение питания.

**Проверка
оптоволоконного
кабеля**

Для дальнейшего обнаружения повреждения, проверьте поврежденный дуплексный канал, создав из оптоволоконного кабеля перемычку между передатчиком и приемником. Короткий волоконно-оптический кабель входит в комплект поставки центрального терминала.

- Если подстанция находится в работе, и напряжение для цепей отключения подано, то должна быть установлена дополнительная мера предосторожности против излишнего отключения путем задания параметра **ОТКЛ блок-вать** как **оп** (Разд. 6.3.2.1, стр. 243).
- Закоротите поврежденный канал оптоволоконным кабелем. Вы можете закоротить столько каналов, сколько вам требуется. Если повреждение исчезает после установки перемычки, то путь передачи сигнала, включая преобразовательный модуль LMZ, исправен.
- После завершения проверки удалите перемычку, которая соединяет передатчик и приемник.
- Отсоедините оптоволоконный кабель, подключенный к терминалу присоединения.
- Подключите оптоволоконный кабель к терминалу присоединения, используя волоконно-оптический разъем. Этот разъем входит в комплект поставки центрального терминала. Разъем позволяет проверять пути передачи данных длиной до 750 метров.
- После проверки удалите перемычку из модуля ZPS-SK и восстановите старые параметры.

Если проверка оптоволоконных кабелей прошла успешно, то причиной неисправности канала, вероятно, является неисправность в терминале присоединения.

- Попробуйте заменить терминал присоединения на другой.

**Проверка
волоконно-
оптических
интерфейсов**

Функциональность волоконно-оптического интерфейса можно также проверить. Перед началом проверки волоконно-оптическая линия связи с центральным терминалом должна быть отключена, и в терминале присоединения должна быть установлена волоконно-оптическая перемычка, соединяющая передатчик и приемник.

Функция проверки терминала присоединения может быть запущена с клавиатуры устройства, либо с помощью программы DIGSI. "4100 ТЕСТ ИНТЕРФЕЙСА"

Проверка занимает примерно 10 секунд. После чего на экране отображается вероятность повреждения (в %). После проверки перемычка снова должна быть заменена на соответствующий волоконно-оптический кабель.

8.3 Устранение неисправностей

Если устройство сообщает о повреждении, выполните следующие шаги:

- Если на передней панели устройства не горит ни один светодиод, то проверьте:
 - Правильно ли установлены модули, и хорошо ли они зафиксированы передней панелью устройства?
 - Закреплены ли наконечники гибкого кабеля и зафиксированы ли их замки?
 - В допустимых ли пределах находится значение напряжения питания и правильную ли оно имеет полярность на соответствующих клеммах (см. схемы соединений в Разд. А.3, стр. 371)?
 - Исправен ли предохранитель в цепи питания (рис. 8-8, стр. 334 и рис. 8-9, стр. 335)? В противном случае замените предохранитель (Разд. 8.4.2, стр. 333).
- Если горит красный светодиод, а зеленый - погашен, то можно провести повторный запуск устройства, сняв и подав напряжение питания (Разд. 6.3.6, стр. 255). Если на дисплее отображен режим “Контроль” (рис. 8-2, стр. 326), то вы можете повторно инициализировать устройство при помощи программы DIGSI:

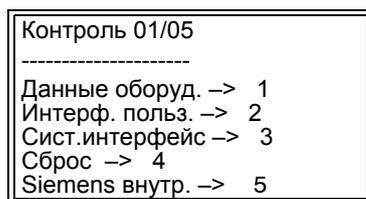


рис. 8-2 Отображение информации о мониторинге на дисплее устройства

- Соедините последовательный интерфейс вашего ПК с ПК-интерфейсом центрального терминала и запустите DIGSI.
- В строке меню **Устройство** выберите пункт **Инициализировать Устройство** (рис. 8-3, стр. 326).

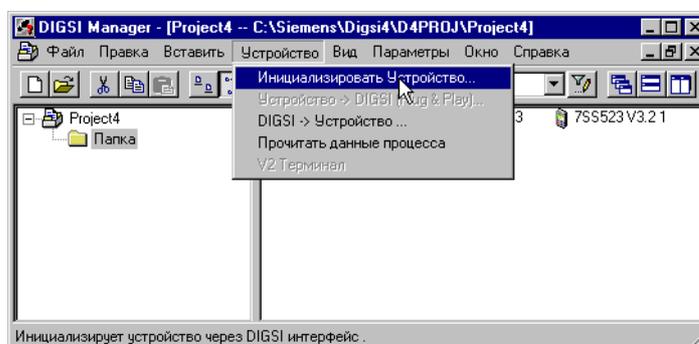


рис. 8-3 Инициализация устройства с помощью DIGSI – Пример

- Введите пароль №7 для набора параметров. Текст на дисплее устройства исчезнет на некоторое время. После успешной инициализации, снова светодиоды показывают нормальный режим работы и на дисплее устройства появляется основной дисплей. В устройство загружены уставки, которые были сохранены на ПК после настройки и ввода в эксплуатацию. После этого устройство готово к работе.

Загрузка содержимого буфера повреждений центрального терминала

Для того чтобы загрузить содержимое буфера повреждений центрального терминала (ErrorBuf.txt) в 7SS52 выполните следующие шаги: В DIGSI Manager щелкните правой кнопкой мыши по устройству 7SS52, во всплывающем контекстном меню (вызывается щелчком правой кнопки мыши) выберите пункт **Считать данные процесса**. Для этого центральный терминал должен быть подключен к ПК, например, через DIGSI кабель. Затем выберите интерфейс связи и подтвердите свой выбор нажатием кнопки ОК.



Примечание

Используйте только оригинальные кабели.

Данные сохраняются в папке "Диагностика". Полный путь к папке указан в закладке "Управление системой" окна свойств устройства. Вы можете выбрать содержимое строки "Пусть", скопировать его и вставить в адресную строку проводника.



Примечание

Дополнительную информацию по этому и другим вопросам вы найдете в Интернете на нашей домашней странице WWW.SIPROTEC.DE - FAQs.

Дальнейшая поддержка

Если описанные выше меры не дали успешного результата, свяжитесь с нами по нашей "горячей линии".

Держите наготове следующие данные:

- полный код заказа устройства (MLFB);
- серийный номер устройства;
- версию встроенного программного обеспечения;
- версию загрузочной системы.

Эти данные можно прочесть на дисплее устройства, когда оно находится в работе. Для этого войдите в соответствующее меню, выбрав **ОСНОВНОЕ МЕНЮ** → **Установки** → **Настройка/Дополнительно** → MLFB/Версия. Код заказа (MLFB) и серийный номер можно также прочесть на фирменной табличке с номинальными данными, расположенной на корпусе устройства.

Эти данные также можно прочитать в файле, созданном для устройства в DIGSI, как показывает рис. 8-4, стр. 328.

- В строке меню выберите пункт **Файл Свойства**. Требуемая информация отображается в закладке **Устройство**.

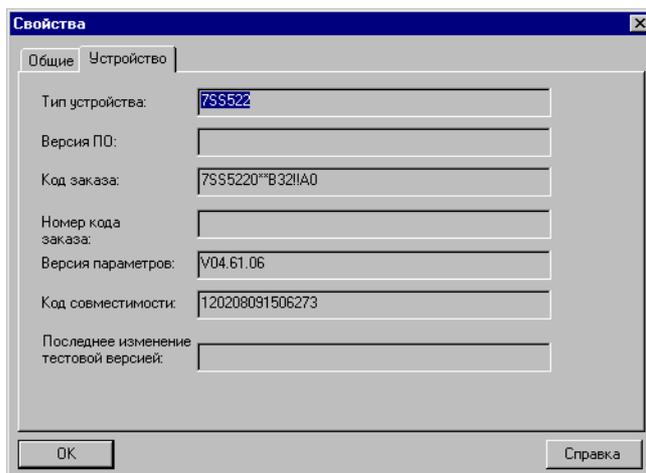


рис. 8-4 Просмотр информации об устройстве в DIGSI – пример

8.4 Ремонт

Siemens настоятельно рекомендует воздерживаться от ремонта терминалов или их модулей, так как они содержат специально отобранные компоненты, работы с которыми должны выполняться в соответствии с правилами для электростатических устройств EED. (**E**lectrostatically **E**ndangered **D**evelopments). Очень важно, что для работы с печатными платами требуется специальная техника, обеспечивающая сохранность пайки и чувствительность компонентов плат.

Следовательно, если дефект не может быть исправлен посредством действий, описанных в данной главе, то рекомендуется отослать терминал целиком или неисправный модуль назад производителю.

В случае, если невозможно избежать снятия отдельного модуля, должны соблюдаться EED-правила (обращение с **e**lectrostatically **e**ndangered **d**evelopments).



Предупреждение!

Опасные напряжения могут присутствовать в устройстве даже после снятия напряжения питания (емкости по-прежнему могут быть заряжены).



Предостережение!

Избегайте электростатических разрядов через зажимы конструктивных элементов, проводящие дорожки плат и контактные штырьки, что возможно при соприкосновении с заземленными металлическими деталями. Указанное выполняется и для замены компонентов в разъемах, таких как EPROM-память или EEPROM-память. При их транспортировке должны соблюдаться требования по электростатической защите упаковки.

Модули, встроенные в терминалы, не представляют опасности.

Модуль или терминал присоединения должны быть безопасно упакованы для перевозки. Должна быть обеспечена защита от механических ударов в соответствии с МЭК 60255-21-1 Класс 2 и МЭК 60255-21-2 Класс 1.

Если модуль или терминал присоединения должны быть заменены, то соблюдайте следующее:

- Устройство защиты в корпусе или комплектных стойках поставляется как комплектные единицы и так же могут быть заменены на блоки с тем же кодом заказа (MLFB). Условия работы на станции должны быть приведены в соответствии с пороговыми величинами срабатывания дискретных входов.
- Сменные модули обычно взаимозаменяемы при совпадении их кодов заказа.
- Для модулей ZPS необходимо учитывать адреса и код заказа, для модулей EAZ и D-CPU необходимо также учитывать положения перемычек управляющего напряжения.
- Индивидуальные модули терминала присоединения не могут быть заменены.

После замены устройства или модуля требуется проведение полного программирования устройства. Подробная информация по данному вопросу содержится в Разделах 5, стр. 101 и 6, стр. 225.

8.4.1 Замена буферной батареи

Сообщения и данные о повреждении устройства хранятся в памяти RAM. Чтобы данные RAM и внутренних часов с календарем сохранялись при отключении напряжения питания, используют буферную батарею. Для сохранения этой информации в случае потери питания, должна быть уставновлена буферная батарея.

Батарею необходимо менять при появлении сообщения “КонтрБатарЦМод” (на центральном терминале) или “НеиспрБатар” (на терминале присоединения), но не позже, чем через 10 лет работы.

Рекомендуемые батареи приведены в Приложении в Таблица А-6, стр. 367.

Приготовьте запасную батарею.



Предостережение!

Не допускайте короткого замыкания батареи! Не перезаряжайте батарею!

Считайте сообщения устройства. Если вы считываете сообщения, используя DIGSI, то информация будет сохраняться в ПК.



Примечание

Все параметры настройки и уставки устройства защищены от потери напряжения. Память, в которой они хранятся, независима от буферной батареи. Они не теряются ни при ее замене, ни работе устройства без батареи.

Отключите автомат питания постоянным током устройства.



Предупреждение!

Опасные напряжения могут присутствовать в устройстве даже после снятия напряжения питания (емкости по-прежнему могут быть заряжены).



Предостережение!

Избегайте электростатических разрядов через зажимы конструктивных элементов, проводящие дорожки плат и контактные штырьки, что возможно при соприкосновении с заземленными металлическими деталями. Не вставляйте и не вытаскивайте разъемы, если устройство находится в работе.

Центральный терминал

Замена батареи в центральном терминале производится следующим образом:

- Снимите заглушки передней панели и отвинтите винты.
- Откройте переднюю панель.
- Батарея находится сверху модуля обмена данными D-CPU, спереди (рис. 8-5, стр. 331).

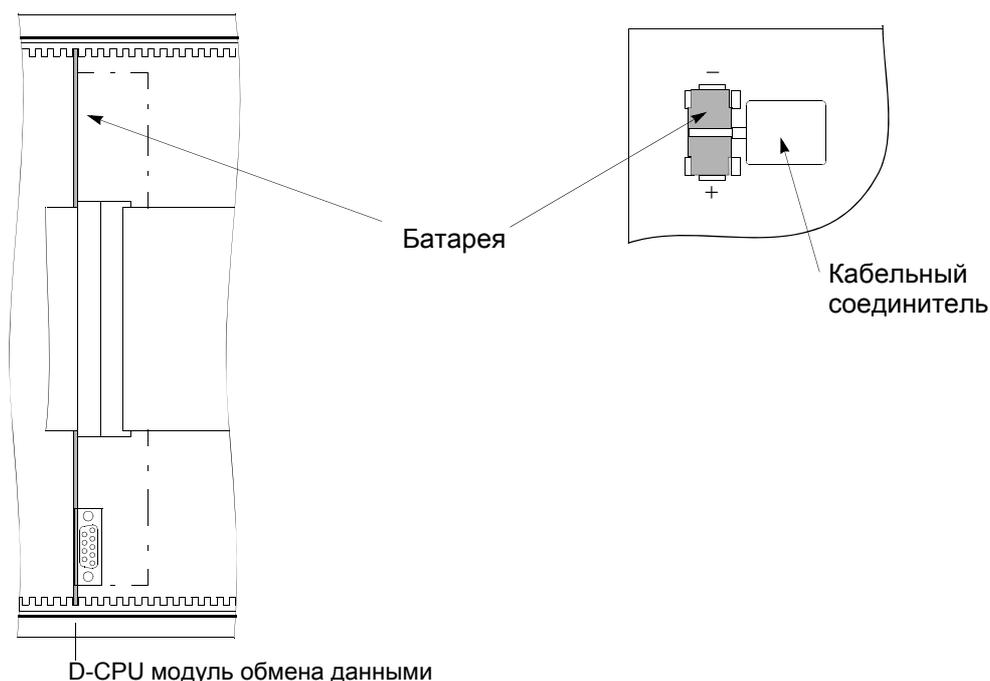


рис. 8-5 Вид спереди после снятия передней панели и размещение буферной батареи

- Удалите старую батарею из защелкивающегося разъема, используя кабельный соединитель.
- Удалите из кабельного соединителя старую батарею и поместите в него новую батарею.
- Вставьте новую батарею в защелкивающийся разъем (рис. 8-5, стр. 331). **Соблюдайте правильную полярность батареи!**
- Вставьте переднюю панель и прикрепите ее винтами к корпусу.
- Установите заглушки обратно.
- Снова включите автомат питания.

Если внутренние часы автоматически не синхронизируются через один из последовательных интерфейсов, их можно установить вручную, как описано в Разд. 6.3.7, стр. 256.



Предупреждение!

Использованная батарея содержит литий. Поэтому обязательно соблюдайте следующие правила!

Не менять полярность! Не перезаряжать! Не бросать батарею в огонь! Взрывоопасно!

**Терминал
присоединения**

Замена батареи в терминале присоединения производится следующим образом:

- ❑ Снимите заглушки передней панели и отвинтите винты.
- ❑ Откройте переднюю панель влево.
- ❑ Батарея находится внизу модуля PFE, спереди (рис. 8-6, стр. 332).

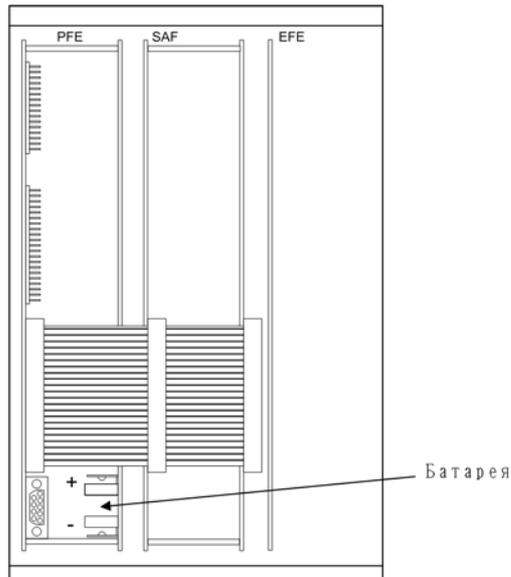


рис. 8-6 Вид спереди после снятия передней панели и размещение буферной батареи терминала присоединения 7SS523

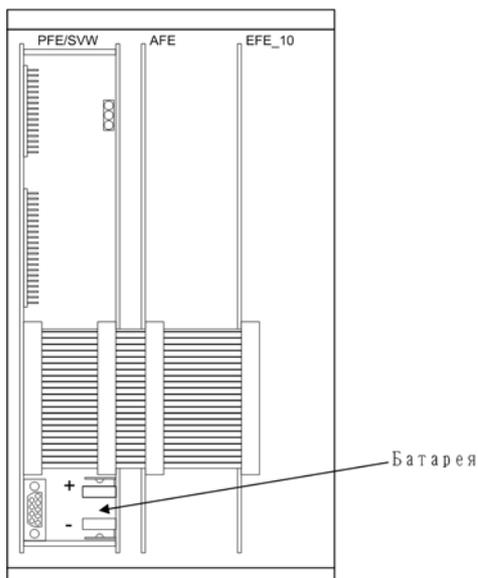


рис. 8-7 Вид спереди после снятия передней панели и размещение буферной батареи терминала присоединения 7SS525

- Удалите старую батарею из защелкивающегося разъема, используя кабельный соединитель.
- Удалите из кабельного соединителя старую батарею и поместите в него новую батарею.
- Вставьте новую батарею в защелкивающийся разъем (рис. 8-6, стр. 332 или рис. 8-7, стр. 332). **Соблюдайте правильную полярность батареи!**
- Вставьте переднюю панель и прикрепите ее винтами к корпусу.
- Установите заглушки обратно.
- Снова включите автомат питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Использованная батарея содержит литий. Поэтому обязательно соблюдайте следующие правила!

Не менять полярность! Не перезаряжать! Не бросать батарею в огонь! Взрывоопасно!

8.4.2 Замена предохранителя

Модули питания SV - в центральном терминале и SAF или SVW - в терминале присоединения защищены от коротких замыканий плавкими предохранителями.

Расположение предохранителей показано для центрального терминала - см. рис. 8-8, стр. 334, для терминала присоединения - см. рис. 8-9, стр. 335 или рис. А-11, стр. 384.

- Отключите автомат питания постоянным током устройства.



Предупреждение!

Опасные напряжения могут присутствовать в устройстве даже после снятия напряжения питания (емкости по-прежнему могут быть заряжены).



Предостережение!

При прикосновении к дорожкам печатных плат, разъемам и контактам разъемов могут произойти электростатические разряды. Чтобы этого избежать, прикоснитесь сначала к заземленному металлическому предмету.

Центральный терминал

Замена предохранителя в центральном терминале производится следующим образом:

- Снимите заглушки передней панели и отвинтите винты.
- Откройте переднюю панель.
- Предохранитель расположен в модуле питания (SV). Данный модуль расположен в крайнем правом слоте стойки (рис. 2-2, стр. 20).
- Откройте замок, который держит модуль на месте.

- Выньте модуль из корпуса. Используйте рукоятку (входит в комплект поставки), чтобы вынуть модуль.
Для избежания электростатического разряда через компоненты модулей, снятые модули должны быть помещены вертикально на столе с проводящим покрытием. Таким покрытием может служить, например, материал EMI.
- Замените неисправный предохранитель. Размещение предохранителя показывает рис. 8-8, стр. 334.
- Вставьте модуль в корпус терминала. Убедитесь, что модуль расположен правильно и плотно вошел в контакт с разъемом на задней стороне терминала.
- Закройте переднюю крышку. Обратите внимание, чтобы переключатель питания SV модуля был недоступен при закрытой передней панели.
- После установки передней панели, включите устройство. Если индикация неисправности питания сохраняется, то вероятно возникло повреждение или КЗ внутри модуля питания. Модуль питания (SV) должен быть отослан на завод-изготовитель.

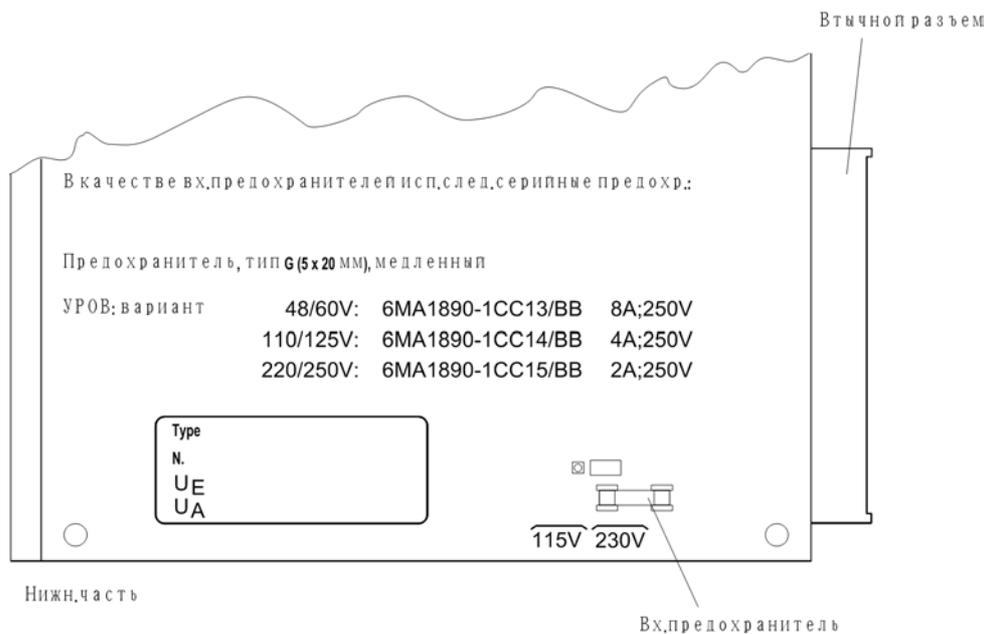


рис. 8-8 Расположение плавких предохранителей в модуле питания (SV) центрального терминала

Терминал присоединения

Замена предохранителя в терминале присоединения производится следующим образом:

- Снимите заглушки передней панели и отвинтите винты.
- Откройте переднюю панель влево (7SS523) или снимите ее (7SS525).
- Предохранитель расположен в модуле питания (SAF или PFE/SVW). Размещение данного модуля показывает рис. 8-6, стр. 332 или рис. 8-7, стр. 332.
- Вытащите передний разъем шлейфа из модуля.

- Выньте модуль из корпуса. Используйте рукоятку (входит в комплект поставки), чтобы вынуть модуль.
Для избежания электростатического разряда через компоненты модулей, снятые модули должны быть помещены вертикально на столе с проводящим покрытием. Таким покрытием может служить, например, материал ЕМС.
- Замените неисправный предохранитель. Размещение предохранителя: см. рис. 8-9, стр. 335 или рис. А-11, стр. 384.
- Вставьте модуль в корпус терминала. Убедитесь, что модуль расположен правильно и плотно вошел в контакт с разъемом на задней стороне терминала.
- Восстановите электрические соединения с блоком питания и закрепите переднюю панель.
- После установки передней панели, включите устройство. Если индикация неисправности питания сохраняется, то вероятно возникло повреждение или КЗ внутри модуля питания. Терминал присоединения в сборе необходимо отправить на завод-изготовитель.

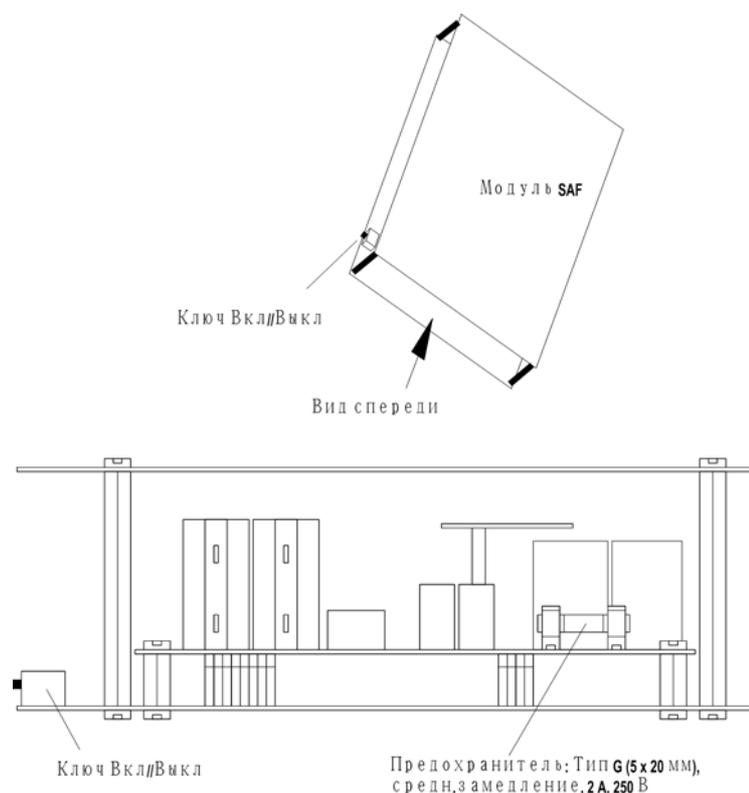


рис. 8-9 Расположение плавких предохранителей в модуле питания (SAF) терминала присоединения 7SS523

8.4.3 Пуск устройства с неисправным терминалом присоединения/ оптоволоконным кабелем

Система защиты может быть включена в работу даже с неисправным терминалом присоединения (поврежден терминал присоединения или оптоволоконный кабель).

Система первоначально запускается и в защита блокируется целиком. Это происходит независимо от значения параметра **РежимБлокировки (6305/ЦТ)**.

Поврежденное присоединение содержится в отдельном списке сигналов, который может быть вызван нажатием функциональной клавиши **F1** на центральном терминале.

Для дальнейшей работы ПС необходимо заменить поврежденный терминал присоединения или оптоволоконный кабель, что происходит следующим образом:

- Задайте параметр **Статус Присоед (XX12/ЦТ)** как **Не в работе**.



Примечание

Поврежденное присоединение должно быть исключено из зоны защиты посредством разъединителей.

Технические данные

В данной главе описаны технические данные устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4, его функции, а так же предельные величины, превышение которых недопустимо. Наряду с электрическими и функциональными данными для максимально возможного объема функций, в данной главе представлены механические данные и габаритные размеры устройства.

9.1	Общие данные	338
9.2	Общие данные устройства	339
9.3	Размеры	355

9.1 Общие данные

Команда отключения	Минимальная длительность команды отключения от 0.02 до 1.00 с (с шагом 0.01)	
	Минимальный ток возврата команды отключения I / I_H ¹	от 0.20 до 2.00 (с шагом 0.1)
Пуск сигналов на отключение при превышении тока	Диапазон уставок I / I_H ¹	от 0.00 до 25.00 (с шагом 0.1)
Время работы разъединителя	Диапазон уставок в секундах	от 1.00 до 180.00 с (с шагом 0.01)
Конфигурация шин (схема РУ)	Максимальный объем элементов	4 или 3 системы (секции) шин с обходной системой шин; включая до 16 шиносоединительных
	выключателей и	24 секционных разъединителей 12 секций шин, 12 шиносоединительных секций ²
	Количество присоединений выключатели и секционные	48 (включая шиносоединительные разъединители)

1 Номинальный ток трансформатора тока присоединения (1 А или 5 А)

2 Данные секции служат исключительно для соединения секций шин и к ним не подключены питающие присоединения

9.2 Общие данные устройства

9.2.1 Аналоговые входы и выходы

	Номинальная частота f_H	50 Гц или 60 Гц	(задается)
Токвые входы	Номинальный ток I_H	1 А или 5 А	
	Допустимый ток перегрузки по условиям термической стойкости		
	– длительно	4 x I_H	
	– в течение 10 с	30 x I_H	
	– в течение 1 с	100 x I_H	
	Допустимый ток перегрузки по условиям динамической стойкости (в течение одного полупериода)	250 x I_H	
Потребление мощности			
– при $I_H = 1$ А		0.1 ВА	
– при $I_H = 5$		А 0.2ВА	

9.2.2 Номинальное напряжение питания

	Номинальное напряжение питания $U_{пит}$	
	– Центральный терминал	DC 48/60, 110/125, 220/250 В
	– Терминал присоединения	DC 48 -250 В
	Допустимое отклонение от номинального напряжения $U_{пит}$	$\pm 20\%$
	Максимальная пульсация	$\leq 15\%$
	Потребление мощности (в зависимости от схемы РУ объекта)	
	при отсутствии срабатывания	
	– центральный терминал	70 - 120 Вт
	– терминал присоединения	12 Вт [10] ¹⁾
	при срабатывании	
	– центральный терминал	75 - 135 Вт
	– терминал присоединения	16 Вт [14] ¹⁾
	Время работы с момента / потери питания	≥ 50 мс (при $U_{пит} \geq 60$ В)

1 Величины, приведенные в квадратных скобках [], относятся к терминалу присоединения типа 7SS525.

9.2.3 Дискретные входы

Количество		
– центральный терминал	12	
– терминал присоединения	20 [10] ¹⁾	
Диапазон напряжений	DC 24 - 250 В (порог срабатывания выбирается посредством переключек)	
Номинальное напряжение срабатывания дискретных входов	DC 24; 60; 110; 220 В	
Порог срабатывания	$0.8 \times U_H$	
Порог возврата	$0.65 \times U_H$	
Потребление тока	около 1.6 мА / вход	
Максимальное напряжение на входе		
- центрального терминала		
Дискретные входы 1 - 5 (модуль D-CPU)		DC 300 В
Дискретные входы 6 - 12 (модуль EAZ)		
номинальное напряжение срабатывания входа 24 В		DC 200 В
номинальное напряжение срабатывания входа 60 В		DC 220 В
номинальное напряжение срабатывания входа 110 В		DC 260 В
номинальное напряжение срабатывания входа 220 В		DC 300 В
- терминал присоединения		
номинальное напряжение срабатывания входа 24 В		DC 200 В
номинальное напряжение срабатывания входа 60 В		DC 220 В
номинальное напряжение срабатывания входа 110 В		DC 260 В
номинальное напряжение срабатывания входа 220 В		DC 300 В

1 При поставке значение номинального напряжения срабатывания дискретных входов по умолчанию установлено на 220 В.

9.2.4 Контакты сигнальных реле

Количество реле		
Ранжируемые		
– центральный терминал	16 (нормально разомкнутых контактов)	
– терминал присоединения	1 (нормально разомкнутый контакт)	
Не ранжируемые		
– центральный терминал	1 (2 нормально замкнутых контакта)	
– терминал присоединения	1 (2 НЗ контакта) [1 НЗ контакт] ¹⁾	
Коммутационная способность на замыкание/размыкание		20 Вт / ВА
Коммутационное напряжение	AC / DC 250 В	
Длительно допустимый ток	1 А	

1 Величины, приведенные в квадратных скобках [], относятся к терминалу присоединения типа 7SS525 .

9.2.5 Отключающие контакты

Терминал присоединения	Количество реле	4 [3] ¹⁾ (каждое с 2 НР контактами) 1 [2] ¹⁾ (1 НР контакт)
	Коммутационная способность	
	– замыкание	1000 Вт / ВА
	– размыкание	30 Вт/ ВА
	Коммутационное напряжение	АС / DC 250 В
Терминал присоединения	Длительно допустимый ток:	
	– длительно	5 А
	– 0.5 с	30 А

1 Величины, приведенные в квадратных скобках [], относятся к терминалу присоединения типа 7SS525 .

9.2.6 Светодиоды

Центральный терминал	Готовность к работе (зеленый)	1
	Неисправность (красный)	1
	Программируемые светодиоды (красные)	32
Терминал присоединения	Готовность к работе (зеленый)	1
	Неисправность (красный)	1
	Программируемые светодиоды	
	– красный	11 [1] ¹⁾
	– зеленый	5 [0] ¹⁾

1 Величины, приведенные в квадратных скобках [], относятся к терминалу присоединения типа 7SS525.

9.2.7 Управление, дисплей

	ЖК дисплей	
	– центральный терминал	4 строки x 20 символов
	– терминал присоединения 7SS523	4 строки x 16 символов
	Встроенная клавиатура	
	– центральный терминал	24 клавиши
	– терминал присоединения 7SS523	12 клавиш

Терминалы типа 7SS525 не имеют клавиатуры и дисплея.

9.2.8 Последовательные порты

Центральный терминал	Порт ПК (передний)	
	- Подключение электрическое	D-SUB 9-контактный
	- скорость передачи данных	1200 - 115000 бит/с
	Системный порт (задний)	
	- Подключение оптическое	ST-разъемы
	- скорость передачи данных	1200 - 115000 бит/с
	Интерфейс синхронизации времени (задний)	
	- Подключение электрическое	D-SUB 9-контактный
	Сервисный порт (задний)	
	- Подключение оптическое	ST-разъемы
- Подключение электрическое	D-SUB 9-контактный	
- скорость передачи данных	1200 - 115000 бит/с	
MЭК 61850, электрический, с модулем EN100 (сзади)		
- Подключение электрическое	RJ45 разъем	
- скорость передачи данных	до 100 Мбит/с	
Терминал присоединения	Порт ПК (передний)	
- Подключение электрическое	D-SUB 9-контактный (миниатюрный ISO 2110)	
- скорость передачи данных	1200 - 38400 бит/с	
Центральный терминал/ терминал присоединения	Интерфейс высокоскоростной передачи данных	
- подключение	ST-разъемы	
- оптоволоконный кабель	стекловолокно 62.5 / 125 мкм	
- длина волны	820 нм	
- допустимое затухание в кабеле	макс. 8 dB	
- дальность передачи	макс. 1.5 км ¹	

1 Примечание: определение максимальной дальности передачи

$$L_{\text{макс}} = \frac{8 \text{ дБ} - \text{запас} - \text{затухание в кабеле}}{\text{Коэффициент затухания оптического кабеля}}$$

- запас с учетом старения и изменения температуры: от 2 до 3 дБ
- в разьеме (ST): около 0.3 дБ для разьема
- коэффициент затухания в оптоволокне α (стекловолокно 62.5 / 125 мкм): 3.5 дБ/км

9.2.9 Защита шин

Характеристика		Измерение дифференциального тока с учетом торможения
Диапазоны уставок	Максимальный ток $I / I_{НОБ}^1$	от 0.20 до 4.00 (с шагом 0.01)
	Коэффициент торможения для защиты определенной системы (секции) шин k	от 0.10 до 0.80 (с шагом 0.01)
	Коэффициент торможения для контрольной зоны k	от 0.00 до 0.80 (с шагом 0.01)
Контроль дифференциального тока	Уставка по току $I / I_{НОБ}^1$	от 0.05 до 0.80 (с шагом 0.01)
Диапазоны уставок	Выдержка времени	от 1 до 10 с (с шагом 1) ²
Время отключения	Обычное время отключения	15 мс
Время возврата	Возврат команды на отключение в терминале присоединения	около 45 мс
Погрешности	Ток	5 % от величины уставки или 50 мА
	Коэффициент k	5 % от величины уставки
	Время	5 % от величины уставки или 50 мс

1 $I_{НОБ}$ = нормальный номинальный ток, отнесенный к току трансформатора тока с наибольшим коэффициентом трансформации (базовый ТТ).

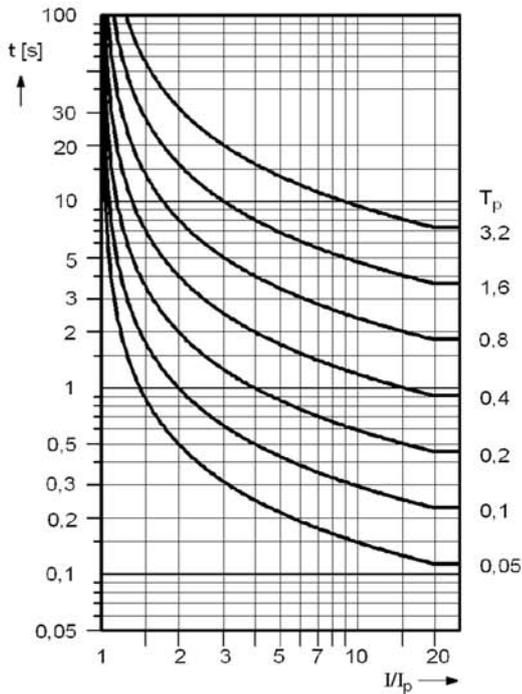
2 Одинаковые диапазоны уставок для селективной и контрольной зон

9.2.10 УРОВ

Режимы управления	Пуск по одному или по двум каналам		
Режимы работы	Выбирается индивидуально для каждого присоединения: - контроль тока $I >$ - двухступенчатый УРОВ (1/3 фазн.) с контролем тока $I >$ - разбалансирование (1-ступ. УРОВ) - двухступенчатый УРОВ (1/3 фазн.) с разбалансированием Отключение от внешнего УРОВ (отключ. через модель положения разъединителей или защиту шин) - в дополнение для каждого режима (исключая пуск от внешнего УРОВ): режим с малыми токами -в дополнение к режимам с действием на себя: импульсный режим		
Диапазоны уставок	Максимальный ток	$I / I_{НОБ}$	от 0.10 до 2.00 (с шагом 0.01) от 0.05 до 2.00 (характеристика замыкания на землю)
	Коэффициент торможения k		от 0.05 до 0.80 (с шагом 0.01)
	Выдержка времени для разбалансирования/ с контролем тока $I >$		от 0.05 до 10.00 с (с шагом 0.01)
	Выдержка времени для действия на себя		от 0.00 до 10.00 с (с шагом 0.01)
Время возврата	Режим "разбалансирования"		около 2 мс
	Режим "с контролем тока $I >$ "		около 25 мс
	Независимая хар-ка выдержки времени (резервная защита) около 25 мс		
Погрешности	Ток		5 % от величины уставки или 50 мА
	Коэффициент k		5 % от величины уставки
	Время		5 % от величины уставки или 50 мс

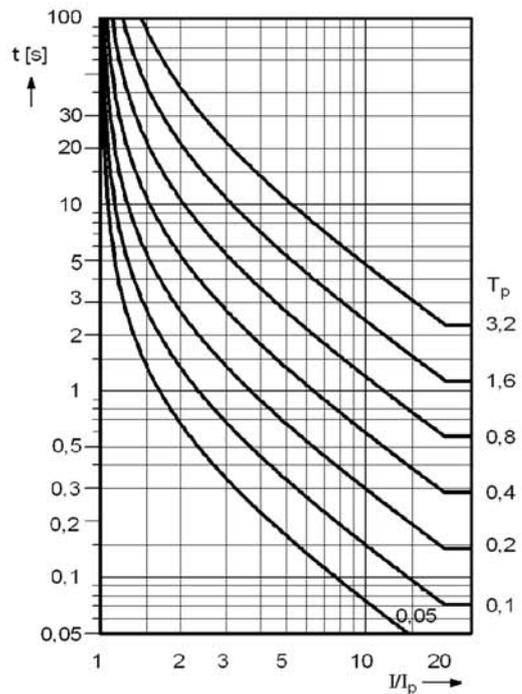
9.2.11 Максимальная токовая защита в терминале присоединения

Характеристика	обратнозависимой	С независимой или характеристикой выдержки времени
Диапазоны уставок	Степень максимального тока $I_{>>}$ (фазн.) I / I_H от 0.05 до 25.00 (с шагом 0.01) Степень максимального тока $I_{E>>}$ (земл.) I / I_H от 0.05 до 25.00 (с шагом 0.01) Выдержки времени $T_{I>>}$, $T_{I_{E>>}}$ от 0.00 до 60.00 с или ∞	
Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени	Степень МТЗ $I_{>}$ (фазн.) I / I_H от 0.05 до 25.00 (с шагом 0.01) Степень МТЗ $I_{E>}$ (земл.) I / I_N от 0.05 до 25.00 (с шагом 0.01) Выдержки времени $T_{I>}$, $T_{I_{E>}}$ от 0.00 до 60.00 с или ∞	
Максимальная токовая защита с обратнозависимой выдержкой времени	Степень МТЗ с обратнозависимой характеристикой I_P (фазн.) I / I_H от 0.10 до 4.00 (с шагом 0.01) Степень МТЗ с обратнозависимой характеристикой I_E (земл.) I / I_H от 0.10 до 4.00 (с шагом 0.01) Выдержки времени на отключение T_{I_P} , T_{I_E} от 0.00 до 10.00 с или ∞ Характеристики инверсная (МЭК 255-3 тип А) сильно инверсная (МЭК 255-3 тип В) предельно инверсн. (МЭК 255-3 тип С)	
Время отключения	Степени $I_{>-}$, $I_{>>}$	около 25 мс
Время возврата	Независимая характеристика	около 25 мс
Погрешности	Ток Время	5 % от величины уставки или 50 мА 5 % от величины уставки или 50 мс + 2% погрешности тока или 50 мс



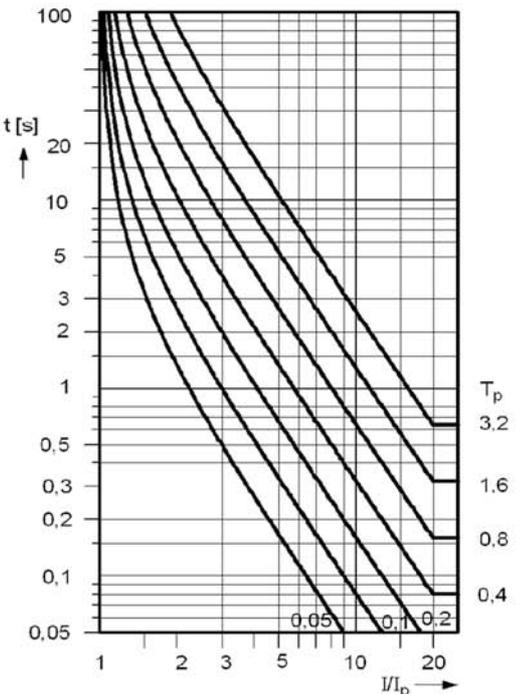
Норм.инверс.:
(Тип А)

$$t = \frac{0,14}{(I/I_p)^{0,02} - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$



СИЛЬНО ИНВЕРСНАЯ
(Тип В)

$$t = \frac{13,5}{(I/I_p)^4 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$



Предельно инверс.:
(Тип С)

$$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$

- t Время отключения
- T_p Уставка для коэф. времени
- I Ток повреждения
- I_p Уставка по току

Примечание:
Для зам. на землю вместо $I_{ср}$ следует читать $3I_{ср}$, и $T_{3I_{ср}}$ вместо $T_{ср}$.

рис. 9-1 Обрато зависимые характеристики максимальной токовой защиты в соответствии с МЭК 255-3

9.2.12 Дополнительные функции

Самодиагностика	<ul style="list-style-type: none"> – Контроль тока на присоединении – Контроль напряжения питания – Периодическая проверка – Контроль передачи данных между центральным терминалом и терминалами присоединений – Проверка памяти 	
Рабочие измеряемые величины Центральный терминал	<p>Токи присоединения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Диапазон – Погрешность <p>Дифференциальный ток и ток торможения всех секций шин (отдельно для ZPS-BSZ1 и ZPS-BSZ2)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Диапазон 	<p>$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}$ в А (первичных) и в % I_H от 0 до 1000% I_H обычно 2% от измеряемой величины</p> <p>$I_{дL1}; I_{дL2}; I_{дL3}$ $I_{тL1}; I_{тL2}; I_{тL3}$ в % I_H</p> <p>от 0 до 1000% I_H</p>
Рабочие измеряемые величины Терминал присоединения	<p>Токи присоединения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Диапазон – Погрешность <p>Дифференциальный ток и ток торможения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Диапазон <p>Частота</p> <ul style="list-style-type: none"> – Диапазон – Погрешность 	<p>$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3}; I_E$ в А (перв.) % I_H и в % $I_{НОБ}$ от 0 до 6000% I_H обычно 2% от измеряемой величины</p> <p>$I_{дL1}; I_{дL2}; I_{дL3}$ $I_{тL1}; I_{тL2}; I_{тL3}$ от 0 до 6 000% I_H</p> <p>f в Гц ($I > 0.1 I_H$) $f_H \pm 5$ Гц 0.1 Гц</p>
Регистрация событий	<p>Центральный терминал</p> <p>Хранение последних 200 рабочих событий и 80 аварийных событий</p> <p>Терминал присоединения</p> <p>Хранение последних 50 рабочих событий и 100 аварийных событий</p>	
Регистрация аварийных процессов	<p>Центральный терминал</p> <p>Разрешающая способность</p> <p>Время записи (при отключении шин или внешнем пуске с дискретного входа)</p> <p>Время записи</p> <p>Терминал присоединения</p> <p>Разрешающая способность</p> <p>Время записи (при отключении шин или внешнем пуске с дискретного входа)</p> <p>Время записи</p>	<p>1 мс при 50 Гц 0.83 мс при 60 Гц</p> <p>от - 500 до + 500 мс при 50 Гц от - 416 до + 416 мс при 60 Гц (до 8 записей о повреждении)</p> <p>макс. 5 с (всего)</p> <p>1 мс при 50 Гц 0.83 мс при 60 Гц</p> <p>от - 500 до + 500 мс при 50 Гц от - 416 до + 416 мс при 60 Гц (до 8 записей о повреждении)</p> <p>макс. 5 с (всего)</p>

9.2.13 Логические функции, определяемые пользователем (CFC - свободно программируемая логика)

Функциональный блок	Пояснение
ABSVALUE	Вычисление абсолютной величины
ADD	Сложение
ALARM	Сигнал тревоги
AND	Элемент И
BLINK	Мигающий блок
BOOL_TO_CO	Преобразование логической величины в команду
BOOL_TO_DI	Преобразование логической величины в двухпозиционное сообщение
BOOL_TO_IC	Преобразование логической величины в однопозиционное сообщение
BUILD_DI	Создать двухпозиционный сигнал
CMD_CHAIN	Последовательность переключений
CMD_CANCEL	Команда "Отмена"
CMD_INF	Информационная команда
COMPARE	Сравнение измеренной величины
CONNECT	Соединение
D_FF	D-триггер
D_FF_MEMO	D-триггер с сохранением информации при повторном пуске
DI_GET_STATUS	Декодирование информации о состоянии двухпозиционного сообщения
DI_SET_STATUS	Кодирование двухпозиционного сообщения с состоянием
DI_TO_BOOL	Преобразование двухпозиционного сигнала в логическую величину
DIV	Деление
DM_DECODE	Декодирование двухпозиционного сигнала
DYN_OR	Логический динамический элемент ИЛИ
LIVE_ZERO	Контроль смещения нуля, нелинейная характеристика
LONG_TIMER	Таймер (макс. 1193 часов)
LOOP	Обратная связь сигнала
LOWER_SETPOINT	Значение нижнего предела
MEMORY	Память данных
MUL	Умножение
MV_GET_STATUS	Декодирование информации о состоянии измеряемой величины
MV_SET_STATUS	Кодирование измеряемой величины с состоянием
NAND	Логический элемент И-НЕ
NEG	Логический элемент НЕ
NOR	Логический элемент ИЛИ-НЕ
OR	Логический элемент ИЛИ
REAL_TO_INT	Переходник
REAL_TO_UINT	Вещественное после беззнакового целого, переходник
RISE_DETECT	Детектор фронта сигнала
RS_FF	RS-триггер
RS_FF_MEMO	Состояние памяти для перезагрузки
SI_GET_STATUS	Декодирование информации о состоянии однопозиционного сообщения
SI_SET_STATUS	Кодирование однопозиционного сообщения с состоянием

SQUARE_ROOT	Вычисление квадратного корня
SR_FF	SR-триггер
SR_FF_MEMO	Состояние памяти для перезагрузки
ST_AND	Логический элемент И с состоянием
ST_NOT	Логический элемент НЕ с состоянием
ST_OR	Логический элемент ИЛИ с состоянием
SUB	Вычитание
TIMER	Универсальный таймер
TIMER_SHORT	Простой таймер
UINT_TO_REAL	Беззнаковое целое в вещественное, переходник
UPPER_SETPOINT	Значение верхнего предела
OR	Исключающее ИЛИ XOR
ZERO_POINT	Контроль нулевой точки

Для выяснения класса приоритета функциональных блоков обращайтесь к руководству пользователя по DIGSI CFC /3/.

9.2.14 Электрические испытания

Соответствие правилам CE

Настоящее устройство отвечает директивам Совета Европейского Экономического Сообщества (ЕЭС) о тождественности законов Государств-участников в области электромагнитной совместимости (EMC(ЭМС) Директива Совета 89/336/ЕЭС), касающихся электрооборудования, используемого в заданных классах напряжения (Директива о низком напряжении 73/23 ЕЭС).

Соответствие устройства подтверждается результатами испытаний, проведенных Siemens AG в соответствии со статьей 10 Директивы Совета согласно основным стандартам EN 61000-6-2 и EN 61000-6-4 (директива по ЭМС) и стандарту EN 60255-6 (для низковольтных устройств).

Данное устройство разработано и произведено для использования на промышленных объектах.

Изделие соответствует международным требованиям МЭК 60255 и немецкому стандарту VDE 0435.

Испытание изоляции

Стандарты:	МЭК 60255-5 и МЭК 60870-2-1
– Высоковольтное испытание (в обычном объеме) всех цепей, исключая входы питания напряжением, дискретные входы, интерфейсы данных (сервисный, системный интерфейс и интерфейс синхронизации времени)	2 кВ AC (действ. значение); 50 Гц; 1 мин
– Высоковольтное испытание (в обычном объеме) только входы питания и дискретные входы	2.8 кВ DC; 30 с; обе полярности
– Высоковольтное испытание (в обычном объеме) только интерфейсы данных (сервисный, системный и интерфейс синхронизации времени)	500 В AC (действ. знач.); 50 Гц; 1 мин

	<ul style="list-style-type: none"> – Испытание импульсным напряжением (типовой тест) всех цепей, без интерфейса связи и интерфейса синхронизации синхронизациивремени Класс III 	<p>5 кВ (пик. значение); 1.2 / 50 μс; 0.5 J; 3 положительных и 3 отрицательных с интервалами 5 с</p>
<p>Испытания ЭМС на помехоустойчивость (типовые тесты)</p>	<p>Стандарты:</p>	<p>МЭК 60255-6 и -22, (стандарты на продукцию) EN 61000-6-2 (основной стандарт) VDE 0435 Раздел 301, DIN VDE 0435-110</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Высокочастотные испытания МЭК 60255-22-1, Класс III и VDE 0435 Раздел 303, Класс III 	<p>2.5 кВ (пик. значение); 1 МГц; t = 15 мкс; 400 импульсов в сек; продолжительность испытания 2 с; R_I= 200 Ом</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Затухающие колебания МЭК 60694, МЭК 61000-4-12 	<p>2.5 кВ (пиковое значение), переменная полярность 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц и 50 МГц, R_I = 200 Ом</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Электростатические разряды МЭК 60 55-22-2, Класс IV МЭК 61000-4-2, Класс IV 	<p>8 кВ контактный разряд; 15 кВ воздушный разряд; обе полярности; 150 пФ; R_I= 330 Ом</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Воздействие амплитудно-модулированного ВЧ поля, колебания частоты МЭК 60255-22-3, Класс III МЭК 61000-4-3, Класс III 	<p>10 В/м; от 80 МГц до 1000 МГц; 10 В/м; от 800 МГц до 960 МГц; 80% AM; 1 кГц</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Воздействие ВЧ поля, одна частота МЭК 60255-22-3, МЭК 61000-4-3, ампл. модуляция Класс III: 	<p>10 В/м 80/160/450/900 МГц; 80 % AM 1 кГц; продолжительность проверки > 10 с</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Излучаемые электро-магнитные помехи Стандарт IEEE C37.90.2 	<p>35 В/м; от 25 МГц до 1000 МГц</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Быстрое переходное возмущение/выброс МЭК 60255-22-4 и МЭК 61000-4-4 Класс IV 	<p>Защитный проводник: 1 кВ / 5 кГц все цепи: 4 кВ / 2.5 кГц; 5 / 50 нс; 5 кГц; длительность выброса = 15 мс; частота повторения 300 мс; обе полярности; R_I = 50 Ω; длительность теста 1 мин</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Импульсное перенапряжение, МЭК 61000-4-5 Класс установки 3 Напряжение питания 	<p>импульс: 1.2/50 μс Общий режим: 2 кВ; 12 Ω; 9 μФ Диф. режим: 1 кВ; 2 Ω; 18 μФ</p>
	<p>измерительные входы, дискретные входы и выходные реле</p>	<p>Общий режим: 2 кВ; 42 Ω; 0,5 μФ Диф. режим: 1 кВ; 42 Ω; 0,5 μФ</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – ВЧ сигналы на линиях МЭК 60255-22-6 	<p>10 В (действ. значение); от 150 кГц до 80 МГц; 80 %; 1 кГц; AM;</p>

	МЭК 61000-4-6 Класс III	$R_l = 150 \Omega$
	– Магнитное поле промышленной частоты МЭК 61000-4-8 МЭК 255-6 Класс IV	30 A/м длительно; 300 A/м в течение 3 с; 50 Гц;
EMC испытания на излучение помех	Стандарт:	EN 61000-6-4 (основной стандарт)
	– Напряжение радиопомех на линии, только цепи напряжения питания МЭК-CISPR 22	от 150 кГц до 30 МГц класс предельных значений В
	– Напряженность поля радиопомех МЭК-CISPR 11	до 30 МГц до 1000 МГц класс предельных значений А

9.2.15 Механические испытания

Механический удар	Стандарты:	МЭК 60255-21-1 Класс II МЭК 60068-2-6 тест Fc
	Допустимый механический удар	
	– при эксплуатации	синусоидальный; от 10 Гц до 60 Гц; амплитуда ± 0.075 мм; от 60 Гц до 150 Гц; ускорение 1 g; периодичность изменения частоты 1 октава/мин; 20 циклов в 3-х ортогональных осях
	– при транспортировке	синусоидальный; от 5 Гц до 8 Гц; амплитуда ± 7.5 мм; от 8 Гц до 150 Гц; ускорение 2 g; периодичность изменения частоты 1 октава/мин; 20 циклов в 3-х ортогональных осях

9.2.16 Испытания климатическими воздействиями



Предупреждение!

Ввод устройств в эксплуатацию при температуре $\leq 0^\circ\text{C}$ возможен, только если эксплуатационные условия гарантируют, что ни один коммутационный выход не будет активирован, прежде чем температура устройства не достигнет минимальной допустимой температуры эксплуатации.

Температура	Стандарт:	МЭК 60255–6
	Допустимая температура окружающей среды	
	– при эксплуатации присоединения)	от -10°C до $+55^\circ\text{C}$ (терминал)
	терминал)	от -5°C до $+55^\circ\text{C}$ (центральный)
	– при хранении	от -25°C до $+70^\circ\text{C}$
	– при транспортировке	от -25°C до $+70^\circ\text{C}$
	– при включении присоединения)*	от -10°C до $+55^\circ\text{C}$ (терминал)
	терминал)	от 0°C до $+55^\circ\text{C}$ (центральный)
	Хранение и транспортировка устройства должна выполняться в заводской упаковке!	
	* Ввод устройств в эксплуатацию при температуре $\leq 0^\circ\text{C}$ возможен, только если эксплуатационные условия гарантируют, что ни один коммутационный выход не будет активирован, прежде чем температура устройства не достигнет минимальной допустимой температуры эксплуатации.	
Влажность	Допустимая влажность относительной влажности; при эксплуатации	относительная средне годовая $\leq 75\%$ 30 дней в году до 95% относительной влажности; запотевание при работе не допустимо
	Устройство рекомендуется размещать таким образом, чтобы исключить попадание прямых солнечных лучей и резкого изменения температуры, при которых возможно возникновение запотевания (конденсация влаги). Ввод в эксплуатацию устройства при температуре $\leq 0^\circ\text{C}$ возможен, если только эксплуатационные условия гарантируют, что ни один коммутационный выход не будет активирован, прежде чем температура устройства не достигнет 0°C .	

9.2.17 Условия эксплуатации

Устройства защиты предназначены для работы в стандартных релейных залах и помещениях с соблюдением соответствующих требований по электромагнитной совместимости (ЭМС). Дополнительно рекомендуется выполнить следующее:

- Все контакты и реле, размещенные в одном шкафу или на одной панели с микропроцессорными устройствами защиты, должны быть снабжены искрогасительными контурами.
- В электроустановках напряжением 100 кВ должны использоваться провода с токопроводящим экраном, заземленным с двух сторон. Для подстанций с более низким напряжением особых требований обычно не предъявляется.
- Недопустимо вытаскивать и вставлять отдельные модули под напряжением. Некоторые элементы устройства подвержены опасному электростатическому влиянию после их удаления из устройства, поэтому при проведении операций и работ с этими элементами, необходимо строго соблюдать ЕЕС правила (правила для electrostatically endangered components - для работ с элементами, подверженными опасным электростатическими воздействиями). В установленном состоянии модули неопасны.

9.2.18 Конструктивное исполнение

Центральный терминал	Шкаф	IP 54
	Навесной монтаж (поверхностный монтаж или монтаж на стене)	IP 54
	SIPAC корпус	IP 20
	Зажимы	IP 21
Терминал присоединения	Корпус (7XP20)	
	– с окошком	IP 51
	– без окошка	IP 30 [IP 20] ¹⁾
	Зажимы	IP 21
	Степень защиты в соответствии с EN 60529	
Вес	Вес при максимальной конфигурации	
	Центральный терминал	
	– SIPAC корпус	14.3 кг
	– навесной монтаж	43.0 кг
	Терминал присоединения	
– утопленный монтаж	8.1 кг [5,5 кг] ¹⁾	
– навесной монтаж	11.8 кг [не доступен] ¹⁾	
Размеры	Габариты устройств: см. Разд. 9.3, Стр. 355	

¹ Величины, приведенные в квадратных скобках [], относятся к терминалу присоединения типа 7SS525.

9.2.19 Миниатюрные выключатели (автоматы питания) для устройств 7SS52x

Миниатюрные выключатели имеют одну и ту же характеристику отключения как для термических перегрузок, так и для коротких замыканий (для соленоида отключения).

Для установки величины перегрузки, во внимание необходимо принять как длительный, так и мгновенный ток.

Для соленоида отключения проверьте переходящий токовый коэффициент. Ограничение по переходящему токовому коэффициенту соответствует следующим требованиям:

- макс. 18 А пиковая величина за период времени < 0.25 мс
 - макс. 12 А пиковая величина за период времени < 1 мс
-

9.3 Размеры

9.3.1 Центральный терминал

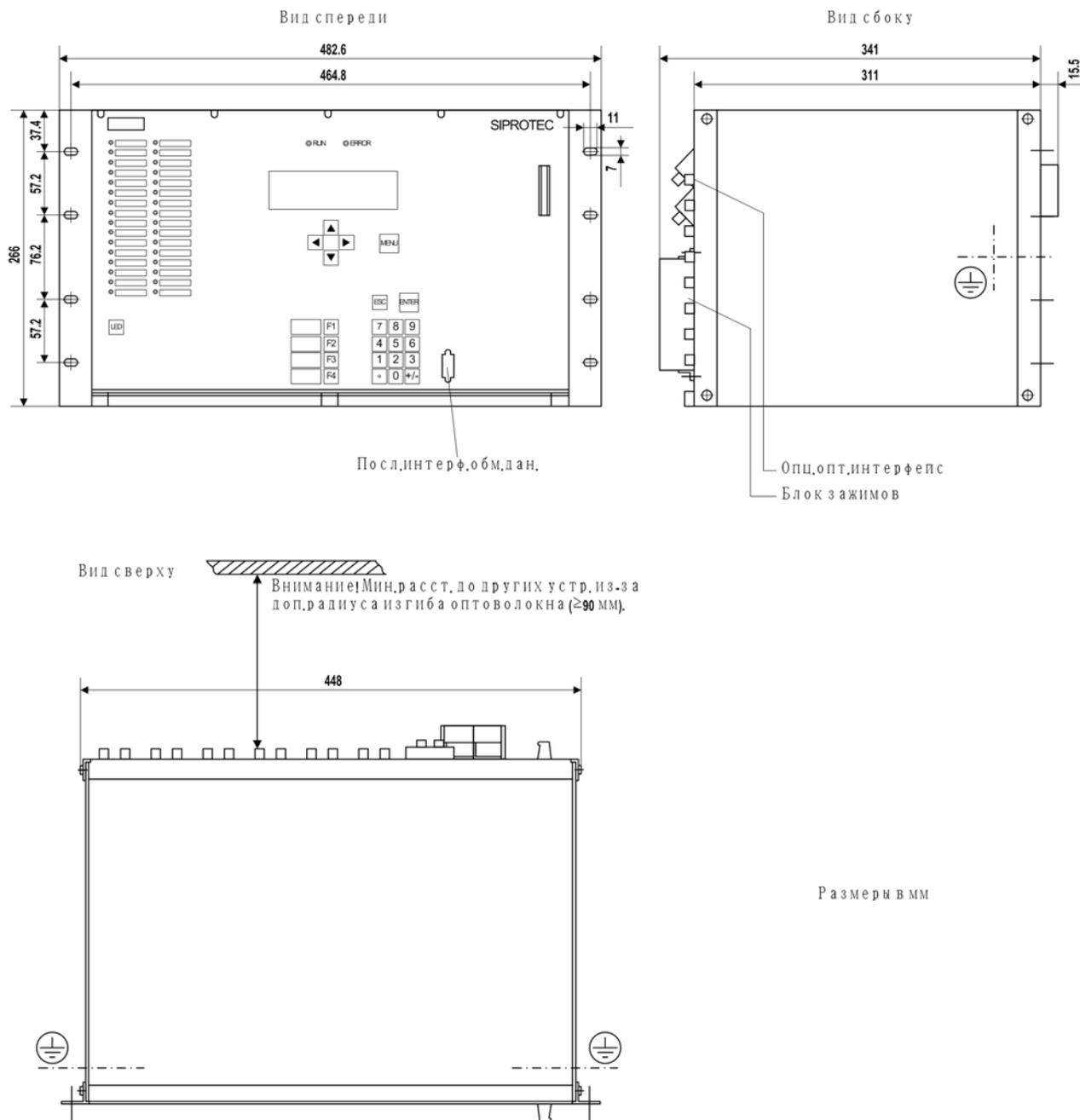


рис. 9-2 Механические размеры корпуса

При использовании поставляемой угловой распорки место установки уменьшается до 40 мм.

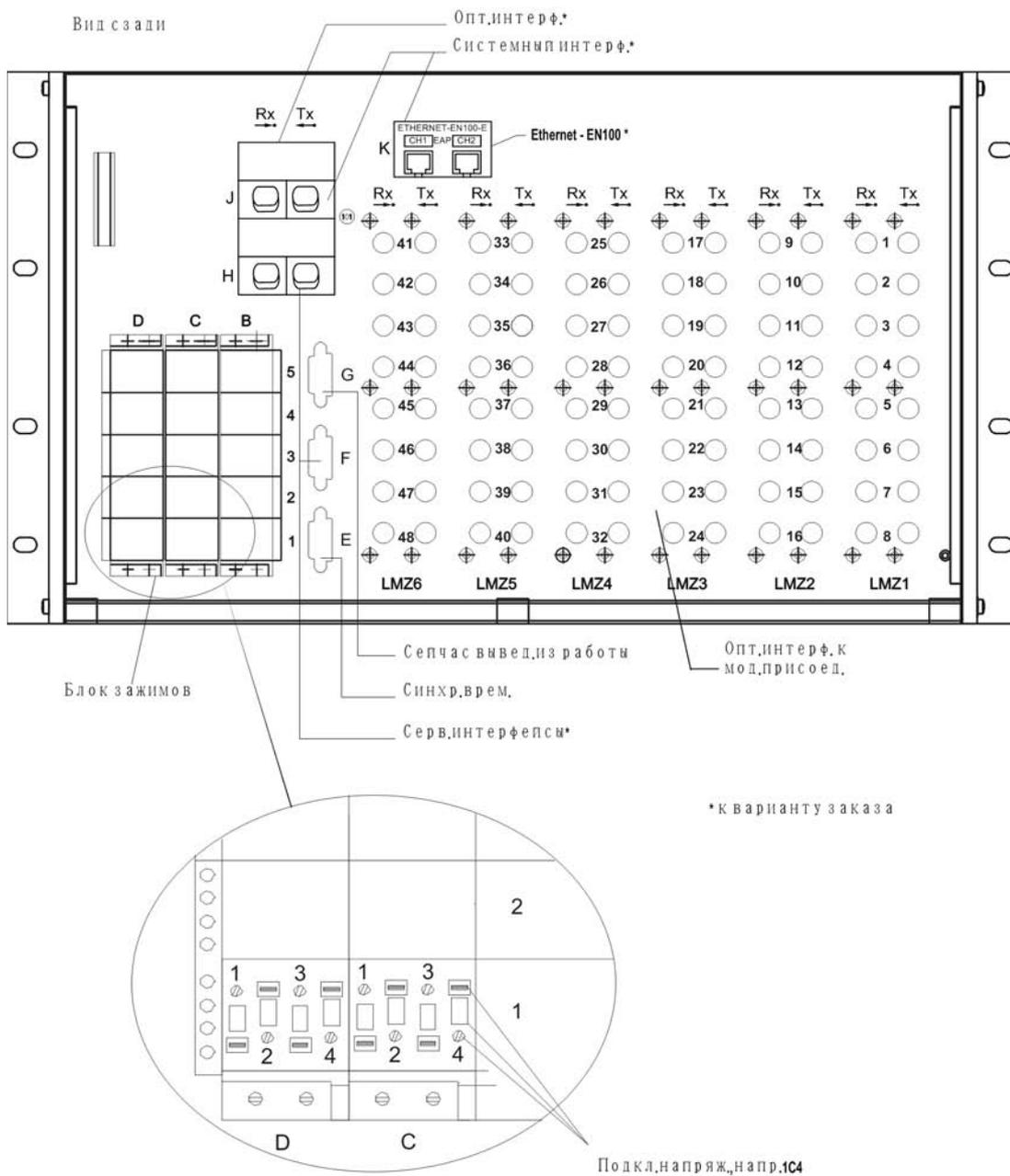


рис. 9-3 Разъемы подключения (вид сзади) на корпусе

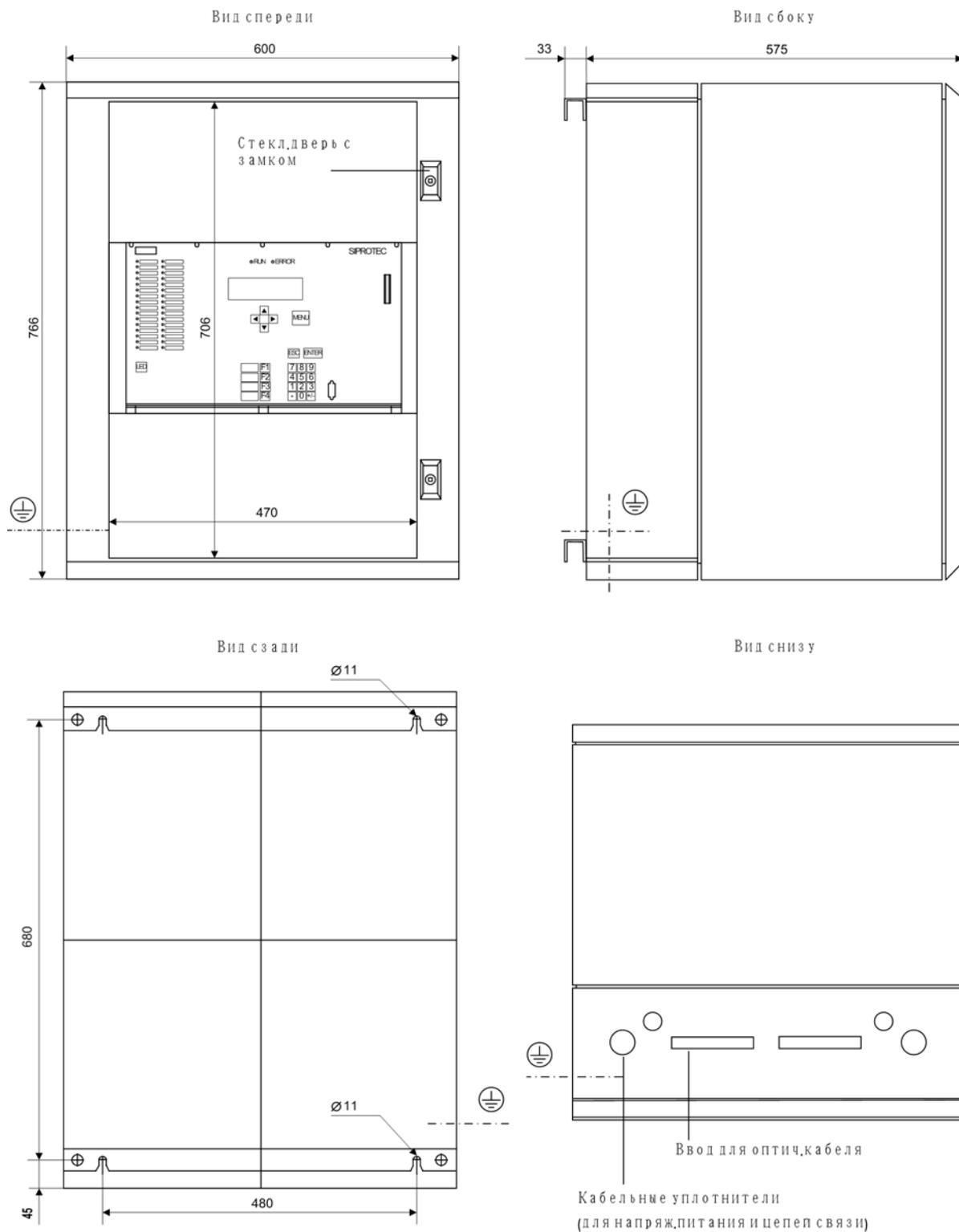


рис. 9-4 Механические размеры корпуса для навесного монтажа

9.3.2 Терминал присоединения

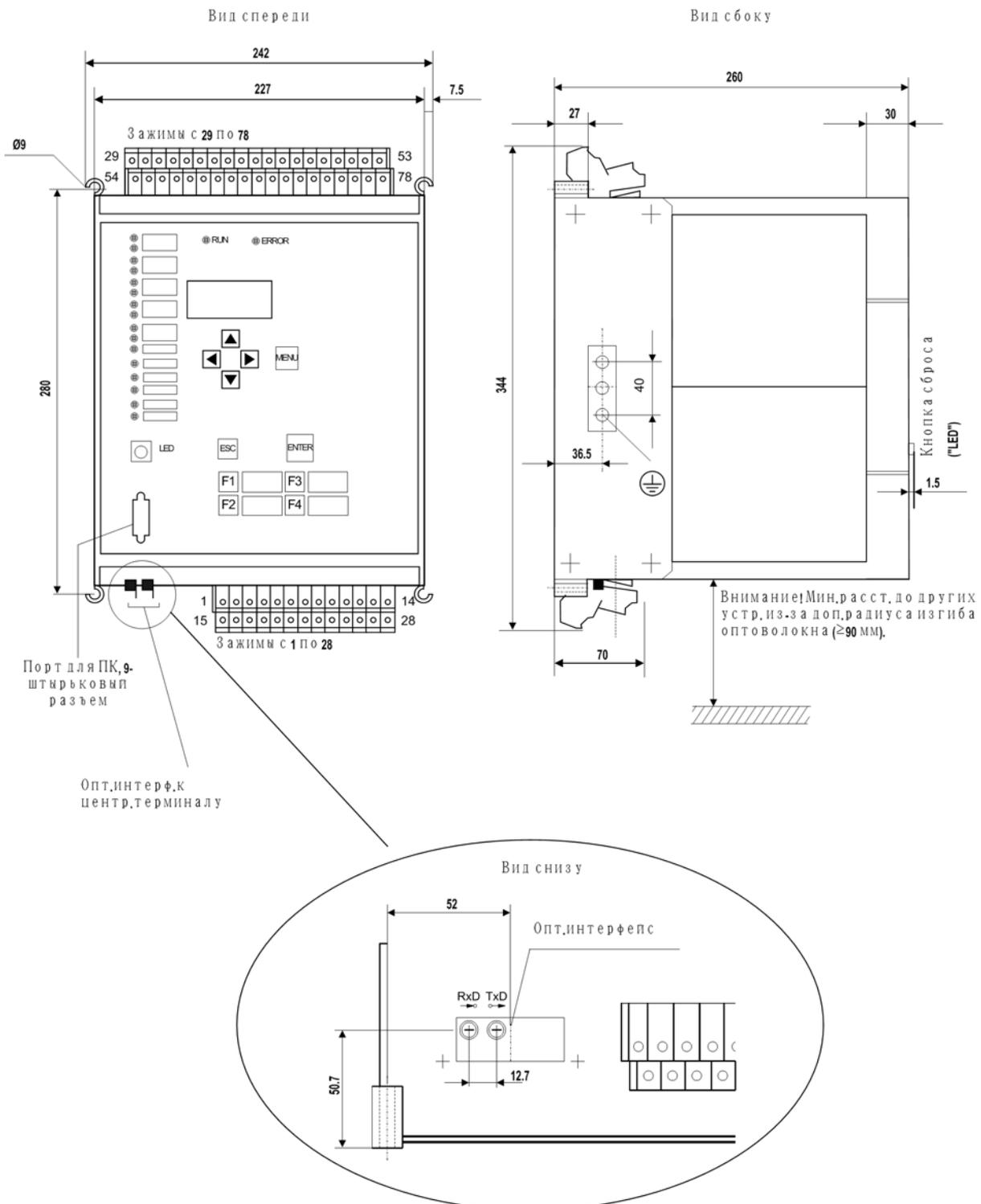


рис. 9-5 Размеры корпуса 7XP2040-1 для навесного монтажа терминала 7SS523 (все размеры даны в мм)

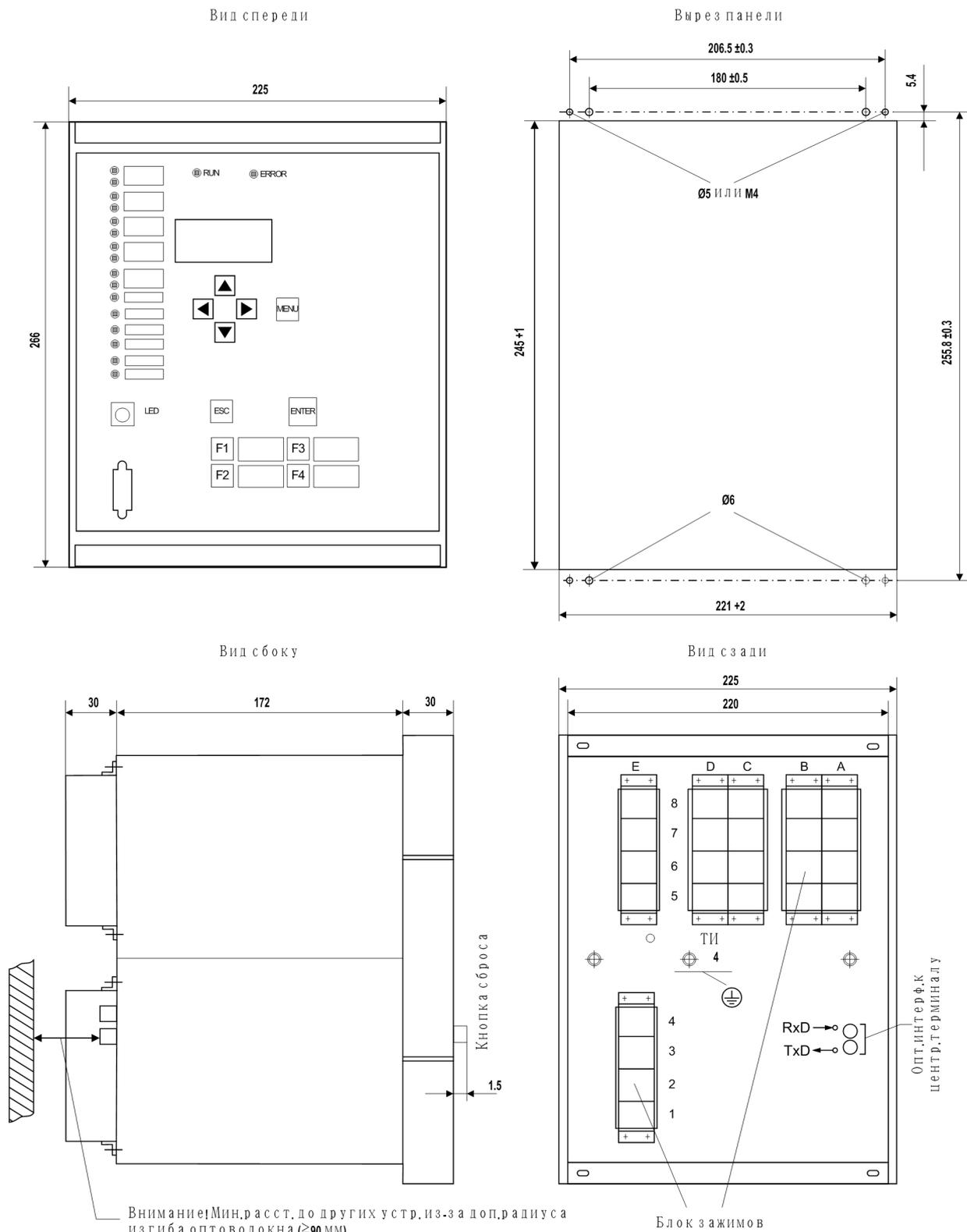


рис. 9-6 Размеры корпуса 7XP2040-2 для утопленного монтажа на панели или в шкафу терминала 7SS523 (все размеры даны в мм)

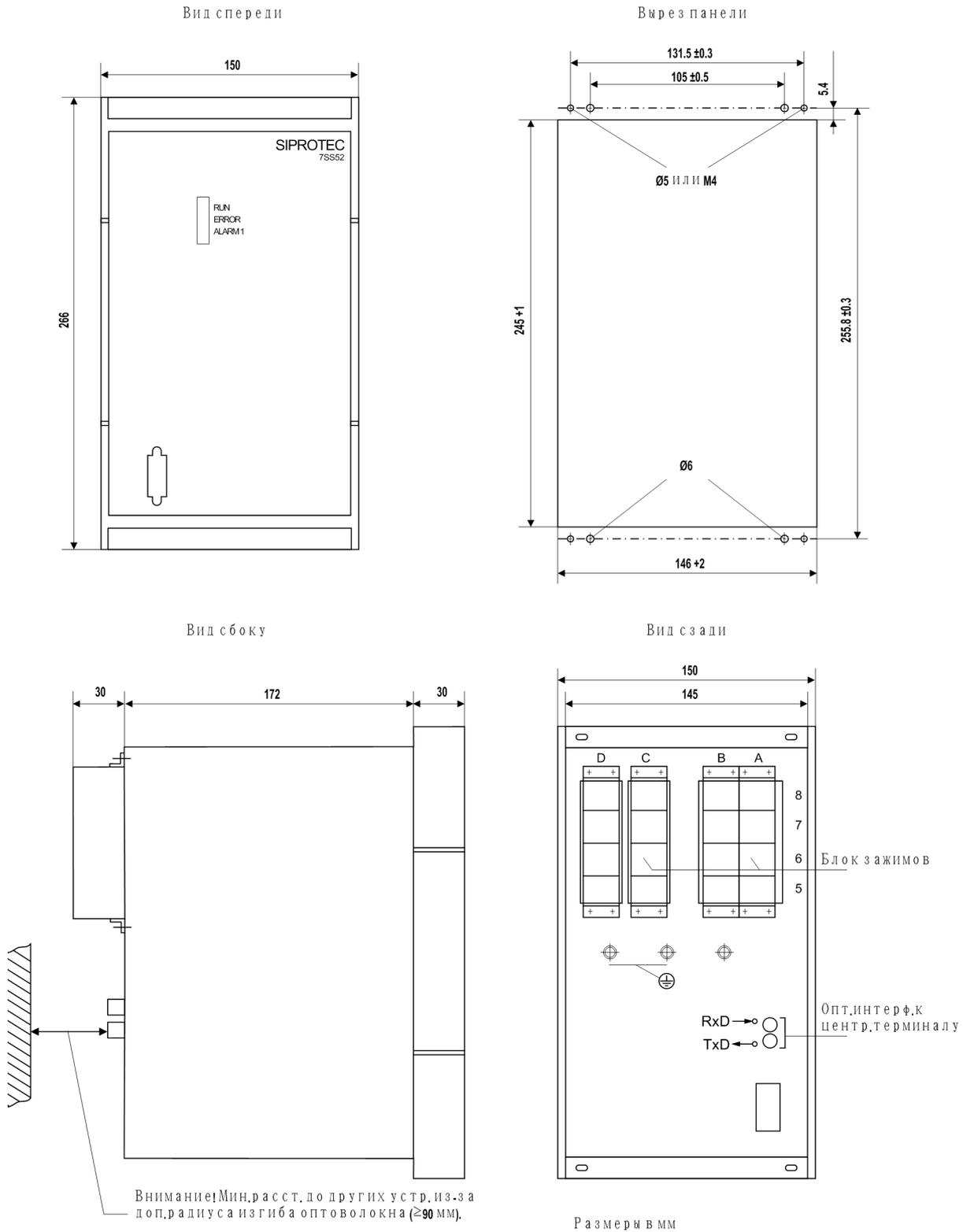


рис. 9-7 Размеры корпуса 7XP2040-2 для утепленного монтажа на панели или в шкафу терминала 7SS525 (все размеры даны в мм)

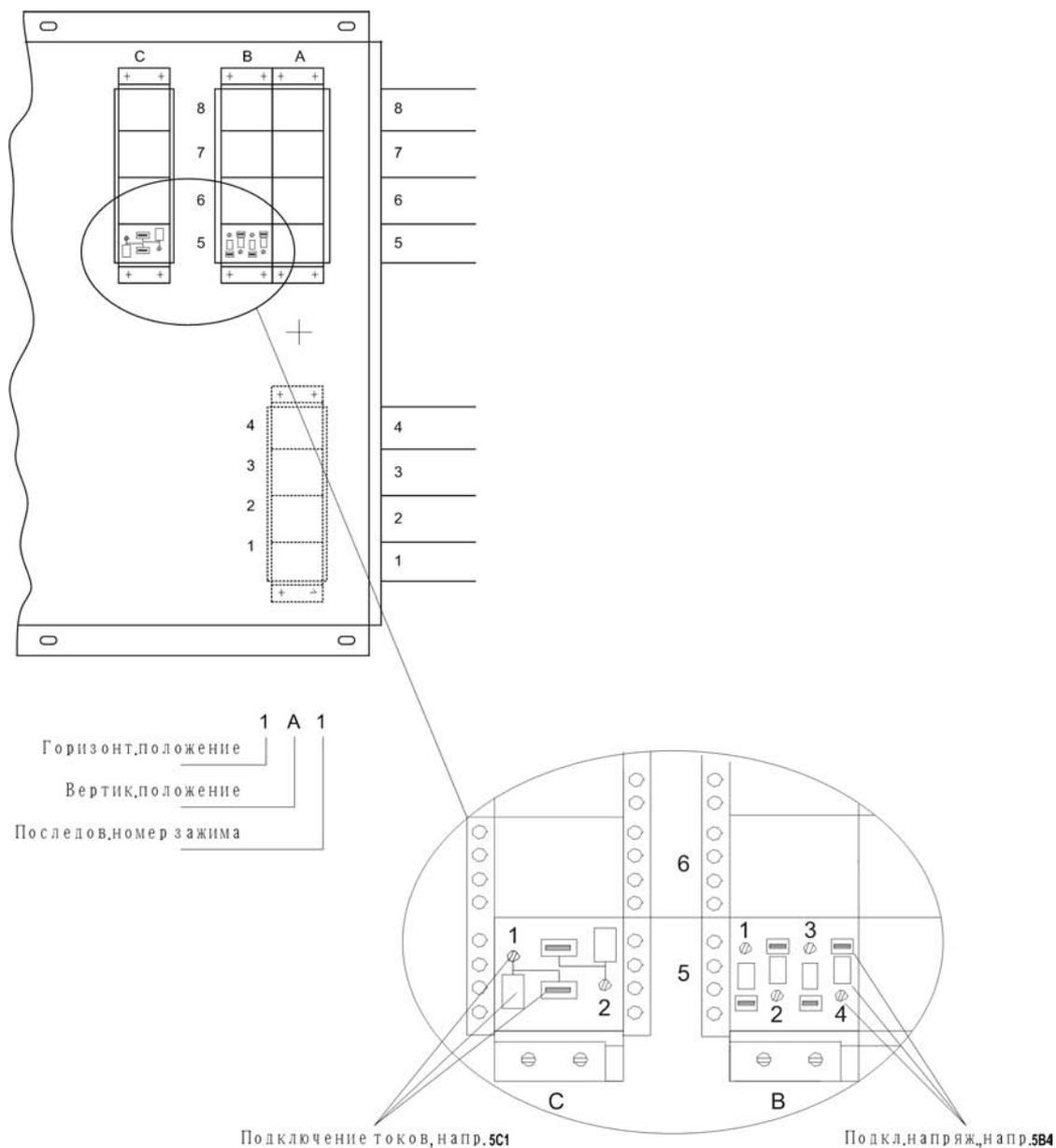


рис. 9-8 Соединительные разъемы (вид сзади) для утопленного монтажа на панели / в шкафу корпуса 7SS523

Приложение

A

Данное приложение содержит информацию для заказа, основные схемы соединений и подключений, таблицы со всеми уставками и всей доступной информацией для полного набора функций устройства децентрализованной защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4.

A.1	Данные для выбора и заказа устройства	364
A.2	Рекомендации по выбору коэффициента торможения k	370
A.3	Схемы подключения	371
A.4	Установка перемычек и переключателей центрального терминала	377
A.5	Установка перемычек терминала присоединения	383
A.6	Функции, зависящие от протокола	391
A.7	Список параметров центрального терминала	392
A.8	Список параметров терминала присоединения	395
A.9	Перечень сообщений от центрального терминала	400
A.10	Перечень сообщений от терминала присоединения	413
A.11	Групповые сообщения от центрального терминала	418
A.12	Групповые сообщения от терминала присоединения	421
A.13	Список измеряемых величин - центральный терминал	422
A.14	Список измеряемых величин - терминал присоединения	423
A.15	Ранжирование сообщений на входы и выходы центрального терминала	424
A.16	Ранжирование функций на входы и выходы терминала присоединения 7SS523	427
A.17	Ранжирование функций на входы и выходы терминала присоединения 7SS525	430
A.18	Структура меню центрального терминала	432
A.19	Структура меню терминала присоединения	444
A.20	Сокращения	445
A.21	Список литературы	446

A.1 Данные для выбора и заказа устройства

В таблицах Таблица A-1, стр. 364 и Таблица A-2, стр. 365 приводится обзор возможных вариантов заказа компонентов (центрального терминала и терминалов присоединений) устройства защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4.

Необходимые дополнительные устройства выбираются в соответствии с кодом заказа.

A.1.1 Центральный терминал

Таблица A-1 Данные для выбора и заказа центрального терминала

Децентрализованная защита шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 Центральный терминал	Код заказа																		
	7	S	S	5	2	□	0	-	□	□	□	□	□	-	1	□	A	0	
Версия 50/60 Гц V4						↑													
Номинальное напряжение питания																			
DC 48, 60 В																			3
DC 110, 125 В																			4
DC 220, 250 В																			5
Конструктивное исполнение в корпусе типа ES902 C (SIPAC) в корпусе для навесного монтажа в корпусе для монтажа в шкафу типа 8MF																			A
Язык Регион DE, Язык Немецкий (можно менять)																			B
Регион World, Язык Английский (UK) (можно менять)																			C
Регион US, Язык Английский (UK) (можно менять)																			D
Регион World, Язык Французский (можно менять)																			E
Регион World, Язык Испанский (можно менять)																			F
Регион World, Язык Итальянский (можно менять)																			G
Регион World, Язык Русский (можно менять)																			
Системный интерфейс без системного интерфейса																			0
Протокол МЭК 60870-5-103, оптич. 820 нм, ST-разъемы																			3
Дополнительные протоколы, см. доп. информацию L																			9
Сервисный интерфейс (на задней панели устройства)																			

Таблица А-1 Данные для выбора и заказа центрального терминала

Децентрализованная защита шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 Центральный терминал	Код заказа																
	7	S	S	5	2	□	0	-	□	□	□	□	-	1	□	A	0
Сервисный порт (задний)															↑		
DIGSI 4, электрический порт RS232																	1
DIGSI 4, электрический порт RS485																	2
DIGSI 4, оптический порт 820 нм, ST-разъемы																	3
Количество присоединений																	
8 присоединений																	A
16 присоединений																	B
24 присоединения																	C
32 присоединения																	D
40 присоединений																	E
																	F

Дополнительная информация L, дополнительные протоколы (порт K)	Позиция	21	22	
	МЭК 61850, электрический с модулем EN100	0	R	

A.1.2 Терминал присоединения

Таблица А-2 Данные для выбора и заказа терминала присоединения 7SS523

Децентрализованная защита шин и УРОВ SIPROTEC 7SS52 V4 Терминал присоединения	Код заказа																		
	7	S	S	5	2	□	□	-	□	□	A	0	1	-	□	A	A	1	
Версия																			
50/60 Гц V3.*																			3
16.7 Гц V3.*																			7
Номинальный ток при 50/60 Гц																			
1 А																			1
5 А																			5
Номинальное напряжение питания																			
DC 48 В																			2
DC 60 - 250 В																			5
Конструктивное исполнение в корпусе																			
типа 7XP2040-2 для утолщенного монтажа на панели/в шкафу																			C
типа 7XP2040-1 для навесного монтажа на панели																			D
типа 7XP2040-2 для монтажа на панели без пластиковой крышки																			E
Дополнительные функции																			
без дополнительных функций																			0
с максимальной токовой защитой с выдержкой времени																			1

Таблица А-3 Данные для выбора и заказа терминала присоединения 7SS525

<p>Децентрализованная защита шин и УРОВ</p> <p>SIPROTEC 7SS52 V4</p> <p>Терминал присоединения</p>	<p>Код заказа</p> <p>7 S S 5 2 5 <input type="checkbox"/> - 5 F A 0 1 - <input type="checkbox"/> A A 1</p> <p>↑ ↑ ↑ ↑ ↑</p> <p>5 1 5 F 0</p>
<p>Версия</p> <p>50/60 Гц V3.*</p>	
<p>Номинальный ток при 50/60 Гц</p> <p>1 А</p> <p>5 А</p>	
<p>Номинальное напряжение питания</p> <p>DC 48 - 250 В</p>	
<p>Конструктивное исполнение в корпусе</p> <p>типа 7XP2040-2 для монтажа на панели без пластиковой крышки</p>	
<p>Дополнительные функции</p> <p>без дополнительных функций</p>	
<p>с максимальной токовой защитой с выдержкой времени</p>	

А.1.3 Дополнительные принадлежности

Таблица А-4 Дополнительные компоненты для центрального терминала

<p>Дополнительные принадлежности</p>	
<p>Следующие компоненты поставляются вместе с центральным терминалом:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Диск с программным обеспечением и соответствующими руководствами по эксплуатации • Рукоятка для извлечения печатных плат • Оптоволоконный симплексный кабель для внутренней прокладки, длина 0.2 м (2 кабеля) • Оптоволоконный соединитель • Самоклеящаяся маркировочная пленка • Торцевой ключ на T8, T10, T20 • Буферная батарея (Таблица А-6, стр. 367) • Пластина для центрального терминала со схемой установки • Пластиковые кольца для оптоволоконных кабелей
<p>Пластиковый контейнер, закрепленный с задней стороны устройства, содержит следующие компоненты:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Втычные перемычки для плат модулей
<p>Пакет обновлений для модуля EN100 (модификация устройства FF и выше)</p>	<p>C 5 3 2 0 7 - A 3 5 1 - D 6 7 7 - 1</p>

Таблица А-5 Данные для заказа программного обеспечения DIGSI для связи с ПК

Вспомогательное оборудование	Код заказа
Программное обеспечение для обмена данными с ПК DIGSI, базовая версия Немецкий, английский	7 X S 5 4 0 0 - 0 A A 0 0
Программное обеспечение для обмена данными с ПК DIGSI, полная версия (базовая версия со всеми дополнительными опциями, включая SIGRA) Немецкий, английский	7 X S 5 4 0 2 - 0 A A 0 0
DIGSI REMOTE Программное обеспечение для удаленного управления устройствами защиты через модем с помощью DIGSI Немецкий, английский	7 X S 5 4 4 0 - 0 A A 0 0
SIGRA Программное обеспечение для графического отображения, анализа и обработки осциллограмм повреждений Немецкий, английский	7 X S 5 4 1 0 - 0 A A 0 0
Кабель связи между устройством защиты и ПК (9-контактный; D-SUB)	7 X V 5 1 0 0 - 4

Таблица А-6 Данные для выбора и заказа запасных частей

Запасные части для устройства защиты шин и УРОВ 7SS52 V4	Код заказа
Буферная батарея для центрального терминала и терминала присоединения Литиевая батарея 3 В / 1 А час, Тип CR 1/2 AA	6 1 2 7 1 0 1 5 0 1
Платы процессора центрального терминала ZPS-SBK ¹⁾	6 M A 3 5 2 2 - 0 A A 1 2
D-CPU	6 M A 3 5 4 2 - 0 A A 0 0
Плата входов/выходов центрального терминала EAZ	6 M A 3 2 6 2 - 0 B A 0 1
Модуль преобразователя электрический/оптический центрального терминала LMZ	6 M A 3 2 6 3 - 0 A A 1 0
Блок питания центрального терминала DC 48/60 В	6 M A 1 8 9 0 - 1 B C 1 3
DC 110/125 В	6 M A 1 8 9 0 - 1 B C 1 4
DC 220/250 В	6 M A 1 8 9 0 - 1 B C 1 5

1) Платы ZPS-SK и ZPS-BSZ отличаются от платы ZPS-SBK только условиями установки перемычек и программно-аппаратными средствами. Перемычки и программно-аппаратные средства входят в состав дополнительных компонентов центрального терминала. ((Модуль C53207-A361-B112-1, входящий в общий пакет поставки устройства, не содержит контроллера связи и поэтому не используется только как модуль ZPS-SBK и ZPS-BSZ 1 .. 3).

Таблица А-7 Данные для выбора и заказа волоконно-оптических соединений

Вспомогательное оборудование	Код заказа
Волоконно-оптические кабели между центральным терминалом и терминалами присоединений	
Дуплексный волоконно-оптический кабель для наружной прокладки 2G62,5/125, 2 волокна, ST-разъемы на обоих концах кабеля	6 X V 8 1 0 0 - 0 B D 4 1 - □ □ □ 0
Дуплексный волоконно-оптический кабель для внутренней прокладки 2G62,5/125, 2 волокна, ST-разъемы на обоих концах кабеля	6 X V 8 1 0 0 - 0 B E 4 1 - □ □ □ 0
Длины, кратные 100 м:	
Длина 0 м	0
Длина 100 м	1
Длина 200 м	2
Длина 300 м	3
Длина 400 м	4
Длина 500 м	5
Длина 600 м	6
Длина 700 м	7
Длина 800 м	8
Длина 900 м	9
Длины, кратные 10 м:	
Длина 0 м	A
Длина 10 м	B
Длина 20 м	C
Длина 30 м	D
Длина 40 м	E
Длина 50 м	F
Длина 60 м	G
Длина 70 м	H
Длина 80 м	J
Длина 90 м	K
Длины, кратные 1 м:	
Длина 0 м	A
Длина 1 м	B
Длина 2 м	C
Длина 3 м	D
Длина 4 м	E
Длина 5 м	F
Длина 6 м	G
Длина 7 м	H
Длина 8 м	J
Длина 9 м	K

1 Нестандартные длины кабелей должны быть оговорены в заказе

2 Перед поставкой кабели с неметаллической защитой от грызунов защищаются с обоих концов на длину 1 м. Если требуется зачистка кабеля на большую длину (максимально 2.5 м), это необходимо оговаривать в заказе.



Примечание

- Длина волоконно-оптического кабеля до 1500 м.
 - Длина волны 820 нм
-

A.2 Рекомендации по выбору коэффициента торможения k

Сначала определяется соотношение между моментом времени, при котором наступает насыщение, и коэффициентом торможения.

Для предотвращения отключения секции шин при КЗ вне зоны действия защиты (рис. А-1, стр. 370) должны выполняться следующие условия:

$$2 I_{\text{КЗ макс}} \sin \omega T_{\text{нас}} k \geq I_{\text{КЗ макс}}(1) \text{ или}$$

$$2 \sin \omega T_{\text{нас}} k \geq 1(2)$$

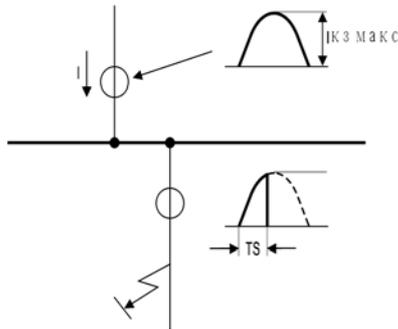
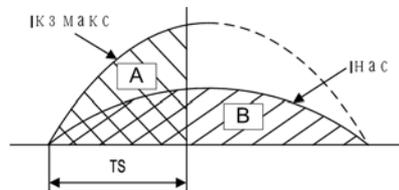


рис. А-1 КЗ на присоединении с насыщением трансформаторов тока

Чтобы определить момент времени $T_{\text{нас}}$ при котором наступает насыщение, необходимо знать коэффициент нагрузки $K_{\text{нагр}}$.



$$I_{\text{нас}} = I_{\text{перв.ном.}} \cdot K'_{\text{КЗ}}$$

$$K_{\text{нагр}} = I_{\text{КЗ макс}} / I_{\text{нас}}$$

рис. А-2 Характеристика изменения тока во времени

Если трансформатор тока имеет нагрузку $I_{\text{КЗ макс}} = K_{\text{нагр}} I_{\text{нас}}$, то насыщение наступит спустя время $T_{\text{нас}}$, при этом площадь А равна площади В .

$$\text{то есть } \int_0^{\omega Ts} (I_{\text{КЗ макс}} \cdot \sin \omega t) = \int_0^{\pi} (I_{\text{нас}} \cdot \sin \omega t) (3)$$

$$K_{\text{нагр}} (1 - \cos \omega T_{\text{нас}}) = 2(4)$$

Преобразовав уравнения (2) и (4), получим минимальный выбираемый коэффициент торможения k:

$$k > \frac{K_{\text{нагр}}}{4 \cdot \sqrt{K_{\text{нагр}} - 1}} \text{ при } K_{\text{нагр}} \geq 2(5)$$

А.3 Схемы подключения

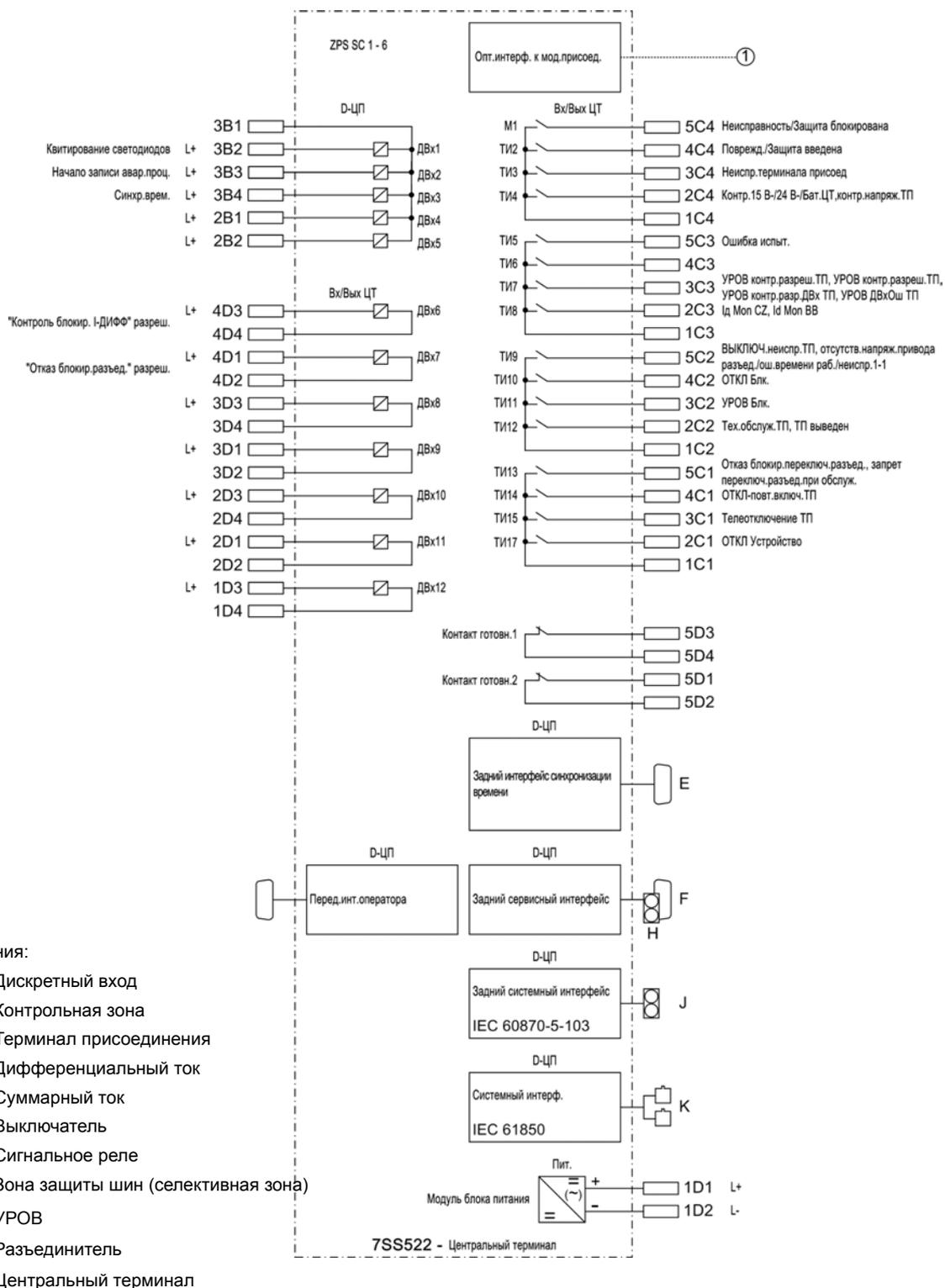


рис. А-3 Схема подключения центрального терминала (продолжение см. рис. А-4, стр. 372)

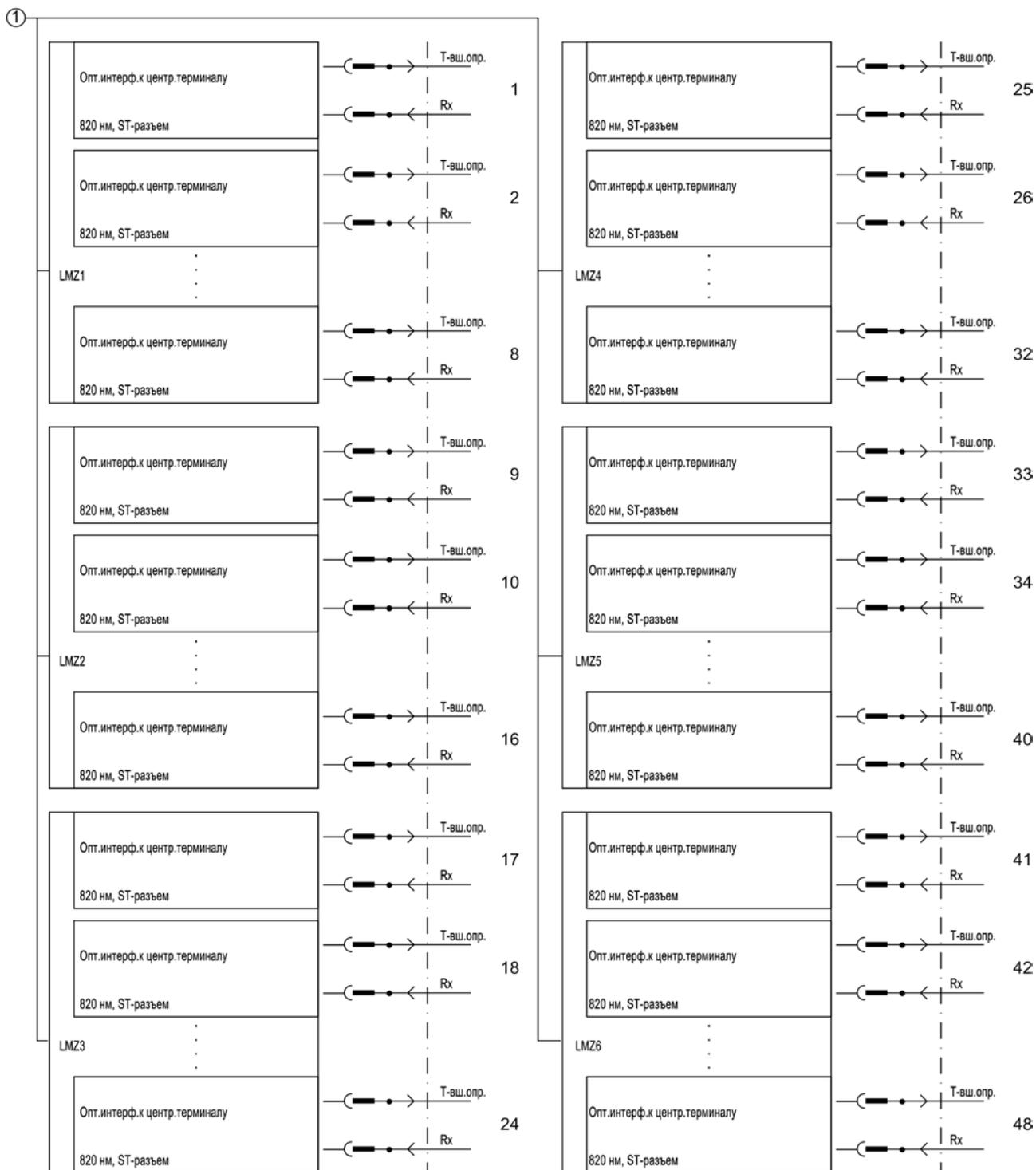


рис. А-4 Схема подключения центрального терминала (начало см. рис. А-3, стр. 371)

D-SUB разъемы

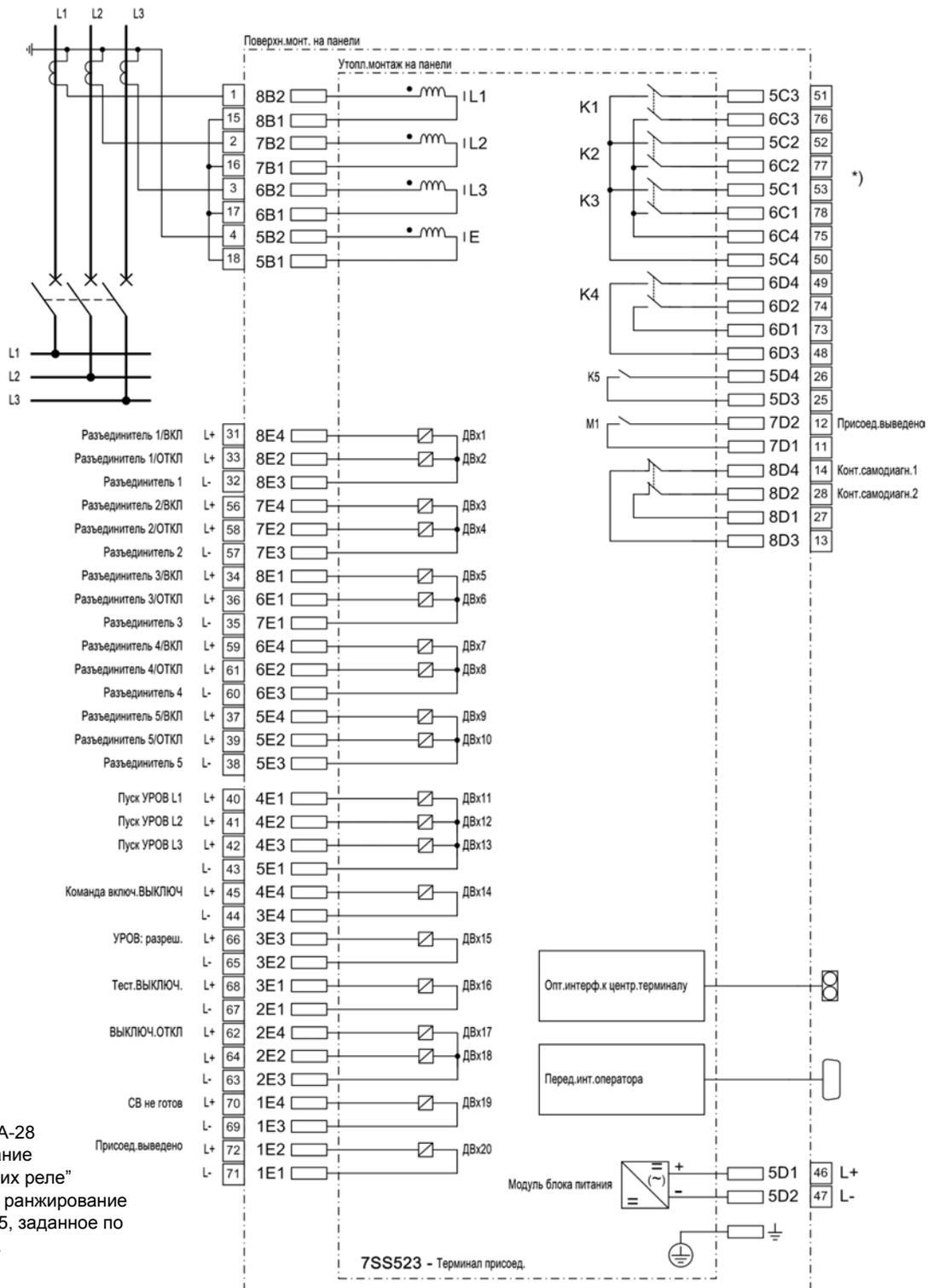
Контакт №	Порт ПК (интерфейс ПК)	Сервисный порт (F)		Интерфейс синхронизации времени (E)
		RS 232	RS 485	
Экран электрически соединен с наконечником				
1	–	–	–	P24_TSIG
2	RxD	RxD	–	P5_TSIG
3	TxD	TxD	A/A' (RxD/TxD–N)	M_TSIG
4	–	–	–	– 2
5	GND	GND	C/C' (GND)	–
6	–	–	–	–
7	–	$\overline{\text{RTS}}$	– 1	P12_TSIG
8	–	$\overline{\text{CTS}}$	B/B' (RxD/TxD–P)	–
9	–	–	–	–

1 Контакт 7 проводит сигнал RTS интерфейса RS232, даже если он используется как интерфейс RS 485. В связи с этим он не должен подключаться!

2 Контакт 4 ранжирован, но не может быть использован

Соединительные разъемы для волоконно-оптических кабелей

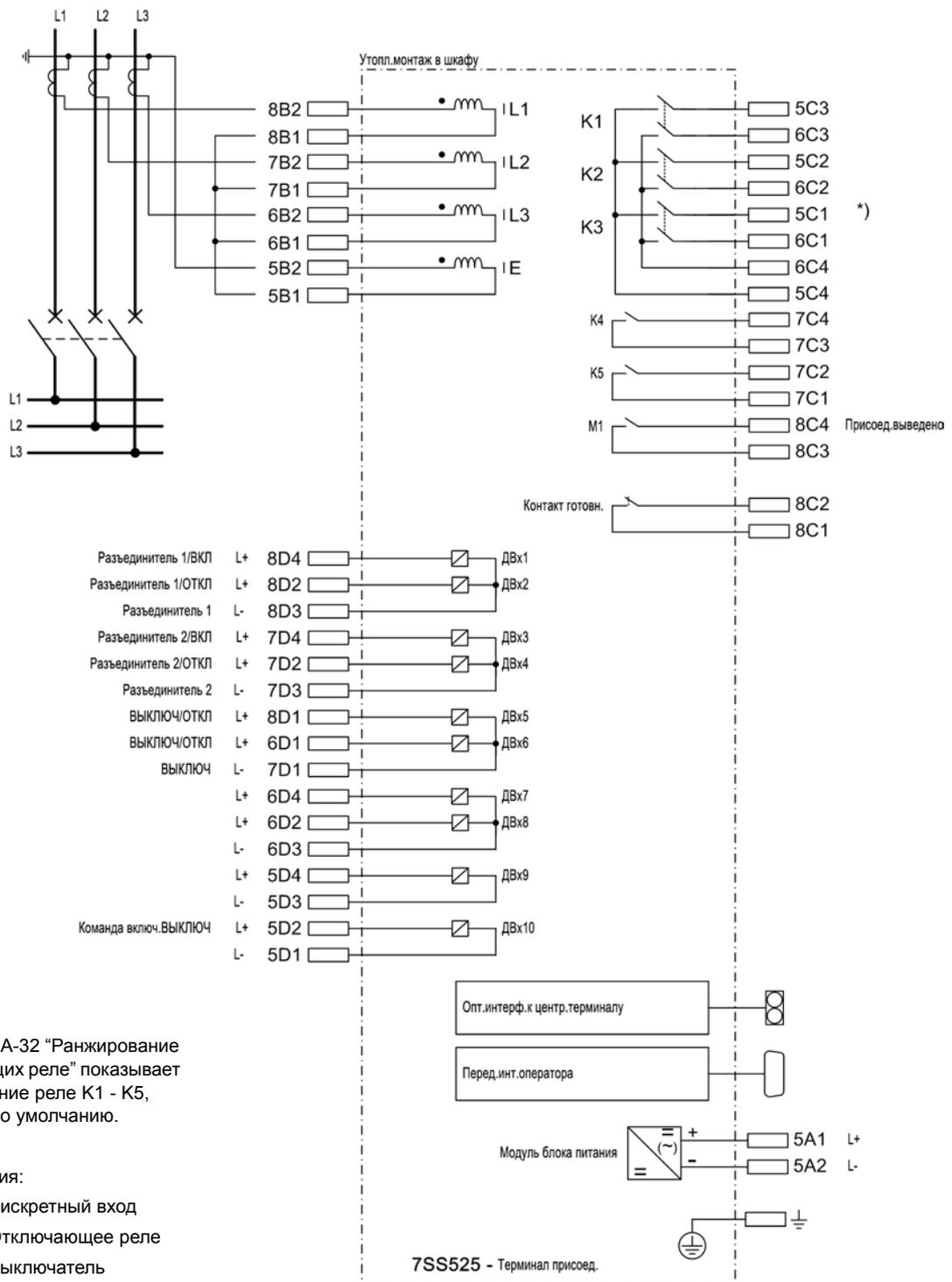
Соединительные разъемы передатчика и приемника волоконно-оптических кабелей обозначены символами $\bullet \longrightarrow$ для передатчика (выход) и $\longrightarrow \bullet$ для приемника (вход).



Обозначения:

- ДВх: Дискретный вход
- К: Отключающее реле
- СВ: Выключатель

рис. А-5 Схема соединений терминала присоединения 7SS523



*) Таблица А-32 "Ранжирование отключающих реле" показывает ранжирование реле K1 - K5, заданное по умолчанию.

Обозначения:

- ДВх: Дискретный вход
- К: Отключающее реле
- СВ: Выключатель
- М: Сигнальное реле

рис. А-6 Схема соединений терминала присоединения 7SS525

D-SUB разъемы

Контакт №	Порт ПК (интерфейс ПК)
Экран электрически соединен с наконечником	
1	–
2	RxD
3	TxD
4	–
5	GND
6	–
7	–
8	–
9	–

Соединительные разъемы для волоконно-оптических кабелей

Соединительные разъемы передатчика и приемника волоконно-оптических кабелей обозначены символами $\bullet \longrightarrow$ для передатчика (выход) и $\longrightarrow \bullet$ для приемника (вход).

A.4 Установка перемычек и переключателей центрального терминала

A.4.1 Установка перемычек и переключателей модулей ZPS

Модули ZPS являются составной частью центрального терминала. Они могут использоваться как основной (Master) (ZBS-SBK) или как ведомый (Slave) компонент (ZPS-BSZ или ZPS-SK) мультипроцессорной системы. Модуль C53207-A361-B12-1 может использоваться универсально как ZPS-SK, ZBS-SBK и ZPS-BSZ. Модуль C53207-A361-B112-1 не имеет контроллера связи, и поэтому он может использоваться только как ZBS-SBK и ZPS-BSZ модуль. Для однозначного определения задачи, выполняемой соответствующим модулем, используются кодирующие переключатели.

Расположение кодирующих переключателей и перемычек модуля изображает рис. А-9, стр. 381. Возможные положения, в которые могут быть установлены указанные переключатели, приведены в таблицах А-8, стр. 378 и А-9, стр. 378.

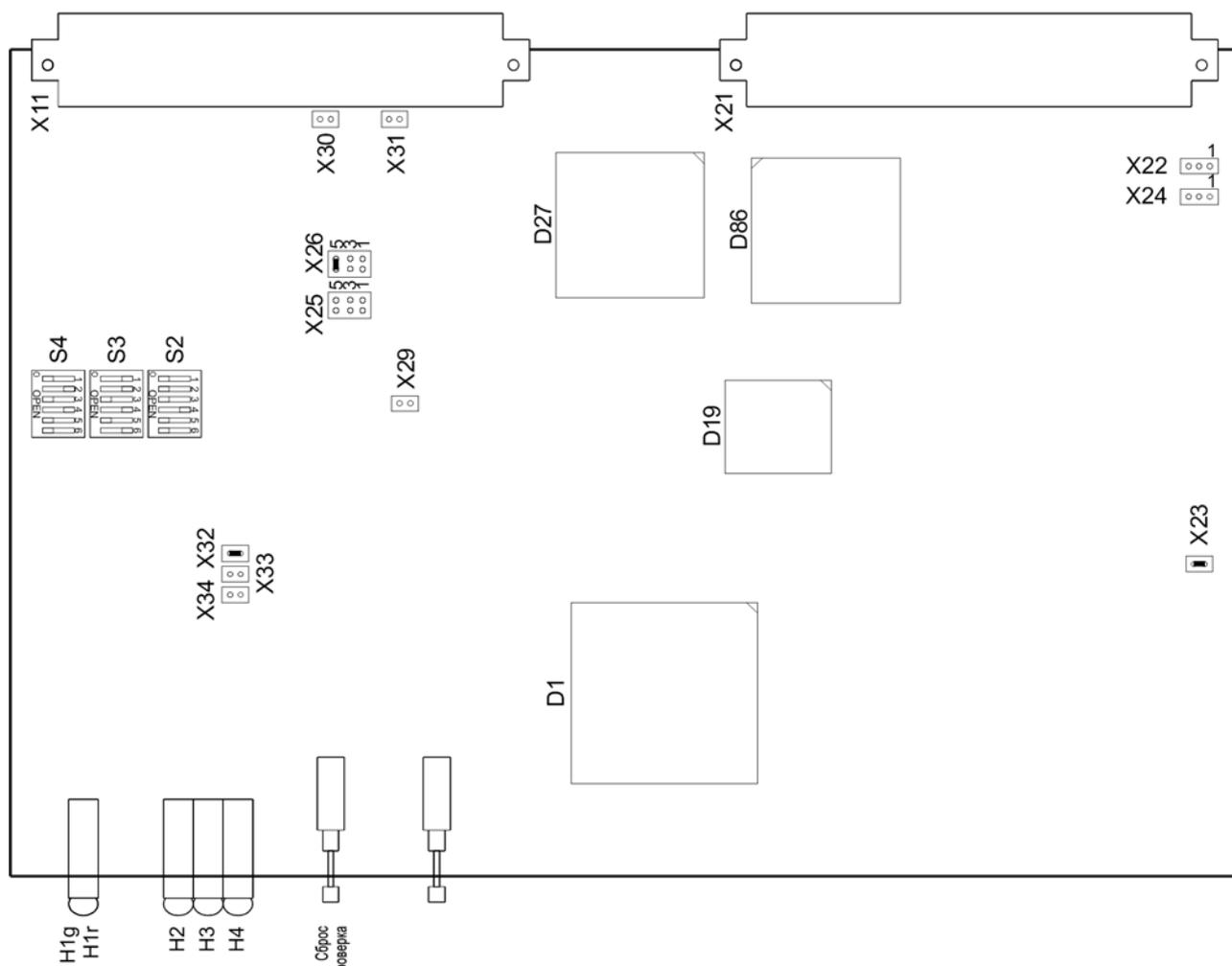


рис. А-7 Расположение кодирующих переключателей и перемычек модуля ZPS

Перед установкой модуля рекомендуется проверять положения переключателей и перемычек. Положения перемычек и переключателей вы найдете в таблицах, приведенных ниже (Рисунок А-8, стр. 378 и Таблица А-9, стр. 378).

Рисунок А-8 Установка перемычек модуля ZPS

Функции модуля ZPS										
Пере-мычка	SBK	BSZ 1	BSZ 2	BSZ 3	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	SK 5	SK 6
X22	снята									
X23	вставл.									
X24	снята									
X25	5 - 6	снята								
X26	снята	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6
X29	вставл.	снята								
X30	снята									
X31	снята									
X32	вставл.									
X33	снята									
X34	вставл.	снята								

Таблица А-9 Положения кодирующих переключателей модуля ZPS

Функции модуля ZPS										
Переключатель	SBK	BSZ 1	BSZ 2	BSZ 3	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4	SK 5	SK 6
S2										
S2.1	откл.									
S2.2	откл.									
S2.3	откл.									
S2.4	откл.	вкл.								
S2.5	откл.									
S2.6	откл.									
S3										
S3.1	откл.	вкл.								
S3.2	откл.	откл.	вкл.	откл.	вкл.	откл.	вкл.	откл.	вкл.	откл.
S3.3	откл.	вкл.	вкл.	откл.	откл.	вкл.	вкл.	откл.	откл.	вкл.
S3.4	откл.	откл.	откл.	вкл.	вкл.	вкл.	вкл.	откл.	откл.	откл.
S3.5	откл.	вкл.	вкл.	вкл.						
S3.6	откл.	вкл.								
S4										
S4.1	откл.									
S4.2	откл.	откл.	вкл.	откл.	вкл.	откл.	вкл.	откл.	вкл.	откл.
S4.3	откл.	вкл.	вкл.	откл.	откл.	вкл.	вкл.	откл.	откл.	вкл.
S4.4	откл.	откл.	откл.	вкл.	вкл.	вкл.	вкл.	откл.	откл.	откл.
S4.5	откл.	вкл.	вкл.	вкл.						
S4.6	откл.									

A.4.2 Установка перемычек и переключателя модуля EAZ

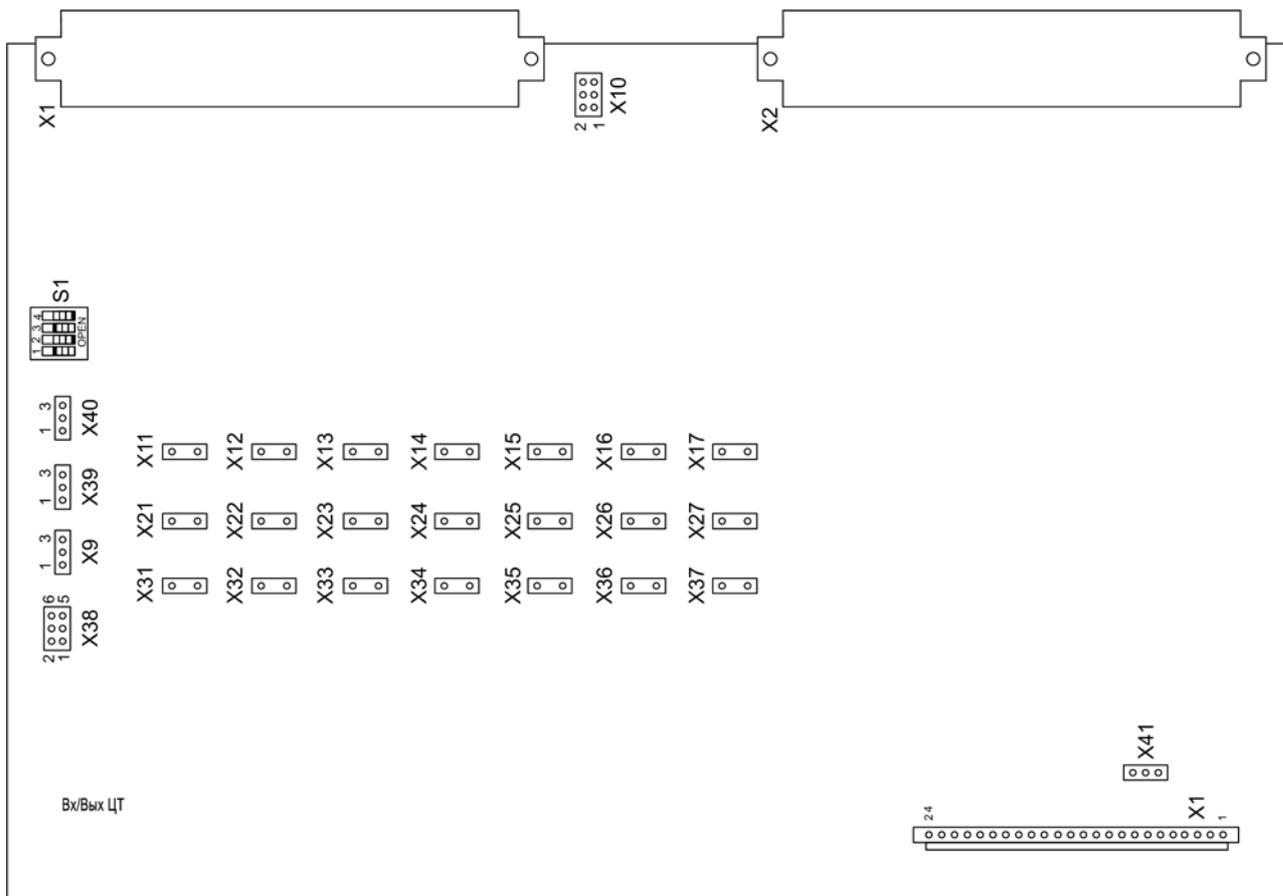


рис. А-8 Расположение перемычек модуля EAZ

Таблица А-10 Установка перемычек модуля EAZ

Разъем	Перемычка
X9	Не установлена
X10	1-2
X11 - X17	Перемычки для установки управляющего напряжения дискретных входов (см. Таблица А-11, стр. 380)
X21 - X27	
X31 - X37	
X38	5-6
X39	1-2
X40	2-3
X41	1-2

Таблица А-11 Установка переключателей для различных значений управляющего напряжения дискретных входов модуля EAZ

Наименование	Установленное значение напряжения			
	24 В	60 В	110 В	220 В ¹⁾
ДВх1 - ДВх5 (в модуле D-CPU, Таблица А-14, стр. 382)				
ДВх6	X31	X21	X11	-
ДВх7	X32	X22	X12	-
ДВх8	X33	X23	X13	-
ДВх9	X34	X24	X14	-
ДВх10	X35	X25	X15	-
ДВх11	X36	X26	X16	-
ДВх12	X37	X27	X17	-

1) Установлена по умолчанию

Таблица А-12 Установленные положения кодирующего переключателя модуля EAZ

Переключатель S1	Позиция
S1.1	откл.
S1.2	вкл.
S1.3	откл.
S1.4	откл.

А.4.3 Установка перемычек модуля D-CPU

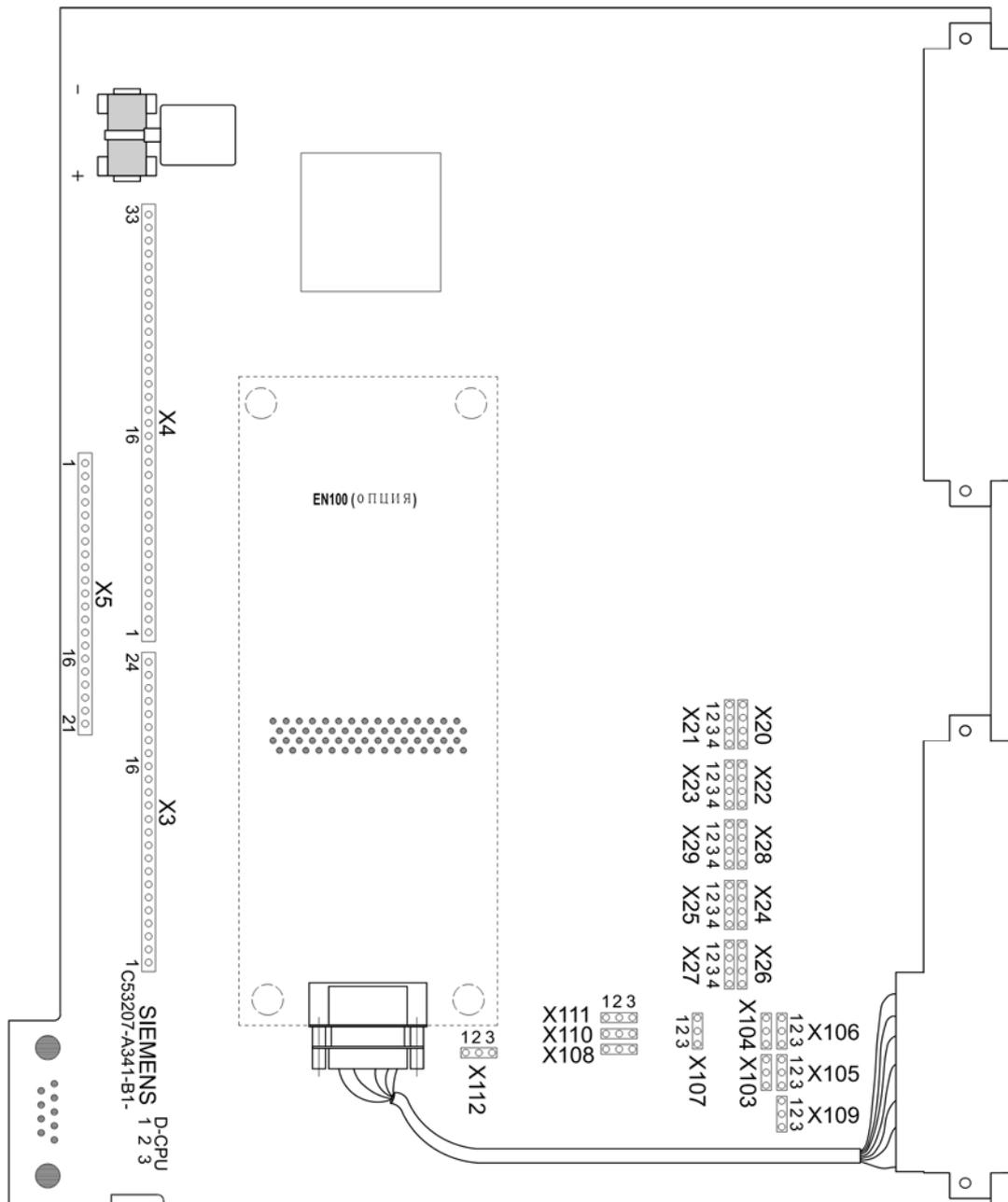


рис. А-9 Расположение перемычек модуля D-CPU

Сервисный интерфейс может быть сконфигурирован как RS232, RS485 или как оптический интерфейс. Перемычки устанавливаются согласно: Таблица А-13, стр. 382.

Интерфейсный Ethernet модуль EN100 не имеет перемычек.



Примечание

Переключки разъемов X103 и X104 всегда должны быть установлены в одном и том же положении, т.е. либо обе - в положении 1-2, либо обе - в положении 2-3.

Таблица А-13 Установка переключек (для сервисного интерфейса) модуля D-CPU

Разъем	Переключка		
	RS232	RS485	оптический
X103	1-2	1) ¹⁾	любое положение
X104	1-2	1) ¹⁾	любое положение
X105	1-2	2-3	any
X106	1-2	2-3	любое положение
X107	1-2	2-3	любое положение
X108	1-2	2-3	1-2
X109	1-2	2-3	любое положение
X110	1-2	2-3	любое положение
X111	2-3	2-3	2-3
X112	2-3	2-3	1-2

1) Положение 2-3, соответствует переключению согласующих резисторов в положение “вкл”, если устройство соединено с началом или концом шины RS485.

Положение 1-2, соответствует переключению согласующих резисторов в положение “выкл”

Таблица А-14 Установка переключек (для выбора напряжения срабатывания дискретных входов) модуля D-CPU

Разъем	Дискретные входы	Переключка			
		24 В	60 В	110 В	220 В ¹⁾
X20, X21	ДВх1	1-1	2-2	3-3	4-4
X22, X23	ДВх2	1-1	2-2	3-3	4-4
X24, X25	ДВх3	1-1	2-2	3-3	4-4
X26, X27	ДВх4	1-1	2-2	3-3	4-4
X28, X29	ДВх5	1-1	2-2	3-3	4-4
ДВх6 - ДВх12 (в модуле EAZ, Таблица А-11, стр. 380)					

1) Установлена по умолчанию

A.5 Установка перемычек терминала присоединения

A.5.1 Установка перемычек и переключателя модуля PFE

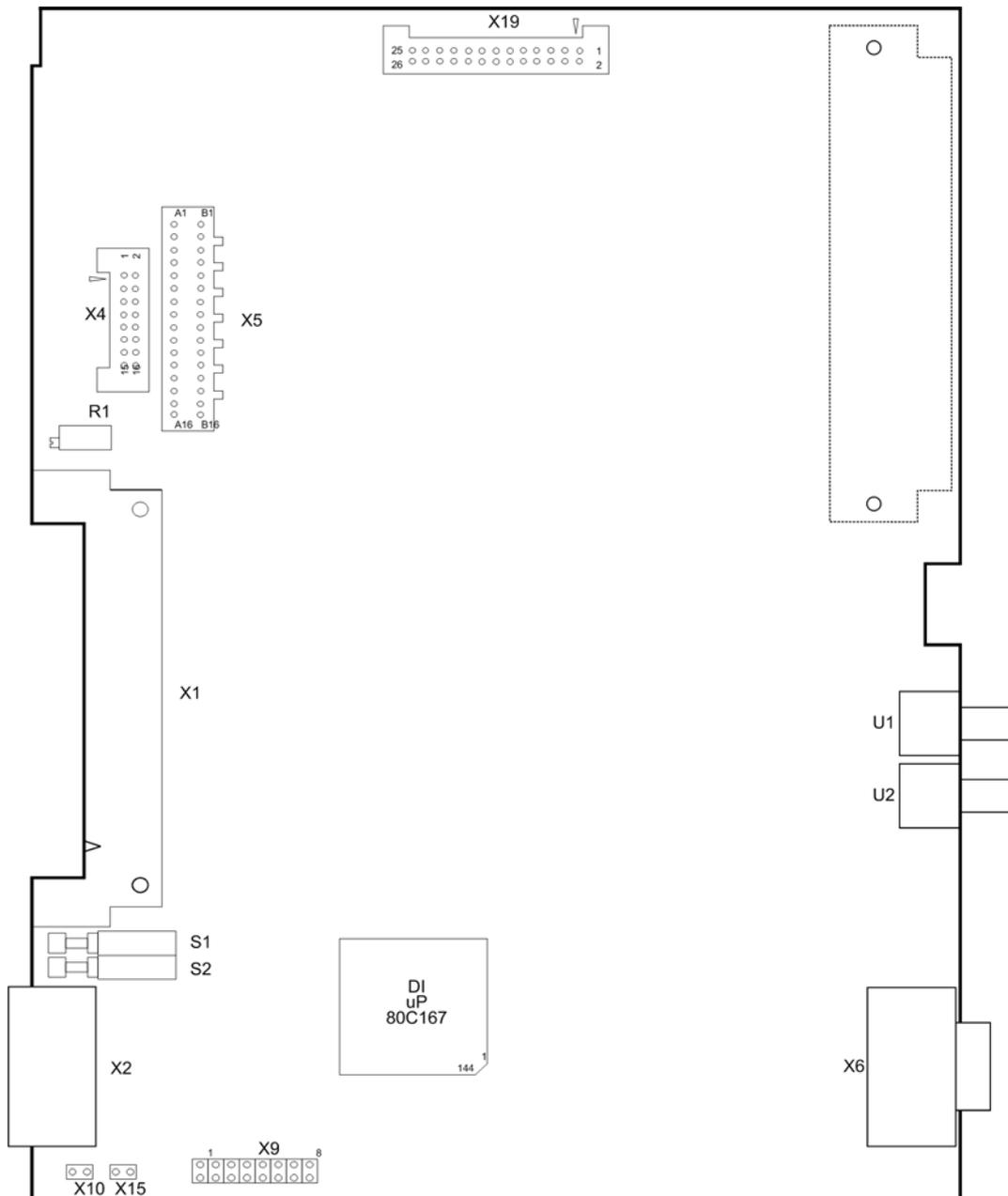


рис. А-10 Расположение перемычек модуля PFE

Таблица А-15 Установка перемычек и переключателя модуля PFE

Разъем	Перемычка
X9	Не установлена
X10	Не установлена
X15	Не установлена

А.5.2 Установка перемычек и переключателя модуля SVW

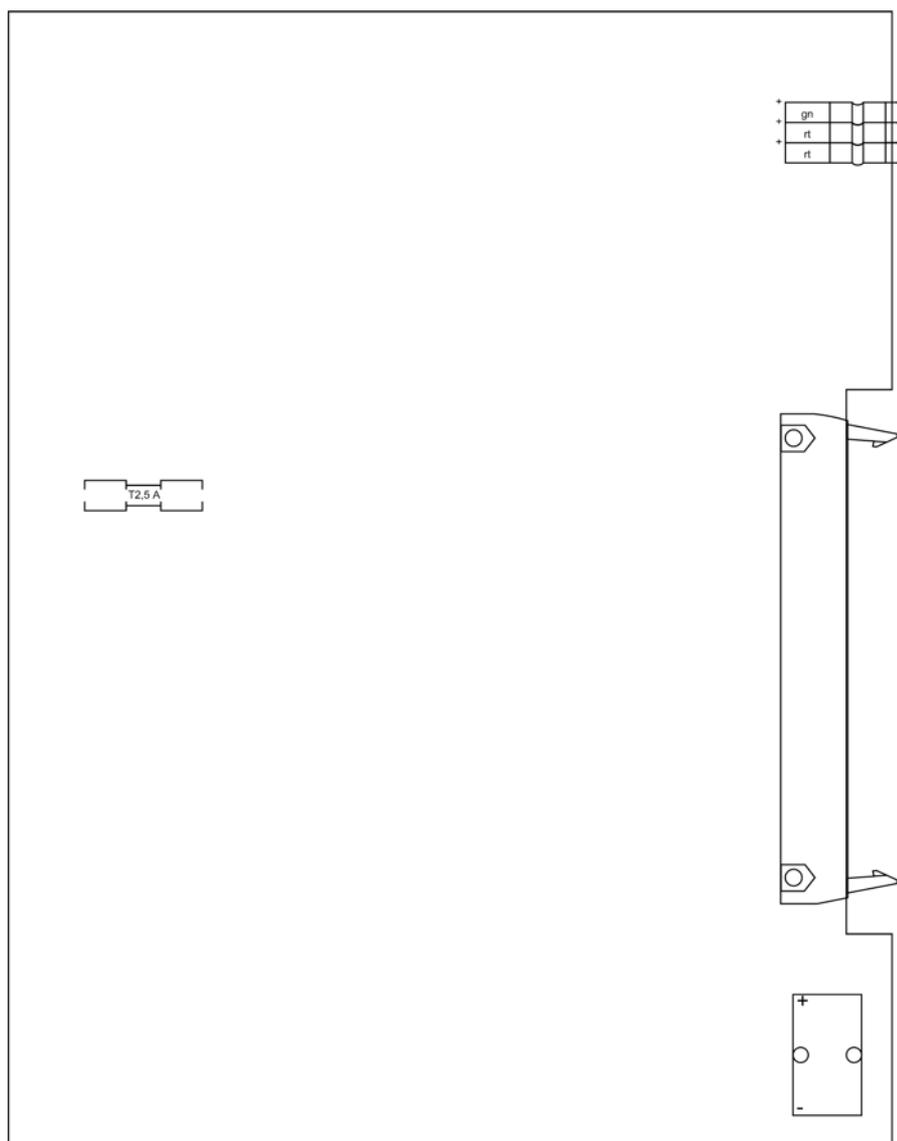


рис. А-11 Отсутствие перемычек на модуле SVW

А.5.3 Установка перемычек и переключателя модуля SAF

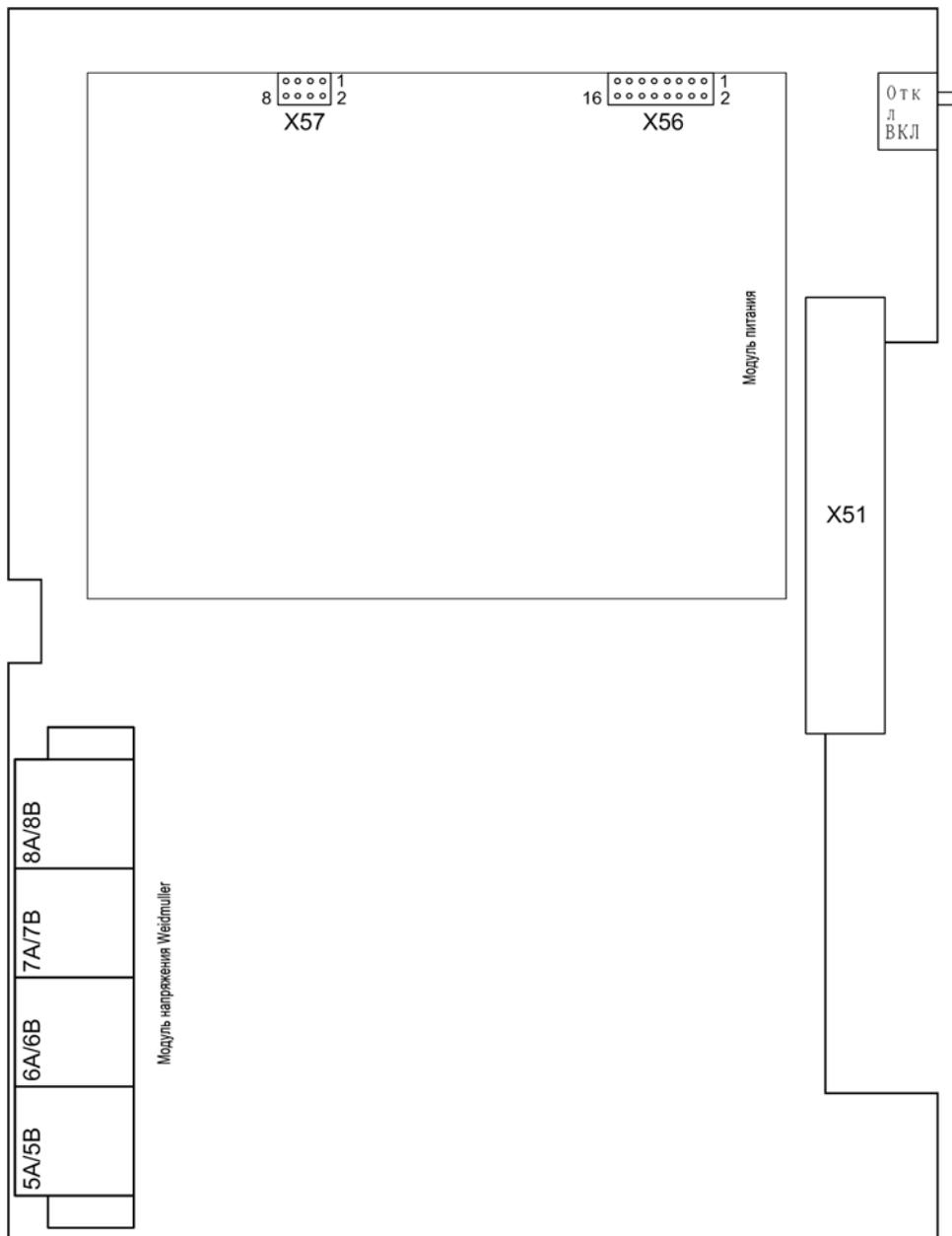


рис. А-12 Отсутствие перемычек на модуле SAF

А.5.4 Установка перемычек и переключателя модуля AFE

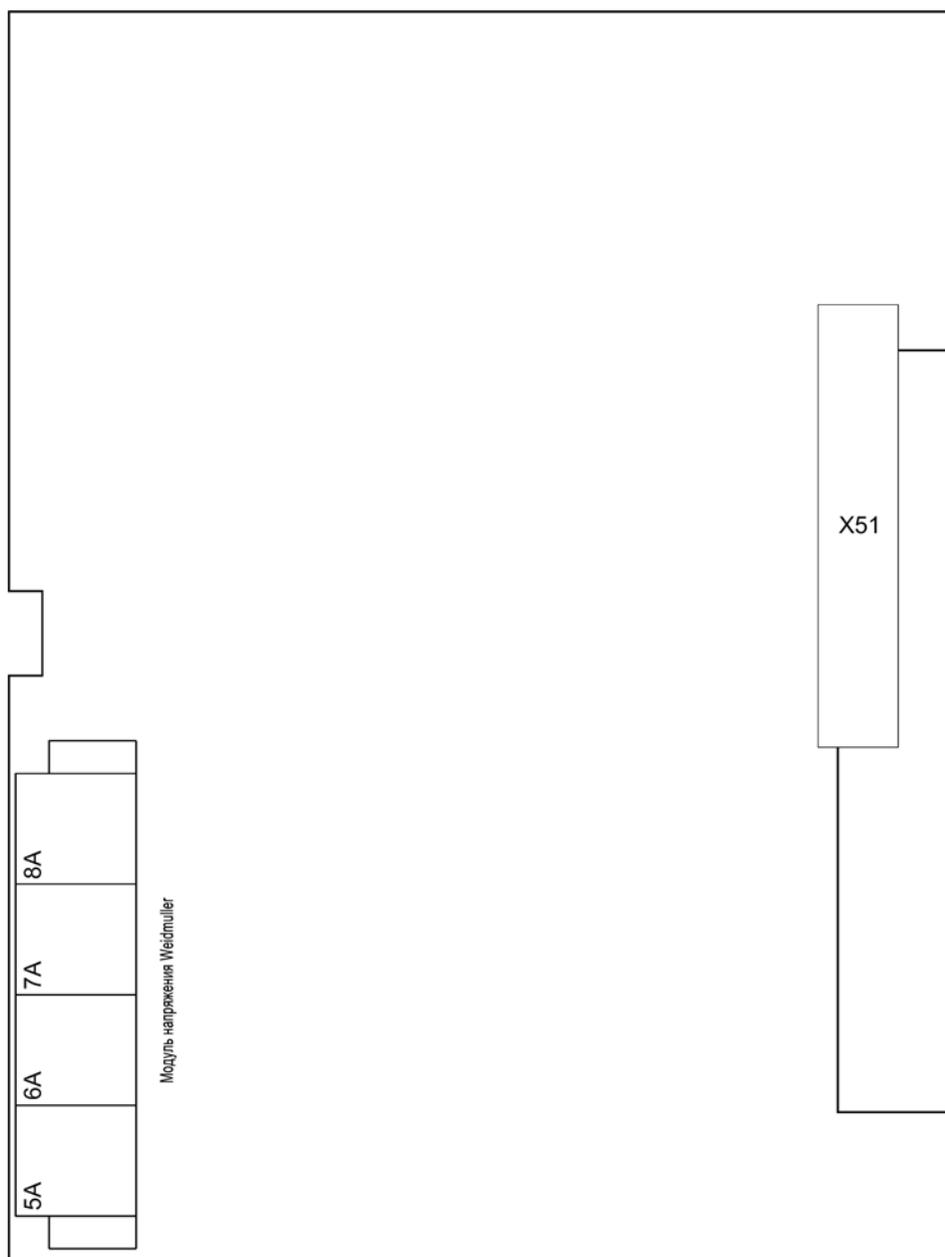


рис. А-13 Отсутствие перемычек на модуле AFE

А.5.5 Установка перемычек и переключателя модуля EFE

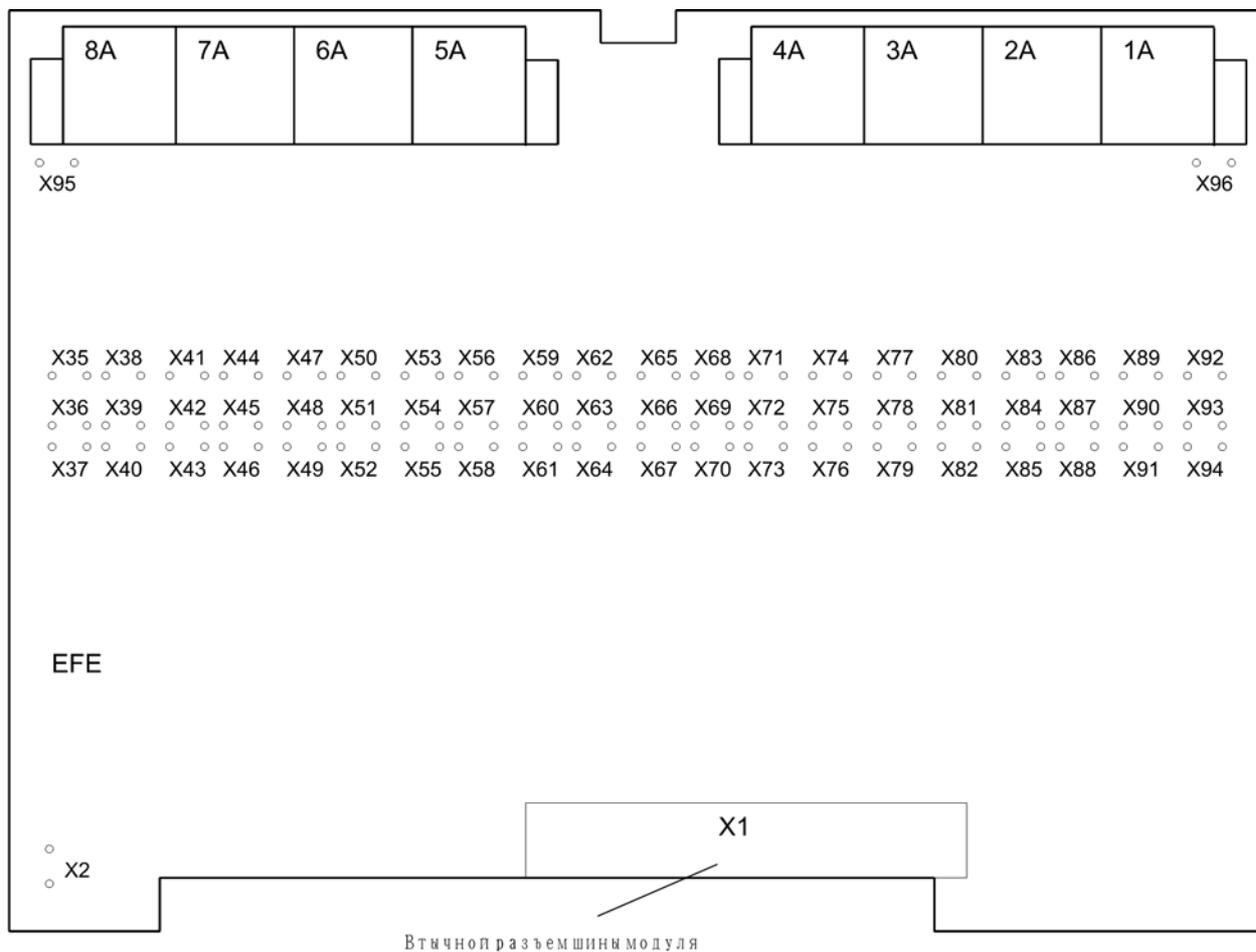


рис. А-14 Расположение перемычек модуля EFE

Таблица А-16 Установка перемычек и переключателя модуля EFE

Разъем	Перемычка
X35 - X94	Перемычки для установки напряжения срабатывания дискретных входов (см. Таблица А-17, стр. 388)
X2 (перемычка, выполняемая проводом)	Не установлена
X95 (перемычка, выполняемая проводом)	Не установлена
X96 (перемычка, выполняемая проводом)	Не установлена

Таблица А-17 Установка переключателей для различных значений управляющего напряжения дискретных входов модуля EFE

Наименование	Установленное значение напряжения срабатывания			
	24 В	60 В	110 В	220 В ¹⁾
ДВх1	X37	X36	X35	-
ДВх2	X40	X39	X38	-
ДВх3	X43	X42	X41	-
ДВх4	X46	X45	X44	-
ДВх5	X49	X48	X47	-
ДВх6	X52	X51	X50	-
ДВх7	X55	X54	X53	-
ДВх8	X58	X57	X56	-
ДВх9	X61	X60	X59	-
ДВх10	X64	X63	X62	-
ДВх11	X67	X66	X65	-
ДВх12	X70	X69	X68	-
ДВх13	X73	X72	X71	-
ДВх14	X76	X75	X74	-
ДВх15	X79	X78	X77	-
ДВх16	X82	X81	X80	-
ДВх17	X85	X84	X83	-
ДВх18	X88	X87	X86	-
ДВх19	X91	X90	X89	-
ДВх20	X94	X93	X92	-

1) Установлена по умолчанию

А.5.6 Установка перемычек и переключателя модуля EFE_10

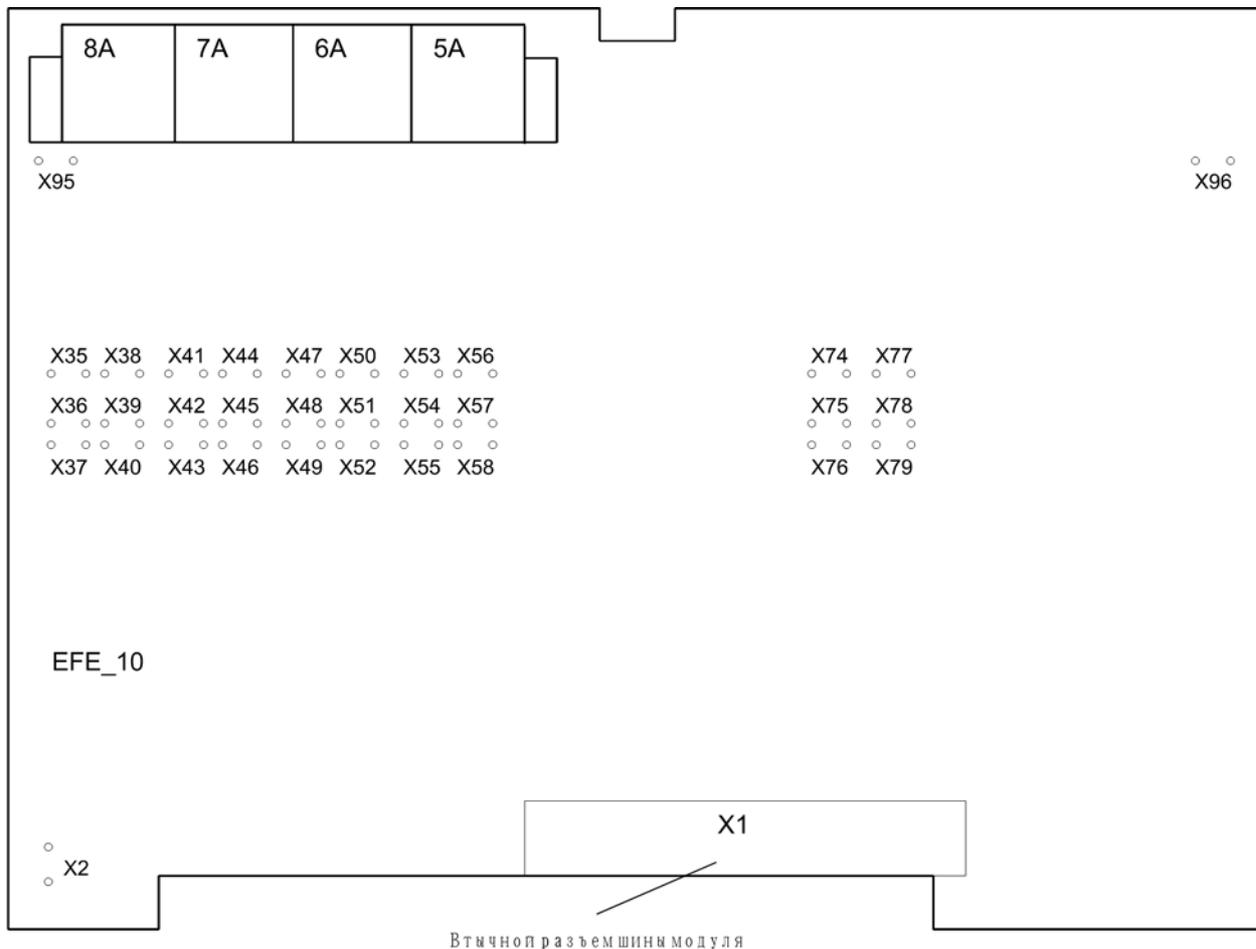


рис. А-15 Расположение перемычек модуля EFE_10

Таблица А-18 Установка перемычек и переключателя модуля PFE_10

Разъем	Перемычка
X35 - X58 и X74 - X79	Перемычки для установки напряжения срабатывания дискретных входов (см. Таблица А-19, стр. 390)
X2 (перемычка, выполняемая проводом)	Не установлена
X95 (перемычка, выполняемая проводом)	Не установлена
X96 (перемычка, выполняемая проводом)	Не установлена

Таблица А-19 Установка перемычек для различных значений управляющего напряжения дискретных входов модуля EFE_10

Наименование	Установленное значение напряжения срабатывания			
	24 В	60 В	110 В	220 В ¹⁾
ДВх1	X37	X36	X35	-
ДВх2	X40	X39	X38	-
ДВх3	X43	X42	X41	-
ДВх4	X46	X45	X44	-
ДВх5	X49	X48	X47	-
ДВх6	X52	X51	X50	-
ДВх7	X55	X54	X53	-
ДВх8	X58	X57	X56	-
ДВх9	X76	X75	X74	-
ДВх10	X79	X78	X77	-

1) Установлена по умолчанию

A.6 Функции, зависящие от протокола

Таблица A-20 Зависимые от выбора протокола функции

Функция	МЭК 60870-5-103 Протокол	МЭК 61850 (EN100) Протокол
Рабочие измеряемые величины	Да	Да
Регистрация аварийных процессов	Да	Да
Ввод уставок с помощью дистанционного управления	Нет	Нет
Пользовательские сообщения и объекты управления	Да	Да
Синхронизация времени	Да	Да
Сообщения с меткой времени	Да	Да
Вспомогательные средства для ввода в эксплуатацию		
„ДуСигнализация и блокирование передачи данных	Да	Да
„ДуГенерация тестовых сообщений	Да	Да
„ДуСветодиод подтверждения	Да	Да
Физический режим	Асинхронный	Синхронный
Режим передачи	Циклический/Событие в единицу времени	Циклический/Событие в единицу времени
Скорость передачи данных, Бод	4800 - 38400	до 100 МБод
Тип	Волоконно-оптический	Ethernet TP

А.7 Список параметров центрального терминала

Адрес	Параметр	Функция	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
106А	Комбин. ШСВ	МодульПрисоедин	ДА НЕТ	НЕТ	Комбинированный ШСВ
112	Статус Присоед	МодульПрисоедин	Не в работе В работе В ревизии	В работе	Статус присоединения
113	I> Откл Разр	МодульПрисоедин	0.00 .. 25.00 I/In	0.00 I/In	Порог тока присоед для разреш откл
114	УРОВ-режимДВх	МодульПрисоедин	1ДскВх б.КонтВр 1ДскВх с КонтВр 2ДскВх б.КонтВр 2ДскВх с КонтВр	1ДскВх с КонтВр	Режим бинарных входов для контроля УРОВ
115	УРОВ-режим	МодульПрисоедин	Выведена Внешний УРОВ Небаланс СШ ПовтОТК/небалан I> опрос ПовтОТК/опросI>	Небаланс СШ	Режим работы УРОВ
116	УРОВ I<	МодульПрисоедин	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Режим работы УРОВ при слабом питании
117	Повторн Откл	МодульПрисоедин	Одноканальный 3-фазный	Одноканальный	Повторное отключение
118	I> УРОВ	МодульПрисоедин	0.10 .. 2.00 I/In	0.50 I/In	Порог тока I для УРОВ
119	I> УРОВ 3З	МодульПрисоедин	0.05 .. 2.00 I/In	0.25 I/In	Порог тока I для УРОВ при 3З
120	T-УРОВ-1ф	МодульПрисоедин	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выдер врем. для захвата УРОВ при 1ф 3З
121	T-УРОВ-3ф	МодульПрисоедин	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выдер врем. для захвата УРОВ при 3ф 3З
122	T-УРОВ-I<	МодульПрисоедин	0.05 .. 10.00 сек	0.25 сек	Выд врем. для захв УРОВ при режСлабПитан
123А	T-УРОВ-Импульс	МодульПрисоедин	0.05 .. 10.00 сек	0.50 сек	Выд врем для УРОВ после импульса захвата
124	T-УРОВ-неиспрСВ	МодульПрисоедин	0.00 .. 10.00 сек	0.10 сек	Выд врем для захв УРОВ после отказа ВЫКЛ
125	T-УРОВ-повтОТКЛ	МодульПрисоедин	0.00 .. 10.00 сек	0.12 сек	Выд врем для захв УРОВ при повторн ОТКЛ
126	T-УРОВ-выклСВ	МодульПрисоедин	0.00 .. 10.00 сек	0.00 сек	Выд врем выключения ВЫКЛ при УРОВ
127	T-УРОВ-РазрСигн	МодульПрисоедин	0.02 .. 15.00 сек	15.00 сек	Время контроля бин вх Разр сигнала УРОВ
128	T-УРОВ-ПускОткл	МодульПрисоедин	0.06 .. 1.00 сек	0.06 сек	Время контроля сраб/разр откл УРОВ
129	Защ Конц Прис	МодульПрисоедин	ВКЛ ОТКЛ	ОТКЛ	Защита от повреж. на конце присоединения
151А	Ревиз. Разъед 1	МодульПрисоедин	ДА НЕТ	ДА	Ревизия разъединителя 1
152А	Ревиз. Разъед 2	МодульПрисоедин	ДА НЕТ	ДА	Ревизия разъединителя 2
153А	Ревиз. Разъед 3	МодульПрисоедин	ДА НЕТ	ДА	Ревизия разъединителя 3

Адрес	Параметр	Функция	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
154A	Ревиз. Разъед 4	МодульПрисоедин	ДА НЕТ	ДА	Ревизия разъединителя 4
155A	Ревиз. Разъед 5	МодульПрисоедин	ДА НЕТ	ДА	Ревизия разъединителя 5
156A	Ревиз. Выключат	МодульПрисоедин	ДА НЕТ	ДА	Ревизия выключателя
5104	НоминЧастота	Данные ЭС1	50 Гц 60 Гц	50 Гц	Номинальная частота
5108A	РежТест модулSK	Защита: Общее	ОТКЛ ВКЛ	ОТКЛ	Режим тестирования модуля SK
5111A	Язык ТерминПрис	Защита: Общее	Немецкий Английский Французский Испанский Итальянский Русский	Английский	Язык терминала присоединения
5112A	Реле Присоед	Защита: Общее	НЕТ ДА	НЕТ	Доступ к РелВых термин.присоед при тесте
5299A	Врем Истек Т103	Устройство	0 .. 1500 мин	1380 мин	Время истекло IV-Бит Т103
5401	Защита ОСШ	Защита: Общее	ДА НЕТ	ДА	Защита обходной системы шин
6101	Козф Стаб СШ	Защита СШ	0.10 .. 0.80	0.65	Коэффициент стабилизации СШ селектив.
6102	Id> СШ	Защита СШ	0.20 .. 4.00 I/но	1.00 I/но	Порог диф. тока Id селектив.
6103	КозфСтКонтрЗоны	Защита СШ	0.00 .. 0.80	0.50	Коэффициент стабилиз. контрольной зоны
6104	Id> Контр Зоны	Защита СШ	0.20 .. 4.00 I/но	1.00 I/но	Порог диф. тока Id Контр. Зоны
6106	Тмин Ком Откл	Защита: Общее	0.01 .. 32.00 сек	0.15 сек	Минималн. длительн. команды отключения
6108A	Iст> СШ при 33	Защита СШ	0.00 .. 25.00 I/но	5.00 I/но	Порог тока стаб. Iст селектив. при 33
6109A	Id> СШпри33	Защита СШ	0.05 .. 4.00 I/но	0.25 I/но	Порог диф. тока Id селектив. при 33
6110A	Iст< КтрЗнПри33	Защита СШ	0.00 .. 25.00 I/но	4.50 I/но	Порог тока стаб. Iст КонтрЗоны при 33
6111A	Id> КтрЗнПри33	Защита СШ	0.05 .. 4.00 I/но	0.25 I/но	Порог диф. тока Id Контр. Зоны при 33
6201	КозфСтаб УРОВ	УРОВ	0.00 .. 0.80	0.50	Коэффициент стабилизации УРОВ
6202A	Iст< УРОВ при33	УРОВ	0.00 .. 25.00 I/н	5.00 I/н	Порог тока стаб. УРОВ при 33
6301	МаксВрРабРазъед	Мониторинг	1.00 .. 180.00 сек	7.00 сек	Макс. время работы разъединителя
6302	Разъед-Неисправ	Мониторинг	ТолькоСигнализ Блокировать Блокир до Разр Блокир до Квит	ТолькоСигнализ	Действие при неисправности разъединителя
6303	Разъед-ПитОтсут	Мониторинг	Старый ВКЛ	Старый	Действие при отсутст питан разъединителя
6304	Разъед-НеиспПол	Мониторинг	Старый ВКЛ	Старый	Действие при недопуст полож разъед-ля 11
6305	РежимБлокировки	Мониторинг	Секц/Фаза Защита	Секц/Фаза	Режим блокировки при повреждении
6306	Id Контроль	Мониторинг	ВКЛ ОТКЛ	ВКЛ	Id-Контроль диф. тока

Адрес	Параметр	Функция	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
6307	Т-Ид Контроль	Мониторинг	1.00 .. 10.00 сек	2.00 сек	Выдержка врем. для контроля Id
6308	Id> Контроль СШ	Мониторинг	0.05 .. 0.80 I/но	0.10 I/но	Порог Id для конроля сбор. шин
6309	Id> КонтрЗон	Мониторинг	0.05 .. 0.80 I/но	0.10 I/но	Порог Id в контрольной зоне
6310	Id-РеакцКнтр СШ	Мониторинг	ТолькоСигнализ Блокировать Блокир до Разр	Блокировать	Действие при СРАБ контроля Id СШ
6311	Id-РеакцКнтрКтЗ	Мониторинг	ТолькоСигнализ Блокировать Блокир до Разр	ТолькоСигнализ	Действие при СРАБ контроля Id КонтрЗоны
6312A	КонтрПрохЧерез0	Мониторинг	ВКЛ ОТКЛ	ВКЛ	Контроль прохождения через ноль
6313A	I>КнтрПрохЧер0	Мониторинг	0.15 .. 4.00 I/но	0.50 I/но	Порог знач тока I для контр прох через 0
6315	Врем Контр ВЫКЛ	Мониторинг	1.00 .. 180.00 сек	7.00 сек	Время контроля выключателя
6316	I< РучнОтклВЫКЛ	Мониторинг	0.00 .. 2.50 I/н; ∞	0.05 I/н	ГранЗнач для ручн Пуска откл ВЫКЛ
6317	КонВр Откл разр	Мониторинг	0.06 .. 1.00 сек	0.06 сек	Контроль времени разреш сигнала отключен
6318	РазрМестнУпрТП	Защита: Общее	Разрешенный Блокированный	Разрешенный	Разрешить местное управл термин присоед
6320A	33 ПереклХар-ки	Защита: Общее	Разрешенный Блокированный	Блокированный	Переключение характеристики при 33
6401A	РежРегАвПроц	Рег Авар Реж	Глобально Централизован Децентрализован	Централизован	Режим регистр аварийного события
6404	Макс время Рег	Рег Авар Реж	0.30 .. 5.00 сек	2.00 сек	Максимальное время записи повреждения
6405	Время до Нач	Рег Авар Реж	0.05 .. 0.50 сек	0.20 сек	Время записи до начала регистрации
6406	Врем после Повр	Рег Авар Реж	0.05 .. 0.50 сек	0.20 сек	Время записи после повреждения
6407	ВремяЗаписи ДВх	Рег Авар Реж	0.10 .. 5.00 сек; ∞	0.40 сек	Время записи при пуске через дискр.вход

A.8 Список параметров терминала присоединения

Адрес	Параметр	Функция	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
1101	ТТ ПОЛЯРН	ПАРАМЕТР ОБЪЕКТА	В НАПРАВЛ ЛИНИИ В НАПРАВЛ ШИН	В НАПРАВЛ ЛИНИИ	Полярность трансформатора тока
1105	In ПЕРВИЧН	ПАРАМЕТР ОБЪЕКТА	10..20000 А	400 А	Первичный номинальный ток
1141	T ОТКЛ	ПАРАМЕТР ОБЪЕКТА	0.01..32.00 с	0.15 с	Мин. продолжительность команды отключения
1201	МТЗ: ФАЗЫ	МТЗ ФАЗЫ	ВКЛ ВЫКЛ	ВКЛ	МТЗ: фазы
1202	I>>	МТЗ ФАЗЫ	0.05..25.00 In	2.00 In	Уставка МТЗ ступени I>>
1203	T-I>>	МТЗ ФАЗЫ	0.00..60.00 с	0.10 с	Выдержка времени ступени I>>
1206	ПОВТ ИЗМЕР	МТЗ ФАЗЫ	НЕТ ДА	ДА	Повтор измерений
1211	ХАРАКТ Ф	МТЗ ФАЗЫ	НОРМ-ИНВЕРСН СИЛЬНО ИНВЕРСН КРАЙНЕ ИНВЕРСН	НОРМ-ИНВЕРСН	Характеристика ступени Ip МТЗ
1212	I>	МТЗ ФАЗЫ	0.05.. 25.00 In	1.00 In	Уставка МТЗ ступени I>
1213	T-I>	МТЗ ФАЗЫ	0.00..60.00 с infinite	0.50 с	Выдержка времени ступени I>
1214	Ip	МТЗ ФАЗЫ	0.10..4.00 I/In	1.00 I/In	Уставка МТЗ ступени Ip (обр.завис. от врем.)
1215	T-Ip	МТЗ ФАЗЫ	0.05..10.00 с 0 infinite	0.50 с	Временной коэффициент Tr (обр.завис.)
1216	ЭФ ЗН ТОКА	МТЗ ФАЗЫ	ОСН ГАРМОНИКА С ВЫСШ ГАРМОН	ОСН ГАРМОНИКА	Расчет эффективного значения тока
1221	РУЧН ВКЛ	МТЗ ФАЗЫ	I>> БЕЗ ВЫД ВРЕМ I>p БЕЗ ВЫД ВРЕ ОТСУТСТВУЕТ	I>> БЕЗ ВЫД ВРЕМ	Ручное включение
1501	МТЗ: ЗЕМЛЯ	МТЗ ЗЕМЛЯ	ВКЛ ВЫКЛ	ВКЛ	МТЗ: земля
1502	IE>>	МТЗ ЗЕМЛЯ	0.05..25.00 I/In	0.50 I/In	Уставка МТЗ ступени IE>>
1503	T-IE>>	МТЗ ЗЕМЛЯ	0.00..60.00 с	0.50 с	Выдержка времени ступени IE>>
1506	ПОВТ ИЗМЕР	МТЗ ЗЕМЛЯ	НЕТ ДА	ДА	Повтор измерений
1511	ХАРАКТ Iep	МТЗ ЗЕМЛЯ	НОРМ-ИНВЕРСН СИЛЬНО ИНВЕРСН КРАЙНЕ ИНВЕРСН	НОРМ-ИНВЕРСН	Характеристика ступени IEp МТЗ
1512	IE>	МТЗ ЗЕМЛЯ	0.05..25.00 I/In	0.20 I/In	Уставка МТЗ ступени IE>
1513	TIE>	МТЗ ЗЕМЛЯ	0.00..60.00 с unendlich	0.50 с	Выдержка времени ступени IE>
1514	IEp	МТЗ ЗЕМЛЯ	0.10..4.00 I/In	0.10 I/In	Уставка МТЗ ступени IEp (обр.завис. от врем.)
1515	TIEp	МТЗ ЗЕМЛЯ	0.05..10.00 с 0 infinite	0.50 с	Временной коэффициент TEp (обр.завис.)
1516	ЭФ ЗН ТОКА	МТЗ ЗЕМЛЯ	ОСН ГАРМОНИКА С ВЫСШ ГАРМОН	ОСН ГАРМОНИКА	Расчет эффективного значения тока
1521	РУЧН ВКЛ	МТЗ ЗЕМЛЯ	IE>> БЕЗ ВЫД ВР IE>p БЕЗ ВЫД ВР ОТСУТСТВУЕТ	IE>> БЕЗ ВЫД ВР	Ручное включение
2801	T-СООБЩ 1	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	0.00..10.00 с	0.00 с	Выдержка времени определяемого сообщения 1
2802	T-СООБЩ 2	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	0.00..10.00 с	0.00 с	Выдержка времени определяемого сообщения 2
2803	T-СООБЩ 3	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	0.00..10.00 с	0.00 с	Выдержка времени определяемого сообщения 3

Адрес	Параметр	Функция	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
2804	T-СООБЩ 4	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	0.00..10.00 с	0.00 с	Выдержка времени определяемого сообщения 4
2811	СИГН 1 ЦМ	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	НЕТ ДА	0.00 s	Обработка сигнала 1 центральным модулем
2812	СИГН 2 ЦМ	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	НЕТ ДА	0.00 s	Обработка сигнала 2 центральным модулем
2813	СИГН 3 ЦМ	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	НЕТ ДА	0.00 s	Обработка сигнала 3 центральным модулем
2814	СИГН 4 ЦМ	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	НЕТ ДА	0.00 s	Обработка сигнала 4 центральным модулем
2821	СИГН1 НОМ.	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	0..9999	0	Сигнал бинарного входа (номер) через сигнал 1
2822	СИГН2 НОМ.	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	0..9999	0	Сигнал бинарного входа (номер) через сигнал .2
2823	СИГН3 НОМ.	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	0..9999	0	Сигнал бинарного входа (номер) через сигнал .3
2824	СИГН4 НОМ.	ОПРЕДЕЛЕН. ПОЛЬЗОВАТ.СО ОБ.	0..9999	0	Сигнал бинарного входа (номер) через сигнал .4
3901	РЕЗ УРОВ	РЕЗ ЗАЩ УРОВ	ВЫКЛ ВКЛ	ВКЛ	Статус резервного УРОВ
3911	V.U.CBF-I	РЕЗ ЗАЩ УРОВ	0.10..4.00 I/н	0.50 I/н	Ток срабатывания резервного УРОВ
4101	ТЕСТ ИНТЕРФЕЙСА	ПРОВЕРКИ			Оптический интерфейс к центральному модулю
4201	БЛОКИРОВАН.	ПРОВЕРКИ			Блокирование ОТКЛ СШ включить
4202	БЛОКИРОВАН.	ПРОВЕРКИ			Блокирование ОТКЛ СШ отключить
4401	СВ ОТКЛЮЧЕН	ПРОВЕРКИ			Испытание выкл. при однофаз.отключении L1
4402	СВ ОТКЛЮЧЕН	ПРОВЕРКИ			Испытание выкл. при однофаз.отключении L2
4403	СВ ОТКЛЮЧЕН	ПРОВЕРКИ			Испытание выкл. при однофаз.отключении L3
4404	СВ ОТКЛЮЧЕН	ПРОВЕРКИ			Испытание выкл. при трехфаз.отключении L3
4901	ЗАП ОСЦИЛГР	ПРОВЕРКИ			Регистрация повреждения
5604	ОТКЛномер=	СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ			Число команд отключения
5607	СумL1/Iн=	СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ			Сумма отключенных токов IL1/Iн
5608	СумL2/Iн=	СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ			Сумма отключенных токов IL2/Iн
5609	СумL3/Iн=	СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ			Сумма отключенных токов IL3/Iн
5610	IL1/Iн=	СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ			Ток последнего отключения L1 IL1/Iн
5611	IL2/Iн=	СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ			Ток последнего отключения L1 IL2/Iн
5612	IL3/Iн=	СТАТИСТИКА ОТКЛЮЧЕНИЙ			Ток последнего отключения L1 IL3/Iн
5701	IL1 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL1 =
5702	IL2 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL2 =

Адрес	Параметр	Функция	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
5703	IL3 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL3 =
5704	IE =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IE =
5705	IL1 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL1 =
5706	IL2 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL2 =
5707	IL3 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL3 =
5708	IE =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IE =
5709	IL1 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL1 =
5710	IL2 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL2 =
5711	IL3 =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IL3 =
5712	IE =	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			IE =
5713	IdL1=	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			СШ: дифференц. ток фазы L1
5714	IdL2=	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			СШ: дифференц. ток фазы L2
5715	IdL3=	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			СШ: дифференц. ток фазы L3
5716	IcL1=	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			СШ: стабилиз. ток фазы L1
5717	IcL2=	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			СШ: стабилиз. ток фазы L2
5718	IcL3=	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			СШ: стабилиз. ток фазы L3
5719	f [Гц]=	РАБОЧИЕ ИЗМЕР ЗНАЧЕНИЯ			Частота f [Гц] =
6101	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 1	РАНЖИРОВАН ИВАНИЕ			Дискретный вход 1
...
6120	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 20	РАНЖИРОВАН ИВАНИЕ			Дискретный вход 20
6201	СИГНАЛЬНОЕ РЕЛЕ 1	РАНЖИРОВАН ИВАНИЕ			Сигнальное реле 1
6301	СВЕТОДИОД 1	РАНЖИРОВАН ИВАНИЕ			Светодиод 1
...
6316	СВЕТОДИОД 16	УРАНЖИРОВАН ИВАНИЕ			Светодиод 16
6401	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 1	РАНЖИРОВАН ИВАНИЕ			Командное реле 1
...

Адрес	Параметр	Функция	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
6405	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 5	РАНЖИРОВАНИЕ			Командное реле 5
7101	ЯЗЫК	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	DEUTSCH ENGLISH FRANCAIS ESPANOL ITALIANO РУССК.	ENGLISH	Язык
7120	ИЗМ 1СТР	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	IL1, IL2, IL3, IE I-ДИФФ L1, I-ДИФФ L2, I-ДИФФ L3 I-СТАБ L1, I-СТАБ L2, I-СТАБ L3	IL1	Измеренное значение на 1-ой строке дисплея
7121	ИЗМ 1СТР	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	ВТОРИЧНЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ НОМИНАЛЬНЫЙ	ПЕРВИЧНЫЙ	Измеренное значение на 1-ой строке дисплея
7122	ИЗМ 2СТР.	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	IL1, IL2, IL3, IE I-ДИФФ L1, I-ДИФФ L2, I-ДИФФ L3 I-СТАБ L1, I-СТАБ L2, I-СТАБ L3	IL2	Измеренное значение на 2-ой строке дисплея
7123	ИЗМ 2СТР	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	ВТОРИЧНЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ НОМИНАЛЬНЫЙ	ПЕРВИЧНЫЙ	Измеренное значение на 2-ой строке дисплея
7124	ИЗМ 3СТР	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	IL1, IL2, IL3, IE I-ДИФФ L1, I-ДИФФ L2, I-ДИФФ L3 I-СТАБ L1, I-СТАБ L2, I-СТАБ L3	IL3	Измеренное значение на 3-ой строке дисплея
7125	ИЗМ 3СТР	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	ВТОРИЧНЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ НОМИНАЛЬНЫЙ	ПЕРВИЧНЫЙ	Измеренное значение на 3-ой строке дисплея
7126	ИЗМ 4СТР	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	IL1, IL2, IL3, IE I-ДИФФ L1, I-ДИФФ L2, I-ДИФФ L3 I-СТАБ L1, I-СТАБ L2, I-СТАБ L3	IE	Измеренное значение на 4-ой строке дисплея
7127	ИЗМ 4СТР.	ВСТРОЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	ВТОРИЧНЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ НОМИНАЛЬНЫЙ	ПЕРВИЧНЫЙ	Измеренное значение на 4-ой строке дисплея
7201	АДР УСТР	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	1..254		Адрес устройства
7202	АДР ПРИСОЕД	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	1..254		Адрес присоединения
7203	АДР ОБЪЕКТА	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	1..254		Адрес объекта
7208	ФУНКЦ ТИП	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	1..254	160	Функциональный тип по стандарту VDEW/ZVEI
7209	ТИП УСТР	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	0..255	194	Тип устройства
7211	ПК ИНТЕРФ	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	DIGSI V3 ASCII	DIGSI V3	Формат данных для интерфейса ПК
7215	ПК СКОРОСТЬ	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	1200 БОД 2400 БОД 4800 БОД 9600 БОД 19200 БОД	9600 БОД	Скорость передачи данных для интерфейса ПК
7216	ПК ЧЕТН	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	DIGSI V3 БЕЗ КТ ЧЕТН 2СТО НЕЧ 1 СТОП	DIGSI V3	Четность и стоп-бит для интерфейса ПК
7221	СИСТ ИНТЕРФ	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	VDEW СОВМЕСТИМ VDEW РАСШИР DIGSI V3	DIGSI V3	Формат данных для системного интерфейса
7222	СИСТ ИЗМЕР	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	VDEW СОВМЕСТИМ VDEW РАСШИР	VDEW СОВМЕСТИМ	Формат измерений для системного интерфейса
7227	СИСТ ПЕРЕКЛ	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	НЕТ ДА	ДА	Он-лайн переключение протоколов VDEW-DIGSI
7235	СИСТ УСТВКИ	ПК/СИСТЕМН ИНТЕРФЕЙСЫ	НЕТ ДА	ДА	Задание уставок через системный интерфейс

Адрес	Параметр	Функция	Варианты уставок	Значение по умолчанию	Комментарии
7402	РЕГ ПОВР	ЗАПИСЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ	СОХР ПРИ ПУСКЕ СОХР ПРИ ОТКЛ СТАРТ С ОТКЛ	ОХР ПРИ ПУСКЕ	!Запуск регистрации повреждений
7410	Т-МАКС ПВР	ЗАПИСЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ	0.30..5.00 с	2.00 с	Максимальное время записи повреждения
7411	Т-ПРЕДВ ПВР	ЗАПИСЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ	0.05..0.50 с	0.20 с	Время записи до повреждения
7412	Т-ПОСЛ ПВР	ЗАПИСЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ	0.05..0.50 с	0.20 с	Время записи после повреждения
7431	Т-БИН ВХ	ЗАПИСЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ	0.10..5.00 с infinite	0.40 с	Время хранения при запуске через дискр. вх
7432	Т-КЛАВИАТ	ЗАПИСЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ	0.10..5.00 с	0.40 с	Время хранения при запуске с клавиатуры
7812	ХАРАКТ ФАЗ	ОБЪЕМ ФУНКЦИЙ	НЕЗАВИСИМАЯ ОБРАТНО ЗАВИС	НЕЗАВИСИМАЯ	Характеристика МТЗ фазы
7815	ХАРАКТ ЗЕМ	ОБЪЕМ ФУНКЦИЙ	НЕЗАВИСИМАЯ ОБРАТНО ЗАВИС	НЕЗАВИСИМАЯ	Характеристика МТЗ земля
7899	ЧАСТОТА	ОБЪЕМ ФУНКЦИЙ	fн 50 Гц fн 60 Гц	fн 50 Гц	Номинальная системная частота
8201	СБРОС				Сброс светодиодов
8202	СБРОС				Сброс рабочих сообщений
8203	СБРОС				Сброс сообщений о повреждениях
8204	СБРОС				Сброс счетчика отключений выключателя
8205	СБРОС				Сброс суммы отключенных токов

A.9 Перечень сообщений от центрального терминала

Сообщения (сигналы), передаваемые по МЭК(МЭК)60870 870-5-103, всегда принимают значения ON (ПРИШЛО)/ OFF(УШЛО), если они являются предметом общего опроса по МЭК(МЭК)60870 870-5-103. В противном случае они могут принимать только значение ON.

Новые создаваемые пользователем сообщения или таковые, назначенные заново в МЭК60 870-5-103, принимают значения ON / OFF и являются предметом общего опроса, если они не относятся к спонтанным сообщениям (".._W"). Более подробную информацию о сообщениях можно найти в Системном описании SIPROTEC® 4, заказной номер E50417-H1100-C151.

Дополнительную информацию о распределении информации и логических узлах для МЭК 61 850 вы найдете в документе SIPROTEC Децентрализованная защита шин / Устройство резервирования при отказе выключателя МЭК 61850 PIXIT, код заказа C53000-G1176-C180-1.

Для столбцов "Event Log" (список рабочих сообщений), "Trip Log" (список аварийных сообщений) и "Ground Fault Log" (сообщения о замыкании на землю (3З)) применяется следующая символика:

Изображение заглавными буквами "ON/OFF":

установлено окончательно, не может быть переназначено

Изображение строчными буквами "on/off": предустановлено, может быть переназначено

*: не предустановлено, может быть переназначено

<пусто>: не предустановлено и не переназначается

В столбце "Marked in Oscill.Record (Назначено в Осциллограф)" используются следующие обозначения:

Изображение заглавной буквы "M": установлено окончательно, не может быть переназначено

Изображение строчной буквы "m": предустановлено, может быть переназначено

*: не предустановлено, может быть переназначено

<пусто>: не предустановлено и не переназначается

1. Столбец "Наименование сообщения":

\$00, ..., \$03 - это величины, которые могут быть автоматически заменены на:

\$00 - номер терминала присоединения;

\$01 - наименование присоединения;

\$02 - наименование коммутационного аппарата (например, разъединитель или выключатель);

\$03 - наименование СШ

2. Столбец: "Буферы сообщений":

Столбец "Рабочие сообщения и сообщения о повреждениях": Сокращения для ранжируемых и предварительно введенных сообщений перечислены в следующей таблице.

Сокращения	Конфигурация в матрице	Предустановка	
		ON	OFF
–	–	–	–
off	–	–	ранжировано
on	–	ранжировано	–
on/off	–	ранжировано	ранжировано
*	да	–	–
off	да	–	ранжировано
on	да	ранжировано	–
on/off	да	ранжировано	ранжировано

Столбец "Сообщения о замыкании на землю": в устройстве 7SS52 V4 такого буфера сообщений нет.

3. Столбец "МЭК 60870-5-10360870":

Столбец "Тип" (Строка "Система (секция) шин"): Сообщения, относящиеся к системе (секции) шин, имеют тип 207. Сообщения этого типа могут быть пронумерованы вплоть до 256 номера. Данный тип сообщений делится на 12 блоков, каждый по 21 сообщению. Блоки распределены по системам (секциям) шин. Основной номер типа указан в скобках. Пример:

Система (секция) шин n	Номер сообщения m	Тип	Фактический номер сообщения x
1	1	207	1

	21		21
...
12	1	207	232

	21		252

Фактический номер сообщения может быть вычислен по следующей формуле:

$$x = 21 * (n - 1) + m$$

Столбец “Тип” (Строка “Терминал присоединения”): Сообщения, относящиеся к терминалам присоединения, имеют тип от 195 до 206. Сообщения этих типов могут быть пронумерованы вплоть до 256 номера. Данные типы сообщений делятся на 4 блока, каждый по 63 сообщения. Блоки распределены по терминалам присоединений. Основной номер типа указан в скобках.

Пример:

Терминал присоединения Номер	n	Номер сообщения m	Тип	Фактический номер сообщения x x
1	1	1	195	1
	
		63		63
2	2	1	195	64
	
		63		126
3	3	1	195	127
	
		63		189
4	4	1	195	190
	
		63		252

5	1	1	196	1
	
		63		63
...
8	4	1	196	190
	
		63		252

...
48	4	1	206	190
	
		63		252

Фактический номер сообщения для каждого типа может быть вычислен по следующей формуле:

$$x = 63 * (n - 1) + m$$

Столбец ”Номер сообщения”: Основной номер сообщения указывается в скобках.



Примечание

Только сообщения, подлежащие общему опросу, регистрируются как ON (Пришло) / OFF (Ушло) в интерфейсе МЭК 60870-5-103. Сообщения, не подлежащие общему опросу, регистрируются только как ON (Пришло).

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации					МЭК 60870-5-103			
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)
3	>СинхВремени (>СинхВремени)	Устройство	SP_Ev	*	*			LED	BE	REL		135	48	1	No	
4	>Запуск регистрации аварийных режимов (>ПУСК Регистр)	Рег Авар Реж	SP	on	*		m	LED	BE	REL		135	49	1	Yes	
5	Сброс светодиодов (>СбросСветодиод)	Устройство	SP	on	*		*	LED	BE	REL		135	50	1	Yes	
15	>Режим проверки (>Режим проверки)	Устройство	SP	on off	*		*	LED	BE	REL		135	53	1	Yes	
16	>Блокир.функций регистрации и измерения (>Блок Рег/Изм)	Устройство	SP	on off	*		*	LED	BE	REL		135	54	1	Yes	
51	Устройство исправно (Устройство ОК)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL		135	81	1	Yes	
55	Сброс (Сброс)	Устройство	OUT	on	*		*	LED		REL						
56	Инициализация (Инициализация)	Устройство	OUT	on	*		*	LED		REL		194	5	1	No	
60	Сброс светодиодов (СбросСветодиод)	Устройство	OUT_Ev													
67	Повторный пуск (Повт Пуск)	Устройство	OUT	on	*		*	LED		REL		135	97	1	Yes	
68	Ошибка синхронизации времени (ОшибСинхВремени)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL		135	202	1	Yes	
69	Летнее время (Летнее время)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL						
70	Идет загрузка уставок (ЗагрузкаУставок)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL		194	22	1	Yes	
71	Проверка уставок (ПроверкаУставок)	Устройство	OUT	*	*		*	LED		REL						
72	Изменение установок Уровня-2 (Измен.Уровня-2)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL						
73	Местное изменение уставки (МестноеИзмен.)	Устройство	OUT	*	*		*	LED		REL						
95	Идет параметрирование (ИдетПараметр...)	Устройство	OUT	*	*		*	LED		REL						
110	Сообщения утеряны (Сообщ Утеряны)	Устройство	OUT_Ev		*		*	LED		REL		135	130	1	No	
113	Метка утеряна (Метка утеряна)	Устройство	OUT	on	*		m	LED		REL		135	136	1	Yes	
203	Данные удалены (РегАварРеж: удал)	Рег Авар Реж	OUT_Ev	on	*			LED		REL		135	203	1	No	
301	Повреждение в энергосистеме (Поврежд в ЭС)	Устройство	OUT	on off	on		*	LED		REL		135	231	2	Yes	
302	Аварийное событие (Авар.Событие)	Устройство	OUT	*	on		*	LED		REL		135	232	2	Yes	

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации					МЭК 60870-5-103				
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)	
303	Замыкание на землю (ЗамыкНаЗемлю)	Устройство	OUT	on off	*	ON	*	LED		REL							
320	Предупрежд, порог памяти данных превышен (ПредупрПамДанн)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL							
321	Предупрежд, порог памяти пар-ров превыш. (ПредупрПамПрл)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL							
322	Предупрежд, порог операц. памяти превыш. (ПредупрПамОбсл)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL							
323	Предупрежд, порог памяти NEW превышен (ПредупрПамNEW)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED		REL							
10410	Контроль дифф тока: КонтрЗона (общ трев) (Ид-ктр КЗн Сбор)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED		REL	194	205	1	Yes			
10411	Контроль дифф тока: КонтрЗона L1 (Ид-ктр КЗн L1)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED		REL	194	206	1	Yes			
10412	Контроль дифф тока: КонтрЗона L2 (Ид-ктр КЗн L2)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED		REL	194	207	1	Yes			
10413	Контроль дифф тока: КонтрЗона L3 (Ид-ктр КЗн L3)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED		REL	194	208	1	Yes			
10415	Контроль дифф тока: СекцСШ (общ сигн) (Ид-ктр СццСШ Сб)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED		REL	194	200	1	Yes			
10416	Контроль дифф тока: СекцСШ L1 (общ сигн) (Ид-кр СццСШL1Сб)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED		REL	194	201	1	Yes			
10417	Контроль дифф тока: СекцСШ L2 (общ сигн) (Ид-кр СццСШL2Сб)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED		REL	194	202	1	Yes			
10418	Контроль дифф тока: СекцСШ L3(общ сигн) (Ид-кр СццСШL3Сб)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED		REL	194	203	1	Yes			
10420	Контроль пит 15В Центр Модуля (15В-контЦМод)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED		REL	194	212	1	Yes			
10421	Контроль пит 24В Центр Модуля (24В-контЦМод)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED		REL	194	213	1	Yes			
10422	Контроль батарей Центрального модуля (КонтрБатарЦМод)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED		REL	194	214	1	Yes			
10423	Контроль измерений МодПрисоед (общ сиг) (Измер МодПр Сб)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED		REL	194	216	1	Yes			
10424	Контроль напряж МодПрисоед (общ сиг) (НапряжМодПр Сб)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED		REL	194	215	1	Yes			

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации					МЭК 60870-5-103			
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)
10425	Сигнализ при неисправности разъединителя (ПоврРазъед-Сигн)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED			REL		194	186	1	Yes
10426	Отсут пост напр питания разъед (общ сиг) (ОШнапрГитРазъед)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED			REL		194	185	1	Yes
10427	Неиспр разъед: время откл прис (общ сигн) (ОШразъед-время)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED			REL		194	184	1	Yes
10428	Ошиб полож разъединит прис (общ сигн) (ОШположРазъед)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED			REL		194	183	1	Yes
10429	Неисправность при провер защ (общ сигн) (ОШприТесте Сб)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED			REL		194	210	1	Yes
10430	>блокировать УРОВ (>блокировУРОВ)	УРОВ	SP	on off	*		*	LED	BE		REL		194	164	1	Yes
10431	БлокироватьУРОВ (БлокироватьУРОВ)	УРОВ	IntSP	on off	*		*	LED			REL		194	155	1	Yes
10432	УРОВ заблокировано (УРОВ заблокирован)	УРОВ	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	165	1	Yes
10433	Неиспр ВЫКЛ/Телеотключения (общ сигн) (ОШ ВЫКЛ/ТелеОтк)	УРОВ	OUT	*	*		m	LED			REL		194	180	2	Yes
10434	Ошибк Врем УРОВ-бин вх МодПрис(общ сигн) (ОШ УРОВ ДВхОш)	УРОВ	OUT	*	*		*	LED			REL		194	181	1	Yes
10435	ОшибкВремУРОВ-ДВхМодПрис Разреш(Об сигн) (ОШ УРОВ ДВхРазр)	УРОВ	OUT	*	*		*	LED			REL		194	182	1	Yes
10436	Комада на ОТКЛ от УРОВ (общ сигнал) (ОТКЛ отУРОВ общ)	УРОВ	OUT	*	*		*	LED			REL		194	176	2	Yes
10437	УРОВ, общ. сигн. ошиб. врем. на бин. вх. (УРОВошВрБиВхОбщ)	УРОВ	OUT	*	*		*	LED			REL		194	189	1	Yes
10439	ОТКЛ от УРОВ при внешнем пуске (УРОВ внеш. ОТКЛ)	МЭК61850-Сообщ.	OUT	*	*		*	LED			REL					
10440	>блокировать команду ОТКЛ (>ОТКЛ блок-вать)	Устройство	SP	on off	*		*	LED	BE		REL		194	162	1	Yes
10441	Блокировать команду ОТКЛ (ОТКЛ блок-вать)	Устройство	IntSP	on off	*		*	LED			REL		194	154	1	Yes
10442	Команда ОТКЛ заблокирована (ОТКЛ блок-вано)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	163	1	Yes
10443	Блокирование СШ селективно Общ. сигнал (Блок СШ селек)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL		194	192	1	Yes
10444	Блок. от у-ва контр. прох. тока через 0 (Блок I через 0)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED			REL					
10445	Отключение терминала (Общ сигн) (ОТКЛ Устр-ва Сб)	Защита СШ	OUT	*	*		m	LED			REL		194	170	2	Yes

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации					МЭК 60870-5-103			
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)
10446	Команда отключения L1 (общ сигн) (ОТКЛ L1 Сборн)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	171	2	Yes	
10447	Команда отключения L2 (общ сигн) (ОТКЛ L2 Сборн)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	172	2	Yes	
10448	Команда отключения L3 (общ сигн) (ОТКЛ L3 Сборн)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	173	2	Yes	
10449	Комада на ОТКЛ от ДЗШ (общ сигнал) (ОТКЛ от ДЗШ общ)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	174	2	Yes	
10450	Повторное ОТКЛ МодПрис (общ сигн) (ПовтОТКЛ МодПр)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	175	2	Yes	
10451	Неправильная полярность ТТ (общ сигнал) (Непр.пол.ТТ общ)	Защита: Общее	OUT	on off	*		*	LED			REL	194	211	1	Yes	
10453	Присоединение на в работе (общ сигн) (ПрисНеВ раб Сб)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	157	1	Yes	
10454	Ревизия присоединения (общ сигн) (Ревизия Прис)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	156	1	Yes	
10455	Неисправность Модуля Присоедин (общ сиг) (НеиспрМоПр Сб)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	158	1	Yes	
10456	Неисправность ВЫКЛючателЯ (общ сиг) (ВЫКЛ-ОШприс Сб)	Защита СШ	OUT	*	*		*	LED			REL	194	190	1	Yes	
10457	Комада ОТКЛ: КонтрЗона L1 (ОТКЛ КнтрЗн L1)	Защита СШ	OUT	on off	*		*	LED			REL					
10458	Комада ОТКЛ: КонтрЗона L2 (ОТКЛ КнтрЗн L2)	Защита СШ	OUT	on off	*		*	LED			REL					
10459	Комада ОТКЛ: КонтрЗона L3 (ОТКЛ КнтрЗн L3)	Защита СШ	OUT	on off	*		*	LED			REL					
10460	>Сброс блок ДЗШ/УРОВ при контр дифф тока (>Сброс Id-блок)	Мониторинг	SP	on	*		*	LED	BE		REL	194	220	1	Yes	
10461	Сброс блок ДЗШ/УРОВ при контр дифф тока (Сброс Id-блок)	Мониторинг	OUT	on	*		*	LED			REL					
10462	Блокир защ от контроля диф тока сброшена (Id-блок сброшен)	Мониторинг	OUT_Ev	on	*		*	LED			REL					
10465	>Сбр блок ДЗШ/УРОВ после неиспр разьед (>СбросКтрРазьед)	Мониторинг	SP	on	*		*	LED	BE		REL	194	222	1	Yes	
10466	Сбр блок ДЗШ/УРОВ после неиспр разьед (Сброс КтрРазьед)	Мониторинг	OUT	on	*		*	LED			REL					

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации					МЭК 60870-5-103				
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)	
10467	Блокировка после неспр разьезд сброшена (БлкНеиспРазСбрш)	Мониторинг	OUT_Ev	on	*			LED			REL						
10470	Запрет переключ разьезд при неисправности (ЗапрПерНеиспРаз)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	187	1	Yes	
10471	Запрет переключ разьезд (общ) (ЗапрПерРевизРаз)	Мониторинг	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	188	1	Yes	
10475	Неисправн. без блокир защиты (общ. сиг) (НеиспБезБлкЗащ)	Защита СШ	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	152	1	Yes	
10476	Неисправность с блокир защиты (общ. сиг) (НеиспСБлкЗащ)	Защита СШ	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	151	1	Yes	
10477	КонтрЗона, разрешение на ОТКЛ (КЗн РазрОТКЛ)	Защита СШ	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	178	1	Yes	
10478	>Характеристика 33 активна (>Хар-ка 33 акт)	Защита СШ	SP	on off	*		*	LED	BE		REL		194	160	1	Yes	
10479	Характеристика 33 активна (Хар-ка 33 акт)	Защита СШ	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	161	1	Yes	
10480	ДЗШ полностью блокирована (ДЗШ блокир.)	МЭК61850-Сообщ.	OUT	*	*		*	LED			REL						
10481	УРОВ полностью блокировано (УРОВ блокир.)	МЭК61850-Сообщ.	OUT	*	*		*	LED			REL						
10484	Неисправность, ДЗШ полностью блокир. (НеиспДЗШ Блок п)	МЭК61850-Сообщ.	OUT	*	*		*	LED			REL						
10485	Неисправность, ДЗШ блокиров. частично (НеиспДЗШ Блок ч)	МЭК61850-Сообщ.	OUT	*	*		*	LED			REL						
10486	Ош. врем. на ДВх разреш. ОТКЛ (РазрешОТКЛ ВрОш)	Мониторинг	OUT	*	*		*	LED			REL		194	179	1	Yes	
10487	>Разрешение на ОТКЛ при внешней команде (>Разр.ОТКЛ внеш)	Защита СШ	SP	on off	*		*	LED	BE		REL		194	159	1	Yes	
10488	Неисправность,УРОВ полностью блокировано (НеиспБлокУРОВоб)	МЭК61850-Сообщ.	OUT	*	*		*	LED			REL						
10489	Неисправность,УРОВ частично блокировано (Неисп,БлокУРОВ)	МЭК61850-Сообщ.	OUT	*	*		*	LED			REL						
10490	>УРОВ мод. присоединения блокировать (>УРОВ МП блок)	УРОВ	SP	on off	*		*	LED	BE		REL		194	167	1	Yes	
10491	УРОВ мод. присоединения блокировать (УРОВ МП блок)	УРОВ	IntSP	on off	*		*	LED			REL		194	168	1	Yes	

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации					МЭК 60870-5-103			
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)
10492	УРОВ мод. присоединения заблокировано (УРОВ МП блок-но)	УРОВ	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	169	1	Yes
10493	>Резерв. МТЗ мод. присоед. заблокировать (>РезМТЗ МП блок)	Защита: Общее	SP	on off	*		*	LED	BE		REL		194	195	1	Yes
10494	Резерв. МТЗ мод. присоед. заблокировать (Рез МТЗ МП блок)	Защита: Общее	IntSP	on off	*		*	LED			REL		194	196	1	Yes
10495	Резерв. МТЗ мод. присоед. заблокирована (РезМТЗ МПбло-на)	Защита: Общее	OUT	on off	*		*	LED			REL		194	197	1	Yes
10496	УРОВ СШ заблокировано (общ. сигнал) (УРОВ СШблок общ)	УРОВ	OUT	on off	*		*	LED			REL					
10497	Команда ОТКЛ СШ заблокирована (общ. сигн.) (ОТКЛ СШ блок об)	Защита СШ	OUT	on off	*		*	LED			REL					
30053	Идет запись повреждения (ЗаписьПоврежд)	Per Авар Реж	OUT	*	*		*	LED			REL					
009.0100	Неисправность Модуля EN100 (Неиспр Модуль)	EN100-Модуль 1	IntSP	on off	*		*	LED			REL					
009.0101	Неисправность EN100 канал 1 (Неиспр канал 1)	EN100-Модуль 1	IntSP	on off	*		*	LED			REL					
009.0102	Неисправность EN100 канал 2 (Неиспр канал 2)	EN100-Модуль 1	IntSP	on off	*		*	LED			REL					
176.1061	Присоединение \$00 не в работе (НеВРаботе \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL					
176.1062	Ревизия присоединения \$00 (Ревизия \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL					
176.1063	Модуль Присоединения \$00 неисправен (ОШ МодПрис \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL					
176.1071	Повт ОТКЛ \$00 фаза L1 (ПовтОТКЛ \$00 L1)	МодульПрисоедин	OUT	*	on		*	LED			REL					
176.1072	Повт ОТКЛ \$00 фаза L2 (ПовтОТКЛ \$00 L2)	МодульПрисоедин	OUT	*	on		*	LED			REL					
176.1073	Повт ОТКЛ \$00 фаза L3 (ПовтОТКЛ \$00 L3)	МодульПрисоедин	OUT	*	on		*	LED			REL					
176.1081	Нет разреш для команды ОТКЛ \$00 (НетРазОТКЛ \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	on		*	LED			REL					
176.1082	Отказ Выключателя/одновр. отключения \$00 (ОткзВыкл/Отк\$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	on		*	LED			REL					
176.1091	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L1 (ОШДВх \$00 L1)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL					
176.1092	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L2 (ОШДВх \$00 L2)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL					

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Event Log (Журнал Регистр. Событ.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистрации Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистрации Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограмме)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)	
176.1093	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L3 (ОшДВх \$00 L3)	МодульПрисоедин	OUT	on/off	*		*	LED		REL							
176.1094	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 3фазн (ОшДВх \$00 3ф)	МодульПрисоедин	OUT	on/off	*		*	LED		REL							
176.1101	ОшВр. Отказ Выкл. ДВх Разреш \$00 1фазн (ОшДВхРз\$00 1ф)	МодульПрисоедин	OUT	on/off	*		*	LED		REL							
176.1102	ОшВр. Отказ Выкл. ДВх Разреш \$00 3фазн (ОшДВхРз\$00 3ф)	МодульПрисоедин	OUT	on/off	*		*	LED		REL							
176.1104	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх импульс \$00 (УРОВ ОшДВх \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on/off	*		*	LED		REL							
176.1110	\$01 Разъединитель \$02 (\$01 \$02)	МодульПрисоедин	DP	*	*		*	LED		REL							
176.1112	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02 (ОшВр \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1113	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02 (НедПол \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1115	\$01 Разъединитель \$02 (\$01 \$02)	МодульПрисоедин	DP	*	*		*	LED		REL							
176.1117	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02 (ОшВр \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1118	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02 (НедПол \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1120	\$01 Разъединитель \$02 (\$01 \$02)	МодульПрисоедин	DP	*	*		*	LED		REL							
176.1122	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02 (ОшВр \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1123	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02 (НедПол \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1125	\$01 Разъединитель \$02 (\$01 \$02)	МодульПрисоедин	DP	*	*		*	LED		REL							
176.1127	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02 (ОшВр \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1128	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02 (НедПол \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1130	\$01 Разъединитель \$02 (\$01 \$02)	МодульПрисоедин	DP	*	*		*	LED		REL							
176.1132	Неиспр: ош времени \$01разъединитель \$02 (ОшВр \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации				МЭК 60870-5-103					
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дрейфа контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)	
176.1133	Неиспр: недоп полож \$01 разъем \$02 (НедПол \$01 \$02)	МодульПрисоедин	OUT	on	*		*	LED		REL							
176.1134	Неисправн напряж пит разъединителя \$00 (ОШ ПитРазъем\$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED		REL							
176.1135	\$01 силовой выключатель \$02 (\$01 \$02)	МодульПрисоедин	DP	*	*		*	LED		REL							
176.1136	Неисправность силового выключателя \$01 (ВЫКЛ неиспр \$01)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED		REL							
176.1141	Вход 1 от модуля присоединения \$00 (Вх 1 МП \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	*		*	LED		REL							
176.1142	Выход 1 к модулю присоединения \$00 (Вых 1 МП \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	*		*	LED		REL							
176.1143	Вход 2 от модуля присоединения \$00 (Вх 2 МП \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	*		*	LED		REL							
176.1144	Выход 2 к модулю присоединения \$00 (Вых 2 МП \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	*		*	LED		REL							
176.1145	Вход 3 от модуля присоединения \$00 (Вх 3 МП \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	*		*	LED		REL							
176.1146	Выход 3 к модулю присоединения \$00 (Вых 3 МП \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	*		*	LED		REL							
176.1147	Вход 4 от модуля присоединения \$00 (Вх 4 МП \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	*		*	LED		REL							
176.1148	Выход 4 к модулю присоединения \$00 (Вых 4 МП \$00)	МодульПрисоедин	OUT	*	*		*	LED		REL							
176.1171	15В контроль напряжения \$00 (15В-контроль\$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED		REL							
176.1172	5В контроль напряжения \$00 (5В-контроль \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED		REL							
176.1173	0В контроль напряжения \$00 (0В-контроль \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED		REL							
176.1174	Контроль батареи \$00 (КнтрБатар \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED		REL							
176.1175	Контроль измерений суммы тока I-СУМ \$00 (КнтрИзмер \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED		REL							

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации					МЭК 60870-5-103				
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)	
176.1190	Неисправ при тестировании защиты \$00 (ОшТЕСТИР \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on	*			LED			REL						
176.1195	Неправильная полярность ТТ \$00 (Поляр. ТТ \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL						
176.1339	Команду ОТКЛ для СШ блокировать \$00 (ОТКЛ СШблок \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL						
176.1349	УРОВ для СШ блокировать \$00 (УРОВ СШблок \$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL						
176.1365	Ошибка времени Резерв. УРОВ-Бин.Вх \$00 (РеУРОВДВхО\$00)	МодульПрисоедин	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1321	Идктр L1-Секц2 \$03 (Ид-ктрL1-2 \$03)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1322	Идктр L2-Секц2 \$03 (Ид-ктрL2-2 \$03)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1323	Идктр L3-Секц2 \$03 (Ид-ктрL3-2 \$03)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1326	Идктр L1-Секц3 \$03 (Ид-ктрL1-3 \$03)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1327	Идктр L2-Секц3 \$03 (Ид-ктрL2-3 \$03)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1328	Идктр L3-Секц3 \$03 (Ид-ктрL3-3 \$03)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1331	Идктр \$03 С6 (Ид-ктр \$03 С6)	Зона защиты	OUT	*	*		*	LED			REL						
177.1332	Передача команды ОТКЛ \$03 (ПерСигОТКЛ \$03)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						
177.1333	Изм. система \$03 блок. из-за неисправн. (\$03 блок неисправн)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1334	>Блокирование измер. системы \$03 (>Блок. \$03)	Зона защиты	SP	on off	*		*	LED	BE		REL	FS					
177.1335	Измер. сист. \$03 блокир. через бин. вход (Блок \$03 БиВх)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1336	>Блокирование команды ОТКЛ для \$03 (>Блок ОТКЛ \$03)	Зона защиты	SP	on off	*		*	LED	BE		REL	FS					
177.1337	Блокирование Команды ОТКЛ для \$03 (Блок ОТКЛ \$03)	Зона защиты	IntSP	on off	*		*	LED			REL						
177.1338	Команда ОТКЛ для \$03 блокирована (ОТКЛ \$03 блок)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1341	Команда отключения для \$03 (общ сигн) (ОТКЛ \$03 С6)	Зона защиты	OUT	*	*		*	LED			REL						
177.1342	Команда отключения для \$03 L1 (ОТКЛ \$03 L1)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						

N	Описание	Функция	Тип сообщения	Log Buffers (Буферы регистрации)				Задание в Матрице Конфигурации					МЭК 60870-5-103				
				Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off	Ground Fault Log (Журнал Регистр. Повр. с Землей) On/Off	Marked in Oscill. Record (Назначено в Осциллограф)	LED (Светодиод)	Дискретный вход	Функциональная клавиша	Дискретные выходы	Блокировка от дребезга контактов	Тип	Сообщение номер	Data Unit (Единицы)	General Interrogation (Общий Опрос)	
177.1343	Команда отключения для \$03 L2 (ОТКЛ \$03 L2)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						
177.1344	Команда отключения для \$03 L3 (ОТКЛ \$03 L3)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						
177.1346	>Блокирование УРОВ \$03 (>Блок УРОВ \$03)	Зона защиты	SP	on off	*		*	LED	BE		REL	FS					
177.1347	Блокирование УРОВ \$03 (Блок УРОВ \$03)	Зона защиты	IntSP	on off	*		*	LED			REL						
177.1348	УРОВ блокировано \$03 (УРОВ блок \$03)	Зона защиты	OUT	on off	*		*	LED			REL						
177.1352	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L1 (ОТКЛУРОВ \$03 L1)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						
177.1353	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L2 (ОТКЛУРОВ \$03 L2)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						
177.1354	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L3 (ОТКЛУРОВ \$03 L3)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						
177.1360	>Команда ОТКЛ от \$03 (>ОТКЛ \$03)	Зона защиты	SP	on off	*		*	LED	BE		REL	FS					
177.1361	Ошиб. врем. команды ОТКЛ на ДВх \$03 (ОшДВхОТКЛ \$03)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						
177.1362	Нет разрешения команды ОТКЛ на ДВх \$03 (НетРазрОТКЛ \$03)	Зона защиты	OUT	*	on		*	LED			REL						
177.1363	ОТКЛ через Бин. Вход \$03 (ОТКЛ ДВх \$03)	Зона защиты	OUT	*	*		*	LED			REL						
-	Показания светодиодов квитировано (СветДиКвит)	Устройство	IntSP	on	*		*	LED			REL		194	19	1	No	
-	Режим проверки (РежимПров.)	Устройство	IntSP	on off			*	LED			REL		194	21	1	Yes	
-	Останов передачи данных (ДанныеСТОП)	Устройство	IntSP	on off			*	LED			REL		194	20	1	Yes	
-	Режим проверки аппаратного обеспечения (РежПрАППрл)	Устройство	IntSP	on off	*		*	LED			REL						
-	Синхронизация времени (СинхрВремя)	Устройство	IntSP_Ev	*			*	LED			REL						
-	Неисправность CFC (Неиспр CFC)	Устройство	OUT	on off	*		*	LED			REL						
-	Деблокир. передачи данных через Дискр.вх (ДеблокПерД)	Устройство	IntSP	*	*		*	LED			REL						
-	Запуск регистрации повреждения (ПускРегист)	Рег Авар Реж	IntSP	on off	*		m	LED			REL		135	208	1	No	
-	Сброс счетчика (Сброс Счет)	Защита: Общее	IntSP_Ev	on					BE								

A.10 Перечень сообщений от терминала присоединения

N	Короткий текст	Логическая функция	Log Buffers (Буферы регистрации)		Задание в Матрице Конфигурации	МЭК 60870-5-103															
			Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off Измеренное значение	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off		Data Unit (Единицы)	Соответствующее сообщение	General Interrogation (Общий Опрос)			Сообщения для буфера повреждений (с флагом)	Тип (р: Соответствует параметру "Тип функции")	Номер информации								
3	>СинхрВрем	>Синхронизация времени			Ю																
4	>ПускОсцил	>Запуск регистрации аварийного процесса	on		Ю																
5	>ИНД сброс	>Сброс светодиодов			Ю																
11	>Сообщ. 1	>Определяемое сообщение 1	on/off		IOT	1	CA	GI	TA	p										27	
12	>Сообщ. 2	>Определяемое сообщение 2	on/off		IOT	1	CA	GI	TA	p											28
13	>Сообщ. 3	>Определяемое сообщение 3	on/off		IOT	1	CA	GI	TA	p											29
14	>Сообщ. 4	>Определяемое сообщение 4	on/off		IOT	1	CA	GI	TA	p											30
51	УСТР В РАБОТЕ	Устройство работоспособно/исправно	on/off			1		GI													135 81
52	ЗАЩ ВВЕДЕНЫ	Устройство работоспособно/исправно	on/off		O	1	CA	GI													18
55		Перезапуск процессора	on			1	CA														4
56	ПЕРВ СТАРТ	Начальный пуск процессора	on			1	CA														5
59		Передача относит. времени на LSA	on			1															
60	Квитир ИНД	Квитирование светодиодов	on		O	1	CA														19
61	ИзмерБЛОК	Функции регистр. и измер. блокированы	on/off			1	CA	GI													20
62	ТЕСТ Режим	Режим тестирования	on/off			1	CA	GI													21
95	ИдетПараметр	Идет задание параметров	on/off			1	CA	GI													22
100	НевернВерс ПО	Ошибочная версия программы	on																		
101	НевернНомУстр	Ошибочная идентификация устройства	on																		
110	СообщПОТЕРЯН	Сообщения потеряны (буфер переполнен)	on			1															135 130
111	СообщПКпотер	Сообщения для ПК потеряны	on																		
112		Сообщения для LSA потеряны	on			1															135 131
113		Маркировка повреждения потеряна		on		1							TA								135 136
115	ПерепБуфераг	Переполнение буфера сообщений КЗ		on																	
116	БуфЗЗпереп	Переполнение буфера сообщений ЗЗ																			
120	РабСообщНевер	Рабочие сообщения неверны	on/off																		
121	СообщКЗневерн	Сообщения о КЗ неверны	on/off																		
122	СообщЗЗневерн	Сообщения о ЗЗ неверны	on/off																		
123	СтатБуфНеверн	Буфер стат. сообщений неверен	on/off																		
124	БуфИНДневерн	Буфер сообщ. для светодиодов неверен	on/off																		
129	VDEW-Ошибка	Состояние VDEW неверно	on/off																		
135	ОШ КонтрСуммы	Ошибка в контрольной сумме	on/off																		
140		бщая внутр. неисправность устройства	on/off			1	CA	GI													47
143	Отсутств 15В	Неиспр. напряж. питания 15В пост. тока	on/off			1		GI													135 163
144	Отсутств 5В	Неиспр. напряж. питания 5 В пост. тока	on/off			1		GI													135 164
145	Отсутств 0В	Неиспр. напряж. питания 0 В пост. тока	on/off			1		GI													135 165
150	НеисМодВВ/ВЫВ	Неисправность модуля ввода/вывода	on/off			1		GI													135 170
154	НеисРелеОткл	Контроль цепи отключения	on/off			1	CA	GI													36
160		Общий аварийный сигнал	on/off			1	CA	GI													46
161	КонтрИзмТоков	Контроль измеряемых токов			O	1	CA	GI													32
177	НеиспрБатареи	Контроль: неисправна батарея	on/off		O																
203	ОШ ОсцилСтерт	Запись аварийного процесса стерта	on																		
204	ПускОСЦчерБИН	Пуск записи авар.проц. через дискр.вход	on			1							TA								135 204
205	ПускОСЦклавиш	Пуск записи авар.проц. с клавиатуры	on			1							TA								135 205
206	ПускОСЦ с ПК	Пуск записи авар.процес. с ПК	on			1							TA								135 206

N	Короткий текст	Логическая функция	Log Buffers (Буферы регистрации)		Задание в Матрице Конфигурации	МЭК 60870-5-103									
			Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off Измеренное значение	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off		Data Unit (Единицы)	Соответствующее сообщение	General Interrogation (Общий Опрос)	Сообщения для буфера повреждений (с флагом)	Тип (р. Соответствует параметру "Тип функции")	Номер информации				
244	D врем=	Поправка синхронизации времени	M												
301	ПОВРЕЖД	Повреждение в энергосети	on/off	on		2						135	231		
302	ПОВР N	Повреждение с номером		on		2						135	232		
303	ЗамыкНаЗ	Замыкание на землю	on/off			1		GI				135	233		
501		Общий пуск защиты		on/off		2		GI	TA			150	151		
502	ВоврПускОрган	Общий возврат пусковых органов		on						TA		150	161		
511	Общее откл.	Общее отключение		on		2						150	171		
521	IL1/In=	Отключенный ток фазы L1 (I/In)=		on		4						150	172		
522	IL2/In=	Отключенный ток фазы L2 (I/In)=		on		4						150	173		
523	IL3/In=	Отключенный ток фазы L3 (I/In)=		on		4						150	211		
561	РУЧНОЕ ВКЛЮЧ	Ручное включение выключателя	on			1						150	211		
601	IL1 =	IL1 =	M												
602	IL2 =	IL2 =	M												
603	IL3 =	IL3 =	M												
604	IE =	IE =	M												
651	IL1 =	IL1 =	M												
652	IL2 =	IL2 =	M												
653	IL3 =	IL3 =	M												
654	IE =	IE =	M												
694	f [Гц]=	Частота f [Гц] =	M												
1000	ОТКЛномер=	Число команд отключения	M												
1004	СумIL1/In=	Сумма отключенных токов IL1/In	M												
1005	СумIL2/In=	Сумма отключенных токов IL2/In	M												
1006	СумIL3/In=	Сумма отключенных токов IL3/In	M												
1015	IL1/In=	Ток последнего отключения L1 IL1/In	M												
1016	IL2/In=	Ток последнего отключения L1 IL2/In	M												
1017	IL3/In=	Ток последнего отключения L1 IL3/In	M												
1156	>СВ тест	>Проверка выключателя			IOT										
1174	Тестир СВ	Идет испытание выключателя	on/off			1		GI				151	74		
1181	Тест ОТКЛ СВ	Испытание выкл: Общее отключение	on			1						151	81		
1401	>Рез УРОВ вкл	>Включение рез. УРОВ через бин. вх			IOT										
1402	>Рез УРОВоткл	>Отключение рез. УРОВ через бин. вх.			IOT										
1403	>Рез УРОВ блк?	>Резервная УРОВ заблокирована	on/off		IOT										
1451	РезУРОВвывед	Резервная УРОВ выведена	on/off		OT	1		GI				166	151		
1452	Рез УРОВ блк	Резервная УРОВ заблокирована	on/off		OT										
1453	РезУРОВвведн	Резервная УРОВ введена			OT	1		GI				166	153		
1455	езУРОВсраб	Резервная УРОВ: срабатывание	on		OT	2						166	155		
1471	РезУРОВотключ	Отключение от резервной УРОВ	on		OT	2			TA			166	171		
1701	>МТЗфазн ВКЛ	>Вкл. МТЗ фазы			IOT										
1702	>МТЗфазн ОТКЛ	>Откл. МТЗ фазы			IOT										
1704	>МТЗфазнБЛК	>Блок. МТЗ фазы	on/off		IOT										
1711	>МТЗземВКЛ	>Вкл. МТЗ земля			IOT										
1712	>МТЗземОТКЛ	>Откл. МТЗ земля			IOT										
1714	>МТЗземБЛОК	>Блок. МТЗ земля	on/off		IOT										
1721	>I>> БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень I>>	on/off		IOT	1		GI				60	1		
1722	>I> БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень I>	on/off		IOT	1		GI				60	2		
1723	>Iр БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень Iр	on/off		IOT	1		GI				60	3		
1724	>IE>> БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень IE>>	on/off		IOT	1		GI				60	4		
1725	>IE> БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень IE>	on/off		IOT	1		GI				60	5		
1726	>IEр БЛОКИР	>МТЗ: блокир. ступень IEр	on/off		IOT	1		GI				60	6		
1751	МТЗфазнОТК	МТЗ фазы отключена	on/off		OT	1		GI				60	21		
1752	МТЗфазнБЛОК	МТЗ фазы заблокирована	on/off		OT										

N	Короткий текст	Логическая функция	Log Buffers (Буферы регистрации)		Задание в Матрице Конфигурации	МЭК 60870-5-103					
			Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off Измеренное значение	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off		Data Unit (Единицы)	Соответствующее сообщение	General Interrogation (Общий Опрос)	Сообщения для буфера повреждений (с флагом)	Тип (р: Соответствует параметру "Тип функции")	Номер информации
1753	МТЗфазнВВЕДЕН	МТЗ фазы активна			ОТ	1		GI		60	23
1754		ступень I> МТЗ отключена	on/off			1		GI		60	24
1755		ступень Ip МТЗ отключена	on/off			1		GI		60	25
1756	МТЗземлОТКЛ	МТЗ земля отключена	on/off		ЮТ	1		GI		60	26
1757	МТЗземлБЛОКИР	МТЗ земля заблокирована			ОТ						
1758	МТЗземлВВЕД	МТЗ земля активна			ОТ	1		GI		60	28
1759		ступень МТЗ IE> отключена	on/off			1		GI		60	29
1760		ступень МТЗ IEр отключена	on/off			1		GI		60	30
1761	ПУСК МТЗ	Общий пуск МТЗ			ОТ	2	CA	GI		р	84
1762	ПУСК L1	Пуск МТЗ фаза L1			ОТ	2	CA	GI		р	64
1763	ПУСК L2	Пуск МТЗ фаза L2			ОТ	2	CA	GI		р	65
1764	ПУСК L3	Пуск МТЗ фаза L3			ОТ	2	CA	GI		р	66
1765	ПУСК E	Пуск МТЗ земля			ОТ	2	CA	GI		р	67
1771	ПУСК L1	Пуск МТЗ фаза L1	on			2				60	31
1772	ПУСК L1E	Пуск МТЗ фазы L1-E	on			2				60	32
1773	ПУСК L2	Пуск МТЗ фаза L2	on			2				60	33
1774	ПУСК L2E	Пуск МТЗ фазы L2-E	on			2				60	34
1775	ПУСК L12	Пуск МТЗ фазы L1-L2	on			2				60	35
1776	ПУСК L12E	Пуск МТЗ фазы L1-L2-E	on			2				60	36
1777	ПУСК L3	Пуск МТЗ фаза L3	on			2				60	37
1778	ПУСК L3E	Пуск МТЗ фазы L3-E	on			2				60	38
1779	ПУСК L13	Пуск МТЗ фазы L1-L3	on			2				60	39
1780	ПУСК L13E	Пуск МТЗ фазы L1-L3-E	on			2				60	40
1781	ПУСК L23	Пуск МТЗ фазы L2-L3	on			2				60	41
1782	ПУСК L23E	Пуск МТЗ фазы L2-L3-E	on			2				60	42
1783	ПУСК L123	Пуск МТЗ фазы L1-L2-L3	on			2				60	43
1784	ПУСК L123E	Пуск МТЗ фаза L1-L2-L3-E	on			2				60	44
1785	ПУСК E	Пуск МТЗ земля	on			2				60	45
1791	Откл. МТЗ	Общее отключение МТЗ	on	ОТ		2	CA		TA	р	68
1800	Пуск I>>	Пуск МТЗ ступень I>>	on	ОТ							
1801	Пуск I>> L1	Пуск МТЗ ступень I>> фаза L1		ОТ		2		GI		60	46
1802	Пуск I>> L2	Пуск МТЗ ступень I>> фаза L2		ОТ		2		GI		60	47
1803	Пуск I>> L3	Пуск МТЗ ступень I>> фаза L3		ОТ		2		GI		60	48
1804	T-I>> истекло	Время T-I>> МТЗ истекло	on	ОТ		2				60	49
1805	Откл. I>>	Отключение ступеню I>> МТЗ фазы		ОТ		2	CA			р	91
1810	I> ПУСК	уск МТЗ ступень I>	on	ОТ							
1811	Пуск I> L1	Пуск МТЗ ступень I> фаза L1		ОТ		2		GI		60	50
1812	Пуск I> L2	Пуск МТЗ ступень I> фаза L2		ОТ		2		GI		60	51
1813	Пуск I> L3	Пуск МТЗ ступень I> фаза L3		ОТ		2		GI		60	52
1814	T-I> истекло	Время T-I> МТЗ истекло	v	ОТ		2				60	53
1815	Откл. I>	Отключение ступеню I> МТЗ фазы		ОТ		2	CA			р	90
1820	Ip ПУСК	Пуск МТЗ ступень Ip	on	ОТ							
1821	Ip ПУСК L1	Пуск МТЗ ступень Ip фаза L1		ОТ		2		GI		60	54
1822	Ip ПУСК L2	Пуск МТЗ ступень Ip фаза L2		ОТ		2		GI		60	55
1823	Ip ПУСК L3	Пуск МТЗ ступень Ip фаза L3		ОТ		2		GI		60	56
1824	T-Ip истекло	Время T-Ip МТЗ истекло	on	ОТ		2				60	57
1825	ОТКЛ Ip	Отключение ступеню Ip МТЗ фазы		ОТ		2				60	58
1831	IE>> ПУСК	Пуск МТЗ земля ступень IE>>	on	ОТ		2		GI		60	59
1832	T-IE>> истекл	Время TIE>> МТЗ земля истекло	on	ОТ		2				60	60
1833	ОТКЛ IE>>	Отключение ступеню IE>> МТЗ земля		ОТ		2				60	61
1834	Пуск IE>	Пуск МТЗ земля ступень IE>	on	ОТ		2		GI		60	62
1835	T-IE> истекло	Время TIE> МТЗ земля истекло	on	ОТ		2				60	63

N	Короткий текст	Логическая функция	Log Buffers (Буферы регистрации)		Задание в Матрице Конфигурации	МЭК 60870-5-103						
			Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off Измеренное значение	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off		Data Unit (Единицы)	Соответствующее сообщение	General Interrogation (Общий Опрос)	Сообщения для буфера повреждений (с флагом)	Тип (р. Соответствует параметру "Тип функции")	Номер информации	
1836	ОТКЛ IE>	Отключение ступенью IE> МТЗ земля			ОТ	2	CA			p	92	
1837	IEр ПУСК	Пуск МТЗ земля ступень IEр		on	ОТ	2		GI		60	64	
1838	T-IEр истекло	Время TIEр МТЗ земля истекло		on	ОТ	2				60	65	
1839	ОТКЛ IEр	Отключение ступенью IEр МТЗ земля			ОТ	2				60	66	
7601	>РАЗЪЕД1-ВКЛ	>>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 1-ВКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7602	>РАЗЪЕД1-ВЫКЛ	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 1-ВЫКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7603	>РАЗЪЕД2-ВКЛ	>>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 2-ВКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7604	>РАЗЪЕД2-ВЫКЛ	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 2-ВЫКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7605	>РАЗЪЕД3-ВКЛ	>>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 3-ВКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7606	>РАЗЪЕД3-ВЫКЛ	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 3-ВЫКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7607	>РАЗЪЕД4-ВКЛ	>>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 4-ВКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7608	>РАЗЪЕД4-ВЫКЛ	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 4-ВЫКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7609	>РАЗЪЕД5-ВКЛ	>>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 5-ВКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7610	>РАЗЪЕД5-ВЫКЛ	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 5-ВЫКЛЮЧЕН	on/off		ИОТ							
7611	>УРОВ ПУСК L1	>УРОВ ПУСК фазы L1	on		ИОТ	1			TA	194	70	
7612	>УРОВ ПУСК L2	>УРОВ ПУСК фазы L2	on		ИОТ	1			TA	194	71	
7613	>УРОВ ПУСК L3	>УРОВ ПУСК фазы L3	on		ИОТ	1			TA	194	72	
7614	>УРОВ Импульс	>УРОВ импульс	on		ИОТ	1			TA	194	73	
7615	>УРОВ разреш	>УРОВ разрешено	on/off		ИОТ	1			TA	194	74	
7616	>РАЗРЕШ ОТКЛ	>Отключение разрешено	on/off		ИОТ	1			TA	194	75	
7617	>СВ ОТКЛЮЧЕН	>Силовой выключатель отключен	on/off		ИОТ							
7618	>СВ РучнВКЛ	>Силовой выключатель включ. от руки	on		ИОТ	1			TA	194	77	
7619	>СВ не ГОТОВ	>Силовой выключател не готов	on/off		ИОТ	1		GI		194	78	
7620	>ПРИСОЕДоткл	>Присоединение не в работе	on/off		ИОТ	1		GI		194	79	
7621	>УРОВпуск3ф	>УРОВ 3-фазный ПУСК	on/off		ИОТ	1			TA	194	80	
7622	>УРОВраз3фОТК	>УРОВ разрешено 3-фазное отключ	on/off		ИОТ	1			TA	194	81	
7623	>СВ ВКЛЮЧ	>Силовой выключатель включен	on/off		ИОТ							
7624	>ОБСЛУЖИВАНИЕ	>Обслуживание присоединения	on/off		ИОТ	1		GI		194	83	
7625	>РезУРОВ L1	>Резервн. УРОВ пуск фазы L1	on		ИОТ	1			TA	194	84	
7626	>РезУРОВ L2	>Резервн. УРОВ пуск фазы L2	on		ИОТ	1			TA	194	85	
7627	>РезУРОВ L3	>Резервн. УРОВ пуск фазы L3	on		ИОТ	1			TA	194	86	
7628	>РезУРОВ 3-ф	?>Резервн. УРОВ 3-фазный пуск	on		ИОТ	1			TA	194	87	
7629	>БЛ СШ-ОТКЛ	>Блокирование отключения СШ	on		ИОТ							
7630	ДЗШ ОбщийПУСК	ДЗШ: общий пуск		on		2		GI		194	90	
7631	ДЗШ Откл L123	ДЗШ: отключение фаз L123		on	ОТ	2			TA	194	100	
7632	УРОВповтОтк3ф	УРОВ: повторное отключ. фаз L123		on	ОТ	2			TA	194	101	
7633	УРОВповтОткL1	УРОВ: повторное отключ. фазы L1		on	ОТ	2			TA	194	102	
7634	УРОВповтОткL2	УРОВ: повторное отключ. фазы L2		on	ОТ	2			TA	194	103	
7635	УРОВповтОткL3	УРОВ: повторное отключ. фазы L3		on	ОТ	2			TA	194	104	
7636	СВ тестОтклL1	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L1		on	ОТ	2				194	105	
7637	СВ тестОтклL2	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L2		on	ОТ	2				194	106	
7638	СВ тестОтклL3	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L3		on	ОТ	2				194	107	
7639	ДЗШвнешнОтк	ДЗШ внешнее отключение		on	ОТ	2				194	108	
7640	ПрисоедНераб	Присоединение не в работе	on/off		ОТ							
7641	ОБСЛУЖИВАНИЕ	Обслуживание присоединения	on/off		ОТ							
7642	СВположНекор	Положение выкл-ля некорретно	on/off		ОТ	1				194	124	
7643	УРОВоткл L123	УРОВ: отключение L123		on	ОТ	2			TA	194	125	
7644	33 Откл L123	Защ от 33: отключение фаз L123		on	ОТ	2			TA	194	126	
7645	ОТКЛЮЧ БЛОКИР	Отключ. заблокировано Центр. Модулем	on/off		ОТ							
7646	УРОВ БЛОКИР	УРОВ заблокирована Центр. Модулем	on/off		ОТ							
7650	ОшКомЦентрМод	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем	on/off		О	1		GI		194	121	
7651	ПарамОтЦтрМод	Прием параметров от Центральн. Модуля	on			1				194	122	

N	Короткий текст	Логическая функция	Log Buffers (Буферы регистрации)		Задание в Матрице Конфигурации	МЭК 60870-5-103					
			Event Log (Журнал Регистр. Соб.) On/Off Измеренное значение	Trip (Fault) Log (Журнал Регистр. Повр.) On/Off		Data Unit (Единицы)	Соответствующее сообщение	General Interrogation (Общий Опрос)	Сообщения для буфера повреждений (с флагом)	Тип (р: Соответствует параметру "Тип функции")	Номер информации
7652	ОшИзмерений	Ошибка измерений	on/off		O	1		GI		194	129
7656	ТТ-ПОЛЯРНОСТЬ	Смена полярности трансформаторов тока	on/off		OT						
7657	СШ-ОТКЛ БЛ	Отключения СШ заблокировано	on/off		OT						
7658	УРОВ СШ БЛ	УРОВ (вне старт)СШ заблокировано	on/off		OT						
7659	Тест Активен	Тест Активен	on/off		OT						
7672	IdL1=	СШ: дифференц. ток фазы L1	M								
7673	IdL2=	СШ: дифференц. ток фазы L2	M								
7674	IdL3=	СШ: дифференц. ток фазы L3	M								
7675	IcL1=	СШ: стабилиз. ток фазы L1	M								
7676	IcL2=	СШ: стабилиз. ток фазы L2	M								
7677	IcL3=	СШ: стабилиз. ток фазы L3	M								
7678	IdифL1 =	СШ: дифференц. ток фазы L1 =	M								
7679	IdифL2 =	СШ: дифференц. ток фазы L2 =	M								
7680	IdифL3 =	СШ: дифференц. ток фазы L3 =	M								
7681	IстабL1 =	СШ: стабилиз. ток фазы L1	M								
7682	IстабL2 =	СШ: стабилиз. ток фазы L2	M								
7683	IстабL3 =	СШ: стабилиз. ток фазы L3	M								
7684	IL1=	IL1 =	M								
7685	IL2=	IL2 =	M								
7686	IL3=	IL3 =	M								
7687	IE=	IE =	M								
7690	>БЛ УРОВ СШ	>Блокирование УРОВ(вне старт)СШ	on/off	on	IOT						
7696	Сообщ. 1	Определяемое сообщение 1	on/off		OT						
7697	Сообщ. 2	Определяемое сообщение 2	on/off		OT						
7698	Сообщ. 3	Определяемое сообщение 3	on/off		OT						
7699	Сообщ. 4	Определяемое сообщение 4	on/off		OT						

А.11 Групповые сообщения от центрального терминала

Сокращения \$00, ..., \$03 - это величины, которые могут быть автоматически заменены на:
 \$00 - номер терминала присоединения;
 \$01 - наименование присоединения;
 \$02 - наименование коммутационного аппарата (например, разъединитель или выключатель);
 \$03 - наименование СШ;
 BU_{nn} номер присоединения от 01 до 48 ;
 BSZ_z модули вычислительной системы защиты BSZ1, BSZ2, BSZ3;
 L_n фазы L1, L2, L3;
 BZ_{nn} системы (секции) шин от 01 до 12;
 Iso_{ln} разъединители от 1 до 5.

Групповые аварийные сообщения		Аварийное сообщение		
N	Описание	N	Логическая функция	Соответствует
10476	Неисправность с блокир защиты	10455	Неисправность Модуля Присоедин	BU _{nn}
		10426	Отсут пост напр питания разъед (общ сигн) ¹	BU _{nn}
		10428	Ошиб полож разъединит прис (общ сигн) ¹	BU _{nn} , Iso _{ln}
		10427	Неиспр разъед: время откл прис (общ сигн) ¹	BU _{nn} , Iso _{ln}
		10443	Блокирование СШ селективно Общ. сигнал	BZ _{nn}
		10410	Контроль дифф тока: КонтрЗона (общ трев) ²	L _n
		10415	Контроль дифф тока: СекцСШ (общ сигн) ³	BZ _{nn} , L _n , BSZ2/3
		176.1171	15В контроль напряжения \$00	BU _{nn}
		176.1172	5В контроль напряжения \$00	BU _{nn}
		176.1173	0В контроль напряжения \$00	BU _{nn}
		10423	Контроль измерений МодПрисоед (общ сиг)	BU _{nn}
		10444	Блок. от у-ва контр. прох. тока через 0 (Блок I через 0)	BZ _{nn}
10475	Неисправн. без блокир защиты	10426	Отсут пост напр питания разъед (общ сигн) ⁴	BU _{nn}
		10428	Ошиб полож разъединит прис (общ сигн) ⁴	BU _{nn} , Iso _{ln}
		10427	Неиспр разъед: время откл прис (общ сигн) ⁴	BU _{nn} , Iso _{ln}
		10410	Контроль дифф тока: КонтрЗона (общ трев) ⁵	L _n
		10415	Контроль дифф тока: СекцСШ (общ сигн) ⁶	BZ _n , L _n , BSZ2/3
		10420	Контроль пит 15В Центр Модуля	
		10421	Контроль пит 24В Центр Модуля	
		10422	Контроль батарей Центрального модуля	
176.1174	Контроль батареи \$00			BU _{nn}
10445	Отключение терминала	177.1342	Команда отключения для \$03 L1	BZ _{nn}
		177.1352	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L1	BZ _{nn}
		177.1343	Команда отключения для \$03 L2	BZ _{nn}
		177.1353	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L1	BZ _{nn}
		177.1344	Команда отключения для \$03 L3	BZ _{nn}
		177.1354	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L3	BZ _{nn}
10449	Комада на ОТКЛ от ДЗШ	177.1342	Команда отключения для \$03 L1	BZ _{nn}
		177.1343	Команда отключения для \$03 L2	BZ _{nn}
		177.1344	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L3	BZ _{nn}

Групповые аварийные сообщения		Аварийное сообщение		
N	Описание	N	Логическая функция	Соответствует
10436	Команда на ОТКЛ от УРОВ	177.1352	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L1	BZnn
		177.1353	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L2	BZnn
		177.1354	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L3	BZnn
177.1341	Команда отключения для \$03	177.1342	Команда отключения для \$03 L1	BZnn
		177.1352	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L1	BZnn
		177.1343	Команда отключения для \$03 L2	BZnn
		177.1353	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L1	BZnn
		177.1344	Команда отключения для \$03 L3	BZnn
		177.1354	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L3	BZnn
10446	Команда отключения L1	177.1342	Команда отключения для \$03 L1	BZnn
		177.1352	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L1	BZnn
10447	Команда отключения L2	177.1343	Команда отключения для \$03 L2	BZnn
		177.1353	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L1	BZnn
10448	Команда отключения L3	177.1344	Команда отключения для \$03 L3	BZnn
		177.1354	Команда ОТКЛ от УРОВ \$03 L3	BZnn
10450	Повторное ОТКЛ МодПрис	176.1071	Повт ОТКЛ \$00 фаза L1	BUUnn
		176.1072	Повт ОТКЛ \$00 фаза L2	BUUnn
		176.1073	Повт ОТКЛ \$00 фаза L3	BUUnn
10433	Неиспр Выкл/Телеотключенияр	176.1082	Отказ Выключателя/одновр. отключения \$00	BUUnn
10434	Ошибк Врем УРОВ-бин вх МодПрис	176.1091	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L1	BUUnn
		176.1092	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L2	BUUnn
		176.1093	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 L3	BUUnn
		176.1096	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх \$00 3фазн	BUUnn
10435	ОшибкВремУРОВ-ДВхМодПрис Разреш	176.1101	ОшВр. Отказ Выкл. ДВх Разреш \$00 1фазн	BUUnn
		176.1102	ОшВр. Отказ Выкл. ДВх Разреш \$00 3фазн	BUUnn
10437	УРОВ, общ. сигн. ошиб. врем. на бин. вх.	176.1104	ОшВремени Отказ Выкл. ДВх импульс \$00	BUUnn
10453	Присоединение на в работе	176.1061	Присоединение \$00 не в работе	BUUnn
10454	Ревизия присоединения	176.1062	Ревизия присоединения \$00	BUUnn
10471	Запрет перекл разъед	176.1062	Ревизия присоединения \$00	BUUnn
10455	Неисправность Модуля Присоедин	176.1063	Модуль Присоединения \$00 неисправен	BUUnn
10451	Неправильная полярность ТТ	176.1195	Неправильная полярность ТТ \$00	BUUnn
10456	Неисправность Выключателя	176.1136	Неисправность силового выключателя \$01	BUUnn
10424	Контроль напряж МодПрисоед	176.1171	15В контроль напряжения \$00	BUUnn
		176.1172	5В контроль напряжения \$00	BUUnn
		176.1173	0В контроль напряжения \$00	BUUnn
10443	Блокирование СШ селективно Общ. сигнал	177.1333	Изм. система \$03 блок. из-за неисправн.	BZnn
10426	Отсут пост напр питания разъед	176.1134	Неисправн напряж пит разъединителя \$00	BUUnn
10427	Неиспр разъед:время откл прис	176.1112	Неиспр: ош времени \$01 разъединитель \$02	BUUnn
		176.1117	Неиспр: ош времени \$01 разъединитель \$02	BUUnn
		176.1122	Неиспр: ош времени \$01 разъединитель \$02	BUUnn
		176.1127	Неиспр: ош времени \$01 разъединитель \$02	BUUnn
		176.1132	Неиспр: ош времени \$01 разъединитель \$02	BUUnn
10428	Ошиб полож разъединит прис (общ сигн)	176.1113	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02	BUUnn
		176.1118	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02	BUUnn
		176.1123	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02	BUUnn
		176.1128	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02	BUUnn
		176.1133	Неиспр: недоп полож \$01 разъед \$02	BUUnn

Групповые аварийные сообщения		Аварийное сообщение		
N	Описание	N	Логическая функция	Соответствует
10410	Контроль дифф тока: КонтрЗона	10411	Контроль дифф тока: КонтрЗона L1	
		10412	Контроль дифф тока: КонтрЗона L2	
		10413	Контроль дифф тока: КонтрЗона L3	
10415	Контроль дифф тока: СекцСШ	177.1321	Идктр L1-Секц2 \$03	BZnn
		177.1322	Идктр L2-Секц2 \$03	BZnn
		177.1323	Идктр L3-Секц2 \$03	BZnn
		177.1326	Идктр L1-Секц3 \$03	BZnn
		177.1327	Идктр L2-Секц3 \$03	BZnn
		177.1328	Идктр L3-Секц3 \$03	BZnn
10416	Контроль дифф тока: СекцСШ L1	177.1321	Идктр L1-Секц2 \$03	BZnn
		177.1326	Идктр L1-Секц3 \$03	BZnn
10417	Контроль дифф тока: СекцСШ L2	177.1322	Идктр L2-Секц2 \$03	BZnn
		177.1327	Идктр L2-Секц3 \$03	BZnn
10418	Контроль дифф тока: СекцСШ L3	177.1323	Идктр L3-Секц2 \$03	BZnn
		177.1328	Идктр L3-Секц3 \$03	BZnn
10423	Контроль измерений МодПрисоед	176.1175	Контроль измерений суммы токо I-СУМ \$00	BUnn
10429	Неисправность при провер заш	176.1190	Неисправн при тестировании защиты \$00	BUnn

- 1 Если параметр Разъед-Неисправ (6302/ЦТ) задан как Блокировать .
- 2 Если параметр Ид-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ) задан как Блокировать .
- 3 Если параметр Ид-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ) задан как Блокировать .
- 4 Если параметр Разъед-Неисправ (6302/ЦТ) задан как ТолькоСигнализ.
- 5 Если параметр Ид-РеакцКнтрКтЗ (6311/ЦТ) задан как ТолькоСигнализ .
- 6 Если параметр Ид-РеакцКнтр СШ (6310/ЦТ) задан как ТолькоСигнализ .

A.12 Групповые сообщения от терминала присоединения

Групповые аварийные сообщения		Аварийное сообщение	
N	Описание	N	Логическая функция
140	Общая внутр. неисправность устройства	161	Только существующее аварийное сообщение 161.
161	Контроль измеряемых токов	161	Аварийные сообщения стандартной группы для всех функций контроля измеряемых величин. Суммарный ток будет контролироваться на ТП.
501	Общий пуск защиты	1455	Резервная УРОВ: срабатывание
		1761	Общий пуск МТЗ
		7630	ДЗШ: общий пуск
511	Общее отключение	1471	Отключение от резервной УРОВ
		1791	Общее отключение МТЗ
		7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		7633	УРОВ: повторное отключ. фазы L1
		7634	УРОВ: повторное отключ. фазы L2
		7635	УРОВ: повторное отключ. фазы L3
		7643	УРОВ: отключение L123
7644	Защ от ЗЗ: отключение фаз L123		

А.13 Список измеряемых величин - центральный терминал

**Сокращения
Комментарии**

\$00, ..., \$03 - это величины, которые могут быть автоматически заменены на:
 \$00 - номер терминала присоединения;
 \$01 - наименование присоединения;
 \$02 - наименование коммутационного аппарата (например, разъединитель или выключатель);
 \$03 - наименование СШ;

Столбец “Функция”: Токи I_D , I_T контрольной зоны не могут быть ранжированы на центр управления.

Столбец “Информационный номер” (Строка “Секция шин”): Секциям шин (зонам шин) с 1 по 12 присваиваются информационные номера с 100 по 111. Основной номер сообщения указывается в скобках..

Столбец “Информационный номер” (Строка “Терминал присоединения”): Информационный номер соответствует номеру терминала присоединения, присвоенному вами. Основной информационный номер приводится в скобках.

Столбец “Позиция”: Положение информации в блоке соответствует позиции, приведенной в таблице. Основной номер сообщения указывается в скобках.

Столбец “Конфигурация в матрице”: Дисплей управления и основной дисплей отсутствуют в устройствах 7SS52 V4.

N	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103				Задание в Матрице Конфигурации			
			Тип функции	Сообщение номер	Совместимость	Data Unit (Единицы)	Позиция	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
10401	Контр Зона: Идифф L1= (КнтрЗн Id1=)	КонтрЗн Id, Iст	-	-	-	-	-	CFC		
10402	Контр Зона: Идифф L2= (КнтрЗн Id2=)	КонтрЗн Id, Iст	-	-	-	-	-	CFC		
10403	Контр Зона: Идифф L3= (КнтрЗн Id3=)	КонтрЗн Id, Iст	-	-	-	-	-	CFC		
10404	Контр Зона: Iстаб L1= (КнтрЗн Iст1=)	КонтрЗн Id, Iст	-	-	-	-	-	CFC		
10405	Контр Зона: Iстаб L2= (КнтрЗн Iст2=)	КонтрЗн Id, Iст	-	-	-	-	-	CFC		
10406	Контр Зона: Iстаб L3= (КнтрЗн Iст3=)	КонтрЗн Id, Iст	-	-	-	-	-	CFC		
176.1011	Ток \$01 в фазе L1= (\$01 IL1=)	МодульПрисоедин	-	-	-	-	-	CFC		
176.1012	Ток \$01 в фазе L2= (\$01 IL2=)	МодульПрисоедин	-	-	-	-	-	CFC		
176.1013	Ток \$01 в фазе L3= (\$01 IL3=)	МодульПрисоедин	-	-	-	-	-	CFC		
177.1301	\$03 Идифф L1= (\$03 Id1=)	Зона защиты	-	-	-	-	-	CFC		
177.1302	\$03 Идифф L2= (\$03 Id2=)	Зона защиты	-	-	-	-	-	CFC		
177.1303	\$03 Идифф L3= (\$03 Id3=)	Зона защиты	-	-	-	-	-	CFC		
177.1306	\$03 Iстаб L1= (\$03 Iст 1=)	Зона защиты	-	-	-	-	-	CFC		
177.1307	\$03 Iстаб L2= (\$03 Iст 2=)	Зона защиты	-	-	-	-	-	CFC		
177.1308	\$03 Iстаб L3= (\$03 Iст 3=)	Зона защиты	-	-	-	-	-	CFC		

A.14 Список измеряемых величин - терминал присоединения

N	Описание	Функция	МЭК 60870-5-103					Задание в Матрице Конфигурации		
			Тип функции	Сообщение номер	Совместимость	Data Unit (Единицы)	Позиция	CFC	Дисплей управления	Основной дисплей
5701	IL1 = Ток в фазе L1 =									
5702	IL2 = Ток в фазе L2 =									
5703	IL3 = Ток в фазе L3 =									
5704	IE= Ток 33 IE =									
5705	IL1 = Ток в фазе L1 =									
5706	IL2 = Ток в фазе L2 =									
5707	IL3 = Ток в фазе L3 =									
5708	IE = Рабочее измерение: IE =									
5709	IL1= норм. ток IL1 =									
5710	IL2= норм. ток IL2 =									
5711	IL3= норм. ток IL3 =									
5712	IE = Ток 33 IE =									
5713	IdL1= СШ: дифференц. ток фазы L1									
5714	IdL2= СШ: дифференц. ток фазы L2									
5715	IdL3= СШ: дифференц. ток фазы L3									
5716	IcL1= СШ: стабилиз. ток фазы L1									
5717	IcL2= СШ: стабилиз. ток фазы L2									
5718	IcL3= СШ: стабилиз. ток фазы L3									
5719	f [Гц]= Частота f [Гц] = Гц									

A.15 Ранжирование сообщений на входы и выходы центрального терминала

При поставке устройства сообщения для дискретных входов, сигнальных реле (выходов), светодиодов и функциональных клавиш ранжированы по максимуму. Ранжирование сообщений может выглядеть следующим образом (Таблица A-21, стр. 424).

Таблица A-21 Ранжирование сообщений на дискретные входы

Дискретный вход	Сообщения	N	Комментарии
1	>ИНД сброс	5	Сброс светодиодов
2	>ПускОсцил	4	Запуск регистрации аварийного процесса
3	>СинхрВрем	3	Синхронизация времени
4	не ранжировано	–	не ранжировано
5	не ранжировано	–	не ранжировано
6	>Сброс Id-блок	10461	Сброс блок ДЗШ/УРОВ при контр дифф тока
7	>СбросКтрРазъед	10465	>Сбр блок ДЗШ/УРОВ после неиспр разъед
8	не ранжировано	–	не ранжировано
...
12	не ранжировано	–	не ранжировано

Таблица A-22 Ранжирование сообщений на выходные реле

Реле	Сообщения	N	Комментарии
1	НеиспрСБлкЗащ	10476	Неисправность с блокир защиты
2	НеиспрБезБлкЗащ	10475	Неисправн. без блокир защиты
3	НеиспрМоПр Сб	10455	Неисправность Модуля Присоедин
3	Измер МодПр Сб	10423	Контроль измерений МодПрисоед
4	15В-контЦМод	10420	Контроль пит 15В Центр Модуля
	24В-контЦМод	10421	Контроль пит 24В Центр Модуля
	КонтрБатарЦМод	10422	Контроль батарей Центрального модуля
	НапряжМодПр Сб	10424	Контроль напряж МодПрисоед
5	ОШприТесте Сб	10429	Неисправность при провер защ
6	не ранжировано	–	не ранжировано
7	УРОВошВрБиВхОбщ	10437	УРОВ, общ. сигн. ошиб. врем. на бин. вх.
	ОШ УРОВ ДВхРазр	10435	ОшибкВремУРОВ-ДВхМодПрис Разреш
	ОШ УРОВ ДВхОш	10434	Ошибк Врем УРОВ-бин вх МодПрис
8	Id-ктр КЗн Сбор	10410	Контроль дифф тока: КонтрЗона
	Id-ктр СкцСШ Сб	10415	Контроль дифф тока: СекцСШ
9	ВЫКЛ-ОШприс Сб	10456	Неисправность ВЫКЛючателя
	ОШнапрПитРазъед	10426	Отсут пост напр питания разъед
	ОШразъед-время	10427	Неиспр разъед:время откл прис
	ОШположРазъед	10428	Ошибк полож разъединит прис
	ПоврРазъед-Сигн	10425	Сигнализ при неисправности разъединителя
10	ОТКЛ блок-вано	10442	Команда ОТКЛ блокирована
11	УРОВ блокирован	10432	УРОВ блокировано

Реле	Сообщения	N	Комментарии
12	Ревизия Прис	10454	Ревизия присоединения
	ПрисНеВ раб Сб	10453	Присоединение на в работе
13	ЗапрПерНеиспРаз	10470	Запрет перекл разъед при неисправности
	ЗапрПерРевизРаз	10471	Запрет перекл разъед
14	ПовтОТКЛ МодПр	10450	Повторное ОТКЛ МодПрис
15	ОШ ВЫКЛ/ТелеОтк	10433	Неиспр ВЫКЛ/Телеотключения
16	ОТКЛ Устр-ва Сб	10445	Отключение терминала

Таблица А-23 Ранжирование сообщений на светодиоды

Свето-диод	Сообщения	N	Комментарии
1	НеиспрСБлкЗащ	10476	Неисправность с блокир защиты
2	НеиспрБезБлкЗащ	10475	Неисправн. без блокир защиты
3	НеиспрМоПр Сб	10455	Неисправность Модуля Присоедин
	Измер МодПр Сб	10423	Контроль измерений МодПрисоед
4	15В-контЦМод	10420	Контроль пит 15В Центр Модуля
	24В-контЦМод	10421	Контроль пит 24В Центр Модуля
	КонтрБатарЦМод	10422	Контроль батарей Центрального модуля
	НапряжМодПр Сб	10424	Контроль напряж МодПрисоед
5	ОШприТесте Сб	10429	Неисправность при провер защ
6	не ранжировано	–	не ранжировано
7	УРОВошВрБиВхОбщ	10437	УРОВ, общ. сигн. ошиб. врем. на бин. вх.
	ОШ УРОВ ДВхРазр	10435	ОшибкВремУРОВ-ДВхМодПрис Разреш
	ОШ УРОВ ДВхОш	10434	Ошибк Врем УРОВ-бин вх МодПрис
8	Ид-ктр КЗн Сбор	10410	Контроль дифф тока: КонтрЗона
	Ид-ктр СкцСШ Сб	10415	Контроль дифф тока: СекцСШ
9	ВЫКЛ-ОШприс Сб	10456	Неисправность ВЫКЛючателя
	ОШнапрПитРазъед	10426	Отсут пост напр питания разъед
	ОШразъед-время	10427	Неиспр разъед:время откл прис
	ОШположРазъед	10428	Ошибк полож разъединит прис
	ПоврРазъед-Сигн	10425	Сигнализ при неисправности разъединителя
10	ОТКЛ блок-вано	10442	Команда ОТКЛ блокирована
11	УРОВ блокирован	10432	УРОВ блокировано
12	Ревизия Прис	10454	Ревизия присоединения
	ПрисНеВ раб Сб	10453	Присоединение на в работе
13	ЗапрПерНеиспРаз	10470	Запрет перекл разъед при неисправности
	ЗапрПерРевизРаз	10471	Запрет перекл разъед
14	ПовтОТКЛ МодПр	10450	Повторное ОТКЛ МодПрис
15	ОШ ВЫКЛ/ТелеОтк	10433	Неиспр ВЫКЛ/Телеотключения
16	ОТКЛ Устр-ва Сб	10445	Отключение терминала
17	ОТКЛ L1 Сборн	10446	Команда отключения L1
18	ОТКЛ L2 Сборн	10447	Команда отключения L2
19	ОТКЛ L3 Сборн	10448	Команда отключения L3

Таблица А-24 Ранжирование сообщений на функциональные клавиши

Функциональная клавиша	Сообщения
F1	список сообщений о повреждениях
F2	список рабочих сообщений
F3	измеряемые величины
F4	последнее повреждение

A.16 Ранжирование функций на входы и выходы терминала присоединения 7SS523

При поставке устройства сообщения для дискретных входов, сигнальных реле (выходов) и светодиодов ранжированы по максимуму. Функциональные клавиши предварительно ранжированы. Ранжирование сообщений может выглядеть следующим образом (Таблица A-25, стр. 427 - Таблица A-29, стр. 428).

Таблица A-25 Ранжирование функций на дискретные входы терминала присоединения 7SS523

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея		N	Комментарий
6101	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 1	>РАЗЪЕД1-ВКЛ	NO	7601	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 1-ВКЛЮЧЕН
6102	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 2	>РАЗЪЕД1-ВЫКЛ	NO	7602	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 1-ВЫКЛЮЧЕН
6103	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 3	>РАЗЪЕД2-ВКЛ	NO	7603	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 2-ВКЛЮЧЕН
6104	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 4	>РАЗЪЕД2-ВЫКЛ	NO	7604	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 2-ВЫКЛЮЧЕН
6105	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 5	>РАЗЪЕД3-ВКЛ	NO	7605	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 3-ВКЛЮЧЕН
6106	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 6	>РАЗЪЕД3-ВЫКЛ	NO	7606	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 3-ВЫКЛЮЧЕН
6107	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 7	>РАЗЪЕД4-ВКЛ	NO	7607	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 4-ВКЛЮЧЕН
6108	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 8	>РАЗЪЕД4-ВЫКЛ	NO	7608	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 4-ВЫКЛЮЧЕН
6109	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 9	>РАЗЪЕД5-ВКЛ	NO	7609	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 5-ВКЛЮЧЕН
6110	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 10	>РАЗЪЕД5-ВЫКЛ	NO	7610	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 5-ВЫКЛЮЧЕН
6111	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 11	>УРОВ ПУСК L1	NO	7611	>УРОВ ПУСК фазы L1
6112	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 12	>УРОВ ПУСК L2	NO	7612	>УРОВ ПУСК фазы L2
6113	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 13	>УРОВ ПУСК L3	NO	7613	>УРОВ ПУСК фазы L3
6114	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 14	>СВ РучнВКЛ	NO	7618	>Силовой выключатель включ. от руки
6115	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 15	>УРОВ разреш	NO	7615	>УРОВ разрешено
6116	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 16	>СВ тест	NO	1156	>Проверка выключателя
6117	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 17	>СВ ОТКЛЮЧЕН	NO	7617	>Силовой выключатель отключен
6118	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 18	не ранжировано	NO	1	На данный выход не ранжирована ни одна функция
6119	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 19	>СВ не ГОТОВ	NO	7619	>Силовой выключател не готов
6120	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 20	>ПРИСОЕДоткл	NO	7620	>Присоединение не в работе

NO: Нормально разомкнутый контакт (активируется при подаче сигнала на вход)

NC: Нормально замкнутый контакт (активируется при отсутствии питания на входе)

Таблица A-26 Ранжирование на функциональные клавиши, заданное по умолчанию

Функциональная клавиша	Функция
F1	Присоединение не в работе
F2	Тест ОТКЛ СВ
F3	Ревизия присоединения
F4	Изменение полярности трансформатора

Таблица А-27 Ранжирование функций на сигнальные реле терминала присоединения 7SS523

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея	N	Комментарий
6201	СИГНАЛЬНОЕ РЕЛЕ 1	ПрисоедНераб	7640	Присоединение не в работе

Таблица А-28 Ранжирование функций на отключающие реле терминала присоединения 7SS523

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея	N	Комментарий
6401	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 1	ДЗШ Откл L123	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВповтОтк3ф	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		РОВповтОткL1	7633	УРОВ: повторное отключ. фазы L1
		СВ тестОтклL1	7636	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L1
		Откл. МТЗ	1791	Общее отключение МТЗ
6402	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 2	ДЗШ Откл L123	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВповтОтк3ф	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		УРОВповтОткL2	7634	УРОВ: повторное отключ. фазы L2
		СВ тестОтклL2	7637	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L2
		Откл. МТЗ	1791	Общее отключение МТЗ
6403	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 3	ДЗШ Откл L123	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВповтОтк3ф	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		УРОВповтОткL3	7635	УРОВ: повторное отключ. фазы L3
		СВ тестОтклL3	7638	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L3
		Откл. МТЗ	1791	Общее отключение МТЗ
6404	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 4	ДЗШ Откл L123	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВповтОтк3ф	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		РОВповтОткL1	7633	УРОВ: повторное отключ. фазы L1
		УРОВповтОткL2	7634	УРОВ: повторное отключ. фазы L2
		УРОВповтОткL3	7635	УРОВ: повторное отключ. фазы L3
		СВ тестОтклL1	7636	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L1
		СВ тестОтклL2	7637	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L2
		СВ тестОтклL3	7638	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L3
		Откл. МТЗ	1791	Общее отключение МТЗ
6405	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 5	ДЗШвнешнОтк	7639	ДЗШ внешнее отключение
		33 Откл L123	7644	Защ от 33: отключение фаз L123

Таблица А-29 Ранжирование функций на светодиоды терминала присоединения 7SS523

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея		N	Комментарий
6301	СВЕТОДИОД 1	>РАЗЪЕД1-ВКЛ	nm	7601	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 1-ВКЛЮЧЕН
6302	СВЕТОДИОД 2	>РАЗЪЕД1-ВЫКЛ	nm	7602	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 1-ВЫКЛЮЧЕН
6303	СВЕТОДИОД 3	>РАЗЪЕД2-ВКЛ	nm	7603	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 2-ВКЛЮЧЕН
6304	СВЕТОДИОД 4	>РАЗЪЕД2-ВЫКЛ	nm	7604	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 2-ВЫКЛЮЧЕН
6305	СВЕТОДИОД 5	>РАЗЪЕД3-ВКЛ	nm	7605	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 3-ВКЛЮЧЕН

Таблица А-29 Ранжирование функций на светодиоды терминала присоединения 7SS523

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея		N	Комментарий
6306	СВЕТОДИОД 6	>РАЗЪЕД3-ВЫКЛ	nm	7606	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 3-ВЫКЛЮЧЕН
6307	СВЕТОДИОД 7	>РАЗЪЕД4-ВКЛ	nm	7607	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 4-ВКЛЮЧЕН
6308	СВЕТОДИОД 8	>РАЗЪЕД4-ВЫКЛ	nm	7608	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 4-ВЫКЛЮЧЕН
6309	СВЕТОДИОД 9	>РАЗЪЕД5-ВКЛ	nm	7609	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 5-ВКЛЮЧЕН
6310	СВЕТОДИОД10	>РАЗЪЕД5-ВЫКЛ	nm	7610	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 5-ВЫКЛЮЧЕН
6311	СВЕТОДИОД 11	>РАЗЪЕД1-ВКЛ	nm	0161	Контроль измеряемых токов (group alarm)
6312	СВЕТОДИОД 12	не ранжировано		1	На данный выход не ранжирована ни одна функция
6313	СВЕТОДИОД 13	ОшКомЦентрМод	nm	7650	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулемit
6314	СВЕТОДИОД 14	ДЗШ Откл L1233	m	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	m	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВповтОтк3ф	m	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		УРОВповтОткL1	m	7633	УРОВ: повторное отключ. фазы L1
		УРОВповтОткL2	m	7634	УРОВ: повторное отключ. фазы L2
		УРОВповтОткL3	m	7635	УРОВ: повторное отключ. фазы L3
		СВ тестОтклL1	m	7636	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L1
		СВ тестОтклL2	m	7637	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L2
		СВ тестОтклL3	m	7638	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L3
		Общее откл.	m	0511	Общее отключение
6315	СВЕТОДИОД 15	ДЗШвнешнОтк	m	7639	ДЗШ внешнее отключение
		33 Откл L123	m	7644	Защ от 33: отключение фаз L123
6316	СВЕТОДИОД 16	ПрисоедНераб	nm	7640	Присоединение не в работе

nm: без запоминания

m: с запоминанием

А.17 Ранжирование функций на входы и выходы терминала присоединения 7SS525

При поставке устройства сообщения для дискретных входов, сигнальных реле (выходов) и светодиодов ранжированы по максимуму. Функциональные клавиши предварительно ранжированы. Ранжирование сообщений может выглядеть следующим образом (Таблица А-25, стр. 427 - Таблица А-29, стр. 428).

Таблица А-30 Ранжирование функций на дискретные входы терминала присоединения 7SS525

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея		N	Комментарий
6101	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 1	>РАЗЪЕД1-ВКЛ	NO	7601	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 1-ВКЛЮЧЕН
6102	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 2	>РАЗЪЕД1-ВЫКЛ	NO	7602	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 1-ВЫКЛЮЧЕН
6103	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 3	>РАЗЪЕД2-ВКЛ	NO	7603	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 2-ВКЛЮЧЕН
6104	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 4	>РАЗЪЕД2-ВЫКЛ	NO	7604	>РАЗЪЕДИТЕЛЬ 2-ВЫКЛЮЧЕН
6105	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 5	>СВ ВКЛЮЧ	NO	7623	>Силовой выключатель включен
6106	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 6	>СВ ОТКЛЮЧЕН	NO	7617	>Силовой выключатель отключен
6107	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 7	не ранжировано	NO	1	На данный вход не ранжирована ни одна функция
6108	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 8	не ранжировано	NO	1	На данный вход не ранжирована ни одна функция
6109	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 9	не ранжировано	NO	1	На данный вход не ранжирована ни одна функция
6110	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 0	>СВ РучнВКЛ	NO	7618	>Силовой выключатель включ. от руки

NO: Нормально разомкнутый контакт (активируется при подаче сигнала на вход)

NC: Нормально замкнутый контакт (активируется при отсутствии питания на входе)

Таблица А-31 Ранжирование функций на сигнальные реле терминала присоединения 7SS525

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея	N	Комментарий
6201	СИГНАЛЬНОЕ РЕЛЕ 1	ПрисоедНераб	7640	Присоединение не в работе

Таблица А-32 Ранжирование функций на отключающие реле терминала присоединения 7SS525

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея	N	Комментарий
6401	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 1	ДЗШ Откл L123	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВпотвОтк3ф	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		УРОВповтОтклL1	7633	УРОВ: повторное отключ. фазы L1
		СВ тестОтклL1	7636	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L1
		Откл. МТЗ	1791	Общее отключение МТЗ
6402	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 2	ДЗШ Откл L123	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВпотвОтк3ф	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		УРОВповтОтклL2	7634	УРОВ: повторное отключ. фазы L2
		СВ тестОтклL2	7637	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L2
		Откл. МТЗ	1791	Общее отключение МТЗ

Таблица А-32 Ранжирование функций на отключающие реле терминала присоединения 7SS525

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея	N	Комментарий
6403	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 3	ДЗШ Откл L123	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВпотвОтк3ф	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		УРОВповтОткL3	7635	УРОВ: повторное отключ. фазы L3
		СВ тестОтклL3	7638	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L3
		Откл. МТЗ	1791	Общее отключение МТЗ
6404	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 4	ДЗШ Откл L1233	7631	ДЗШ: отключение фаз L123
		УРОВоткл L123	7643	УРОВ: отключение L123
		УРОВпотвОтк3ф	7632	УРОВ: повторное отключ. фаз L123
		УРОВповтОткL1	7633	УРОВ: повторное отключ. фазы L1
		УРОВповтОткL2	7634	УРОВ: повторное отключ. фазы L2
		УРОВповтОткL3	7635	УРОВ: повторное отключ. фазы L3
		СВ тестОтклL1	7636	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L1
		СВ тестОтклL2	7637	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L2
		СВ тестОтклL3	7638	Тестиров. силов.выкл-ля: откл. фазы L3
		Откл. МТЗ	1791	Общее отключение МТЗ
6405	КОМАНДНОЕ РЕЛЕ 5	ДЗШвнешнОтк	7639	ДЗШ внешнее отключение
		33 Откл L123	7644	Защ от 33: отключение фаз L123

Таблица А-33 Ранжирование функций на светодиоды терминала присоединения 7SS525

Адрес	1-ая строка дисплея	2-ая строка дисплея		N	Комментарий
6301	СВЕТОДИОД 1	ОшКомЦентрМод	nm	7650	Неиспр. Коммуникац. с Центр. Модулем

nm: без запоминания

m: с запоминанием

A.18 Структура меню центрального терминала

Структура меню, приведенная ниже, дает обзор блоков параметров и индивидуальных параметров, которые могут быть выбраны в центральном терминале устройства защиты шин и УРОВ типа SIPROTEC 7SS52 V4. Здесь показаны действия, которые необходимо выполнить пользователю, чтобы выбрать определенные опции уставок.

Таблица A-34 Структура меню центрального терминала

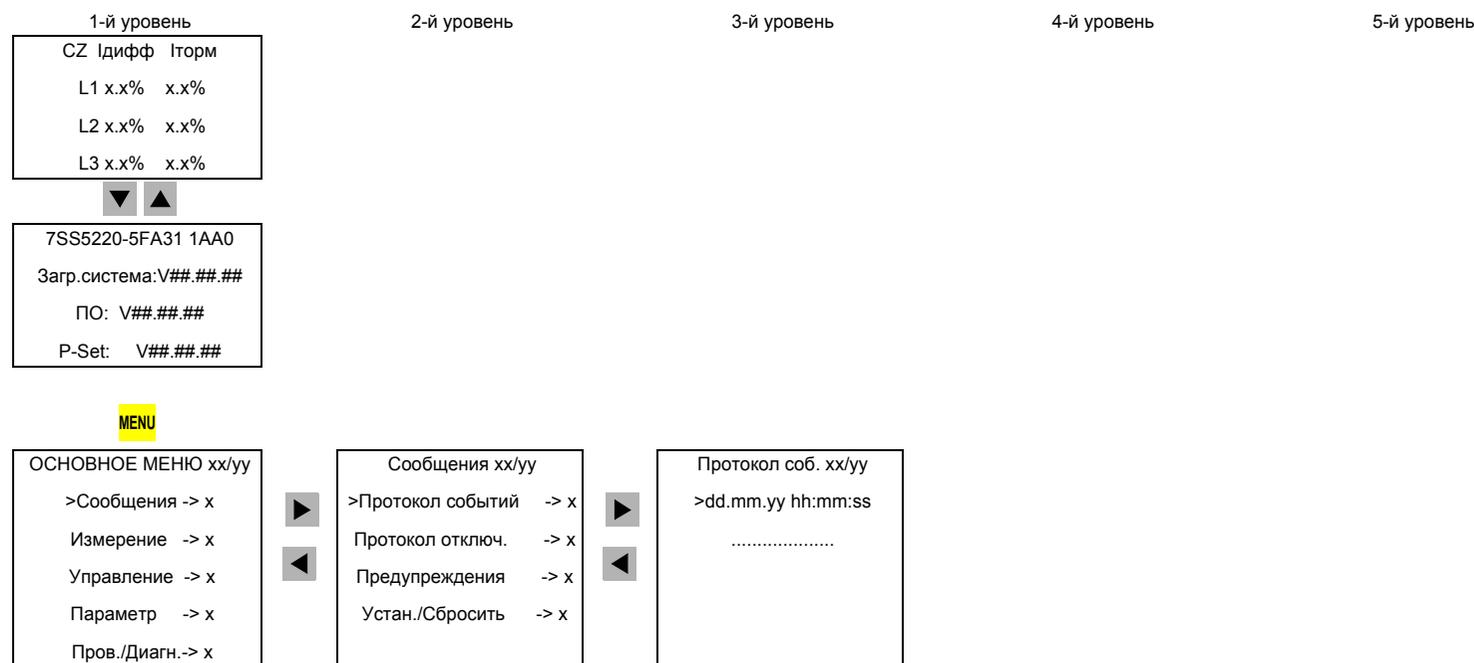


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

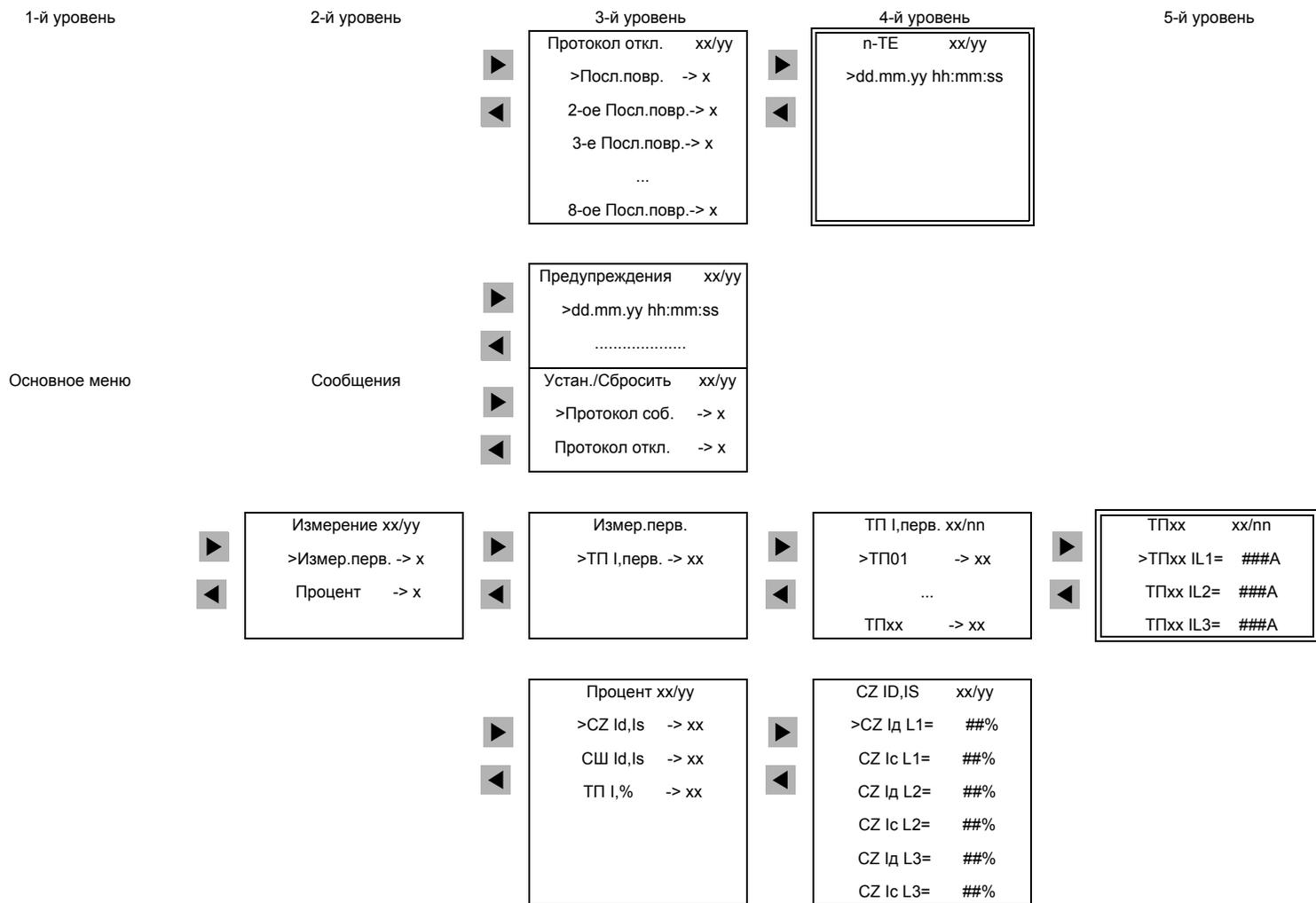


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

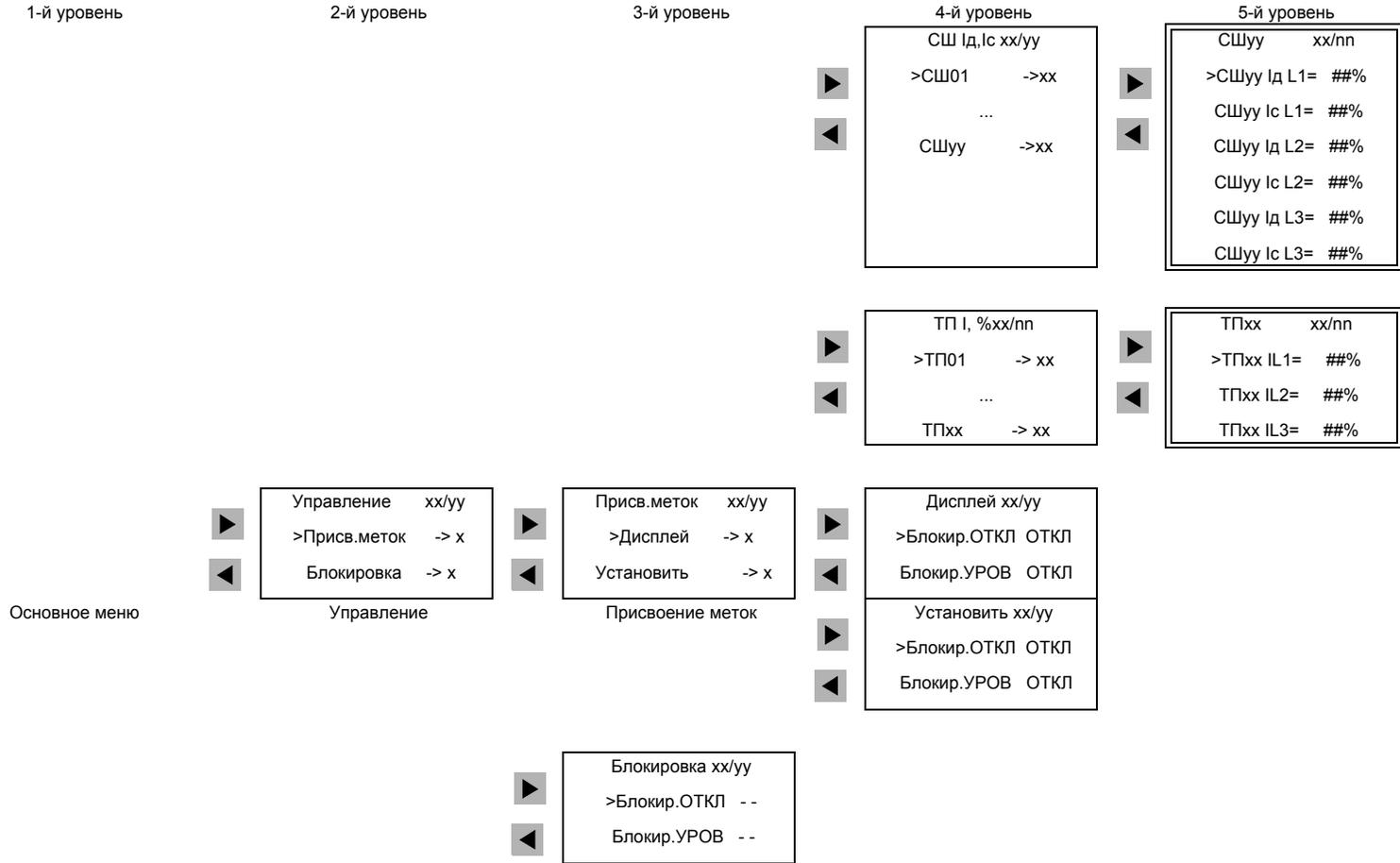


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

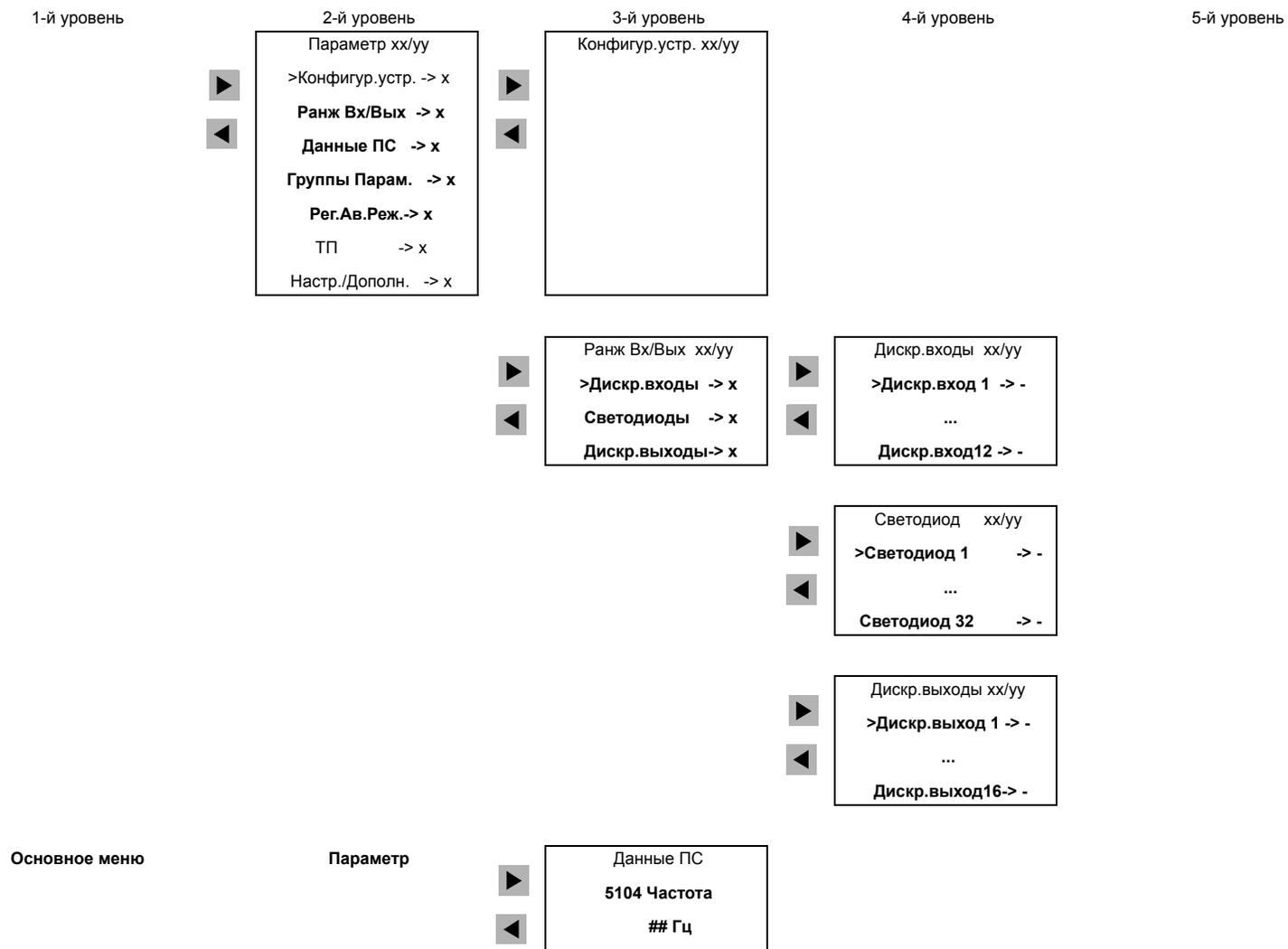


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

1-й уровень

2-й уровень

3-й уровень

4-й уровень

5-й уровень

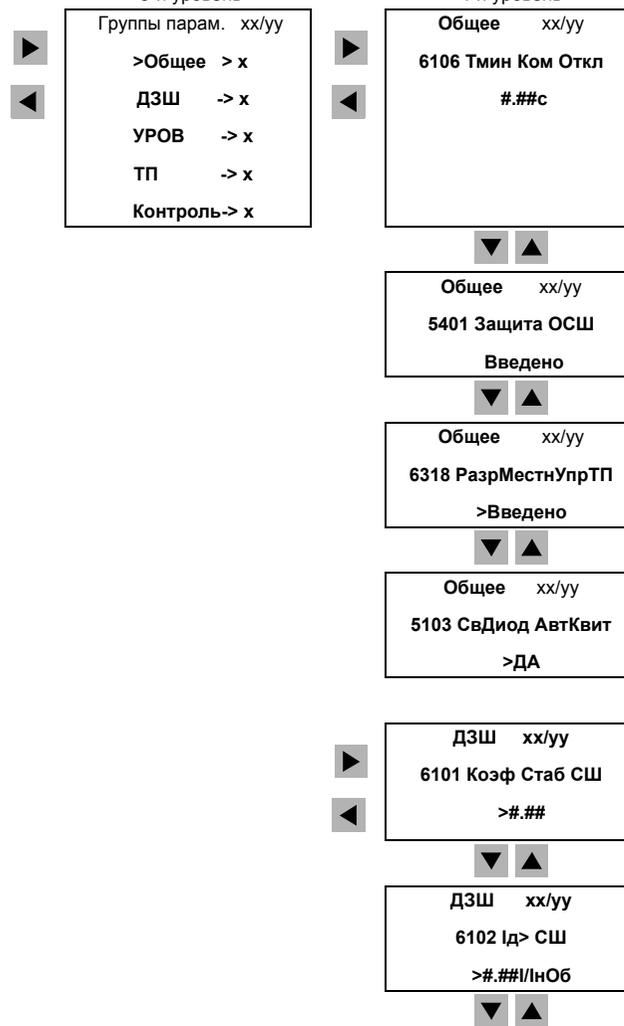


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

1-й уровень
 Основное меню

2-й уровень
 Параметр

3-й уровень
 Группы парам.

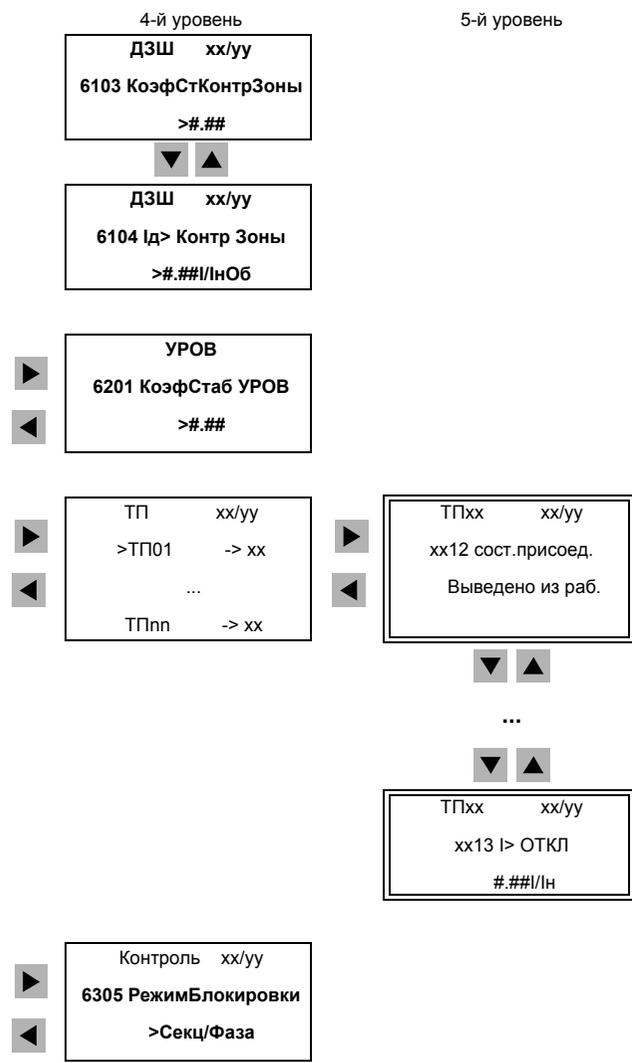


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	4-й уровень	5-й уровень
Основное меню	Параметр	Группа парам.	<div style="text-align: center;">▼ ▲</div> Контроль хх/уу 6306 Id Контроль >ВКЛ	
			<div style="text-align: center;">▼ ▲</div> Контроль хх/уу 6308 Id> Контроль СШ >#.##/InOb	
			<div style="text-align: center;">▼ ▲</div> Контроль хх/уу 6309 Id> КонтрЗон >#.##/InOb	
			<div style="text-align: center;">▼ ▲</div> Контроль хх/уу 6310 Id-РеакцКнтр СШ Блокировать	
			<div style="text-align: center;">▼ ▲</div> Контроль хх/уу 6311 Id-РеакцКнтрКтЗ ТолькоСигнализ	
			<div style="text-align: center;">▼ ▲</div> Контроль хх/уу 6307 T-Id Контроль >#.#с	
			<div style="text-align: center;">▼ ▲</div> Контроль хх/уу 6301 МаксВрРаБРазъед >#.#с	

Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

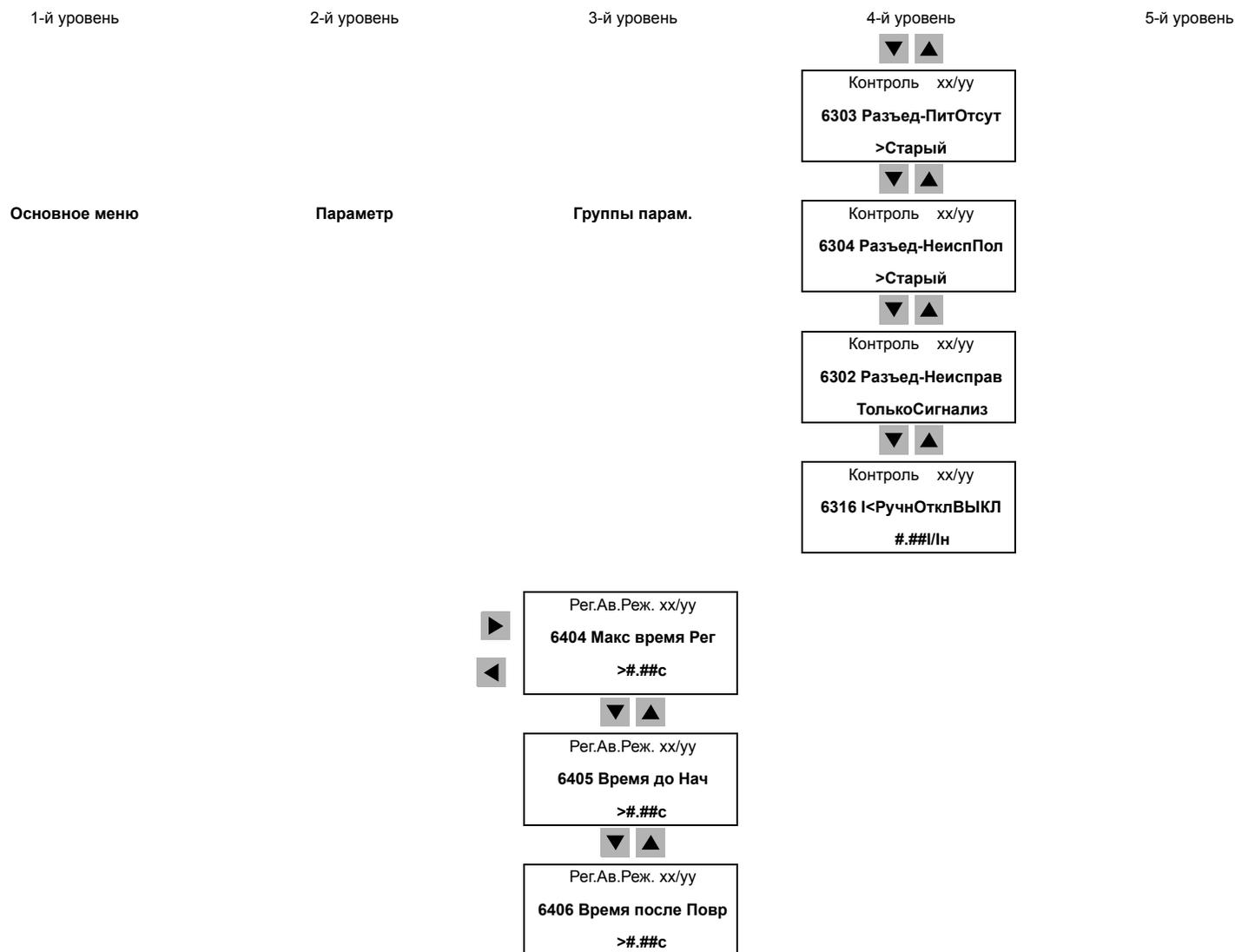


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

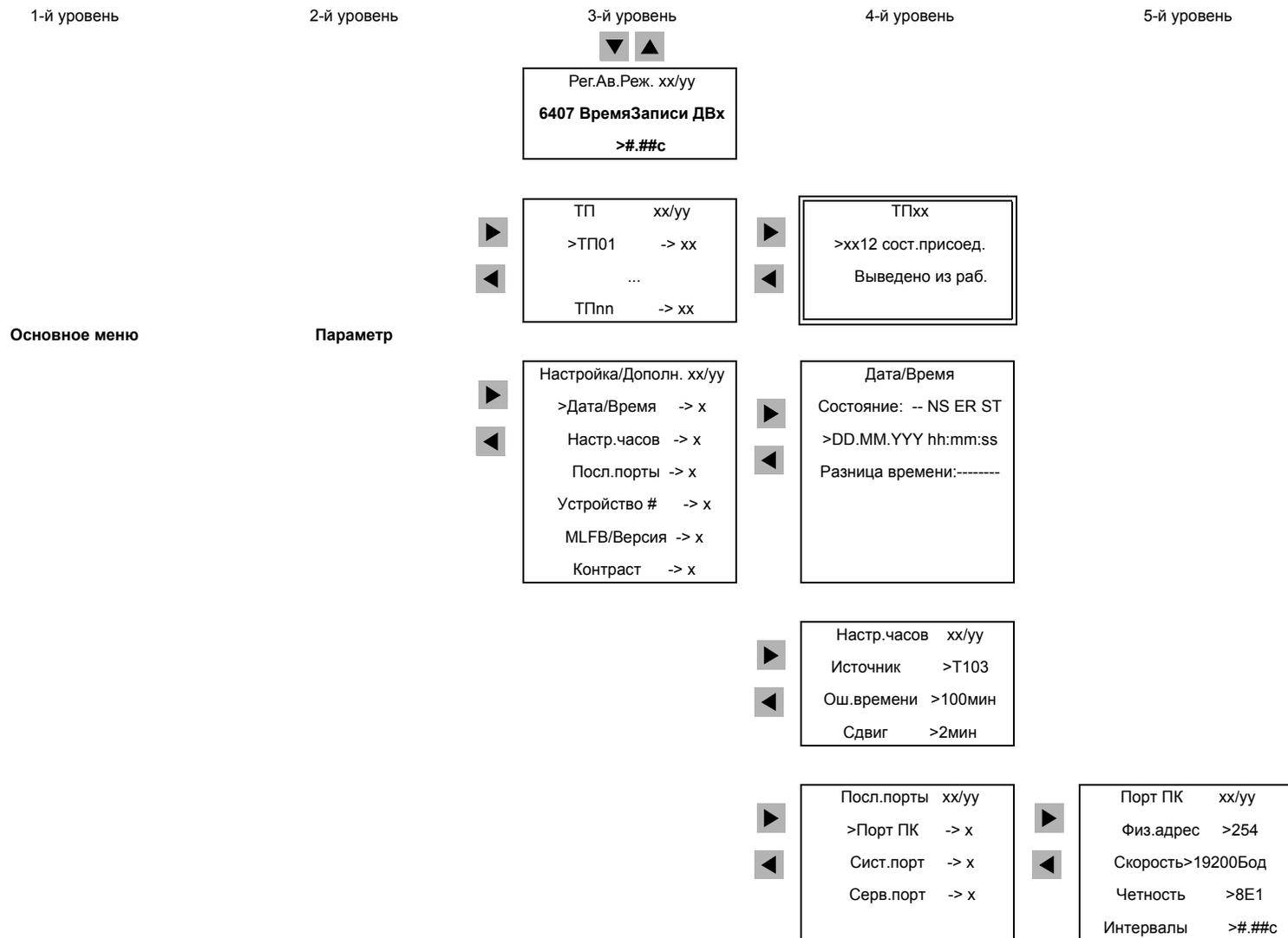


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

1-й уровень
 6-ой ур. для сист.порта

МЭК 60870-5-103xx/yy
 Физ.адрес >254
 Скорость>19200Бод
 Четность >8Е1
 Интервалы >#.##с
 Неакт.сост.Свет>ОТКЛ

2-й уровень

Основное меню

3-й уровень

Настройка/Дополн.

4-й уровень

Устройство #
 Устройство # xxxx

MLFB/Версия xx/yy
 MLFB:7SS5220-5FA31
 1AA0
 Номер: #####
ПО: V##.##.##
Загруз.сист.:V##.##.##
 P-Set: V##.##.##

5-й уровень

Сист.порт
>МЭК 60870-5-103 ->x

Серв.порт xx/yy
 Физ.адрес >254
 Скорость>19200Бод
 Четность >8Е1
 Интервалы >#.##с

Таблица А-34 Структура меню центрального терминала

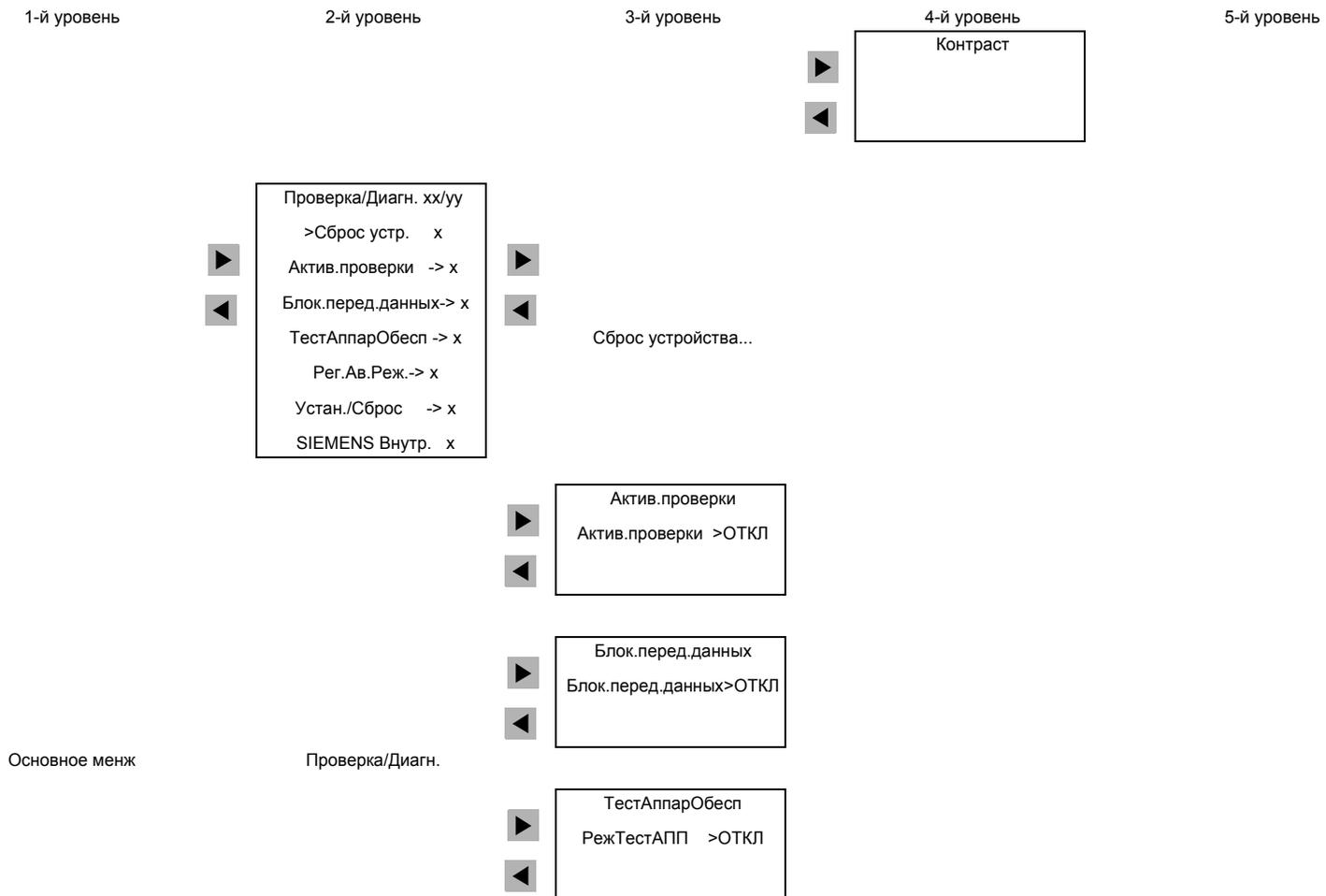
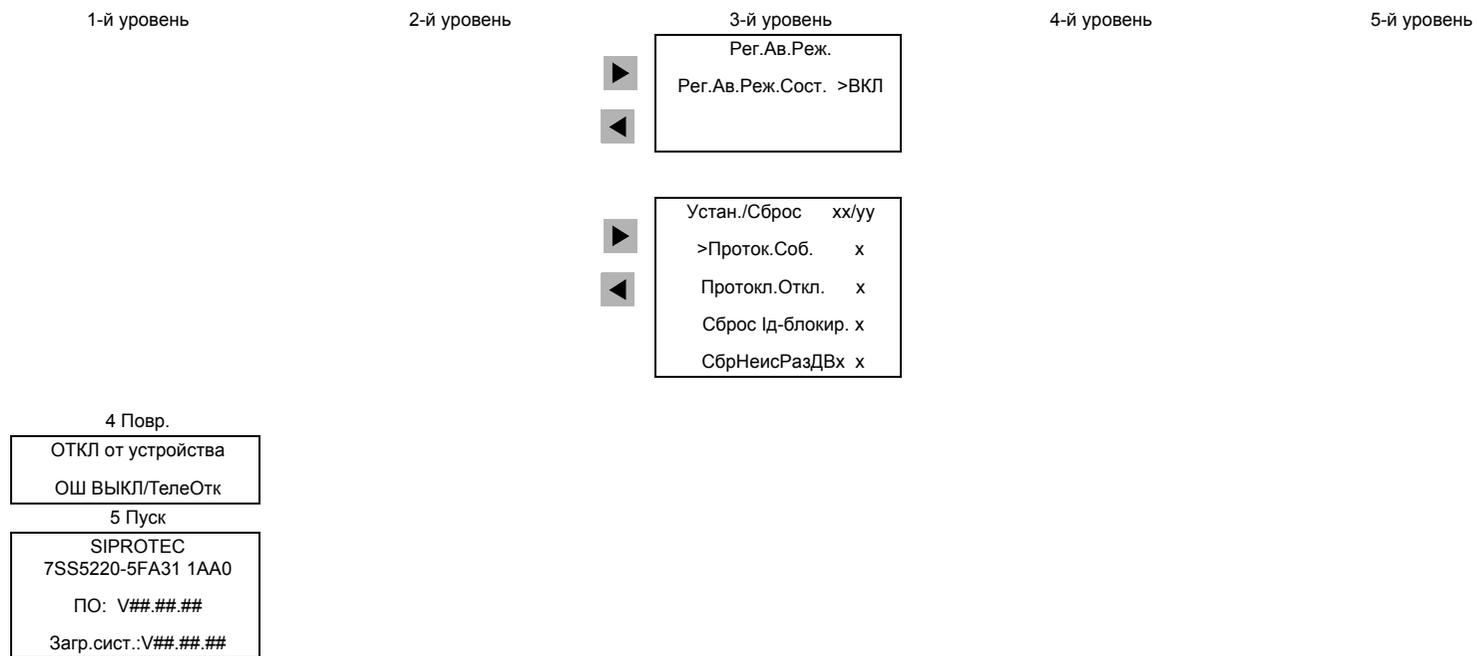


Таблица А-34 Структура меню центрального терминала



A.20 Сокращения

AB	Вспомогательные (шиносоединительные) секции шин (секции, которые служат исключительно для соединения секций шин и не имеют никаких присоединений)
BB	Защита шин
BF	УРОВ
DBx	Дискретный вход
DByx	Дискретный выход
BSZ1	Плата обработки данных для контрольной зоны
BSZ2/3	Платы обработки данных для селективных зон защиты
ТП	Терминал присоединения
BZ	Секция (система) шин (СШ)
CB	Выключатель
УРОВ	УРОВ
CFC	Непрерывные функциональные диаграммы (логика, задаваемая пользователем)
ЦТ	Центральный терминал
CZ	Контрольная зона
DA	Прямой адрес
EAZ	Модуль ввода/вывода
g.a.	Групповое сообщение
HW	Аппаратное обеспечение
ISOL	Разъединитель
KOM	Плата обмена данными
LED	Светодиод
M	Измерение
MLFB	Коды заказа устройств
ПК	Персональный компьютер
REL	Реле
RTC	Часы реального времени
SBK	Плата устройства управления передачи данных по шине
SK	Плата последовательного интерфейса
ZPS	Плата центрального процессора защиты

A.21 Список литературы

- /1/ Системное описание SIPROTEC 4
E50417-H1156-C151-A1
- /2/ SIPROTEC DIGSI 4, Начало работы
E50417-G1176-C152-A3
- /3/ DIGSI CFC, Руководство по эксплуатации
E50417-H1156-C098-A1
- /4/ SIPROTEC SIGRA 4, Руководство по эксплуатации
E50417-H1176-C070-A3
- /5/ Ethernet & МЭК 61850, Начало работы
E50417-F1100-C324-A1
- /6/ SIPROTEC Защита шин / Устройство резервирования при отказе
выключателя МЭК 61850 PIXIT
C53000-G1176-C180-1

Алфавитный указатель

А

IRIG В 5, 76, 235
Анализ повреждений 286

Б

Блок питания 18
Блокировка
 функция УРОВ 246
 команда отключения 243
 селективная зона 154
Блокировки передачи 300
Буфер 256, 294, 298

В

Варианты шиносоединительных секций
 без выключателя 116
 ШСВ (два терминала присоединения) 115
 ШСВ (один терминал присоединения) 115
Ввод в эксплуатацию 279
Ввод статического текстат 68
Web-монитор 282
Визуальный контроль энергообъекта 267
Винтовые зажимы 31
Выдержка времени
 Небаланс: 310
Выключатель
 Не готов 140
 Проверки 252
Выходные реле 230

Г

Групповые сообщения центрального терминала 418, 421

Д

DCF77 85, 87
D-SUB-Buchsen 33
D-SUB - разъемы типа "мама" 32
Данные
 Аналоговые входы и выходы 3339
 Дискретные входы 340
 Дополнительные функции 347
 Защита шин 343

Испытания климатическими воздействиями 352
Конструктивное исполнение 353
Контакты сигнальных реле 340
Максимальная токовая защита 345
Механические испытания 351
Номинальное напряжение питания 339
Общие положения 338
Отключающие контакты 341
Последовательные интерфейсы 342
УРОВ 344
Светодиоды 341
Управление, дисплеи 341
Условия работы 353
Функции, определяемые пользователем (CFC) 348

Данные для выбора 364
Данные для заказа устройства 364
Данные энергосистемы 182
Два терминала присоединения
 одна шиносоединительная секция 274
Дерево меню
 терминал присоединения 444
 центральный терминал 432
Добавление динамических элементов 63
Добавление терминалов присоединений 55
Добавление типовых элементов
 вставка 59
Добавление центрального терминала 55

З

Завершение конфигурации
 завершение 89
Заводское ранжирование 424
Задание присоединений 62
Замена буферной батареи 330
Запуск программы Plant Configuration
 Запуск 58
Защита шин 102
 Полупериодная оценка 106

И

Изображение шин 60
Инструкции и предупреждения iv

Информационный каталог 74
Использование 5
Испытания на ЭМС 350

К

КЗ на присоединении 131
Команда включения
 Обнаружение 151
Команда отключения
 Минимальная длительность 183
 С контролем максимального тока 186
Контрольная зона 124
Конфигурация энергообъекта
 Последовательность действий 57
Конфигурирование подстанции 57
Короткое замыкание
 Обнаружение 8
Коэффициент торможения 370
Курсы обучения iv

Л

Линеаризованные трансформаторы тока 160

М

MLFB
 см. код заказа 327
Максимальная токовая защита 205
 Независимая выдержка времени 207
 Обратнозависимая выдержка времени 207
Метод измерения 111
Модель разъединителя
 Неисправность цепей оперативного тока 161
 Обрыв провода 161
 Оперативные состояния
 разъединителей 161
 Соединение шин 161

Н

Начальные значения 110
Напряжение срабатывания 37
Нарушения в системе питания 18
Неактивное состояние ВОЛС 83
Небаланс 135
Неисправность терминала присоединения 155

О

Обзор 3
Обозначение символов vi
Обслуживание 316
Общая информация о функционировании
 Терминалы присоединения 2

Центральный терминал 2
Окно проекта 46
Оперативные состояния разъединителей 145
Оптоволоконные кабели 334
Опции определения места повреждения 212
Отказы
 Обмен данными 289
Отключение присоединения 238

П

Параметр
 EF-Kennl.Umsch. 127
 I 127, 127
 Stab.Faktor SVS 127
 T-Id Контроль 169
Передача значений уставок
 в устройство 80
Подключение оптоволоконных кабелей 32
Полярность трансформатора тока 312
Порты
 другие 83
Последовательные ПК-
 порты 82
Последовательные порты
 Порт ПК (интерфейс ПК) 82
Предохранитель
 Замена 333
 Конструктивное исполнение аппаратных
 средств 96
 Конфигурация станции 96
 Разъединитель 96
 Расположение трансформатора тока 97
 Резервные присоединения 96
 Секционный разъединитель 96
 Трансформаторы тока 97
 ШСВ (один терминал присоединения) 96
Проверка
 Контроль дифференциального тока 307
 Уставка по максимальному току 309
 Характеристика срабатывания 302
Проверки
 Вторичные величины 301
 Выдержка времени в режиме работы УРОВ
 "разбалансирование" и "контроль
 тока I>" 310
 Выдержка времени контроля
 дифференциального тока 308
 Источник питания 319
 Контроль дифференциального тока защиты
 определенной секции шин 307
 Контроль дифференциального тока
 контрольной зоны 308
 Окончательный 314
 Первичные величины 312
 Полярность трансформатора тока 312

- Уставка по максимальному току 309
- Характеристика срабатывания контрольной зоны 304
- Характеристика отключения в режиме работы “небаланс” 309
- Характеристика срабатывания защиты секции шин 302
- Пуск
 - с неисправным терминалом присоединения 336
- Пуск
 - первоначальный пуск 255
 - перезапуск 255
- Р**
- Рабочие сообщения 230
 - Оценка 319
- Размеры
 - Терминал присоединения 358
 - Центральный терминал 355
- Разъемы 277
- Ранжирование 72
 - Дискретные выходы 72
 - Изменение ранжирования информации 74
 - Изменение вида 73
 - Открытие матрицы конфигурации 73
 - Светодиоды 72
 - Создание новых информационных элементов 74
- Распаковка терминалов 36
- Регистрация аварийных процессов 176, 242
- Режим мониторинга 326
- Режим проверки 241
- Режим работы
 - Импульсный режим 138
 - Контроль тока $I >$ 135
 - Повторное отключение с контролем тока $I >$: 135
 - Повторное отключение с последующим небалансом 136
 - Принцип действия УРОВ при малых токах повреждения 137
- Рекомендации по конфигурации 91
- Ремонт 329
- Руководство по эксплуатации
 - Назначение iii
 - Ограничение ответственности iii
 - Предполагаемые пользователи руководства iii
- С**
- Светодиоды 230
- Сервисный порт (интерфейс) 82
- Синхронизация времени 85, 90
- Снятие блокировки (деблокирование) 254
- Соединение динамических элементов с системами шин 66
- Соединение шин через разъединители 161
- Создание проекта 54
- Создание типовых элементов
 - создание 69
- Сокращения 445
- Состояние разъединителя при обрыве провода 161
- Сохранение схемы подстанции 69
- Список параметров
 - Терминал присоединения 395
 - Центральный терминал 392
- Список сообщений 400
- Спонтанные сообщения 232
- Способ подключения 32
- Ссылки 446
- Статический 68
- Считывание
 - данные о повреждениях 238
 - измеряемые величины 236
 - общий опрос 234
 - сообщения 228
 - сообщения о повреждениях 232
 - спонтанные сообщения 235
- Считывание даты 256
- Считывание времени 256
- Считывание и установка даты 256
- Считывание коммутационных состояний 267
- Схемы подключения 371
- Т**
- Текстовые обозначения v
- Терминал присоединения
 - Монтаж в шкафу 26
 - Перемычки модуля PFE 383, 384
 - Поверхностный (навесной) монтаж на панели 26
 - Показания ЖК-дисплея 422
 - Сообщения на дискретных входах/выходах 422
 - Сообщения ПК 422
 - Установка перемычек и переключателя модуля EFE 387, 389
 - Установка перемычек и переключателя модуля PFE 383, 384
 - Установка перемычек и переключателя модуля SAF 385, 386
 - Утопленный монтаж на панели 26
- Тест
 - Системный интерфейс 297
- Тестовый режим 300
- Трансформаторы тока

сторона линии 147
сторона шин 147

У

Удаление

буфер событий 250

Упаковка терминалов 36

Управление функциями устройства 242

Уставки 80

Уставки

СвДиодАвтКвит 188

ТП УРОВ-I 218

Т РЕЗ УРОВ 218

РЕЗ УРОВ 218

Статус Присоед 184, 189

УРОВ-режимДВх 129

УРОВ I< 142

УРОВ-режим 141

ВремяЗаписи ДВх 177

РежимБлокировки 169

ХарактЗем 201

ХАРАКТ Ф 209

ТТ ПОЛЯРН 203

РазрМестнУпрТП 188

Id-РеакцКнтр СШ 169

Id-РеакцКнтрКтЗ 170

Id Контроль 169

Защ Конц Прис 152

РежРегАвПроц 177

ЧАСТОТА 182, 201

I< РучнОтклВыкл 189

I> 209

I> ОтклРазр 189

I>> 208

I>КнтрПРохЧерез0 170

Id> СШ 120

Id> СШ при 33 121

Id> Контр Зоны 122

Id> КтрЗнПри33 122

Id> Контроль СШ 169

Id> КонтрЗон 169

IE> 211

IE>> 210

IEр 211

РЕГ ПОВР 199

Ip 209

Iс< УРОВ при 33 128

Iс< СШ при 33 121

Iс< КнтрЗон33 122

Разъед-ПитОтсут 171

Разъед-Неисправ 171

МаксВрРабРазъед 171

Разъед-НеиспПол 171

ЯЗЫК 194

Язык ТерминПрис 189

РУЧН ВКЛ 210, 212

Макс время Рег 177

ПОВТ ИЗМЕР 208, 210

МТЗ: ЗЕМЛЯ 210

МТЗ: ФАЗЫ 208

ИЗМ 1СТР 194

ИЗМ 2СТР 194

ИЗМ 3СТР 194

ИЗМ 4СТР 194

ПК СКОРОСТЬ 197

ПК ИНТЕРФ 197

ПК ЧЕТН 197

Время после Повр 177

Время до Нач 177

Защита ОСШ 188

ЭФ ЗН ТОКА 210, 212

КоэфСтаб СШ 119

КоэфСтКонтрЗоны 122

Т ОТКЛ 204

Т-СООБЩ1 216

Т-СООБЩ2 216

Т-СООБЩ3 216

Т-СООБЩ4 216

Т-УРОВ-ПускОткл 143

Т-УРОВ-неиспрСВ 143

Т-УРОВ I< 143

Т-УРОВ-Импульс 143

Т-BF rel sup 143

Т-УРОВ-1ф 142, 152

Т-УРОВ-3ф 143, 152

Т-БИН ВХ 200

Т-УРОВ-выклСВ 152

РежТест модульСК 189

TI> 209

TI>> 208

ТИЕ> 211

ТИЕ>> 210

ТИЕр 212

Тір 210

Т-КЛАВИАТ 200

Т-МАКС ПВР 200

Тмин Ком Откл 187

Т-ПОСЛ ПВР 200

Т-ПРЕДВ ПВР 200

Повтор отключения 143

Т-УРОВ-повтОТКЛ 143

КонтрПРохЧерез0 170

Уставки терминала присоединения 222

Уставки центрального терминала 221

Установка времени 256

Установка даты 256

Установка терминала присоединения

Монтаж в шкафу 273

Поверхностный (навесной) монтаж на панели 274

Утопленный монтаж на панели 273

Установка центрального терминала
 Монтаж в шкафу 272
 Поверхностный (навесной) монтаж на панели 273
 Утопленный монтаж на панели 273
 Устранение неисправностей 326
 УРОВ 126
 Ввод 129
 Внешнее КЗ 122
 двухступенчатый 131
 КЗ на шинах 139
 Пуск 129
 Пуск от защиты присоединения 132
 Режим работы 131

Ф

Формат времени 88
 Функции, не зависящие от протокола 391
 Функции контроля 154
 Функция контроля
 Батарея 158
 В режиме обслуживания 158
 Внешние цепи трансформатора тока 159
 Дифференциальный ток 159
 Логическая схема пуска УРОВ 130
 Нулевое значение тока 160
 Отключающий выход 142
 Ошибки в измерении величин 155
 Память 158
 Разъединитель 158

Х

Характеристика
 при замыканиях на землю 106
 Линия нормальной нагрузки 105
 Характеристика срабатывания
 Небаланс: 309
 Характеристики 5
 Буфер событий 14

Возврат команды отключения 12
 Дискретные входы 12
 Защита от замыканий в мертвой зоне 11
 Защита шин 8
 Максимальная токовая защита 11
 Модель разъединителя 11
 Отключающий выход 11
 Регистрация аварийных процессов 12
 Реле 12
 Самоконтроль 14
 Светодиоды 12
 Управление часами 15
 УРОВ 9
 Функции измерения 13

Хранение 51

Ц

Центральный терминал
 Блоки зажимов 21
 Блок питания (SV) 20
 Волоконно-оптический модуль (LMZ) 21
 Корпус для навесного монтажа на панели 21
 Корпус типа ES902 C (SIPAC) 21
 Модуль ввода/вывода (EAZ) 20
 Модуль обмена данными (D-CPU) 20
 Модули центрального процессора (ZPS) 21
 Перемычки модуля ZPS 377
 Шкаф 8MF 22

Ш

Шиносоединительный выключатель 140

Э

Электрические испытания 349

Куда

Siemens AG
Dept. PTD PA D PSN
D-90459 Нюрнберг
Германия

От:

Имя:

Компания/Отдел:

Адрес:

Телефон:

Факс:

Уважаемый читатель,
К сожалению, избежать ошибок при печати невозможно, поэтому, при обнаружении вами каких-либо ошибок при чтении данного руководства, большая просьба внести их в предлагаемую форму вместе с любыми комментариями и предложениями.

Исправления/Предложения

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

Передача и тиражирование данного руководства, использование и разглашение его содержания запрещено. Нарушение данного условия влечет за собой возмещение ущерба. Все права защищены, в частности, в отношении патента на применение и использование торговой марки.