

Терминал защиты фидеров REF 54_

Техническое справочное руководство,
Общие сведения



ABB

Содержание

1. Сведения о данном руководстве	9
1.1. Авторские права	9
1.2. Товарные знаки	9
1.3. Гарантийные обязательства	9
1.4. Общие сведения	9
1.5. Использование символов	10
1.6. Терминология	10
1.7. Сокращения	11
1.8. Сопутствующие документы	11
1.9. Редакции документов	12
2. Информация по технике безопасности	13
3. Введение	15
3.1. Общие сведения	15
3.2. Модификации аппаратуры	16
4. Инструкции	19
4.1. Применение	19
4.2. Требования	21
4.3. Конфигурация терминала	22
5. Техническое описание	23
5.1. Функциональное описание	23
5.1.1. Функции терминала защиты фидеров	23
5.1.1.1. Функции защиты	23
5.1.1.2. Функции измерения	25
5.1.1.3. Функции обеспечения качества электропитания.	26
5.1.1.4. Функции управления	26
5.1.1.5. Функции контроля состояния	28
5.1.1.6. Связь	28
5.1.1.7. Общие функции	29
5.1.1.8. Стандартные функции	29
5.1.2. Конфигурация	31
5.1.2.1. Конфигурирование терминала защиты фидеров	31
5.1.2.2. Конфигурирование мнемосхемы	32
5.1.2.3. Конфигурирование сети LON	34
5.1.2.4. Конфигурация связи DNP 3.0 и Modbus	34
5.1.2.5. Номинальная частота	35

5.1.3. Параметры и события	35
5.1.4. Параметризация	35
5.1.4.1. Местная установка параметров	35
5.1.4.2. Внешняя установка параметров	35
5.1.4.3. Сохранение параметров и записанных данных	36
5.1.5. Вспомогательное напряжение	37
5.1.5.1. Модификации блока питания	38
5.1.5.2. Индикация пониженного вспомогательного напряжения	39
5.1.5.3. Индикация перегрева	39
5.1.6. Аналоговые каналы	40
5.1.6.1. Установка номинальных значений для защищаемого блока	43
5.1.6.2. Технические данные измерительных устройств	44
5.1.6.3. Аналоговые каналы с расчетными величинами	46
5.1.7. Дискретные входы	47
5.1.7.1. Время фильтрации дискретного входа	49
5.1.7.2. Инверсия дискретного входа	49
5.1.7.3. Счетчики импульсов	50
5.1.7.4. Подавление колебаний	51
5.1.7.5. Атрибуты дискретного входа для конфигурации терминала защиты фидеров	52
5.1.8. Дискретные выходы	53
5.1.8.1. Быстродействующие двухполюсные силовые выходы (HSPO)	54
5.1.8.2. Однополюсные силовые выходы (PO) и быстродействующие однополюсные силовые выходы (HSPO)	55
5.1.8.3. Двухполюсные силовые выходы (PO)	56
5.1.8.4. Сигнальные выходы (SO)	57
5.1.9. Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов	57
5.1.9.1. Выбор типа входного сигнала	58
5.1.9.2. Выбор диапазона входного сигнала	58
5.1.9.3. Контроль датчика	60
5.1.9.4. Фильтрация сигнала	60
5.1.9.5. Масштабирование/линеаризация входного сигнала	60
5.1.9.6. Подключение датчика	61
5.1.9.7. Атрибуты входа термосопротивления/аналоговых сигналов для конфигурирования терминала защиты фидеров	64

5.1.9.8. Пример конфигурации входа термосопротивлений /аналоговых сигналов	64
5.1.9.9. Самоконтроль	65
5.1.9.10. Калибровка	65
5.1.9.11. Зависимость сопротивления термодатчика от температуры	66
5.1.10. Аналоговые выходы	67
5.1.10.1. Выбор диапазона аналогового выхода	67
5.1.10.2. Атрибуты аналогового выхода для конфигурирования терминала защиты фидеров	68
5.1.10.3. Пример конфигурирования аналогового выхода	68
5.1.11. Контроль схемы отключения	69
5.1.11.1. Конфигурирование устройства контроля схемы отключения CMTCS_	72
5.1.12. Самоконтроль (IRF)	72
5.1.12.1. Индикация неисправностей	72
5.1.12.2. Работа при неисправности	73
5.1.12.3. Устранение неисправностей	73
5.1.12.4. Коды неисправностей	74
5.1.13. Последовательная связь	74
5.1.13.1. Назначение портов последовательной связи	74
5.1.13.2. Связь SPA/IEC_103 через задний разъем X3.2	75
5.1.13.3. Связь DNP 3.0/Modbus через задний разъем X3.2	75
5.1.13.4. Связь по протоколу IEC 61850 с использованием модуля SPA-ZC 400 на заднем разъеме X3.2	75
5.1.13.5. Связь по протоколу Profibus-DPV1 с использованием модуля SPA-ZC 302 на заднем разъеме X3.2	76
5.1.13.6. Связь по шине LON/SPA через задний разъем X3.3	76
5.1.13.7. Оптическая связь с ПК через соединитель для RS-232 на передней панели	76
5.1.13.8. Параметры связи	77
5.1.13.9. Поддержка параллельной связи	82
5.1.13.10. Структура системы	82
5.1.13.11. Входы и выходы LON при связи по шине LON	87
5.1.13.12. Защищенное управление объектом	90
5.1.14. Синхронизация времени	91
5.1.15. Панель дисплея (интерфейс оператор-машина)	92

5.1.16. Светодиодные индикаторы аварийной сигнализации	94
5.1.16.1. Аварийная сигнализация без фиксации	94
5.1.16.2. Аварийная сигнализация с фиксацией, постоянно горящий светодиод	95
5.1.16.3. Аварийная сигнализация с фиксацией, мигающие светодиоды	96
5.1.16.4. Блокировка	96
5.2. Описание конструкции	98
5.2.1. Технические характеристики	98
5.2.2. Схема соединений REF 541	104
5.2.3. Схема соединений REF 543	105
5.2.4. Схема соединений REF 545	106
5.2.5. Схема соединений модуля термосопротивлений/ аналоговых сигналов	107
5.2.6. Клеммные соединения	107
6. Обслуживание	113
7. Информация для заказа	115
7.1. Номер для заказа	115
7.2. Аппаратные модификации терминалов REF 541, REF 543 и REF 545	116
7.3. Конфигурирование программного обеспечения	116
8. Хронология изменений REF 54_	117
8.1. Обозначение изменений	117
8.2. Модификация 1.5	118
8.2.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями	118
8.2.2. Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA	119
8.3. Модификация 2.0	119
8.3.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями	119
8.3.2. Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA	122
8.4. Модификация 2.5	122
8.4.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями	122
8.4.2. Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA	123
8.5. Модификация 3.0	124
8.5.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями	124
8.5.2. Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA	124

Техническое справочное руководство, Общие сведения

8.6. Модификация 3.5	124
8.6.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями	124
8.6.2. Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA	125
9. Приложение А: Шина IEC 60870-5-103	127
9.1. Функции, поддерживаемые терминалом REF 54_	128
9.2. Параметры IEC_103	128
9.3. Основные принципы отображения данных прикладной системы	128
9.4. Данные класса 2	129
9.5. Представление данных по умолчанию	130
10. Предметный указатель	143

1. Сведения о данном руководстве

1.1. Авторские права

Содержание данного документа может быть изменено без уведомления и не должно истолковываться как обязательства со стороны ABB Oy. ABB Oy не несет ответственности за любые ошибки, которые могут быть обнаружены в данном документе.

Компания ABB Oy ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за прямой, косвенный, особый, побочный или воследовавший ущерб любого характера и происхождения, возникший в результате использования данного документа; компания ABB Oy также не несет ответственности за побочный или воследовавший ущерб, связанный с использованием любых программных или аппаратных средств, описанных в этом документе.

Запрещается воспроизведение данного документа или его отдельных частей или его копирование без письменного разрешения ABB Oy, а также передача его содержания третьим лицам и использование не по назначению.

Программные и аппаратные средства, описанные в этом документе, предоставляется по лицензии и могут использоваться, копироваться или раскрываться только в соответствии с указаниями этой лицензии.

Авторские права © 2007 ABB Oy
С сохранением всех прав.

1.2. Товарные знаки

ABB - зарегистрированный торговый знак ABB Group.
Все остальные фирменные знаки или названия изделий, упомянутые в этом документе, могут быть фабричными марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих владельцев.

1.3. Гарантийные обязательства

Гарантийные условия можно выяснить в ближайшем представительстве ABB.

1.4. Общие сведения

Данный документ Справочное техническое руководство по REF 54_, Общие сведения, содержит общее техническое описание терминалов защиты фидеров REF 541, REF 543 и REF 545. Версия N справочного технического руководства соответствует терминалу защиты фидеров, модификация 3.5. Информация об изменениях и добавлениях, внесенных в REF 54_, модификация 3.5, по сравнению с предшествующими модификациями приведена в разделе хронологии изменений REF 54_ на стр. 105.

Подробная информация об отдельных функциях защиты и других функциях содержится в разделе 5.1.1.1, обратитесь к последней версии технического описания функций на компакт-диске.

1.5. Использование символов

В этом издании используются знаки предупреждения, предостережения и информационные символы, которые указывают на условия, относящиеся к безопасности, или на другую важную информацию. Используются также знаки рекомендаций, указывающие на полезную информацию для читателя. Соответствующие знаки должны интерпретироваться следующим образом:



Знак предостережения указывает на наличие опасности, которая может привести к травмам персонала.



Знак предупреждения указывает на важную информацию или предупреждение, связанное с понятием, рассматриваемым в тексте. Он может указывать на наличие опасности, которая может привести к повреждению программного обеспечения, оборудования или собственности.



Информационный знак привлекает внимание читателя к соответствующим фактам и условиям.

Хотя предостережение об опасностях относится к возможности травм персонала, а предупреждения – к повреждению оборудования или собственности, следует иметь в виду, что работа неисправного оборудования при определенных условиях приводит к нарушению технологического процесса, что может привести к травмам персонала и смертельному исходу. Поэтому необходимо строго соблюдать все предупреждения и предостережения.

1.6. Терминология

Ниже дается перечень терминов, которые следует знать. Перечень содержит термины, которые используются только в АВВ или использование или определение которых отличается от обычно принятого в промышленности.

Термин	Описание
IEC_103	IEC 60870-5-103 – протокол связи, стандартизованный Международной электротехнической комиссией
LONMark	Независимая всемирная промышленная ассоциация, которая содействует разработке и внедрению открытых, способных к взаимодействию устройств и систем управления на базе LONWorks.
MIMIC	MIMIC (мнемосхема) – графическое изображение схем конфигурации на ЖКД реле.
SPA	Протокол передачи данных, разработанный АВВ
SPACOM	Семейство изделий АВВ

1.7. Сокращения

Термин	Описание
AI	Аналоговый вход
CB	Выключатель
CBFP	Защита от отказа выключателя (функция УРОВ-устройства резервирования отказа выключателя)
CPU	Блок центрального процессора
CT	Трансформатор тока
DI	Дискретный вход
DNP	Протокол распределенной сети
DO	Дискретный выход
EMC	Электромагнитная совместимость
GND	Земля
GOOSE	Типовое объектно-ориентированное событие подстанции
HMI	Интерфейс человек-машина
HSPO	Быстродействующий силовой выход
I/O	Входы / Выходы
IRF	Внутренняя неисправность реле
LCD	Жидкокристаллический дисплей
LED	Светоизлучающий диод
LON	Локальная операционная сеть
L/R	Местное / Дистанционное
LV	Низкое напряжение
MV	Среднее напряжение
NO/NC	Нормально-разомкнутый / Нормально-замкнутый контакт
PCB	Плата печатного монтажа, печатная плата
PLC	Программируемый логический контроллер
PMT	Программа отображения протокола
PO	Силовой выход
PS	Источник питания
RTD	Резистивный датчик температуры
SNVT	Стандартный тип сетевой переменной
SO	Сигнальный выход
SMS	Система контроля подстанции
TCR	Температурный коэффициент сопротивления
TCS	Контроль цепи отключения
VT	Трансформатор напряжения

1.8. Сопутствующие документы

Название руководства	Номер MRS
Общие руководства	
RE_5_ Инструкция по установке 1MRS750526-MUM	1MRS750526-MUM
RE_54_ Инструкция по эксплуатации 1MRS750500-MUM	1MRS750500-MUM
Терминалы защиты и управления REF 54_, RET 54_, REM 54_, Руководство по конфигурации REC 523	1MRS750745-MUM
REF 54_, RET54_, REX 521, Протокол связи DNP 3.0, Техническое описание	1MRS755260
REF 54_, RET54_, Протокол связи Modbus, Техническое описание	1MRS755238

Техническое справочное руководство, Общие сведения



Техническое описание функций (компакт-диск) 1MRS750889-MCD	1MRS750889-MCD
Руководства по REF 54_	
Справочное техническое руководство, Общие сведения 1MRS 752263-MUM	1MRS750527-MUM
Списки параметров и событий REF 54_	
Список параметров REF 541 и REF 543	1MRS751774-MTI
Список параметров REF 545	1MRS751775-MTI
Список событий REF 541 и REF 543	1MRS751776-MTI
Список событий REF 545	1MRS751777-MTI
Руководства для связанных изделий	
Модуль соединения с шиной RER 103, Техническое описание	1MRS750532-MUM
Модуль соединения с шиной RER 123, Техническое описание	1MRS751143-MUM
Модуль соединения с шиной RER 133, Техническое описание	1MRS755163
Шлюз SPA-ZC 302 Profibus-DPV1/SPA, Инструкция по монтажу и вводу в эксплуатацию	1MRS755014
Адаптер Ethernet SPA-ZC 400, Инструкция по монтажу и вводу в эксплуатацию	1MRS755347
Руководства по утилитам	
Руководство по установке и вводу в эксплуатацию CAP 501	1MRS751899-MEN
Руководство пользователя CAP 501 1MRS751900-MUM	1MRS751900-MUM
Руководство по установке и вводу в эксплуатацию CAP 505	1MRS751901-MEN
Руководство пользователя CAP 505 1MRS752292-MUM 505, Руководство по работе	1MRS752292-MUM
Редактор мнемосхем реле CAP 505, Руководство по конфигурированию	1MRS755277
Редактор мнемосхем реле CAP 505, Руководство по конфигурированию	1MRS751904-MEN
LIB, CAP, SMS, Инструментальные средства для реле и терминалов, Руководство пользователя	1MRS752008-MUM
Руководство пользователя LNT 505	1MRS751706-MUM

1.9.

Редакции документов

Версия	Дата	Хронология изменений
B	17.08.07	Перевод английской версии N (1MRS750527-MUM)
C	27.05.2010	Перевод английской версии P (1MRS750527-MUM)
D	21.10.2010	Перевод английской версии R (1MRS750527-MUM)

2. Информация по технике безопасности

	На разъемах могут находиться опасные напряжения, даже если вспомогательное напряжение отсоединено.
	Всегда следует соблюдать государственные и местные нормы и правила электробезопасности.
	Изделия содержат компоненты, которые чувствительны к электростатическим разрядам.
	Корпус устройства должен быть тщательно заземлен.
	К выполнению электромонтажных работ допускаются только квалифицированные электрики.
	Несоблюдение этих правил может привести к смерти, травмам персонала или к существенному повреждению имущества.
	Нарушение пломбирующей ленты на задней панели устройства приводит к аннулированию гарантии, при этом надлежащее функционирование изделия не может быть гарантировано.

3. Введение

3.1. Общие сведения

Терминал защиты фидеров RE 54_ является частью системы автоматизации подстанции АВВ, он расширяет функциональные возможности и придает большую универсальность концепции системы. Это оказалось возможным вследствие применения современной технологии как для аппаратных, так и для программных решений.

Увеличенная производительность достигнута благодаря использованию многопроцессорной архитектуры. Цифровая обработка сигналов совместно с мощным CPU (центральным процессором) и распределенными средствами управления входами/выходами облегчают параллельное выполнение операций и повышают быстродействие и точность. Интерфейс оператор-машина, включающий многофункциональный жидкокристаллический дисплей, делает локальное использование терминала защиты фидеров REF 54_ простым и безопасным. Интерфейс оператор-машина¹ выдает пользователю инструкции по дальнейшим действиям в системе.



A050370

Рис. 3.1.-1 Терминал защиты фидера REF 54_

1. Для интерфейса человек-машина (HMI) в реле и утилите настройки реле используется также аббревиатура MMI

3.2.

Модификации аппаратуры

В семейство терминалов защиты фидеров REF 54_ входят несколько модификаций устройств. В зависимости от числа входов/выходов изделие именуется REF 541, REF 543 или REF 545, см. приведенные ниже таблицы.

Таблица 3.2.-1 Аппаратные модификации терминала REF 541

Модули устройства	Номер для заказа																			
	REF541D_115AAAA	REF541D_115BAAA	REF541D_115CAAA	REF541D_115AABA	REF541D_115BABA	REF541D_115CABA	REF541D_115AAAB	REF541D_115BAAB	REF541D_115AABB	REF541D_115BABB	REF541B_118AAAA	REF541B_118BAAA	REF541B_118CAAA	REF541B_118AABA	REF541B_118BABA	REF541B_118CABA	REF541B_118AAAB	REF541B_118BAAB	REF541B_118AABB	REF541B_118BABB
Аналоговый интерфейс																				
Каналы датчиков (тока/напряжения)				9	9	9			9	9				9	9	9			9	9
Трансформатор тока 1/5 А	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Трансформатор тока 0,2/1 А	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Трансформатор напряжения 100 В	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Платы главного процессора																				
Модуль центрального процессора CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания																				
PS 1: 80...265 В=В~ (Высокое)		1			1			1		1			1		1		1		1	1
PS 1: 80...265 В=В~ тока (Среднее)	1			1			1		1		1		1		1		1		1	1
PS 1: 18...80 В=~/~ (Низкое)			1			1							1			1				
PS 2: 80...265 В=В~																				
PS 2: 18...80 В=																				
Платы дискретных входов/выходов																				
BIO 1: пороговое напряжение 140 В=		1			1			1		1			1		1			1		1
BIO 1: пороговое напряжение 80 В=	1			1			1		1		1			1			1		1	1
BIO 1: пороговое напряжение 18 В=			1			1							1			1				
BIO 2: пороговое напряжение 140 В=																				
BIO 2: пороговое напряжение 80 В=																				
BIO 2: пороговое напряжение 18 В=																				
Плата аналоговых входов/выходов																				
Модуль термосопротивлений/ аналоговых сигналов											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы																				
Графический дисплей интерфейса оператор-машина, встроенный	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1				
Графический дисплей интерфейса оператор-машина, внешний							1	1	1	1							1	1	1	1
Механическая конструкция																				
корпус, размером 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы											15									
Силовые выходы, однополюсные											0									
Силовые выходы, двухполюсные											5									
Сигнальные выходы (норм. разомкн.)											2									
Сигнальн. выходы (норм. разомкн./норм. замкн.)											5									
Контролируемые схемы отключения											2									
Выходы IRF											1									
Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов											8									
Аналоговые выходы											4									

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 3.2.-2 Аппаратные модификации терминала REF 543

Модули устройства	Номер для заказа																			
	REF543F_127AAAA	REF543G_127BAAA	REF543F_127CAAA	REF543F_127AABA	REF543G_127BABA	REF543F_127CABA	REF543F_127AAAB	REF543G_127BAAB	REF543F_127AABB	REF543G_127BABB	REF543A_129AAAA	REF543B_129BAAA	REF543A_129CAAA	REF543A_129AABA	REF543B_129BABA	REF543A_129CABA	REF543A_129AAAB	REF543B_129BAAB	REF543A_129AABB	REF543B_129BABB
Аналоговый интерфейс																				
Каналы датчиков (тока/напряжения)				9	9	9			9	9				9	9	9			9	9
Трансформатор тока 1/5 А	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Трансформатор тока 0,2/1 А	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Трансформатор напряжения 100 В	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Платы главного процессора																				
Модуль центрального процессора CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания																				
PS 1: 80...265 В=В~ (Высокое)		1			1			1		1		1			1			1		1
PS 1: 80...265 В=В~ (Среднее)	1			1			1		1		1			1			1		1	
PS 1: 18...80 В=~/~ (Низкое)			1			1							1			1				
PS 2: 80...265 В=В~																				
PS 2: 18...80 В=																				
Платы дискретных входов/выходов																				
ВХО 1: пороговое напряжение 140 В=		1			1			1		1		1			1			1		1
ВХО 1: пороговое напряжение 80 В=	1			1			1		1		1			1			1		1	
ВХО 1: пороговое напряжение 18 В=			1			1							1			1				
ВХО 2: пороговое напряжение 140 В=		1			1			1		1		1			1			1		1
ВХО 2: пороговое напряжение 80 В=	1			1			1		1		1			1			1		1	
ВХО 2: пороговое напряжение 18 В=			1			1							1			1				
Плата аналоговых входов/выходов																				
Модуль термосопротивлений/аналоговых сигналов											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы																				
Графический дисплей интерфейса оператор-машина, встроенный	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1				
Графический дисплей интерфейса оператор-машина, внешний							1	1	1	1							1	1	1	1
Механическая конструкция																				
корпус, размером 1/2	1		1	1		1	1		1		1		1	1		1	1		1	
Дискретные входы											25					25				
Силовые выходы, однополюсные											2					2				
Силовые выходы, двухполюсные											9					9				
Сигнальные выходы (норм. разомкн.)											2					2				
Сигнальн. выходы (норм. разомкн./норм. замкн.)											5					5				
Контролируемые схемы отключения											2					2				
Выходы IRF											1					1				
Входы термосопротивлений./аналогов. сигналов											0					8				
Аналоговые выходы											0					4				

Техническое справочное руководство, Общие сведения

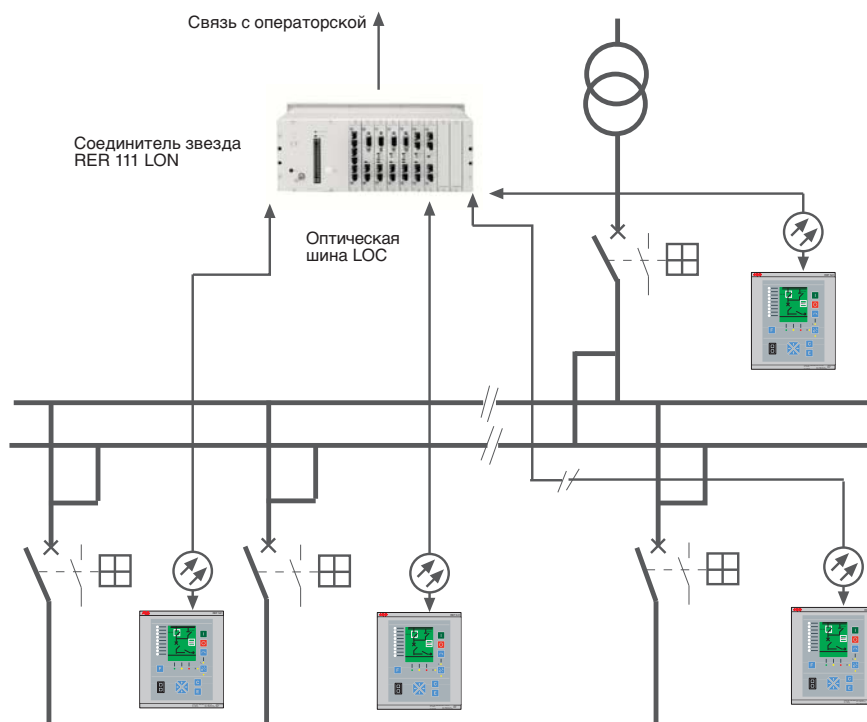
Таблица 3.2.-3 Аппаратные модификации терминала REF 545

Модули устройства	Номер для заказа									
	REF545C_133AAAA	REF545D_133BAAA	REF545C_133CAAA	REF545C_133AABA	REF545D_133BABA	REF545C_133CABA	REF545C_133AAAB	REF545D_133BAAB	REF545C_133AABB	REF545D_133BABB
Аналоговый интерфейс										
Каналы датчиков (тока/напряжения)				9	9	9			9	9
Трансформатор тока 1/5 А	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Трансформатор тока 0,2/1 А	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Трансформатор напряжения 100 В	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Платы главного процессора										
Модуль центрального процессора CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания										
Тип 1: 80...265 В=В~ (Высокое)										
Тип 1: 80...265 В=В~ (Среднее)										
Тип 1: 18...80 В=~/~ (Низкое)										
Тип 2: 80...265 В=В~	1	1		1	1		1	1	1	1
Тип 2: 18...80 В=			1			1				
Платы дискретных входов/выходов										
Тип 1: пороговое напряжение 140 В=		2			2			2		2
Тип 1: пороговое напряжение 80 В=	2			2			2		2	
Тип 1: пороговое напряжение 18 В=			2			2				
Тип 2: пороговое напряжение 140 В=		1			1			1		1
Тип 2: пороговое напряжение 80 В=	1			1			1		1	
Тип 2: пороговое напряжение 18 В=			1			1				
Плата аналогового входов/выходов										
Модуль аналоговых входов/выходов										
Дисплейные платы										
Графический дисплей интерфейса оператор-машина, встроенный	1	1	1	1	1	1				
Графический дисплей интерфейса оператор-машина, внешний							1	1	1	1
Механическая конструкция										
корпус, размером 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы	34									
Силовые выходы, однополюсные	3									
Силовые выходы, двухполюсные	11									
Сигнальные выходы (норм. разомкн.)	4									
Сигнальные выходы (норм. разомкн./норм. замкн.)	8									
Контролируемые схемы отключения	2									
Выходы IRF	1									
Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов	0									
Аналоговые выходы	0									

4. Инструкции

4.1. Применение

Терминалы защиты фидеров REF 54_ предназначены для защиты, управления, проведения измерений и контроля электросетей среднего напряжения. Их можно использовать с различными видами коммутационной аппаратуры, в том числе с одиночной шиной, с двойной шиной и с дублированными системами. Функции защиты также поддерживают различные виды сетей, такие как сети с изолированной нейтралью, резонансно-заземленные сети и частично заземленные сети.



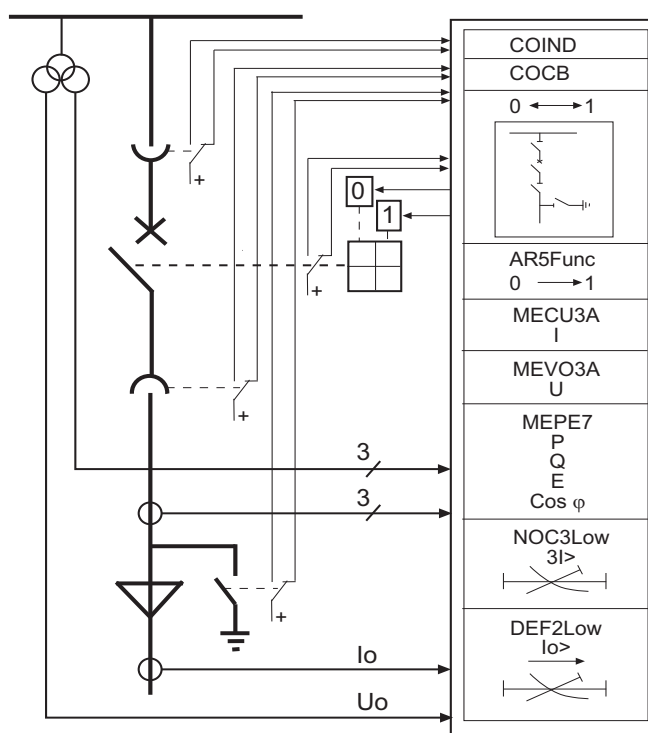
A050181

Рис. 4.1.-1 Распределенная система защиты и управления на основе терминалов защиты фидеров REF 54_

Функциональные возможности терминала REF 54_ зависят от выбранного уровня функционирования (информация для заказа “Информация для заказа” íà ñîð. 115), а также от аппаратной конфигурации. Можно выбрать требуемые функции из широкого спектра функций защиты, управления, измерения, обеспечения качества электропитания, контроля состояния, а также общих функций и функций связи в пределах возможностей подключения входов/ выходов, учитывая общую нагрузку на центральный процессор. По сравнению с традиционным использованием отдельных изделий комбинация требуемых функций обеспечивает рентабельные решения, и вместе с конфигурированием реле (в соответствии со стандартом IEC 61131-3) позволяет легко адаптировать терминалы защиты фидеров REF 54_ к различным видам применений.

С помощью графического дисплея интерфейса оператор-машина функции управления в терминале защиты фидеров осуществляют отображение состояния разъединителей или автоматических выключателей на местном посту контроля. Кроме того, терминал защиты фидеров позволяет передавать информацию о состоянии автоматических выключателей и разъединителей в систему дистанционного управления. Управляемые объекты, такие как автоматические выключатели, можно размыкать и замыкать с помощью системы дистанционного управления. Информация о состоянии и сигналы управления передаются по шине последовательной связи. Возможно также местное управление с помощью кнопок на передней панели терминала защиты фидеров.

Терминал защиты фидеров предназначен для применения в избирательной системе защиты от короткого замыкания и короткого замыкания на землю. Терминал защиты фидеров типа REF 54_ имеет функции защиты от перегрузки по току и от короткого замыкания на землю, его применяют для защиты фидера от короткого замыкания, для защиты по времени от перегрузки по току и защиты от короткого замыкания на землю в глухо заземленных, заземленных через активное сопротивление или резонансно заземленных электросетях и в сетях с изолированной нейтралью. При необходимости автоматическое повторное включение осуществляется с помощью соответствующей функции. Могут быть выполнены до пяти последовательных циклов автоматического повторного включения. Пример применения основных функций терминала показан ниже на дѣй. 4.1.-2.



A050182

Рис. 4.1.-2 Основные функции интегрированного терминала защиты фидеров REF 54_

Кроме того, терминал REF 54_ обеспечивает функции защиты для широкого спектра применений, например, защиту на основе контроля частоты и напряжения, защиту электродвигателя, тепловую защиту от перегрузки, защиту батареи конденсаторов и функцию синхроконтроля/проверки напряжения.

Терминал REF 54_ измеряет фазные токи, междуфазные напряжения или напряжения между фазами и землей, ток нейтрали, остаточное напряжение, частоту и коэффициент мощности. Активная и реактивная мощности рассчитываются, исходя из измеренных токов и напряжений. Энергия может быть вычислена на основании измеренной мощности. Измеренные значения могут контролироваться на месте и дистанционно как отмасштабированные первичные значения.

При использовании функций контроля состояния терминал защиты фидеров REF 54_ контролирует, например, давление газа и износ выключателя, регистрирует время работы и указывает временные интервалы технического обслуживания.

Помимо функций защиты, измерения, управления и контроля состояния, терминалы защиты фидеров имеют большое количество функций программируемого логического контроллера (ПЛК), что позволяет реализовать некоторые функции автоматизации и логических последовательностей, необходимых для объединения задач автоматизации подстанции в одном устройстве. Характеристики передачи данных относятся к связи по шинам SPA, LON, стандарта IEC 60870-5-103¹, DNP 3.0 или Modbus с устройствами более высокого уровня. Кроме того, использование связи по шине LON совместно с функциями PLC сводит к минимуму количество физических соединений между устройствами.

4.2.

Требования

Если условия окружающей среды (температура и влажность) отличаются от указанных в разделе “Технические данные”, или если атмосфера вокруг терминала защиты фидеров содержит химически агрессивные газы или пыль, терминал следует осмотреть и произвести проверки вторичных токов и напряжений. Осмотр должен быть сконцентрирован на следующем:

- признаки механического повреждения корпуса терминала защиты фидеров и его клемм
- попадание пыли внутрь под крышку или в корпус терминала защиты фидеров; пыль следует аккуратно удалить сжатым воздухом
- признаки коррозии на клеммах, на корпусе или внутри терминала защиты фидеров

Для получения информации о техническом обслуживании терминалов защиты фидеров обратитесь к руководству “Обслуживание” на стр. 113.



Терминалы защиты фидеров являются измерительными приборами, с ними следует обращаться аккуратно, защищать от влаги и механического воздействия, особенно при транспортировке.

1. IEC 60870-5-103 далее в тексте обозначается как IEC_103.

4.3. Конфигурация терминала

Терминалы защиты фидеров REF 54_ настраивают для конкретных случаев применения с помощью утилиты Relay Configuration Tool (средства конфигурирования реле), входящую в состав CAP 505. Эта утилита применяется для конфигурирования основных функций терминала, функций защиты и логических функций, функций управления и измерения, таймеров и других функциональных элементов, включенных в категорию логических функций (íáðàðèðàñü ê ðàçàããéó “Конфигурирование терминала защиты фидеров” íà ñòð. 31).

Изображения мнемонических схем, тексты аварийной сигнализации и светодиодные индикаторы настраивают с помощью Relay Mimic Editor (редактора мнемосхем реле) (íáðàðèðàñü ê ðàçàããéó “Конфигурирование мнемосхемы” íà ñòð. 32).

Конфигурирование сети LON описано в разделе “Конфигурирование сети LON” íà ñòð. 34. Если при применении не используются горизонтальные связи, то сетевые переменные не требуются, и обращаться к разделу, описывающему конфигурирование сети LON, нет необходимости.

Заказчик может конфигурировать терминал защиты фидеров REF 54_ в соответствии с собственными функциональными требованиями и предпочтениями или использовать заранее разработанные конфигурации.

Более подробную информацию о конфигурировании см. в Руководстве по конфигурированию и в руководствах, касающихся отдельных утилит (íáðàðèðàñü ê ðàçàããéó “Сопутствующие документы” íà ñòð. 11).

5. Техническое описание

5.1. Функциональное описание

5.1.1. Функции терминала защиты фидеров

Функции терминала защиты фидеров REF 54_ подразделяются следующим образом:

- функции защиты
- функции измерения
- функции обеспечения качества электропитания
- функции управления
- функции контроля состояния
- функции связи
- общие функции
- стандартные функции

Функции далее подразделяются на три подгруппы, которые соответствуют разным функциональным уровням (табл. 115 “Информация для заказа” и п. 115).

Документация на все функциональные блоки приведена на компакт-диске “Техническое описание функций”, дополнительная информация приведена в разделе “Сопутствующие документы” и п. 11.

Функциональные блоки терминала указаны в таблицах 5.1.1.1-1 – 5.1.1.8-1. В случае, если в таблице отсутствуют столбцы с кодами устройства по ANSI и обозначением по IEC, функциональные блоки имеют одинаковые символические обозначения ANSI и IEC, как указано в столбце Функция.

5.1.1.1. Функции защиты

Защита является одной из наиболее важных функций терминала защиты фидеров REF 54_. Блоки функций защиты (например, NOC3Low) являются независимыми друг от друга и имеют, в частности, собственные группы настроечных параметров и регистрацию данных. Ненаправленная защита от перегрузки по току включает, например, три каскада NOC3Low, NOC3High и NOC3Inst, каждый с независимыми функциями защиты.

Катушки Роговского или обычные трансформаторы тока могут быть использованы для функций защиты, основанных на измерении тока. Соответственно, делители напряжения или трансформаторы напряжения используются для функций защиты, основанных на измерении напряжения.

Таблица 5.1.1.1-1 Функции защиты, обеспечиваемые терминалами REF 54_

Функция	№ устройства по ANSI	Символ IEC	Описание
AR5Func	79	O-->I	Функция автоматического повторного включения (5 попыток)
CUB1Cap ²⁾	51NC-1	dI>C	3-фазная защита от асимметрии токов для батарей шунтирующих конденсаторов

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 5.1.1.1-1 Функции защиты, обеспечиваемые терминалами REF 54_ (íðïäïëæáíéè)

Функция	№ устройства по ANSI	Символ IEC	Описание
CUB3Cap. ³⁾	51NC-2	3dl>C	Трехфазная защита от асимметрии токов для шунтирующего конденсатора, соединенного H-мостом
CUB3Low	46	lub>	Защита от разрывности фазы
DEF2Low	67N-1	lo>-->	Направленная защита от КЗ на землю, каскад с настройкой на низкий уровень
DEF2High	67N-2	lo>>-->	Направленная защита от КЗ на землю, каскад с настройкой на высокий уровень
DEF2Inst	67N-3	lo>>>-->	Направленная защита от КЗ на землю, каскад мгновенной защиты
DOC6Low ¹⁾	67-1	3l>-->	3-фазная направленная защита от перегрузки по току, каскад с настройкой на низкий уровень
DOC6High ¹⁾	67-2	3l>>-->	3-фазная направленная защита от перегрузки по току, каскад с настройкой на высокий уровень
DOC6Inst ¹⁾	67-3	3l>>>-->	3-фазная направленная защита от перегрузки по току, каскад мгновенной защиты
FLOC ⁴⁾	21FL	FLOC	Определение места повреждения
Freq1St1 ¹⁾	81-1	f1	Защита от пониженной или повышенной частоты, каскад 1
Freq1St2 ¹⁾	81-2	f2	Защита от пониженной или повышенной частоты, каскад 2
Freq1St3 ¹⁾	81-3	f3	Защита от пониженной или повышенной частоты, каскад 3
Freq1St4 ¹⁾	81-4	f4	Защита от пониженной или повышенной частоты, каскад 4
Freq1St5 ¹⁾	81-5	f5	Защита от пониженной или повышенной частоты, каскад 5
Fusefail	60	FUSEF	Контроль отказа предохранителя
Inrush3	68	3I2f>	Датчик броска тока в 3-фазном трансформаторе и пускового тока электродвигателя
MotStart ²⁾	28	Is2t n<	3-фазный контроль пуска электродвигателей
NEF1Low	51N-1	lo>	Ненаправленная защита от КЗ на землю, каскад с настройкой на низкий уровень
NEF1High	51N-2	lo>>	Ненаправленная защита от КЗ на землю, каскад с настройкой на высокий уровень
NEF1Inst	51N-3	lo>>>	Ненаправленная защита от КЗ на землю, каскад мгновенной защиты
NOC3Low	51-1	3l>	3-фазная ненаправленная защита от перегрузки по току, каскад с настройкой на низкий уровень
NOC3High	51-2	3l>>	3-фазная ненаправленная защита от перегрузки по току, каскад с настройкой на высокий уровень
NOC3Inst	51-3	3l>>>	3-фазная ненаправленная защита от перегрузки по току, каскад мгновенной защиты
OL3Cap ²⁾	51C	3l>3l<	3-фазная защита от перегрузки для батарей шунтирующих конденсаторов
OV3Low	59-1	3U>	3-фазная защита от превышения напряжения, каскад с настройкой на низкий уровень
OV3High	59-2	3U>>	3-фазная защита от превышения напряжения, каскад с настройкой на высокий уровень
PSV3St1 ²⁾	47-1	U1U2<>_1	Защита по чередованию фаз напряжений, каскад 1
PSV3St2 ²⁾	47-2	U1U2<>_2	Защита по чередованию фаз напряжений, каскад 2
ROV1Low	59N-1	Uo>	Защита от превышения остаточного напряжения, каскад с настройкой на низкий уровень
ROV1High	59N-2	Uo>>	Защита от превышения остаточного напряжения, каскад с настройкой на высокий уровень

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 5.1.1.1-1 Функции защиты, обеспечиваемые терминалами REF 54_ (íðíäíëæáíëä)

Функция	№ устройства по ANSI	Символ IEC	Описание
ROV1Inst	Uo>>>	59N-3	Защита от превышения остаточного напряжения, каскад мгновенной защиты
SCVCS1 ¹⁾	SYNC1	25-1	Синхроконтроль /контроль напряжения, каскад 1
SCVCS2 ¹⁾	SYNC2	25-2	Синхроконтроль/контроль напряжения, каскад 2
TOL3Cab ¹⁾	3lth>	49F	3-фазная тепловая защита кабелей от перегрузки
TOL3Dev ²⁾	3lthdev>	49M/G/T	3-фазная тепловая защита устройств от перегрузки
UV3Low	3U<	27-1	3-фазная защита от пониженного напряжения, каскад с настройкой на низкий уровень
UV3High	3U<<	27-2	3-фазная защита от пониженного напряжения, каскад с настройкой на высокий уровень

1) Эти функции реализованы только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 1.5.

2) Эти функции реализованы только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.0

3) Эти функции реализованы только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.5

4) Эти функции реализованы только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 3.5
Дополнительная информация содержится в разделе “Обозначение изменений” íà ðöð. 118.

5.1.1.2. Функции измерения

Таблица 5.1.1.2-1 Функции измерения, имеющиеся в терминалах REF 54_

Функция	№ устройства по ANSI	Символ IEC	Описание
MEAI1 ²⁾	AI1	AI1	Общее измерение 1 / аналоговый вход на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAI2 ²⁾	AI2	AI2	Общее измерение 2 / аналоговый вход на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAI3 ²⁾	AI3	AI3	Общее измерение 3 / аналоговый вход на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAI4 ²⁾	AI4	AI4	Общее измерение 4 / аналоговый вход на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAI5 ²⁾	AI5	AI5	Общее измерение 5 / аналоговый вход на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAI6 ²⁾	AI6	AI6	Общее измерение 6 / аналоговый вход на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAI7 ²⁾	AI7	AI7	Общее измерение 7 / аналоговый вход на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAI8 ²⁾	AI8	AI8	Общее измерение 8 / аналоговый вход на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAO1 ²⁾	AO1	AO1	Аналоговый выход 1 на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAO2 ²⁾	AO1	AO1	Аналоговый выход 2 на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAO3 ²⁾	AO3	AO3	Аналоговый выход 3 на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAO4 ²⁾	AO4	AO4	Аналоговый выход 4 на модуле термосопротивлений/аналоговых сигналов
MESCU1A	Io	Io	Измерение тока в нейтрали, каскад А
MESCU1B	Io_B	Io_B	Измерение тока в нейтрали, каскад В

Таблица 5.1.1.2-1 Функции измерения, имеющиеся в терминалах REF 54_ (íðíáíëæáíëá)

Функция	№ устройства по ANSI	Символ IEC	Описание
MECU3A	3I	3I	Измерение 3-фазного тока, каскад А
MECU3B ²⁾	3I_B	3I_B	Измерение 3-фазных токов, каскад В
MEDREC16 ¹⁾	DREC	DREC	Регистратор кратковременных нарушений
MEFR1	f	f	Измерение частоты в системе
MEPE7	PQE	PQE	Измерение 3-фазной мощности и энергии
MEVO1A	Uo	Uo	Измерение остаточного напряжения, каскад А
MEVO1B ²⁾	Uo_B	Uo_B	Измерение остаточного напряжения, каскад В
MEVO3A	3U	3U	Измерение 3-фазного напряжения, каскад А
MEVO3B ²⁾	3U_B	3U_B	Измерение 3-фазного напряжения, каскад В

¹⁾ Эти функции поддерживаются только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 1.5.

²⁾ Эти функции поддерживаются только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.0. Дополнительная информация содержится в разделе “Обозначение изменений” íà ñðð. 118.

5.1.1.3. Функции обеспечения качества электропитания.

Таблица 5.1.1.3-1 Функции качества электропитания, имеющиеся в терминалах REF 54_

Функция	№ устройства по ANSI	Символ IEC	Описание
PQCU3H ¹⁾	PQ 3Inf	PQ 3Inf	Измерение искажений формы тока
PQVO3H ¹⁾	PQ 3Unf	PQ 3Unf	Измерение искажений формы напряжения
PQVO3Sd ²⁾	PQ 3U<>	PQ 3U<>	Кратковременные колебания напряжения

¹⁾ Эти функции реализованы только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.0.

²⁾ Эти функции реализованы только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 3.5. Дополнительная информация содержится в разделе “Обозначение изменений” íà ñðð. 118.

5.1.1.4. Функции управления

Функции управления используются для индикации состояния коммутационных устройств, то есть автоматических выключателей и разъединителей, а также для выполнения команд размыкания и замыкания управляемых выключателей распределительной аппаратуры. Кроме того, предусмотрены дополнительные функции для логического управления, например, включение/выключение выключателей, аварийная сигнализация на мнемосхемах, управление светодиодами, цифровые данные для мнемосхем и выбор места с использованием логического управления.

Функции управления, сконфигурированные с помощью Relay Configuration Tool (утилиты конфигурирования реле), должны быть связаны с индикаторами состояния объектов, которые являются составными частями мнемосхемы, отображаемой интерфейсом оператор-машина. Индикаторы состояния объектов используются для отображения состояния устройств коммутации на мнемосхеме и для местного управления. Для получения более полной информации по конфигурированию мнемосхемы íà ñðð. 32. “Конфигурирование мнемосхемы” íà ñðð. 32.

Таблица 5.1.1.4-1 Функции управления, имеющиеся в терминалах REF 54_

Функция	№ устройства по ANSI	Символ IEC	Описание
CO3DC1	CO3DC1	I<->O 3DC1	Трехпозиционный разъединитель (1) с индикацией
CO3DC2	CO3DC2	I<->O 3DC2	Трехпозиционный разъединитель (2) с индикацией
COCB1	COCB1	I<->O CB1	Управление автоматическим выключателем 1 с индикацией
COCB2	COCB2	I<->O CB2	Управление автоматическим выключателем 2 с индикацией
COCBDIR	COCBDIR	CBDIR	Прямое размыкание автоматических выключателей с помощью интерфейса оператор-машина
CODC1	CODC1	I<->O DC1	Управление разъединителем 1 с индикацией
CODC2	CODC2	I<->O DC2	Управление разъединителем 2 с индикацией
CODC3	CODC3	I<->O DC3	Управление разъединителем 3 с индикацией
CODC4	CODC4	I<->O DC4	Управление разъединителем 4 с индикацией
CODC5	CODC5	I<->O DC5	Управление разъединителем 5 с индикацией
COIND1	COIND1	I<->O IND1	Индикация состояния устройства коммутации 1
COIND2	COIND2	I<->O IND2	Индикация состояния устройства коммутации 2
COIND3	COIND3	I<->O IND3	Индикация состояния устройства коммутации 3
COIND4	COIND4	I<->O IND4	Индикация состояния устройства коммутации 4
COIND5	COIND5	I<->O IND5	Индикация состояния устройства коммутации 5
COIND6	COIND6	I<->O IND6	Индикация состояния устройства коммутации 6
COIND7	COIND7	I<->O IND7	Индикация состояния устройства коммутации 7
COIND8	COIND8	I<->O IND8	Индикация состояния устройства коммутации 8
COLOCAT	COLOCAT	I<->O POS	Переключатель места, с которого производится управление, с логическим управлением
COPFC ¹⁾	55	COPFC	Контроллер коэффициента мощности
COSW1	COSW1	SW1	Выключатель (вкл / выкл) 1
COSW2	COSW2	SW2	Выключатель (вкл / выкл) 2
COSW3	COSW3	SW3	Выключатель (вкл / выкл) 3
COSW4	COSW4	SW4	Выключатель (вкл / выкл) 4
MMIALAR1	ALARM1	ALARM1	Канал аварийной сигнализации 1, светодиодный индикатор
MMIALAR2	ALARM2	ALARM2	Канал аварийной сигнализации 2, светодиодный индикатор
MMIALAR3	ALARM3	ALARM3	Канал аварийной сигнализации 3, светодиодный индикатор
MMIALAR4	ALARM4	ALARM4	Канал аварийной сигнализации 4, светодиодный индикатор
MMIALAR5	ALARM5	ALARM5	Канал аварийной сигнализации 5, светодиодный индикатор
MMIALAR6	ALARM6	ALARM6	Канал аварийной сигнализации 6, светодиодный индикатор
MMIALAR7	ALARM7	ALARM7	Канал аварийной сигнализации 7, светодиодный индикатор
MMIALAR8	ALARM8	ALARM8	Канал аварийной сигнализации 8, светодиодный индикатор
MMIDATA1	MMIDATA1	MMIDATA1	Точка 1 контроля данных мнемосхемы
MMIDATA2	MMIDATA2	MMIDATA2	Точка 2 контроля данных мнемосхемы
MMIDATA3	MMIDATA3	MMIDATA3	Точка 3 контроля данных мнемосхемы
MMIDATA4	MMIDATA4	MMIDATA4	Точка 4 контроля данных мнемосхемы
MMIDATA5	MMIDATA5	MMIDATA5	Точка 5 контроля данных мнемосхемы

¹⁾ Эти функции поддерживаются только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.0, *íàðàðèðàíñ ì òàçààéò* "Обозначение изменений" *íà òòð. 118.*

5.1.1.5. Функции контроля состояния

Таблица 5.1.1.5-1 Функции контроля состояния, имеющиеся в терминалах REF 54_

Функция	№ устройства по ANSI	Символ IEC	Описание
CMBWEAR1	CB wear1	CB wear1	Электрический износ автоматического выключателя 1
CMBWEAR2	CB wear2	CB wear2	Электрический износ автоматического выключателя 2
CMCU3	MCS 3I	MCS 3I	Функция контроля входной цепи питающего тока
CMGAS1	CMGAS1	GAS1	Контроль давления газа
CMGAS3 ¹⁾	CMGAS3	GAS3	Трехпозиционный контроль давления газа
CMSCHED	CMSCHED	SCHED	Плановое техническое обслуживание
CMSPRC1	CMSPRC1	SPRC1	Управление взводом пружины 1
CMTCS1	TCS1	TCS1	Контроль схемы отключения 1
CMTCS2	TCS2	TCS2	Контроль схемы отключения 2
CMTIME1	TIME1	TIME1	Счетчик времени работы 1 для контроля использованного времени работы (например, для электродвигателей)
CMTIME2	TIME2	TIME2	Счетчик времени работы 2 для контроля использованного времени работы (например, для электродвигателей)
CMTRAV1	CMTRAV1	TRAV1	Время хода выключателя 1
CMVO3	MCS 3U	MCS 3U	Функция контроля входной цепи питающего напряжения

¹⁾ Эти функции поддерживаются только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.0, *íàðàðèðàññè è ðàççàáèó* “Обозначение изменений” *íà òð. 118.*

5.1.1.6.

Связь

Терминал защиты фидеров REF 54_ поддерживает протоколы последовательной связи по IEC_103, Modbus, DNP 3.0, SPA и LON.

В заданной заказчиком конфигурации терминала защиты фидеров специальные события можно формировать с помощью функции события EVENT230.

Для получения более подробной информации о связи с терминалом защиты фидеров REF 54_ *íàðàðèðàññè è ðàççàáèó* “Последовательная связь” *íà òð. 74.*

5.1.1.7. Общие функции

Таблица 5.1.1.7-1 Общие функции, имеющиеся в терминалах REF 54_

Функция	Описание
INDRESET	Сброс индикаторов работы, фиксированных выходных сигналов, регистров и временных диаграмм, т.е. информации регистратора нарушений
MMIWAKE	Включение подсветки индикатора интерфейса оператор-машина
SWGRP1	Коммутационная группа SWGRP1
SWGRP2	Коммутационная группа SWGRP2
SWGRP3	Коммутационная группа SWGRP3
.....	
SWGRP20	Коммутационная группа SWGRP20

5.1.1.8.

Стандартные функции

Стандартные функции используются для обеспечения логики управления, например, блокировки, аварийной сигнализации и последовательности управления. Использование логических функций не ограничено, функции можно соединять одну с другой, а также с функциями защиты, измерения, качества электропитания, управления, контроля состояния и с общими функциями. Кроме того, дискретные входы и выходы, а также входы и выходы сети LON можно соединять со стандартными функциями, используя Relay Configuration Tool (утилиту конфигурирования реле).

Таблица 5.1.1.8-1 Стандартные функции, имеющиеся в терминалах REF 54_

Функция	Описание
ABS	Абсолютное значение
ACOS	Основной арккосинус
ADD	Расширяемый сумматор
AND	Расширяемая схема "И"
ASIN	Основной арксинус
ATAN	Основной арктангенс
BITGET	Получить один бит
BITSET	Установить один бит
BOOL_TO_*	Преобразование типа из булевой переменной (BOOL) в WORD / USINT / UINT / UDINT / SINT / REAL / INT / DWORD / DINT / BYTE
BOOL2INT	Преобразование типа из булевых входов в выход INT
BYTE_TO_*	Преобразование типа из BYTE в WORD / DWORD
COMH	Компаратор с гистерезисом
COS	Косинус угла в радианах
CTD	Вычитающий счетчик
CTUD	Двунаправленный счетчик
CTU	Суммирующий счетчик
DATE_TO_UDINT	Преобразование типа из DATE в UDINT
DINT_TO_*	Преобразование типа из DINT в SINT / REAL / INT
DIV	Делитель
DWORD_TO_*	Преобразование типа из DWORD в WORD / BYTE
EQ	Расширяемое сравнение "Равно"

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 5.1.1.8-1 Стандартные функции, имеющиеся в терминалах REF 54_ (їōīāīēæāíēá)

Функция	Описание
EXP	Натуральная экспонента
EXPT	Возведение в степень
F_TRIG	Датчик отрицательного перепада
GE	Расширяемое сравнение “Больше или равно”
GT	Расширяемое сравнение “Больше”
INT_TO_*	Преобразование типа из INT в REAL / DINT
INT2BOOL	Преобразование типа из входа INT в логические выходы (BOOL)
LE	Расширяемое сравнение “Меньше или равно”
LIMIT	Ограничение
LN	Натуральный логарифм
LOG	Десятичный логарифм
LT	Расширяемое сравнение “Меньше”
MAX	Расширяемый максимум
MIN	Расширяемый минимум
MOD	Модуль числа
MOVE	Пересылка
MUL	Расширяемый множитель
MUX	Расширяемый мультиплексор
NE	Сравнение “Больше или Меньше”
NOT	Дополнение
OR	Расширяемая схема “ИЛИ”
R_TRIG	Датчик положительного перепада
REAL_TO_*	Преобразование типа из REAL в USINT / UINT / UDINT / SINT / INT / DINT
ROL	Повернуть влево
ROR	Повернуть вправо
RS	Сброс главного блока функций с двумя состояниями
RS_D	Сброс главного блока функций с двумя состояниями со входом данных
SEL	Двоичный выбор
SHL	Побитовый сдвиг влево
SHR	Побитовый сдвиг вправо
SIN	Синус угла в радианах
SINT_TO_*	Преобразование типа из SINT в REAL / INT / DINT
SUB	Вычитание
SQRT	Квадратный корень
SR	Установить главный блок функций с двумя состояниями
XOR	Расширяемая схема “исключающее ИЛИ”
TAN	Тангенс угла в радианах
TIME_TO_*	Преобразование типа из TIME в UDINT / TOD / REAL
TOD_TO_*	Преобразование типа из TOD в UDINT / TIME / REAL
TOF	Таймер задержки выключения
TON	Таймер задержки включения
TP	Импульс
TRUNC_*	Усечение к нулю
UDINT_TO_*	Преобразование типа из UDINT в USINT / UINT / REAL

Таблица 5.1.1.8-1 Стандартные функции, имеющиеся в терминалах REF 54_ (íðáíëæáíèè)

Функция	Описание
UINT_TO_*	Преобразование типа из UINT в USINT / UDINT / REAL / BOOL
USINT_TO_*	Преобразование типа из USINT в UINT / UDINT / REAL
WORD_TO_*	Преобразование типа из WORD в DWORD / BYTE

5.1.2.

Конфигурация

5.1.2.1.

Конфигурирование терминала защиты фидеров

Программа Relay Configuration Tool (утилита конфигурирования реле) основана на требованиях стандарта IEC 61131-3. Этот стандарт определяет язык программирования, используемый для конфигурирования. Система программирования терминалов защиты фидеров REF 54_ позволяет управлять выходными контактами в соответствии с состоянием логических входов и выходов функций защиты, управления, измерения и контроля состояния. Функции программируемого логического контроллера PLC (такие как логика блокировки и аварийной сигнализации) программируются с помощью логических функций, таймеров, счетчиков, компараторов и триггеров. Программа написана на языке схем функциональных блоков с использованием программного обеспечения конфигурирования.

После того как конфигурация построена и успешно скомпилирована и разработана конфигурация мнемосхемы, проект утилиты конфигурирования реле (проект RCT в CAP 505), включающий конфигурации реле и мнемосхемы, можно загрузить в память реле с помощью утилиты загрузки реле. С помощью той же самой утилиты проект можно загрузить из терминала защиты фидеров¹. Однако, конфигурация реле, проект RCT и конфигурация мнемосхемы сохраняются в энергонезависимой памяти только после того, как они были сохранены с помощью параметра “Store” (Сохранение). Для того, чтобы активизировать новые конфигурации терминал защиты фидеров необходимо сбросить с помощью параметра “Software reset” (Сброс программы). Эти параметры находятся в меню Configuration/General (Конфигурация/Общие). Сохранение и сброс можно выполнить также, пользуясь кнопками управления реле “Store” (Сохранение) и “Reset” (Сброс) утилиты загрузки реле.

Более подробную информацию о конфигурировании и об утилите Relay Configuration Tool (утилите конфигурирования реле) см. в Руководстве по конфигурированию и в руководствах по отдельным утилитам (íðáðèèðáñü è ðàçááëó “Сопутствующие документы” íà ñòð. 11).

1. Эта функция поддерживается только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.0, íðáðèèðáñü è ðàçááëó “Обозначение изменений” íà ñòð. 118.

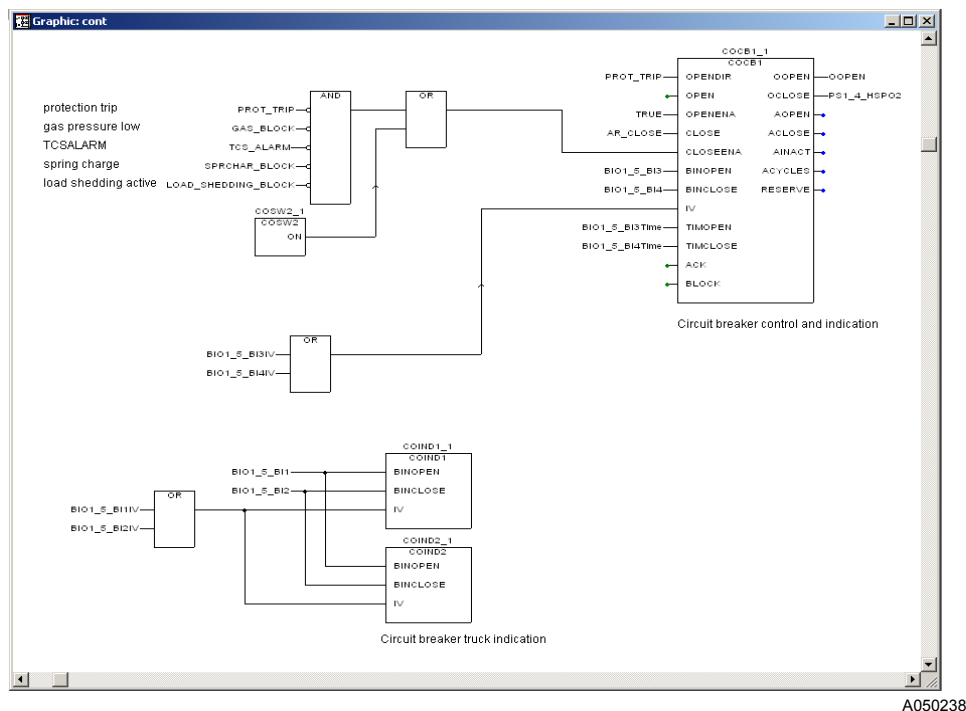


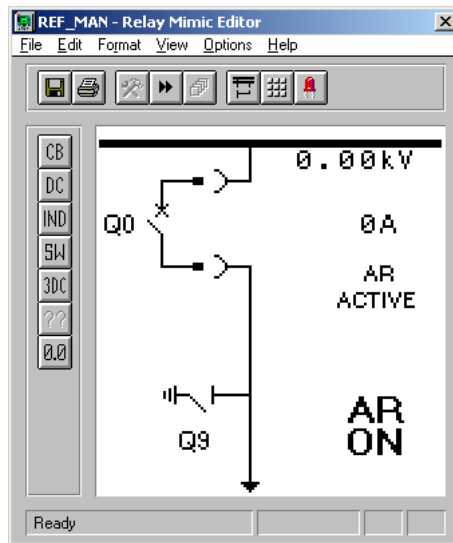
Рис. 5.1.2.1.-1 Пример конфигурирования терминала защиты фидеров с помощью утилиты конфигурирования реле.

5.1.2.2.

Конфигурирование мнемосхемы

Функции управления, сконфигурированные с помощью Relay Configuration Tool (утилиты конфигурирования реле), должны быть связаны с индикаторами состояния объектов, которые являются составными частями мнемосхемы, отображаемой графическим жидкокристаллическим дисплеем интерфейса оператор-машина. Мнемосхема проектируется с помощью программы Relay Mimic Editor (редактор мнемосхем реле). Кроме того, редактор используется для выбора восьми программируемых светодиодных индикаторов и соответствующих текстов аварийной сигнализации на передней панели, режимов аварийной сигнализации и текстов светодиодов блокировки.

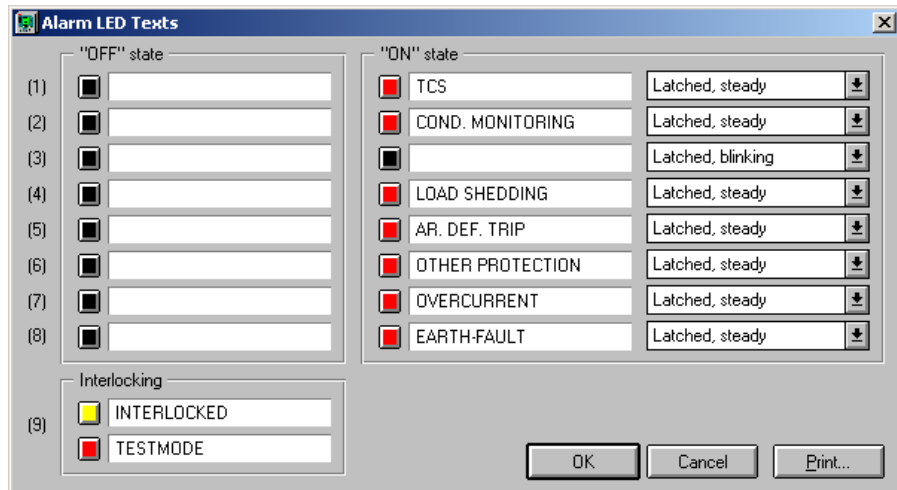
Мнемосхема может включать однопроводную схему, измеряемые величины с единицами, отдельную текстовую информацию и т. д. Индикаторы состояния объекта (разомкнут, замкнут, неопределенное состояние) отображаются в соответствии с требованиями заказчика. Заметим, что работа самих объектов определяется с помощью программы Relay Configuration Tool (утилиты конфигурирования реле).



A050239

Рис. 5.1.2.2.-1 Конфигурирование мнемосхемы с помощью программы Relay Mimic Editor (редактора мнемосхем реле)

Содержимое панели аварийной сигнализации конфигурируют с помощью Relay Mimic Editor (редактора мнемосхем реле), определяя тексты состояний ВКЛ и ВЫКЛ (макс. 16 символов), см. приведенный ниже дёй. 5.1.2.2.-2. Для определения цветов соответствующих светодиодов ìàðàðèðàññ ò ðàçààèó “Клеммы заземления” ìà òðð. 61.



A050240

Рис. 5.1.2.2.-2 Конфигурирование канала аварийной сигнализации

Тексты светодиодов блокировки также можно определить на показанной выше панели, но изменить цвета светодиодов блокировки нельзя. Для получения информации о работе светодиодов блокировки обратитесь к разделу “Блокировка” в п. 96.

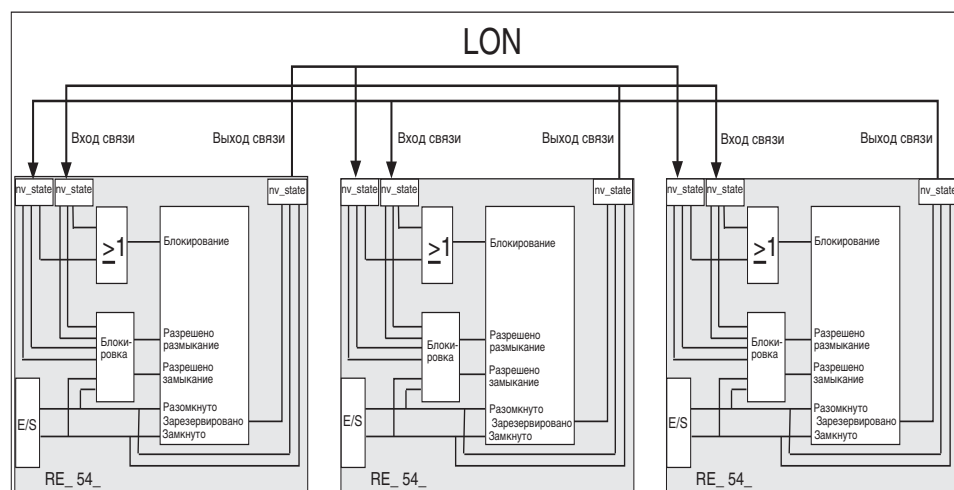


Более подробная информация по использованию редактора приводится в руководстве по программе Relay Mimic Editor (редактор мнемосхем реле) (обратитесь к разделу “Сопутствующие документы” в п. 11).

5.1.2.3.

Конфигурирование сети LON

Утилита LON Network Tool (утилита сети LON) используется для установления связей между сетевыми переменными терминалов RED 500. Обычно сеть LON используется для пересылки информации о состоянии между терминалами при выполнении в устройствах последовательностей блокировки, см п. 5.1.2.3.-1 ниже и п. 5.1.13.11.-1 в п. 88.



A050183

Рис. 5.1.2.3.-1 Связь между терминалами RED 500 в процессе блокировки станции



Более подробная информация по использованию сетевой утилиты приводится в руководстве оператора LNT 505 (обратитесь к разделу “Сопутствующие документы” в п. 11).

5.1.2.4.

Конфигурация связи DNP 3.0 и Modbus

Для конфигурирования протоколов связи DNP 3.0 и Modbus используется программа отображения протокола (PMT). PMT встроена в CAP 505. Для получения дополнительной информации о PMT обратитесь к CAP 505, Программа отображения протокола, Руководство по работе (обратитесь к разделу “Сопутствующие документы” в п. 11)

5.1.2.5. Номинальная частота

Номинальную частоту терминала защиты фидеров задают в процессе конфигурирования через диалоговое окно в Relay Configuration Tool (утилите конфигурирования реле). Установленную номинальную частоту впоследствии невозможно изменить с помощью интерфейса оператор-машина или по последовательному каналу связи, но ее можно считывать с помощью глобального параметра управления “Rated frequency” (Номинальная частота) терминала защиты фидеров.

5.1.3. Параметры и события

Функциональные блоки и платы входов/выходов содержат большое количество параметров и событий. Кроме того, имеются общие параметры и события, например, параметры управления и обеспечения связи, а также события для тестирования и самоконтроля.

Индивидуальные параметры функциональных блоков перечислены в описании каждого функционального блока. Кроме того, все параметры и события для терминала REF 54_ перечислены в списках параметров и событий. Описания функциональных блоков, а также списки параметров и событий имеются на компакт-диске “Техническое описание функций” (íáðàðèðàññü ê ðàçãàëó “Сопутствующие документы” íà ñòð. 11).

5.1.4. Параметризация

Для того, чтобы блок функций защиты обеспечивал защиту фидера надлежащим образом, значения параметров по умолчанию следует проверить и правильно установить до начала использования блока.

Параметры можно установить на месте, с помощью интерфейса оператор-машина, или извне по последовательному каналу связи.

5.1.4.1. Местная установка параметров

При местной установке параметров с помощью интерфейса оператор-машина установочные параметры можно выбирать из иерархической структуры меню. Можно выбрать также требуемый язык описания параметра. Подробную информацию об установке параметров и об использовании меню см. в Руководстве оператора RE_ 54_.

5.1.4.2. Внешняя установка параметров

Для внешней установки параметров и настройки терминалов защиты фидеров REF 54_ используется утилита Relay Setting Tool (утилита настройки реле). Параметры можно устанавливать в автономном режиме на ПК и загружать в терминал защиты фидеров через порт канала последовательной связи.

сохранения сброс терминала защиты фидеров с помощью параметра программного сброса “Software reset” невозможен, невозможна также и загрузка новых данных.



При изменении параметров измерительных устройств (обратитесь к разделам “Установка номинальных значений для защищаемого блока” и п. 43 и “Технические данные измерительных устройств” и п. 44) с помощью интерфейса оператор-машина или утилиты настройки реле новые значения вступают в силу только после их сохранения с помощью параметра “Store” (Сохранение) и переустановки терминала в исходное состояние с помощью параметра “Software reset” (Сброс программы) в меню Configuration/General (Конфигурация/Общие) или с использованием кнопок управления реле “Store” и “Reset” в утилите загрузки реле.

То же относится и к некоторым параметрам связи, а именно, к скорости передачи данных по шине SPA, большинству параметров MODBUS, параметру фрейма данных термосопротивления в протоколе IEC_103, параметрам выбора протокола (Протокол 2 и Протокол 3 в меню Communication/General (Связь/Общие)) и к параметру времени ожидания команды в меню Communication/General (Связь/Общие).

5.1.5.

Вспомогательное напряжение

Для работы терминала REF 54_, включая модуль внешнего дисплея, требуется защищенный источник вспомогательного напряжения. Модуль внутреннего источника питания терминала защиты фидеров формирует напряжения, необходимые электронным устройствам терминала. Модуль источника питания представляет собой преобразователь постоянный ток/постоянный ток с гальванической развязкой (с обратной связью). Зеленый светодиодный индикатор защиты на передней панели горит, когда работает модуль источника питания.



Главный блок и модуль внешнего дисплея должны быть оборудованы индивидуальными блоками питания, запитываемыми от общего источника электропитания.

Терминал защиты фидеров имеет конденсатор для резервного питания, рассчитанный на 48 часов¹, который позволяет внутренним часам нормально работать в случае неисправности вспомогательного источника питания.

1. Эта функция поддерживается только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.0, и обозначено “Обозначение изменений” и п. 118.

5.1.5.1.**Модификации блока питания**

Для терминалов защиты фидеров REF 54_ выпускаются две основных модификации модулей питания: типа PS1/_ и типа PS2/_. Модуль PS1/_ используется в терминалах REF 541 и REF 543. Модуль PS2/_ предназначен для использования в терминале REF 545. Оба модуля выпускаются в двух исполнениях: PS1/48 V, PS1/240 V, PS2/48 V, PS2/240 V.

Существуют также различия в пороговых напряжениях дискретных входов модулей источников питания. PS1/_ имеет три различных варианта пороговых напряжений двоичных входов: низкое, среднее и высокое. Пороговое напряжение “низкой модификации” составляет 18 В пост. тока, средней модификации – 80 В пост. тока и высокой модификации – 140 В пост. тока. Модуль PS1/48 V является модификацией источника питания с низким пороговым напряжением, а модуль PS1/240 V – модификацией со средним или высоким пороговым напряжением. Источник питания типа PS2/_ не имеет двоичных входов.

Вспомогательные напряжения модулей питания и соответствующие номинальные входные напряжения двоичных входов представлены ниже:

Таблица 5.1.5.1-1 Модули источников питания и их номинальные входные напряжения

Модуль питания	Номинальное входное напряжение источника питания	Номинальное входное напряжение дискретных входов
PS1/240 В (Высокое)	110/120/220/240 В перем. тока или 110/125/220 В пост. тока	220 В пост. тока
PS1/240 В (Среднее)	110/120/220/240 В перем. тока или 110/125/220 В пост. тока	110/125/220 В пост. тока
PS1/48 В (Низкое)	24/48/60 В пост. тока	24/48/60/110/125/220 В пост. тока
PS2/240 В	110/120/220/240 В перем. тока или 110/125/220 В пост. тока	-
PS1/48 В	24/48/60 В пост. тока	-
Модуль внешнего дисплея	110/120/220/240 В перем. тока или 110/125/220 В пост. тока	-

Если терминал REF 54_ поставляется со встроенным дисплейным модулем, диапазон входного напряжения модуля питания промаркирован на передней панели терминала защиты фидеров. Если терминал защиты фидеров рассчитан на работу с внешним дисплейным модулем, входное напряжение питания дисплейного модуля промаркировано на передней панели модуля, а входное напряжение питания основного блока указано на боковой стороне блока.

Внешний дисплейный модуль поставляется только вместе с основным блоком, оборудованным модулем питания PS_/240.

Модификацию блока питания обозначают первой буквой в номере для заказа REF 54_ (áâàðèèðññ è ðàñàâéó “Информация для заказа” íà ñòð. 115). Интервал напряжений дискретных входов привязан к выбранному блоку питания. Если выбрана модификация блока питания с более высоким номинальным входным

напряжением, терминалы защиты фидеров будут поставлены с дискретными входами, которые также имеют более высокое номинальное входное напряжение.

Дополнительные технические характеристики источника питания см. в таблице 5.2.1-2 и под. 98.

5.1.5.2.

Индикация пониженного вспомогательного напряжения

Терминал защиты фидеров REF 54_ снабжен функцией индикации пониженного вспомогательного напряжения. Модуль питания выдает внутренний аварийный сигнал при обнаружении падения напряжения источника питания (ACFail, низкий активный уровень). Аварийный сигнал формируется, если напряжение источника питания становится на 10 % ниже минимально допустимого входного напряжения пост. тока для модуля питания, см. следующую таблицу:

Таблица 5.1.5.2-1 *Индикация пониженного уровня напряжения для источников питания*

Номинальное входное напряжение	Уровень индикации пониженного напряжения
PS_/240	
• Номинальное входное напряжение 110/125/ 220 В=	99 В=
• Номинальное входное напряжение 110/120/220/ 240 В~	88 В ~
PS_/48	
• Номинальное входное напряжение 24/48/ 60 В=	21,6 В=

Индикация пониженного вспомогательного напряжения (ACFail) предусматривается при конфигурации терминала защиты фидеров, и ее можно соединить с любым сигнальным выходом терминала REF 54_. Индикация вспомогательного напряжения отражается в конфигурации терминала защиты фидеров следующим образом:

REF 541: PS1_4_ACFail

REF 543: PS1_4_ACFail

REF 545: PS2_4_ACFail

5.1.5.3.

Индикация перегрева

Терминал защиты фидеров REF 54_ имеет функцию встроенного контроля температуры. Модуль питания выдает внутренний аварийный сигнал при обнаружении перегрева внутри корпуса терминала. Аварийный сигнал появляется сразу же, как только температура внутри корпуса терминала повысится до +78 °С (+75...+83 °С). Индикация перегрева предусматривается в конфигурации терминала защиты фидеров, и ее можно соединить с любым сигнальным выходом терминала. Сигнал индикации перегрева отображается в конфигурации терминала защиты фидеров следующим образом:

REF 541: PS1_4_TempAlarm

REF 543: PS1_4_TempAlarm

REF 545: PS2_4_TempAlarm

5.1.6.

Аналоговые каналы

Терминал защиты фидеров измеряет аналоговые сигналы, необходимые для защиты, измерения и пр. с помощью датчиков или гальванически развязанных согласующих трансформаторов. Терминал защиты фидеров REF 54_ имеет следующие согласующие трансформаторы:

- 9 согласующих трансформаторов: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, VT1, VT2, VT3, VT4

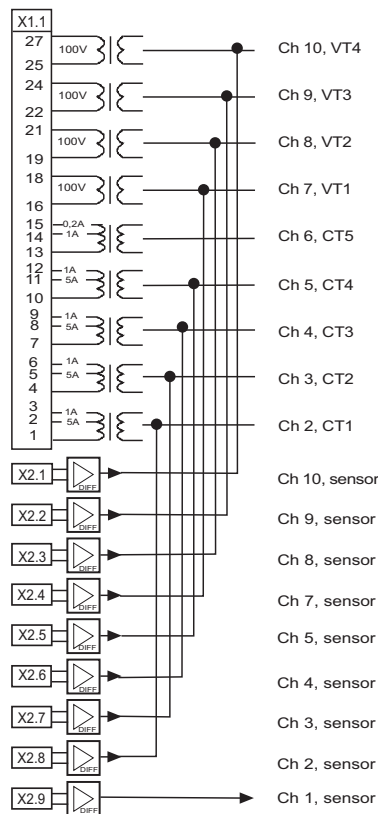
Помимо обычных согласующих трансформаторов в терминале защиты фидеров REF 54_ можно использовать датчики тока и делители напряжения, разработанные компанией АBB. Терминал защиты фидеров имеет 9 входов для датчиков¹. Датчик тока (катушку Роговского) или делитель напряжения можно подключить к каждому такому входу. Терминал защиты фидеров позволяет пользователю конфигурировать каждый из входов для датчиков в зависимости от типа используемого датчика. Кроме того, терминал защиты фидеров обеспечивает обычные измерения на входах датчиков. Это позволяет, например, контролировать температуру, при условии, что установлен термодатчик с выходом напряжения.

Третья буква в четырехбуквенном расширении номера для заказа обозначает, оборудован ли терминал защиты фидеров обычными согласующими трансформаторами или согласующими трансформаторами и входами для датчиков (ááðàðèðàññü ê ðàçäååóó “Информация для заказа” íà òðð. 115).

- REF541D_115AA_A /BA_A/CA_A /AA_V/BA_V
- REF541D_118AA_A /BA_A/CA_A /AA_V/BA_V
- REF543G_127AA_A/BA_A/CA_A/AA_V/BA_V
- REF543B_129AA_A /BA_A/CA_A /AA_V/BA_V
- REF545D_133AA_A/BA_A /CA_A /AA_V/BA_V

Согласующие трансформаторы и входы для датчиков терминала защиты фидеров спроектированы так, что позволяют использовать либо датчики, либо согласующие трансформаторы в каналах измерения 2...5 и 7...10. Если в канале измерения должен использоваться согласующий трансформатор, использовать датчик в том же канале невозможно, и наоборот. В канале 1 можно использовать только датчики, а в канале 6 – только согласующий трансформатор.

1. Терминалы защиты фидеров до модификации 2.0 имеют 8 каналов для датчиков.



A050184

Рис. 5.1.6.-1 Аналоговые каналы с 9 согласующими трансформаторами и 9 датчиками

В зависимости от наличия датчиков терминалы защиты фидеров REF 54_ имеют 9 (без датчиков) или 10 (с датчиками) физических аналоговых каналов (см. таблицу ниже). Число используемых каналов зависит от конфигурации терминала защиты фидеров и от типа используемых согласующих трансформаторов или входов датчиков. Кроме того, терминал защиты фидеров имеет виртуальные аналоговые каналы (аналоговые каналы с расчетными величинами) для вычисления тока нейтрали, напряжения между фазами и остаточного напряжения на основе фазных токов и напряжений.

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Каждый аналоговый канал конфигурируется отдельно с помощью Relay Configuration Tool (утилиты конфигурирования реле). Следует задать измерительное устройство для каждого аналогового канала и тип сигнала.

Таблица 5.1.6-1 Физические аналоговые каналы терминалов защиты фидеров

№ кан.	Измерительные устройства					
	Трансформатор тока (СТ)	Трансформатор напряжения (VT)	Катушка Роговского/ датчик (RS)	Делитель напряжения (VD)	Общее измерение	Тип сигнала (варианты для выбора)
1			RS 1...10	VD 1...10	Общее измерение 1...3	Не используется, I _{L1} , I _{L2} , I _{L3} , I _{L1b} , I _{L2b} , I _{L3b} , U ₁ , U ₂ , U ₃ , U _{1b} , U _{2b} , U _{3b} , U _{1c} , GE1, GE2, GE3
2	Трансформатор тока СТ1 (I _n = 1 A/5 A)		RS 1...10	VD 1...10	Общее измерение 1...3	Не используется, I _{L1} , I _{L2} , I _{L3} , I _{L1b} , I _{L2b} , I _{L3b} , I ₀ , I _{0b} , U ₁ , U ₂ , U ₃ , U _{1b} , U _{2b} , U _{3b} , U _{1c} , GE1, GE2, GE3
3	Трансформатор тока СТ2 (I _n = 1 A/5 A)					
4	Трансформатор тока СТ3 (I _n = 1 A/5 A)					
5	Трансформатор тока СТ4 (I _n = 1 A/5 A)					
6	Трансформатор тока СТ5 (I _n = 0,2 A/1 A)					Не используется, I _{L1} , I _{L2} , I _{L3} , I _{L1b} , I _{L2b} , I _{L3b} , I ₀ , I _{0b} ,
7		Трансформатор напряжения VT1 (U _n =100V/110V/115V/120V)	RS 1...10	VD 1...10	Общее измерение 1...3	Не используется, I _{L1} , I _{L2} , I _{L3} , I _{L1b} , I _{L2b} , I _{L3b} , U ₁₂ , U ₂₃ , U ₃₁ , U _{12b} , U _{23b} , U _{31b} , U _{12c} , U ₁ , U ₂ , U ₃ , U _{1b} , U _{2b} , U _{3b} , U _{1c} , U ₀ , U _{0b} , GE1, GE2, GE3
8		Трансформатор напряжения VT2 (U _n =100V/110V/115V/120V)				
9		Трансформатор напряжения VT3 (U _n =100V/110V/115V/120V)				
10		Трансформатор напряжения VT4 (U _n =100V/110V/115V/120V)				

Буквы “b” и “c” после типа сигнала используются для обозначения разных сигналов одного типа.

5.1.6.1.**Установка номинальных значений для защищаемого блока**

Для каждого аналогового канала можно установить отдельный масштабный коэффициент. Коэффициенты позволяют установить различия между номинальными параметрами защищаемого блока и параметрами измерительного устройства (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и др.) Установочное значение 1,000¹ означает, что номинальный параметр защищаемого блока точно такой же, как у измерительного устройства.

При использовании масштабных коэффициентов следует обращать внимание на то, что они влияют на точность работы терминала. Значения точности, указанные в описании каждого функционального блока (см. компакт-диск “Техническое описание функций”), справедливы только для масштабных коэффициентов, установленных по умолчанию. Например, большой масштабный коэффициент влияет на работу таких чувствительных функций защиты, как направленная защита от КЗ на землю.

Масштабный коэффициент рассчитывается для каждого канала отдельно следующим образом:

Масштабный коэффициент = $I_{\text{nmd}} / I_{\text{np}}$, где

I_{nmd} номинальный первичный ток измерительного устройства (А)
 I_{np} номинальный первичный ток защищаемого блока, соединенного с каналом

Пример:

Номинальный первичный ток трансформатора тока = 500 А: $I_{\text{nmd}} = 500 \text{ А}$
 Номинальный ток защищаемого блока = 250 А: $I_{\text{np}} = 250 \text{ А}$
 Масштабный коэффициент для каналов тока: $500 \text{ А} / 250 \text{ А} = 2,000^1$



Масштабный коэффициент не используется для измерений сигналов общего типа, подключенных к аналоговому каналу.

Масштабные коэффициенты для аналоговых каналов можно установить с помощью интерфейса человек-машина терминала защиты фидеров или с помощью Relay Setting Tool (утилиты настройки реле). Путь к масштабным коэффициентам интерфейса человек-машина следующий: Main Menu / Configuration / Protected unit / Ch 1 (канал 1): scaling (масштабирование), Ch 2 (канал 2): scaling...

Для сохранения параметров, перечисленных выше, $\text{íàðàðèðàññ\ddot{u}} \hat{e} \text{ ðàçààéó}$ “Сохранение параметров и записанных данных” íà ñòð. 36 .

1. До модификации 2.5 только два десятичных разряда.

5.1.6.2.**Технические данные измерительных устройств**

При конфигурировании терминала защиты фидеров технические данные измерительных устройств устанавливаются в отдельных диалоговых окнах Relay Configuration Tool (утилиты конфигурирования реле). Установленные значения будут влиять на измерения, выполняемые терминалом защиты фидеров.

Для сохранения параметров, перечисленных ниже, **“Сохранение параметров и записанных данных”** íà ìõð. 36.

Параметры, устанавливаемые для трансформатора тока:

- Номинальный ток первичной обмотки (1...6000 А)¹ основного трансформатора тока.
- Номинальный вторичный ток (5 А, 2 А, 1 А, 0,2 А) основного трансформатора тока.
- Номинальный ток (5 А, 1 А, 0,2 А) входа измерения тока.
(= номинальному току согласующего трансформатора терминала защиты фидеров).
- Коэффициент коррекции амплитуды (0,9000...1,1000) основного трансформатора тока при номинальном токе.
- Корректирующий параметр для компенсации ошибки от сдвига фазы основного трансформатора тока при номинальном токе (-5,00° ...0,00°).
- Коэффициент коррекции амплитуды основного трансформатора тока при уровне сигнала 1 % от номинального тока (0,9000...1,1000).
- Корректирующий параметр для компенсации ошибки от сдвига фазы основного трансформатора тока при уровне сигнала 1 % от номинального тока (-10,00° ...0,00°).

Параметры, устанавливаемые для трансформатора напряжения:

- Номинальное напряжение входа напряжения (то же самое, что и вторичное номинальное напряжение основного трансформатора напряжения, подключенного ко входу напряжения, 100 В, 110 В, 115 В, 120 В).
- Номинальное напряжение основного трансформатора напряжения (0,100...440 кВ)².
- Коэффициент коррекции амплитуды основного трансформатора напряжения при номинальном напряжении (0,9000...1,1000).
- Корректирующий параметр для компенсации ошибки от сдвига фазы основного трансформатора при номинальном напряжении (-2,00° ... 2,00°).

Параметры, устанавливаемые для датчика тока (катушки Роговского):

- Номинальное вторичное напряжение датчика тока при заданном заранее номинальном первичном токе (0...300 мВ)³.

1. До модификации 2.5 диапазон токов 0...6000 А.
2. Для модификации 1.0 диапазон напряжений 0...150 кВ. Для модификаций 1.5 и 2.0 этот диапазон 0...300 кВ.
3. До модификации 2.5 диапазон напряжений 0...300 мВ.

- Номинальный первичный ток используемого датчика тока (1...6000 А)¹.
- Коэффициент коррекции амплитуды датчика тока при номинальном токе (0,9000...1,1000) .
- корректирующий параметр для компенсации ошибки от сдвига фазы датчика тока (-1,0000° ...1,0000°)².

Параметры, устанавливаемые для делителя напряжения:

- Коэффициент деления делителя (отношение первичного и вторичного напряжений) (0...20000)³.
- Номинальное значение первичного междуфазного напряжения (0...440 кВ)⁴.
- Коэффициент коррекции амплитуды делителя напряжения (0,9000...1,1000).
- корректирующий параметр для компенсации ошибки от сдвига фазы делителя напряжения (-1,0000° ...1,0000°)⁵.

Параметры, устанавливаемые для общих измерений:⁶

- Коэффициент коррекции амплитуды для измерений общего типа (-10000,00000...10000,00000).
- Корректирующий параметр для компенсации смещения нуля при измерениях общего типа (-10000,00000...10000,00000)

Измеряемые значения, указанные изготовителем измерительного устройства, используются для расчета корректирующих параметров и коэффициентов в соответствии со следующими формулами:

-
1. До модификации 2.5 диапазон токов 0...6000 А.
 2. Эта функция поддерживается только в модификациях терминалов защиты фидеров, начиная с модификации 2.0, *íáðàðèðàññ ò ðàçàããò* “Обозначение изменений” *íà ñòð.* 118. Заметим, что этот параметр может устанавливаться только через интерфейс оператор-машина или с помощью Relay Setting Tool (утилиты настройки реле).
 3. До модификации 2.5 коэффициент деления 0...20000.
 4. Для модификации 1.0 диапазон напряжений 0...150 кВ. Для модификаций 1.5 и 2.0 этот диапазон 0...300 кВ.
 5. Эта функция поддерживается только в модификациях терминалов защиты фидеров, начиная с модификации 2.0, *íáðàðèðàññ ò ðàçàããò* “Обозначение изменений” *íà ñòð.* 118. Заметим, что это параметр может устанавливаться только через интерфейс оператор-машина или с помощью Relay Setting Tool (утилиты настройки реле).
 6. Эта функция поддерживается только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.0.

Трансформаторы тока

Амплитудная погрешность при токе I_n (e = ошибка в процентах)	Коэффициент коррекции амплитуды 1 $= 1 / (1 + e/100)$
Амплитудная погрешность при токе $0,01 \times I_n$ (e = ошибка в процентах)	Коэффициент коррекции амплитуды 2 $= 1 / (1 + e/100)$
Погрешность от фазового сдвига при токе I_n (e = ошибка в градусах)	Ошибка сдвига фазы 1 = - e
Погрешность от сдвига фазы при токе $0,01 \times I_n$ (e = ошибка в градусах)	Ошибка сдвига фазы 2 = - e

Трансформаторы напряжения

Амплитудная погрешность при напряжении U_n (e = ошибка в процентах)	Коэффициент коррекции амплитуды $= 1 / (1 + e/100)$
Погрешность от сдвига фазы при напряжении U_n (e = ошибка в градусах)	Ошибка сдвига фазы = - e

Катушка Роговского

Амплитудная погрешность во всем диапазоне измерений (e = ошибка в процентах)	Коэффициент коррекции амплитуды $= 1 / (1 + e/100)$
Погрешность от сдвига фазы во всем диапазоне измерений (e - ошибка в градусах)	Ошибка сдвига фазы = - e

Делитель напряжения

Амплитудная погрешность во всем диапазоне измерений (e = ошибка в процентах)	Коэффициент коррекции амплитуды $= 1 / (1 + e/100)$
Погрешность от сдвига фазы во всем диапазоне измерений (e - ошибка в градусах)	Ошибка сдвига фазы = - e

5.1.6.3.

Аналоговые каналы с расчетными величинами

Терминал защиты фидеров REF 54_ имеет виртуальные каналы для определения напряжения между фазами, остаточного напряжения и тока в нейтрали при использовании датчиков. Датчики тока и делители напряжения соединены с терминалом защиты фидеров с помощью коаксиальных кабелей, поэтому подключение для измерения напряжения между фазами, подключение к фазным напряжениям по схеме открытого треугольника или подключение токов фаз невозможны. Амплитуда и фаза соответствующих величин рассчитываются для виртуальных каналов.

Напряжения и токи виртуальных каналов вычисляются из фазных напряжений и фазных токов в соответствии с таблицей 4.1.6.3-1. Хотя в основном при этом должны использоваться датчики, аналоговые каналы с вычисляемыми величинами можно применять также с соответствующими трансформаторами тока и напряжения.

Виртуальные каналы нумеруются в соответствии с номерами приоритетов в таблице 4.1.6.3.-1. Виртуальный канал, используемый первым, нумеруется как 11, а следующие имеют номера 12, 13 и т. д. Например, U_{0s} получает номер 11, а U_{12s} – номер 12, если эти виртуальные каналы выбираются для использования.



Если требуется чувствительная защита от КЗ на землю, не рекомендуется заменять симметричные трансформаторы с сердечником расчетной суммой фазных токов. Обычно при настройке порога защиты от КЗ на землю менее 10 % от номинального значения необходим симметричный трансформатор с сердечником.

Таблица 5.1.6.3-1 Виртуальные аналоговые каналы

Виртуальный канал	Формула для вычислений	Номер приоритета
I_{0s}	$= -(I_{L1} + I_{L2} + I_{L1})^{(1)}$	1
$I_{0bs}^{(2)}$	$= -(I_{L1b} + I_{L2b} + I_{L1b})^{(1)}$	2
U_{0s}	$= (U_1 + U_2 + U_3)/3$	3
$U_{0bs}^{(2)}$	$= (U_{1b} + U_{2b} + U_{3b})/3$	4
$U_{12s}^{(2)}$	$= (U_1 - U_2)$	5
$U_{23s}^{(2)}$	$= (U_2 - U_3)$	6
$U_{31s}^{(2)}$	$= (U_3 - U_1)$	7
$U_{12bs}^{(2)}$	$= (U_{1b} - U_{2b})$	8
$U_{23bs}^{(2)}$	$= (U_{2b} - U_{3b})$	9
$U_{31bs}^{(2)}$	$= (U_{3b} - U_{1b})$	10

1) Знак минус перед скобками означает, что направление тока в нейтрали по умолчанию предполагается из линии в шину, в то время, как нормальный поток мощности направлен из шины в линию.

2) Этот виртуальный канал поддерживается только в модификациях терминалов защиты фидеров, начиная с модификации 2.5, *íáðàðèòàññü è ðàçàãéó* "Обозначение изменений" *íà òð. 118.*

5.1.7.

Дискретные входы

Терминалы защиты фидеров REF 541, REF 543 и REF 545 отличаются один от другого числом имеющихся дискретных входов.

Дискретные входы терминалов защиты фидеров REF 54_ имеют оптическую развязку и управляются напряжениями. Технические характеристики дискретных входов см. в *ðàããèèðá 5.2.1-3 íà òð. 98.*

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Параметры фильтров на входах, инверсии входных сигналов и счетчиков импульсов (см. разделы ниже) можно настроить в меню Configuration для каждой платы входов/выходов (например, Configuration/BIO1/Input filtering).

События и параметры плат входов/выходов приведены в списках параметров и событий на компакт-диске “Техническое описание функций” (íáðàðèððáññü è ðàçäããëó “Сопутствующие документы” íà ñòð. 11).

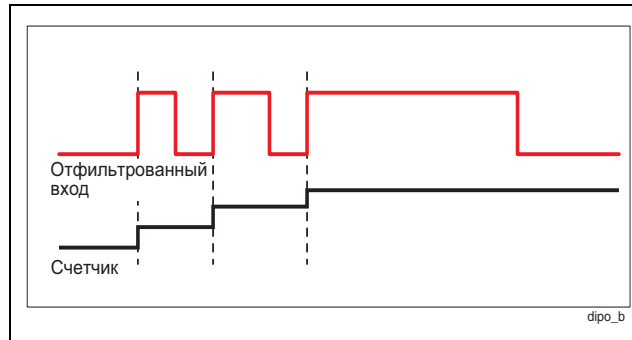
Таблица 5.1.7-1 Дискретные входы, имеющиеся в терминалах REF 54_

	REF 541	REF 543	REF 545
Входы	PS1_4_BI1 ¹⁾	PS1_4_BI1 ¹⁾	BIO1_5_BI1
	PS1_4_BI2 ¹⁾	PS1_4_BI2 ¹⁾	BIO1_5_BI2
	PS1_4_BI3 ¹⁾	PS1_4_BI3 ¹⁾	BIO1_5_BI3
	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI4
	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI5
	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI6
	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI7
	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI8
	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI9 ¹⁾
	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI10 ¹⁾
	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI11 ¹⁾
	BIO1_5_BI9 ¹⁾	BIO1_5_BI9 ¹⁾	BIO1_5_BI12 ¹⁾
	BIO1_5_BI10 ¹⁾	BIO1_5_BI10 ¹⁾	BIO1_6_BI1
	BIO1_5_BI11 ¹⁾	BIO1_5_BI11 ¹⁾	BIO1_6_BI2
	BIO1_5_BI12 ¹⁾	BIO1_5_BI12 ¹⁾	BIO1_6_BI3
		BIO2_7_BI1	BIO1_6_BI4
		BIO2_7_BI2	BIO1_6_BI5
		BIO2_7_BI3	BIO1_6_BI6
		BIO2_7_BI4	BIO1_6_BI7
		BIO2_7_BI5	BIO1_6_BI8
		BIO2_7_BI6	BIO1_6_BI9 ¹⁾
		BIO2_7_BI7	BIO1_6_BI10 ¹⁾
		BIO2_7_BI8	BIO1_6_BI11 ¹⁾
		BIO2_7_BI9 ¹⁾	BIO1_6_BI12 ¹⁾
		BIO2_7_BI10 ¹⁾	BIO2_7_BI1
			BIO2_7_BI2
			BIO2_7_BI3
		BIO2_7_BI4	
		BIO2_7_BI5	
		BIO2_7_BI6	
		BIO2_7_BI7	
		BIO2_7_BI8	
		BIO2_7_BI9 ¹⁾	
		BIO2_7_BI10 ¹⁾	
Дискретные входы/всего	15	25	34

¹⁾ Эти дискретные входы могут быть запрограммированы либо как дискретные входы, либо как входы счетчиков импульсов, íáðàðèððáññü è ðàçäããëó “Счетчики импульсов” íà ñòð. 50.

5.1.7.1.**Время фильтрации дискретного входа**

Время фильтрации устраняет дребезг и кратковременные помехи на дискретном входе. Время фильтрации устанавливается для каждого дискретного входа терминала защиты фидеров REF 54_. Функционирование фильтрации на входе проиллюстрировано ниже.



dipo_b

Рис. 5.1.7.1.-1 Фильтрация на дискретном входе

На данном рисунке входной сигнал обозначен как “Вход”, таймер фильтра – “Время фильтрации”, а отфильтрованный входной сигнал – “Отфильтрованный вход”. Вначале входной сигнал находится в состоянии высокого уровня, кратковременные состояния низкого уровня отфильтровываются, и изменение состояния на входе не регистрируется. Состояние низкого уровня, возникающее в момент времени t_0 , превышает время фильтрации, это означает, что изменение состояния на входе регистрируется. Метка времени, приписываемая данному изменению, соответствует t_0 . Высокое состояние, возникающее в момент времени t_1 , регистрируется, соответствующая метка времени соответствует t_1 .

Каждый дискретный вход имеет параметр времени фильтрации “Input # filter” где # – номер дискретного входа рассматриваемого модуля (например, Input 1 filter – Фильтр на входе 1).

Параметр	Значения	По умолчанию
Input # filter (Фильтр на входе #)	1...15000 ¹⁾ мс	5 мс

1) Только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.5.
В терминалах модификаций до 2.5: 1...65535 мс

5.1.7.2.**Инверсия дискретного входа**

Параметр “Input # invert” (Инверсия входа #) можно использовать для инвертирования дискретного входа:

Управляющее напряжение	Input # invert (Инверсия входа #)	Состояние дискретного входа
Нет	0	ЛОЖЬ (0)
Да	0	ИСТИНА (1)
Нет	1	ИСТИНА (1)
Да	1	ЛОЖЬ (0)

Если двоичный вход инвертирован, состояние входа есть ИСТИНА (1), когда к его клеммам не приложено управляющее напряжение. Соответственно, состояние входа есть ЛОЖЬ (0), когда управляющее напряжение приложено к клеммам дискретного входа.

Параметр	Значения	По умолчанию
Input # invert (Инверсия входа #)	0 (не инвертирован)	0
	1 (инвертирован)	

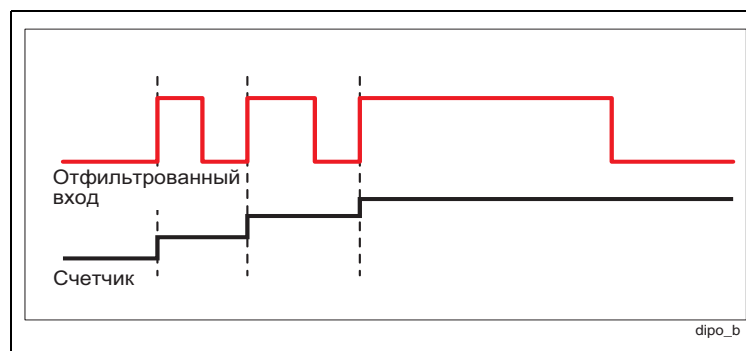
5.1.7.3.

Счетчики импульсов

Несколько специальных дискретных входов (адаптерный и дискретные входы) терминала защиты фидеров REF 54_ можно запрограммировать либо как дискретные входы, либо как счетчики импульсов. Программирование осуществляется с помощью параметра “Input # mode” (Режим входа #) (в этом параметре, как и в других упомянутых ниже параметрах, # обозначает номер входа).

Если вход функционирует как дискретный вход, подсчет импульсов не выполняется, и счетчик импульсов сохраняет текущее значение.

Если вход функционирует как счетчик импульсов, положительные перепады напряжения на отфильтрованном входе (0 -> 1) подсчитываются, и значение на выходе счетчика “Input # counter” (Вход # – счетчик) увеличивается в диапазоне 0 ... 2147483647. Счетчики импульсов обновляются с периодом 500 мс. Диапазон частот дискретного входа, запрограммированного для работы в режиме счетчика составляет 0.....100 Гц.



dipo2_b

Рис. 5.1.7.3.-1 Принцип работы счетчика импульсов

Параметр “Input # preset” (Предустановка входа #) может использоваться для задания начального числа в счетчике. Начальное значение загружается в счетчик путем

- записи желаемой величины в параметр “Input # preset”,
 - записи значения 1 в параметр “Counter trigger” (Триггер счетчика).
- При этом обновленные значения параметров “Input # preset” копируются в соответствующие параметры “Input # counter”.

При записи значения 2 в параметр “Counter trigger” все значения “Input # preset” копируются в соответствующие параметры “Input # counter”. Запись значения 0 очищает все счетчики.

Параметр	Значения	По умолчанию
Input # preset (Предустановка входа #)	0..... 2147483647	0
Input # mode (Режим входа #)	1 = двоичный вход 2 = счетчик	1
Counter # trigger (Триггер счетчика #)	0 = очистка всех счетчиков 1 = загрузка обновленных значений Input # preset 2 = загрузка всех значений Input # preset	

5.1.7.4.

Подавление колебаний

Подавление колебаний используют для снижения нагрузки на систему, когда по какой-либо неизвестной причине возбуждаются колебания на дискретном входе. Считается, что дискретный вход находится в режиме колебаний, если число действительных изменений состояния (= число событий после фильтрации) за 1 секунду равно или больше¹ значения, установленного в параметре “Input osc. level” (Число колебаний на входе). Во время колебаний дискретный вход заблокирован (неправильное состояние), и формируется соответствующее событие. Состояние заблокированного входа не будет меняться, т.е. его состояние зависит от состояния до блокирования.

Считается, что дискретный вход не находится в режиме колебаний, если число действительных изменений состояния за 1 секунду меньше значения, установленного в параметре “Input osc. level” (Число колебаний на входе) минус значение, установленное в параметре “Input osc. hyst.” (Гистерезис числа колебаний) Обратите внимание, что гистерезис числа колебаний следует установить меньше числа колебаний, чтобы вход мог восстановиться после колебаний. После возвращения двоичного входа в режим без колебаний он разблокируется (правильное состояние), и формируется соответствующее событие.

Параметр	Значения	По умолчанию
Input osc. level (Число колебаний на входе)	2...50 событий в секунду	50 событий в секунду
Input osc. hyst. (Гистерезис числа колебаний)	2...50 событий в секунду	10 событий в секунду



В отличие от большинства параметров плат двоичных входов\выходов параметры “Число колебаний на входе” и “Гистерезис числа колебаний” могут быть определены в меню Configuration/General.

1. В терминалах до модификации 2.5 только “Больше, чем”.

5.1.7.5.**Атрибуты дискретного входа для конфигурации терминала защиты фидеров**

Достоверность дискретного входа (недостоверность), состояние входа (значение сигнала), метка времени для изменения состояния (время) и значение в счетчике можно задать для каждого дискретного входа с помощью атрибутов VI#IV, VI#, VI#Time и VI#Count, где # обозначает номер входа. Эти атрибуты присутствуют в конфигурации терминала защиты фидеров, и их можно использовать для различных целей.

В приведенном ниже примере показано, какие имена присваиваются атрибутам дискретного входа 1 (PS1_4_BI1 модуля PS1) терминала защиты фидеров REF 541 для задания конфигурации:

PS1_4_BI1IV; недостоверность дискретного входа

PS1_4_BI1; значение сигнала дискретного входа

PS1_4_BI1Time; метка времени

PS1_4_BI1Count; значение счетчика

Недостоверность (VI#IV)

При колебаниях на дискретном входе атрибут недостоверности IV изменяется на ИСТИНУ (1), и вход блокируется. Считается, что дискретный вход заблокирован и находится в режиме колебаний, если число изменений состояния за 1 секунду больше значения, установленного в параметре “Input osc. level” (число событий/секунду).

При отсутствии колебаний на дискретном входе атрибут недостоверности IV изменяется на ЛОЖЬ (0), и функционирование входа восстанавливается. Считается, что дискретный вход не находится в режиме колебаний и работоспособен, если число изменений состояния за 1 секунду меньше значения, установленного в параметре “Input osc. level” минус значение, установленное в параметре “Input osc. hyst” для числа событий в секунду.

Значение (VI#)

В зависимости от состояния дискретного входа значение может быть ИСТИНА (1) или ЛОЖЬ (0). Значение VI# изменяется по положительному или отрицательному перепаду на входе. Для предотвращения нежелательного изменения состояния дискретного входа вследствие дребезга переключателя и пр., изменение значения атрибута задерживается на время фильтрации.

Атрибут счетчика дискретного входа не обновляется, если вход запрограммирован как обычный дискретный вход.

Время (VI#Time)

Каждое изменение состояния (по положительному или отрицательному перепаду), обнаруженное на дискретном входе, получает метку времени с точностью ± 1 мс. Метка времени указывает момент (времени) последнего изменения значения атрибута входа. Время не регистрируется до истечения времени фильтрации изменения состояния, это означает, что время фильтрации не влияет на значение метки времени.

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Счетчик (BI#Count)

Атрибут счетчика указывает число положительных перепадов на входе после фильтрации (íáðàðèðàññü ê ðàçàããéó “Счетчики импульсов” íà ñòð. 50).

Атрибут счетчика дискретного входа не обновляется, если вход запрограммирован как обычный дискретный вход.

5.1.8.

Дискретные выходы

Выходы терминала защиты фидеров REF 54_ разделены по категориям на следующие:

HSPO	Быстродействующий силовой выход, двухполюсный контакт, предпочтителен для целей отключения и управления автоматическим выключателем и разъединителем
PO	Силовой выход, однополюсный или двухполюсный контакт, предпочтителен для целей управления автоматическим выключателем и разъединителем
SO	Сигнальный выход, нормально разомкнутый (NO) или нормально разомкнутый/нормально замкнутый (NO/NC) контакт

События и параметры плат входов/выходов приведены в списках параметров и событий на компакт-диске “Техническое описание функций” (íáðàðèðàññü ê ðàçàããéó “Сопутствующие документы” íà ñòð. 11).

Информацию о соединительных колодках для выходов см. на схемах соединительных колодок (начиная с ñòð. 104), на которых помещены все выходы вместе с выводами разъемов реле.

Технические характеристики выходов см. òàáëöéòà 5.2.1-6 íà ñòð. 99.

Таблица 5.1.8-1 Дискретные выходы

	REF 541	REF 543	REF 545
Выходы	PS1_4_HSPO1 ¹⁾	PS1_4_HSPO1 ¹⁾	PS2_4_HSPO1 ¹⁾
	PS1_4_HSPO2 ¹⁾	PS1_4_HSPO2 ¹⁾	PS2_4_HSPO2 ¹⁾
	PS1_4_HSPO3	PS1_4_HSPO3	PS2_4_HSPO3
	PS1_4_HSPO4	PS1_4_HSPO4	PS2_4_HSPO4
	PS1_4_HSPO5	PS1_4_HSPO5	PS2_4_HSPO5
	PS1_4_SO1	PS1_4_SO1	PS2_4_HSPO6
	BIO1_5_SO1	BIO1_5_SO1	PS2_4_HSPO7
	BIO1_5_SO2	BIO1_5_SO2	PS2_1_HSPO8
	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO1
	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO2
	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO3
	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO4
		BIO2_7_PO1	BIO1_5_SO5
		BIO2_7_PO2	BIO1_5_SO6
		BIO2_7_PO3	BIO1_6_SO1
		BIO2_7_PO4	BIO1_6_SO2
		BIO2_7_PO5	BIO1_6_SO3
		BIO2_7_PO6	BIO1_6_SO4
			BIO1_6_SO5
			BIO1_6_SO6
			BIO2_7_PO1
			BIO2_7_PO2
			BIO2_7_PO3
			BIO2_7_PO4
			BIO2_7_PO5
			BIO2_7_PO6
Выходы / всего	12	18	26

¹⁾ Включая функцию контроля схемы отключения

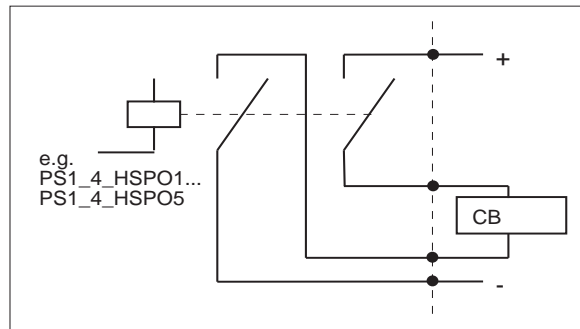
5.1.8.1.

Быстродействующие двухполюсные силовые выходы (HSPO)

Быстродействующие силовые выходы PS1_4_HSPO1 ... PS1_4_HSPO5 и PS2_4_HSPO1...PS2_4_HSPO7 могут использоваться как двухполюсные выходы, при этом управляемый объект (например, автоматический выключатель) электрически подсоединяется между двумя контактами реле, см. рисунок ниже. Быстродействующий двухполюсный силовой выход рекомендуется использовать для отключения устройств.



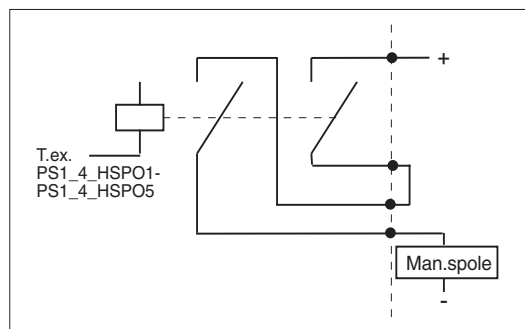
При использовании контроля схемы отключения (см. таблицу 5.1.8-1 и п. 5.4), выходы подключаются, как показано на рис. 5.1.11.-1 и рис. 5.1.11.-2 и п. 7.1.



cbcoil_b

Рис. 5.1.8.1.-1 Быстродействующие двухполюсные силовые выходы (HSPO)

Быстродействующие силовые выходы PS1_4_HSPO1 ... PS1_4_HSPO5 и PS2_4_HSPO1...PS2_4_HSPO7 также можно использовать как однополюсные силовые выходы, при этом управляемый объект (например, автоматический выключатель) соединяется последовательно с двумя контактами реле, см. рисунок ниже.



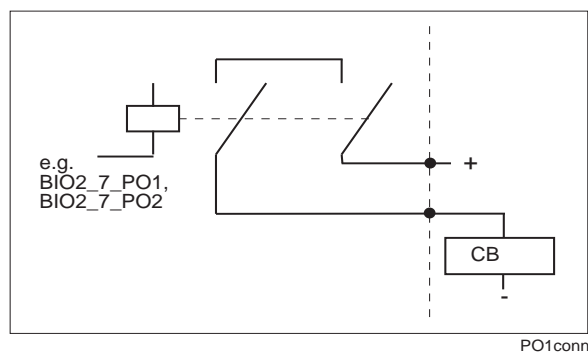
doubpole_b

Рис. 5.1.8.1.-2 Быстродействующие однополюсные силовые выходы (HSPO)

5.1.8.2.

Однополюсные силовые выходы (PO) и быстродействующие однополюсные силовые выходы (HSPO)

Однополюсные силовые выходы BIO2_7_PO1 и BIO2_7_PO2, а также быстродействующий однополюсный силовой выход PS2_4_HSPO8 являются выходами, в которых управляемый объект соединяется последовательно с двумя мощными выходными контактами реле, см. рисунок ниже. Эти выходы можно использовать для отключения устройств и для управления автоматическим выключателем и разъединителем.



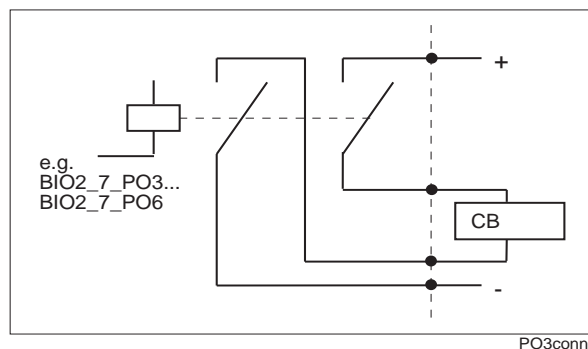
PO1conn_b

Рис. 5.1.8.2.-1 Однополюсные силовые выходы BIO2_7_PO1 и BIO2_7_PO2 и быстродействующий однополюсный силовой выход PS_4_HSP08

5.1.8.3.

Двухполюсные силовые выходы (PO)

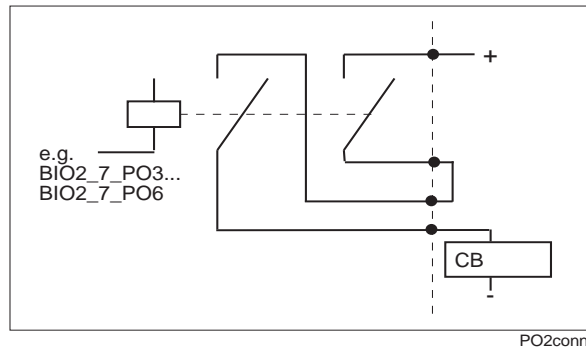
Двухполюсные силовые выходы BIO2_7_PO3 ... BIO2_7_PO6 являются выходами, в которых управляемый объект (например, автоматический выключатель) электрически подсоединен между двумя контактами реле, см. рисунок ниже. Эти выходы можно использовать для отключения устройств и для управления автоматическим выключателем и разъединителем.



PO3conn_n

Рис. 5.1.8.3.-1 Двухполюсные силовые выходы (PO)

Если силовые выходы BIO2_7_PO3 ... BIO2_7_PO6 используются как однополюсные выходы, управляемый объект (например, автоматический выключатель) электрически соединяется последовательно с двумя контактами реле для обеспечения достаточной способности размыкания тока, см. рисунок ниже.



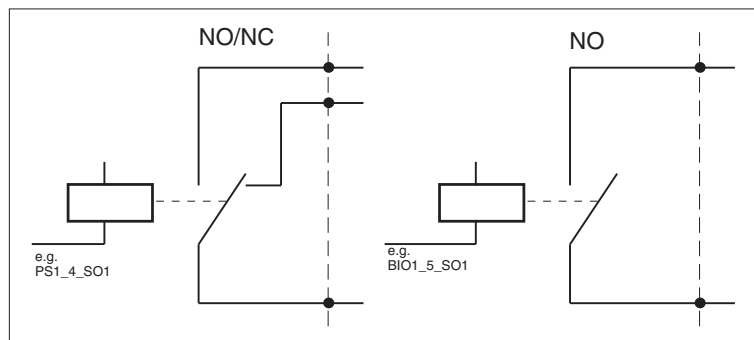
PO2conn_n

Рис. 5.1.8.3.-2 Однополюсные силовые выходы (PO)

5.1.8.4.

Сигнальные выходы (SO)

Выходы сигнальных реле (BIO1_5_SO_) не являются выходами, предназначенными для работы в тяжелом режиме, и поэтому они не могут использоваться, например, для управления автоматическими выключателями. Возможно использование как нормально разомкнутых (NO) контактов реле, так и нормально разомкнутых/нормально замкнутых (NO/NC), см. рисунок ниже. Эти выходы могут использоваться для сигнализации тревоги и других видов сигнализации.



nonc_b

Рис. 5.1.8.4.-1 Сигнальные выходы (SO)

5.1.9.

Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов

Терминалы защиты фидеров REF 541 и REF 543, оборудованные модулем термосопротивлений (RTD1) /аналоговых сигналов, имеют восемь аналоговых входов общего назначения для измерений на постоянном токе. Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов гальванически развязаны от источника питания и корпуса терминала защиты фидеров. Однако, входы имеют общее заземление.

Технические характеристики входов термосопротивлений/аналоговых сигналов см. в òàáèèòà 5.2.1-4 òà òòð. 99.

	REF 541/REF 543 + RTD1
Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов	RTD1_6_AI1
	RTD1_6_AI2
	RTD1_6_AI3
	RTD1_6_AI4
	RTD1_6_AI5
	RTD1_6_AI6
	RTD1_6_AI7
	RTD1_6_AI8

Параметры входов термосопротивлений/аналоговых сигналов приведены в списках параметров на компакт-диске “Техническое описание функций” (òàòòòòòòòò òà òàòòòòòòòò “Сопутствующие документы” òà òòð. 11).

5.1.9.1.

Выбор типа входного сигнала

На входы термосопротивлений/аналоговых сигналов можно подавать сигналы напряжения, тока или сигналы в виде изменения сопротивления. Входы конфигурируют под определенный тип входного сигнала с помощью параметров входного режима “Input mode” для каждого из каналов, параметры находятся в пункте меню Configuration/RTD1/ Input #. Значение по умолчанию – “Off” (ВЫКЛ), это означает, что канал не выбран, а клеммы IN+, IN- и SHUNT находятся в состояниях с высоким сопротивлением.

Параметр	Значения	По умолчанию
Input mode (Режим входа)	0 = Выкл	Выкл
	1 = Напряжение	
	2 = Ток	
	3 = Сопротивление 2П ¹⁾	
	4 = Сопротивление 3П ²⁾	
	5 = Температура 2П ¹⁾	
	6 = Температура, 3П ²⁾	

1) Двухпроводная схема измерений

2) Трехпроводная схема измерений

5.1.9.2.

Выбор диапазона входного сигнала

Для каждого режима измерений имеется отдельный параметр для выбора одного из возможных диапазонов измерений. Эти параметры, задаваемые для каждого канала и находящиеся в пункте меню Configuration/RTD1/ Input #, имеют наименования “Voltage range” (Диапазон напряжений), “Current range” (Диапазон токов), “Resistance range” (Диапазон сопротивлений) и “Temperature range” (Диапазон температуры). Можно установить все диапазоны параметров, но использоваться будет только один. Значение

Техническое справочное руководство, Общие сведения

параметра входного режима “Input mode” определяет, какой параметр диапазона будет использован. Параметр “Temperature range” также определяет тип используемого датчика, например, РТ100.

Параметр	Значения	По умолчанию
Voltage range (Диапазон напряжений)	0 = 0...1 В	0...1 В
	1 = 0...5 В	
	2 = 1...5 В	
	3 = 0...10 В	
	4 = 2...10 В	
	5 = -5...5 В	
	6 = -10...10 В	
Current range (Диапазон токов)	0 = 0...1 мА	0...1 мА
	1 = 0...5 мА	
	2 = 1...5 мА	
	3 = 0...10 мА	
	4 = 0...20 мА	
	5 = 4...20 мА	
	6 = -1...1 мА	
	7 = -2,5...2,5 мА	
	8 = -5...5 мА	
	9 = -10...10 мА	
	10 = -20...20 мА	
Resistance range (Диапазон сопротивлений)	0 = 0...100 Ом	0...100 Ом
	1 = 0...200 Ом	
	2 = 0...500 Ом	
	3 = 0...1000 Ом	
	4 = 0...2000 Ом	
	5 = 0...5000 Ом	
	6 = 0...10000 Ом	
Temperature range (Диапазон температур)	0 = Pt100 -45...150 °С	Pt100 -45...150 °С
	1 = Pt100 -45...600 °С	
	2 = Pt250 -45...150 °С	
	3 = Pt250 -45...600 °С	
	4 = Pt1000 -45... 150 °С	
	5 = Pt1000 -45... 600 °С	
	6 = Ni100 -45...150 °С	
	7 = Ni100 -45...250 °С	
	8 = Ni120 -45...150 °С	
	9 = Ni120 -45...250 °С	
	10 = Ni250 -45...150 °С	
	11 = Ni250 -45...250 °С	
	12 = Ni1000 -45...150 °С	
	13 = Ni1000 -45...250 °С	
	14 = Cu10 -45...150 °С	
	15 = Ni120US -45...150 °С ¹⁾	
16 = Ni120US -45...250 °С ¹⁾		

1) Эти функции поддерживаются только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.5.

5.1.9.3.**Контроль датчика**

Осуществляется постоянный контроль уровня сигнала, измеряемого каждым датчиком. Если измеренный сигнал выходит из заданного диапазона входного сигнала определенного канала более чем на 4 % вверх или вниз, то считается, что датчик или цепи подключения датчика неисправны, и для канала немедленно формируется сигнал неправильного измерения. Сигнал неправильного измерения сбрасывается сразу же, как только сигнал датчика возвращается в рабочий диапазон.

При необходимости реальный диапазон измерений может быть уже, чем выбранный по умолчанию -4..104 % от диапазона измерений. Более узкий диапазон можно задать с помощью параметров “Input high limit”(Верхний предел входа) и “Input low limit” (Нижний предел входа), которые находятся в пункте меню Configuration/RTD1/Input #.

Параметр	Значения	По умолчанию
Нижний предел входа	-4..104 %	-4 %
Верхний предел входа	-4..104 %	104 %

Если вход сконфигурирован для измерения сопротивления или температуры, внутренний генератор тока возбуждения направляет импульс тока в схему измерения в момент выборки сигнала входа. Если фактический уровень тока не соответствует запрограммированному уровню из-за слишком высокого сопротивления в схеме, немедленно формируется сигнал неправильного измерения. Сигнал неправильного измерения сбрасывается сразу же, как только сопротивление схемы становится достаточно низким.

5.1.9.4.**Фильтрация сигнала**

Кратковременные помехи на входе устраняются с помощью фильтрации сигнала. Время фильтрации, которое определяет время реакции на ступенчатое воздействие, задают для каждого входа датчика терминала защиты фидеров с помощью параметров “Filter time” в меню Configuration/RTD1/Input #. Алгоритм фильтрации представляет собой так называемый фильтр средних значений, который не пропускает короткие импульсные помехи, но устанавливает на выходе сигнал, прямо пропорциональный непрерывным изменениям.

Параметр	Значения	По умолчанию
Время фильтрации	0 = 0,4 с 1 = 1 с 2 = 2 с 3 = 3 с 4 = 4 с 5 = 5 с	5 с

5.1.9.5.**Масштабирование/линеаризация входного сигнала¹**

Пользователь может линейно или нелинейно масштабировать каждый вход термосопротивления/аналогового сигнала, задав индивидуальную кривую линеаризации для каждого входа. Сам термин “линеаризация” указывает его типичное применение, т.е. линеаризацию нелинейной характеристики датчика

без непосредственного воздействия на него. Кривая линейаризации содержит от минимум двух (для линейного масштабирования) до десяти точек, при этом ось “x” кривой содержит от 0 до 1000 промилле выбранного диапазона входного сигнала, а ось “y” представляет собой отмасштабированное абсолютное значение входного сигнала. Кривые линейаризации можно включать и выключать с помощью параметров “Linear. curve” в меню Configuration/RTD1/Input #.

Параметр	Значения	По умолчанию
Linear. curve (Кривая линейаризации)	0 = Отключена 1 = Включена	Отключена

Характеристика построена для терминала трансформатора при использовании программы линейаризации измерительного преобразователя (TLT) в пакете сервисных программ реле CAP 505.

Если кривая линейаризации включена, параметры “Input high limit” (Верхний предел входа) и “Input low limit” (Нижний предел входа) влияют на масштабированный диапазон, а не на диапазон, выбранный параметрами. Диапазон масштабированного входного сигнала определяется как интервал между наименьшим и наибольшим значениями по оси “y”.

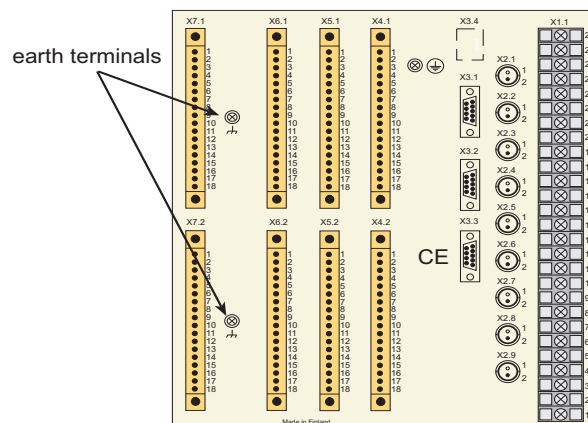
5.1.9.6.

Подключение датчика

Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов можно соединять с разнообразными измерительными датчиками различных типов, как стандартными, так и изготовленными на заказ.

Для каждого канала предусмотрены три соединительных винта. Кроме того, для каждой пары каналов зарезервирован один соединительный винт (аналоговая земля).

Две клеммы заземления (см. дѐй. 5.1.9.6.-1), расположенные слева от разъемов, предназначены для подключения защитных оболочек входных кабелей датчиков. Оболочку кабеля обычно заземляют только с одного конца кабеля.



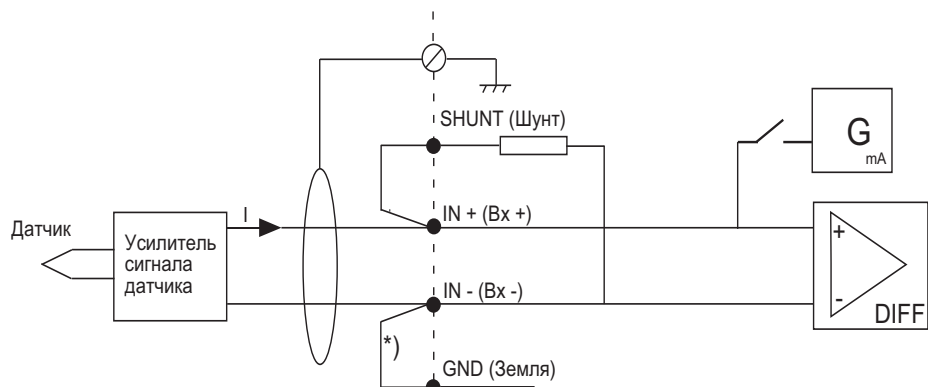
A050201

Рис. 5.1.9.6.-1 Клеммы заземления

1. Эта функция поддерживается в терминалах защиты фидера, начиная с модификации 3.0.

Датчики тока

Если датчик тока соединен со входом термосопротивления/аналоговых сигналов, клеммы SHUNT (ШУНТ) и IN+ (ВХОД +) соединяют перемычкой, как и клеммы GND (ЗЕМЛЯ) и IN- (ВХОД -). Втекающий токовый сигнал соединяется с клеммой IN+, а вытекающий – с клеммой IN-.

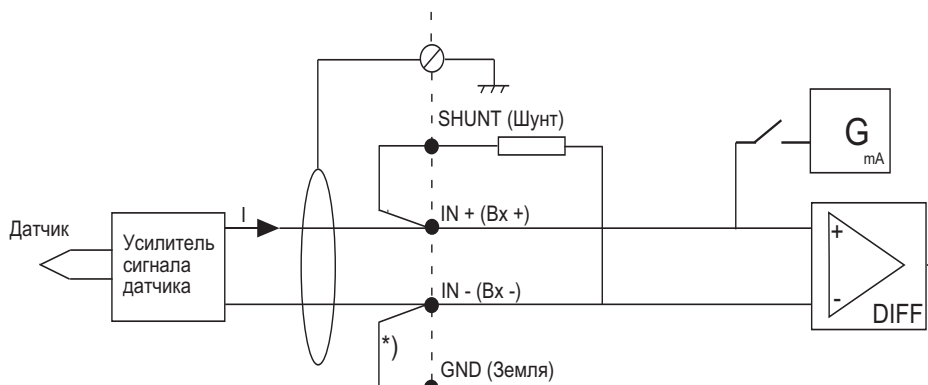


curtran_b

Рис. 5.1.9.6.-2 Принципиальная схема подключения датчиков тока

Датчики напряжения

Если датчик напряжения соединен со входом термосопротивления/аналоговых сигналов, клеммы GND и IN- соединяют перемычкой. Входящий сигнал напряжения соединяется с клеммой IN+, а выходящий сигнал напряжения – с клеммой IN-.



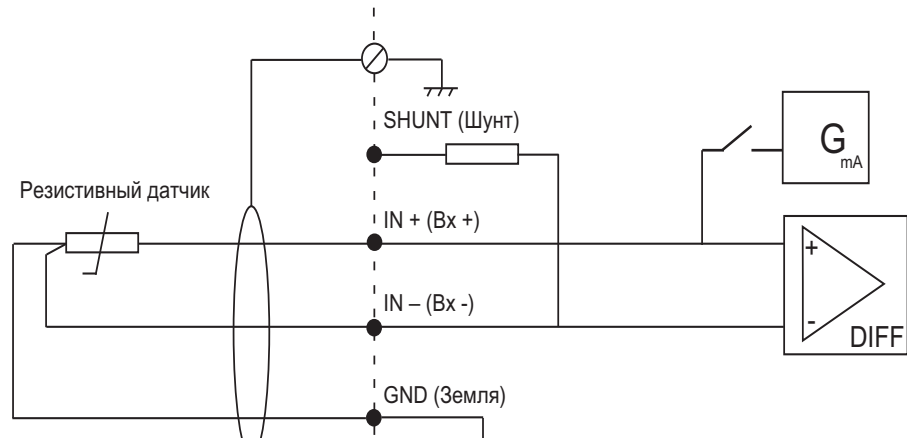
voltran_b

Рис. 5.1.9.6.-3 Принципиальная схема подключения датчиков напряжения

*) Клеммы GND (ЗЕМЛЯ) гальванически развязаны от источника питания и корпуса терминала защиты фидеров, но они все соединены между собой, т.е. они имеют одинаковый потенциал. Когда несколько входов соединены с несимметричными источниками сигналов, которые используют общее заземление, образуется контур заземления, если на каждом входе установлено соединение между клеммами GND <-> IN-. В этой ситуации соединение GND <-> IN- выполняется только на одном входе термосопротивления/аналоговых сигналов.

Датчики сопротивления

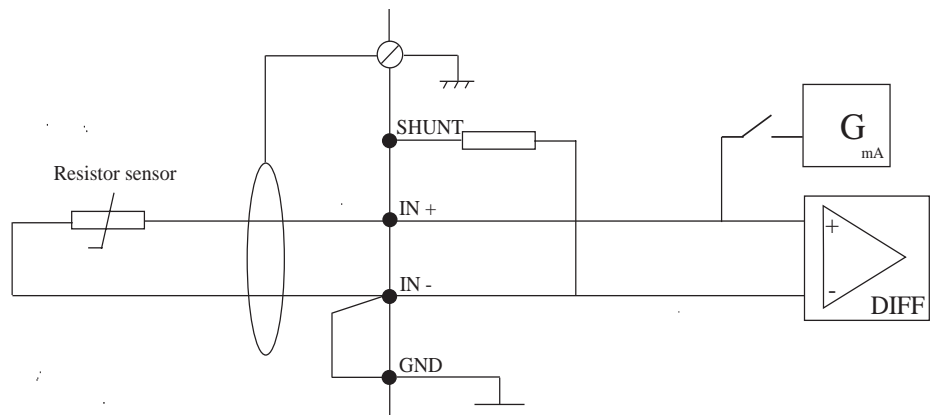
Датчики сопротивления можно соединять со входом термосопротивления/аналоговых сигналов как по трехпроводной так и по двухпроводной схеме. При использовании трехпроводной схемы осуществляется автоматическая компенсация сопротивления подводящих проводов. Резистор или термодатчик сопротивления подключают между входами IN+ и IN-, минусовый вывод резистора/термосопротивления подключают к клемме заземления GND. Провода, соединенные со входами IN+ и GND, должны быть одинаковыми.



resist3w_b

Рис. 5.1.9.6.-4 Принципиальная схема трехпроводного соединения

В случае двухпроводного соединения клеммы IN- и GND соединены вместе. Резистор подсоединяется между входами IN+ и IN-.



resist2w.CNV

resist2w_b

Рис. 5.1.9.6.-5 Принципиальная схема двухпроводного соединения

5.1.9.7.**Атрибуты входа термосопротивления/аналоговых сигналов для конфигурирования терминала защиты фидеров**

Значение и состояние (адекватность) входа можно задать для каждого входа термосопротивления/аналоговых сигналов с помощью атрибутов AI# (вещественного типа) и AI#IV (логического типа), где # – обозначает номер входа. Эти атрибуты предусмотрены в конфигурации терминала защиты фидеров, и их можно использовать для различных целей.

Значение (AI#)

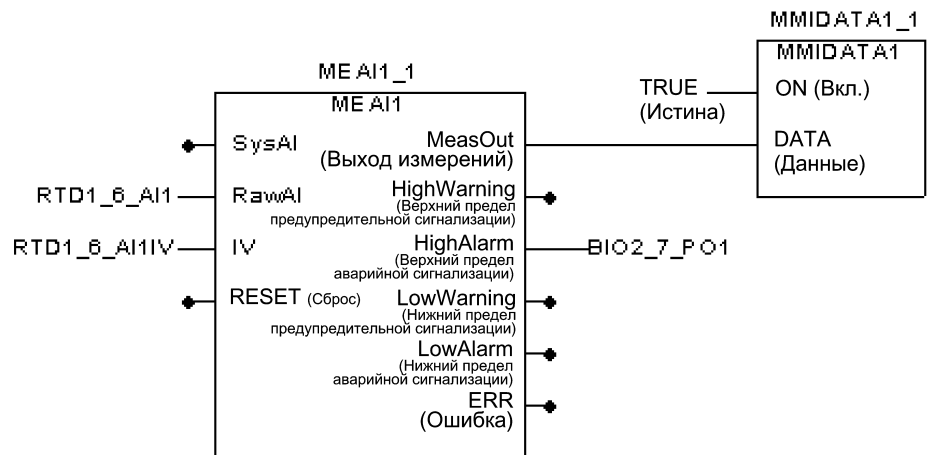
Значение AI# представляет собой отфильтрованное абсолютное значение физического сигнала на входе с единицами измерений, соответствующими выбранному режиму измерений, т.е. В, мА, Ом или °С.

Неадекватность (AI#IV)

Атрибут AI#IV характеризует состояние неадекватности входа. Атрибут устанавливается в состояние ЛОЖЬ, когда значение (AI#) адекватно, и в состояние ИСТИНА, когда значение неадекватно. Вход неадекватен, когда справедливы одно или несколько из указанных ниже условий: измеренное значение находится вне заданных пределов (см. параметры “Input high limit” и “Input low limit”), обнаружен разрыв входной цепи (возможно только в режиме измерения сопротивления или температуры) или возникает ошибка при непрерывной перекалибровке модуля. Значение (AI#) не блокируется, когда атрибут неадекватности устанавливается в состояние ИСТИНА, т.е. неправильное значение можно проконтролировать.

5.1.9.8.**Пример конфигурации входа термосопротивлений / аналоговых сигналов**

Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов поддерживаются утилитой Relay Configuration Tool (утилитой конфигурирования реле) с помощью функциональных блоков общих измерений MEAI1...MEAI8. Например, для контроля температуры с помощью датчика PT100 измеренное значение входа термосопротивления/аналоговых сигналов подается на функциональный блок путем соединения атрибута значения RTD1_6_AI1 со входом RawAI функционального блока. Выход HighAlarm используется для включения контакта реле, когда температура превысит заранее заданный предел. Измеренная температура отображается на мнемосхеме интерфейса оператор-машина с помощью подсоединенного функционального блока MMIDATA1. Чтобы избежать ненужного срабатывания контакта реле в случае неисправности, соответствующий атрибут неадекватности входа термосопротивления/аналоговых сигналов RTD1_6_AI1IV соединяется со входом IV функционального блока.



meaix1

Рис. 5.1.9.8.-1 Пример конфигурации входа термосопротивлений / аналоговых сигналов

5.1.9.9.

Самоконтроль

Каждая выборка входного сигнала проверяется на достоверность перед вводом в алгоритм фильтрации. Выборки проверяются на достоверность путем измерения устанавливаемого внутри прибора контрольного напряжения непосредственно после выборки входного сигнала. Если измеренное напряжение смещения отклоняется от установленного значения более чем на 1,5 % от диапазона измерения, выборка отбрасывается. Если состояние ошибки длится дольше установленного времени фильтрации, атрибуты неадекватности всех входов устанавливаются в состояние ИСТИНА, указывая на аппаратный сбой. Если позже измерение выполняется удовлетворительно, атрибуты неадекватности сбрасываются в состояние ЛОЖЬ. Это предотвращает влияние большинства внезапных аппаратных сбоев на измеренную величину до установки атрибута неадекватности. Для обеспечения заданной точности измерения, производится более тщательное тестирование оборудования путем осуществления постоянно повторяющейся процедуры калибровки, которая выявляет ошибки, ухудшающие точность измерения.

5.1.9.10.

Калибровка

Модуль термосопротивлений/аналоговых сигналов калибруют на заводе-изготовителе. Для поддержания заданной точности, несмотря на старение аппаратуры и изменение температуры плата также содержит специальные аппаратные средства для выполнения автономной перекалибровки в процессе эксплуатации. Процедура перекалибровки осуществляется постоянно, даже если измерения не выполняются, всегда обеспечивая наилучшую калибровку платы. Если процедура перекалибровки не проходит, причиной является неисправность устройства. В этом случае точность измерений, выполняемых платой, более не достигается, и атрибуты неадекватности всех входов

Техническое справочное руководство, Общие сведения

устанавливаются в состояние ИСТИНА. Однако плата продолжает обновлять измеренные входные значения, и если атрибуты неадекватности не задействованы в конфигурации терминала защиты фидеров, то ситуация может остаться незамеченной. Если впоследствии перекалибровка будет проведена успешно, атрибуты неадекватности возвращаются в нормальное рабочее состояние.

5.1.9.11.

Зависимость сопротивления термодатчика от температуры

Сопротивления датчиков температуры при заданных значениях температуры приведены в следующей таблице.

Темп. °C	Платина, ТКС (температурный коэф. сопротивления) 0,00385			Никель, ТКС 0,00618				Никель, ТКС 0,00672	Медь, ТКС 0,00427
	Pt 100	Pt 250	Pt 1000	Ni 100	Ni 120	Ni 250	Ni 1000	Ni 120 US	Cu 10
-40,0	84,27	210,675	842,7	79,1	94,92	197,75	791	92,76	7,490
-30,0	88,22	220,55	882,2	84,1	100,92	210,25	841	-	-
-20,0	92,16	230,4	921,6	89,3	107,16	223,25	893	106,15	8,263
-10,0	96,09	240,225	960,9	94,6	113,52	236,5	946	-	-
0,0	100,00	250	1000	100,0	120	250	1000	120,00	9,035
10,0	103,90	259,75	1039	105,6	126,72	264	1056	-	-
20,0	107,79	269,475	1077,9	111,2	133,44	278	1112	134,52	9,807
30,0	111,67	279,175	1116,7	117,1	140,52	292,75	1171	-9	-
40,0	115,54	288,85	1155,4	123,0	147,6	307,5	1230	149,79	10,580
50,0	119,40	298,5	1194	129,1	154,92	322,75	1291	-	-
60,0	123,24	308,1	1232,4	135,3	162,36	338,25	1353	165,90	11,352
70,0	127,07	317,675	1270,7	141,7	170,04	354,25	1417	-	-
80,0	130,89	327,225	1308,9	148,3	177,96	370,75	1483	182,84	12,124
90,0	134,70	336,75	1347	154,9	185,88	387,25	1549	-	-
100,0	138,50	346,25	1385	161,8	194,16	404,5	1618	200,64	12,897
120,0	146,06	365,15	1460,6	176,0	211,2	440	1760	219,29	13,669
140,0	153,58	383,95	1535,8	190,9	229,08	477,25	1909	238,85	14,442
150,0	-	-	-	198,6	238,32	496,5	1986	-	-
160,0	161,04	402,6	1610,4	206,6	247,92	516,5	2066	259,30	15,217
180,0	168,46	421,15	1684,6	223,2	267,84	558	2232	280,77	-
200,0	175,84	439,6	1758,4	240,7	288,84	601,75	2407	303,46	-
220,0	-	-	-	259,2	311,04	648	2592	327,53	-
240,0	-	-	-	278,9	334,68	697,25	2789	353,14	-
250,0	194,07	485,175	1940,7	289,2	347,04	723	2892	-	-
260	-	-	-	-	-	-	-	380,31	-
300,0	212,02	530,05	2120,2	-	-	-	-	-	-

Темп. °C	Платина, ТКС (температурный коэф. сопротивления) 0,00385			Никель, ТКС 0,00618				Никель, ТКС 0,00672	Медь, ТКС 0,00427
	Pt 100	Pt 250	Pt 1000	Ni 100	Ni 120	Ni 250	Ni 1000	Ni 120 US	Cu 10
350,0	229,67	574,175	2296,7	-	-	-	-	-	-
400,0	247,04	617,6	2470,4	-	-	-	-	-	-
450,0	264,11	660,275	2641,1	-	-	-	-	-	-
500,0	280,90	702,25	2809	-	-	-	-	-	-
550,0	297,39	743,475	2973,9	-	-	-	-	-	-
600,0	313,59	783,975	3135,9	-	-	-	-	-	-

5.1.10.

Аналоговые выходы

Терминалы защиты фидеров REF 541 и REF 543, оборудованные модулем термосопротивлений/аналоговых сигналов, имеют четыре аналоговых токовых выхода общего назначения с диапазоном изменения токов 0...20 мА. Все выходы гальванически развязаны от источника питания и корпуса терминала защиты фидеров и друг от друга.

Дополнительные технические характеристики аналоговых выходов см. в таблице 5.2.1-7 и под. 100.

	REF541/REF543 + RTD1
Аналоговые выходы	RTD1_6_AO1
	RTD1_6_AO2
	RTD1_6_AO3
	RTD1_6_AO4

События и параметры аналоговых выходов приведены в списках параметров и событий на компакт-диске “Техническое описание функций” (включены в комплект “Сопутствующие документы” и под. 11).

5.1.10.1.

Выбор диапазона аналогового выхода

Можно устанавливать два различных диапазона выходного тока с помощью параметров “Output range” (Диапазон выхода) в меню Configuration/RTD1/Output #.

Параметр	Значения	По умолчанию
Диапазон выхода	0 = 0...20 мА 1 = 4...20 мА	0...20 мА

5.1.10.2.**Атрибуты аналогового выхода для конфигурирования терминала защиты фидеров**

Состояние (значение) и адекватность выхода можно задать для каждого аналогового выхода с помощью атрибутов АО# (вещественного типа) и АО#IV (логического типа), где # – обозначает номер выхода. Эти атрибуты предусмотрены в конфигурации терминала защиты фидеров, и их можно использовать для различных целей.

Значение (АО#)

Значение, записанное в АО#, преобразуется в токовый сигнал на выходе. Время установления сигнала на выходе ≤ 85 мс, оно состоит из задержки выполнения программы и времени нарастания аналогового сигнала на выходе и отсчитывается от момента обновления значения атрибута в программе конфигурации.

Неадекватность (АО#IV)

Атрибут АО#IV обозначает состояние неадекватности выхода. Атрибут устанавливается в состояние ЛОЖЬ, когда значение (АО#) адекватно, т.е. ток соответствующей величины протекает через выход, и в состояние ИСТИНА, когда значение неадекватно, т.е. ток на выходе отличается от значения АО#. Если атрибут АО#IV имеет состояние ИСТИНА, это указывает на один из двух вариантов: либо разорвана токовая петля, подключенная к выходу, либо записан атрибут величины, находящейся вне диапазона, заданного параметром “Output range” (Диапазон выхода). Изменение состояния АО#IV может также формировать некоторое событие. Формированием события управляет параметр маски события “Event mask”, находящийся в меню Configuration/RTD1.

Если атрибут величины находится вне заданных пределов, выход ведет себя следующим образом:

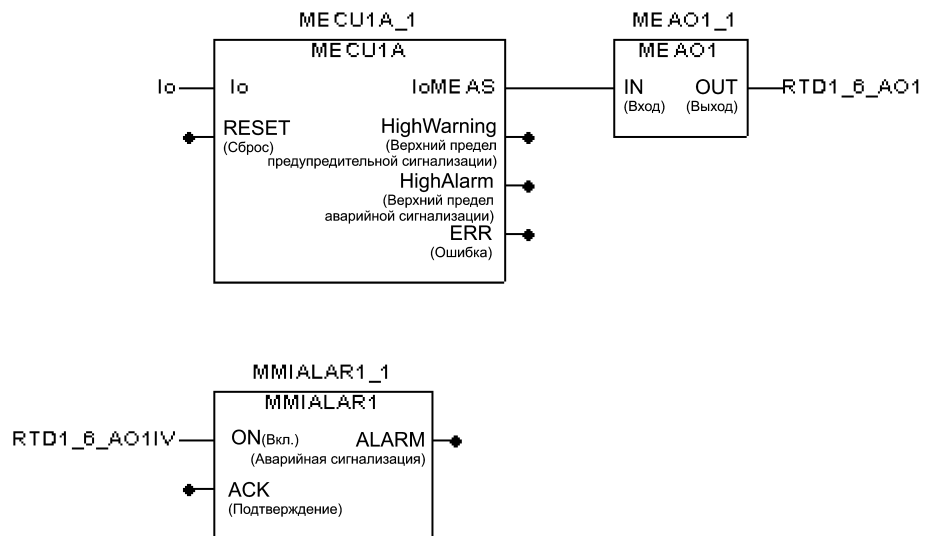
Диапазон выхода	Значение АО#	Выходной ток	Атрибут неадекватности АО#IV
0...20 мА	>20	20 мА	TRUE (ИСТИНА)
	0..20	0...20 мА	FALSE (ЛОЖЬ)
	<0	0 мА	TRUE (ИСТИНА)
4...20 мА	>20	20 мА	TRUE (ИСТИНА)
	4...20	4...20 мА	FALSE (ЛОЖЬ)
	<4	0 мА	TRUE (ИСТИНА)

Обратите внимание, что для диапазона 4...20 мА на выходе принудительно устанавливается значение 0 мА, когда значение становится меньше нижнего предела. Такая реакция может служить признаком неисправности для приемника.

5.1.10.3.**Пример конфигурирования аналогового выхода**

Аналоговые выходы поддерживаются утилитой Relay Configuration Tool (утилита конфигурирования реле) с помощью функциональных блоков аналогового выхода MEAO1...MEAO4. Например, для отображения измеренного

значения тока в нейтрали на аналоговом измерительном приборе блок измерения тока в нейтрали MECU1A соединяется с блоком MEAO1, который в свою очередь связывается с глобальной переменной RTD1_6_AO1. Сигнал неадекватности выхода RTD1_6_AO1V соединен с функциональным блоком MMIALAR1 для обеспечения визуальной индикации отказа. Функциональные блоки MEAO# содержат параметры, необходимые для масштабирования измеренного значения, чтобы обеспечить соответствие выбранному диапазону выходного сигнала. Функциональные блоки MEAO# также ограничивают частоту изменения состояния выхода для обеспечения допустимой нагрузки системы.



meaox1

Рис. 5.1.10.3.-1 Пример конфигурирования аналогового выхода

5.1.11.

Контроль схемы отключения

Входы контроля схемы отключения TCS1 и TCS2 в терминале защиты фидеров REF 54_ состоят из двух функциональных блоков:

- генератора постоянного тока, содержащего необходимые аппаратные средства,
- функционального блока для сигнализации на основе программных средств.

Функциональные блоки построены на функциональных блоках CMTCS1 и CMTCS2, входящих в группу контроля состояния.

Контроль схемы отключения основан на принципе подачи постоянного тока. Если сопротивление схемы отключения превышает некоторый предел, например, из-за плохого контакта или окисления, или если имеется пригорание контакта, напряжение на контролируемом контакте становится ниже $20 \text{ В} \sim / = (15 \dots 20 \text{ В})$, и включается функция контроля схемы отключения. Если неисправность сохраняется, то после истечения заранее заданного времени задержки функционального блока CMTCS_ формируется сигнал аварии контроля схемы отключения ALARM.

Схемы входов/выходов гальванически развязаны одна от другой. Генератор постоянного тока формирует измерительный ток величиной 1,5 мА через схему отключения автоматического выключателя. Генератор постоянного тока подсоединен к контакту отключения схемы терминала защиты фидеров. Генератор тока для TCS1 соединен с клеммами X4.1/12-13, а генератор тока для TCS2 – с клеммами X4.1/ 17-18 терминала защиты фидеров REF 54_.



При отсутствии неисправностей напряжение на контакте, обусловленное генератором постоянного тока, должно быть выше 20 В~/=. Приведенные ниже инструкции следует прочитать особенно внимательно.

Математическое условие нормальной работы можно выразить следующим образом:

$$U_c - (R_{ext} + R_{int} + R_s) \cdot I_c \geq 20Vac/dc$$

где

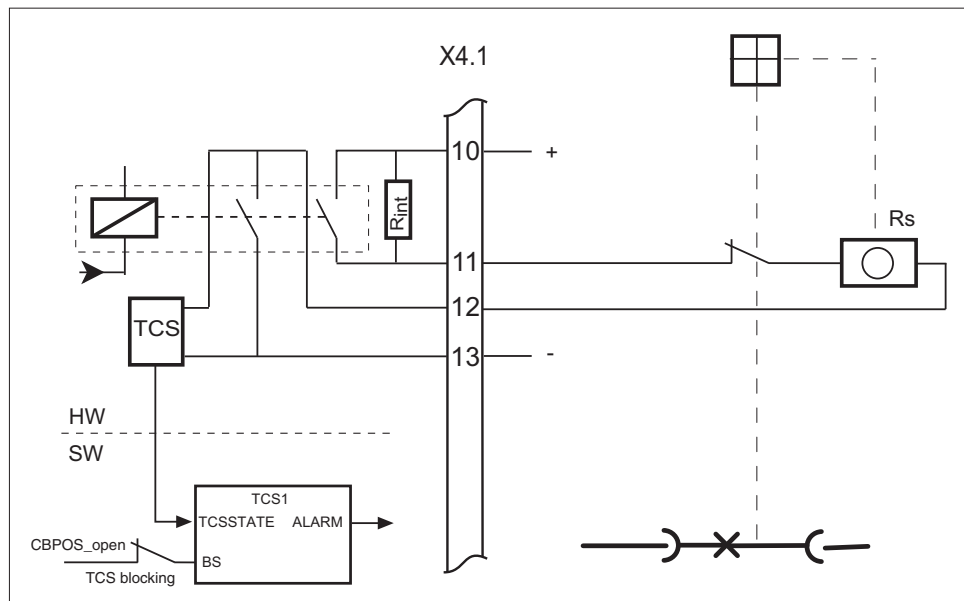
- U_c = рабочее напряжение на контролируемой схеме отключения
- I_c = измерительный ток через схему отключения, приблизительно 1,5 мА (0,99...1,72 мА)
- R_{ext} = сопротивление внешнего шунтирующего резистора
- R_{int} = сопротивление внутреннего шунтирующего резистора, 1 кОм
- R_s = сопротивление катушки отключения

Сопротивление R_{ext} следует рассчитать так, чтобы ток контроля схемы отключения через резистор был достаточно мал, чтобы не влиять на катушку отключения автоматического выключателя. С другой стороны, падение напряжения на резисторе R_{ext} должно быть достаточно малым, чтобы не нарушать условия работы, представленные в вышеуказанной формуле.

Рекомендуемые значения сопротивления для резистора R_{ext} приведены в таблице 5.1.11-1:

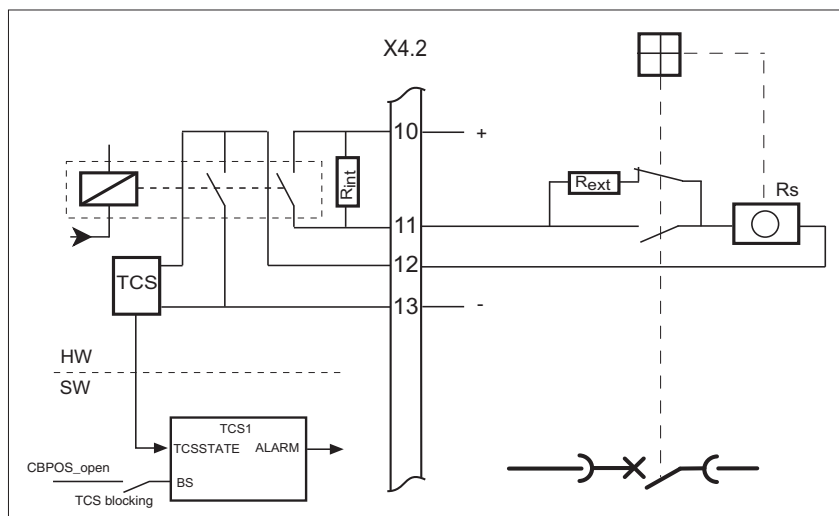
Таблица 5.1.11-1 Значения сопротивления для шунтирующего резистора при различных рабочих напряжениях

Рабочее напряжение U_c	Шунтирующий резистор $R_{h_{ext}}$
48 В=	1,2 кОм, 5 Вт
60 В=	5,6 кОм, 5 Вт
110 В=	22 кОм, 5 Вт
220 В=	33 кОм, 5 Вт



TCSclose_b

Рис. 5.1.11.-1 Принцип действия функции контроля цепи отключения (TCS) без внешнего резистора. Ключ блокировки TCS замкнут, блокируя TCS1, когда выключатель разомкнут. Номера выводов относятся к HSPO1.



TCSopen_b

Рис. 5.1.11.-2 Принцип действия функции контроля цепи отключения (TCS) с внешним резистором. Ключ блокировки TCS разомкнут, обеспечивая контроль цепи отключения независимо от положения выключателя. Номера выводов относятся к HSPI.

5.1.11.1. Конфигурирование устройства контроля схемы отключения CMTCS_

Утилиту Relay Configuration Tool (утилита конфигурирования реле) можно использовать для связи сигналов состояния входа устройства контроля схемы отключения с функциональными блоками CMTCS1 и CMTCS2. Конфигурация сигнала блокирования определяется пользователем и может быть задана только при конфигурировании терминала защиты фидеров. Входы устройства контроля схемы отключения в конфигурации терминала защиты фидеров следующие:

Входы TCS1 и TCS2 в терминалах REF 541 и REF 543:

Вход 1 устройства контроля схемы отключения	PS1_4_TCS1
Вход 2 устройства контроля схемы отключения	PS1_4_TCS2

Входы TCS1 и TCS2 в терминале REF 545:

Вход 1 устройства контроля схемы отключения	PS2_4_TCS1
Вход 2 устройства контроля схемы отключения	PS2_4_TCS2

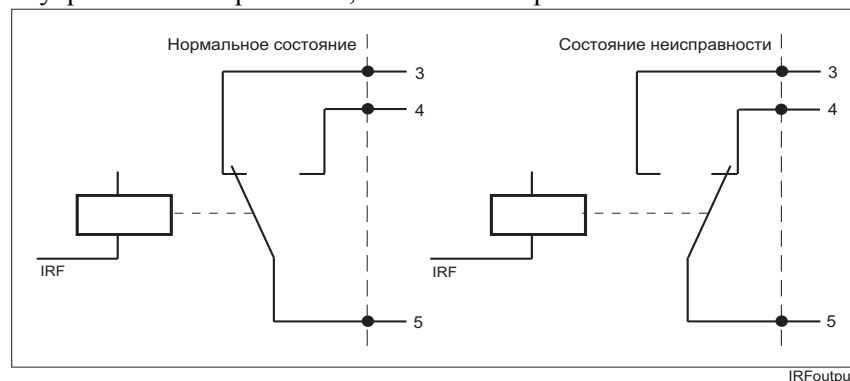
Дополнительная информация о работе устройства контроля схемы отключения представлена на компакт-диске “Техническое описание функций”.

5.1.12. Самоконтроль (IRF)

Терминал защиты фидеров REF 54_ оборудован системой расширенного самоконтроля. Система самоконтроля анализирует ситуации отказов, возникающих в процессе работы, и информирует пользователя о неисправностях с помощью интерфейса оператор-машина и каналов связи сетей LON/SPA. См. также разделы 5.2.1-12 и п. 103.

5.1.12.1. Индикация неисправностей

Сигнал самоконтроля формируется по принципу замкнутой цепи. При нормальных условиях выходное реле запитано, и контакты 3-5 замкнуты. При нарушении вспомогательного электропитания или при обнаружении внутренней неисправности, контакты 3-5 размыкаются.



IRFOutput_b

Рис. 5.1.12.1.-1 Выход самоконтроля (IRF)

При обнаружении неисправности зеленый индикатор готовности Ready начинает мигать, текст индикации неисправности отображается на дисплее интерфейса оператор-машина, и в последовательном канале связи формируется событие 0/E57. Текст индикации неисправности на дисплее интерфейса человек-машина состоит из двух строк: общего сообщения “internal fault” (внутренняя неисправность), за которым следует код неисправности IRF, как показано ниже¹:



irf

Индикация неисправности имеет наивысший приоритет в интерфейсе оператор-машина, и она не может быть перекрыта никакой другой индикацией этого интерфейса. Текст индикации неисправности отображается до тех пор, пока не будет удален с экрана нажатием клавиши С в течение 2-х секунд. После этого зеленый индикатор READY (ГОТОВ) продолжает мигать.

5.1.12.2.

Работа при неисправности

При входе в состояние неисправности IRF реле будет выполнять следующие действия, чтобы исключить ложное отключение, связанное с неисправностью:

- Все выходы реле принудительно устанавливаются в ноль (отпускают), и последующие изменения блокируются.
- Все виртуальные выходы (COMM_OUT1..32) устанавливаются в ноль, и последующие изменения блокируются.
- На аналоговых выходах фиксируются их текущие значения.
- Передача событий блокируется, за исключением событий IRF E56/E57 и события запуска E50.

5.1.12.3.

Устранение неисправностей ²

Релейное устройство будет пытаться восстановиться либо путем перезапуска модуля (модуля входов/выходов или интерфейса человек-машина), который выдает сигнал неисправности, либо путем перезапуска всего релейного устройства. При перезапуске состояние неисправности (IRF) остается активным до тех пор, пока внутренняя программа самоконтроля не определит, что релейное устройство работает нормально. Если после трех перезапусков неисправность остается, релейное устройство переходит в состояние постоянной внутренней неисправности.

При возврате к нормальной работе текст индикации неисправности заменяется следующим: “internal fault *CLEARED*” (внутренняя неисправность УСТРАНЕНА), и зеленый индикатор READY возвращается в состояние постоянного свечения. Кроме того, событие 0/E56 передается по последовательному каналу связи.

1. Это относится только к терминалам защиты фидеров, начиная с модификации 2.5.
2. Эта функция поддерживается только в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 2.5.

5.1.12.4.**Коды неисправностей**

Если в терминале REF 54_ появляется внутренняя неисправность, система самоконтроля формирует код IRF, который указывает тип неисправности. Код неисправности также передается в качестве данных события вместе с событием IRF, если работает связь LON. Код указывает первую внутреннюю неисправность, обнаруженную системой самоконтроля. Код неисправности можно прочитать в меню, даже если реле вернулось в нормальный режим работы.



Не сбрасывайте терминал защиты фидеров, не прочитав вначале код неисправности IRF. Код должен быть анонсирован, когда отдается распоряжение о ремонтных работах. При повторном появлении IRF следует сообщить об этом производителю.

В следующей таблице представлена краткая информация о происхождении неисправностей.

Коды	Пояснение
0 ->	Неисправности, связанные с модулями терминала защиты фидеров, например, с платой мнемосхемы, платой ВІО или модулем термосопротивлений/аналоговых сигналов
3000 ->	Неисправности, связанные с базой данных параметров
6000 ->	Неисправности, связанные с аналоговыми измерительными входами
7000 ->	Программные ошибки
15000 ->	Ошибки, связанные с тестированием

5.1.13.**Последовательная связь**

Терминал защиты фидеров имеет два порта для последовательной связи, один на передней панели, а второй на задней панели

5.1.13.1.**Назначение портов последовательной связи**

Протоколы шины связи для интерфейсов RS-232 (разъем X3.2) и RS-485 (разъем X3.3) на задней панели выбираются с помощью настроечных параметров "Protocol 2" и "Protocol 3", соответственно. Эти параметры можно изменять с помощью местного меню (Communication/General) или утилиты настройки реле.

В следующей таблице приведены поддерживаемые параллельно протоколы связи для разъемов на передней и задней панелях терминалов защиты фидеров REF 54_.

Разъемы/Параметры связи		
X3.2/Protocol 2	X3.3/Protocol 3	Front connector
SPA (SMS)	LON	SPA
SPA (SMS)	SPA	-
IEC_103	LON (SMS)	SPA
IEC_103	SPA (SMS)	-
IEC_103	-	SPA
DNP 3.0	LON (SMS)	SPA

Разъемы/Параметры связи		
X3.2/Protocol 2	X3.3/Protocol 3	Front connector
DNP 3.0	SPA (SMS)	-
DNP 3.0	-	SPA
Modbus	LON (SMS)	SPA
Modbus	SPA (SMS)	-
Modbus	-	SPA
IEC 61850	LON (SMS)	SPA
IEC 61850	SPA (SMS)	-
IEC 61850	-	SPA
Profibus	LON (SMS)	SPA
Profibus	SPA (SMS)	-
Profibus	-	SPA
-	SPA	SPA



Устройства, подключаемые к задним портам связи X3.2 и X3.3, должны иметь гальваническую развязку от самого терминала.

5.1.13.2.

Связь SPA/IEC_103 через задний разъем X3.2

Вилка 9-контактного сверхминиатюрного разъема D-типа (канал RS-232) на задней панели соединяет терминал защиты фидеров с распределенной системой автоматике по шине SPA или по протоколу IEC_103. Модуль волоконно-оптического интерфейса типа RER 123 используется для соединения терминала защиты фидеров с волоконно-оптической линией связи, поддерживающей шину SPA или протокол IEC_103.

5.1.13.3.

Связь DNP 3.0/Modbus через задний разъем X3.2 ¹

Для подключения терминала защиты фидера к АСУ по протоколу DNP 3.0 или Modbus используется 9-контактный сверхминиатюрный штекерный разъем (подключение RS-232) на задней панели. Подключение терминала защиты фидера к шине связи RS-485 может быть реализовано с помощью модуля связи с шиной RER 133. Подключение терминала защиты фидера к оптоволоконной шине может быть выполнен посредством модуля связи с шиной RER 123.

5.1.13.4.

Связь по протоколу IEC 61850 с использованием модуля SPA-ZC 400 на заднем разъеме X3.2

Для подключения терминала защиты фидера к АСУ по протоколу IEC 61850 используется 9-контактный сверхминиатюрный штекерный разъем (подключение RS-232) на задней панели. Для работы в режиме связи IEC 61850 требуется модуль связи SPA-ZC 400.

1. Связь DNP 3.0 and Modbus поддерживается в терминалах защиты фидеров, начиная с модификации 3.0 (с использованием модуля RER 133) и начиная с модификации 3.5 (с помощью модуля RER 123).

В режиме IEC 61850 скорость передачи данных через порт реле X3.2 устанавливается равной 38400 бит/с. Кроме того, режим обеспечивает ограниченную поддержку GOOSE-сообщений при использовании модуля SPA-ZC 400.

5.1.13.5. Связь по протоколу Profibus-DPV1 с использованием модуля SPA-ZC 302 на заднем разъеме X3.2

Для подключения терминала защиты фидера к АСУ по протоколу Profibus используется 9-контактный сверхминиатюрный штекерный разъем (подключение RS-232) на задней панели. Подключение терминала защиты фидера к шине Profibus можно осуществить через шлюз SPA-ZC 302.

В режиме Profibus скорость передачи данных через порт реле X3.2 устанавливается равной 38400 бит/с. Шлюз SPA-CZ 302 должен быть настроен на ту же скорость передачи данных. Если шлюз SPA-ZC 302 подключен к нескольким терминалам, параметр Protocol 2 (Протокол 2) необходимо установить в режим SPA, а скорость передачи данных по шине SPA через порт X3.2 должна быть задана равной 19200 бит/с.

5.1.13.6. Связь по шине LON/SPA через задний разъем X3.3

9-контактный сверхминиатюрный разъем D-типа (канал RS-485) на задней панели подключает терминал защиты фидера к АСУ по шине SPA или шине LON. Модуль волоконно-оптического интерфейса типа RER 103 используется для соединения терминала защиты фидеров с волоконно-оптической линией связи. Модуль RER 103 поддерживает связь по обеим шинам SPA и LON.

Другие параметры связи для интерфейса RS-485 на задней панели также задаются через меню Communication (Связь).

5.1.13.7. Оптическая связь с ПК через соединитель для RS-232 на передней панели

Оптический разъем на передней панели осуществляет гальваническую развязку ПК от терминала защиты фидеров. Разъем на передней панели для связи с ПК стандартизирован с релейными изделиями ABB и требует применения специального оптического кабеля (ABB № изд. 1MKC950001-1). Кабель соединяют с последовательным портом RS-232 на ПК. Другие параметры связи для интерфейса RS-485 на задней панели также устанавливают в меню Communication терминала защиты фидеров REF 54_.

Передняя панель предназначена для связи с ПК при конфигурировании терминала защиты фидеров с помощью инструментальных средств CAP 50_. Интерфейс передней панели использует протокол шины SPA.

5.1.13.8.**Параметры связи****SPA**

Для связи по шине SPA используется асинхронный протокол последовательной связи (1 стартовый бит, 7 битов данных + контроль четности, 1 стоповый бит) с регулируемой скоростью передачи данных; скорость передачи в Бод (по умолчанию 9,6 кбит/с) и адрес SPA (номер ведомого устройства).

Параметры связи SPA одинаковы для связи через оптический разъем передней панели RS-232 и через разъем задней панели RS-485. Тот же адрес SPA используется и при прозрачной SPA-связи по шине LON.

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Пояснение
Адрес SPA	0...999	1	Номер ведомого устройства для связи
Скорость передачи данных	4800; 9600; 19200 бит/с	9600	Скорость передачи данных при связи
Связь через задние разъемы	Подключено		Подключается связь SPA через задний разъем ¹⁾

1) Эта возможность имеется только в терминалах защиты машин до модификации 2.0. Параметр доступен только через последовательный канал связи. Связь SPA через передний разъем блокирует связь SPA через задний разъем X3.3 и прозрачную связь SPA по протоколу LON, и блокировка сохраняется в течение одной минуты после прекращения связи SPA. Можно снять эту блокировку путем записи 1 в переменную V202.

LON

Настраиваемыми параметрами канала последовательной связи LON являются номер подсети, номер узла и скорость передачи данных.

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Пояснение
Номер подсети	1...255	1	Номер подсети LON
Номер узла	1...127	1	Номер узла LON
Скорость передачи данных	78,1; 1250 кбит/с	1250	Скорость передачи данных LON

Скорость передачи данных по протоколу LON, равная 1250 кбит/с, применяется в сети оптической последовательной связи при использовании модуля RER 103, подключенного к разъему X3.3.

IEC_103

Настраиваемые параметры канала последовательной связи IEC_103 приведены в таблице ниже.

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Пояснение
Адрес блока	1...254	1	Адрес станции IEC_103
Скорость передачи данных	9600, 19200	9600	Скорость передачи данных
Тип функции	0...255	160	Тип функции блока
Масштабный коэффициент	1,2 или 2,4	1.2	Масштаб аналоговой величины
Тип фрейма	0...17 ¹⁾	0	Тип фрейма данных измерений
Тип фрейма данных термосопротивления	0 или 1 ¹⁾	0	Если фрейм данных термосопротивления включен, то он передается при каждом втором опросе данных класса 2.

1) См. таблицу 9.5.-3 в п. 141.

Протокол IEC_103 применяется в сети оптической последовательной связи при использовании модуля RER 123, подключаемого к разъему X3.2.

Адрес устройства используется для его идентификации с точки зрения протокола связи.

Дополнительная информация приводится в параграфе 5.2.1-11.

DNP 3.0

Настраиваемые параметры канала последовательной связи DNP 3.0 приведены в следующей таблице.

Параметр	Значение	По умолчанию	Пояснение
Адрес устройства	0...65532	1	Адрес для блока REF 54_ в сети DNP 3.0. Должен совпадать с адресом, установленным на станции управления.
Адрес управляющего устройства	0...65532	2	Адрес станции управления (адрес назначения для незатребованных ответных сообщений). Должен совпадать с адресом, установленным на станции управления.
Время ожидания при передаче первичных данных	100...10000 [мс] ¹⁾	300	Это время ожидания используется, когда REF 54_ передает данные в режиме 3 (данные пользователя с подтверждением). Время ожидания должно устанавливаться в соответствии со скоростью передачи.
Счет повторных передач на уровне передачи первичных данных	0...100	0	Число повторных передач на уровне передачи данных, когда REF 54_ передает спонтанные данные.
Время ожидания на уровне приложений	1000...10000 [мс] ¹⁾	1000	Это время ожидания используется, когда REF 54_ посылает сообщения с запросом подтверждения. Время ожидания должно задаваться в соответствии со скоростью передачи.
Счет повторных передач на уровне приложения	0...100	0	Число повторных передач на уровне приложения, когда REF 54_ передает сообщения с запросом подтверждения.
Подтверждение на уровне передачи данных	0...1 [0=запрещено; 1=разрешено]	0	Разрешает/запрещает подтверждения на уровне передачи данных.
Подтверждение на уровне приложений	0...1 [0=запрещено; 1=разрешено]	0	Разрешает/запрещает подтверждения на уровне приложений.
Изменение по умолчанию объектов двоичных входов	1...2	2	
Изменение по умолчанию объектов событий изменения двоичных входов	1...3	2	
Изменение по умолчанию объектов двоичных выходов	1...2	2	

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Параметр	Значение	По умолчанию	Пояснение
Изменение по умолчанию объектов счетчиков	1...2	1	
Изменение по умолчанию объектов событий счетчиков	1...2	1	
Изменение по умолчанию объектов аналоговых входов	1...2	1	
Изменение по умолчанию объектов событий аналоговых входов	1...2	1	
Изменение по умолчанию объектов состояния аналоговых выходов	1...2	1	
Задержка событий класса 1	0...1000 [с]	1	Задержка отчета о спонтанных событиях класса 1
Счет событий класса 1	1...32	1	Счет событий для отчета спонтанных событий класса 1
Задержка событий класса 2	0...1000 [с]	1	Задержка отчета о спонтанных событиях класса 2
Счет событий класса 2	1...32	1	Счет событий для отчета спонтанных событий класса 2
Задержка событий класса 3	0...1000 [с]	1	Задержка отчета о спонтанных событиях класса 3
Счет событий класса 3	1...32	1	Задержка отчета о спонтанных событиях класса 3
Режим незатребованных сообщений ²⁾	0...3 [0=незатребованные сообщения не передаются; 1=сообщения передаются немедленно; 2 =вначале посылается пустое незатребованное сообщение и ожидается подтверждение, затем посылаются данные незатребованных сообщений; 3=вначале посылается пустое незатребованное сообщение и ожидание подтверждения, ожидание разрешения передачи незатребованного сообщения и затем передача данных незатребованных сообщений]	0	Режим передачи незатребованных сообщений
Режим синхронизации времени	0...2 [0=нет синхронизации; 1=периодически; 2=при запуске]	2	См. Протокол дистанционной связи DNP 3.0 в руководстве REF 54_ (1MRS755260).

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Параметр	Значение	По умолчанию	Пояснение
Скорость передачи данных	0...6 [0=300; 1=600; 2=1200; 3=2400; 4=4800; 5=9600; 6=19200]	5	Скорость передачи данных по протоколу DNP
Число стоповых битов	1...2	1	
Время ожидания следующего символа	0...65535 [мс] ¹⁾	0	
Время ожидания конца блока данных	2...65535 [мс] ¹⁾	10	
Контроль четности	0...2 [0=нет; 1=нечетный; 2=четный]	0	
Время паузы	10...65535 [мс]	20	Функция обнаружения конфликтов ³⁾
Шаг квантования	10...65535 [мс]	10	Функция обнаружения конфликтов ³⁾
Число шагов квантования	1...255	8	Функция обнаружения конфликтов ³⁾
Функция обнаружения конфликтов включена	0...1 [0=включена; 1=выключена]	0	Функция обнаружения конфликтов ³⁾
Отображение протокола, параметры диагностики			Файл отображения протокола DNP
Отображение протокола, параметры диагностики			Счетчик полного числа вводов
Отображение протокола, параметры диагностики			Число вводов, которые не используются
Отображение протокола, параметры диагностики			Число вводов с неправильным неисправимым содержанием (INV)
Отображение протокола, параметры диагностики			Число вводов с исправленным содержанием (COR)
Отображение протокола, параметры диагностики			Число вводов, относящихся к несуществующим блокам (NBL)
Отображение протокола, параметры диагностики			Число вводов, относящихся к недопустимым объектам от существующих блоков (NOB)
Отображение протокола, параметры диагностики			Число вводов, транслируемых в отображение протокола
Отображение протокола, параметры диагностики			Название отображения протокола
Счетчик конфликтов	0...65535	0	Обнаружение конфликтов ³⁾
Счетчик ошибок блоков данных	0...65535	0	
Счетчик ошибок четности	0...65535	0	
Счетчик ошибок переполнения	0...65535	0	

- 1) При использовании скорости передачи ниже 1200 бит/с необходимо установить значения параметров, превышающие значение времени, необходимого для передачи одного символа. Необходимо учитывать, что, если параметры заданы неправильно, сообщения будут потеряны.
- 2) Если параметр F503V024 в режиме незатребованных сообщений установлен на 0, реле REF 54_ отвечает на запрос с разрешением незатребованного сообщения установкой бита внутренней индикации IIN2.0 (код функции не поддерживается).
- 3) См. руководство Протокол дистанционной связи DNP 3.0 для реле REF 54_ и RET 54_.

Modbus

Протокол Modbus предусматривает два режима последовательной передачи данных: ASCII и RTU. Эти режимы определяют содержание разрядов (битов) полей сообщений, передаваемых в сети. Настраиваемые параметры протокола Modbus приведены в таблице ниже.

Параметр	Значение	По умолчанию	Пояснение
Адрес устройства	1...247	1	Адрес блока REF 54_ в сети Modbus. Должен совпадать с адресом, установленным на станции управления.
Порядок CRC	0/1 [0=НИЗКИЙ/ ВЫСОКИЙ, 1=ВЫСОКИЙ/ НИЗКИЙ]	0	Порядок разрядов CRC в окне протокола. Не используется в режиме ASCII.
Вид протокола	0/1 [0=ASCII, 1=RTU]	1	Выбор режима, используемого в REF 54_ (ASCII или RTU).
Пароль	ASCII зашифрован	4 знаками пробела	Пароль для операций управления
Отображение протокола, параметры диагностики		0	Счетчик полного числа вводов
Отображение протокола, параметры диагностики		0	Число вводов, которые не используются
Отображение протокола, параметры диагностики		0	Число вводов с неправильным неисправимым содержанием (INV)
Отображение протокола, параметры диагностики		0	Число вводов с исправленным содержанием (COR)
Отображение протокола, параметры диагностики		0	Число вводов, относящихся к несуществующим блокам (NBL)
Отображение протокола, параметры диагностики по числу вводов NOV		0	Число вводов, относящихся к неправильным объектам от существующих блоков (NOV)
Отображение протокола, параметры диагностики		0	Число вводов, транслируемых в отображение рабочего протокола
Скорость передачи	0...6 ^{1) 2)} [0=300 1=600 2=1200 3=2400 4=4800 5=9600 6=19200]	6	
Число стоповых битов	0...2 ³⁾	1	
Время ожидания следующего символа	0=не используется, 2...65535 [мс] ¹⁾	1000 (ASCII) 0 (RTU)	
Время ожидания конца блока данных	2...65535 [мс] ²⁾	1000 (ASCII) 2 (RTU)	
Контроль четности	0...2 ³⁾ [0=отсутствует 1=четное 2=нечетное]	2	
Число битов данных	5...8	7 (ASCII) 8 (RTU)	

Параметр	Значение	По умолчанию	Пояснение
Счетчик ошибок блока данных	0...65535	0	Счетчик ошибок блока данных ⁴⁾
Счетчик ошибок четности	0...65535	0	Счетчик ошибок четности ⁴⁾
Счетчик ошибок переполнения	0...65535	0	Счетчик ошибок переполнения ⁴⁾
Протокол представления параметров диагностики			Название отображения протокола
Протокол представления параметров диагностики			Файл отображения протокола Modbus

- 1) Ἐϋαἰάτεια ϋά-άτῆϋ τὰδαἰάδδὰ πῆἰδἰνὸῦ τὰδἄαἄ-ἔ τῶεἄτἄῶ ἔ ἀαὸἰτἄδῶ-ἄπῆἰὸ ἔϋαἰάτῆρ ϋά-άτῆϋ τὰδαἰάδδὰ ἄδἄἰάτῆ ἰᾷῇάτῆϋ πῆἄαὸρὔἄἰ πῆἰάτῆἄ ἄ 1,5 δἄϋἄ. Ἄπῆῇ ἄδἄἰϋ ἰᾷῇάτῆϋ ἰάἰἄἄ 2 ἰπ, δἰἄἄἄ ὑὸἰ ϋἄτῶἄὔἄἄδἄἰϋ (ὀπῶἰἰἄῇῶἄ ἰἄ 0-ἰἄ ἔπῆἰῆϋϋῶἄδἄἰϋ).
- 2) Ἐϋαἰάτεια ϋά-άτῆϋ τὰδαἰάδδὰ πῆἰδἰνὸῦ τὰδἄαἄ-ἔ ἀἄἰὔῶ, τῶεἄτἄῶ ἔ ἀαὸἰτἄδῶ-ἄπῆἰὸ ἔϋαἰάτῆρ ϋά-άτῆϋ τὰδαἰάδδὰ ἄδἄἰάτῆ ἰᾷῇάτῆϋ ἔἰἰῶἄ ἄῇῆἄ ἄἄἰὔῶ ἄ 3,5 δἄϋἄ.
- 3) Ἐϋαἰάτεια ϋά-άτῆϋ τὰδαἰάδδὰ ἔἰἰῶἄτῆϋ -ἄδἰἰủῶῦ τῶεἄτἄῶ ἔ ἀαὸἰτἄδῶ-ἄπῆἰὸ ἔϋαἰάτῆρ -ἔπῆἄ πῶἰτἄὔῶ ἄῇῆἄ ἄἰ 1 τῶῇ ἔπῆἰῆϋϋἄἰῆῇ ἔἰἰῶἄτῆϋ -ἄδἰἰủῶῦ ἔ ἄἰ 2 τῶῇ τῶπῶῶủῶἄῇῇ ἔἰἰῶἄτῆϋ -ἄδἰἰủῶῦ.
- 4) Ἄ ἔἄ-ἄπῶἄἄ π-ἄὸ-ἔῇἰἄ ἔπῆἰῆϋϋῶρῶủϋ 16-δἄϋῶϋἄἰὔἄ ὀῇῇῇ-ἄπῆῇἄ π-ἄὸ-ἔῇῇ, ἰἰủῆἄ ἄἰπῶῇᾷἄτῆϋ ϋά-άτῆϋ 0xFFFF (65535) πῆἄαὸρὔἄἄ τῶῇῶἄὔἄἄἄ τὰδἄἄἰἄῇῶ π-ἄὸ-ἔῇ πῆἰἄἄ ἄ ἰἰπῶἰϋἰῆἄ 0x0000. Ἰδῆ ἄῇῆρ-ἄἰῇῇ πῆủῶἄἰὔ τὰδἄῶπῶἄἰἄῇῇἄἄδἄἰϋ ϋά-άτῆἄ ἰἰ ὀἰῇῆ-ἄἰῆρ, δἄἄἰἰἄ 0.

5.1.13.9.

Поддержка параллельной связи

При использовании шины SPA связь через разъем на задней панели не прекращается при включения связи через соединитель на передней панели. Это позволяет, например, загружать данные регистратора аварийных процессов в удаленный компьютер, не влияя на связь с системой верхнего уровня.

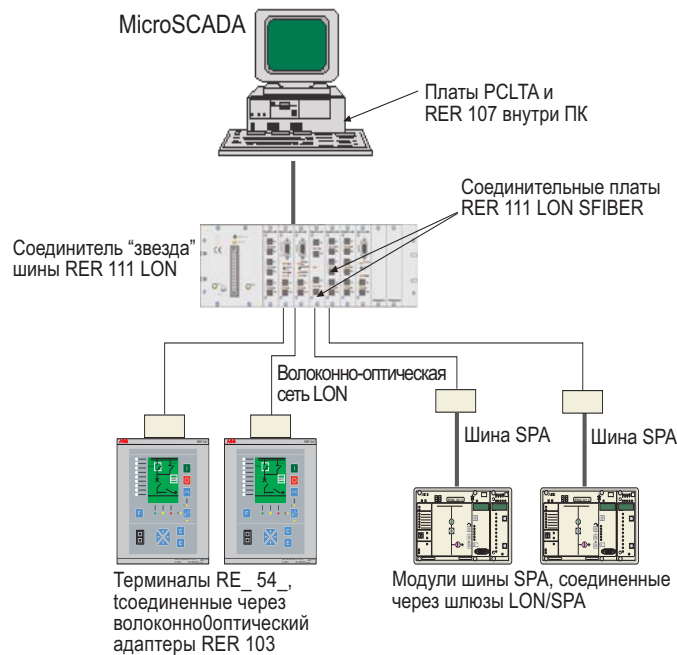
Более того, если в качестве протокола связи выбран LON и включена связь через передний разъем, транспарентная запись команд SPA по шине LON не запрещается.¹

5.1.13.10.

Структура системы

Система, как правило, сходна с изображенной на следующем рисунке. Функции защиты, управления и сигнализации реализованы с помощью терминала защиты фидеров REF 54_, блоков SPACOM или других устройств шины SPA (устройств, подключаемых к системе по шине SPA). Защита и управление фидерами генератора или электродвигателя обеспечивается с помощью терминалов REM 54_. Устройства LON, изготовленные другими изготовителями или другими компаниями ABB, могут использоваться в качестве различных функциональных модулей DI (дискретный вход), AI (аналоговый вход) и DO (дискретный выход). Система MicroSCADA используется дистанционного управления.

1. Параллельная связь ограничивается в модификациях до 2.0, ἰἄδἄῶῇῇἄἰὔ ἔ δἄϋἄἄῇῇ “Модификация 2.0” ἰἄ ἰῶδ. 120.



A050742

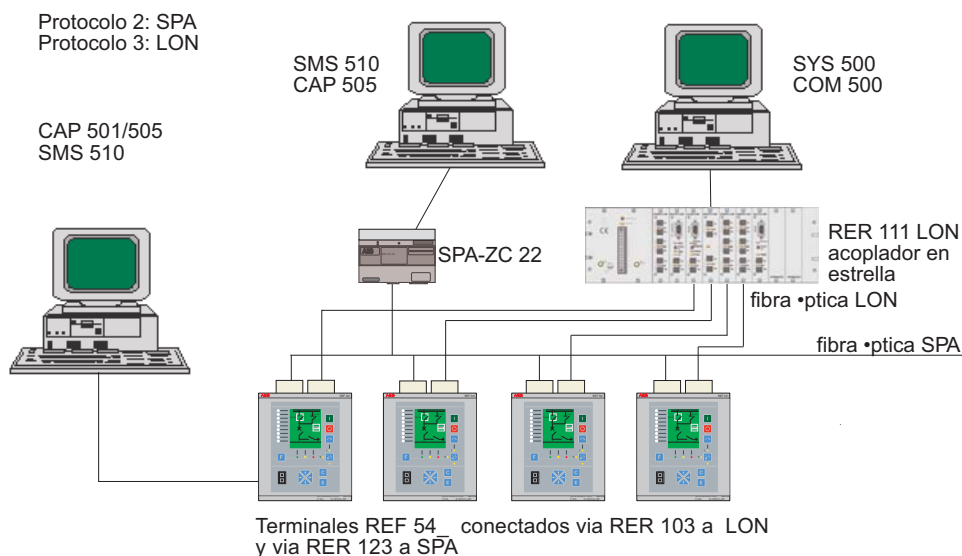
Рис. 5.1.13.10.-1 Пример системы автоматизации подстанции на основе шины LON

В системе, показанной на рисунке выше, связь обычно организуют, как указано в приведенной ниже таблице.

Таблица 5.1.13.10-1 Пример организации связи

Вид данных	REF <-> MicroSCADA	REF, LSG и между собой
Команды управления	Незаметные для пользователя сообщения шины SPA	-
События и аварийная сигнализация	Протокол "скользящего окна"	-
Состояние выключателей и разъединителей	Протокол "скользящего окна"	Сетевые переменные
Значения аналоговых измерений	Протокол "скользящего окна"	-
Прочие данные дискретных и аналоговых входов	Протокол "скользящего окна"	Сетевые переменные
Прочие данные дискретных и аналоговых выходов	Незаметные для пользователя сообщения шины SPA	Сетевые переменные
Данные параметров	Незаметные для пользователя сообщения шины SPA	-
Данные пересылки файлов SPA	Незаметные для пользователя сообщения шины SPA	-

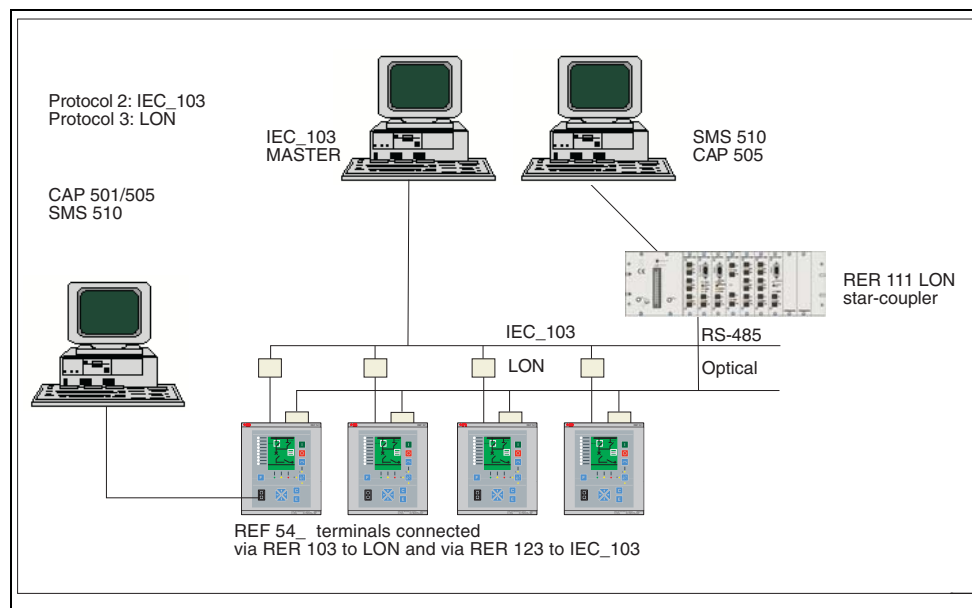
Другие поддерживаемые конфигурации системы представлены на следующих рисунках. Шина LON и параллельная шина "SMS", соединенные в петлю SPA с использованием интерфейсного модуля RER 123, подключенного к разъему X3.2, позволяют реализовать резервную рабочую станцию SMS.



A050772

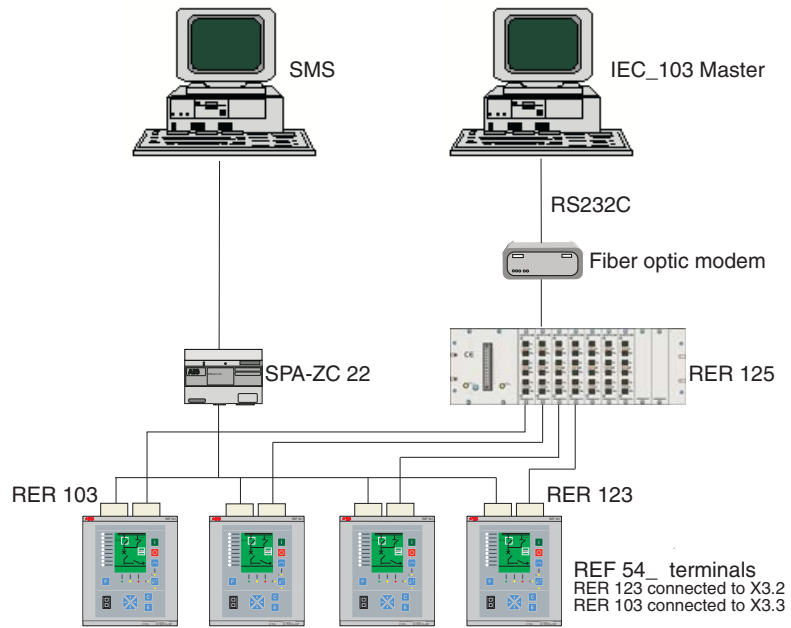
Рис. 5.1.13.10.-2 Пример системы автоматизации подстанции на основе шины LON

Терминалы REF_54, подключенные по протоколу IEC_103 к ведущему устройству IEC при помощи RER 123 через разъем X3.2.



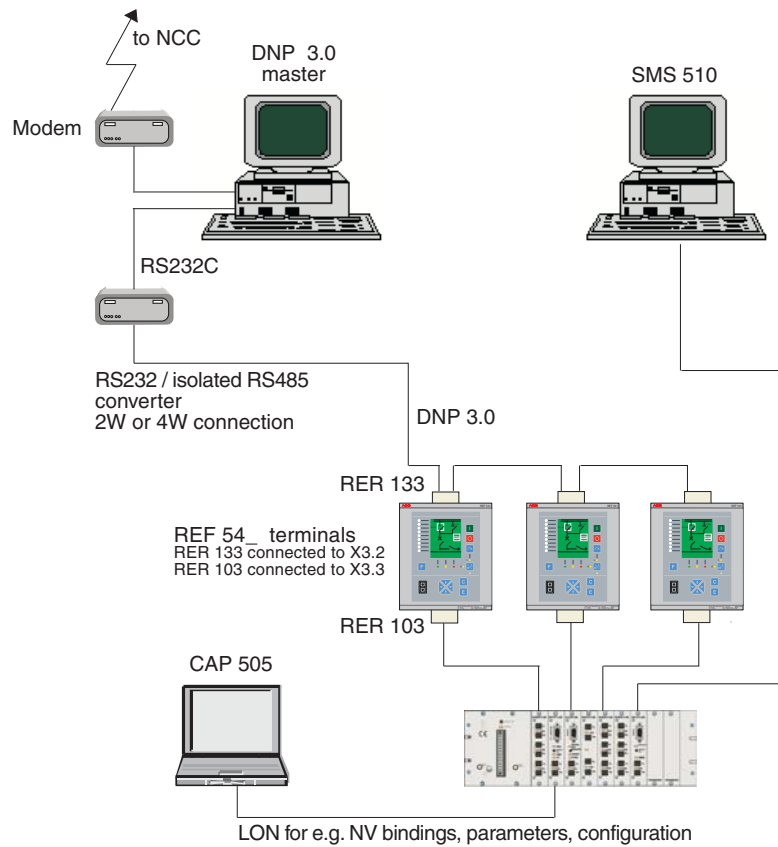
A050773

Рис. 5.1.13.10.-3 Система автоматизации подстанции на основе IEC и LON



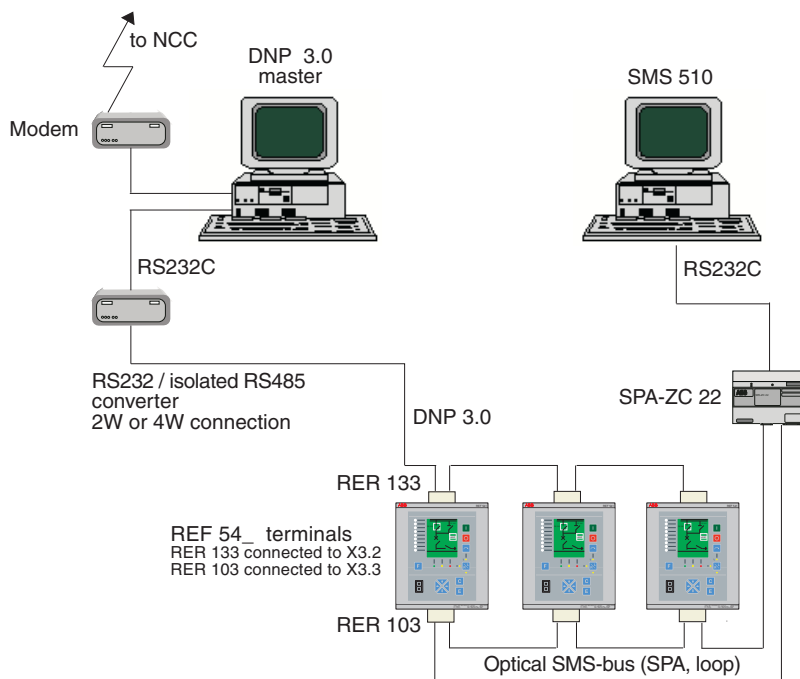
A050774

Рис. 5.1.13.10.-4 Система автоматизации подстанции на основе IEC и SPA



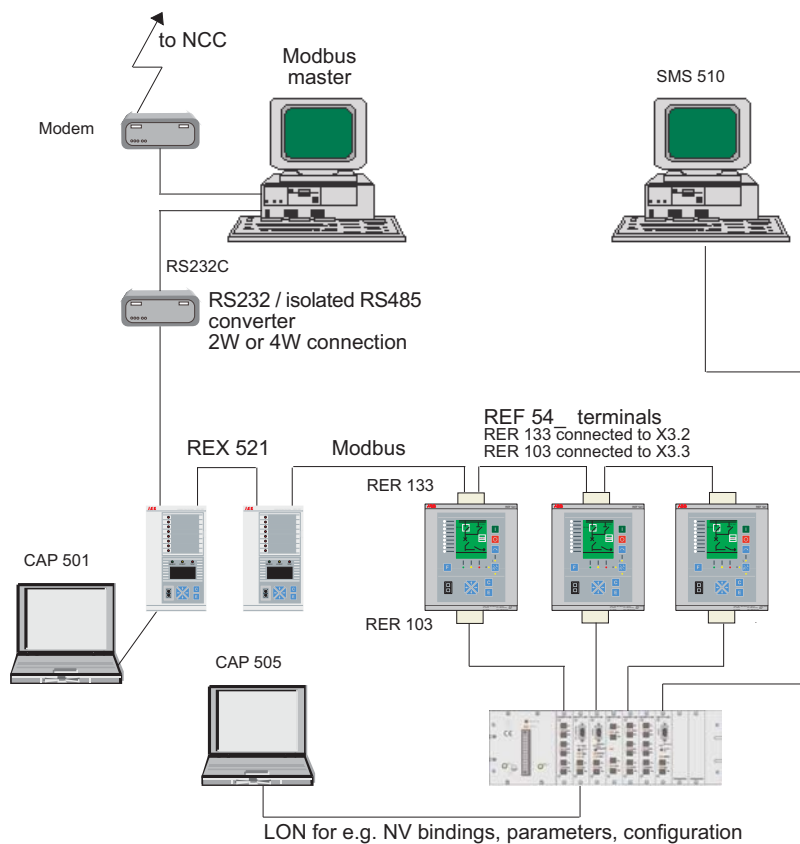
A050775

Рис. 5.1.13.10.-5 АСУ подстанции на основе DNP 3.0 и LON



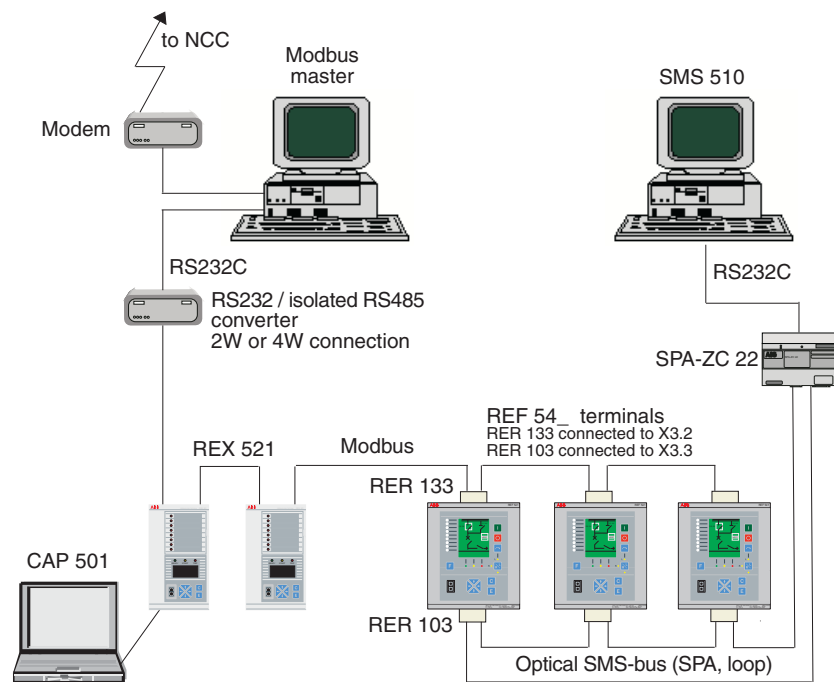
A050776

Рис. 5.1.13.10.-6 АСУ подстанции на основе DNP 3.0 и SPA



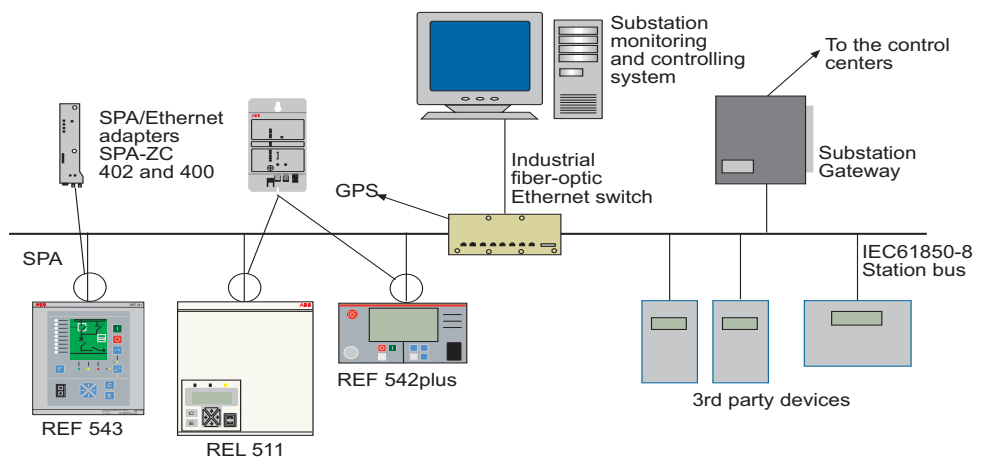
A050777

Рис. 5.1.13.10.-7 АСУ подстанции на основе Modbus и LON



A050778

Рис. 5.1.13.10.-8 АСУ подстанции на основе Modbus и SPA



A050779

Рис. 5.1.13.10.-9 АСУ подстанции на основе связи по шине IEC61850

5.1.13.11.

Входы и выходы LON при связи по шине LON

Терминал защиты фидеров REF 54_ предоставляет до 32-х произвольно программируемых входов и выходов, связанных с шиной LON. Входы и выходы используют стандартную сетевую переменную LONMARK™ (NV тип 83 = SNVT_state) для передачи и приема данных. Входы и выходы LON доступны в конфигурации терминала защиты фидеров, и их можно свободно

использовать для различных типов пересылок данных между терминалами защиты фидеров REF 54_ и другими устройствами, которые способны осуществлять связь с помощью сетевой переменной типа SNVT_state.

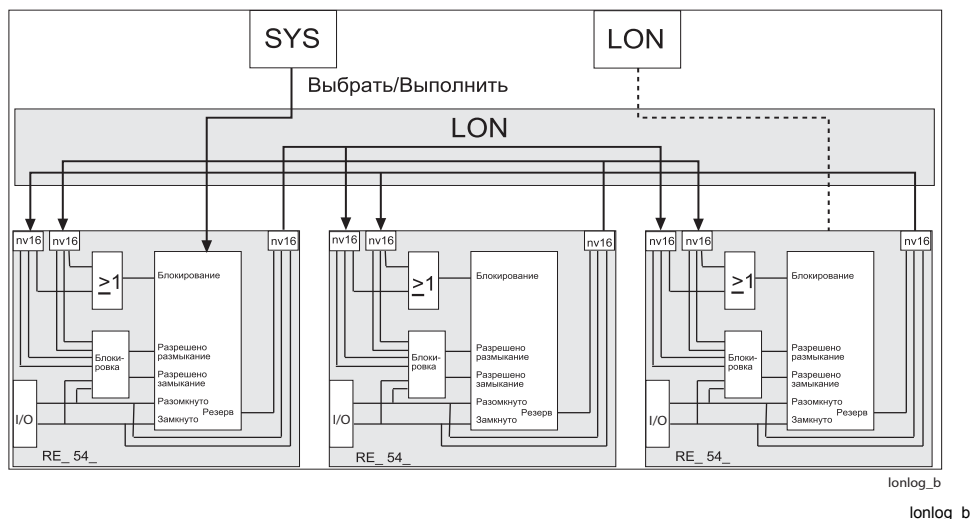


Рис. 5.1.13.11.-1 Принцип связи входов и выходов LON с логическими функциями терминала защиты фидеров

Каждая сетевая переменная SNVT_state может использоваться для передачи либо целого числа в диапазоне 0-65535, либо до 16 логических величин в виде числа в двоичном коде. Функция преобразования типа BOOL2INT используется для “упаковки”, а INT2BOOL для “распаковки” двоичных кодовых переменных. Каждый бит указывает состояние логической величины, например, со следующей интерпретацией:

0	1
выкл	вкл
неактивен	активен
запрещен	разрешен
низкий	высокий
ложь	истина
нормально	аварийная сигнализация

Входы и выходы связи отображаются в утилите конфигурации реле как глобальные переменные:

категория	имя	тип данных	назначение
входы связи (стоки)	COMM_INx ¹⁾ COMM_INxIV ¹⁾	UINT BOOL	входная величина флаг недоверности входа, ЛОЖЬ указывает достоверное состояние
выходы связи (источники)	COMM_OUTx ¹⁾	UINT	выходная величина

¹⁾ Где x – это число от 1 до 32. Подобные имена используются в инструментальных средствах сети LON.

Основной принцип работы состоит в том, что каждый раз выходная величина изменяется посредством конфигурации, новое значение автоматически передается по сети LON на все входы связи, которые подсоединены к выходам. Связь сетевой переменной может быть организована от одного источника к одному или к нескольким стокам. Выход может быть также несвязанным, т. е. он вовсе не передает информацию в сеть LON. Также и вход может быть несвязанным, при этом вход недоступен для обновления.

Входы связи действуют как регистры хранения данных, они сохраняют последнюю полученную информацию, пока не будут получены следующие обновленные данные. При запуске реле в исходном положении все входы будут в нулевом состоянии, а все флаги достоверности будут в состоянии ИСТИНА. Если вход связанный, первое полученное обновление сетевой переменной изменит состояние входа, и соответствующий флаг достоверности установится в положение ЛОЖЬ.

Если связь сетевой переменной образована с использованием поддержки упорядоченного опроса NV, то принимающее устройство может запросить величину из передающего устройства. Это происходит при запуске реле и когда выбирается или выполняется управление размыканием/замыканием объекта (например, СОСВ1). Флаг достоверности входа показывает состояние опроса. Когда начинается опрос, все входные флаги достоверности (при поддержке опроса NV) устанавливаются в положение ИСТИНА. После каждого успешного опроса NV соответствующий флаг достоверности устанавливается в положение ЛОЖЬ. После окончания всех опросов разрешается выполнение команды управления.

Выходы связи располагаются по приоритетам в соответствии с номером выхода. Если несколько выходных величин должны быть переданы одновременно, то данные выхода с наименьшим номером будут пересылаться первыми. Конфигурация реле должна проектироваться так, чтобы наиболее критичные ко времени и редко изменяющиеся сигналы распределялись по выходам с самыми низкими номерами.

Выходы связи не должны изменяться слишком часто, иначе информация выходов с низким приоритетом может совсем не пересылаться по сети или обновления могут происходить с задержкой. Максимальная скорость передачи составляет 50 обновлений в секунду для всех вместе взятых выходов связи. Если предел превышает, то будет происходить потеря данных. Система, однако, рассчитывается так, чтобы всегда пересылалась самая последняя величина, когда имеется доступная пропускная способность линии связи. В конфигурации реле для ограничения скорости обновления выхода может понадобиться фиксация данных с использованием таймера.

Связи сетевых переменных не контролируются системным программным обеспечением реле. Например, разрыв волоконной связи не обнаруживается реле.

Дополнительная информация о горизонтальной связи представлена в “Терминалы защиты и управления REF 54_, RET 54_, REM 54_, REC 523, Руководство по конфигурации”.

5.1.13.12.**Защищенное управление объектом**

Защищенное управление объектом сводится к двухступенчатому процессу выбора-исполнения при выполнении команд размыкания или замыкания управляемых коммутирующих устройств распределительной аппаратуры. Выбор протокола связи (SPA или LON), используемого для передачи дистанционных команд выбора-исполнения, влияет на последовательность действий при защищенном управлении объектом. Имеется параметр времени ожидания (F001V019), определяющий, какая схема используется для защищенного управления объектом.

В случае связи по шине SPA параметр времени ожидания команды должен быть менее 1,5 с. По умолчанию 0,5 с. При использовании параллельной связи, когда LON применяется для связи “по горизонтали”, а SPA для передачи команд управления, параметр времени ожидания команды также должен быть менее 1,5 с.

В случае связи LON параметр времени ожидания команды должен быть больше или равен 1,5 с. Большее время ожидания необходимо, поскольку нужно учитывать время на осуществление связи на горизонтальном уровне.

Обычно параметр времени ожидания клиента должен настраиваться в соответствии с параметром времени ожидания команды IED (большее время ожидания на стороне клиента). Всегда должен быть только один порт связи, с которого возможно защищенное управление объектом.

Параметр времени ожидания команды находится в меню MAIN MENU / Communication/General.

Более подробная информация о защищенном управлении объектом приводится в руководствах по блокам функций управления.

Установка параметра времени ожидания команды для связи LON

Правильное значение параметра времени ожидания зависит от числа используемых входов связи LON (переменные COMM_INx). Если связь на горизонтальном уровне не используется, то время ожидания устанавливается равным 1,5 с.

Для того, чтобы получить все преимущества процедуры защищенной обработки команды, должен быть известен полный сценарий.

Предусматривается два сценария:

1. Обработка команды с подтверждением при использовании опроса NV. Опрос NV задается с помощью инструментальных средств LNT.
2. Обработка команды с асинхронными блокировками.

Обработка установленной команды с подтверждением при использовании опроса NV.

Если для связи входов используется опрос LON NV, время ожидания должно определяться минимальным временем ожидания и рассчитывается из следующего соотношения:

число_опрашиваемых_входов_* время_ожидания_опроса * (число попыток +1),

которое дает типичное минимальное значение, равное
число_опрашиваемых_входов* 128мс...256мс*5

(см. настройки LN и указания по установке времени ожидания по умолчанию).

Большие значения времени ожидания не наносят вреда, поскольку на практике процесс будет всегда более быстрым, чем дает максимальное время ожидания.

С точки зрения приложений comm_in и comm_outs должны систематически использоваться, чтобы гарантировать, что исключительные ситуации при нормальной работе обрабатываются правильно (например, обработка действующих битов).

Обработка команды с асинхронными блокировками

На рис. 4.1.13.8-1 показан принцип асинхронной блокировки пересылки состояния резерва-выхода на блок-входы других ячеек. Если горизонтальная связь используется напрямую, то время ожидания команды должно устанавливаться равным 1,5 с.

Более полную информацию об асинхронных блокировках см. в рекомендациях по осуществлению горизонтальной связи, приведенных в “Терминалы защиты и управления REF 54_, RET 54_, REM 54_, REC 523, Руководство по конфигурации”.

5.1.14.

Синхронизация времени

Внутренние часы реле REF54_ могут устанавливаться от различных источников:

1. Время может быть задано вручную с передней панели
(Configuration\General\Date, Configuration\General\Time)
(меню Конфигурация\Общая\Дата или Конфигурация\Общая\Время).

2. Синхронизация времени может выполняться также от внешнего устройства: через протокол связи или через двоичный вход. Для выбора источника внешней синхронизации используется параметр (Configuration\General\Timesync source) (Конфигурация\Общие\Источник синхронизации времени). Параметр имеет два значения Comm. channel (Канал связи) (по умолчанию) и Input (Вход) X5.2/1,2.

При выборе Comm. channel системные часы настраиваются в соответствии с сигналами синхронизации времени из любого поддерживаемого протокола связи. При использовании параллельных каналов связи пользователь должен убедиться, что сигналы синхронизации принимаются только из одного канала.

Если выбран Input X5.2/1,2, реле ожидает последовательность импульсов с периодом 1 минута или 1 секунда на двоичном входе X5.2/1,2. Обратите внимание, что Input X5.2/1,2 должен работать в режиме двоичного входа, а не в режиме счета импульсов. Показания системных часов должно округляться до ближайших целых секунд или минут в зависимости от периода импульсной последовательности на нарастающем фронте сигнала на входе. Если необходима синхронизация на спадающем фронте, входной сигнал можно инвертировать, устанавливая параметр Configuration\BIO1 [5]\Input inversion\Input 12 invert (Конфигурация\Дискр.Вх01 [5]\Инверсия входа\Вход 12 инвертирование)

в состояние Enabled (Включено). Если сигналы синхронизации времени приходят также по протоколу связи, они принимаются, но во внутренние часы записывается только год - месяц - день - часы - минуты - секунды. Поэтому протокол связи, например SPA, может использоваться для грубой установки времени внутренних часов, в то время как двоичный вход обеспечивает точную настройку времени.



Обратите внимание на то, что часы устройства управления протоколом и импульсная последовательность на двоичном входе должны быть синхронизированы с отклонением менее 500 мс, в противном случае внутренние часы реле будут делать внезапные скачки на 1 секунду в любом направлении.

5.1.15.

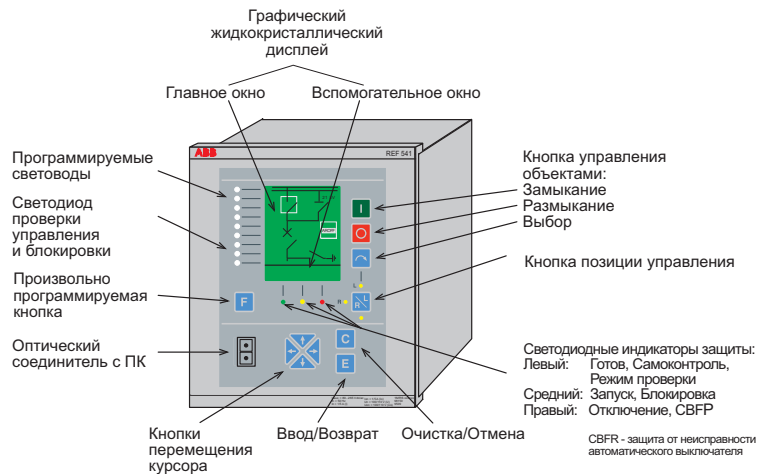
Панель дисплея (интерфейс оператор-машина)

Терминал защиты фидеров оборудован встроенным дисплеем или модулем внешнего дисплея. Внешний модуль дисплея требует отдельного напряжения от общего с основным блоком источника (табл. 37). Более подробная информация о номинальных входных напряжениях приведена в 5.2.1-2 табл. 98. Для связи терминала защиты фидеров с внешним дисплеем необходим специальный кабель (1MRS120511.002), который поставляется вместе с терминалом.

Этот стандартный кабель имеет длину 1 / 3 м. Возможна также поставка кабеля длиной 3 м. (Номер для заказа 1MRS120511.001 / 1MRS120511.003.)

- Графический ЖКИ дисплей с разрешающей способностью 128 x 160 пикселей, содержащий 19 строк, разделенных на два окна.
- Главное окно (17 строк), в которое выводится подробная информация о мнемосхемах, объектах, событиях, измерениях, управлении, аварийных сигналах и параметрах терминала.
- Вспомогательное окно (2 строки) для связанных с терминалом индикаторов защиты и аварийных сигналов и для вывода справочных сообщений.
- Три кнопки управления объектами.
- Восемь произвольно программируемых светодиодов аварийной сигнализации различных цветов и режимов в соответствии с конфигурацией. (выкл, зеленый, желтый, красный, горит постоянно, мигает).
- Светодиодный индикатор для проверки средств управления и блокировки.
- Три светодиодных индикатора защиты.
- Группа кнопок интерфейса оператор-машина с четырьмя кнопками со стрелками и кнопками для очистки экрана [C] и ввода [E].
- Оптически изолированный порт канала последовательной связи.
- Регулятор яркости фоновой подсветки и контрастности.
- Произвольно программируемая кнопка [F].
- Кнопка дистанционного/местного управления (кнопка места управления [R/L]).

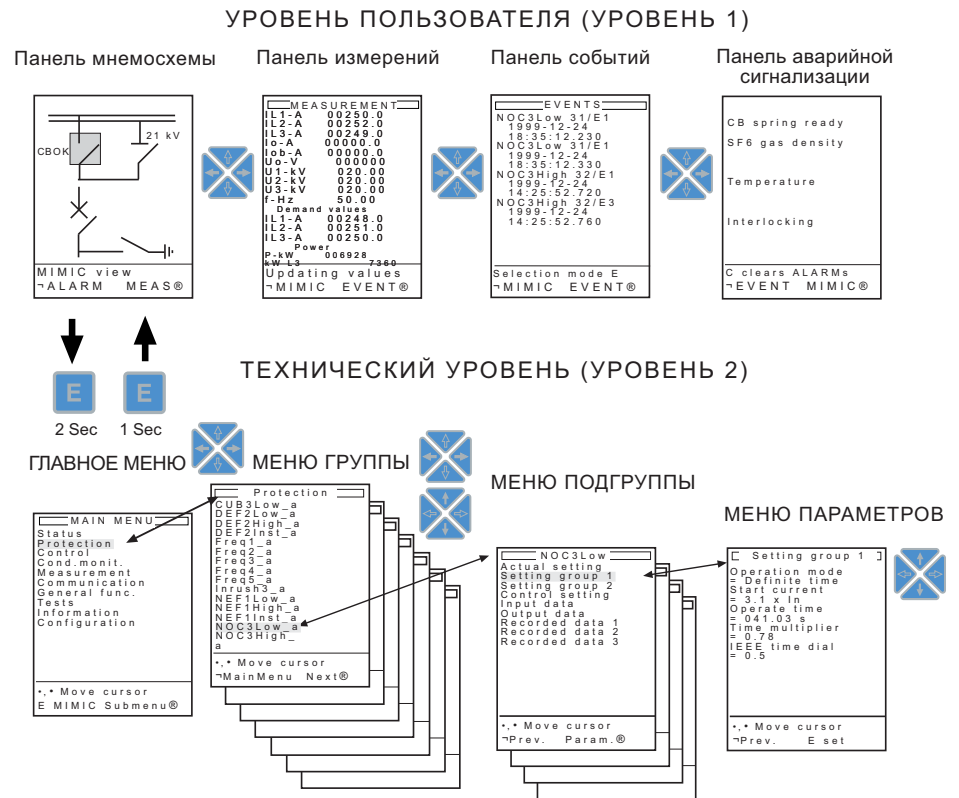
Техническое справочное руководство, Общие сведения



A050682

Рис. 5.1.15.-1 Вид спереди на терминал защиты фидеров REF 54_

Интерфейс оператор-машина имеет два основных уровня функционирования: уровень пользователя и уровень технического обеспечения. Уровень пользователя предназначен для повседневных измерений и контроля, а уровень технической поддержки – для расширенного программирования терминала защиты фидеров.



A050466

Рис. 5.1.15.-2 Структура уровней меню

Подробную информацию об интерфейсе оператор-машина см. в “RE_ 54_ Инструкция по эксплуатации 1MRS750500-MUM”

5.1.16.

Светодиодные индикаторы аварийной сигнализации

Терминал защиты фидеров REF 54_ имеет восемь светодиодных индикаторов аварийной сигнализации, подлежащих конфигурированию с помощью редактора Relay Mimic Editor (редактор мнемосхем реле). Светодиоды могут иметь зеленый, желтый или красный цвет, их использование можно задавать произвольно (для определения текстов состояний ВКЛ и ВЫКЛ в меню «Конфигурирование мнемосхемы» в п. 32). Поддерживаются три основных режима работы:

- индикатор без фиксации
- постоянно горящий индикатор с фиксацией
- мигающий индикатор с фиксацией

Аварийные сигналы можно подтверждать дистанционно, с местного поста или с помощью логики.

Каналы аварийной сигнализации содержат метки времени для обнаруженных аварий. Принцип использования меток времени зависит от режима работы.

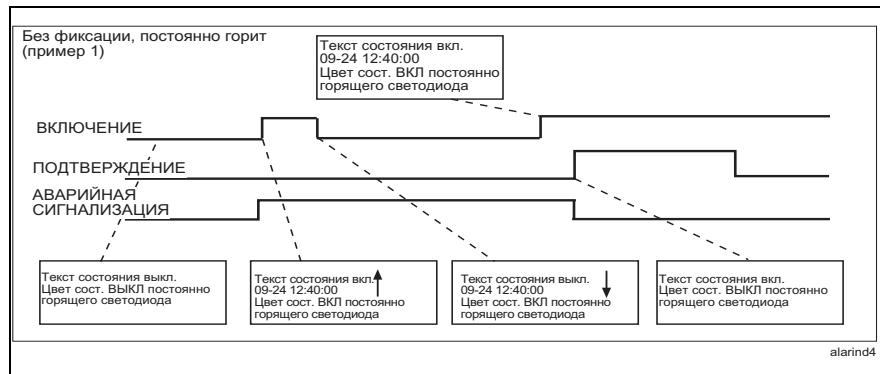
Каналы аварийной сигнализации рассматриваются как функциональные блоки в конфигурации терминала защиты фидеров:

Канал аварийной сигнализации	Функциональный блок
Канал 1 аварийной сигнализации	MMIALARM1
Канал 2 аварийной сигнализации	MMIALARM2
Канал 3 аварийной сигнализации	MMIALARM3
Канал 4 аварийной сигнализации	MMIALARM4
Канал 5 аварийной сигнализации	MMIALARM5
Канал 6 аварийной сигнализации	MMIALARM6
Канал 7 аварийной сигнализации	MMIALARM7
Канал 8 аварийной сигнализации	MMIALARM8

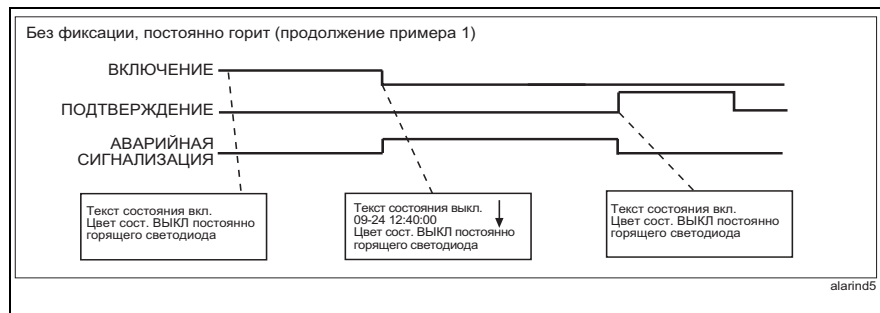
5.1.16.1.

Аварийная сигнализация без фиксации

В режиме без фиксации сигнал ON (ВКЛ) осуществляет переключение между текстами состояний ВКЛ и ВЫКЛ и соответствующими цветами светодиодов. Подтверждение аварийной сигнализации (АСК) очищает строку последней отметки времени на экране сигнализации, но соответствующее состояние светодиода аварийной сигнализации остается без изменений. Событие формируется по переднему и заднему фронту сигнала ВКЛ и по подтверждению.



Alarind4_b



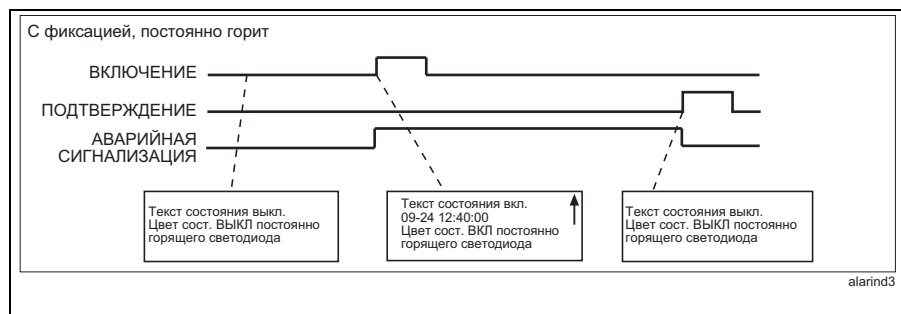
Alarind5_b

Рис. 5.1.16.1.-1 Пример аварийной сигнализации без фиксации

5.1.16.2.

Аварийная сигнализация с фиксацией, постоянно горящий светодиод

Аварийная сигнализация с фиксацией с постоянно горящим светодиодом может подтверждаться, только когда сигнал ON (ВКЛ) неактивен. Регистрируется отметка времени первого аварийного сигнала. Успешное подтверждение очищает строку отметки времени на экране аварийной сигнализации и отключает соответствующий светодиод аварийной сигнализации. Событие формируется по переднему и заднему фронту сигнала ВКЛ и по подтверждению.

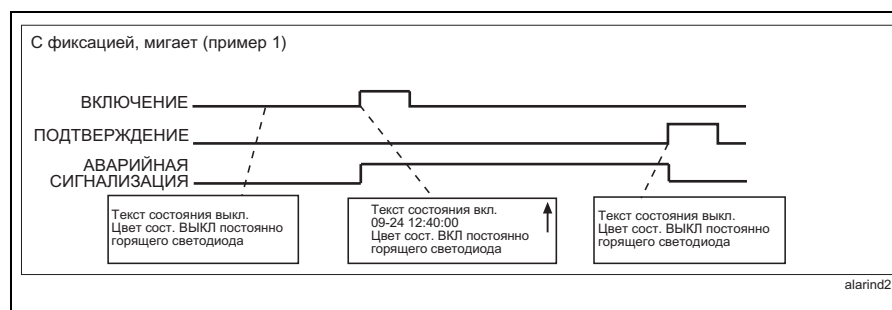


Alarind3_b

Рис. 5.1.16.2.-1 Пример аварийной сигнализации с фиксацией с постоянно горящим светодиодом

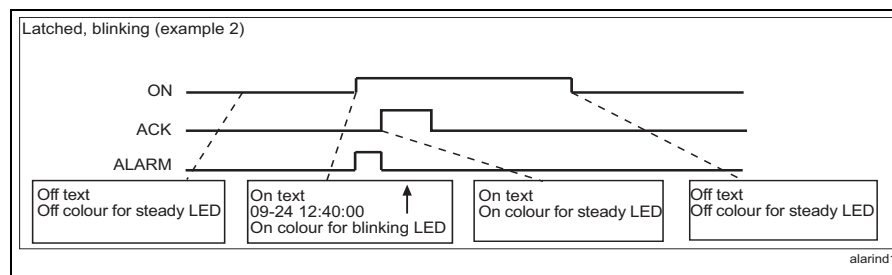
5.1.16.3. Аварийная сигнализация с фиксацией, мигающие светодиоды

Аварийную сигнализацию с фиксацией с мигающим светодиодом можно подтвердить только после прохождения переднего фронта сигнала ВКЛ. Регистрируется отметка времени первого аварийного сигнала. Если сигнал ВКЛ неактивен, подтверждение аварийной сигнализации очищает строку отметки времени на экране аварийной сигнализации и сбрасывает соответствующий светодиод аварийной сигнализации. Однако, если сигнал ВКЛ активен во время подтверждения аварийной сигнализации, светодиод аварийной сигнализации начинает гореть постоянно, а отметка времени удаляется. Затем, когда сигнал ВКЛ пропадает, светодиод аварийной сигнализации автоматически изменяет цвет на цвет состояния ВЫКЛ. Событие формируется по переднему и заднему фронту сигнала ВКЛ и по подтверждению. Визуальная индикация, включая сброс, такого режима аварийной сигнализации соответствует стандарту ISA-A.



Alarind2_b

Рис. 5.1.16.3.-1 Пример 1 аварийной сигнализации с фиксацией с мигающими светодиодами



Alarind2_b

Рис. 5.1.16.3.-2 Пример 2 аварийной сигнализации с фиксацией с мигающими светодиодами

5.1.16.4. Блокировка

Текст светодиода блокировки может быть задан аналогично другим каналам аварийной сигнализации. Цвет светодиода блокировки желтый, и он не может быть изменен. Нормальное состояние светодиода выключенное (не горит). Кроме того, светодиод блокировки имеет два специальных режима. Первый режим определяется постоянно горящим желтым светом, он указывает, что

операция управления была заблокирована. Второй режим определяется мигающим красным светом, он указывает, что блокировка обходится (режим тестирования средств управления).

Общий режим тестирования средств управления

Система имеет общий режим обхода блокировки (доступ из главного меню: Main menu/Control/Interl bypass), который отменяет все сигналы блокировки. После включения режима обхода блокировки активизируются сигналы разрешения блокировки всех объектов управления. Таким образом, возможны все виды местного управления, а разрешающие сигналы (OPENENA, CLOSEENA) управляемых объектов не проверяются, пока объекты находятся под действием команд. Пока включен этот режим, светодиод блокировки на интерфейсе оператор-машина мигает красным светом. Кроме того, специальное состояние будет указано на вспомогательном окне дисплея.

5.2. Описание конструкции

5.2.1. Технические характеристики

Таблица 5.2.1-1 Активирующие входы

Номинальная частота		50,0/60,0 Гц	
Входы тока	номинальный ток		0,2 A/1 A/5 A
	термостойкость	длительно	1,5 A/4 A/20 A
		в течение 1 с	20 A/100 A/500 A
	выдерживаемый динамический ток, однополупериодное значение		50 A/250 A/1250 A
входное сопротивление		<750 мОм<100 мОм/ <20 мОм	
Входы напряжения	номинальное напряжение		100/110/115/120 В (параметризация)
	выдерживаемое напряжение, длительно		2 x U _n (240 V)
	нагрузка при номинальном напряжении		<0,5 VA
Входы датчиков, макс. 9	Диапазон напряжения перем. тока		9,4 В действ. значение
	Диапазон напряжения пост. тока		±13,3 В макс.
	входное сопротивление		>4,7 МОм
	входная емкость		<1 нФ

Таблица 5.2.1-2 Вспомогательные источники питания

Тип	PS1/240В (REF 541, REF 543)	PS2/240В (только REF 545)	Модуль внешнего дисплея	PS1/48В (REF 541, REF 543)	PS2/48В (только REF 545)
Входное напряжение, перем. ток	110/120/220/240 В			-	
Входное напряжение, пост. ток	110/125/220 В			24/48/60 В	
Рабочий диапазон	переменный ток 85...110 %, постоянный ток 80...120 % от номинального значения			постоянный ток 80...120 % от номинального значения	
Нагрузка	<50 Вт				
Пульсации вспомогательного напряжения пост. тока	Макс. 12 % от значения пост. тока				
Время перерыва вспомогательного питания пост. тока без сброса	<50 мс, 110 В и <100 мс, 200 В				
Индикация внутреннего перегрева	+78 °С (+75...+83 °С)				

Таблица 5.2.1-3 Дискретные входы

Модификация блока питания	PS1/240 В (высокое)	PS1/240 В (среднее), PS2/240 В	PS1/48 В (низкое), PS2/ 48 В
Входное напряжение пост. тока	220 В	110/125/220 В	24/48/60/110/125/220 В
Диапазон напряжения активации, пост. ток	140...265 В	80...265 В	18...265 В
Потребляемый ток	~2...25 mA		
Потребляемая мощность/вход	<0,8 Вт		

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 5.2.1-3 Дискретные входы (їōīīēæāíēā)

Счет импульсов (специальные дискретные входы), частотный диапазон	0...100 Гц	
---	------------	--

Таблица 5.2.1-4 Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов

Поддерживаемые датчики термосопротивления	100 Ом Платина	ТКС 0,00385 (DIN 43760)
	250 Ом Платина	ТКС 0,00385
	1000 Ом Платина	ТКС 0,00385
	100 Ом Никель	ТКС 0,00618 (DIN 43760)
	120 Ом Никель	ТКС 0,00618
	250 Ом Никель	ТКС 0,00618
	1000 Ом Никель	ТКС 0,00618
	10 Ом Медь	ТКС 0,00427
	120 Ом Никель	ТКС 0,00672 (MIL-T-24388C)
Максимальное сопротивление подводящих проводов (трехпроводная схема измерений)	200 Ω на вывод	
Точность	± 0,5 % от полной шкалы ± 1,0 % от полной шкалы для 10-омного медного термосопротивления	
Гальваноразвязка	2 кВ (со входов на выходы и со входов на защитное заземление)	
Частота дискретизации	5 Гц	
Время реакции	≤ Время фильтрации + 30 мс (430 мс...5,03 с)	
Ток, протекающий через резистивный датчик	макс. 4,2 мА действ. значение 6,2 мА действ. знач. для 10-омного медного термосопротивления	
Сопротивление токового входа	274 Ом ± 0,1 %	

Таблица 5.2.1-5 Сигнальные выходы

Макс. напряжение устройства	250 В ~/=
Длительный (непрерывный) ток	5 А
Ток в течение 0,5 с	10 А
Ток в течение 3 с	8 А
Разрывающая способность при постоянной времени цепи управления L/R <40 мс и при напряжении пост. тока 48/110/220 В	1 А/0,25 А/0,15 А

Таблица 5.2.1-6 Силовые выходы

Макс. напряжение устройства	250 В ~/=
Длительный (непрерывный) ток	5 А
Ток в течение 0,5 с	30 А
Ток в течение 3 с	15 А

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 5.2.1-6 Силовые выходы

Разрывающая способность при постоянной времени цепи управления L/R <40 мс и при напряжении пост. тока		48 В ¹⁾	5 А
		110 В ¹⁾	3 А
		220 В ¹⁾	1 А
Минимальный ток нагрузки через контакт		100 мА, 24 В~/= (2,4 ВА)	
Контроль схемы отключения (TCS)	Диапазон управляющего напряжения	20...265 В ~/=	
	Ток, пропускаемый через контролируруемую схему	приблиз. 1,5 мА (0,99...1,72 мА)	
	Минимальное (пороговое) напряжение на контакте	20 В ~/= (15...20 В)	

1) два контакта последовательно

Таблица 5.2.1-7 Аналоговые выходы

Диапазон выхода	0...20 мА
Точность	± 0,5 % от полной шкалы
Макс. нагрузка:	600 Ом
Гальваноразвязка	2 кВ (с выходов на выходы, с выходов на входы и с выходов на защитное заземление)
Время реакции	≤ 85 мс

Таблица 5.2.1-8 Условия окружающей среды

Номинальный диапазон рабочих температур	-10...+55 °С	
Диапазон температур хранения и транспортирования	-40...+70 °С	
Степень защиты корпуса	с передней стороны, монтаж заподлицо	IP 54
	с задней стороны, на соединительных клеммах	IP 20
Испытание на сухой нагрев	в соответствии с IEC 60068-2-2	
Испытание на сухое охлаждение	в соответствии с IEC 60068-2-1	
Испытание на влажный нагрев, циклическое	в соответствии с IEC 60068-2-30, относительная влажность = 95 %, T = 20°...55 °С	
Испытания при температуре хранения	в соответствии с IEC 60068-2-48	

Таблица 5.2.1-9 Стандартные испытания

Проверка изоляции	Испытание электрической прочности изоляции IEC 60255-5	Испытательное напряжение	2 кВ, 50 Гц, 1 мин.
	Испытания прочности изоляции при импульсном напряжении IEC 60255-5	Испытательное напряжение	5 кВ, однополярные импульсы, длительность 1,2/50 мкс, энергия источника 0,5 Дж
	Измерения сопротивления изоляции IEC 60255-5	Сопротивление изоляции	> 100 МОм, 500 В пост. тока

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 5.2.1-9 Стандартные испытания

Механические испытания	Испытания на вибрации (синусоидальные вибрации)	IEC 60255-21-1, класс I
	Испытание на удар	IEC 60255-21-2, класс I
	Сейсмические испытания	IEC 60255-21-3, класс II

Таблица 5.2.1-10 Испытания на электромагнитную совместимость

Параметры при испытаниях на устойчивость к воздействию электромагнитных помех удовлетворяют указанным ниже требованиям		
Испытания на воздействие импульсных помех частотой 1 МГц, класс III, IEC 60255-22-1	синфазная помеха	2,5 кВ
	дифференциальная помеха	1,0 кВ
Испытание на воздействие электростатического разряда, класс III IEC 61000-4-2 и 60255-22-2	Разряд при наличии контакта	6 кВ
	разряд через воздух	8 кВ
Испытание на воздействие помех в диапазоне радиочастот	кондуктивная синфазная помеха IEC 61000-4-6	10 В (действ. значение), f = 150 кГц...80 МГц
	излучаемые, с амплитудной модуляцией IEC 61000-4-3	10 В/м (действ. значение), f = 80...1000 МГц
	излучаемые, с импульсной модуляцией ENV 50204	10 В/м, f = 900 МГц
	излучаемые, проверка с портативным передатчиком IEC 60255-22-3, метод С	f = 77,2 МГц, P = 6 Вт; f = 172,25 МГц, P = 5 Вт;
Испытания на воздействие кратковременных нестационарных помех IEC 60255-22-4 и IEC 61000-4-4	источник питания	4 кВ
	порты входов/выходов	2 кВ
Проверка устойчивости к импульсным перенапряжениям IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5	источник питания	4 кВ, синфазные помехи 2 кВ, дифференциальные помехи
	порты входов/выходов	2 кВ, синфазные помехи 1 кВ, дифференциальные помехи
Магнитное поле на частоте питания (50 Гц) IEC 61000-4-8	300 А/м	
Провалы напряжения и кратковременные перерывы питания IEC 61000-4-11	30 %, 10 мс 60 %, 100 мс 60 %, 1000 мс >90 %, 5000 мс	
Испытания на излучение электромагнитных помех EN 55011 и EN 60255-25	кондуктивные помехи радиочастот (на клеммах сети)	EN 55011, класс А
	излучаемые помехи радиочастот	EN 55011, класс А
Разрешение CE	соответствует требованиям по ЭМС 89/336/ЕЕС и требованиям к низковольтному оборудованию 73/23/ЕЕС EN 50263, EN 50081-2 EN 61000-6-2, EN 60255-6	

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 5.2.1-11 Передача данных

Интерфейс задней панели, разъем X3.1	не используется, зарезервирован для последующего применения	
Задняя панель, разъем X3.2	канал RS-232	
	модуль соединения с оптоволоконной шиной RER 123	
	протоколы	SPA, IEC_103, DNP 3.0 ¹⁾ , Modbus ¹⁾
	модуль соединения с шиной RS-485 типа RER 133	
	протоколы	DNP 3.0 ²⁾ , Modbus ²⁾
	скорость передачи данных	DNP 3.0 и Modbus: 300 бит/с...19.2 кбит/с, по выбору
	шлюз SPA-ZC 302 Profibus-DPV1/SPA	
	протокол	Profibus-DPV1 ¹⁾
	адаптер SPA-ZC 400 SPA/Ethernet	
	протокол	IEC 61850 ¹⁾
Задняя панель, разъем X3.3	канал RS-485	
	протокол	SPA, LON
	шина LON или шина SPA по выбору	
	для гальванической развязки требуется модуль волоконно-оптического интерфейса RER 103	
	скорость передачи данных	шина SPA: 4,8/9,6/19,2 кбит/с, по выбору шина LON: 78,0 кбит/с / 1,2 Мбит/с по выбору
Интерфейс задней панели, разъем X3.4	соединение RJ45	
	соединение RJ45 с гальванической развязкой для панели внешнего дисплея	
	кабель связи	1 MRS 120511.001 (1 м) 1 MRS 120511.002 (2 м) 1 MRS 120511.001 (3 м)
Передняя панель	оптическое соединение	
	протокол	SPA
	кабель связи	1МКС950001-2
Протокол SPA	скорость передачи данных	4,8/9,6/19,2 кбит/с
	стартовые биты	1
	биты данных	7
	контроль четности	четный
	стоповые биты	1
Протокол LON	скорость передачи данных	78,0 кбит/с / 1,2 Мбит/с
Протокол IEC_103	скорость передачи данных	9,6/19,2 кбит/с
	биты данных	8
	контроль четности	четный
	стоповые биты	1
DNP 3.0	скорость передачи данных	0,3/0,6/1,2/2,4/4,8/9,6/19,2 кбит/с
	биты данных	8
	стоповые биты	1, 2
	контроль четности	нет, нечетный, четный
Modbus	скорость передачи данных	0,3/0,6/1,2/2,4/4,8/9,6/19,2 кбит/с
	биты данных	5, 6, 7, 8
	стоповые биты	1, 2
	контроль четности	нет, нечетный, четный

1) Эти функции выполняются только терминалами защиты фидеров, начиная с модификации 3.5.

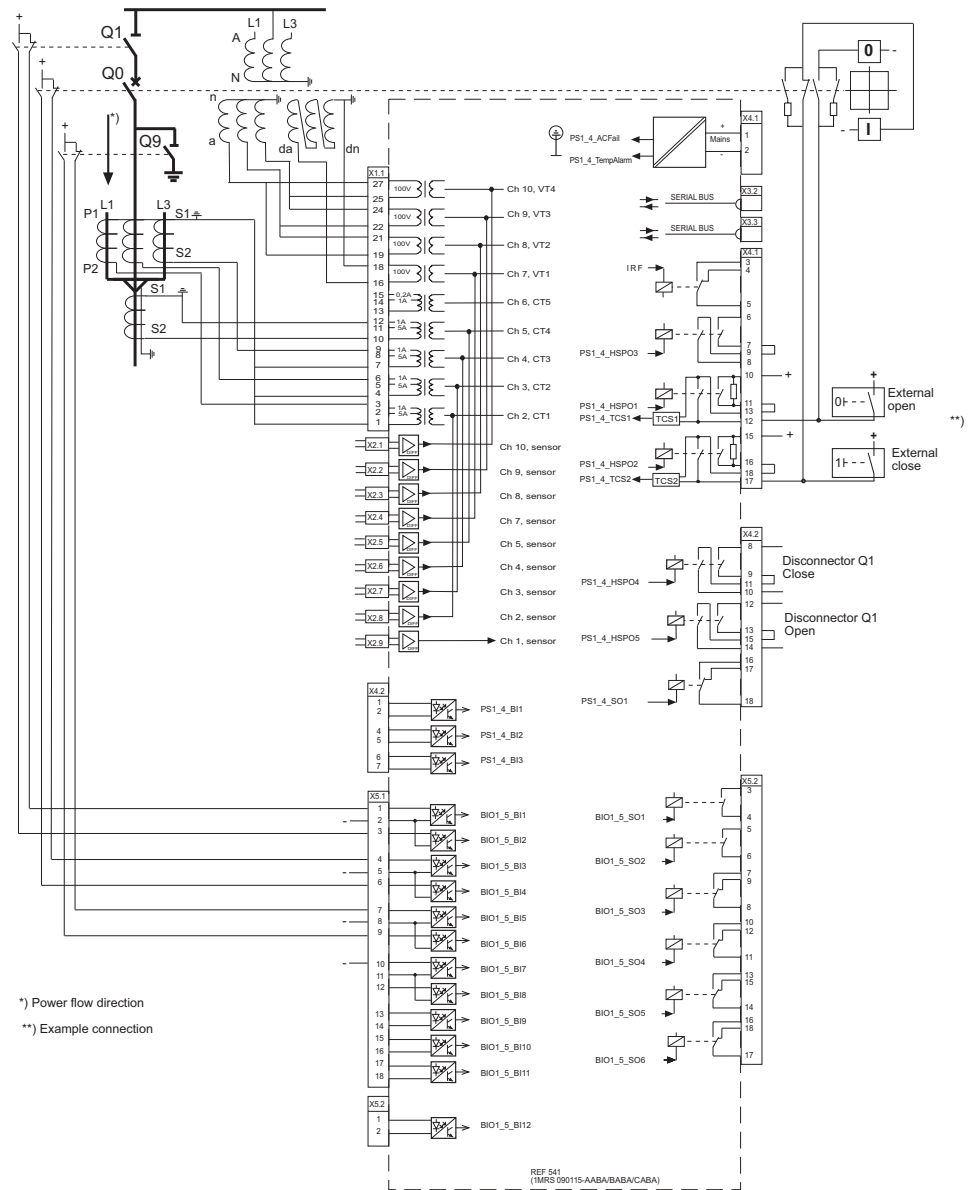
2) Эти функции выполняются только терминалами защиты фидеров, начиная с модификации 3.0.

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 5.2.1-12 Общие данные

Инструментальные программные средства	CAP 501 CAP 505 LNT 505	
Регистрация событий	Все события записываются с использованием синтаксиса верхнего уровня: причина, время, дата регистрируются последние 100 событий	
Регистрация данных	Запись рабочих значений	
Функции защиты Функции управления Функции контроля состояния Функции измерений Функции обеспечения качества электропитания	См. компакт-диск "Техническое описание функций"	
Самоконтроль	Схемы ОЗУ Схемы ПЗУ Схемы памяти параметров Сторожевая схема центрального процессора CPU Источник питания Дискретные модули входов/выходов Модуль интерфейса оператор-машина Модуль термосопротивлений/аналог. сигналов Внутренняя шина связи Аналого-цифровые преобразователи и аналоговые мультиплексоры	
Габаритные размеры	Ширина: 223,7 мм (1/2 19-дюймовой стойки) Высота, рама: 265,9 мм (6U) Высота, корпус: 249,8 мм Глубина: 235 мм Габаритные чертежи см. в Руководстве по монтажу RE_5__	
	Модуль внешнего дисплея:	Ширина: 223,7 мм Высота: 265,9 мм Глубина: 74 мм
Вес устройства	~8 кг	

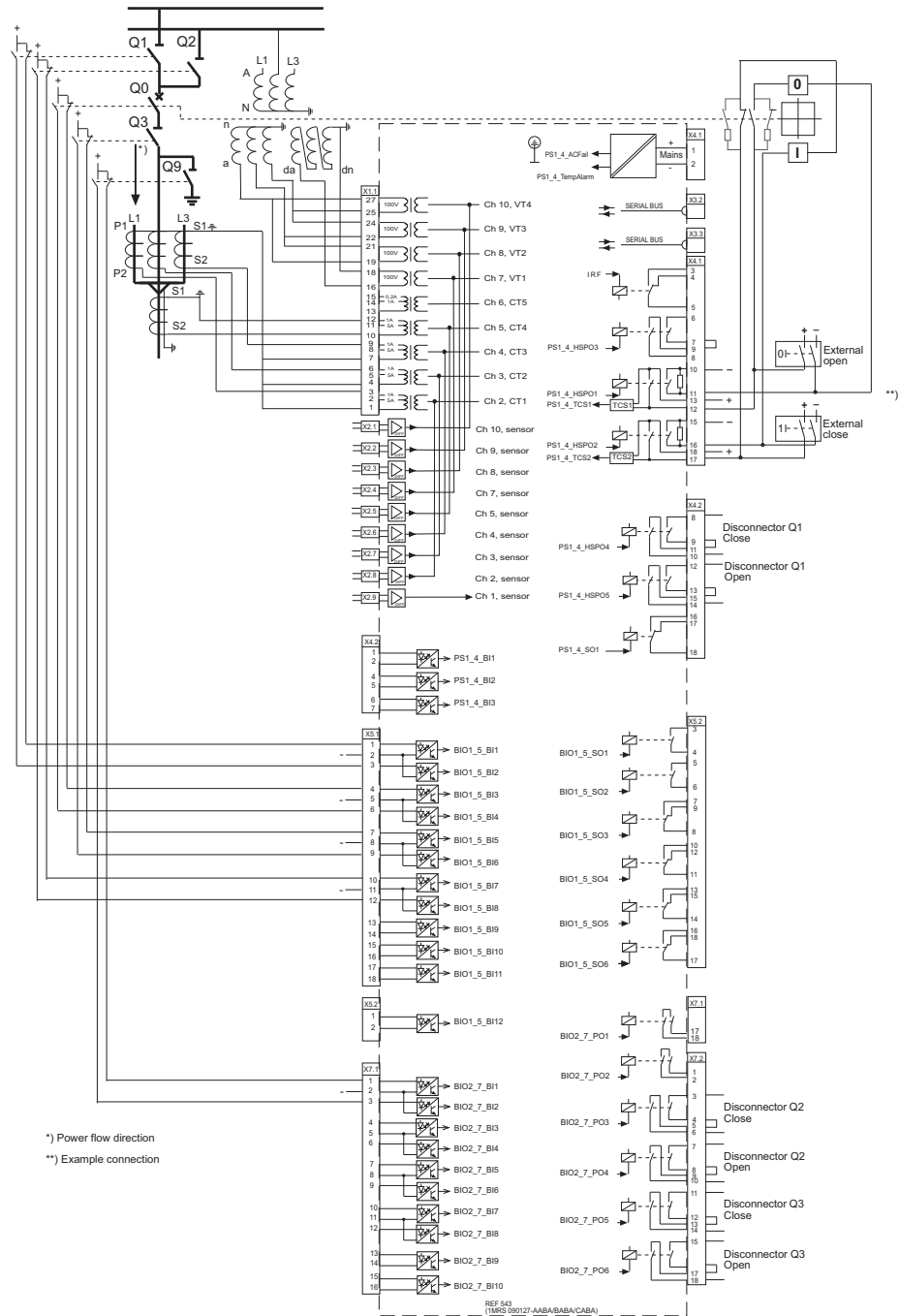
5.2.2. Схема соединений REF 541



A050202

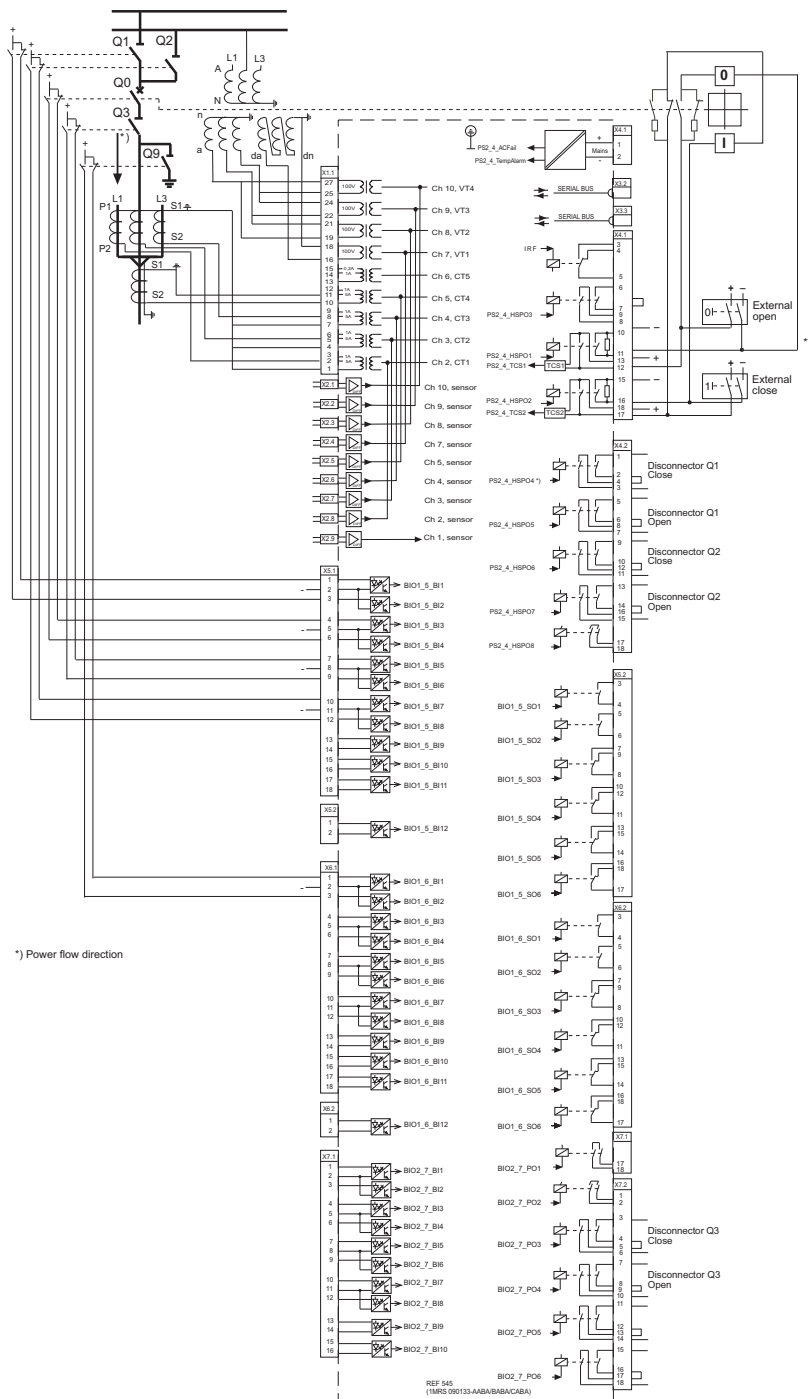
5.2.3.

Схема соединений REF 543



A050203

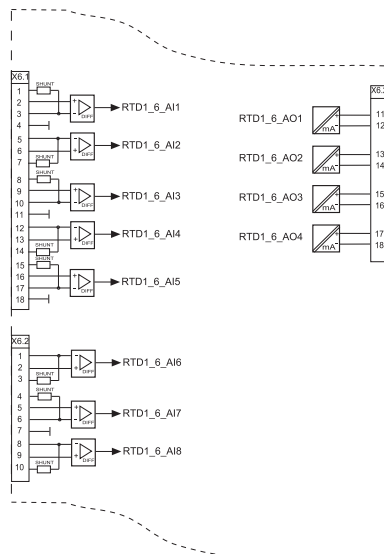
5.2.4. Схема соединений REF 545



A050204

5.2.5. Схема соединений модуля термосопротивлений/аналоговых сигналов

Схемы соединений терминалов защиты фидеров REF 541 и REF 543, оборудованных модулем термосопротивлений/аналоговых сигналов, аналогичны схемам, представленным в разделах “Схема соединений REF 541” и п. 104 и “Схема соединений REF 543” и п. 105, кроме части, на которой изображен модуль термосопротивлений/аналоговых сигналов (см. ниже) и которая добавляется к схемам с учетом номеров гнезд.



A050205

5.2.6. Клеммные соединения

Все внешние схемы подсоединяются к клеммным колодкам на задней панели. Клеммная колодка X1.1 для измерительных трансформаторов состоит из несъемных винтовых клемм, прикрепленных к входному питающему модулю. Каждая клемма имеет размеры, обеспечивающие подключение одиночного провода с макс. сечением 6 мм² или двух проводов с макс. сечением 2,5 мм².

Датчики АВВ (катушка Роговского или делитель напряжения) соединяются с разъемами X2.1...X2.9. Экранированный двухжильный разъем BNC специального типа (например, типа AMP 332225 или Amphenol 31-224) используется для повышения надежности и улучшения защиты от помех.

Используемый датчик тока и/или напряжения должен иметь разъем, совместимый с терминалом защиты фидеров. Если терминал защиты фидеров заказан без входов датчиков, разъемы датчиков X2.1...X2.9 будут отсутствовать. К неиспользуемым входам датчиков следует подсоединить короткозамкнутые заглушки (1MRS120515).

Последовательный интерфейс RS-232 на задней панели (разъем X3.2) используется для подключения реле REF 54_ к шинам SPA, IEC_103, Modbus, DNP 3.0, Profibus или IEC 61850.

Все шины, за исключением шины SPA, требуют внешнего интерфейсного модуля.

Шины SPA/IEC_103/Modbus/DNP 3.0 подключаются через модуль соединения с шиной RER 123¹. Шины Modbus/DNP 3.0 могут также подключаться через модуль соединения с шиной RER 133². Подключение Profibus возможно через шлюз SPA-ZC 302¹, а шина IEC 61850 может быть подключена через адаптер SPA-ZC 400 Ethernet¹.

Для получения дополнительной информации о внешнем интерфейсном модуле обратитесь к техническому описанию соответствующего модуля. (См. раздел “Сопутствующие документы” в п. 11.)

Последовательный канал связи RS-485 на задней панели (разъем X3.3) используется для подключения терминала защиты фидеров к шине SPA или LON. Шина SPA/LON подключается через модуль соединения с шиной RER 103, закрепленным на 9-контактном сверхминиатюрном разьеме и привинченным к задней панели.

Разъемы X4.1...X7.2 представляют собой 18-контактные съемные многополюсные колодки с винтовыми зажимами. Штырьковые части многополюсных колодок разъемов установлены на печатных платах. Ответные части (розетки), включая дополнительные принадлежности, поставляются вместе с терминалом защиты фидеров. Розетка разъема можно закрепляться с помощью фиксирующих приспособлений и винтов. К одной винтовой клемме можно подсоединить одиночный провод с макс. сечением 1,5 мм² или два провода макс. сечением 0,75 мм².

Дискретные входы и выходы (контакты) терминала защиты фидеров подсоединены к многополюсным разъемам X4.1...X7.2. Вспомогательный блок питания подключен к клеммам X4.1:1 (плюс) и X4.1:2 (минус). При использовании модуля термосопротивлений/аналоговых сигналов входы и выходы подсоединяются к клеммам X6.1:1 и X6.1:2. Выход самоконтроля IRF терминала защиты фидеров подсоединен к клеммам X4.1:3, X4.1:4 и X4.1:5.

Защитное заземление подсоединяется к винту, имеющему маркировку в виде символа заземления.

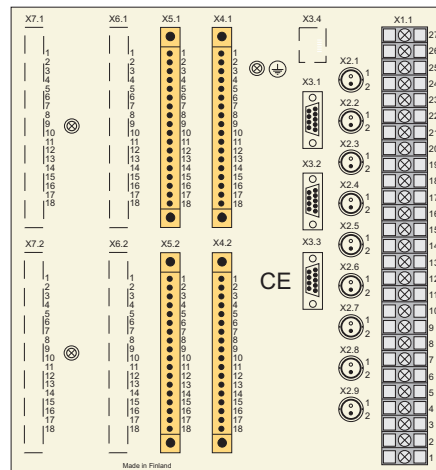
Обозначение разъемов соответствует гнезду модуля на терминале защиты фидеров REF 54_.

Разъем	Описание
X1.1	разъем для трансформаторных входов (трансформаторы токов и напряжений) (гнездо модуля 1)
X2.1	разъем входа датчика 9 (гнездо 2)
X2.2	разъем входа датчика 8 (гнездо 2)
X2.3	разъем входа датчика 7 (гнездо 2)
X2.4	разъем входа датчика 6 (гнездо 2)

1. Эта функция поддерживается в терминалах защиты фидера, начиная с модификации 3.5.
2. Эта функция поддерживается в терминалах защиты фидера, начиная с модификации 3.0.

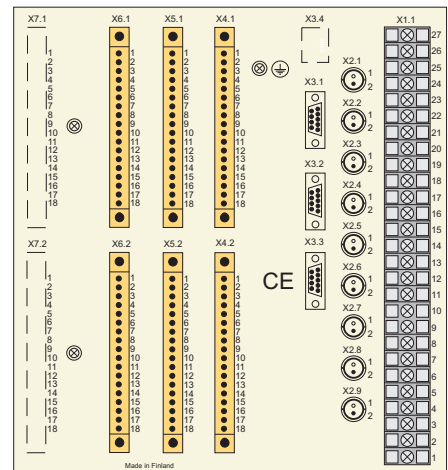
X2.5	разъем входа датчика 5 (гнездо 2)
X2.6	разъем входа датчика 4 (гнездо 2)
X2.7	разъем входа датчика 3 (гнездо 2)
X2.8	разъем входа датчика 2 (гнездо 2)
X2.9	разъем входа датчика 1 (гнездо 2)
X3.1	не используется, зарезервирован для последующего применения (гнездо 3)
X3.2	разъем интерфейса RS-232 (гнездо 3)
X3.3	разъем интерфейса RS-485 (гнездо 3)
X3.4	разъем модуля внешнего дисплея (гнездо 2)
X4.1	верхний разъем объединенного модуля входов/выходов и питания PS1/PS2 (гнездо 4)
X4.2	нижний разъем объединенного модуля входов/выходов и питания PS1/PS2 (гнездо 4)
X5.1	верхний разъем модуля входов/выходов BIO1 (гнездо 5)
X5.2	нижний разъем модуля входов/выходов BIO1 (гнездо 5)
X6.1	верхний разъем модуля входов/выходов BIO1 (гнездо 6), REF 545 верхний разъем модуля термосопротивлений / аналоговых сигналов (гнездо 6), REF 541 или REF 543 с модулем термосопротивлений / аналоговых сигналов
X6.2	нижний разъем модуля входов/выходов BIO1 (гнездо 6), REF 545 нижний разъем модуля термосопротивлений / аналоговых сигналов (гнездо 6), REF 541 или REF 543 с модулем термосопротивлений / аналоговых сигналов
X7.1	верхний разъем модуля входов/выходов BIO2 (гнездо 7)
X7.2	нижний разъем модуля входов/выходов BIO2 (гнездо 7)

REF541E_115AABA/BABA/CABA



BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REF541C_118AABA/BABA/CABA

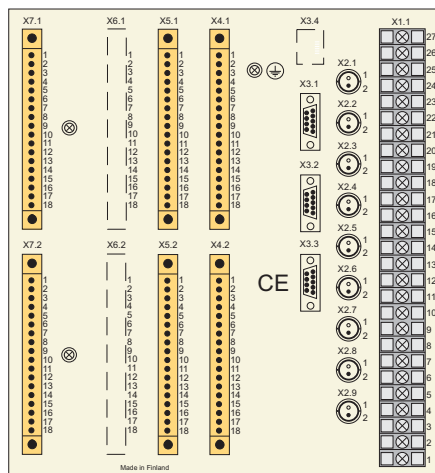


RTD1
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

A050206

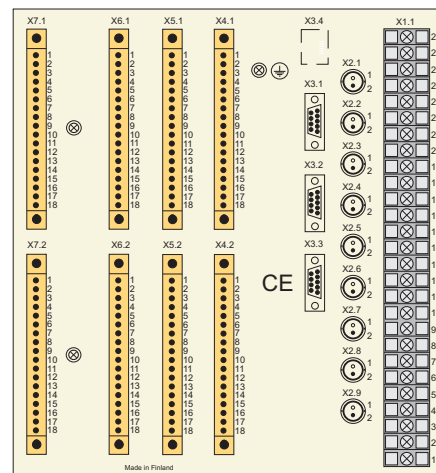
Рис. 5.2.6.-1 Вид сзади на REF 541 (справа: с модулем термосопротивлений / аналоговых сигналов)

REF543H_127AABA/BABA/CABA



BIO2
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REF543C_129AABA/BABA/CABA

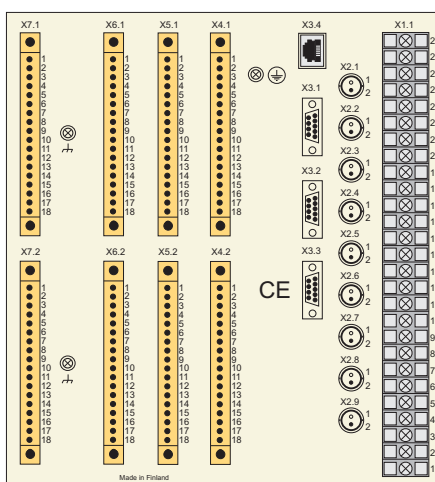


BIO2
RTD1
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

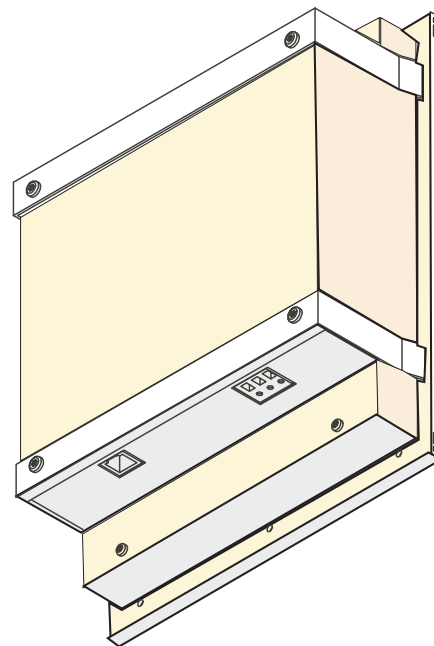
A050207

Рис. 5.2.6.-2 Вид сзади на REF 543 (справа: с модулем термосопротивлений / аналоговых сигналов)

REF543C_129AABB/BABB



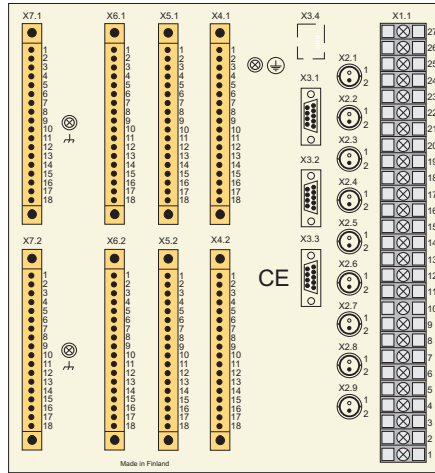
BIO2
RTD1
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm



A050208
A050210

Рис. 5.2.6.-3 Вид сзади на REF 543 с модулем внешнего дисплея (справа: модуль внешнего дисплея)

REF545E_133AABA/BABA/CABA



BIO2

BIO1

BIO1

PS2

CPU 1

MIM, SIM,

Transfrm

A050209

Рис. 5.2.6.-4 Вид сзади на REF 545

6. Обслуживание

При эксплуатации терминала защиты фидеров в условиях, указанных в разделе “Технические данные”, он практически не требует технического обслуживания. Электронные устройства терминала защиты фидеров не содержат деталей или компонентов, подверженных повышенному физическому износу или электрической деградации при нормальных условиях эксплуатации.

Если происходит отказ терминала при работе или если его рабочие параметры значительно отличаются от указанных в технических характеристиках, то следует произвести ремонт терминала. Все ремонтные работы выполняются изготовителем. Пожалуйста, обращайтесь к изготовителю или к ближайшему его представителю для получения дополнительной информации по проверке, ремонту и повторной калибровке терминала.



Для достижения наибольшей возможной точности работы все узлы терминала REF 54_ были откалиброваны в сборе. Таким образом, каждое изделие представляет собой единый прибор, для которого не поставляются отдельные запчасти. В случае неисправности обращайтесь за консультацией к вашему поставщику реле.



Если терминал защиты трансформатора отправляется изготовителю, он должен быть тщательно упакован для предотвращения дальнейшего повреждения устройства.

7. Информация для заказа

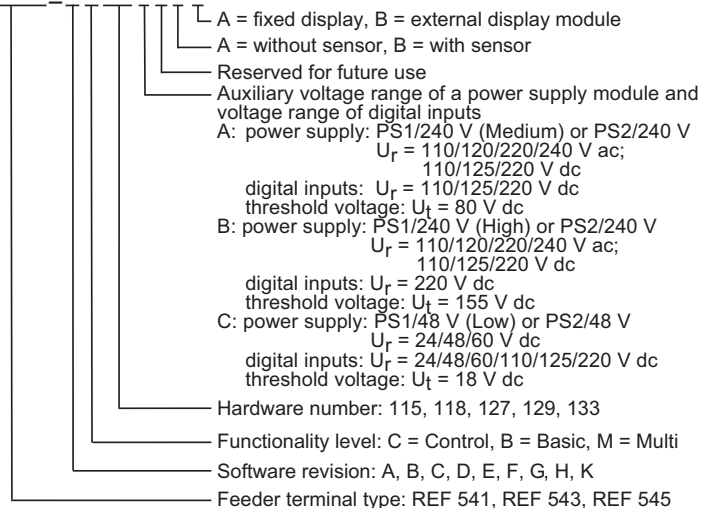
7.1. Номер для заказа

При заказе терминала защиты фидеров REF 54_ необходимо указать следующие данные:

- Номер для заказа (см. дёй. 7.1.-1 ниже)
- Комбинацию языков сообщений для дисплея (например, английский-немецкий)
- Количество терминалов защиты фидеров

Каждый терминал защиты фидеров REF 54_ имеет специальный номер для заказа, который определяет тип терминала, а также оборудование и программное обеспечение, показанные ниже на дёй. 7.1.-1. Номер для заказа промаркирован на маркировочной планке передней панели поставляемого терминала защиты фидеров, например, Order No (Номер заказа): REF543FC127AAAA.

REF54_KC127AAAA



A050601

Рис. 7.1.-1 Номер для заказа REF 54_

Уровень функционирования определяет рамки для выбора функциональных блоков, пригодных для терминала защиты фидеров. Для получения более подробной информации об отдельных функциональных блоках в составе каждого варианта выбора, обратитесь, пожалуйста, к вашему поставщику релейных изделий.

Уровень функционирования	Выбор функциональных блоков
С (управление)	Все функции управления, контроля состояния и измерений
В (основной)	Все функции управления, контроля состояния и измерений, основные функции защиты
М (универсальный)	Все функции управления, контроля состояния, измерений и защиты

Кроме того, имеются также такие дополнительные функции, как контроль качества электропитания, защита батареи конденсаторов и функции управления коэффициентом мощности.

По дополнительному заказу терминалы могут поставляться с передней панелью, изготовленной в соответствии с требованиями ANSI.

Комбинация языков для вывода сообщений на дисплей (см. таблицу ниже) обозначается трехзначным индексом в номере программного обеспечения на этикетке передней панели терминала защиты фидеров, например, Программное обеспечение №: 1MRS110028-0__.

Индекс	Комбинация языков
001	английский – немецкий
002	английский – шведский
003	английский – финский
007	английский – португальский
008	английский – польский
009	английский – русский
010	английский – испанский
011	английский – чешский

Терминалы защиты фидеров REF 541, REF 543 и REF 545 отличаются один от другого числом дискретных входов и выходов, как указано ниже.

Число входов/выходов	REF 541	REF 543	REF 545
Дискретные входы	15	25	34
Входы контроля схемы отключения	2	2	2
Силовые выходы (норм. разомкнутые, однополюсные)	0	2	3
Силовые выходы (норм. разомкн., двухполюсные)	5	9	11
Сигнальные выходы (норм. разомкн.)	2	2	4
Сигнальные выходы (норм. разомкн./норм. замкн.)	5	5	8
Выходы самоконтроля	1	1	1

7.2. Аппаратные модификации терминалов REF 541, REF 543 и REF 545

Число дискретных входов и выходов терминалов защиты фидеров REF 54_ см. выше в разделе “Номер для заказа”. Количество согласующих трансформаторов, входов датчиков и аналоговых входов и выходов, а также диапазон вспомогательного напряжения меняются в зависимости от аппаратной модификации терминала REF 54_. Кроме того, терминалы REF 541 и REF 543 могут поставляться с модулем термосопротивлений/аналоговых сигналов. Для получения более подробной информации по аппаратным средствам REF 54_ обратитесь к “Модификации аппаратуры” в п. 16.

7.3. Конфигурирование программного обеспечения

Каждый терминал защиты фидеров REF 54_ допускает различные программные конфигурации, основанные на использовании отдельных функций (обратитесь к “Функции терминала защиты фидеров” в п. 23). Функции, используемые на выбранном уровне функционирования (обратитесь к

Техническое справочное руководство, Общие сведения

“Информация для заказа” (табл. 115), могут быть активизированы в объеме, определяемом соединениями входов/выходов, и с учетом общей функциональной нагрузки на центральный процессор.

8. Хронология изменений REF 54_

8.1. Обозначение изменений

Основные модификации терминала защиты фидеров REF 54_ различаются буквой версии программного обеспечения в номере для заказа и соответствующим номером программного обеспечения, оба они отпечатаны на маркировочной планке на передней панели терминала защиты фидеров, например, следующим образом:

Order No: REF543KC127AAAA

Software No: 1MRS110028-001

Изделие	Изменение	№ программного обеспечения	Модификация
REF 541	A	1MRS110000-001	Модификация 1.0 (июнь 1998)
	B	1MRS110007-001	Модификация 1.5 (декабрь 1998)
	C	1MRS110013-00_	Модификация 2.0 (май 2000)
	D	1MRS110026-0__	Модификация 2.5 (июнь 2003)
	E	1MRS110036-0__	Модификация 3.0 (апрель 2004)
	K	1MRS110041-0__	Модификация 3.5 (июль 2005)
REF 541 (RTD1)	A	1MRS110014-00_	Модификация 2.0 (май 2000)
	B	1MRS110027-0__	Модификация 2.5 (июнь 2003)
	C	1MRS110037-0__	Модификация 3.0 (апрель 2004)
	K	1MRS110042-0__	Модификация 3.5 (июль 2005)
REF 543	C и D	1MRS110001-001	Модификация 1.0 (июнь 1998)
	E	1MRS110008-001	Модификация 1.5 (декабрь 1998)
	F	1MRS110015-00_	Модификация 2.0 (май 2000)
	G	1MRS110028-0__	Модификация 2.5 (июнь 2003)
	H	1MRS110038-0__	Модификация 3.0 (апрель 2004)
	K	1MRS110043-0__	Модификация 3.5 (июль 2005)
REF 543 (RTD1)	A	1MRS110016-00_	Модификация 2.0 (май 2000)
	B	1MRS110029-0__	Модификация 2.5 (июнь 2003)
	C	1MRS110039-0__	Модификация 3.0 (апрель 2004)
	K	1MRS110044-0__	Модификация 3.5 (июль 2005)
REF 545	A	1MRS110002-001	Модификация 1.0 (июнь 1998)
	B	1MRS110009-001	Модификация 1.5 (декабрь 1998)
	C	1MRS110017-00_	Модификация 2.0 (май 2000)
	D	1MRS110030-0__	Модификация 2.5 (июнь 2003)
	E	1MRS110040-0__	Модификация 3.0 (апрель 2004)
	K	1MRS110045-0__	Модификация 3.5 (июль 2005)

Буква изменения определяет основную модификацию, в которую для изделия могут вноситься функциональные дополнения и изменения.

Добавление -0__ после номера ПО определяет выбранный набор языков.

Изменения, внесенные в каждую модификацию по сравнению с предыдущей, более подробно рассматриваются ниже, как и наборы языков, используемые с различными вариантами ПО.

8.2. Модификация 1.5

8.2.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями

Общие сведения

- Дополнительный масштабный коэффициент для установки номинального тока/напряжения защищаемого блока (отдельный масштабный коэффициент для каналов 1...10). Для получения дополнительной информации см. главу 4.3.
- Технические данные трансформаторов напряжения VT1, VT2, VT3 и VT4; диапазон регулируемого номинального напряжения основных трансформаторов тока равен 0...440 кВ вместо используемого ранее 0...150 кВ.
- Изменения в функциональном блоке измерений MEFR1; выход “F” переименован в “FREQ” (Частота). Дополнительную информацию см. в техническом описании функционального блока MEFR1.
- Изменена процедура сохранения информации; дополнительные сведения см. в разделе “Сохранение параметров” Руководство оператора, редакция E или выше.

Таблица 8.2.1-1 Новые функции защиты

Функция	Описание
DOC6Low, DOC6High, DOC6Inst	Направленная защита от перегрузки по току с каскадами низкой уставки, высокой уставки и мгновенной защиты
Freq1St1... Freq1St5	Защита от пониженной или повышенной частоты, включая функцию скорости изменения, имеет 5 каскадов
SCVCSt1, SCVCSt2	Функция синхронного контроля или контроля напряжения, имеет 2 каскада
TOL3Cab	Защита кабелей от тепловой перегрузки

Таблица 8.2.1-2 Новые функции измерений

Функция	Описание
MEDREC16	Регистратор кратковременных нарушений

Протоколы и связь

- Поддержка пересылки файлов SPA через порт канала последовательной связи на передней панели терминала защиты фидеров предоставляет следующие возможности:
 - загрузку конфигурации реле через порт на передней панели.
 - загрузку файлов записи нарушений, зафиксированных регистратором MEDREC16
 - загрузку файла схем реле для утилиты Relay Configuration Tool CAP 505 (утилита конфигурирования реле CAP 505) и утилиты Relay Setting Tool CAP 501 (утилита настройки реле CAP 501)

- поддержку пересылки файлов SPA через порт канала последовательной связи RS-485 на задней панели.

Аппаратура и конструкция

- Увеличенный до 4 мм зазор в соответствии со стандартом IEC 60664-1 (согласование параметров изоляции для оборудования низковольтных систем).
- Новый модуль CPU (центрального процессора) с портом загрузки программного обеспечения X3.1 на задней панели реле.

Конфигурирование реле

- Подсоединение инструментальных средств проектирования релейных устройств CAP 505 на передней панели; конфигурацию реле можно загрузить непосредственно через порт канала последовательной связи на передней панели терминала защиты фидеров.

8.2.2.

Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA

Указанные ниже версии инструментальных программных средств необходимы для поддержки новых функций и режимов REF 54_ модификации 1.5:

- утилита конфигурирования реле CAP 505; CAP 505 v. 1.1.0
- утилита настройки реле CAP 501; CAP 501 v. 1.0.0
- утилита сети LON LNT 505; LNT 505 v. 1.0.1 D
- библиотека LIB 510 для MicroSCADA v. 8.4.2; LIB 510 v. 4.0.2.

8.3.

Модификация 2.0

8.3.1.

Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями

Общие сведения

- Дополнительный масштабный коэффициент для компенсации погрешности от смещения характеристик датчиков тока и напряжения. Для получения дополнительной информации обратитесь к “Технические данные измерительных устройств” в п. 44.
- Число типов датчиков увеличено с 3 до 10 (каждый канал датчиков может настраиваться отдельно).
- Новое измерительное устройство и новый сигнал GE1...3 для использования с функциональными блоками MEA1...8. Дополнительная информация представлена на компакт-диске “Техническое описание функций”.
- Увеличено количество видов измерительных сигналов для токов и напряжений
 - IL1b, IL2b, IL3b; можно подсоединять к функциональному блоку MECU3B
 - U12b, U23b, U31b, U1b, U2b, U3b; можно подсоединять к функциональному блоку MEVO3B
 - Uob; можно подсоединять к функциональному блоку MEVO1B

- Улучшено сохранение информации в памяти, сокращено время записи в память.
- Новые языковые версии:
 - английский - шведский
 - английский - финский.
- Добавлен информационный параметр “Config. capacity” (Main menu/ Configuration/General/Config. capacity). Дополнительная информация представлена в “Терминалы защиты и управления REF 54_, RET 54_, REM 54_, Руководство по конфигурации REC 523” (1MRS 750745-MUM).
- Изменены описания меню виртуальных входов/выходов в соответствии с названиями в утилитах.
- резервное электропитание от конденсатора в течение 48 часов для встроенных часов терминала защиты фидеров.
- Выбранную функцию фиксации состояния светодиода Start (Пуск) можно сохранить в энергонезависимой памяти.

Функциональные блоки

- Добавлено изменение в функциональный блок (загрузка списка функциональных блоков в утилиту CAP 505).
- Функциональные блоки измерений: добавлены выходы индикации состояния предельных порогов предупредительной и аварийной сигнализации.
- Функциональные блоки защиты от пониженного и повышенного напряжений UV3_ и OV3_:
 - добавлены выходы избирательного по фазе пуска
 - добавлен параметр настройки управления “Oper. hysteresis” (Рабочий гистерезис) для регулировки уровня компаратора (более подробную информацию см. на компакт-диске “Техническое описание функций”).
- Функциональный блок EVENT230: изменен интерфейс ввода информации.
- Изменены наименования входов в следующих функциональных блоках: UV3Low, UV3High, OV3Low, OV3High, MEVO3A, CMVO3.
- Функциональный блок для измерения мощности и энергии MEPE7:
 - добавлены события для энергии (E), кажущейся мощности (S) и cos φ
 - добавлено формирование события дельта на основе времени.
- Функциональный блок SCVCSt_ шунтируется, когда он находится в состоянии “Не используется”.

Таблица 8.3.1-1 Новые функции защиты

Функция	Описание
CUB1Cap	3-фазная защита от асимметрии токов для батарей шунтирующих конденсаторов
OL3Cap	3-фазная защита от перегрузки для батарей шунтирующих конденсаторов
PSV3St1	Защита по чередованию фаз напряжений, каскад 1
PSV3St2	Защита по чередованию фаз напряжений, каскад 2

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 8.3.1-1 Новые функции защиты

Функция	Описание
MotStart	3-фазный контроль пуска электродвигателей
TOL3Dev	3-фазная тепловая защита устройств от перегрузки

Таблица 8.3.1-2 Новые функции измерений

Функция	Описание
MEAI1	Общее измерение 1 / аналоговый вход модуля термосопротивлений/ аналоговых сигналов
MEAI2	Общее измерение 2 / аналоговый вход модуля термосопротивлений/ аналоговых сигналов
...	
MEAI8	Общее измерение 8 / аналоговый вход модуля термосопротивлений/ аналоговых сигналов
MEAO1	Аналоговый выход 1 модуля термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAO2	Аналоговый выход 2 модуля термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAO3	Аналоговый выход 3 модуля термосопротивлений/аналоговых сигналов
MEAO4	Аналоговый выход 4 модуля термосопротивлений/аналоговых сигналов
MESU3B	Измерение 3-фазных токов, каскад В
MEVO1B	Измерение остаточного напряжения, каскад В
MEVO3B	Измерение 3-фазного напряжения, каскад В

Таблица 8.3.1-3 Новые функции контроля качества энергии

Функция	Описание
PQCU3H	Измерение искажений формы тока
PQVO3H	Измерение искажений формы напряжений

Таблица 8.3.1-4 Новые функции управления

Функция	Описание
COPFC	Контроллер коэффициента мощности

Таблица 8.3.1-5 Новые функции контроля состояния

Функция	Описание
CMGAS3	Трехпозиционный контроль давления газа

Протоколы и связь

- Загрузка проекта утилиты Relay Configuration Tool (RCT) (утилита конфигурирования реле) из утилиты конфигурирования реле в терминал защиты фидеров и наоборот.
- Поддержка параллельной связи: ранее не допускалось одновременное использование переднего и заднего разъемов.

Аппаратура и конструкция

- Новая конструкция.
- Модуль внешнего дисплея.
- Новый модуль центрального процессора CPU с портом связи для модуля внешнего дисплея.
- Новые модификации устройств с модулем термосопротивлений/аналоговых сигналов.
- Добавлен один канал датчика (всего 9 каналов).
- Порог напряжения для дискретных входов:
 - источник питания 110/120/220/240 В~ или 110/125/220 В= с диапазоном напряжений дискретного входа 110/125/220 В=
 - источник питания 24/48/60 В= с диапазоном напряжений дискретного входа 24/48/60/110/ 125/220 В=.

Инструментальные программные средства

- Загрузка проекта утилиты конфигурирования реле (RCT в CAP 505) из утилиты в терминал защиты фидеров и наоборот через сеть SPA или LON.
- Загрузка настроек (CAP501/CAP505) в терминал защиты фидеров и считывание их из него через последовательный порт RS-485 на задней панели терминала REF 54_ с использованием сети LON.
- Пересылка записей о нарушениях в MicroSCADA и CAP 505 через сеть SPA или LON.

8.3.2.

Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA

Указанные ниже версии инструментальных программных средств необходимы для поддержки новых функций и режимов REF 54_ модификации 2.0:

- Инструментальные средства проектирования релейных устройств CAP 505; CAP 505 v. 2.0.0.
- Утилиты настройки реле CAP 501; CAP 501 v. 2.0.0.
- Утилита сети LON LNT 505; LNT 505 v. 1.1.1.
- Библиотека LIB 510 для MicroSCADA v. 8.4.3; LIB 510 v. 4.0.3.

8.4.

Модификация 2.5

8.4.1.

Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями

Общие

- Новые языковые версии:
 - английский - испанский
 - английский - португальский
 - английский - польский
- Обработка сигнала IRF

Техническое справочное руководство, Общие сведения

- Диапазон времени фильтрации на входе
- Изменения технических характеристик
- Новые виртуальные каналы
- Вход с новым типом термоспротивления: Ni 120US

Блоки функций

- NOC3Low и NEF1Low: добавлена обратная временная характеристика ANSI
- Изменена функция Diff3:

Таблица 8.4.1-1 Новые функции защиты

Функция	Описание
CUB3Cap	Трехфазная защита от асимметрии токов для Н-моста, соединенного с шунтирующим конденсатором.
Fusefail	Контроль отказа предохранителя

Для получения более полной информации по указанным выше изменениям обратитесь к описаниям блоков функций на компакт-диске “Техническое описание функций”.

Протоколы и связь

- IEC 60870-5-103
- Шина SMS
 - параллельная связь и ее поддержка
 - одновременное использование задних разъемов.

Аппаратура и конструкция

- Порог напряжения для дискретных входов:
 - источник питания (PS1/240 V High) 110/120/220/240 В перем. тока или 110/125/220 В пост. тока с номинальным напряжением дискретных входов 220 В пост. тока.

Инструментальные средства

- Выбор протокола (“Protocol 2”)

8.4.2.

Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA

Указанные ниже версии инструментальных средств необходимы для поддержки новых функций и режимов модификации 2.5 терминала REF 54_:

- Инструментальные средства проектирования релейных устройств CAP 505; CAP 505 v. 2.2.0 -1
- Утилиты настройки реле CAP 501; CAP 501 v. 2.2.0 -1
- Утилита сети LON LNT 505; LNT 505 v. 1.1.1-1
- Библиотека LIB 510 для MicroSCADA v. 8.4.4; LIB 510 v. 4.0.4-2

8.5. Модификация 3.0

8.5.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями

Общие

- Синхронизация времени через двоичный вход

Протоколы и связь

- DNP 3.0
- Modbus

Инструментальные средства

- Программа отображения протокола, встроенная в CAP 505

8.5.2. Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA

Указанные ниже версии инструментальных средств необходимы для поддержки новых функций и режимов модификации 3.0 терминала REF 54_:

- Инструментальные средства проектирования релейных устройств CAP 505; CAP 505 v. 2.3.0 -1
- Утилиты настройки реле CAP 501; CAP 501 v. 2.3.0 -1
- Утилита сети LON LNT 505; LNT 505 v. 1.1.1-1
- Библиотека LIB 510 для MicroSCADA v. 8.4.4; LIB 510 v. 4.0.4-4

8.6. Модификация 3.5

8.6.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими модификациями

Общие

- Усовершенствования интерфейса человек-машина:
 - выбираемый вид по умолчанию
 - прямой переход от отображения событий к регистрируемым данным выбранного события
 - замыкание выключателя с задержкой
 - выбираемый режим обозначения функциональных блоков (ABB/ANSI/IEC)
- Новые языковые версии:
 - английский - русский
 - английский - чешский
- Режим тестирования входов/выходов RTD1

Блоки функций

- MEVO1A, MEVO1B, добавлен альтернативный режим измерения (DFT)
- FREQ1ST_, максимальное время работы увеличено до 300 с, вместо 120 с

Table 8.6.1-1 Новые функции защиты

Функция	Описание
FLOC	Определение места повреждения

Table 8.6.1-2 Определение места повреждения

Функция	Описание
PQVO3Sd	Кратковременные колебания напряжения

Для получения более полной информации по указанным выше изменениям обратитесь к описаниям блоков функций на компакт-диске “Техническое описание функций”.

Протоколы и связь

- Поддержка модулем соединения с шиной RER 123 протоколов связи DNP 3.0 и Modbus
- Поддержка модулем RER 133 протокола SPA
- Повышенная скорость передачи данных с помощью SPA-ZC 302
- Повышенная скорость передачи ограниченных сообщений типовых объектно-ориентированных событий (GOOSE) с использованием SPA-ZC 400

Инструментальные программные средства

- Добавлена поддержка PQVO3Sd в отчетах об авариях и качестве энергии в библиотеке LIB 510
- Программа линеаризации датчиков в CAP 505

8.6.2.

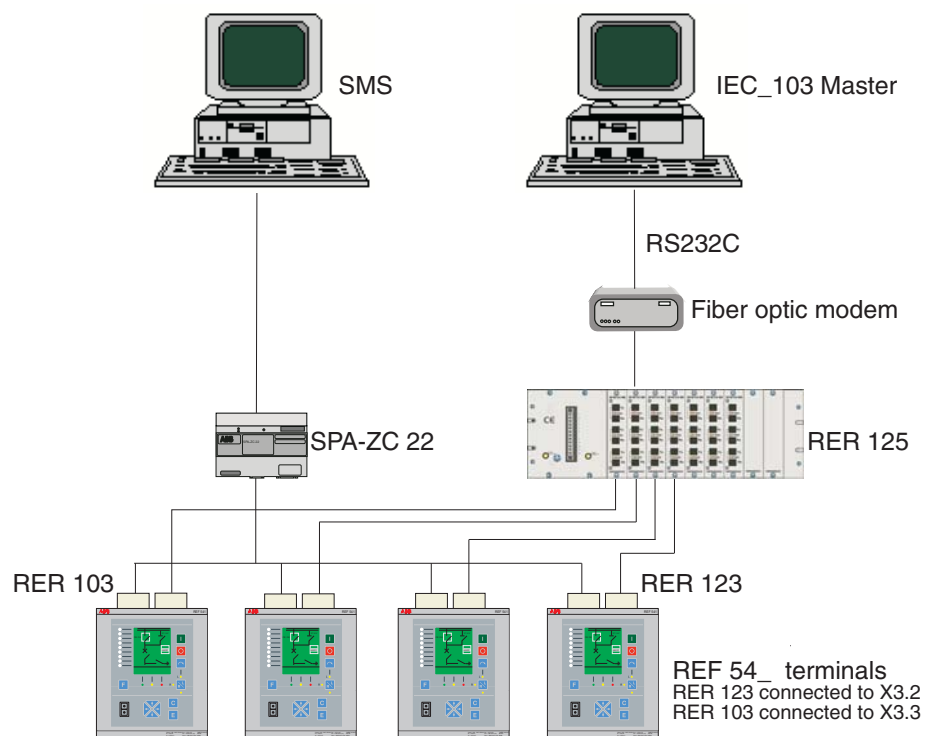
Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA

Указанные ниже версии инструментальных средств необходимы для поддержки новых функций и режимов модификации 3.5 терминала REF 54_:

- Инструментальные средства проектирования релейных устройств CAP 505; CAP 505, версия 2.3.0-6
- Утилиты настройки реле CAP 501; CAP 501, версия 2.3.0-6
- Утилита сети LON LNT 505; LNT 505, версия 1.1.1-1
- Библиотека приложения MicroSCADA Pro LIB 510 *4.2
- REF 541/543/545, Стыковочный пакет, версия 1.2
- Утилита программирования связи для COM610, SPA-ZC 40x или MicroSCADA Pro SYS 600 и COM 500
- Импортёр SCL в MicroSCADA Pro SYS 600 и COM 500

9.

Приложение А: Шина IEC 60870-5-103



A050774

Fig. 9.-1 Пример подключения системы управления, выполненной в соответствии с IEC 60870-5-103

9.1. Функции, поддерживаемые терминалом REF 54_

Функция	Код функции	Пояснение
Reset CU (Сброс CU)	0	Отвечает идентификационной строкой
Данные пользователя	3	<ul style="list-style-type: none"> • Команда GI • временная синхронизация (односторонняя) • прикладные команды управления
Broadcast (циркулярное сообщение)	4	Только временная синхронизация
Reset FCB (Переустановка FCB)	7	Отвечает идентификационной строкой
Request Access Demand (Запрос требования доступа)	8	
Request Status of Link (Запрос состояния канала связи)	9	
Request Class 1 Data (Запрос данных класса 1)	10	
Request Class 2 Data (Запрос данных класса 2)	11	

9.2. Параметры IEC_103

Настраиваемые параметры канала последовательной связи IEC_103 приведены в таблице ниже.

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Пояснение
Адрес блока	1...254	1	Адрес станции IEC_103
Скорость передачи данных	9600, 19200	9600	Скорость связи
Тип функции	0..255	160	Тип функции блока
Масштабный коэффициент	1,2 или 2,4	1.2	Масштабный коэффициент аналоговой величины
Тип фрейма	0..17 ¹⁾	1	Тип фрейма данных измерений
Фрейм данных термосопротивления	0 или 1 ²⁾	0	Если фрейм данных термосопротивления включен, то он передается при каждом втором опросе данных класса 2. Необходимы сохранение и переустановка

1) См. таблицу 9.5.-3 в п. 141

2) 0 = Выкл.; 1 = Вкл.

9.3. Основные принципы отображения данных прикладной системы

Интерфейс между физической реализацией терминала REF 54_ и уровнем приложения IEC 60870-5-103 выполняется в соответствии со следующими вариантами:

Вариант А

Если соответствующий сигнал устройства REF 54_ определяется стандартом IEC 60870-5-103, используется вариант А.

Вариант В

Обратитесь к Digitale Stationsleittechnik – Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen by Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke.

Вариант Р

Частные определения используются, в основном, по двум причинам:

1. Стандарт не определяет сигнал.
2. Сигнал определяется стандартом, но интерфейс сигнала устройства REF 54_ отличается от принятой в стандарте модели.

Буферизация и приоритеты данных класса 1

Внутренний буфер, соответствующий IEC 60870-5-103/класс 1, в устройстве REF 54_ может хранить до 50 спонтанных событий. Запрашивающие события и возможные ответные сообщения, которые также являются частью данных класса 1, не занимают буферное пространство. Очередность обработки различных категорий ожидающих решения данных класса 1 такова, что ответные сообщения имеют наивысший приоритет, затем идут спонтанные события и последними являются запрашивающие события. Данные IEC_103 не могут фильтроваться с использованием маски событий.

Функция устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ) представлена информационным номером 85 в типе функций прибора.

Пользователь не может воздействовать на поток событий по протоколу IEC 60870-5-103, настраивая маски событий для приложений REF 54_.

9.4.

Данные класса 2

Измеряемые (аналоговые) величины передаются в систему управления как ответ на команду запроса класса 2. Данные класса 2 всегда циклически обновляются (COT=2). За информацией, касающейся данных измерений, обратитесь к разделу 9.5.-3 в п. 141.

Наборы данных измерений класса 2 (фреймы ASDU)

Стандарт IEC 60870-5-103 определяет наборы измеряемых величин, которые должны передаваться как фреймы ASDU Meas I (идентификатор типа 3) или Meas II (идентификатор типа 9). В соответствии со стандартом, Meas I ASDU может иметь четыре различных профиля, а Meas II имеет один профиль. Эти пять профилей поддерживаются в терминалах REF 54_. Кроме того, определены двенадцать дополнительных частных фреймов ASDU класса 2. Пользователь может выбрать для использования один из этих двенадцати наборов измеряемых величин. Номер набора измеряемых величин (1...17) может устанавливаться с помощью параметра “Frame type” (Тип фрейма).

Измеряемая величина с платы термосопротивлений может передаваться собственным фреймом. Если параметр фрейма сигнала от термосопротивления установлен в единицу, то каждый второй блок данных класса 2 является фреймом данных термосопротивления. Один из чередующихся фреймов – это фрейм данных термосопротивления, а другой – обычный выбираемый пользователем фрейм данных.

Масштабирование величин класса 2

Стандарт IEC 60870-5-103 определяет шкалу (макс. диапазон) измеряемых величин, которая должна быть больше номинального значения в 1,2 или в 2,4 раза. Выбор между коэффициентами 1,2 или 2,4 можно осуществить с помощью параметра “Scale factor” (Коэффициент масштабирования). В меню терминала REF значение 0 соответствует коэффициенту 1,2, а 1 – коэффициенту 2,4.

Для того, чтобы аналоговые данные (данные измерений) были пригодны для интерфейса IEC 60870-5-103, измерительные устройства должны иметь порог измерений, величина которого выбрана соответствующим образом.

9.5.

Представление данных по умолчанию

Пояснения к таблице 9.5.-1:

St	Состояние
A	В соответствии со стандартом IEC 60870-5-103
B	В соответствии с “Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen”
P	Частное определение
Ftyp	Тип функции Примечание. Если отмечено знаком *), то тип сигнала Ftyp соответствует типу функции блока. Тип функции блока может настраиваться с помощью параметра “Function type” (Тип функции).
InfNum	Номер информационного элемента
GI	Общий запрос 0 = отсутствует в запросе 1 = запрашивается
Typ	Идентификатор типа
COT	Источник передаваемых данных
1	Спонтанный
9	По запросу

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1

Название блока функций	Событие	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
Функции защиты							
AR5FUNC	Последовательность автоматического повторного включения успешна	A	*)	128	0	1	1
AR5FUNC	Автоматическое повторное включение не используется / используется	A	*)	16	1	1	1,9
AR5FUNC	Автоматическое повторное включение прервано сигналом запрета ARINH	A	*)	130	0	1	1
AR5FUNC	Последовательность автоматического повторного включения	P	169	120	0	1	1
AR5FUNC	Аварийная сигнализация DEF.TRIP (Отключения)	P	169	150	0	1	1
AR5FUNC	Выявлено ручное/дистанционное размыкание автоматического выключателя	P	169	160	0	1	1

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (їđīāīēæāīēā)

Название блока функций	Событие	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
AR5FUNC	Не произошло размыкание автоматического выключателя в процессе автоматического повторного включения	P	169	161	0	1	1
AR5FUNC	Замыкание автоматического выключателя запрещено	P	169	162	0	1	1
AR5FUNC	БЛОКИРОВКА	P	169	164	1	1	1,9
AR5FUNC	Автоматическое повторное включение, 1-я попытка	P	169	101	0	1	1
AR5FUNC	1-я попытка автоматического повторного включения успешно завершена	P	169	111	0	1	1
AR5FUNC	Автоматическое повторное включение, 2-я попытка	P	169	102	0	1	1
AR5FUNC	2-я попытка автоматического повторного включения успешно завершена	P	169	112	0	1	1
AR5FUNC	Автоматическое повторное включение, 3-я попытка	P	169	103	0	1	1
AR5FUNC	3-я попытка автоматического повторного включения успешно завершена	P	169	113	0	1	1
AR5FUNC	Автоматическое повторное включение, 4-я попытка	P	169	104	0	1	1
AR5FUNC	4-я попытка автоматического повторного включения успешно завершена	P	169	114	0	1	1
AR5FUNC	Автоматическое повторное включение, 5-я попытка	P	169	105	0	1	1
AR5FUNC	5-я попытка автоматического повторного включения успешно завершена	P	169	115	0	1	1
AR5FUNC	Последнее отключение	P	169	121	0	1	1
AR5FUNC	Изменение положения автоматического выключателя	B	240	180	0	1	1
CUB1Cap	Сигнал CBFP от CUB1Cap	A	*)	85	0	2	1
CUB1Cap	Сигнал запуска из каскада CUB1Cap d11	P	182	1	1	1	1,9
CUB1Cap	Сигнал отключения из каскада CUB1Cap d11	P	182	2	0	1	1
CUB1Cap	Аварийный сигнал ST_ALARM из каскада CUB1Cap d12	P	182	3	1	1	1,9
CUB1Cap	Аварийный сигнал ALARM из каскада CUB1Cap d12	P	182	4	1	1	1,9
CUB3Cap	Сигнал CBFP от CUB1Cap	A	*)	85	0	1	1
CUB3Cap	Сигнал запуска из каскада CUB3Cap st1	P	185	1	1	1	1,9
CUB3Cap	Сигнал отключения из каскада CUB3Cap st1	P	185	2	0	1	1
CUB3Cap	Аварийный сигнал ST_ALARM из каскада CUB3Cap st2	P	185	3	1	1	1,9
CUB3Cap	Аварийный сигнал ALARM из каскада CUB3Cap st2	P	185	4	1	1	1,9
CUB3LOW	Сигнал CBFP из каскада DI>	A	*)	85	0	2	1
CUB3LOW	Сигнал ЗАПУСКА из каскада DI >	P	173	84	1	1	1,9
CUB3LOW	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЯ из каскада DI >	P	173	90	0	1	1
DEF2HIGH	Сигнал CBFP из Io >> ->	A	*)	85	0	2	1
DEF2HIGH	Сигнал ЗАПУСК из Io >> ->	P	163	95	1	1	1,9
DEF2HIGH	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из Io >> ->	P	163	93	0	1	1
DEF2INST	Сигнал CBFP из Io >>> ->	A	*)	85	0	2	1
DEF2INST	Сигнал ЗАПУСК из Io >>> ->	P	163	97	1	1	1,9
DEF2INST	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из Io >>> ->	P	163	99	0	1	1

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (ἰδῖαῖἔἄἰἔἄ)

Название блока функций	Событие	St	Fтип	Inf Num	GI	Тип	COT
DEF2LOW	Сигнал СВФР из I ₀ > ->	A	*)	85	0	2	1
DEF2LOW	Сигнал ЗАПУСК из I ₀ > ->	P	163	67	1	1	1,9
DEF2LOW	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из I ₀ > ->	P	163	92	0	1	1
DOC6HIGH	Сигнал СВФР из каскада 3I >> ->	A	*)	85	0	2	1
DOC6HIGH	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3I >> ->	P	164	94	1	1	1,9
DOC6HIGH	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3I >> ->	P	164	91	0	1	1
DOC6INST	Сигнал СВФР из каскада 3I >>> ->	A	*)	85	0	2	1
DOC6INST	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3I >>> ->	P	164	96	1	1	1,9
DOC6INST	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3I >>> ->	P	164	98	0	1	1
DOC6LOW	Сигнал СВФР из каскада 3I > ->	A	*)	85	0	2	1
DOC6LOW	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3I > ->	P	164	84	1	1	1,9
DOC6LOW	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3I > ->	P	164	90	0	1	1
FLOC	Обнаруженная неисправность (плавающий выход)	P	253	127	0	4	1
FLOC	Сигнализация неисправности	P	253	128	0	1	1
FREQ1ST1	Сигнал ЗАПУСК1 из f>,f< St1	P	171	84	1	1	1,9
FREQ1ST1	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ1 из f>,f< St1	P	171	90	0	1	1
FREQ1ST1	Сигнал ЗАПУСК2 из f>,f< St1	P	171	94	1	1	1,9
FREQ1ST1	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ2 из f>,f< St1	P	171	91	0	1	1
FREQ1ST2	Сигнал ЗАПУСК1 из f>,f< St2	P	172	84	1	1	1,9
FREQ1ST2	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ1 из f>,f< St2	P	172	90	0	1	1
FREQ1ST2	Сигнал ЗАПУСК2 из f>,f< St2	P	172	94	1	1	1,9
FREQ1ST2	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ2 из f>,f< St2	P	172	91	0	1	1
FREQ1ST3	Сигнал ЗАПУСК1 из f>,f< St3	P	183	84	1	1	1,9
FREQ1ST3	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ1 из f>,f< St3	P	183	90	0	1	1
FREQ1ST3	Сигнал ЗАПУСК2 из f>,f< St3	P	183	94	1	1	1,9
FREQ1ST3	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ2 из f>,f< St3	P	183	91	0	1	1
FREQ1ST4	Сигнал ЗАПУСК1 из f>,f< St4	P	174	84	1	1	1,9
FREQ1ST4	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ1 из f>,f< St4	P	174	90	0	1	1
FREQ1ST4	Сигнал ЗАПУСК2 из f>,f< St4	P	174	94	1	1	1,9
FREQ1ST4	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ2 из f>,f< St4	P	174	91	0	1	1
FREQ1ST5	Сигнал ЗАПУСК1 из f>,f< St5	P	175	84	1	1	1,9
FREQ1ST5	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ1 из f>,f< St5	P	175	90	0	1	1
FREQ1ST5	Сигнал ЗАПУСК2 из f>,f< St5	P	175	94	1	1	1,9
FREQ1ST5	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ2 из f>,f< St5	P	175	91	0	1	1
FUSEFAIL	Неисправность предохранителя	P	253	83	1	1	1,9
INRUSH3	Сигнал ЗАПУСК из 3I2f>	P	167	84	1	1	1,9
MotStart	Сигнал ЗАПУСК из MotStart (Пуск двигателя)	P	178	84	1	1	1,9
MotStart	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из MotStart (Пуск двигателя)	P	78	90	0	1	1
MotStart	Сигнал ОСТАНОВА из MotStart (Пуск двигателя)	P	178	85	0	1	1
NEF1HIGH	Сигнал СВФР из каскада I ₀ >>	A	*)	85	0	2	1
NEF1HIGH	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада I ₀ >>	A	160	93	0	2	1
NEF1HIGH	Сигнал ЗАПУСК из каскада I ₀ >>	P	162	95	1	1	1,9
NEF1INST	Сигнал СВФР из каскада I ₀ >>>	A	*)	85	0	2	1
NEF1INST	Сигнал ЗАПУСК из каскада I ₀ >>>	P	162	97	1	1	1,9
NEF1INST	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада I ₀ >>>	P	162	99	0	1	1
NEF1LOW	Сигнал СВФР из каскада I ₀ >	A	*)	85	0	2	1

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (їđīīēēāīēā)

Название блока функций	Событие	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
NEF1LOW	Сигнал ЗАПУСК из каскада Io>	A	160	67	1	2	1,9
NEF1LOW	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада Io>	A	160	92	0	2	1
NOC3HIGH	Сигнал СВФР из каскада 3I>>	A	*)	85	0	2	1
NOC3HIGH	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3I>>	A	160	91	0	2	1
NOC3HIGH	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3I>>	P	162	94	1	1	1,9
NOC3INST	Сигнал СВФР из каскада 3I>>>	A	*)	85	0	2	1
NOC3INST	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3I>>>	P	162	96	1	1	1,9
NOC3INST	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3I>>>	P	162	98	0	1	1
MotStart	Сигнал ЗАПУСК из MotStart (Пуск двигателя)	P	178	84	1	1	1,9
MotStart	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из MotStart (Пуск двигателя)	P	178	90	0	1	1
MotStart	Сигнал ОСТАНОВА из MotStart (Пуск двигателя)	P	178	85	0	1	1
NEF1HIGH	Сигнал СВФР из каскада Io>>	A	*)	85	0	2	1
NOC3LOW	Сигнал СВФР из каскада 3I>	A	*)	85	0	2	1
NOC3LOW	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3I>	A	160	84	1	2	1,9
NOC3LOW	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3I>	A	160	90	0	2	1
OL3Cap	Сигнал СВФР из каскада OL3Cap	A	*)	85	0	2	1
OL3Cap	Сигнал ЗАПУСК из каскада OL3Cap Ib>	P	181	1	1	1	1,9
OL3Cap	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада OL3Cap	P	181	2	0	1	1
OL3Cap	Сигнал ЗАПУСК из каскада OL3Cap Ia>	P	181	3	1	1	1,9
OL3Cap	Аварийный сигнал ALARM из каскада OL3Cap	P	181	4	1	1	1,9
OL3Cap	Сигнал ЗАПУСК из каскада OL3Cap I>	P	181	5	1	1	1,9
OL3Cap	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада OL3Cap I>	P	181	6	0	1	1
OL3Cap	Сигнал запрета восстановления соединения из каскада OL3Cap	P	181	7	1	1	1,9
OV3HIGH	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3U>>	P	165	94	1	1	1,9
OV3HIGH	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3U>>	P	165	91	0	1	1
OV3LOW	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3U>	P	165	84	1	1	1,9
OV3LOW	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3U>	P	165	90	0	1	1
PSV3St1	ЗАПУСК PSV3St1 U2>	P	179	1	1	1	1,9
PSV3St1	ЗАПУСК PSV3St1 U1<	P	179	2	1	1	1,9
PSV3St1	ЗАПУСК PSV3St1 U1>	P	179	3	1	1	1,9
PSV3St1	ОТКЛЮЧЕНИЕ PSV3St1 U2>	P	179	4	0	1	1
PSV3St1	ОТКЛЮЧЕНИЕ PSV3St1 U1<	P	79	5	0	1	1
PSV3St1	ОТКЛЮЧЕНИЕ PSV3St1 U1>	P	179	6	0	1	1
PSV3St2	ЗАПУСК PSV3St2 U2>	P	180	1	1	1	1,9
PSV3St2	ЗАПУСК PSV3St2 U1<	P	180	2	1	1	1,9
PSV3St2	ЗАПУСК PSV3St2 U1>	P	180	3	1	1	1,9
PSV3St2	ОТКЛЮЧЕНИЕ PSV3St2 U2>	P	180	4	0	1	1
PSV3St2	ОТКЛЮЧЕНИЕ PSV3St2 U1<	P	180	5	0	1	1
PSV3St2	ОТКЛЮЧЕНИЕ PSV3St2 U1>	P	180	6	0	1	1
ROV1HIGH	Сигнал ЗАПУСК из каскада Uo>>	P	170	94	1	1	1,9
ROV1HIGH	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада Uo>>	P	170	91	0	1	1
ROV1INST	Сигнал ЗАПУСК из каскада Uo>>>	P	170	96	1	1	1,9
ROV1INST	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада Uo>>>	P	170	98	0	1	1
ROV1LOW	Сигнал ЗАПУСК из каскада Uo>	P	170	84	1	1	1,9
ROV1LOW	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада Uo>	P	170	90	0	1	1
SCVCSt1	SC ожидается	P	218	1	1	1	1,9

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (ἰδῖαῖεαῖεαῖεα)

Название блока функций	Событие	St	Fтип	Inf Num	GI	Тур	СОТ
SCVCS1	SC выполнено	P	218	2	1	1	1,9
SCVCS1	Аварийная сигнализация не проходит	P	218	3	1	1	1,9
SCVCS2	SC ожидается	P	219	1	1	1	1,9
SCVCS2	SC выполнено	P	219	2	1	1	1,9
SCVCS2	Аварийная сигнализация не проходит	P	219	3	1	1	1,9
TOL3CAB	Сигнал CBFP от TOL3Cab	A	*)	85	0	2	1
TOL3CAB	Сигнал ЗАПУСК от TOL3Cab	P	168	84	1	1	1,9
TOL3CAB	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ от TOL3Cab	P	168	90	0	1	1
TOL3CAB	Текущая аварийная сигнализация от TOL3Cab	P	168	91	0	1	1
TOL3Dev	Сигнал CBFP от TOL3Dev	A	*)	85	0	1	1
TOL3Dev	Сигнал ЗАПУСК от TOL3Dev	P	184	84	1	1	1,9
TOL3Dev	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ от TOL3Dev	P	184	90	0	1	1
UV3HIGH	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3U<<	P	166	94	1	1	1,9
UV3HIGH	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3U<<	P	166	91	0	1	1
UV3LOW	Сигнал ЗАПУСК из каскада 3U<	P	166	84	1	1	1,9
UV3LOW	Сигнал ОТКЛЮЧЕНИЕ из каскада 3U<	P	166	90	0	1	1
Функции управления							
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 положение ОС	P	253	17	1	1	1,9
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 последовательность команд	P	253	9	0	1	1
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 разомкнутый выход	P	253	10	0	1	1
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 замкнутый выход	P	253	11	0	1	1
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 время размыкания	P	253	12	0	1	1
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 время замыкания	P	253	13	0	1	1
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 статус команды	P	253	14	0	1	1
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 время заземления	P	253	15	0	1	1
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 время отпускания	P	253	16	0	1	1
CO3DC1	3-позиционный переключатель 1 положение FE	P	253	18	1	1	1,9
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 положение ОС	P	253	19	1	1	1,9
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 последовательность команд	P	253	20	0	1	1
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 разомкнутый выход	P	253	21	0	1	1
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 замкнутый выход	P	253	22	0	1	1
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 время размыкания	P	253	23	0	1	1
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 время замыкания	P	253	24	0	1	1
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 статус команды	P	253	25	0	1	1

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (їđāīēæāīēā)

Название блока функций	Событие	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 время заземления	P	253	26	0	1	1
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 время отпущения	P	253	27	0	1	1
CO3DC2	3-позиционный переключатель 2 положение FE	P	253	28	1	1	1,9
COCB1	Выключатель 1 положение	B	240	160	1	1	1,9
COCB1	Выключатель 1 последовательность команд	P	242	201	0	1	1
COCB1	Выключатель 1 разомкнутый выход	P	242	202	0	1	1
COCB1	Выключатель 1 замкнутый выход	P	242	203	0	1	1
COCB1	Выключатель 1 время размыкания	P	242	204	0	1	1
COCB1	Выключатель 1 время замыкания	P	242	205	0	1	1
COCB1	Выключатель 1 статус команды	P	242	206	0	1	1
COCB2	Выключатель 2 положение	P	242	207	1	1	1,9
COCB2	Выключатель 2 разомкнутый выход	P	243	201	0	1	1
COCB2	Выключатель 2 замкнутый выход	P	243	202	0	1	1
COCB2	Выключатель 2 время размыкания	P	243	203	0	1	1
COCB2	Выключатель 2 время замыкания	P	243	204	0	1	1
COCB2	Выключатель 2 статус команды	P	243	205	0	1	1
COCB2	Выключатель 2 последовательность команд	P	253	29	0	1	1
COCBDIR	Команда размыкания выключателя	P	253	30	0	1	1
CODC1	Разъединитель 1 положение	P	243	206	1	1	1,9
CODC1	Разъединитель 1 последовательность команд	P	253	31	0	1	1
CODC1	Разъединитель 1 разомкнутый выход	P	253	32	0	1	1
CODC1	Разъединитель 1 замкнутый выход	P	253	33	0	1	1
CODC1	Разъединитель 1 время размыкания	P	253	34	0	1	1
CODC1	Разъединитель 1 время замыкания	P	253	35	0	1	1
CODC1	Разъединитель 1 статус команды	P	253	36	0	1	1
CODC2	Разъединитель 2 положение	P	253	37	1	1	1,9
CODC2	Разъединитель 2 последовательность команд	P	253	38	0	1	1
CODC2	Разъединитель 2 разомкнутый выход	P	253	39	0	1	1
CODC2	Разъединитель 2 замкнутый выход	P	253	40	0	1	1
CODC2	Разъединитель 2 время размыкания	P	253	41	0	1	1
CODC2	Разъединитель 2 время замыкания	P	253	42	0	1	1
CODC2	Разъединитель 2 статус команды	P	253	43	0	1	1
CODC3	Разъединитель 3 положение	P	253	44	1	1	1,9
CODC3	Разъединитель 3 последовательность команд	P	253	45	0	1	1
CODC3	Разъединитель 3 разомкнутый выход	P	253	46	0	1	1
CODC3	Разъединитель 3 замкнутый выход	P	253	47	0	1	1
CODC3	Разъединитель 3 время размыкания	P	253	48	0	1	1
CODC3	Разъединитель 3 время замыкания	P	253	49	0	1	1
CODC3	Разъединитель 3 статус команды	P	253	50	0	1	1
CODC4	Разъединитель 4 положение	P	253	51	1	1	1,9
CODC4	Разъединитель 4 последовательность команд	P	253	52	0	1	1
CODC4	Разъединитель 4 разомкнутый выход	P	253	53	0	1	1
CODC4	Разъединитель 4 замкнутый выход	P	253	54	0	1	1
CODC4	Разъединитель 4 время размыкания	P	253	55	0	1	1
CODC4	Разъединитель 4 время замыкания	P	253	56	0	1	1
CODC4	Разъединитель 4 статус команды	P	253	57	0	1	1

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (ἰδῖαῖἔἄἰἔἄ)

Название блока функций	Событие	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
CODC5	Разъединитель 5 положение	P	253	58	1	1	1,9
CODC5	Разъединитель 5 последовательность команд	P	253	59	0	1	1
CODC5	Разъединитель 5 разомкнутый выход	P	253	60	0	1	1
CODC5	Разъединитель 5 замкнутый выход	P	253	61	0	1	1
CODC5	Разъединитель 5 время размыкания	P	253	62	0	1	1
CODC5	Разъединитель 5 время замыкания	P	253	63	0	1	1
CODC5	Разъединитель 5 статус команды	P	253	64	0	1	1
COIND1	Индикация 1 состояние	B	240	161	1	1	1,9
COIND2	Индикация 2 состояние	B	240	164	1	1	1,9
COIND3	Индикация 3 состояние	P	240	165	1	1	1,9
COIND4	Индикация 4 состояние	P	253	65	1	1	1,9
COIND5	Индикация 5 состояние	P	253	66	1	1	1,9
COIND6	Индикация 6 состояние	P	253	67	1	1	1,9
COIND7	Индикация 7 состояние	P	253	68	1	1	1,9
COIND8	Индикация 8 состояние	P	253	69	1	1	1,9
COLOCAT	Установка логического состояния	P	253	100	0	1	1
COPFC	Операция управления не выполнена, COPFC	P	253	78	1	1	1,9
COPFC	Q за пределами диапазона, COPFC	P	253	70	1	1	1,9
COPFC	Аварийная сигнализация в связи с возбуждением, COPFC	P	253	71	1	1	1,9
COPFC	Еще не разряжено, COPFC	P	253	72	0	1	1
COPFC	Подавление перенапряжения, COPFC	P	253	75	0	1	1
COPFC	Сигнал РАЗЪЕДИНЕНИЕ, формируемый COPFC	P	253	77	1	1	1,9
COSW1	Вкл/Выкл объект 1, положение	P	253	79	1	1	1,9
COSW2	Вкл/Выкл объект 2, положение	P	253	80	1	1	1,9
COSW3	Вкл/Выкл объект 3, положение	P	253	81	1	1	1,9
COSW4	Вкл/Выкл объект 4, положение	P	253	82	1	1	1,9
MMIALAR1	Состояние аварийной сигнализации 1	P	253	88	1	1	1,9
MMIALAR2	Состояние аварийной сигнализации 2	P	253	89	1	1	1,9
MMIALAR3	Состояние аварийной сигнализации 3	P	253	90	1	1	1,9
MMIALAR4	Состояние аварийной сигнализации 4	P	253	91	1	1	1,9
MMIALAR5	Состояние аварийной сигнализации 5	P	253	92	1	1	1,9
MMIALAR6	Состояние аварийной сигнализации 6	P	253	93	1	1	1,9
MMIALAR7	Состояние аварийной сигнализации 7	P	253	94	1	1	1,9
MMIALAR8	Состояние аварийной сигнализации 8	P	253	95	1	1	1,9
Функции контроля состояния							
CMBWEAR1	Выключатель 1, аварийная сигнализация износа электрической части	P	194	10	0	1	1
CMBWEAR2	Выключатель 2, аварийная сигнализация износа электрической части	P	194	11	0	1	1
CMCU3	Аварийная сигнализация токового входа	A	*)	32	1	1	1,9
CMGAS1	Аварийная сигнализация низкого давления газа	P	238	1	1	1	1,9
CMGAS1	Предупредительная сигнализация низкого давления газа	P	238	2	1	1	1,9
CMGAS3	Аварийная сигнализация низкого давления газа	P	238	3	1	1	1,9
CMSCHED	Сигнализация планово-предупредительного обслуживания	P	238	4	0	1	1

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (їđããæãíëã)

Название блока функций	Событие	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
CMSPRC1	Двигатель взвода пружины 1	P	238	7	0	1	1
CMSPRC1	Аварийная сигнализация максимального взвода пружины 1	P	238	5	1	1	1,9
CMSPRC1	Аварийная сигнализация минимального взвода пружины 1	P	238	6	1	1	1,9
CMTCS1	Аварийная сигнализация контроля цепи отключения 1	A	*)	36	1	1	1,9
CMTCS2	Аварийная сигнализация контроля цепи отключения 2	P	238	10	1	1	1,9
CMTIME1	Аварийная сигнализация накопленного времени 1	P	238	12	1	1	1,9
CMTIME1	Измерение накопленного времени 1	P	238	11	1	1	1,9
CMTIME2	Аварийная сигнализация накопленного времени 2	P	238	13	1	1	1,9
CMTIME2	Измерение накопленного времени 2	P	238	14	1	1	1,9
CMTRAV1	Аварийная сигнализация хода на размыкание выключателя 1	P	238	16	1	1	1,9
CMTRAV1	Аварийная сигнализация хода на замыкание выключателя 1	P	238	15	1	1	1,9
CMVO3	Аварийная сигнализация цепи входа напряжения	A	*)	33	1	1	1,9
Функции качества электропитания							
PQCU3H	Предел гармоник тока	P	204	20	0	1	1
PQVO3H	Измерение искажений формы напряжения	P	205	20	0	1	1
PQVO3Sd	Начало изменения напряжения	P	253	129	0	1	1
Функции связи							
EVENT230	Заказное событие 0-1	P	252	1	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 2-3	P	252	2	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 4-5	P	252	3	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 6-7	P	252	4	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 8-9	P	252	5	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 10-11	P	252	6	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 12-13	P	252	7	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 14-15	P	252	8	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 16-17	P	252	9	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 18-19	P	252	10	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 20-21	P	252	11	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 22-23	P	252	12	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 24-25	P	252	13	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 26-27	P	252	14	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 28-29	P	252	15	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 30-31	P	252	16	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 32-33	P	252	17	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 34-35	P	252	18	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 36-37	P	252	19	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 38-39	P	252	20	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 40-41	P	252	21	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 42-43	P	252	22	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 44-45	P	252	23	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 46-47	P	252	24	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 48-49	P	252	25	0	1	1

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (ἰδῖαῖεαῖεαῖεα)

Название блока функций	Событие	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
EVENT230	Заказное событие 50-51	P	252	26	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 52-53	P	252	27	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 54-55	P	252	28	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 56-57	P	252	29	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 58-59	P	252	30	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 60-61	P	252	31	0	1	1
EVENT230	Заказное событие 62-63	P	252	32	0	1	1
LocalMMI	Пароль изменен	P	252	34	0	1	1
LocalMMI	Настройка выполнена	P	252	33	0	1	1
Функции измерений							
MEAI1	Предупреждение: высокое значение	P	210	11	0	1	1
MEAI1	Аварийная сигнализация: высокое значение	P	210	21	0	1	1
MEAI1	Предупреждение: низкое значение	P	210	111	0	1	1
MEAI1	Аварийная сигнализация: низкое значение	P	210	121	0	1	1
MEAI2	Предупреждение: высокое значение	P	211	11	0	1	1
MEAI2	Аварийная сигнализация: высокое значение	P	211	21	0	1	1
MEAI2	Предупреждение: низкое значение	P	211	111	0	1	1
MEAI2	Аварийная сигнализация: низкое значение	P	211	121	0	1	1
MEAI3	Предупреждение: высокое значение	P	212	11	0	1	1
MEAI3	Аварийная сигнализация: высокое значение	P	212	21	0	1	1
MEAI3	Предупреждение: низкое значение	P	212	111	0	1	1
MEAI3	Аварийная сигнализация: низкое значение	P	212	121	0	1	1
MEAI4	Предупреждение: высокое значение	P	213	11	0	1	1
MEAI4	Аварийная сигнализация: высокое значение	P	213	21	0	1	1
MEAI4	Предупреждение: низкое значение	P	213	111	0	1	1
MEAI4	Аварийная сигнализация: низкое значение	P	213	121	0	1	1
MEAI5	Предупреждение: высокое значение	P	214	11	0	1	1
MEAI5	Аварийная сигнализация: высокое значение	P	214	21	0	1	1
MEAI5	Предупреждение: низкое значение	P	214	111	0	1	1
MEAI5	Аварийная сигнализация: низкое значение	P	214	121	0	1	1
MEAI6	Предупреждение: высокое значение	P	215	11	0	1	1
MEAI6	Аварийная сигнализация: высокое значение	P	215	21	0	1	1
MEAI6	Предупреждение: низкое значение	P	215	111	0	1	1
MEAI6	Аварийная сигнализация: низкое значение	P	215	121	0	1	1
MEAI7	Предупреждение: высокое значение	P	216	11	0	1	1
MEAI7	Аварийная сигнализация: высокое значение	P	216	21	0	1	1
MEAI7	Предупреждение: низкое значение	P	216	111	0	1	1
MEAI7	Аварийная сигнализация: низкое значение	P	216	121	0	1	1
MEAI8	Предупреждение: высокое значение	P	217	11	0	1	1
MEAI8	Аварийная сигнализация: высокое значение	P	217	21	0	1	1
MEAI8	Предупреждение: низкое значение	P	217	111	0	1	1
MEAI8	Аварийная сигнализация: низкое значение	P	217	121	0	1	1
MEDREC16	Память регистратора заполнена	P	195	50	0	1	1
MEDREC16	Регистратор запущен	P	195	51	0	1	1
Общие функции							
CH000	Ошибка IRF	P	253	1	0	1	1
CH001	Режим проверки	P	253	5	0	1	1
CH002 ¹⁾	Последнее место управления	P	253	6	1	1	1,9
INDRESET	Индикация	P	253	85	0	1	1
INDRESET	Индикация с фиксацией	P	253	86	0	1	1

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Таблица 9.5.-1 Сигналы данных класса 1 (їđĩĩěæáíéá)

Название блока функций	Событие	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
INDRESET	Индикация с фиксацией, с регистрацией	P	253	87	0	1	1

1) 0=отключено, 1=местное, 2=дистанционное

Команды

пояснения к òáááëðöá 9.5.-2

St	Состояние
A	В соответствии со стандартом IEC 60870-5-103
B	В соответствии с "Digitale Stationsleittechnik - Ergdnzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen"
P	Частное определение
Ftyp	Тип функции Примечание. Если отмечено знаком *), то тип сигнала Ftyp соответствует типу функции блока. Тип функции блока может настраиваться с помощью параметра "Function type" (Тип функции).
InfNum	Номер информационного элемента
COT cmd	Источник передаваемых данных в направлении команды
20	Общая команда
COT resp	Источник передаваемых данных в направлении ответа
20	Положительное подтверждение
21	Отрицательное подтверждение

Таблица 9.5.-2 Команды

Команды	St	Ftyp	Inf Num	Typ	COT cmd	COT resp
COCB1	Автоматический выключатель	B	240	160	20	20,21
COCB2	Автоматический выключатель	P	242	207	20	20,21
CODC1	Разъединитель	P	243	206	20	20,21
CODC2	Разъединитель	P	253	37	20	20,21
CODC3	Разъединитель	P	253	44	20	20,21
CODC4	Разъединитель	P	253	51	20	20,21
CODC5	Разъединитель	P	253	58	20	20,21
CO3DC1	Разъединитель	P	253	17	20	20,21
CO3DC1	Разъединитель	P	253	18	20	20,21
CO3DC2	Разъединитель	P	253	19	20	20,21
CO3DC2	Разъединитель	P	253	28	20	20,21
COSW1	Двухпозиционный переключатель (вкл / выкл) 1	P	253	79	20	20,21
COSW2	Двухпозиционный переключатель (вкл / выкл) 2	P	253	80	20	20,21
COSW3	Двухпозиционный переключатель (вкл / выкл) 3	P	253	81	20	20,21
COSW4	Двухпозиционный переключатель (вкл / выкл) 4	P	253	82	20	20,21

Техническое справочное руководство, Общие сведения

Наборы измеряемых величин класса 2

пояснения к таблице 9.5.-3

SetNo	Набор измеряемых величин класса 2 № (1-11)
St	
A	В соответствии со стандартом IEC 60870-5-103
P	Частное определение
FuncType/ InfoNum	Идентификация фрейма класса 2 Примечание. Если отмечено знаком *), то тип сигнала Ftyp соответствует типу функции блока. Тип функции блока может настраиваться с помощью параметра "Function type" (Тип функции).
Num data	Число значений данных в части данных сообщения класса 2
Typ	Тип измерений 3 или 9 (при частном определении используется тип измерений 9)
Data	Данные измерений в части данных сообщения класса 2 Данные отсутствуют: -

Таблица 9.5.-3 Рекомендуемые наборы измеряемых величин класса 2

№ набора		St	FuncTyp	Info Num	Num data	Typ	Data
1	Измерения 1: 144	A	*)	144	1	3	IL2
2	Измерения 1: 145	A	*)	145	2	3	IL2, U12
3	Измерения 1: 146	A	*)	146	4	3	IL1, U12, P, Q
4	Измерения 1: 147	A	*)	147	2	3	Io, Uo
5	Измерения II: 148	A	*)	148	9	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, P, Q, f
6	Измерения II: ABB1	P	134	137	16	9	IL1, IL2, IL3, Io, -, -, -, U12, U23, U31, P, Q, f, -, -, PF
7	Измерения II: ABB2	P	134	137	16	9	IL1, IL2, IL3, Io, U1, U2, U3, -, -, -, P, Q, f, -, -, PF
8	Измерения II: ABB3	P	135	137	12	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, Io, Uo, P, Q, PF, f
9	Измерения II: ABB4	P	135	138	12	9	IL1, IL2, IL3, U12, U23, U31, Io, Uo, P, Q, PF, f
10	Измерения II: ABB5	P	135	139	4	9	IL1, IL2, IL3, Io
11	Измерения II: ABB6	P	135	140	5	9	IL1, IL2, IL3, Io, Uo
12	Измерения II: ABB7	P	136	141	14	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U1, IO, U0, IOB, P, Q, PF, f
13	Измерения II: ABB8	P	136	142	14	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U12, IO, IOB, U0, P, Q, PF, f
14	Измерения II: ABB9	P	136	143	15	9	IL1, IL2, IL3, U12, U23, U31, U1b, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
15	Измерения II: ABB10	P	136	144	15	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, U12B, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
16	Измерения II: ABB11	P	136	145	20	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U1, U2, U3, U1B, U2B, U3B, IO, IOB, U0, U0B, P, Q, PF, f
17	Измерения II: ABB12	P	136	146	20	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U12, U23, U31, U12B, U23B, U31B, Io, IoB, Uo, UoB, P, Q, PF, f
Фрейм термомопротивления, если установлена соответствующая плата и задан фрейм							
RTD**)		P	136	147	8	9	RTD1, RTD2, RTD3, RTD4, RTD5, RTD6, RTD7, RTD8

*) В соответствии с типом функции устройства.

**) Выбирается с помощью параметра фрейма данных термомопротивления.

Данные RTD, номинальные значения

Номинальные значения округлены до ближайшего целого числа (например, 2,5 → 3) в соответствии с типом сигнала на входе RTD и параметрами диапазона, указанными в Техническом справочном руководстве.

Если для входа RTD используется линеаризованная характеристика, в качестве номинальной величины сигнала в канале принимается абсолютное максимальное значение этой характеристики. После настройки типа и параметров диапазона сигнала на входе RTD необходимо сохранить данные и перезагрузить устройство в случае, если для протокола IEC_103 необходимы новые номинальные значения.

Функциональные блоки и возможные измерения

В 5.1.9.6.-1 показано, какие блоки функций формируют данные измерений, отображаемые во фреймах измерений класса 2 протокола IEC_103. Именно так должна быть организована конфигурация реле. Однако, если виды сигналов, связанные с блоком функций, не согласуются со следующей таблицей, соответствующие места в фрейме класса 2 будут заменены реальными видами сигналов, соединенными с блоком функций.

Таблица 9.5.-4 Блоки функций и возможные измерения

Название блока функций	Измеренные величины
MECU1A	Io
MECU1B	Iob
MECU3A	IL1, IL2, IL3
MECU3B	IL1b, IL2b, IL3b
MEFR1	f
MEPE7	P, Q, PF
MEVO1A	Uo
MEVO1B	Uob
MEVO3A	U1, U2, U3, U12, U23, U31
MEVO3B	U1b, U2b, U3b, U12b, U23b, U31b



Возможности измерений зависят от конфигурации (например, могут измеряться напряжения фаз или напряжения между фазами).

Пример

Если используется набор № 11, то октады ASDU будут выглядеть, как показано в следующей таблице:

Таблица 9.5.-5 Пример октад ASDU

9	Typeld
5	VSQ=Num of data
COT	Cause of transmission
ADR	Unit address
135	Function type
140	Information Number
IL1	Data 1
IL2	Data 2
IL3	Data 3
Io	Data 4
Uo	Data 5

Предметный указатель

D	
DNP 3.0	34, 75
I	
IRF	72
L	
LON Network Tool (Сетевая утилита LON).....	34
M	
Modbus	34, 75, 81
P	
PMT.....	34
R	
Relay Configuration Tool (Утилита конфигурирования реле)	22, 31, 42
Relay Mimic Editor (Редактор мнемосхем реле)	22, 32
Relay Setting Tool (Утилита настройки реле)	35
T	
Time synchronization	91
A	
Аварийная сигнализация без фиксации	94
Аварийная сигнализация с фиксацией.....	95
Активирующие входы	98
Аналоговые выходы	16, 17, 18, 67, 100
Аналоговые каналы	40
Аналоговый интерфейс	16, 17, 18
Аппаратное обеспечение	42, 116
Атрибуты дискретного входа	52
Б	
Блок питания	37
Быстродействующий двухполюсный силовой выход (HSPO)	54
В	
Виртуальный канал	46
Время фильтрации дискретного входа	49
Вспомогательное электропитание	37, 38, 39, 98
Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов.....	16, 17, 18, 57, 99
Выход IRF	16, 17, 18, 72
Г	
Габаритные размеры	103
Д	
Датчик тока	16, 17, 18, 40, 44
Двухполюсный силовой выход.....	16, 17, 18, 56
Делитель напряжения	23, 40, 45
Дискретные входы	16, 17, 18, 47, 98
Дискретные выходы	16, 17, 18, 53

З	
Загрузка конфигурации	31
Заказ	115
И	
Измерение напряжения	23
Измерение тока	23
Измерительные устройства	44
Изображение мнемосхемы	32
Инверсия дискретного входа	49
Индикация аварийной сигнализации	94
Индикация неисправностей	73
Индикация перегрева	39
Интерфейс оператор-машина	16, 17, 18, 20, 35, 92
Испытания	100
Источник питания	16, 17, 18, 38, 98
К	
Каналы датчиков	16, 17, 18
Катушка Роговского	23, 40, 44
Качество электропитания	26
Клеммные соединения	107
Коды неисправностей	74
Контроль схемы отключения	16, 17, 18, 69
Контроль температуры	39
Конфигурация	22, 31
Конфигурирование сети LON	22, 34
Л	
Логические функции	29
М	
Масштабные коэффициенты	43
Модуль внешнего дисплея	16, 17, 18, 98, 109, 110
Модуль термосопротивлений/аналоговых сигналов	16, 17, 18
Модуль центрального процессора CPU	15, 16, 17, 18, 119, 122
Н	
Нагрузка центрального процессора	19, 116
Номер для заказа	16, 17, 18, 40, 115
Номинальная частота	35, 98
Номинальные значения	43
О	
Обслуживание	113
Однополюсный силовой выход	16, 17, 18, 55
П	
Параметризация	35
Параметры	35, 36
Подавление колебаний	51
Пороговое напряжение	16, 17, 18
Последовательный канал связи	74

Применение.....	19
Программное обеспечение	116
Р	
Размеры.....	103
Разъемы.....	107
Расчетные аналоговые величины	46
Регистрация событий	103
Режимы аварийной сигнализации	32
С	
Самоконтроль (IRF)	72
Светодиод	32, 94
Светодиод блокировки	34, 96
Связь	28, 76, 102
Сигнальный выход (SO)	16, 17, 18, 57, 99
Силовой выход (PO)	53, 99
Силовые выходы (PO)	16, 17, 18
Согласующий трансформатор	40
Соединение с ПК.....	76
Соединения	107
Сохранение параметров	36
Стандартные функции.....	29
Схемы соединений	104
Счетчики импульсов	50
Т	
Тексты аварийной сигнализации	32
Технические характеристики	98
Трансформатор напряжения.....	16, 17, 18, 23, 44
Трансформатор тока.....	16, 17, 18, 23, 44
Трансформаторы	16, 17, 18
У	
Условия окружающей среды	21, 100
Ф	
Функции.....	20, 23
Функции PLC	21
Функции защиты	20, 23
Функции измерения	21
Функции контроля состояния.....	28
Функции программируемого логического контроллера PLC.....	31
Функции управления.....	26
Функциональные возможности	19
Ш	
Шина LON	76
Шина SPA	76
Э	
Электромагнитная совместимость.....	101



ABB Oy

Distribution Automation

P.O. Box 699

FI-65101 Vaasa

FINLAND

Tel. +358 10 22 11

Fax. +358 10 224 1094

www.abb.com/substationautomation