

REM 54_

Терминал защиты электрических машин

Справочное техническое руководство, общие сведения



ABB

4.1.6. Аналоговые каналы	39
4.1.6.1. Установка номинальных значений для защищаемого объекта	43
4.1.6.2. Технические характеристики измерительных устройств	44
4.1.6.3. Рассчитываемые аналоговые каналы	46
4.1.7. Дискретные входы	47
4.1.7.1. Время фильтрации дискретного входа	48
4.1.7.2. Инверсия дискретного входа	49
4.1.7.3. Счетчики импульсов	49
4.1.7.4. Подавление колебаний	50
4.1.7.5. Атрибуты дискретного входа для конфигурации терминала защиты машин	51
4.1.8. Дискретные выходы	52
4.1.8.1. Быстродействующие двухполюсные отключающие реле (HSPO)	53
4.1.8.2. Однополюсные отключающие реле	54
4.1.8.3. Двухполюсные отключающие реле (PO)	55
4.1.8.4. Сигнальные реле (SO)	56
4.1.9. Входы RTD (термосопротивлений)/аналоговых сигналов	56
4.1.9.1. Выбор типа входного сигнала	56
4.1.9.2. Выбор диапазона входного сигнала	57
4.1.9.3. Контроль датчика	58
4.1.9.4. Фильтрация сигнала	59
4.1.9.5. Масштабирование/линеаризация входного сигнала	59
4.1.9.6. Подключение датчиков	60
4.1.9.7. Атрибуты входа RTD/аналоговых сигналов для конфигурации терминала защиты машин	62
4.1.9.8. Пример конфигурации входа RTD/ аналоговых сигналов	63
4.1.9.9. Самоконтроль	64
4.1.9.10. Калибрация	64
4.1.9.11. Зависимость сопротивления терморезистора от температуры	65
4.1.10. Аналоговые выходы	66
4.1.10.1. Выбор диапазона сигнала аналогового выхода	66
4.1.10.2. Атрибуты аналогового выхода для конфигурации терминала защиты машин	66
4.1.10.3. Пример конфигурирования аналогового выхода	67

4.1.11. Контроль цепи отключения	68
4.1.11.1. Конфигурирование функции контроля цепи отключения CMTCS_	69
4.1.12. Самоконтроль (IRF)	70
4.1.12.1. Индикация неисправностей	70
4.1.12.2. Коды неисправностей	71
4.1.13. Последовательная связь	71
4.1.13.1. Назначение портов последовательной связи	71
4.1.13.2. Связь SPA/Modbus через задний разъем X3.2	72
4.1.13.3. Связь LON/SPA через задний разъем X3.3	72
4.1.13.4. Оптическая связь с ПК через соединитель RS-232 на передней панели	72
4.1.13.5. Параметры связи	73
4.1.13.6. Поддержка параллельной связи	74
4.1.13.7. Структура системы	75
4.1.13.8. Входы и выходы LON при связи по шине LON77	77
4.1.14. Панель дисплея (HMI)	78
4.1.15. Светодиоды аварийной сигнализации	80
4.1.15.1. Аварийная сигнализация без фиксации	80
4.1.15.2. Аварийная сигнализация с фиксацией, постоянно горящий светодиод	81
4.1.15.3. Аварийная сигнализация с фиксацией, мигающие светодиоды	82
4.1.15.4. Блокировка	83
4.2. Описание конструкции	84
4.2.1. Технические характеристики	84
4.2.2. Схема соединений REM 543	89
4.2.3. Схема соединений REM 545	90
4.2.4. Схема соединений модуля RTD/ аналоговых сигналов	91
4.2.5. Определение направления мощности	92
4.2.6. Клеммные соединения	92
5. Обслуживание	96
6. Информация для заказа	97
6.1. Номер для заказа	97
6.2. Аппаратные версии терминалов REM 543 и REM 545	98
6.3. Конфигурирование программного обеспечения	98
7. Хронология изменений REM 54_	99
7.1. Обозначение изменений	99
7.2. Версия 2.5	99
7.2.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими версиями	99

7.2.2. Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA	100
7.3. Версия 2.0	100
7.3.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими версиями	100
7.3.2. Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA	103
8. Ссылки	104
9. Глоссарий	105
10. Предметный указатель	106

1. Об этом руководстве

1.1. Авторские права

Информация, содержащаяся в настоящем документе, может быть изменена без уведомления и не должна истолковываться как обязательство со стороны АВВ Оу. Компания АВВ Оу не принимает на себя никакой ответственности за любые ошибки, которые могут быть обнаружены в этом документе.

Компания АВВ Оу ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за прямой, косвенный, особый, случайный или воспоследовавший ущерб любого характера и происхождения, возникший в результате использования данного документа; компания АВВ Оу также не несет никакой ответственности за случайный или воспоследовавший ущерб, возникший в результате использования любых программных или аппаратных средств, описанных в этом документе.

Воспроизведение содержания данного документа полностью или частично или его копирование без письменного разрешения АВВ Оу, а также передача третьим лицам и использование не по назначению запрещается.

Программные и аппаратные средства, описанные в этом документе, предоставляются по лицензии и могут использоваться, копироваться и раскрываться только в соответствии с условиями указанной лицензии.

© 2004 АВВ Оу

С сохранением всех прав

1.2. Информация по технике безопасности

	На разъемах могут присутствовать опасные напряжения, даже если напряжение питания отключено
	Всегда следует соблюдать государственные и местные нормы и правила электробезопасности
	Устройство содержит 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 летальному исходу, 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

Сведения о настоящем руководстве

В настоящем документе, справочном техническом руководстве для изделий REM 54_, содержится общее техническое описание терминалов защиты электрических машин REM 543 и REM 545. Редакция "Е" справочного технического руководства относится к терминалам защиты машин REM 54_ версии 2.5. Для получения информации об имеющихся в версии 2.5 терминала REM 54_ дополнениях и изменениях, по сравнению с предыдущими версиями, см. раздел "Хронология изменений REM 54_" на стр. 97.

Более подробную информацию об отдельных функциях защиты и других функциях, перечисленных в разделе 4.1.1., см. версию 2.2 (или более позднюю) компакт-диска "Технические описания функций".

2. Введение

2.1. Общие сведения

Терминал защиты вращающихся машин REM 54_ является частью системы автоматизаций 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 в сочетании с мощным центральным процессором и распределенными средствами управления входов/выходов облегчают параллельное выполнение операций, повышают быстродействие и точность. Интерфейс человек-машина (НМИ), включающий в себя жидкокристаллический дисплей (ЖКД) с различным видом отображаемой информации, делает местное использование терминала защиты вращающихся машин REM 54_ простым и безопасным. НМИ¹ информирует пользователя о том, как следует действовать.



Рис. 2.1.-1 Терминал защиты вращающихся машин REM 54_

2.2. Версии аппаратных средств

Терминал защиты вращающихся машин REM 54_ имеет несколько версий аппаратных средств (см. таблицы, приведенные ниже). В зависимости от числа имеющихся входов/выходов это устройство обозначается REM 543 или REM 545.

1. Для НМИ в реле и утилите настройки реле используется также аббревиатура MMI

Таблица 2.2.-1 Аппаратные версии терминала REM 543

Модули устройства	Номер для заказа											
	REM543C_212AAAA	REM543C_212CAAA	REM543C_212AABA	REM543C_212CABA	REM543C_212AAAB	REM543C_212AABB	REM543B_213AAAA	REM543B_213CAAA	REM543B_213AABA	REM543B_213CABA	REM543B_213AAAB	REM543B_213AABB
Аналоговый интерфейс												
Каналы датчиков (тока/напряжения)			9	9		9			9	9		9
Трансформатор тока 1/5 А	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
Трансформатор напряжения 100 В	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Плата главного процессора												
Модуль центрального процессора	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания												
Тип 1: 110/120/220/240 В перем. тока/ 110/125/220 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: 24/48/60 В пост. тока		1		1				1		1		
Платы дискретных входов/выходов												
Тип 1: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Тип 2: пороговое напряжение 80 В пост. тока												
Тип 2: пороговое напряжение 18 В пост. тока												
Плата аналоговых входов/выходов												
Модуль RTD/аналоговых сигналов							1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы												
Графический дисплей HMI, встроенный	1	1	1	1			1	1	1	1		
Графический дисплей HMI, внешний					1	1					1	1
Конструкция												
корпус типоразмера 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы												
Отключающие реле, однополюсные												
Отключающие реле, двухполюсные												
Сигнальные реле (норм. разомкн.)												
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)												
Контролируемые цепи отключения												
Выходы IRF												
Входы RTD/аналоговых сигналов												
Аналоговые выходы												

Таблица 2.2.-2 Аппаратные версии терминала REM 543

Модули устройства	Номер для заказа											
	REM543C_214AAAA	REM543C_214CAAA	REM543C_214AABA	REM543C_214CABA	REM543C_214AAAB	REM543C_214AABB	REM543B_215AAAA	REM543B_215CAAA	REM543B_215AABA	REM543B_215CABA	REM543B_215AAAB	REM543B_215AABB
Аналоговый интерфейс												
Каналы датчиков (тока/напряжения)			9	9		9			9	9		9
Трансформатор тока 1/5 А	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Трансформатор тока 0,2/1 А												
Трансформатор напряжения 100 В	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Плата главного процессора												
Модуль центрального процессора	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания												
Тип 1: 110/120/220/240 В перем. тока/ 110/125/220 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: 24/48/60 В пост. тока		1		1				1		1		
Платы дискретных входов/выходов												
Тип 1: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Тип 2: пороговое напряжение 80 В пост. тока												
Тип 2: пороговое напряжение 18 В пост. тока												
Плата аналоговых входов/выходов												
Модуль RTD/аналоговых сигналов							1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы												
Графический дисплей HMI, встроенный	1	1	1	1			1	1	1	1		
Графический дисплей HMI, внешний					1	1					1	1
Конструкция												
корпус типоразмера 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы												
Отключающие реле, однополюсные	15						15					
Отключающие реле, двухполюсные	0						0					
Сигнальные реле (норм. разомкн.)	5						5					
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)	2						2					
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)	5						5					
Контролируемые цепи отключения	2						2					
Выходы IRF	1						1					
Входы RTD/аналоговых сигналов	0						8					
Аналоговые выходы	0						4					

(продолжение)

Таблица 2.2.-3 Аппаратные версии терминала REM 543

Модули устройства	Номер для заказа											
	REM543C_216AAAA	REM543C_216CAAA	REM543C_216AABA	REM543C_216CABA	REM543C_216AAAB	REM543C_216AABB	REM543B_217AAAA	REM543B_217CAAA	REM543B_217AABA	REM543B_217CABA	REM543B_217AAAB	REM543B_217AABB
Аналоговый интерфейс												
Каналы датчиков (тока/напряжения)			9	9		9			9	9		9
Трансформатор тока 1/5 А	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Трансформатор тока 0,2/1 А												
Трансформатор напряжения 100 В	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Плата главного процессора												
Модуль центрального процессора	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания												
Тип 1: 110/120/220/240 В перем. тока/ 110/125/220 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: 24/48/60 В пост. тока		1		1				1		1		
Платы дискретных входов/выходов												
Тип 1: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Тип 2: пороговое напряжение 80 В пост. тока												
Тип 2: пороговое напряжение 18 В пост. тока												
Плата аналоговых входов/выходов												
Модуль RTD/аналоговых сигналов							1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы												
Графический дисплей HMI, встроенный	1	1	1	1			1	1	1	1		
Графический дисплей HMI, внешний					1	1					1	1
Конструкция												
корпус типоразмера 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы												
	15						15					
Отключающие реле, однополюсные												
	0						0					
Отключающие реле, двухполюсные												
	5						5					
Сигнальные реле (норм. разомкн.)												
	2						2					
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)												
	5						5					
Контролируемые цепи отключения												
	2						2					
Выходы IRF												
	1						1					
Входы RTD/аналоговых сигналов												
	0						8					
Аналоговые выходы												
	0						4					

(продолжение)

Таблица 2.2.-4 Аппаратные версии терминала REM 543

Модули устройства	Номер для заказа											
	REM543C_218AAAA	REM543C_218CAAA	REM543C_218AABA	REM543C_218CABA	REM543C_218AAAB	REM543C_218AABB	REM543B_219AAAA	REM543B_219CAAA	REM543B_219AABA	REM543B_219CABA	REM543B_219AAAB	REM543B_219AABB
Аналоговый интерфейс												
Каналы датчиков (тока/напряжения)			9	9		9			9	9		9
Трансформатор тока 1/5 А	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Трансформатор тока 0,2/1 А												
Трансформатор напряжения 100 В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Плата главного процессора												
Модуль центрального процессора	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания												
Тип 1: 110/120/220/240 В перем. тока/ 110/125/220 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: 24/48/60 В пост. тока		1		1				1		1		
Платы дискретных входов/выходов												
Тип 1: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Тип 2: пороговое напряжение 80 В пост. тока												
Тип 2: пороговое напряжение 18 В пост. тока												
Плата аналоговых входов/выходов												
Модуль RTD/аналоговых сигналов							1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы												
Графический дисплей HMI, встроенный	1	1	1	1			1	1	1	1		
Графический дисплей HMI, внешний					1	1					1	1
Конструкция												
корпус типоразмера 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы												
Отключающие реле, однополюсные							15			15		
Отключающие реле, двухполюсные							0			0		
Сигнальные реле (норм. разомкн.)							5			5		
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)							2			2		
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)							5			5		
Контролируемые устройства отключения							2			2		
Выходы IRF							1			1		
Входы RTD/аналоговых сигналов							0			8		
Аналоговые выходы							0			4		

(продолжение)

Таблица 2.2.-5 Аппаратные версии терминала REM 545

Модули устройства	Номер для заказа											
	REM545B_222AAAA	REM545B_222CAAA	REM545B_222AABA	REM545B_222CABA	REM545B_222AAAB	REM545B_222AABB	REM545B_223AAAA	REM545B_223CAAA	REM545B_223AABA	REM545B_223CABA	REM545B_223AAAB	REM545B_223AABB
Аналоговый интерфейс												
Каналы датчиков (тока/напряжения)			9	9		9			9	9		9
Трансформатор тока 1/5 А	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
Трансформатор напряжения 100 В	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Плата главного процессора												
Модуль центрального процессора	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания												
Тип 1: 110/120/220/240 В перем. тока/ 110/125/220 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: 24/48/60 В пост. тока		1		1				1		1		
Платы дискретных входов/выходов												
Тип 1: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Тип 2: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 2: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Плата аналоговых входов/выходов												
Модуль RTD/аналоговых сигналов							1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы												
Графический дисплей HMI, встроенный	1	1	1	1			1	1	1	1		
Графический дисплей HMI, внешний					1	1					1	1
Конструкция												
Корпус типоразмера 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы												
Отключающие реле, однополюсные	25						25					
Отключающие реле, двухполюсные	2						2					
Сигнальные реле (норм. разомкн.)	9						9					
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)	2						2					
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)	5						5					
Контролируемые устройства отключения	2						2					
Выходы IRF	1						1					
Входы RTD/аналоговых сигналов	0						8					
Аналоговые выходы	0						4					

(продолжение)

Таблица 2.2.-6 Аппаратные версии терминала REM 545

Модули устройства	Номер для заказа											
	REM545B_224AAAA	REM545B_224CAAA	REM545B_224AABA	REM545B_224CABA	REM545B_224AAAAB	REM545B_224AABBB	REM545B_225AAAA	REM545B_225CAAA	REM545B_225AABA	REM545B_225CABA	REM545B_225AAAAB	REM545B_225AABBB
Аналоговый интерфейс												
Каналы датчиков (тока/напряжения)			9	9		9			9	9		9
Трансформатор тока 1/5 А	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Трансформатор тока 0,2/1 А												
Трансформатор напряжения 100 В	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Плата главного процессора												
Модуль центрального процессора	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания												
Тип 1: 110/120/220/240 В перем. тока/ 110/125/220 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: 24/48/60 В пост. тока		1		1				1		1		
Платы дискретных входов/выходов												
Тип 1: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Тип 2: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 2: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Плата аналоговых входов/выходов												
Модуль RTD/аналоговых сигналов							1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы												
Графический дисплей HMI, встроенный	1	1	1	1			1	1	1	1		
Графический дисплей HMI, внешний					1	1					1	1
Конструкция												
Корпус типоразмера 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы												
Отключающие реле, однополюсные					25						25	
Отключающие реле, двухполюсные					2						2	
Сигнальные реле (норм. разомкн.)					9						9	
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)					2						2	
Контролируемые устройства отключения					5						5	
Выходы IRF					2						2	
Выходы RTD					1						1	
Входы RTD/аналоговых сигналов					0						8	
Аналоговые выходы					0						4	

(продолжение)

Таблица 2.2.-7 Аппаратные версии терминала REM 545

Модули устройства	Номер для заказа												
	REM545B_226AAAA	REM545B_226CAAA	REM545B_226AABA	REM545B_226CABA	REM545B_226AAAB	REM545B_226AABB	REM545B_227AAAA	REM545B_227CAAA	REM545B_227AABA	REM545B_227CABA	REM545B_227AAAB	REM545B_227AABB	
Аналоговый интерфейс													
Каналы датчиков (тока/напряжения)			9	9		9			9	9		9	
Трансформатор тока 1/5 А	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Трансформатор тока 0,2/1 А													
Трансформатор напряжения 100 В	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Плата главного процессора													
Модуль центрального процессора	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Платы питания													
Тип 1: 110/120/220/240 В перем. тока/ 110/125/220 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1	
Тип 1: 24/48/60 В пост. тока		1		1				1		1			
Платы дискретных входов/выходов													
Тип 1: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1	
Тип 1: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1			
Тип 2: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1	
Тип 2: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1			
Плата аналоговых входов/выходов													
Модуль RTD/аналоговых сигналов							1	1	1	1	1	1	
Дисплейные платы													
Графический дисплей HMI, встроенный	1	1	1	1			1	1	1	1			
Графический дисплей HMI, внешний					1	1					1	1	
Конструкция													
Корпус типоразмера 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Дискретные входы													
Отключающие реле, однополюсные						25			25				
Отключающие реле, двухполюсные						2			2				
Сигнальные реле (норм. разомкн.)						9			9				
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)						2			2				
Контролируемые устройства отключения						5			5				
Выходы IRF						2			2				
Выходы RTD/аналоговых сигналов						1			1				
Входы RTD/аналоговых сигналов						0			8				
Аналоговые выходы						0			4				

(продолжение)

Таблица 2.2.-8 Аппаратные версии терминала REM 545

Модули устройства	Номер для заказа											
	REM545B_228AAAA	REM545B_228CAAA	REM545B_228AABA	REM545B_228CABA	REM545B_228AAAB	REM545B_228AABB	REM545B_229AAAA	REM545B_229CAAA	REM545B_229AABA	REM545B_229CABA	REM545B_229AAAB	REM545B_229AABB
Аналоговый интерфейс												
Каналы датчиков (тока/напряжения)			9	9		9			9	9		9
Трансформатор тока 1/5 А	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Трансформатор тока 0,2/1 А												
Трансформатор напряжения 100 В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Плата главного процессора												
Модуль центрального процессора	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Платы питания												
Тип 1: 110/120/220/240 В перем. тока/ 110/125/220 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: 24/48/60 В пост. тока		1		1				1		1		
Платы дискретных входов/выходов												
Тип 1: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 1: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Тип 2: пороговое напряжение 80 В пост. тока	1		1		1	1	1		1		1	1
Тип 2: пороговое напряжение 18 В пост. тока		1		1				1		1		
Плата аналоговых входов/выходов												
Модуль RTD/аналоговых сигналов							1	1	1	1	1	1
Дисплейные платы												
Графический дисплей HMI, встроенный	1	1	1	1			1	1	1	1		
Графический дисплей HMI, внешний					1	1					1	1
Конструкция												
Корпус типоразмера 1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дискретные входы												
Отключающие реле, однополюсные							25			25		
Отключающие реле, двухполюсные							2			2		
Сигнальные реле (норм. разомкн.)							9			9		
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)							2			2		
Сигнальные реле (норм. разомкн./норм. замкн.)							5			5		
Контролируемые устройства отключения							2			2		
Выходы IRF							1			1		
Входы RTD/аналоговых сигналов							0			8		
Аналоговые выходы							0			4		

3. Инструкции

3.1. Применение

Терминалы защиты вращающихся машин REM 54_ (называемые далее “терминалами защиты машин”) предназначены для использования в качестве основных устройств защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор дизельных, гидравлических и паровых электростанций малой и средней мощности. Другой областью применения является защита больших и/или ответственных синхронных и асинхронных двигателей среднего напряжения, используемых, например, в насосах, мельницах и дробилках в процессе их запуска и нормальной работы.

Функциональные возможности терминалов защиты машин REM 54_ зависят от выбранного уровня функциональности (см. раздел “Информация для заказа” на стр. 95), а также от аппаратной конфигурации. Требуемые функции можно выбрать из широкого спектра функций защиты, управления, измерения, контроля состояния, а также общих функций и функций связи в рамках, ограниченных подключенными входами и выходами с учетом общей нагрузки на центральный процессор. По сравнению с традиционным использованием отдельных устройств комбинация требуемых функций обеспечивает экономически выгодные решения, и совместно с конфигурированием реле (в соответствии со стандартом IEC 61131-3) позволяет легко адаптировать терминалы защиты машин REM 54_ к различным условиям.

С помощью графического дисплея HMI функции управления терминала защиты машин осуществляют местное отображение положения выключателей и разъединителей. Кроме того, терминал защиты машин позволяет передавать информацию о состоянии выключателей и разъединителей в автоматизированную систему управления (АСУ). Управляемые объекты, такие как выключатели, можно отключать и включать с помощью АСУ. Информация о положении и сигналы управления передаются по последовательной связи. Возможно также местное управление с помощью кнопок на передней панели терминала защиты машин.

Функции защиты терминала REM 54_ рассчитаны на селективную защиту от короткого замыкания и замыкания на землю цепей вращающихся машин. Кроме того, в отличие от других компонентов энергетических систем, вращающиеся машины также требуют защиты при возникновении аварийных условий работы, таких как перегрузка по току, несимметричная нагрузка, перегрев, превышение напряжения и понижение напряжения, пере- или недо возбуждение, повышение или понижение частоты и переход генератора в двигательный режим. Наряду с этим обеспечивается функция минимального сопротивления для резервирования линии. Кроме того, для контроля пуска двигателя предусмотрены защита от заклинивания ротора и аккумулятивный счетчик пусков.

Терминал REM 54_ измеряет фазные токи, междуфазные или напряжения на землю, ток нейтрали, остаточное напряжение, частоту и коэффициент мощности. Значения активной и реактивной мощности рассчитываются на основе измеренных токов и напряжений. На основе измеренной мощности может быть вычислена электроэнергия. Измеренные значения могут контролироваться на месте и дистанционно в первичных величинах.

Помимо функций защиты, измерения, управления, контроля состояния и общих функций, терминалы защиты машин имеют большое количество программируемых логических функций, что позволяет реализовать ряд

функций автоматизации и логических алгоритмов, необходимых для объединения задач автоматизации подстанции в одном устройстве. Система передачи данных обеспечивает связь с устройствами более высокого уровня по протоколам SPA, Modbus или LON^{®1}. Кроме того, использование протокола LON совместно с логическими функциями сводит к минимуму количество соединений между устройствами.

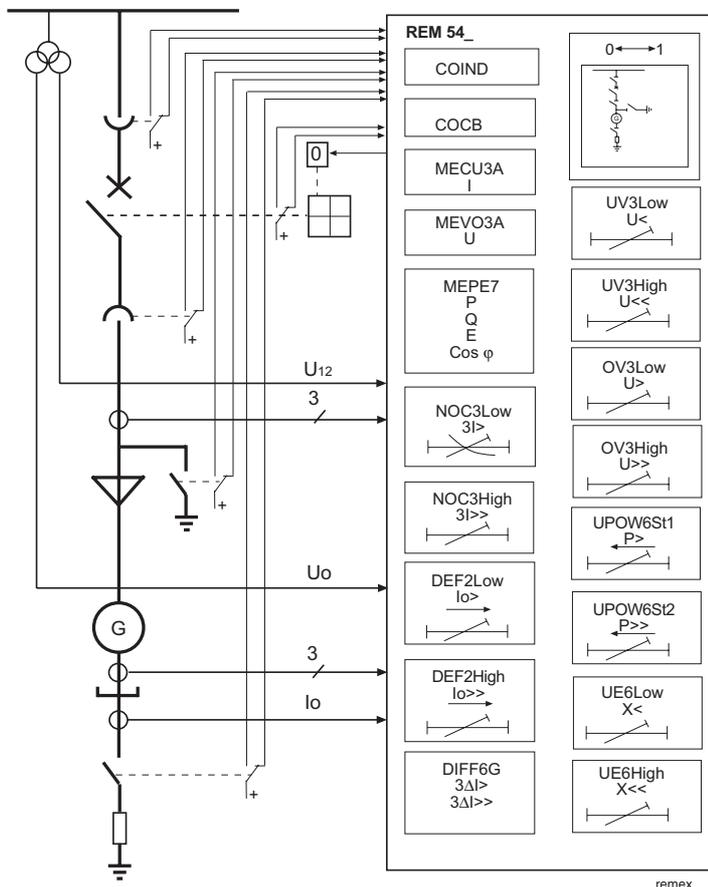


Рис. 3.1.-1 Основные функции интегрированного терминала защиты машин REM 54_

3.2.

Требования

Если условия окружающей среды (температура и влажность) отличаются от указанных в разделе “Технические характеристики”, или если в атмосфере вокруг терминала защиты машин содержатся химически активные газы или пыль, терминал должен подвергаться визуальному осмотру в сочетании с дополнительными проверками. Основное внимание следует обратить на следующее:

- Признаки механического повреждения корпуса терминала защиты машин и его выводов

1. LON является товарным знаком Echelon Corporation, зарегистрированным в США и в других странах.

- Попадание пыли под крышку или внутрь корпуса терминала защиты машин; пыль следует аккуратно сдуть струей воздуха
- Признаки коррозии на выводах, корпусе или внутри терминала защиты машин

Для получения информации о техническом обслуживании терминалов защиты машин см. раздел “Обслуживание” на стр. 94.



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

3.3.

Конфигурация

Терминалы защиты машин REM 54_ конфигурируются под конкретное применение с помощью утилиты конфигурирования реле (Relay Configuration Tool), входящей в состав сервисных программ CAP 505. Эта утилита применяется под конфигурирование основных функций терминала, функций защиты и логических функций, функций управления и измерения, таймеров и других функциональных элементов, включенных в категорию логических функций (см. раздел “Конфигурирование терминала защиты машин” на стр. 29).

Изображения мнемосхем, тексты аварийной сигнализации и режимы работы светодиодов настраивают с помощью Relay Mimic Editor (редактора мнемосхем реле) (обратитесь к разделу “Конфигурирование мнемосхемы” на стр. 30).

Конфигурирование связи по протоколу LON описано в разделе “Конфигурирование сети LON” на стр. 32. Если в применении не используются связи между устройствами одного уровня, сетевые переменные не требуются, и обращаться к разделу, описывающему конфигурирование сети LON нет необходимости.

Конфигурирование сети Modbus описано в разделе “Конфигурирование сети Modbus” на стр. 32.

Процедура конфигурирования начинается с настройки функций защиты, управления, контроля состояния, измерений и логики.

Более подробную информацию о конфигурации см. в Руководстве по конфигурированию и в руководствах, касающихся отдельных утилит (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

В терминале REM 543 полностью поддерживается связь по шине Modbus путем соответствующих настроек Modbus. Более детальная информация о конфигурациях Modbus и о поддерживаемых функциях приводится на компакт-диске REM 543 Modbus Configurations (Конфигурации Modbus в терминале REM 543) (См. Ссылки на стр. 102).

4. Техническое описание

4.1. Описание функций

4.1.1. Функции терминала защиты машин

Функции терминала защиты машин REM 54_ подразделяются на:

- функции защиты
- функции измерения
- функции управления
- функции контроля состояния
- функции связи
- общие функции
- стандартные функции

Кроме того, функции подразделяются на две подгруппы, которые соответствуют разным функциональным уровням (см. раздел “Информация для заказа” на стр. 95).

4.1.1.1. Функции защиты

Защита является одной из наиболее важных функций терминала защиты машин REM 54_. Функциональные блоки защиты (например, NOC3Low) независимы друг от друга и имеют собственные группы уставок, регистрацию данных и пр. Ненаправленная МТЗ включает, например, три ступени NOC3Low, NOC3High и NOC3Inst, каждая с независимыми функциями защиты.

Для функций защиты, основанных на измерении тока, используются катушки Роговского или традиционные трансформаторы тока. Соответственно, для функций защиты, основанных на измерении напряжения, используются делители напряжения или традиционные трансформаторы напряжения.

Документация на функциональные блоки защиты приведена на компакт-диске “Technical Descriptions of Functions” (1MRS750889-MCD).

Таблица 4.1.1.1.-1 Функции защиты, обеспечиваемые терминалами REM 54_

Функция	Описание
DEF2Low	Направленная защита от замыкания на землю, низкая ступень
DEF2High	Направленная защита от замыкания на землю, высокая ступень
DEF2Inst	Направленная защита от замыкания на землю, ступень отсечки
Diff3 ¹⁾	Дифференциальная защита генераторов и электродвигателей, основанная на высоком импедансе или компенсации магнитного потока
Diff6G	Стабилизированная трехфазная дифференциальная защита генераторов
DOC6Low ²⁾	Трехфазная направленная МТЗ, низкая ступень I> ->
DOC6High ²⁾	Трехфазная направленная МТЗ, высокая ступень I>> ->
DOC6 Inst ²⁾	Трехфазная направленная МТЗ, ступень отсечки I>>> ->

Таблица 4.1.1.1.-1 *Функции защиты, обеспечиваемые терминалами REM 54_*

Функция	Описание
Freq1St1	Частотная защита, ступень 1
Freq1St2	Частотная защита, ступень 2
Freq1St3	Частотная защита, ступень 3
Freq1St4	Частотная защита, ступень 4
Freq1St5	Частотная защита, ступень 5
FuseFail ¹⁾	Контроль отказа предохранителя
Inrush3	Датчик броска тока намагничивания трансформатора и пускового тока электродвигателя
MotStart	3-фазный контроль пуска электродвигателей
NEF1Low	Ненаправленная защита от замыкания на землю, низкая ступень
NEF1High	Ненаправленная защита от замыкания на землю, высокая ступень
NEF1Inst	Ненаправленная защита от замыкания на землю, ступень отсечки
NOC3Low	3-фазная ненаправленная МТЗ, низкая ступень
NOC3High	3-фазная ненаправленная МТЗ, высокая ступень
NOC3Inst	3-фазная ненаправленная МТЗ, ступень отсечки
NPS3Low	Защита от обратной последовательности фаз (NPS), низкая ступень
NPS3High	Защита от обратной последовательности фаз (NPS), высокая ступень
NUC3St1	3-фазная ненаправленная минимальная токовая защита, ступень 1
NUC3St2	3-фазная ненаправленная минимальная токовая защита, ступень 2
OE1Low ¹⁾	Защита от перевозбуждения, низкая ступень
OE1High ¹⁾	Защита от перевозбуждения, высокая ступень
OPOW6St1	Трехфазная защита максимальной мощности, ступень 1
OPOW6St2	Трехфазная защита максимальной мощности, ступень 2
OPOW6St3	Трехфазная защита максимальной мощности, ступень 3
OV3Low	3-фазная защита максимального напряжения, низкая ступень
OV3High	3-фазная защита максимального напряжения, высокая ступень
PREV3 ¹⁾	Защита от неправильной последовательности фаз
PSV3St1 ¹⁾	Защита по напряжению на основе последовательности фаз, ступень 1
PSV3St2 ¹⁾	Защита по напряжению на основе последовательности фаз, ступень 2
REF1A	Отстроенная защита от замыкания на землю на основе высокого сопротивления
ROV1Low	Защита максимального остаточного напряжения, низкая ступень
ROV1High	Защита максимального остаточного напряжения, высокая ступень
ROV1Inst	Защита максимального остаточного напряжения, мгновенная ступень
SCVCS1 ²⁾	Контроль синхронизма напряжения, ступень 1
SCVCS2 ²⁾	Контроль синхронизма напряжения, ступень 2
TOL3Dev	3-фазная тепловая защита устройств от перегрузки
UE6Low	3-фазная защита от недовозбуждения, низкая ступень
UE6High	3-фазная защита от недовозбуждения, высокая ступень
UI6Low ¹⁾	3-фазная защита минимального сопротивления, низкая ступень
UI6High ¹⁾	3-фазная защита минимального сопротивления, высокая ступень
UPOW6St1	Трехфазная защита минимальной мощности или обратной мощности, ступень 1
UPOW6St2	Трехфазная защита минимальной мощности или обратной мощности, ступень 2

Таблица 4.1.1.1.-1 Функции защиты, обеспечиваемые терминалами REM 54_

Функция	Описание
UPOW6St3	Трехфазная защита минимальной мощности или обратной мощности, ступень 3
UV3Low	3-фазная защита минимального напряжения, низкая ступень
UV3High	3-фазная защита минимального напряжения, высокая ступень
VOC6Low	MTЗ с отстройкой по напряжению, низкая ступень
VOC6High	MTЗ с отстройкой по напряжению, высокая ступень

1) Эти функции поддерживаются только в терминалах защиты машин, начиная с версии 2.0, см. раздел "Обозначение изменений" на стр. 97.

2) Эти функции поддерживаются только в терминалах защиты машин, начиная с версии 2.5, см. раздел "Обозначение изменений" на стр. 97.

4.1.1.2.**Функции измерений**

Документация на функциональные блоки измерения приведена на компакт-диске "Technical Descriptions of Functions" (1MRS750889-MCD).

Таблица 4.1.1.2.-1 Функции измерений, обеспечиваемые терминалами REM 54_

Функция	Описание
MEA1 ¹⁾	Общие измерения 1/ аналоговый вход на плате RTD1
MEA2 ¹⁾	Общие измерения 2 / аналоговый вход на плате RTD1
MEA3 ¹⁾	Общие измерения 3/ аналоговый вход на плате RTD1
MEA4 ¹⁾	Общие измерения 4/ аналоговый вход на плате RTD1
MEA5 ¹⁾	Общие измерения 5 / аналоговый вход на плате RTD1
MEA6 ¹⁾	Общие измерения 6/ аналоговый вход на плате RTD1
MEA7 ¹⁾	Общие измерения 7/ аналоговый вход на плате RTD1
MEA8 ¹⁾	Общие измерения 8/ аналоговый вход на плате RTD1
MEAO1 ¹⁾	Аналоговый выход 1 на плате RTD1
MEAO2 ¹⁾	Аналоговый выход 2 на плате RTD1
MEAO3 ¹⁾	Аналоговый выход 3 на плате RTD1
MEAO4 ¹⁾	Аналоговый выход 4 на плате RTD1
MESU1A	Измерение тока нейтрали, ступень А
MESU1B	Измерение тока нейтрали, ступень В
MESU3A	Измерение 3-фазных токов, ступень А
MEDREC16	Регистратор аварийных процессов
MEFR1	Измерение системной частоты
MEPE7	Измерение 3-фазной мощности и энергии
MEVO1A	Измерение остаточного напряжения, ступень А
MEVO3A	Измерения 3-фазных напряжений, ступень А

1) Эти функции поддерживаются только в терминалах защиты машин, начиная с версии 2.0, см. раздел "Обозначение изменений" на стр. 97.

4.1.1.3.**Функции управления**

Функции управления используются для индикации положения коммутационных устройств, т.е. выключателей и разъединителей, а также для выполнения команд отключения и включения коммутационных аппаратов

распредустройств. Кроме того, предусмотрены дополнительные функции для создания логики управления, ключи включение/отключение, управление светодиодами аварийной сигнализации мнемосхем и цифровыми данными для мнемосхем, логический выбор местного/дистанционного управления.

Функции управления, сконфигурированные с помощью утилиты конфигурирования реле, могут быть связаны с индикаторами положения объектов, которые являются составной частью представления мнемосхемы, отображаемой на НМІ. Индикаторы положения объектов используются для указания положения коммутационных устройств на мнемосхеме и для их местного управления. Для получения более полных сведений по конфигурированию мнемосхемы см. раздел “Конфигурирование мнемосхемы” на стр. 30.

Документация на функциональные блоки управления приведена на компакт-диске “Technical Descriptions of Functions” (1MRS750889-MCD)

Таблица 4.1.1.3.-1 *Функции управления, используемые в терминалах REM 54_*

Функция	Описание
COCB1	Управление выключателем 1 с индикацией
COCB2	Управление выключателем 2 с индикацией
COCBDIR	Прямое выключение выключателя по команде с HMI
CO3DC1	Трехпозиционный разъединитель (1) с индикацией
CO3DC2	Трехпозиционный разъединитель (2) с индикацией
CODC1	Управление разъединителем 1 с индикацией
CODC2	Управление разъединителем 2 с индикацией
CODC3	Управление разъединителем 3 с индикацией
CODC4	Управление разъединителем 4 с индикацией
CODC5	Управление разъединителем 5 с индикацией
COIND1	Индикация положения устройства коммутации 1
COIND2	Индикация положения устройства коммутации 2
COIND3	Индикация положения устройства коммутации 3
COIND4	Индикация положения устройства коммутации 4
COIND5	Индикация положения устройства коммутации 5
COIND6	Индикация положения устройства коммутации 6
COIND7	Индикация положения устройства коммутации 7
COIND8	Индикация положения устройства коммутации 8
COLOCAT	Логический переключатель местного/дистанционного управления
COSW1	Ключ (вкл / выкл) 1
COSW2	Ключ (вкл / выкл) 2
COSW3	Ключ (вкл / выкл) 3
COSW4	Ключ (вкл / выкл) 4
MMIALAR1	Канал аварийной сигнализации 1, светодиод
MMIALAR2	Канал аварийной сигнализации 2, светодиод
MMIALAR3	Канал аварийной сигнализации 3, светодиод
MMIALAR4	Канал аварийной сигнализации 4, светодиод
MMIALAR5	Канал аварийной сигнализации 5, светодиод
MMIALAR6	Канал аварийной сигнализации 6, светодиод
MMIALAR7	Канал аварийной сигнализации 7, светодиод
MMIALAR8	Канал аварийной сигнализации 8, светодиод
MMIDATA1	Данные измерений для мнемосхемы, блок 1
MMIDATA2	Данные измерений для мнемосхемы, блок 2
MMIDATA3	Данные измерений для мнемосхемы, блок 3
MMIDATA4	Данные измерений для мнемосхемы, блок 4
MMIDATA5	Данные измерений для мнемосхемы, блок 5

4.1.1.4.**Функции контроля состояния**

Документация на функциональные блоки контроля состояния приведена на компакт-диске “Technical Descriptions of Functions” (1MRS750889-MCD).

Таблица 4.1.1.4.-1 Функции контроля состояния, имеющиеся в терминалах REM 54_

Функция	Описание
CMBWEAR1	Электрический износ выключателя 1
CMBWEAR2	Электрический износ выключателя 2
CMCU3	Контроль цепи измеряемого тока
CMGAS1	Контроль давления газа 1
CMGAS3 ¹⁾	Трехполюсный контроль давления газа
CMSCHED	Плановое техническое обслуживание
CMSPRC1	Управление взводом пружины 1
CMTCS1	Контроль цепи отключения 1
CMTCS2	Контроль цепи отключения 2
CMTIME1	Счетчик сработанного ресурса времени 1 (например, для электродвигателей)
CMTIME2	Счетчик сработанного ресурса времени 2 (например, для электродвигателей)
CMTRAV1	Время движения контактов выключателя 1
CMVO3	Контроль цепи измеряемого напряжения

¹⁾ Эта функция поддерживается только в терминалах защиты машин, начиная с версии 2.0, см. раздел “Обозначение изменений” на стр. 97.

4.1.1.5.**Функции связи**

В заданной заказчиком конфигурации терминала защиты машин можно формировать специальные события с помощью функции событий EVENT230. Описание функции EVENT230 приведено на компакт-диске “Technical Descriptions of Functions” (1MRS750889-MCD).

Для получения более подробной информации о связи с терминалом защиты машин REM 54_ см. раздел “Последовательная связь” на стр. 69.

4.1.1.6.**Общие функции**

Функциональные блоки общих функций документированы на компакт-диске “Technical Descriptions of Functions” (1MRS750889-MCD).

Таблица 4.1.1.6.-1 Общие функции, используемые в терминалах REM 54_

Функция	Описание
INDRESET	Сброс индикаторов срабатывания, выходных реле с удержанием, регистров и осциллограмм, т.е. записей регистратора аварийных процессов
MMIWAKE	Включение подсветки дисплея HMI
SWGRP1	Группа переключателей SWGRP1
SWGRP2	Группа переключателей SWGRP2
SWGRP3	Группа переключателей SWGRP3
.....	
SWGRP20	Группа переключателей SWGRP20

4.1.1.7.

Стандартные функции

Стандартные функции используются для реализации логических алгоритмов, например блокировки, аварийной сигнализации и последовательного управления. Использование логических функций не ограничено, и функции можно соединять одну с другой, а также с функциями защит, измерения, контроля состояния и другими стандартными функциями. Кроме того, используя Relay Configuration Tool (утилиту конфигурирования реле), к стандартным функциям можно подключать дискретные входы и выходы, а также логические входы и выходы сети LON.

Функциональные блоки стандартных функций документированы на компакт-диске “Technical Descriptions of Functions” (1MRS750889-MCD).

Таблица 4.1.1.7.-1 Стандартные функции, используемые в терминалах REM 54_

Функция	Описание
ABS	Абсолютное значение
ACOS	Основной арккосинус
ADD	Расширяемый сумматор
AND	Расширяемое логическое "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	Счетчик обратного отсчета
CTUD	Двунаправленный счетчик
CTU	Счетчик прямого отсчета
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
EXP	Натуральная экспонента
EXPT	Возведение в степень
F_TRIG	Датчик ниспадающего фронта сигнала
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”

**Таблица 4.1.1.7.-1 Стандартные функции,
используемые в терминалах REM 54_**

Функция	Описание
MAX	Расширяемый максимум
MIN	Расширяемый минимум
MOD	Модуль числа
MOVE	Пересылка
MUL	Расширяемый множитель
MUX	Расширяемый мультиплексор
NE	Сравнение "Не равно"
NOT	Дополнение
OR	Расширяемое логическое "ИЛИ"
R_TRIG	Датчик возрастающего фронта сигнала
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 с вводом 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	Установка главного блока функций с двумя состояниями
XOR	Расширяемое логическое "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
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

4.1.2. Конфигурирование

4.1.2.1. Конфигурирование терминала защиты машин

Утилита конфигурирования реле Relay Configuration Tool базируется на требованиях стандарта IEC 61131-3. Этот стандарт определяет язык программирования, используемый для конфигурирования. Принцип программирования терминалов защиты машин REM 54_ позволяет управлять выходными реле в соответствии с состоянием логических входов и выходов функций защиты, управления, измерения и контроля состояния. Функции программируемой логики (PLC) (например, логика блокировки и аварийной сигнализации) программируются с помощью логических элементов, таймеров, счетчиков, компараторов и триггеров. Программа написана на языке схем функциональных блоков с использованием программных средств конфигурирования.

После того, как конфигурация реле построена и успешно скомпилирована а также разработана конфигурация мнемосхемы, файл (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 скачать из терминала защиты машин¹. Однако, конфигурация реле, проект RCT и конфигурация мнемосхемы сохраняются в энергонезависимой памяти только после команды “Store” (Сохранение). Для активации новых конфигураций терминал защиты машин необходимо перезагрузить командой “Software reset” (Сброс программы). Эти параметры находятся в меню Configuration/General (Конфигурация/Общие). Сохранение и сброс можно также выполнить кнопками управления реле “Store” (Сохранение) и “Reset” (Сброс) утилиты загрузки реле.

1. Эта функция поддерживается только в терминалах защиты машин, начиная с версии 2.0, см. раздел “Обозначение изменений” на стр. 97.

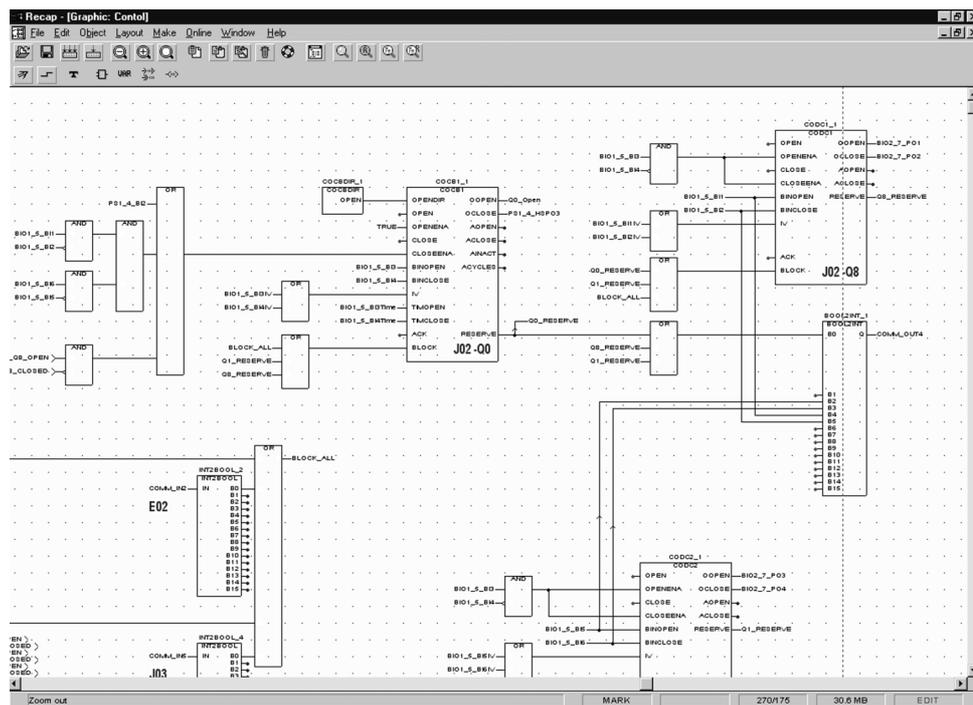


Рис. 4.1.2.1.-1 Пример конфигурирования терминала защиты машин с помощью утилиты конфигурирования реле.

Более подробную информацию о конфигурировании и об утилите конфигурирования реле см. в Руководстве по конфигурированию и в руководствах по работе с утилитами (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

4.1.2.2.

Конфигурирование мнемосхемы

Функции управления, сконфигурированные с помощью утилиты конфигурирования реле, должны быть связаны с индикаторами положения объектов, которые являются составными частями мнемосхемы, отображаемой на графическом ЖКД. Мнемосхема проектируется с помощью утилиты Relay Mimic Editor (редактор мнемосхемы реле). Кроме того, редактор используется для настройки восьми программируемых светодиодов и соответствующих им текстовых сообщений аварийной сигнализации на ЖКД, режимов работы аварийной сигнализации и текстовых сообщений светодиодов блокировки.

Мнемосхема может содержать однолинейную схему, абсолютные значения измеряемых величин, дополнительную текстовую информацию и т. д. Индикаторы положения объекта (отключен, включен, неопределенное состояние) отображаются в соответствии с требованиями заказчика. Заметим, что работа самих объектов определяется с помощью программы Relay Configuration Tool (утилиты конфигурирования реле).

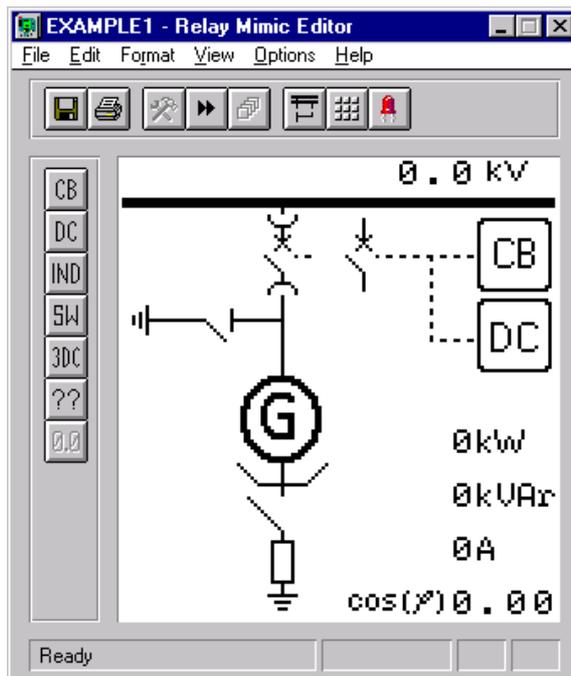


Рис. 4.1.2.2.-1 Конфигурирование мнемосхемы с помощью программы Relay Mimic Editor (редактор мнемосхем реле)

Содержимое страницы аварийной сигнализации конфигурируется с помощью Relay Mimic Editor (редактора мнемосхем реле), путем задания текстов для активного и пассивного состояний (макс. 16 символов), см. приведенный ниже Рис. 4.1.2.2.-2. Для определения цветов соответствующих светодиодов обратитесь к разделу “Светодиоды аварийной сигнализации” на стр. 78.

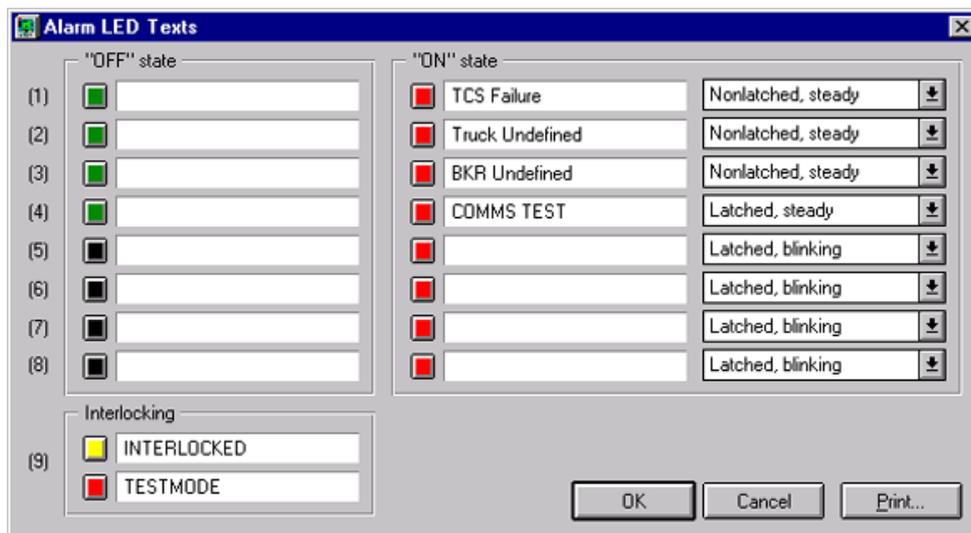


Рис. 4.1.2.2.-2 Конфигурирование канала аварийной сигнализации

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” на стр. 81.

Более подробная информация по использованию редактора приводится в руководстве по программе Relay Mimic Editor (редактор мнемосхем реле) (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

4.1.2.3.

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 передачи информации о состоянии между терминалами при выполнении в устройствах последовательностей блокировки Рис. 4.1.2.3.-1 и Рис. 4.1.13.8.-1 на стр. 75.

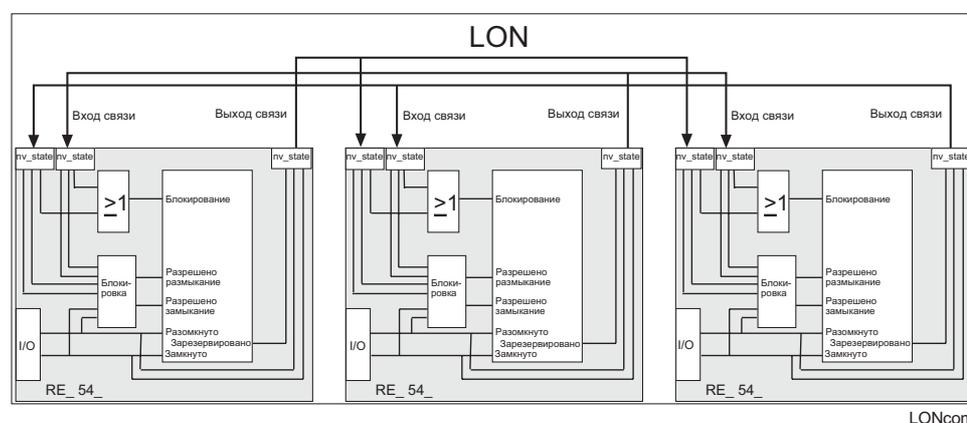


Рис. 4.1.2.3.-1 Связь между терминалами RED 500 при использовании блокировки энергообъекта

Более подробная информация об использовании утилиты приводится в Руководстве оператора LNT 505 (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

4.1.2.4.

Конфигурирование сети Modbus

Чтобы сконфигурировать REM 54_ для работы с сетью Modbus, необходимо установить параметры связи. Эти параметры находятся в местном меню терминала защиты машин.

Словарь объектов протокола (POD — Protocol Object Dictionary) является таблицей перекрестных ссылок между приложением терминала защиты машин REM_54 и протоколом Modbus. Таблица определяет, к какой информации из устройства возможен доступ при использовании интерфейса протокола. Содержимое POD можно загрузить в терминал защиты машин REM_54 с помощью утилиты загрузки реле, имеющейся в сервисных программах CAP 505. Новые значения параметров активируются только после их сохранения в памяти и перезагрузки устройства. Конфигурации Modbus для терминала REM_54, включающие таблицы перекрестных ссылок POD и пояснения к ним, имеются на отдельном компакт-диске Конфигурации Modbus для REM_543 (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

Более детальная информация о конфигурации интерфейса Modbus приводится в Техническом описании Протокола связи с удаленными объектами по шине Modbus для REM 54_ (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

4.1.2.5. Номинальная частота

Номинальная частота терминала защиты машин задается в процессе конфигурирования в диалоговом окне в Relay Configuration Tool (утилита конфигурирования реле). Установленную номинальную частоту впоследствии невозможно изменить с помощью НМІ или по каналу последовательной связи, но ее можно считать по глобальной команде управления “Rated frequency” (Номинальная частота) терминала защиты машин.

4.1.3. 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 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 REM 54_ перечислены в списках параметров и событий. Описания функциональных блоков, а также списки параметров и событий содержатся на компакт-диске “Технические описания функций” (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

4.1.4. Параметризация

Для того, чтобы функциональный блок защиты обеспечивал надлежащую защиту машины, перед использованием блока следует проверить и правильно установить значения параметров по умолчанию.

Параметры можно установить на месте, с помощью НМІ, или дистанционно, по каналу последовательной связи. Обратите внимание, что параметры сети Modbus можно установить только на месте.

4.1.4.1. Местная параметризация

При местной параметризации с помощью НМІ настроечные 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_ (1MRS755174).

4.1.4.2. Дистанционная параметризация

Для дистанционной установки параметров и настройки терминалов защиты машин REM 54_ используется утилита настройки реле Relay Setting Tool. Параметры можно устанавливать автономно на ПК и затем загружать их в терминал через порт канала последовательной связи. Структура меню

утилиты установки, включая страницы уставок, аналогична структуре меню терминала. Инструкции по применению утилиты приведены в Руководстве оператора по утилите реле RED (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

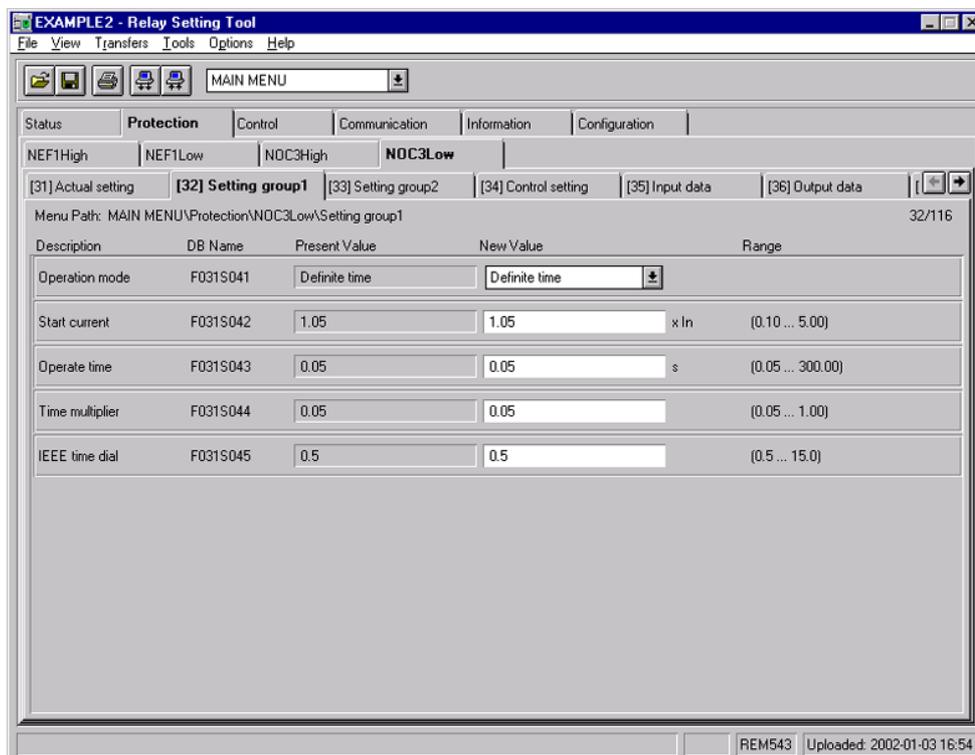


Рис. 4.1.4.2.-1 Главное диалоговое окно утилиты настройки реле

4.1.4.3.

Сохранение параметров и регистрируемых данных

После изменения значений параметров новые значения вступают в силу немедленно. Однако, новые значения параметров, а также зарегистрированные данные, сохраняются в энергонезависимой памяти только после команды “Store” (Сохранить) в меню Configuration/General (Конфигурация/Общая) (см. также Руководство оператора 1MRS 755174) или с помощью утилит реле.

Если сохранение успешно завершено, то информация, записанная в энергонезависимую память, сохраняется в ней также в случае перерыва в подаче электропитания. Во время выполнения процедуры сохранения сброс терминала защиты машин с помощью параметра программного сброса “Software reset” (Сброс программы) невозможен, невозможна также и загрузка новых данных.



При изменении параметров измерительных устройств (см. раздел “Технические характеристики измерительных устройств” на стр. 42) или параметров связи (см. раздел “Последовательная связь” на стр. 69) с помощью НМІ или утилиты настройки реле новые значения вступают в силу только после их сохранения по команде “Store” (Сохранить) и перезагрузки терминала по команде “Software reset” (Сброс программы) в меню Configuration/General (Конфигурация/Общие) или с помощью кнопок управления реле “Store” и “Reset” в утилите загрузки реле.

4.1.5.

Вспомогательное напряжение

Для работы терминала REM 54_, включая модуль внешнего дисплея, требуется надежный источник питания. Блок внутреннего источника питания терминала защиты машин формирует напряжения, необходимые для работы электронных компонентов реле. Блок питания представляет собой преобразователь постоянного тока с гальванической развязкой (с обратной связью). Зеленый светодиод на передней панели горит, когда блок питания работает.



Главный блок реле и модуль внешнего дисплея должны быть отдельно запитаны от общего источника электропитания.

Терминал содержит конденсатор для резервного питания, рассчитанный на 48 часов,¹ который поддерживает непрерывную работу встроенных часов в случае отключения внешнего питания.

4.1.5.1.

Версии блока питания

Для терминала REM 54_ предназначен блок питания PS1/_. Блок выпускается в двух исполнениях, имеющих одинаковые выходные напряжения, но отличающиеся входными напряжениями.

Если терминал REM 54_ поставляется со встроенным дисплейным модулем, диапазон входного напряжения блока питания указан на передней панели терминала защиты машин. Если терминал защиты машин рассчитан на работу с внешним дисплейным модулем, то входное напряжение питания дисплейного модуля указывается на его передней панели, а входное напряжение питания основного блока — на его боковой стенке.

Внешний дисплейный модуль может работать только вместе с основным блоком, оборудованным модулем питания PS1/240.¹

Версия блока питания обозначается первой буквой в номере для заказа REM 54_ (см. раздел “Информация для заказа” на стр. 95). Диапазон напряжений дискретных входов привязан к выбранному блоку питания. Если выбрана версия блока питания с высоким номинальным входным напряжением, то терминалы защиты машин будут поставляться с дискретными входами, которые также имеют высокое номинальное входное напряжение.

1. Эта функция поддерживается только в терминалах защиты машин, начиная с версии 2.0, см. раздел “Обозначение изменений” на стр. 97.

Внешние напряжения модулей питания и соответствующие номинальные входные напряжения дискретных входов представлены ниже:

Блок питания	Номинальное входное напряжение питания	Номинальное входное напряжение дискретных входов
PS1/240	110/120/220/240 В перем. тока или 110/125/220 В пост. тока	110/125/220 В пост. тока
PS1/48	24/48/60 В пост. тока	24/48/60/110/125/220 В пост. тока
Модуль внешнего дисплея	110/120/220/240 В перем. тока или 110/125/220 В пост. тока	-

Дополнительные технические характеристики источника питания см. в Таблица 4.2.1.-2 на стр. 82.

4.1.5.2.

Индикация пониженного напряжения питания

Терминал защиты машин REM 54_ снабжен функцией индикации пониженного напряжения питания. Блок питания выдает внутренний аварийный сигнал при обнаружении падения напряжения источника питания. Аварийный сигнал формируется, если напряжение источника питания становится на 10% ниже минимально допустимого входного напряжения пост. тока для блока питания, см. следующую таблицу:

Номинальное входное напряжение	Уровень индикации пониженного напряжения
PS1/240	
• Номинальное входное напряжение 110/125/ 220 В пост. тока	99 В пост. тока
• Номинальное входное напряжение 110/120/220/ 240 В перем. тока	88 В перем. тока
PS1/48	
• Номинальное входное напряжение 24/48/ 60 В пост. тока	21,6 В пост. тока

Индикация пониженного напряжения питания может использоваться в конфигурации терминала защиты машин, и ее можно соединить с любым сигнальным выходом терминала REM 54_. Индикация напряжения питания отражается в конфигурации терминала защиты машин следующим образом:

REM 543: PS1_4_ACFail

REM 545: PS1_4_ACFail

4.1.5.3.

Индикация перегрева

Терминал защиты машин REM 54_ имеет встроенную функцию контроля внутренней температуры. При обнаружении перегрева внутри корпуса терминала, блок питания подает внутренний аварийный сигнал. Аварийный сигнал появляется моментально при повышении температуры внутри корпуса терминала до +78°C (+75...+83° C). Индикация перегрева может использоваться в конфигурации терминала защиты машин, и ее можно

соединить с любым сигнальным выходом терминала. Сигнал индикации перегрева отображается в конфигурации терминала защиты машин следующим образом:

REM 543: PS1_4_TempAlarm

REM 545: PS1_4_TempAlarm

4.1.6.

Аналоговые каналы

Терминал защиты машин измеряет аналоговые сигналы, необходимые для работы защит, измерения и пр. с помощью датчиков или гальванически развязанных согласующих трансформаторов. Терминал защиты машин может комплектоваться следующими согласующими трансформаторами:

- 5 трансформаторов тока и 4 трансформатора напряжения:
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, VT1, VT2, VT3, VT4
- 6 трансформаторов тока и 3 трансформатора напряжения:
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, VT1, VT2, VT3
- 7 трансформаторов тока и 2 трансформатора напряжения:
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, VT1, VT2
- 8 трансформаторов тока и 1 трансформатор напряжения:
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, VT1

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

Третья буква в четырехбуквенном расширении номера для заказа указывает, снабжен ли терминал защиты машин обычными согласующими трансформаторами или он имеет как согласующие трансформаторы, так и входы для датчиков. (См. раздел “Информация для заказа” на стр. 95).

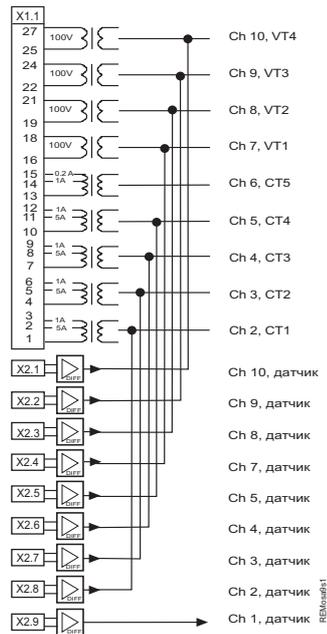
- REM543C_212AA_A /CA_A /AA_B
- REM543B_213AA_A /CA_A /AA_B
- REM543C_214AA_A /CA_A /AA_B
- REM543B_215AA_A /CA_A /AA_B
- REM543C_216AA_A /CA_A /AA_B
- REM543B_217AA_A /CA_A /AA_B
- REM543C_218AA_A /CA_A /AA_B
- REM543B_219AA_A /CA_A /AA_B
- REM545B_222AA_A /CA_A /AA_B

1. Терминалы защиты машин до версии 2.0 имеют 8 каналов для подключения датчиков.

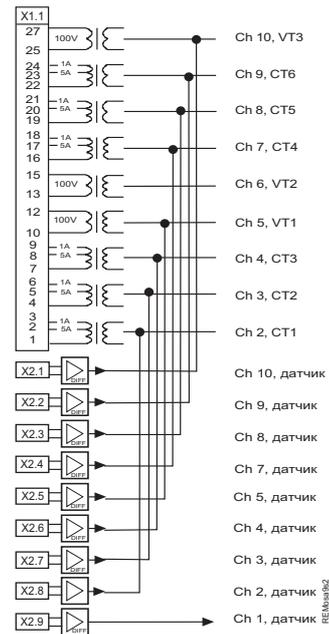
- REM545B_223AA_A /CA_A /AA_B
- REM545B_224AA_A /CA_A /AA_B
- REM545B_225AA_A /CA_A /AA_B
- REM545B_226AA_A /CA_A /AA_B
- REM545B_227AA_A /CA_A /AA_B
- REM545B_228AA_A /CA_A /AA_B
- REM545B_229AA_A /CA_A /AA_B

Согласующие трансформаторы и входы датчиков терминала защиты машин рассчитаны для использования на каналах измерения 2...5 и 7...10 как датчиков, так и согласующих трансформаторов. Если в канале измерения используется 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.

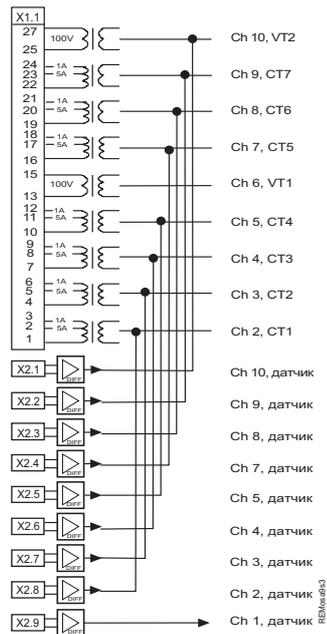
5 CTs, 4 VTs



6 CTs, 3 VTs



7 CTs, 2 VTs



8 CTs, 1 VT

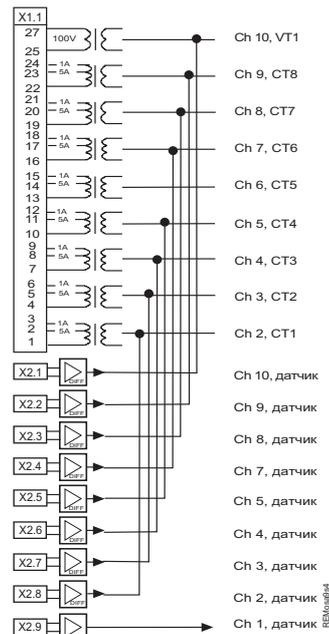


Рис. 4.1.6.-1 Конфигурации аналоговых каналов терминалов REM 54_

В зависимости от наличия датчиков терминалы защиты машин REM 54_ имеют 9 (без датчиков) или 10 (с датчиками) физических аналоговых каналов (см. таблицу ниже). Число используемых каналов зависит от конфигурации терминала защиты машин и от типа используемых согласующих трансформаторов и входов датчиков. Кроме того, терминал защиты машин

имеет виртуальные аналоговые каналы (см. раздел “Рассчитываемые аналоговые каналы” на стр. 44) для вычисления тока нейтрали и остаточного напряжения на основе фазных токов и напряжений.

Каждый аналоговый канал конфигурируется отдельно с помощью утилиты конфигурирования реле. Для каждого аналогового сигнала задается величина измерения и тип сигнала.

Таблица 4.1.6.-1 Физические аналоговые каналы терминалов защиты машин

№ кан.	Измерительные устройства					
	Трансформатор тока (СТ)	Трансформатор напряжения (VT)	Катушка Роговского/ датчик (RS)	Делитель напряжения (VD)	Общие измерения	Тип сигнала (варианты для выбора)
1			типа RS 1...10	типа VD 1...10	Общие измерения 1...3	Не используется, $I_A, I_B, I_C,$ $I_{Ab}, I_{Bb}, I_{Cb},$ $U_A, U_B, U_C,$ $U_{Ab}, U_{Bb}, U_{Cb}, U_{Ac},$ GE1, GE2, GE3
2	Трансформатор тока СТ1 ($I_n = 1 A/5 A$)		типа RS 1...10	типа VD 1...10	Общие измерения 1...3	Не используется, $I_A, I_B, I_C,$ $I_{Ab}, I_{Bb}, I_{Cb},$ $I_0, I_{0b},$ $U_A, U_B, U_C,$ $U_{Ab}, U_{Bb}, U_{Cb}, U_{Ac},$ 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 ($I_n = 1 A/5 A$)	Трансформатор напряжения VT1 ($U_n = 100V/110V/115V/120V$)	типа RS 1...10	типа VD 1...10	Общие измерения 1...3	Не используется, $I_A, I_B, I_C,$ $I_{Ab}, I_{Bb}, I_{Cb},$ $I_0, I_{0b},$ $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA},$ $U_{ABb}, U_{BCb}, U_{CAb}, U_{ABc},$ $U_A, U_B, U_C,$ $U_{Ab}, U_{Bb}, U_{Cb},$ $U_{Ac}, U_0, U_{0b},$ GE1, GE2, GE3
6	Трансформатор тока СТ5 ($I_n = 0,2 A/1 A$)	Трансформатор напряжения VT1 или VT2 ($U_n = 100V/110V/115V/120V$)				Не используется, $I_A, I_B, I_C,$ $I_{Ab}, I_{Bb}, I_{Cb},$ $I_0, I_{0b},$ $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA},$ $U_{ABb}, U_{BCb}, U_{CAb}, U_{ABc},$ $U_A, U_B, U_C,$ $U_{Ab}, U_{Bb}, U_{Cb}, U_{Ac},$ $U_0, U_{0b},$
7	Трансформатор тока СТ4, СТ5 или СТ6 ($I_n = 1 A/5 A$)	Трансформатор напряжения VT1 ($U_n = 100V/110V/115V/120V$)	типа RS 1...10	типа VD 1...10	Общие измерения 1...3	Не используется, $I_A, I_B, I_C,$ $I_{Ab}, I_{Bb}, I_{Cb},$ $I_0, I_{0b},$ $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA},$ $U_{ABb}, U_{BCb}, U_{CAb}, U_{ABc},$ $U_A, U_B, U_C,$ $U_{Ab}, U_{Bb}, U_{Cb}, U_{Ac},$ $U_0, U_{0b},$ GE1, GE2, GE3
8	Трансформатор тока СТ5, СТ6 или СТ7 ($I_n = 1A/5 A$)	Трансформатор напряжения VT2 ($U_n = 100V/110V/115V/120V$)				
9	Трансформатор тока СТ6, СТ7 или СТ8 ($I_n = 1 A/5 A$)	Трансформатор напряжения VT3 ($U_n = 100V/110V/115V/120V$)				

Таблица 4.1.6.-1 Физические аналоговые каналы терминалов защиты машин

№ кан.	Измерительные устройства					
	Трансформатор тока (СТ)	Трансформатор напряжения (VT)	Катушка Роговского/ датчик (RS)	Делитель напряжения (VD)	Общие измерения	Тип сигнала (варианты для выбора)
10		Трансформатор напряжения VT4 (U _n =100В/110В/115В/120В)	типа RS 1...10	типа VD 1...10	Общие измерения 1...3	Не используется, I _A , I _B , I _C , I _{Ab} , I _{Bb} , I _{Cb} , U _{AB} , U _{BC} , U _{CA} , U _{ABb} , U _{BCb} , U _{CAb} , U _{ABc} , U _A , U _B , U _C , U _{Ab} , U _{Bb} , U _{Cb} , U _{Ac} , U ₀ , U _{0b} , GE1, GE2, GE3

Буквы "b" и "c" после типа сигнала используются для обозначения различия между сигналами одного типа.

4.1.6.1.

Установка номинальных значений для защищаемого объекта

Для каждого аналогового канала можно установить индивидуальный масштабный коэффициент. Коэффициенты позволяют учесть различия между номинальными параметрами защищаемого объекта (генератор, трансформатор, электродвигатель и т. д.) и параметрами измерительного устройства (трансформатор тока, трансформатор напряжения и др.) Уставка 1,00 означает, что номинальные величины защищаемого объекта и измерительного устройства одинаковы.

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

Масштабный коэффициент рассчитывается для каждого канала отдельно следующим образом:

Масштабный коэффициент = I_{nmd} / I_{np} , где

I_{nmd} номинальный первичный ток измерительного устройства (А)
 I_{np} номинальный первичный ток объекта, подключенного к каналу

Пример:

Номинальный первичный ток трансформатора тока = 500 А: $I_{nmd} = 500$ А

Номинальный ток защищаемого объекта = 250 А: $I_{np} = 250$ А

Масштабный коэффициент для каналов тока: $500 \text{ А} / 250 \text{ А} = 2,00$



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

Масштабные коэффициенты для аналоговых каналов можно установить с помощью НМІ терминала защиты машин или с помощью утилиты настройки реле. Путь к масштабным коэффициентам в НМІ следующий: Main Menu (Главное меню) / Configuration (Конфигурация) / Protected unit (Защищаемый объект) / Ch 1 (Канал 1): scaling (масштабирование), Ch 2 (канал 2): scaling (масштабирование)...

4.1.6.2.

Технические характеристики измерительных устройств

При конфигурировании терминала защиты машин технические характеристики измерительных устройств устанавливаются в отдельных диалоговых окнах утилиты конфигурирования реле. Установленные значения будут влиять на производимые терминалом измерения.

Для сохранения величин, перечисленных ниже, см. раздел “Сохранение параметров и регистрируемых данных” на стр. 34. Значения, устанавливаемые для трансформатора тока:

- номинальный ток первичной обмотки (0..6000 А) основного трансформатора тока
- номинальный ток вторичной обмотки (5 А, 2 А, 1 А, 0,2 А) основного трансформатора тока
- номинальный ток (5 А, 1 А, 0,2 А) измерительного входа (равен номинальному току согласующего трансформатора терминала защиты машин)
- 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°)

Значения, устанавливаемые для трансформатора напряжения:

- номинальное напряжение измерительного входа (соответствует номинальному вторичному напряжению основного трансформатора напряжения, подключенного ко входу напряжения, 100 В, 110 В, 115 В, 120 В)
- номинальное напряжение основного трансформатора напряжения (0...440 кВ)
- 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°)

Значения, устанавливаемые для датчика тока (катушка Роговского):

- номинальное вторичное напряжение датчика тока при установленном номинальном первичном токе (0...300 мВ)
- номинальный первичный ток датчика тока (0...6000 А)
- коэффициент коррекции амплитуды датчика тока при номинальном токе (0,9000...1,1000)
- корректирующий параметр для компенсации ошибки от сдвига фаз датчика тока (-1.0000°...1.0000°)¹

Значения, устанавливаемые для датчика (делителя) напряжения:

- коэффициент деления делителя (отношение первичного и вторичного напряжений) (0...20000)
- номинальное значение первичного напряжения между фазами (0...440 кВ)
- коэффициент коррекции амплитуды делителя напряжения (0,9000...1,1000)
- корректирующий параметр для компенсации ошибки от сдвига фазы делителя напряжения (-1.0000°...1.0000°)¹

Значения, устанавливаемые для измерений общего типа:²

- коэффициент коррекции амплитуды для общих измерений (-10000.00000...10000.00000)
- корректирующий параметр для компенсации смещения нуля при измерениях общего типа (-10000.00000...10000.00000)

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

Трансформаторы тока

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

1. Эта функция поддерживается только в терминалах защиты машин, начиная с версии 2.0, см. раздел “Обозначение изменений” на стр. 97. Обратите внимание, что этот параметр может устанавливаться только через НМІ или с помощью утилиты настройки реле.
2. Эта функция поддерживается только в терминалах защиты машин, начиная с версии 2.0, см. раздел “Обозначение изменений” на стр. 97. Обратите внимание, что этот параметр может устанавливаться только через НМІ или с помощью утилиты настройки реле.

Трансформаторы напряжения

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

Катушки Роговского

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

Делители напряжения

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

4.1.6.3.

Рассчитываемые аналоговые каналы

Терминал защиты машин REM 54_ имеет виртуальные каналы для определения тока в нейтрали и остаточного напряжения при использовании датчиков. Датчики тока и делители напряжения подключаются к терминалу защиты машин с помощью отдельных коаксиальных кабелей, поэтому суммирующее соединение токов фаз или соединение по схеме разомкнутого треугольника для напряжений. Для виртуальных каналов рассчитываются амплитуда и фаза соответствующих величин.

Хотя в основном рассчитываемые аналоговые каналы используются при применении датчиков, их можно использовать и при применении трансформаторов тока и напряжения.

Ток в нейтрали I_0 рассчитывается по трем фазным токам: $I_{os} = -(I_A + I_B + I_C)$. Знак минус перед скобками означает, что направление тока в нейтрали по умолчанию принимается из линии на шины, в то время, как нормальное направление мощности от шин в линию.



Если требуется чувствительная защита от замыкания на землю, не рекомендуется вместо тороидального трансформатора тока нулевой последовательности использовать рассчитываемую сумму фазных токов. Обычно при уставке защиты от замыканий на землю менее 10% от номинального значения необходим тороидальный трансформатор тока.

Остаточное напряжение U_0 рассчитывается по трем фазным напряжениям: $U_{os} = (U_A + U_B + U_C) \div 3$. U_{0S} используется когда отсутствует схема разомкнутого треугольника, а для измерения напряжений между фазами и землей применяются делители напряжения.

Если используется только один виртуальный канал, то этот канал будет иметь номер 11. Если рассчитываются обе величины, то канал I_{0S} получает номер 11, а канал U_{0S} – номер 12.

4.1.7.

Дискретные входы

Терминалы защиты машин REM 543 и REM 545 отличаются друг от друга числом имеющихся дискретных входов.

Дискретные входы терминалов защиты машин REM 54_ имеют оптическую развязку и управляются напряжениями. Технические характеристики дискретных входов см. в Таблице 4.2.1.-3 на стр. 82.

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

События и параметры плат входов/выходов включены в перечни параметров и событий на компакт-диске “Технические описания функций”.

Таблица 4.1.7.-1 Дискретные входы, имеющиеся в терминалах REM 54_

	REM 543:	REM 545:
Входы	PS1_4_BI1 ¹⁾	PS1_4_BI1 ¹⁾
	PS1_4_BI2 ¹⁾	PS1_4_BI2 ¹⁾
	PS1_4_BI3 ¹⁾	PS1_4_BI3 ¹⁾
	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI1
	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI2
	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI3
	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI4
	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI5
	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI6
	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI7
	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI8
	BIO1_5_BI9 ¹⁾	BIO1_5_BI9 ¹⁾
	BIO1_5_BI10 ¹⁾	BIO1_5_BI10 ¹⁾
	BIO1_5_BI11 ¹⁾	BIO1_5_BI11 ¹⁾
	BIO1_5_BI12 ¹⁾	BIO1_5_BI12 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

1) Эти дискретные входы могут быть запрограммированы либо как дискретные входы, либо как входы счетчиков импульсов см. раздел “Счетчики импульсов” на стр. 47.

4.1.7.1.

Время фильтрации дискретного входа

Время фильтрации устраняет дрожание контактов и кратковременные помехи на дискретном входе. Время фильтрации устанавливается отдельно для каждого дискретного входа терминала защиты машин REM 54_. Действие входного фильтра иллюстрируется ниже.

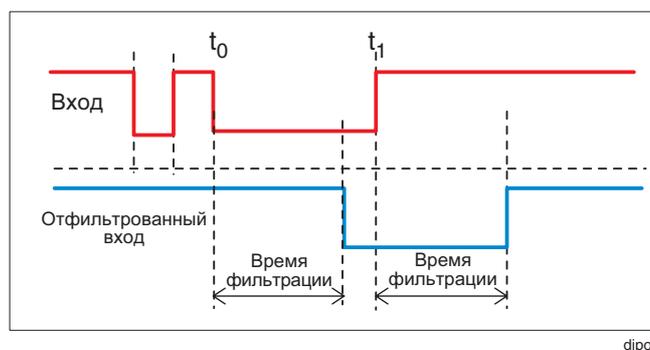


Рис. 4.1.7.1.-1 Фильтрация на дискретном входе

На рисунке выше входной сигнал обозначен как “Вход”, таймер фильтра — “Время фильтрации”, а отфильтрованный входной сигнал — “Отфильтрованный вход”. Вначале входной сигнал имеет высокий уровень, кратковременные состояния низкого уровня отфильтровываются, и изменение состояния входа не фиксируется. Состояние низкого уровня, возникающее в момент времени t_0 , превышает время фильтрации, это означает, что изменение состояния входа фиксируется. Метка времени, приписываемая данному изменению, соответствует t_0 . Высокий уровень сигнала, начиная с момента времени t_1 , фиксируется, и ему приписывается метка времени t_1 .

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

Параметр	Значения	По умолчанию
Фильтр на входе #	1...15000 мс ^а	5 мс

а. В терминалах защиты машин, начиная с версии 2.5. До версии 2.5: 1...65535 мс

4.1.7.2.

Инверсия дискретного входа

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

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

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

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

4.1.7.3.

Счетчики импульсов

Несколько специальных дискретных входов (см. раздел “Дискретные входы” на стр. 45) терминала защиты машин REM 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, счет импульсов не ведется, и счетчик импульсов сохраняет текущее значение.

Если вход функционирует как счетчик импульсов, то происходит счет положительных перепадов напряжения на отфильтрованном входе (0 -> 1), и значение счетчика “Input # counter” увеличивается в диапазоне 0 ... 2147483647. Информация в счетчике импульсов обновляется с интервалом 0,5 с. Диапазон частот сигнала дискретного входа, запрограммированного для работы в режиме счетчика, составляет 0.....100 Гц.

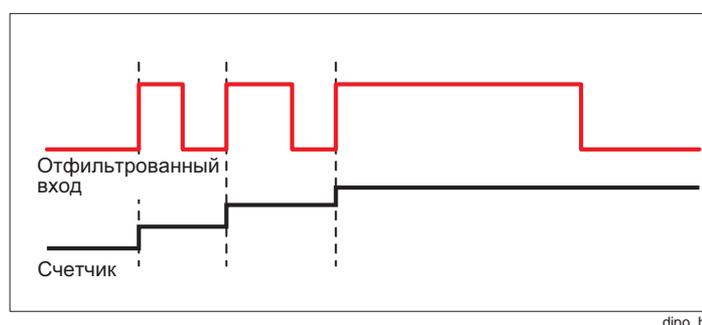


Рис. 4.1.7.3.-1 Принцип работы счетчика импульсов

Для задания числа отсчета в счетчике может использоваться параметр “Input # preset” (Предустановка входа #). Начальное значение загружается в счетчик путем

- задания желаемой величины параметром “Input # preset”,
- задания значения 1 параметру “Counter trigger” (Триггер счетчика). При обновленные значения параметров “Input # preset” копируются в соответствующие параметры “Input # counter”(Счетчик входа #).

При задании значения 2 параметру “Counter trigger” все значения “Input # preset” копируются в соответствующие параметры “Input # counter”. Запись значения 0 сбрасывает все счетчики.

Параметр	Значения	По умолчанию
Предустановка входа #	0..... 2147483647	0
Режим входа #	1 = дискретный вход 2 = счетчик	1
Триггер счетчика	0 = сброс всех счетчиков 1 = загрузка обновленных значений предустановки 2 = загрузка всех значений предустановки	

4.1.7.4.

Подавление колебаний

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

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

Параметр	Значения	По умолчанию
Число колебаний на входе	2...50 событий в секунду	50 событий в секунду
Гистерезис числа колебаний	2...50 событий в секунду	10 событий в секунду



В отличие от большинства параметров плат дискретных входов/выходов параметры “Input osc. level” и “Input osc. hyst.” находятся в меню Configuration/General.

4.1.7.5.

Атрибуты дискретного входа для конфигурации терминала защиты машин

Достоверность дискретного входа (недостоверность), состояние входа (значение сигнала), метка времени для изменения состояния (время) и значение счетчика для каждого дискретного входа можно задать с помощью атрибутов VI#IV, VI#, VI#Time и VI#Count, где # обозначает номер входа. Эти атрибуты присутствуют в конфигурации терминала защиты машин, 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 машин REM 54 для задания конфигурации:

PS1_4_BI1IV; недостоверность цифрового 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 параметром “Input osc. level” (событий/с).

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

Значение (VI#)

В зависимости от состояния дискретного входа его 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 дребезжания контактов переключателя и т. п. 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), зафиксированное на дискретном входе, получает метку времени с точностью ± 1 мс. Метка времени указывает момент (время) последнего изменения атрибута значения входа. Время не регистрируется до истечения времени фильтрации изменения состояния, это означает, что время фильтрации не влияет на значение метки времени.

Счетчик (VI#Count)

Атрибут счетчика указывает число положительных перепадов на входе после фильтрации.

4.1.8.**Дискретные выходы**

Выходные реле терминала защиты машин REM 54_ разделены по категориям на следующие:

HSPO	Быстродействующее отключающее реле, двухполюсный контакт, предназначено для отключения и управления выключателем и разъединителем
PO	Отключающее реле, однополюсный или двухполюсный контакт, предназначен для управления выключателем и разъединителем
SO	Сигнальное реле, 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 “Технические описания функций” (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

Информацию о соединительных колодках для выходов см. на схемах соединений (начиная со стр. 87), на которых указаны все выходы вместе с выводами разъемов реле.

Технические характеристики выходных реле см. Таблица 4.2.1.-6 на стр. 83.

Таблица 4.1.8.-1 Дискретные выходы

	REM 543:	REM 545:
Выходы	PS1_4_HSPO1 ¹⁾	PS1_4_HSPO1 ¹⁾
	PS1_4_HSPO2 ¹⁾	PS1_4_HSPO2 ¹⁾
	PS1_4_HSPO3	PS1_4_HSPO3
	PS1_4_HSPO4	PS1_4_HSPO4
	PS1_4_HSPO5	PS1_4_HSPO5
	PS1_4_SO1	PS1_4_SO1
	BIO1_5_SO1	BIO1_5_SO1
	BIO1_5_SO2	BIO1_5_SO2
	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO3
	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO4
	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO5
	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO6
		BIO2_7_PO1
		BIO2_7_PO2
		BIO2_7_PO3
		BIO2_7_PO4
		BIO2_7_PO5
		BIO2_7_PO6
Выходы / всего	12	18

¹⁾ Имеется функция контроля цепи отключения

4.1.8.1.

Быстродействующие двухполюсные отключающие реле (HSPO)

Быстродействующие отключающие реле PS1_4_HSPO1 ... PS1_4_HSPO5 могут использоваться в качестве двухполюсных, когда объект управления (например, выключатель) подключается между двумя контактами реле, см. рисунок ниже. Быстродействующее двухполюсное отключающее реле рекомендуется использовать для отключения устройств.



При использовании функции контроля цепи отключения (см. Таблица 4.1.8.-1 на стр. 51), реле подключаются, как показано на Рис. 4.1.11.-1 на стр. 67.

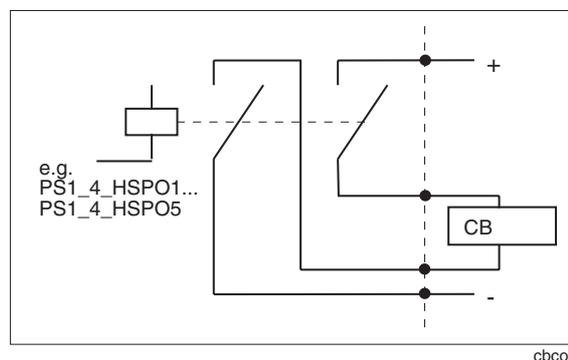


Рис. 4.1.8.1.-1 Быстродействующие двухполюсные отключающие реле (HSPO)

Быстродействующие отключающие реле PS1_4_HSPO1 ... PS1_4_HSPO5 можно также использовать как однополюсные, при этом управляемый объект (например, выключатель) подключается последовательно к двум контактам реле, см. рисунок ниже.

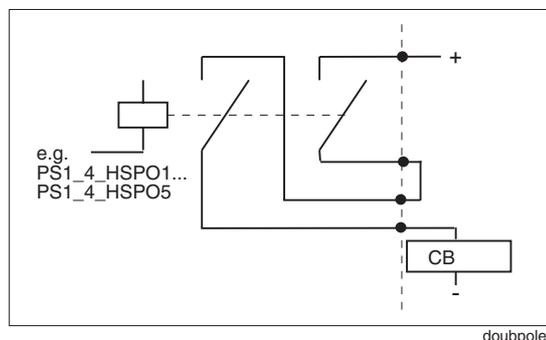


Рис. 4.1.8.1.-2 Быстродействующие однополюсные отключающие реле (HSPO)

4.1.8.2.

Однополюсные отключающие реле

Однополюсные отключающие реле BIO2_7_PO1 и BIO2_7_PO2 являются такими реле, в которых управляемый объект подключается последовательно к двум мощными выходным контактам реле, см. рисунок ниже. Эти реле можно использовать для отключения устройств и для управления выключателем и разъединителем.

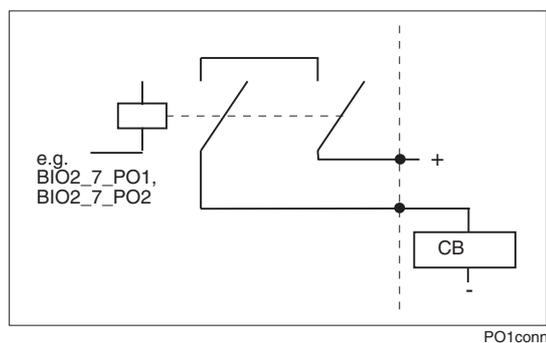


Рис. 4.1.8.2.-1 Однополюсные отключающие реле (PO)

Двухполюсные отключающие реле (PO)

Двухполюсные отключающие реле BIO2_7_PO3 ... BIO2_7_PO6 являются такими реле, в которых управляемый объект (например, выключатель) подключается между двумя контактами реле, см. рисунок ниже. Эти реле можно использовать для отключения и для управления выключателем и разъединителем.

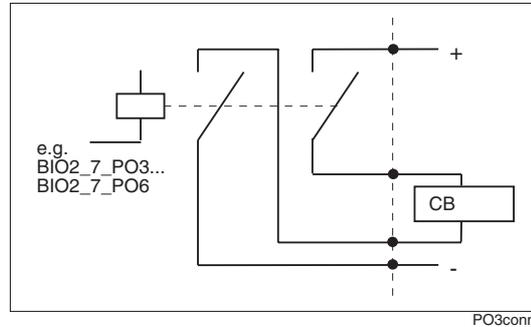


Рис. 4.1.8.2.-2 Двухполюсные отключающие реле (PO)

Если отключающие реле BIO2_7_PO3 ... BIO2_7_PO6 используются в качестве однополюсных, управляемый объект (например, выключатель) подключается последовательно к двум контактам реле для обеспечения достаточной размыкающей способности, см. рисунок ниже.

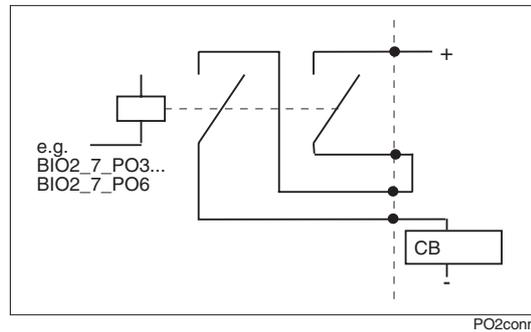


Рис. 4.1.8.2.-3 Однополюсные отключающие реле (PO)

Сигнальные реле (SO)

Контакты сигнальных реле (BIO1_5_SO_) не предназначены для работы с большой нагрузкой, и поэтому не могут использоваться, например, для управления выключателем. Возможно использование нормально разомкнутого (NO) или нормально разомкнутого/нормально замкнутого (NO/NC) контактов реле, см. рисунок ниже. Эти реле могут использоваться для аварийной и другой сигнализации.

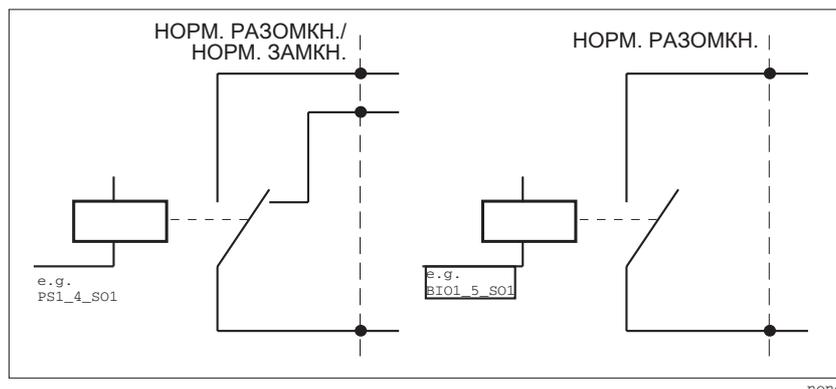


Рис. 4.1.8.2.-4 Сигнальные реле (SO)

4.1.9.

Входы RTD (термосопротивлений)/аналоговых сигналов

Терминалы защиты машин REM 543 и REM 545, снабженные модулем RTD/аналоговых сигналов (RTD1), имеют восемь аналоговых входов общего назначения для измерений постоянного тока. Входы RTD /аналоговых сигналов гальванически развязаны от источника питания и корпуса терминала защиты машин. Однако, входы имеют общую “землю”.

Технические характеристики входов RTD/аналоговых сигналов см. в Таблице 4.2.1.-4 на стр. 83.

	REM 543/REM 545 + RTD1
Входы RTD/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 RTD/аналоговых сигналов приведены в списках параметров на компакт-диске “Технические описания функций” (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

4.1.9.1.

Выбор типа входного сигнала

На входы RTD/аналоговых сигналов можно подавать сигналы напряжения, тока или сопротивления. Входы конфигурируют под определенный вид входного сигнала с помощью индивидуальных для каждого канала

параметров “Input mode” (Режим входа), которые находятся в меню Configuration/RTD1/Input # (Конфигурация/RTD1/Вход #). Значение по умолчанию — “Off” (ВЫКЛ), это означает, что канал не выбран, а выводы IN+, IN- и SHUNT находятся в состоянии с высоким сопротивлением.

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

1) Двухпроводная схема измерений

2) Трехпроводная схема измерений

4.1.9.2.

Выбор диапазона входного сигнала

Для каждого режима измерений имеется отдельный параметр для выбора одного из возможных диапазонов измерений. Эти индивидуальные для каждого канала параметры, которые находятся в меню Configuration/RTD1/Input #, называются “Voltage range” (диапазон напряжения), “Current range” (диапазон тока), “Resistance range” (диапазон сопротивления) и “Temperature range” (диапазон температуры). Можно установить все диапазоны параметров, но использоваться будет только один. Значение параметра “Input mode” (Режим входа) определяет, какой параметр диапазона используется. Параметр “Temperature range” также определяет тип используемого датчика температуры, например, PT100.

Параметр	Значения	По умолчанию
Voltage range (Диапазон напряжения)	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	

Параметр	Значения	По умолчанию
Current range (Диапазон тока)	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 сопротивления)	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	
Temperature range (Диапазон температуры)	0 = Pt100 -45...150 °C	Pt100 -45...150 °C
	1 = Pt100 -45...600 °C	
	2 = Pt250 -45...150 °C	
	3 = Pt250 -45...600 °C	
	4 = Pt1000 -45... 150 °C	
	5 = Pt1000 -45... 600 °C	
	6 = Ni100 -45...150 °C	
	7 = Ni100 -45...250 °C	
	8 = Ni120 -45...150 °C	
	9 = Ni120 -45...250 °C	
	10 = Ni250 -45...150 °C	
	11 = Ni250 -45...250 °C	
	12 = Ni1000 -45...150 °C	
	13 = Ni1000 -45...250 °C	
	14 = Cu10 -45...150 °C	
	15 = Ni120US -45...150 °C ^a	
16 = Ni120US -45...250 °C ^a		

a. В терминалах защиты машин, начиная с версии 2.5

4.1.9.3.

Контроль датчика

Уровень измеряемого сигнала каждого датчика постоянно контролируется. Если измеренный сигнал выходит за пределы заданного диапазона входного сигнала более чем на 4% в любую сторону, то считается, что датчик или цепь подключения датчика неисправны, и для канала немедленно формируется индивидуальный сигнал неправильного измерения. Сигнал неправильного измерения сбрасывается сразу же, как только сигнал датчика возвращается в рабочий диапазон.

При необходимости допустимый диапазон измерений может быть уже, чем принятый по умолчанию -4...104% от выбранного диапазона измерений. Более узкий диапазон можно задать с помощью параметров "Input high limit" (Верхний предел входного сигнала) и "Input low limit" (Нижний предел входного сигнала), которые находятся в меню Configuration/RTD1/Input #.

Параметр	Значения	По умолчанию
Input low limit (нижний предел входного сигнала)	-4...104%	-4%
Input high limit (верхний предел входного сигнала)	-4...104%	104%

Если вход сконфигурирован для измерения сопротивления или температуры, то внутренний генератор тока возбуждения посылает импульс тока в схему измерения в момент выборки сигнала входа. Если фактическое значение тока не соответствует запрограммированному значению из-за слишком высокого сопротивления в цепи, немедленно формируется сигнал неправильного измерения. Сигнал неправильного измерения сбрасывается сразу же, как только сопротивление цепи становится достаточно низким.

4.1.9.4.

Фильтрация сигнала

Кратковременные помехи на входе устраняются с помощью фильтрации сигнала. Время фильтрации для каждого входа датчика, которое определяет время реакции на ступенчатое воздействие, задают с помощью параметров "Filter time" (Время фильтрации) в меню Configuration/RTD1/Input #. Алгоритм фильтрации — это так называемый фильтр срединных значений, который не пропускает короткие импульсные помехи, но точно отслеживает постоянные изменения сигнала.

Параметр	Значения	По умолчанию
Filter time (время фильтрации)	0 = 0,4 с 1 = 1 с 2 = 2 с 3 = 3 с 4 = 4 с 5 = 5 с	5 с

4.1.9.5.

Масштабирование/линеаризация входного сигнала¹

Пользователь может масштабировать каждый вход термосопротивления/аналогового сигнала линейно или нелинейно, задав для него свою кривую линеаризации. Термин "линеаризация" подразумевает типичное применение, т.е. линеаризацию нелинейной характеристики нестандартного датчика. Кривая содержит от двух (для линейного масштабирования) и до десяти точек, при этом по оси "x" отложено от 0 до 1000 промилле выбранного диапазона входного сигнала, а по оси "y" — отмасштабированные абсолютные значения

1. В версии 2.5 пока не реализовано

входного сигнала. Кривые линейаризации можно вводить в работу с помощью параметров “Linear. curve” (Кривая линейаризации) в меню Configuration/RTD1/Input #. Кривую задают и загружают в терминал защиты машин с помощью специальной утилиты в инструментальных программных средствах реле.

Параметр	Значения	По умолчанию
Linear. curve (Кривая линейаризации)	0 = Используется 1 = Не используется	Не используется

Если кривая линейаризации используется, масштабированный диапазон определяется параметрами “Input high limit” (Верхний предел входного сигнала) и “Input low limit” (Нижний предел входного сигнала), а не выбранными параметрами. Диапазон отмасштабированного входного сигнала определяется как интервал между наименьшим и наибольшим значениями по оси "y".

4.1.9.6.

Подключение датчиков

К входам RTD/аналоговых сигналов можно подключать различные типы датчиков, как стандартные, так и нестандартные.

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

Две клеммы заземления (см. рисунок ниже), расположенные слева от разъемов, предназначены для подключения защитных экранов входных кабелей датчиков. Экран кабеля обычно заземляют только с одного его конца.

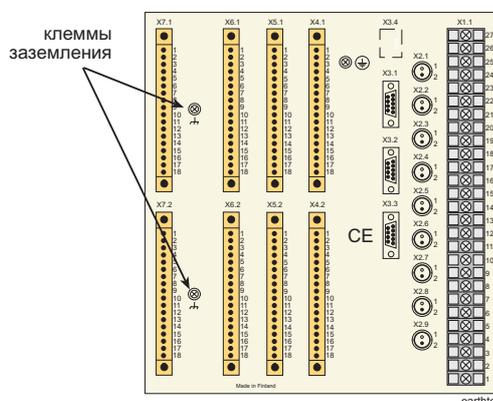
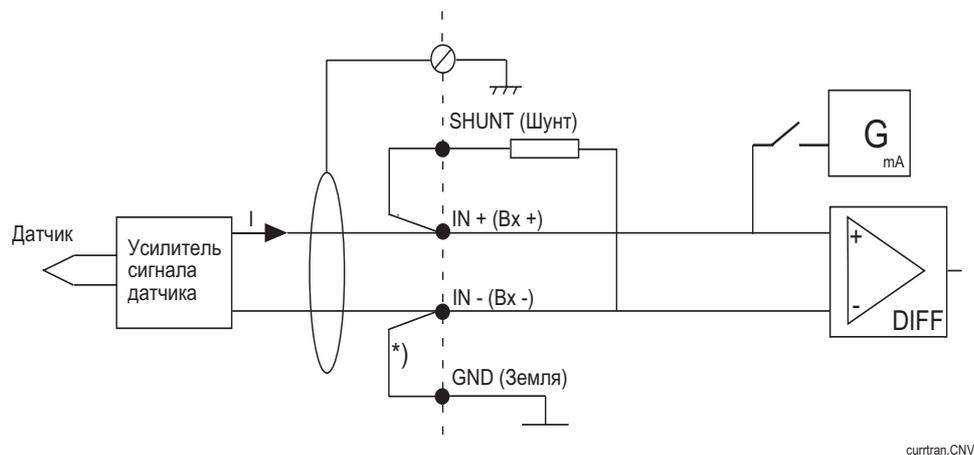


Рис. 4.1.9.6.-1 Клеммы заземления

Датчики тока

Если ко входу RTD/аналоговых сигналов подключен датчик тока, то клеммы SHUNT (ШУНТ) и IN+ (ВХОД +), как и клеммы GND (ЗЕМЛЯ) и IN- (ВХОД -), соединяются перемычками. Входящий токовый сигнал соединяется с клеммой IN+, а выходящий – с клеммой IN-.



curtran.CNV

Рис. 4.1.9.6.-2 Принципиальная схема подключения датчиков тока

Датчики напряжения

Если ко входу RTD/аналоговых сигналов подключен датчик напряжения, то клеммы GND и IN- соединяют перемычкой. Входящий сигнал напряжения соединяется с клеммой IN+, а выходящий – с клеммой IN-.

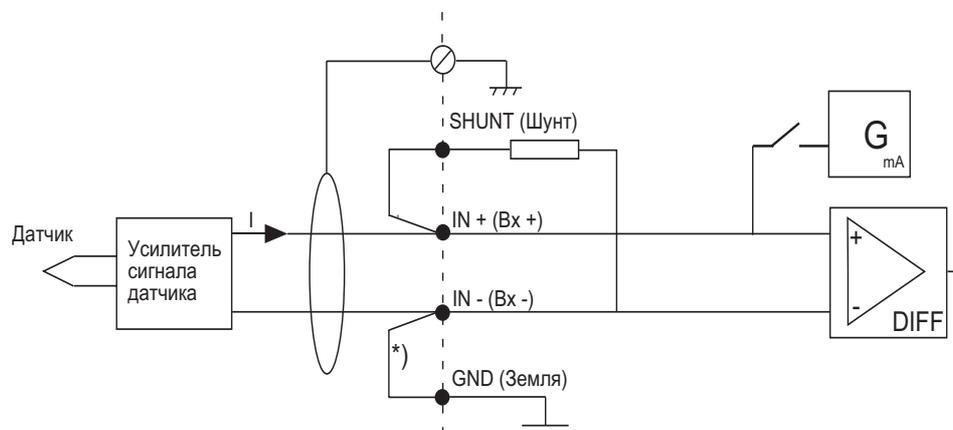


Рис. 4.1.9.6.-3 Принципиальная схема подключения датчиков напряжения

*) Клеммы GND (ЗЕМЛЯ) гальванически развязаны от источника питания и корпуса терминала защиты машин, но они все соединены между собой, т.е. они имеют одинаковый потенциал. Когда несколько входов соединены с несимметричными источниками сигналов, использующими общую землю, образуется контур заземления, если соединение между клеммами GND <-> IN- имеется на каждом входе. В этом случае соединение GND <-> IN- выполняется только на одном входе RTD/аналоговых сигналов.

Датчики сопротивления

Датчики сопротивления можно подключать как по трехпроводной так и по двухпроводной схеме. При использовании трехпроводной схемы обеспечивается автоматическая компенсация сопротивления соединительных проводов. Резистор или термодатчик подключают ко входами IN+ и IN-, минусовый вывод резистора/термосопротивления подключают к клемме заземления GND. Провода, подключенные ко входами IN+ и GND, должны быть одинаковыми.

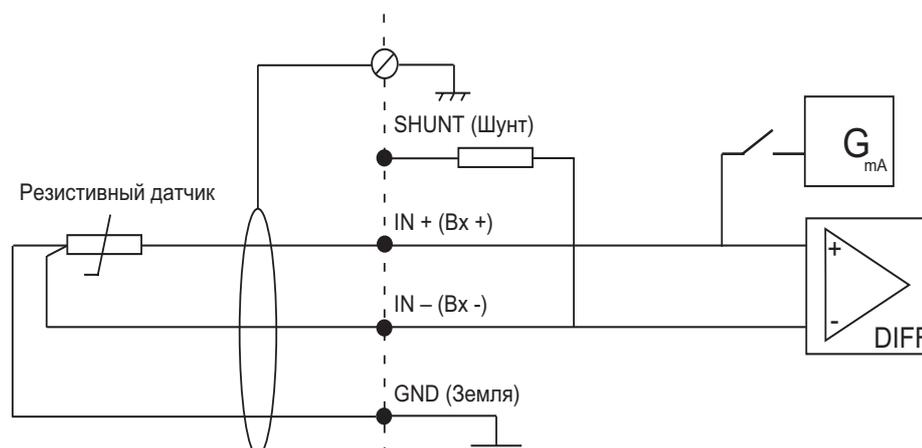


Рис. 4.1.9.6.-4 Принципиальная схема трехпроводного подключения

В случае двухпроводной схемы клеммы IN- и GND соединены перемычкой. Резистор подключается между входами IN+ и IN-.

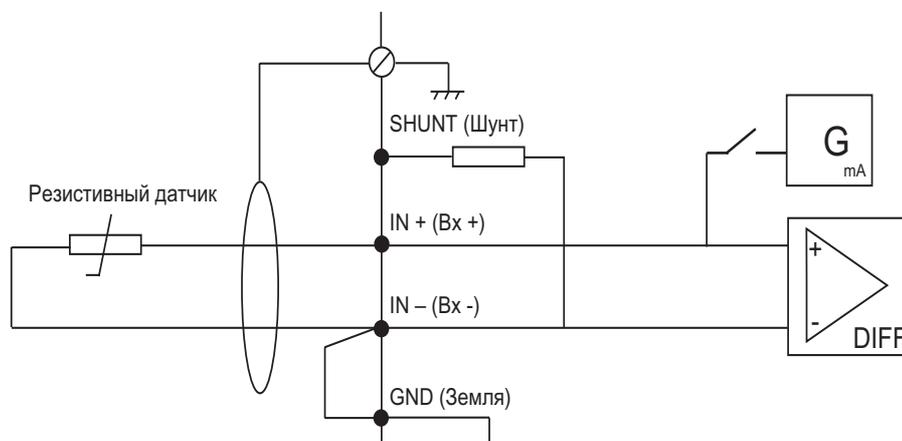


Рис. 4.1.9.6.-5 Принципиальная схема двухпроводного подключения

4.1.9.7.

Атрибуты входа RTD/аналоговых сигналов для конфигурации терминала защиты машин

Значение и состояние (достоверность) каждого входа RTD/аналоговых сигналов определяется с помощью атрибутов AI# (вещественного типа) и AI#IV (логического типа), где # обозначает номер входа. Эти атрибуты присутствуют в конфигурации терминала защиты машин, и их можно использовать для различных целей.

Значение (AI#)

Значение AI# представляет собой отфильтрованное абсолютное значение физического сигнала в заданных единицах измерений, т.е. В, мА, Ом или °С.

Недостоверность (AI#IV)

Атрибут AI#IV характеризует недостоверное состояние входа. Атрибут устанавливается в состояние FALSE (ЛОЖЬ), когда значение (AI#) достоверно, и в состояние TRUE (ИСТИНА), когда значение недостоверно. Вход недостоверен, когда справедливо 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 недостоверности устанавливается в состояние TRUE (ИСТИНА), т.е. неправильное значение можно проконтролировать.

4.1.9.8.

Пример конфигурации входа RTD/аналоговых сигналов

В утилите Relay Configuration Tool (утилита конфигурирования реле) входы RTD/аналоговых сигналов поддерживаются с помощью функциональных блоков общих измерений MEAI1...MEAI8. Например, для контроля температуры с помощью датчика PT100 измеряемое значение сигнала на входе RTD/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 HMI с помощью подсоединенного функционального блока MMIDATA1. Чтобы избежать ненужного срабатывания контакта реле в случае неисправности, соответствующий атрибут недостоверности входа RTD/аналоговых сигналов RTD1_6_AI1IV соединяется со входом IV функционального блока.

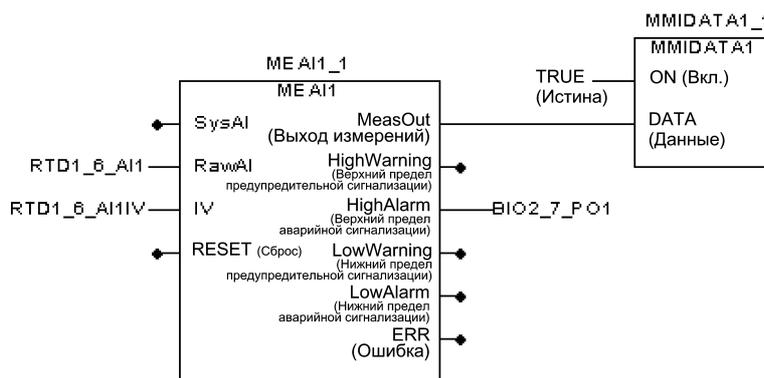


Рис. 4.1.9.8.-1 Пример конфигурации входа RTD/аналоговых сигналов

4.1.9.9.**Самоконтроль**

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

4.1.9.10.**Калибровка**

Модуль RTD/аналоговых сигналов калибруют на заводе-изготовителе. Для поддержания заданной точности несмотря на старение аппаратуры и изменений температуры плата содержит специальные аппаратные средства для выполнения автономной перекалибровки в процессе эксплуатации. Процедура перекалибровки осуществляется постоянно, даже при отсутствии измерений, всегда обеспечивая таким образом оптимальную калибровку платы. Если процедура перекалибровки прерывается, причиной является аппаратный сбой. В этом случае точность измерений, выполняемых платой, более не обеспечивается, и атрибуты недостоверности всех входов устанавливаются в состояние TRUE (ИСТИНА). Однако плата продолжает обновлять измеряемые значения входного сигнала, и если атрибуты недостоверности не задействованы в конфигурации терминала защиты машин, то ситуация может остаться незамеченной. Если впоследствии перекалибровка окажется успешной, атрибуты недостоверности возвратятся в нормальное рабочее состояние.

4.1.9.11.

Зависимость сопротивления терморезистора от температуры

Сопротивления датчиков температуры (в Омах) при заданных значениях температуры приведены в следующей таблице.

Темп. С°	Платина ТКС 0,00385			Никель ТКС 0,00618				Медь ТКС 0,00427	Никель ТКС 0.00672
	Pt 100	Pt 250	Pt 1000	Ni 100	Ni 120	Ni 250	Ni 1000	Cu 10	Ni 120US
-40.0	84.27	210.68	842.7	79.1	94.92	197.75	791	7.49	92.76
-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	8.26	106.15
-10.0	96.09	240.23	960.9	94.6	113.52	236.5	946	-	-
0.0	100.00	250	1000	100.0	120	250	1000	9.04	120.00
10.0	103.90	259.75	1039	105.6	126.72	264	1056	-	-
20.0	107.79	269.48	1077.9	111.2	133.44	278	1112	9.81	134.52
30.0	111.67	279.18	1116.7	117.1	140.52	292.75	1171	-	-
40.0	115.54	288.85	1155.4	123.0	147.6	307.5	1230	10.58	149.79
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	11.352	165.90
70.0	127.07	317.68	1270.7	141.7	170.04	354.25	1417	-	-
80.0	130.89	327.23	1308.9	148.3	177.96	370.75	1483	12.12	182.84
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	12.90	200.64
120.0	146.06	365.15	1460.6	176.0	211.2	440	1760	13.67	219.29
140.0	153.58	383.95	1535.8	190.9	229.08	477.25	1909	14.44	238.85
150.0	-	-	-	198.6	238.32	496.5	1986	-	-
160.0	161.04	402.6	1610.4	206.6	247.92	516.5	2066	15.22	259.30
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	485.18	1940.7	289.2	347.04	723	2892	-	-
260.0	-	-	-	-	-	-	-	-	380.31
300.0	212.02	530.05	2120.2	-	-	-	-	-	-
350.0	229.67	574.18	2296.7	-	-	-	-	-	-
400.0	247.04	617.6	2470.4	-	-	-	-	-	-
450.0	264.11	660.28	2641.1	-	-	-	-	-	-
500.0	280.90	702.25	2809	-	-	-	-	-	-
550.0	297.39	743.48	2973.9	-	-	-	-	-	-
600.0	313.59	783.98	3135.9	-	-	-	-	-	-

4.1.10. Аналоговые выходы

Терминалы защиты машин REM 543 и REM 545, снабженные модулем RTD/аналоговых сигналов, имеют четыре аналоговых токовых выхода общего назначения с выходным диапазоном 0...20 мА. Все выходы гальванически развязаны от источника питания и корпуса терминала защиты машин и друг от друга.

Технические характеристики аналоговых выходов см. в Таблице 4.2.1.-7 на стр. 84.

	REM543/REM545 + RTD1
Аналоговые выходы	RTD1_6_AO1
	RTD1_6_AO2
	RTD1_6_AO3
	RTD1_6_AO4

Параметры и события, характеризующие аналоговые выходы, приведены в списках параметров и событий на компакт-диске “Технические описания функций” (см. раздел “Ссылки” на стр. 102).

4.1.10.1. Выбор диапазона сигнала аналогового выхода

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

Параметр	Значения	По умолчанию
Output range (диапазон выхода)	0 = 0...20 мА 1 = 4...20 мА	0...20 мА

4.1.10.2. Атрибуты аналогового выхода для конфигурации терминала защиты машин

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

Значение (АО#)

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

Недостоверность (АО#IV)

Атрибут АО#IV обозначает состояние достоверности выхода. Атрибут устанавливается в состояние FALSE (ЛОЖЬ), когда значение (АО#) достоверно, т.е. ток одинаковой величины, и в состояние TRUE (ИСТИНА), когда значение недостоверно, т.е. ток на выходе отличается от значения АО#. Если атрибут АО#IV имеет состояние TRUE (ИСТИНА), это указывает на одну из двух ситуаций: либо разорвана токовая петля, подключенная к выходу, либо записанный атрибут величины находится вне пределов диапазона, заданного параметром “Output range” (Диапазон выхода). Изменение состояния АО#IV может также формировать событие. Формированием события управляет параметр маски события “Event mask”, находящийся в меню Configuration/RTD1 (Конфигурация/RTD1).

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

Диапазон выхода	Значение АО#	Выходной ток	Атрибут недостоверности 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, когда значение становится меньше нижнего предела, на выходе принудительно устанавливается значение 0 мА. Такая реакция может служить признаком неисправности для приемника.

4.1.10.3.

Пример конфигурирования аналогового выхода

В утилите Relay Configuration Tool (утилита конфигурирования реле) аналоговые выходы поддерживаются с помощью функциональных блоков аналогового выхода MEAO1...MEAO4. Например, для отображения измеряемого 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 недостоверности выхода RTD1_6_AO1IV соединяется с функциональным блоком MMIALAR1 для обеспечения визуальной индикации отказа. Функциональные блоки MEAO# содержат параметры, необходимые для масштабирования измеряемого значения на соответствие выбранному диапазону выходного сигнала. Функциональные блоки MEAO# также ограничивают частоту изменения состояния выхода для обеспечения допустимой нагрузки системы.

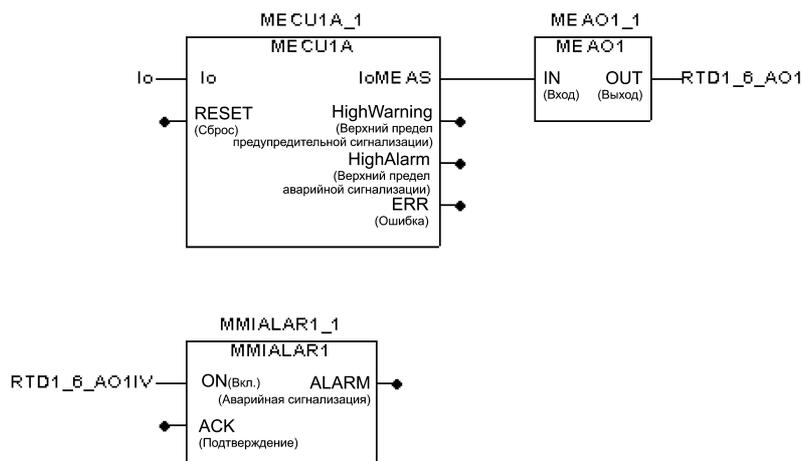


Рис. 4.1.10.3.-1 Пример конфигурирования аналогового выхода

4.1.11.

Контроль цепи отключения

Входы контроля цепи отключения TCS1 и TCS2 в терминале защиты машин REM 54_ состоят из двух функциональных элементов:

- генератора непрерывного тока, содержащий необходимые аппаратные средства
- программного функционального блока для сигнализации

Функциональные элементы выполнены на функциональных блоках CMTCS1 и CMTCS2, относящихся к группе контроля состояния.

Контроль цепи отключения основан на принципе пропуска непрерывного тока. Если сопротивление цепи отключения превышает определенный предел, например, из-за плохого контакта или окисления, или если контакт пригорел, напряжение на контролируемом контакте опускается ниже 20 В перем./пост. тока (15...20 В), и активируется функция контроля цепи отключения. Если неисправность сохраняется, то по истечении заданного времени задержки функционального блока CMTCS_, формируется аварийный сигнал контроля цепи отключения ALARM.

Схемы входов/выходов гальванически развязаны одна от другой. Генератор непрерывного тока пропускает измерительный ток величиной 1,5 мА через цепь отключения выключателя. Генератор непрерывного тока подключен через контакт отключения цепи терминала защиты машин. Генератор тока для TCS1 соединен с клеммами X4.1/12-13, а генератор тока для TCS2 – с клеммами X4.1/ 17-18 терминала защиты машин REM 54_.

При отсутствии неисправностей напряжение на контактах генератора непрерывного тока должно быть выше 20 В перем./пост. тока.

Математически условие срабатывания можно выразить следующим образом:

$$U_c - (R_{h_{ext}} + R_{h_{int}} + R_s) \cdot I_c \geq 20 \text{ V} \text{ а/д/с}$$

где

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

Резистор $R_{h_{ext}}$ следует рассчитать так, чтобы ток контроля цепи отключения через резистор был достаточно мал, чтобы не влиять на катушку отключения выключателя. С другой стороны, падение напряжения на резисторе $R_{h_{ext}}$ должно быть достаточно малым, чтобы не нарушать условия работы, выражаемые вышеуказанной формулой.

Рекомендуемые значения сопротивления резистора $R_{h_{ext}}$ Рис. 4.1.11.-1 приведены ниже:

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

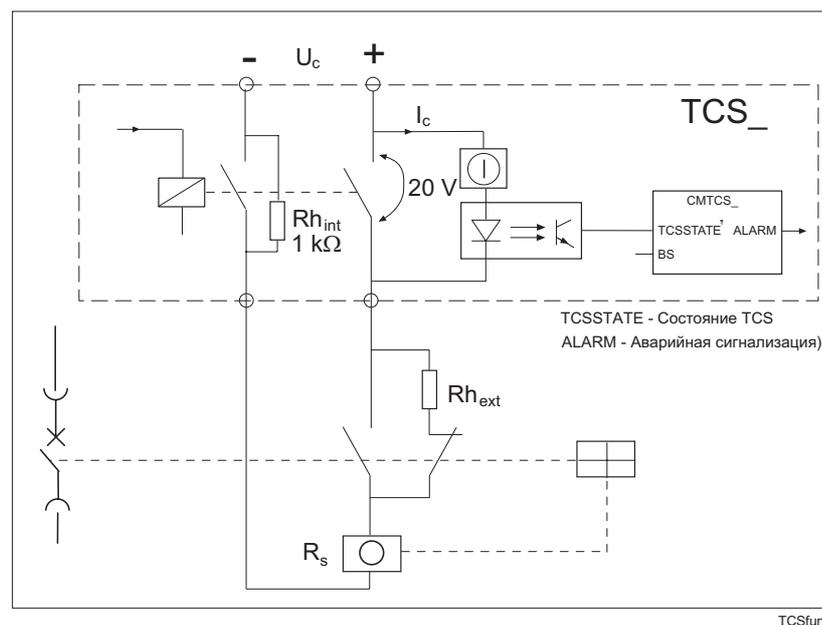


Рис. 4.1.11.-1 Принцип действия функции контроля цепи отключения (TCS)

4.1.11.1.

Конфигурирование функции контроля цепи отключения CMTCS_

Для связи сигналов состояния входа функции контроля цепи отключения с функциональными блоками CMTCS1 и CMTCS2 используется утилита конфигурирования реле. Конфигурация сигнала блокировки определяется

пользователем и может быть задана только при конфигурировании терминала защиты машин. Входы функции цепи отключения в конфигурации терминала защиты машин следующие:

Входы TCS1 и TCS2 в терминалах REM 543 и REM 545:

Вход 1 функции контроля цепи отключения	PS1_4_TCS1
Вход 2 функции контроля цепи отключения	PS1_4_TCS2

Дополнительную информацию о функции контроля цепи отключения см. в Техническом описании функций, в части, касающейся блоков CMTCS1 и CMTCS2. (1MRS750889-MCD)

4.1.12.

Самоконтроль (IRF)

Терминал защиты машин REM 54_ имеет систему расширенного самоконтроля. Система самоконтроля анализирует ситуации отказов, возникающих в процессе работы, и информирует пользователя о неисправностях через HMI по каналу связи LON/SPA. См. также Таблица 4.2.1.-12 на стр. 86.

4.1.12.1.

Индикация неисправностей

Выход сигнала самоконтроля формируется по принципу замкнутой цепи. При нормальной работе выходное реле запитано, и контакты 3-5 замкнуты. При нарушении электропитания или при обнаружении внутренней неисправности, контакты 3-5 размыкаются.

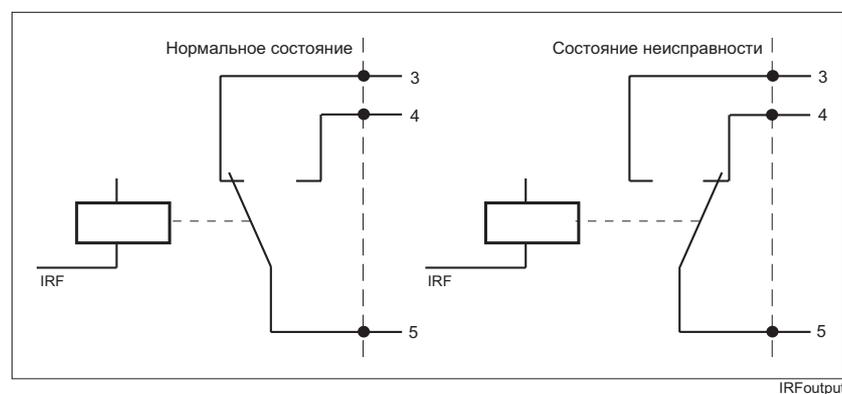


Рис. 4.1.12.1.-1 Выход самоконтроля (IRF)

При обнаружении неисправности зеленый индикатор готовности Ready начинает мигать, текст индикации неисправности выводится на дисплей HMI, а в последовательном канале связи формируется событие E57. Текст индикации неисправности на дисплее HMI состоит из двух строк, показанных ниже:



Индикация неисправности имеет наивысший приоритет в HMI, и она не может быть сброшена никакой другой его индикацией. Текст индикации неисправности можно сбросить вручную нажатием и удержанием клавиши C в течение 2-х секунд. После этого зеленый индикатор READY (ГОТОВ) продолжает мигать.

Если внутренняя неисправность исчезает, текст индикации неисправности остается на дисплее, при условии, что он не был сброшен, но зеленый индикатор READY перестает мигать. Кроме того, в последовательном канале связи формируется событие E56.

4.1.12.2.

Коды неисправностей

Если в терминале REM 54_ возникает внутренняя неисправность, система самоконтроля формирует код IRF, который указывает на тип неисправности. Код неисправности можно считать в главном меню терминала защиты машин Status/General/IRF code. Код указывает первую внутреннюю неисправность, обнаруженную системой самоконтроля.



Не сбрасывайте терминал защиты машин, не считав перед этим код неисправности IRF.

В следующей таблице представлена краткая информация о причинах неисправностей.

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

4.1.13.

Последовательная связь

Терминал защиты машин имеет три порта последовательной связи, один на передней панели и два на задней панели.

4.1.13.1.

Назначение портов последовательной связи

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

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

Разъемы/Параметры связи		
Х3.2/Protocol 2	Х3.3/Protocol 3	Передний разъем
SPA	LON	SPA
-	SPA	SPA
Modbus	-	SPA
Modbus	SPA	-

4.1.13.2.

Связь SPA/Modbus через задний разъем Х3.2

Терминал защиты машин подключается к АСУ по протоколу SPA или Modbus с помощью 9-контактной сверхминиатюрной вилки разъема типа D (канал связи RS-232) на задней панели. Для подключения реле к оптоволоконной шине связи по протоколу SPA используется модуль оптоволоконного интерфейса типа RER 123. Полностью изолированный преобразователь RS-232/RS-485¹, выпускаемый другим изготовителем, используется для подключения терминала защиты машин к многоабонентской шине связи по протоколу Modbus.

4.1.13.3.

Связь LON/SPA через задний разъем Х3.3

9-контактная сверхминиатюрная розетка разъема типа D (канал RS-485) на задней панели соединяет терминал защиты машин с АСУ по протоколу SPA или LON. Модуль волоконно-оптического интерфейса типа RER 103 используется для подключения терминала защиты машин к волоконно-оптической линии связи. Модуль RER 103 поддерживает протоколы SPA и LON.

Остальные параметры связи для интерфейса RS-485 на задней панели задаются в меню *Communication* (Связь)

4.1.13.4.

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

Оптический разъем на передней панели осуществляет гальваническую развязку ПК от терминала защиты машин. Разъем на передней панели для связи с ПК стандартизирован с релейными устройствами ABB и требует применения специального оптического кабеля (ABB № изд. 1MKC950001-1). Кабель соединяют с портом последовательного канала связи RS-232 на ПК.

Передняя панель предназначена для связи с ПК при конфигурировании терминала защиты машин с помощью инструментальных средств CAP 50_ и SMS 510. Интерфейс передней панели использует протокол шины SPA.

-
1. Порт не имеет гальванической развязки. Работа порта проверена с конвертером RS-232/RS-485 Phoenix (PSM-ME-RS232/RS485-P). В комплект поставки терминала REM 543 со связью по Modbus включается специальный кабель.

4.1.13.5.**Параметры связи**

Параметры связи для протоколов SPA, Modbus и LON устанавливаются в меню Communication (Связь) терминала защиты машин REM 54_ и активизируются путем сохранения изменений и перезагрузки устройства. Эти параметры нельзя изменить с помощью утилиты настройки реле.

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 (по умолчанию 9,6 кбит/с), параметры связи и адрес SPA (номер ведомого устройства).

Параметры связи SPA одинаковы как для оптического разъема передней панели RS-232, так и для разъемов задней панели RS-232 и RS-485. Тот же адрес SPA используется и для «прозрачного» режима передачи данных SPA по протоколу 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 ^а

а. Эта возможность имеется только в терминалах защиты машин версий до 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.

Настраиваемыми параметрами 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 78,1 кбит/с, применяется в сети последовательной связи FTT-10 при использовании модуля RER 115, подключенного к разъему X3.3. 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.

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

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Пояснение
Адрес блока	1...247	1	Адрес блока в сети Modbus
Порядок CRC	Низкий /Высокий; Высокий/Низкий	Низкий/ Высокий	Порядок битов CRC в протоколе (не используется в режиме ASCII)
Режим Modbus	ASCII; RTU	RTU	Режим ASCII или RTU
Скорость передачи	300; 1200; 2400; 4800;9600;19200 бит/с	9600	Скорость передачи данных по протоколу Modbus
Число стоп-битов	1...2	1	Число стоп-битов
Таймаут след. симв	0...65535 мс	0	Время ожидания следующего символа
Таймаут конца фрейма	2...65535 мс	10	Время ожидания конца блока данных
Четность	Нет, нечетный, четный	Четный	Установка контроля четности
Число битов данных	5,6,7,8	8	Число битов данных

Адрес SPA и номер подсети/узла в сети LON используются для идентификации устройства с точки зрения протокола и являются независимыми друг от друга.

Дополнительная информация приводится в Таблице 4.2.1.-11 на стр. 85.

4.1.13.6.

Поддержка параллельной связи

При использовании шины SPA связь через разъем на задней панели не прекращается в момент включения связи через соединитель на передней панели. Это позволяет, например, передавать осциллограмму, не влияя на связь с устройством более высокого уровня.

Кроме того, если в качестве протокола связи выбран LON, и соединитель на передней панели активен, «прозрачные» SPA-команды записи по шине LON не запрещаются.¹

1. Параллельная связь ограничена в версиях до 2.0, см. раздел “Версия 2.0” на стр. 98.

4.1.13.7.

Структура системы

Система, как правило, сходна с изображенной на следующем рисунке. Фидеры генератора или электродвигателя защищаются и управляются с помощью терминалов защиты машин REM 54_. Часть функций защиты, управления или аварийной сигнализации может реализовываться с помощью терминалов защиты фидеров REF 54_, блоков SPACOM или иных устройств шины SPA (устройств, соединенных с системой по шине SPA). Для дистанционного управления используется система MicroSCADA.

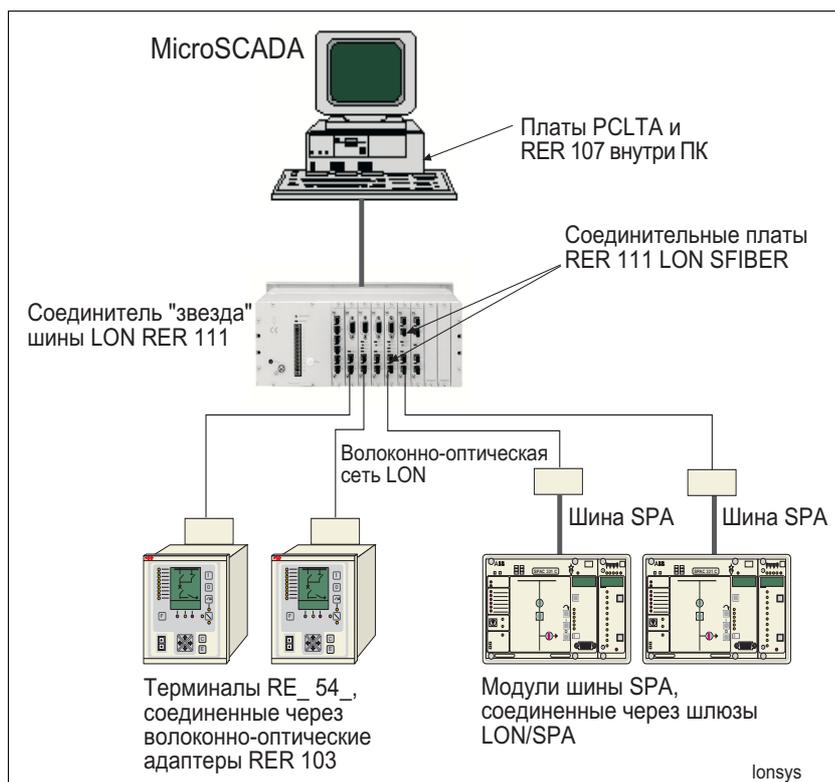


Рис. 4.1.13.7.-1 Пример АСУ подстанции на основе шины LON

В системе, показанной на рисунке выше, связь обычно организуют согласно приведенной ниже таблице.

Тип данных	REM <-> MicroSCADA	Устройства REM и LSG друг другу
События и аварийная сигнализация	Протокол "скользящего окна"	-
Команды управления	«Прозрачные» сообщения шины SPA	-
Состояние выключателей и разъединителей	Протокол "скользящего окна"	Сетевые переменные
Измеренные аналоговые величины	Протокол "скользящего окна"	-
Прочие данные дискретных и аналоговых входов	Протокол "скользящего окна"	Сетевые переменные
Прочие данные дискретных и аналоговых выходов	«Прозрачные» сообщения шины SPA	Сетевые переменные

Тип данных	REM <-> MicroSCADA	Устройства REM и LSG друг другу
События и аварийная сигнализация	Протокол "скользящего окна"	-
Данные параметров	«Прозрачные» сообщения шины SPA	-
Данные пересылки файлов SPA (например, записи о нарушениях)	«Прозрачные» 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 на разъеме X3.2, позволяют реализовать резервную рабочую станцию SMS.

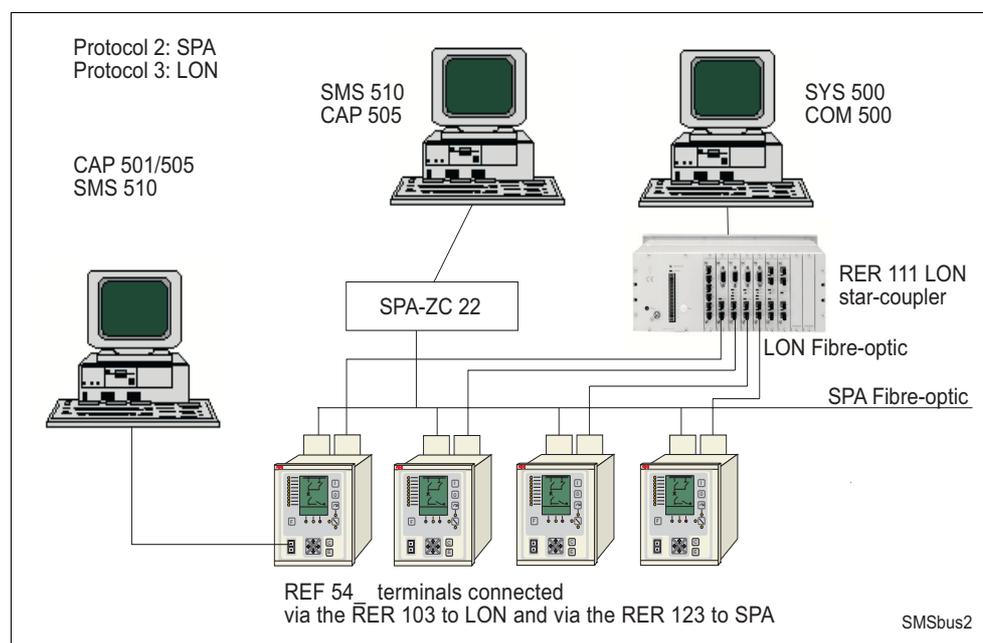


Рис. 4.1.13.7.-2 Система АСУ подстанции на основе LON и SPA

Терминалы защиты машин REM 54_ подсоединенные по протоколу Modbus к ведущему устройству Modbus с использованием полностью изолированного конвертора RS-232/RS-485, изготовленного сторонним производителем и подключенного к разъему X3.2.

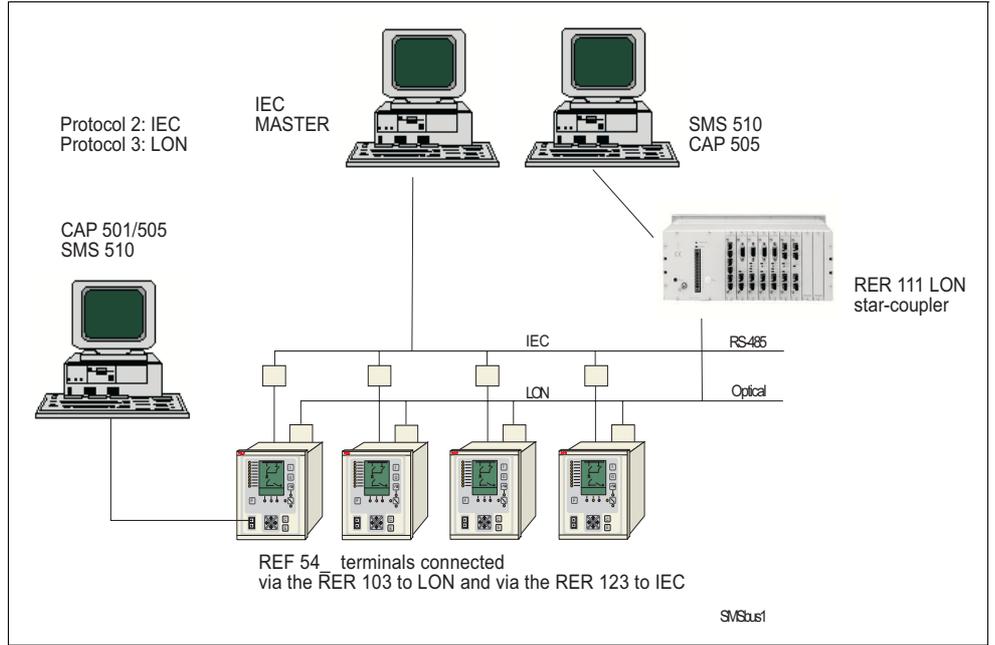


Рис. 4.1.13.7.-3 Система автоматизации подстанции на основе Modbus и SPA

4.1.13.8.

Входы и выходы LON при связи по шине LON

Терминал защиты машин REM 54_ предоставляет до 32-х произвольно программируемых входов и выходов, связанных с шиной LON. Входы и выходы используют стандартную сетевую переменную LONMARK™ (NV type 83 = SNVT_state) для передачи и приема данных. Входы и выходы LON предусмотрены в конфигурации терминала защиты машин, и их можно свободно использовать для различного типа передачи данных между терминалами защиты машин REM 54_ и другими устройствами, которые способны осуществлять связь с помощью сетевой переменной типа SNVT_state.

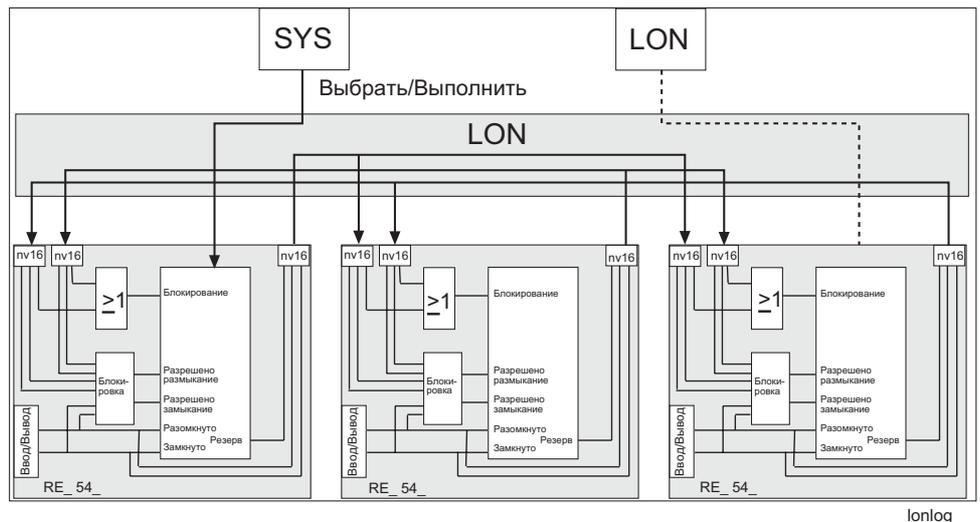


Рис. 4.1.13.8.-1 Принцип связи входов и выходов LON с логическими функциями терминала защиты машин

Переменную SNVT_state можно использовать для передачи до 16 логических величин в виде числа в двоичном коде. Каждый бит указывает состояние логической величины, например, со следующей интерпретацией:

0	1
выкл	вкл
неактивен	активен
запрещено	разрешено
низкий	высокий
ложь	истина
нормальная	аварийная

В поле значения отображается текущее значение дискретных входов или выходов на момент выдачи сообщения или последнее переданное значение от рассматриваемого устройства.

Переменную SNVT_state можно использовать для передачи состояния от 1 до 16 дискретных входов или установки от 1 до 16 выходных сигналов или дискретных уставок.

4.1.14.

Панель дисплея (HMI)

Терминал защиты машин оборудован либо встроенным дисплеем, либо модулем внешнего дисплея. Модуль внешнего дисплея требует отдельного питания от общего с основным блоком источника (см. раздел “Вспомогательное напряжение” на стр. 35). Более подробная информация о номинальных входных напряжениях приведена в Таблице 4.2.1.-2 на стр. 82. Для связи терминала защиты машин с внешним дисплеем необходим специальный кабель (1MRS120511.001), который поставляется вместе с терминалом.

- графический ЖКД с разрешением 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, а также для вывода справочных сообщений
- три кнопки управления объектами
- восемь произвольно программируемых разноцветных светодиодов аварийной сигнализации и режимов в соответствии с конфигурацией (выкл, зеленый, желтый, красный, горит постоянно, мигает)
- светодиод для проверки управления и блокировки
- три светодиода защиты
- группа кнопок HMI с четырьмя кнопками со стрелками и кнопками для очистки экрана [C] и ввода [E]
- оптически изолированный порт последовательного канала связи
- регулируемая яркость фоновой подсветки и контрастности
- произвольно программируемая кнопка [F]
- кнопка дистанционного/местного управления (кнопка места управления [R\L])

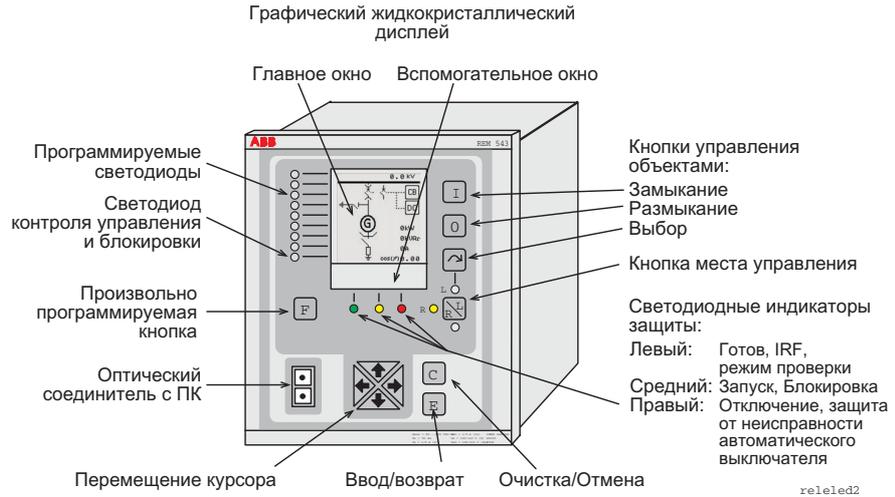


Рис. 4.1.14.-1 Вид спереди на терминал защиты машин REM 54_

НМИ имеет два основных уровня функционирования: пользовательский и технический. Пользовательский уровень предназначен для повседневных измерений и контроля, а технический – для расширенного программирования терминала защиты машин.

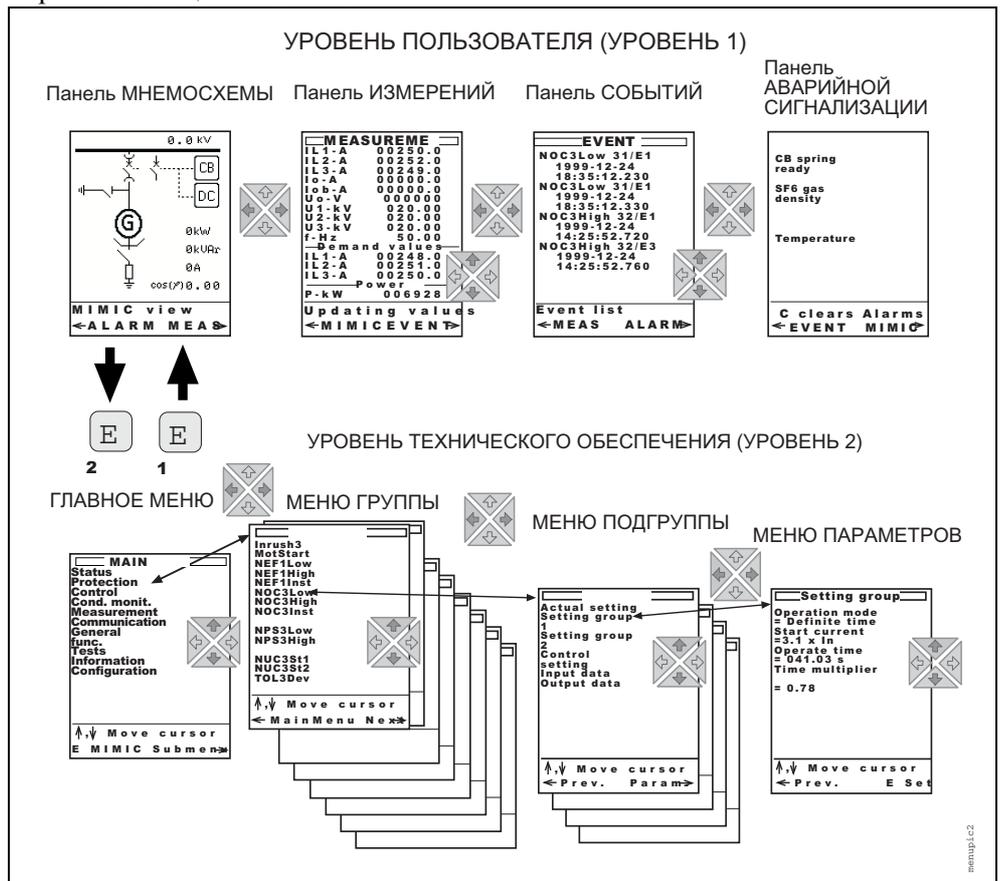


Рис. 4.1.14.-2 Структура уровней меню

Подробную информацию об НМИ см. в “Руководстве пользователя” (1MRS755174).

4.1.15.**Светодиоды аварийной сигнализации**

Терминал защиты машин REM 54_ имеет восемь светодиодов аварийной сигнализации, конфигуруемых 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 см. раздел “Конфигурирование мнемосхемы” на стр. 30). Поддерживаются три основных режима работы:

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

Аварийные сигналы можно квитировать дистанционно, на месте или с помощью логики.

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

В конфигурации терминала защиты машин каналы аварийной сигнализации рассматриваются как функциональные блоки:

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

4.1.15.1.**Аварийная сигнализация без фиксации**

В режиме без фиксации сигнал ВКЛ (ON) осуществляет переключение между текстами состояний ВКЛ и ВЫКЛ и соответствующими цветами светодиодов. Квитирование аварийной сигнализации (ACK) 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 квитированию.

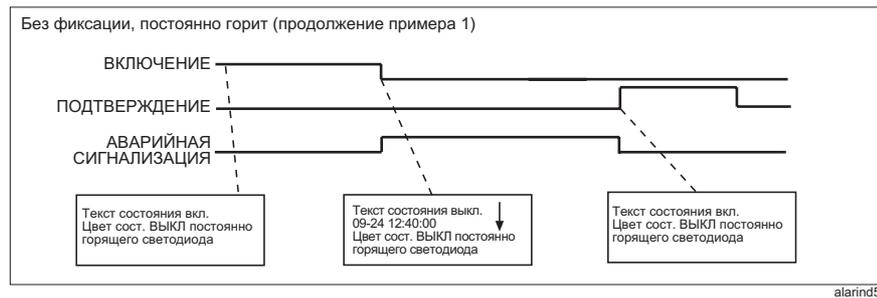
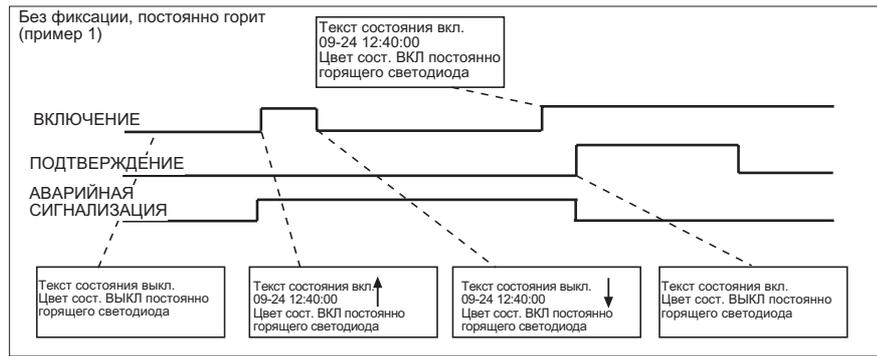


Рис. 4.1.15.1.-1 Пример аварийной сигнализации без фиксации

4.1.15.2.

Аварийная сигнализация с фиксацией, постоянно горящий светодиод

Аварийная сигнализация с фиксацией с постоянно горящим светодиодом может квитироваться, только когда сигнал ON (ВКЛ) неактивен. Регистрируется отметка времени первого аварийного сигнала. Успешное квитирование 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 квитированию.

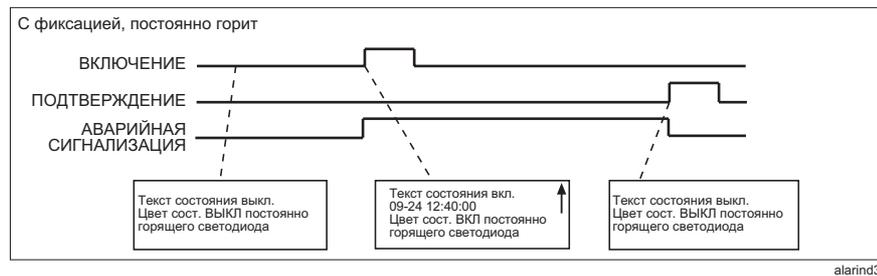


Рис. 4.1.15.2.-1 Пример аварийной сигнализации с фиксацией с постоянно горящим светодиодом

4.1.15.3.

Аварийная сигнализация с фиксацией, мигающие светодиоды

Аварийную сигнализацию с фиксацией с мигающим светодиодом можно квитировать 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 квитирования 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 квитированию. Визуальная индикация, включая сброс, такого режима аварийной сигнализации соответствует стандарту ISA-A.

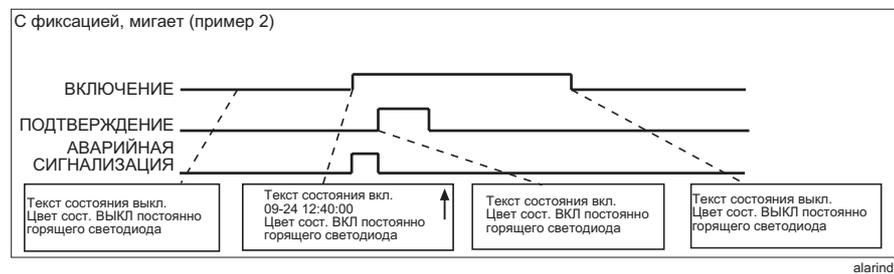
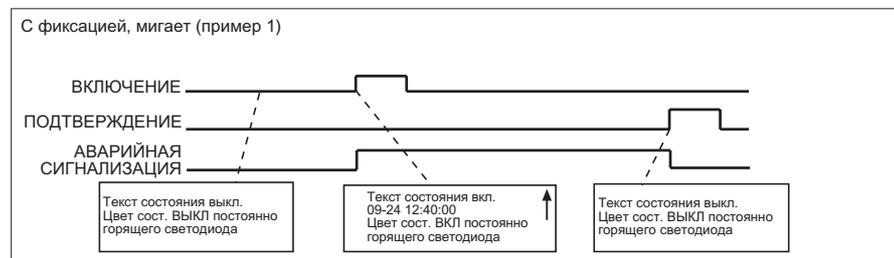


Рис. 4.1.15.3.-1 Пример аварийной сигнализации с фиксацией с мигающими светодиодами

4.1.15.4.**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 игнорируется (режим тестирования управления).

Общий режим тестирования управления

Система имеет общий режим отмены блокировки (Main menu/Control/Interl bypass (Главное меню/Управление/Обход блокировки)), который отменяет все сигналы блокировки. После включения режима отмены блокировки активизирует 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 НМІ мигает красным светом. Кроме того, специальное состояние будет указано во вспомогательном окне дисплея.

4.2. Описание конструкции

4.2.1. Технические характеристики

Таблица 4.2.1.-1 Измерительные входы

Номинальная частота	50,0/60,0 Гц		
Входы тока	номинальный ток	0,2 A/1 A/5 A	
	термическая устойчивость	длительная	1,5 A/4 A/20 A
		в течение 1 с	20 A/100 A/500 A
	динамическая устойчивость в течение полупериода	50 A/250 A/1250 A	
	входное сопротивление	<750 МОм/<100 МОм<20 МОм	
Входы напряжения	номинальное напряжение	100 В/110 В/115 В/120 В (задание параметра)	
	выдерживаемое напряжение, длительное	2 x U _n (240 В)	
	нагрузка при номинальном напряжении	<0,5 ВА	
Входы датчиков	диапазон напряжения перем. тока	9,4 В, действ. значение	
	диапазон напряжения пост. тока	±13,3 В, пиковое	
	входное сопротивление	>4,7 МОм	
	входная емкость	<1 нФ	

Таблица 4.2.1.-2 Источники питания

Тип	PS1/240V	Модуль внешнего дисплея	PS1/48V
Входное напряжение, перем. ток	100/110/220/240 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		
Допустимые колебания напряжения питания пост. тока	макс. 12% от напряжения пост. тока		
Допустимое время прерывания напряжения питания пост. тока без сброса реле	<40 мс, 110 В пост. тока и <100 мс, 200 В пост. тока		
Индикация внутреннего перегрева	+78°C (+75...+83°C)		

Таблица 4.2.1.-3 Дискретные входы

Версия блока питания	PS1/240 V	PS1/48 V
Входное напряжение, пост. ток	110/125/220 В	24/48/60/110/125/220 В
Рабочий диапазон напряжения, пост. ток	80...265 В	18...265 В
Потребляемый ток	2...25 мА	
Потребляемая мощность/вход	<0,8 Вт	
Счет импульсов (специальные дискретные входы), частотный диапазон	0...100 Гц	

Таблица 4.2.1.-4 Входы RTD/аналоговых сигналов

Поддерживаемые датчики RTD	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 соединительных проводов (трехпроводная схема измерений)	200 Ом на вывод	
Погрешность	± 0,5% от полной шкалы ± 1,0% от полной шкалы для медного термосопротивления 10 Ом	
Гальваническая изоляция	2 кВ (между входами и выходами и между входами и защитным заземлением)	
Частота дискретизации	5 Гц	
Время реакции	≤ Время фильтрации + 30 мс (430 мс...5,03 с)	
Термосопротивление/ток, протекающий через резистивный датчик	макс. 4,2 мА, действ. значение 6,2 мА, действ. значение, для медного термосопротивления 10 Ом	
Сопротивление токового входа	274 Ом ± 0,1%	

Таблица 4.2.1.-5 Контакты сигнальных реле

Макс. напряжение устройства	250 В перем./пост. тока
Длительный ток	5 А
Ток в течение 0,5 с	10 А
Ток в течение 3 с	8 А
Отключающая 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 4.2.1.-6 Отключающие контакты

Макс. напряжение устройства	250 В перем./пост. тока	
Длительный ток	5 А	
Ток в течение 0,5 с	30 А	
Ток в течение 3 с	15 А	
Отключающая способность при постоянной времени цепи управления L/R <40 мс и при напряжении пост. тока 48/110/220 В ^а	5 А/3 А/1 А	
Минимальный ток нагрузки через контакт	100 мА, 24 В перем./пост. тока (2,4 ВА)	
Контроль цепи отключения (TCS)	Диапазон управляющего напряжения	20...265 В перем./пост. тока
	Ток, через контролируруемую цепь	приблиз. 1,5 мА (0,99...1,72 мА)
	Минимальное (пороговое) напряжение на контакте	20 В перем./пост. тока (15...20 В)

а. два контакта последовательно

Таблица 4.2.1.-7 Аналоговые выходы

Диапазон выходного сигнала	0...20 мА
Погрешность	± 0,5% от полной шкалы
Макс. нагрузка:	600 Ω
Гальваническая изоляция	2 кВ (между выходами, между выходами и входами и между выходами и защитным заземлением)
Время реакции	≤ 85 мс

Таблица 4.2.1.-8 Условия окружающей среды

Допустимый диапазон рабочих температур	-10...+55° С	
Диапазон температур хранения и транспортировки	-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 = 25°...55°С	
Испытания при температуре хранения	в соответствии с IEC 60068-2-48	

Таблица 4.2.1.-9 Типовые испытания

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

Таблица 4.2.1.-10 Испытания на электромагнитную совместимость

Параметры испытаний на устойчивость к воздействию электромагнитных помех удовлетворяют указанным ниже требованиям		
Испытания на воздействие импульсных помех частотой 1 МГц, класс III, IEC 60255-22-1	общий вид	2,5 кВ
	дифференциальный вид	1,0 кВ
Испытание на воздействие электростатического разряда, класс III IEC 61000-4-2 и 60255-22-2	контактный разряд	6 кВ
	воздушный разряд	8 кВ

Таблица 4.2.1.-10 Испытания на электромагнитную совместимость

Испытание на воздействие радиочастотных помех	наведенный, общий вид IEC 61000-4-6	10 В (действ. значение), f = 150 кГц...80 МГц
	излучаемый, с амплитудной модуляцией IEC 61000-4-3	10 В/м (действ. значение), f = 80...1000 МГц
	излучаемый, с импульсной модуляцией ENV 50204	10 В/м, f = 900 МГц
	излучаемый, 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	источник питания	4 кВ, общий режим 2 кВ, дифференциальный режим
	порты входов/выходов	2 кВ, общий режим 1 кВ, дифференциальный режим
Магнитное поле на частоте питания (50 Гц) IEC 61000-4-8	100 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 50081-2	наведенные радиочастотные помехи (на клеммах сети)	EN 55011, класс А
	излучаемые радиочастотные помехи	EN 55011, класс А
Разрешение CE	соответствует требованиям по ЭМС 89/336/ЕЕС и требованиям к низковольтному оборудованию 73/23/ЕЕС	

Таблица 4.2.1.-11 Передача данных

Задняя панель, разъем X3.1	не используется, зарезервирован для использования в будущем	
Задняя панель, разъем X3.2	канал RS-232	
	для обеспечения гальванической развязки необходимы модуль волоконно-оптического интерфейса RER 123 для SPA и полностью изолированный конвертор RS-232/RS-485, выпускаемый другим изготовителем, для Modbus	
	протокол	SPA, Modbus
	конвертор RS-232/RS-485 Phoenix	PSM-ME-RS232/RS485-P
	кабель для конвертора	1MRS120535-C50 (50 см) 1MRS120535-002 (2 м)
	RER 123	1MRS090715
Задняя панель, разъем X3.3	канал RS-485	
	для гальванической развязки требуется модуль волоконно-оптического интерфейса RER 103	
	протокол	SPA, LON

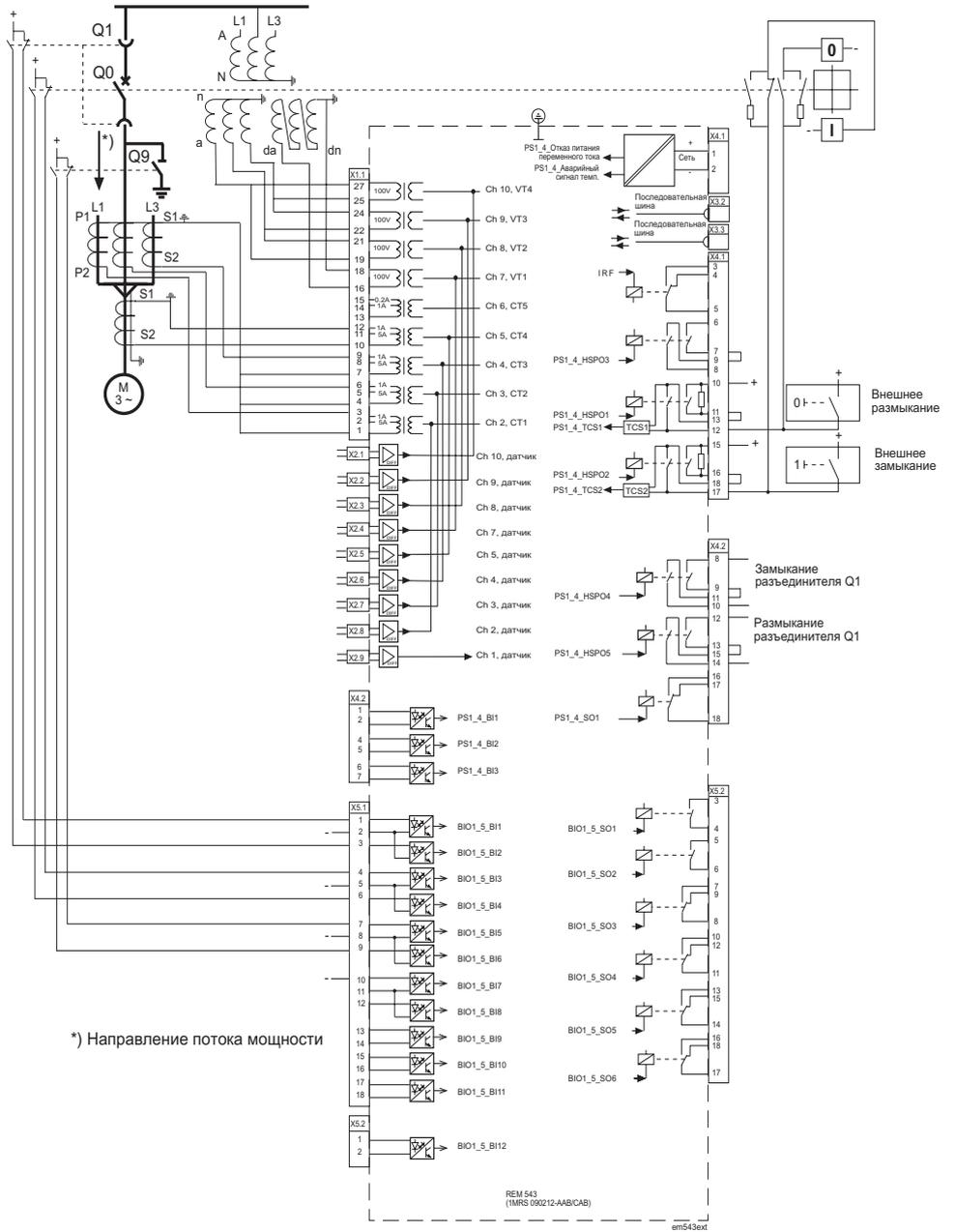
Таблица 4.2.1.-11 Передача данных

Задняя панель, разъем X3.4	соединение RJ45	
	связь с гальванической развязкой через RJ45 с панелью внешнего дисплея	
	протокол	CAN
	кабель связи	1MRS 120511.001 (1 м) 1MRS 120511.003 (3 м)
Передняя панель	оптическая связь	
	протокол	SPA
	кабель связи	1МКС 9500011
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 Modbus	скорость передачи данных	0,3/ 1,2/ 2,4/ 4,8 и 9,6 кбит/с
	режимы Modbus	ASCII; RTU

Таблица 4.2.1.-12 Общие данные

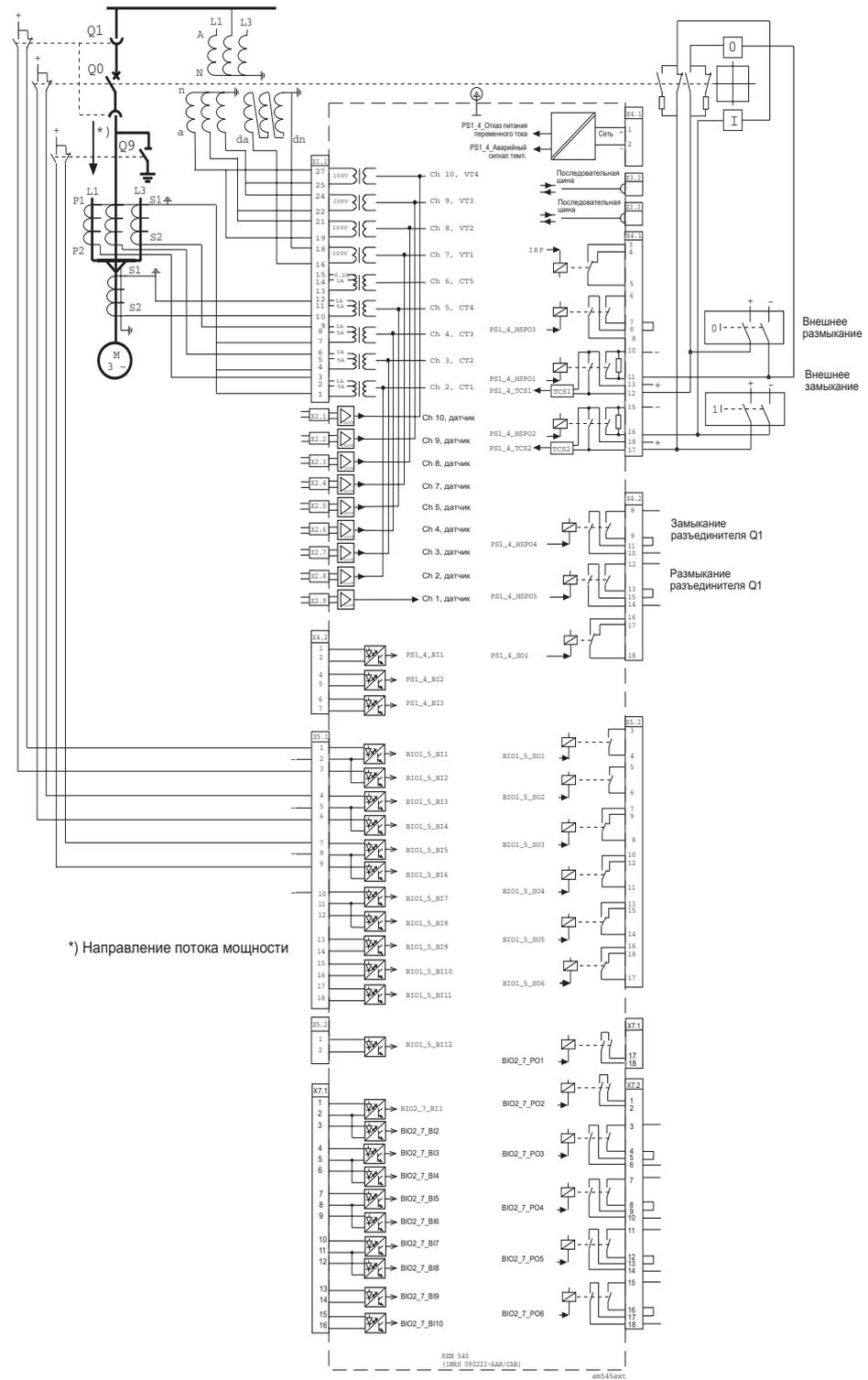
Инструментальные программные средства	CAP 501 CAP 505 LNT 505	
Регистрация событий	все события записываются с использованием синтаксиса верхнего уровня: причина, время, дата регистрируются последние 100 событий	
Регистрация данных	запись рабочих значений	
Функции защиты Функции управления Функции контроля состояния Функции измерений Функции связи	см. Technical Descriptions of Functions 1MRS 750889-MCD)	
Самоконтроль	Схемы ОЗУ Схемы ПЗУ Схемы памяти параметров Сторожевая схема центрального процессора Источник питания Модули дискретных входов/выходов Модуль HMI Модуль RTD/аналоговых 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, блок: 249,8 мм Глубина: 235 мм Чертежи с размерами см. в Руководстве по монтажу (1MRS 755173)	
	Модуль внешнего дисплея:	Ширина: 223,7 мм Высота: 265,9 мм Глубина: 74 мм
Вес устройства	~8 кг	

4.2.2. Схема соединений REM 543



4.2.3.

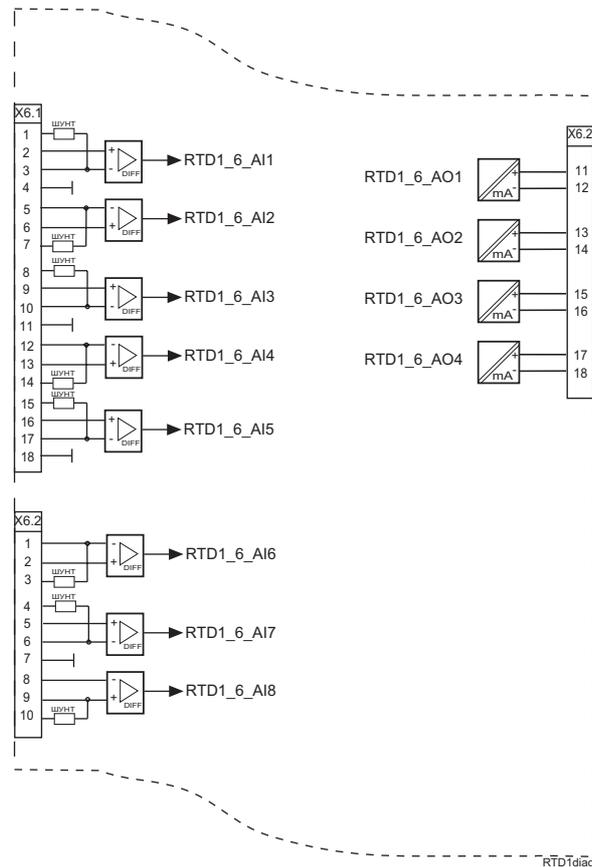
Схема соединений REM 545



4.2.4.

Схема соединений модуля RTD/аналоговых сигналов

Схемы соединений терминалов защиты машин REM 543 и REM 545, имеющих модули RTD/аналоговых сигналов, аналогичны схемам, представленным в разделах “Схема соединений REM 543” на стр. 87 и “Схема соединений REM 545” на стр. 88, кроме той части, на которой показан модуль RTD/аналоговых сигналов (см. ниже) и которая добавляется к схемам с учетом номеров гнезд.



4.2.5.

Определение направления мощности

На рисунке ниже показано обозначение активной и реактивной мощности при питании индуктивной нагрузки (двигатель М) от генератора с перевозбуждением (G). Схемы подключения терминалов защиты генераторов и двигателей одинаковы (например, как показано на схеме подключения REM 543 на стр. 87). Параметр направления мощности (например, в функциональных блоках UPOW_, OPOW_, MERE7) устанавливается на “обратный” в случае защиты генератора и на “прямой” в случае защиты двигателя.

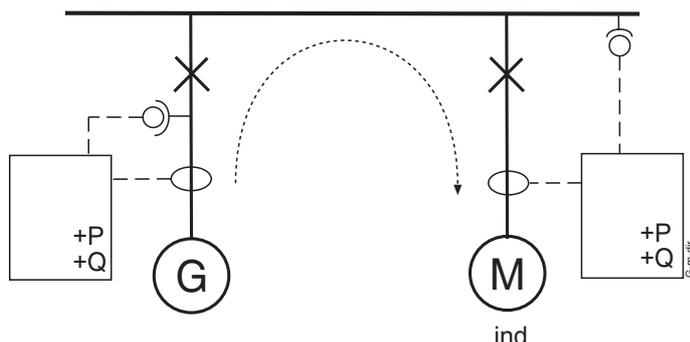


Рис. 4.2.5.-1 Определение направления мощности в терминале REM 54_

4.2.6.

Клеммные соединения

Все внешние цепи подключаются к клеммным колодкам на задней панели. Соединительная колодка X1.1 для измерительных трансформаторов состоит из несъемные винтовых клемм, прикрепленных к блоку измерительных входами. Каждая клемма предназначена для подключения одиночного провода с макс. сечением 6 мм² или двух проводов с макс. сечением 2,5 мм².

Датчики АВВ (катушка Роговского или делитель напряжения) подключаются к разъемам X2.1...X2.9. Для повышения надежности и улучшения защиты от помех используется экранированный двухжильный разъем BNC специального типа (например, типа AMP 332225 или Amphenol 31-224). Используемый датчик тока и/или напряжения должен иметь разъем, совместимый с разъемом терминала защиты машин. Если терминал защиты машин заказан без входов датчиков, разъемы датчиков X2.1...X2.9 будут отсутствовать. К неиспользуемым входам датчиков следует подсоединить короткозамкнутые заглушки (1MRS120515).

Последовательный канал связи RS-232 на задней панели (разъем X3.2) используется для подключения терминала REM 54_ к шине SPA или Modbus. Шина SPA подключается к разъему X3.2 через модуль связи RER 123 и кабель с 9-контактными розетками субминиатюрного разъема типа D на обоих концах. Один конец кабеля привинчивается к задней панели (X3.2), а другой – к RER 123, который крепится на задней стенке реле с помощью установочной пластины. Кабель и пластина входят в комплект поставки RER 123 (номер для заказа: 1MRS090715)

Шина Modbus подключается к разъему X3.2 через предназначенный для этого кабель (см. Таблица 4.2.1.-11 на стр. 85) с 9-контактной розеткой субминиатюрного разъема типа D и выпускаемый другим изготовителем полностью изолированный конвертер RS-232/RS-485. Один конец кабеля привинчивается к задней панели (X3.2), а другой — к преобразователю RS-232/RS-485, который устанавливается на направляющую DIN-колодку. Кабель входит в комплект поставки устройства REM 543 с протоколом Modbus.

Порт последовательного интерфейса RS-485 на задней панели (разъем X3.3) используется для подключения терминала защиты машин к шине SPA или к шине LON. Шина SPA/LON подключается через соединительный модуль типа RER 103, который имеет 9-контактный субминиатюрный разъем D-типа и привинчивается к задней панели.

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

Дискретные входы и выходы (контакты) терминала защиты машин подсоединены к многополюсным разъемам X4.1...X7.2. Источник внешнего напряжения подключается к выводам X4.1:1 (плюс) и X4.1:2 (минус). При использовании модуля RTD/аналоговых сигналов входы и выходы подсоединяются к выводам X6.1:1 и X6.1:2. Выход самоконтроля терминала защиты машин (IRF) подсоединен к выводам X4.1:3, X4.1:4 и X4.1:5.

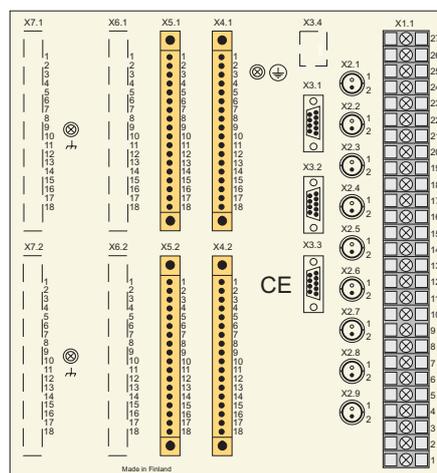
Защитное заземление подсоединяется к винту, имеющему маркировку с символом заземления.

Обозначение разъемов соответствует гнезду модуля в терминале защиты машин REM 54_.

Разъем	Назначение
X1.1	разъем для трансформаторных входов (трансформаторы тока и напряжения) (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)
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 использования в будущем (гнездо 3)
X3.2	разъем интерфейса RS-232 (гнездо 3)

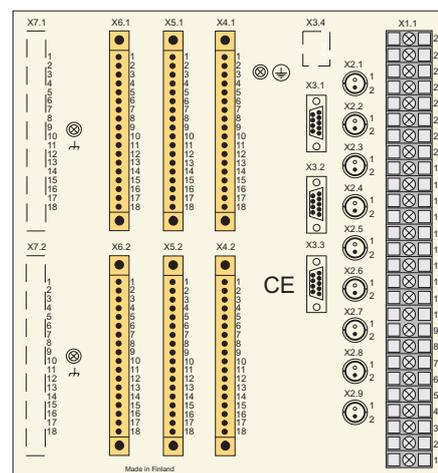
X3.3	разъем интерфейса RS-485 (гнездо 3)
X3.4	разъем модуля внешнего дисплея (гнездо 2)
X4.1	верхний разъем объединенного модуля входов/выходов и блока питания PS1 (гнездо 4)
X4.2	нижний разъем объединенного модуля входов/выходов и блока питания PS1 (гнездо 4)
X5.1	верхний разъем модуля входов/выходов BIO1 (гнездо 5)
X5.2	нижний разъем модуля входов/выходов BIO1 (гнездо 5)
X6.1	верхний разъем модуля входов/выходов BIO1 (гнездо 6), REM 543 верхний разъем модуля RTD/аналоговых сигналов (гнездо 6) Терминал REM 543 или REM 545 с модулем RTD/аналоговых сигналов
X6.2	нижний разъем модуля входов/выходов BIO1 (гнездо 6), REM 543 нижний разъем модуля RTD/аналоговых сигналов (гнездо 6) Терминал REM 543 или REM 545 с модулем RTD/аналоговых сигналов
X7.1	верхний разъем модуля входов/выходов BIO2 (гнездо 7)
X7.2	нижний разъем модуля входов/выходов BIO2 (гнездо 7)

REM543B_212AABA/CABA



BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REM543A_213AABA/CABA

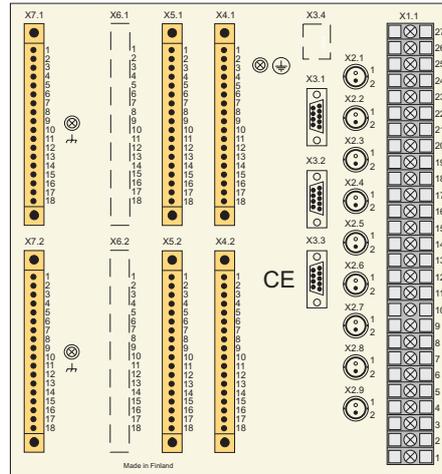


RTD1
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REM543Rs

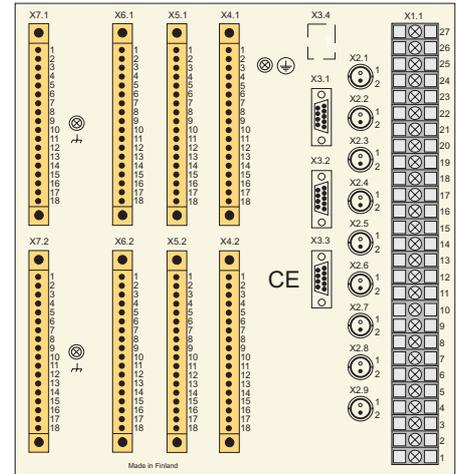
Рис. 4.2.6.-1 Вид сзади на REM 543 (справа: с модулем RTD/аналоговых сигналов)

REM545A_222AABA/CABA



BIO2
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REM545A_223AABA/CABA

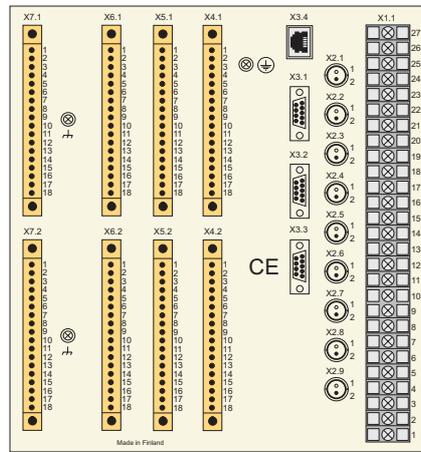


BIO2
RTD1
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REM545Rs

Рис. 4.2.6.-2 Вид сзади на REM 545 (справа: с модулем RTD/аналоговых сигналов)

REM545A_223AABB



BIO2
RTD1
BIO1
PS1
CPU1
MIM, SIM,
Transfrm

REM545Re

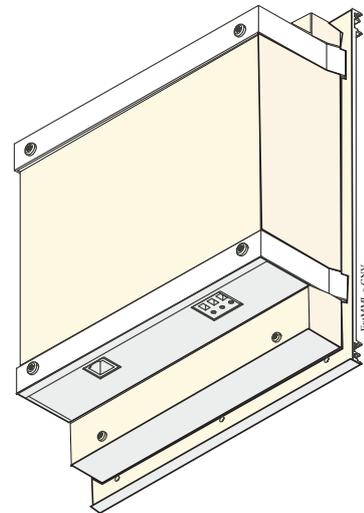


Рис. 4.2.6.-3 Вид сзади на REM 545 с модулем внешнего дисплея (справа: модуль внешнего дисплея)

5. Обслуживание

При эксплуатации терминала защиты машин в условиях, указанных в разделе “Технические характеристики”, он практически не требует технического обслуживания. Электронные устройства терминала защиты машин 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. Только персонал, уполномоченный изготовителем, допускается для выполнения ремонта. Для получения дополнительной информации по проверке, ремонту и повторной калибровке терминала обращайтесь, пожалуйста, к изготовителю или к ближайшему его представителю.



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

Если приходится возвращать терминал защиты машин на завод-изготовитель вследствие его неудовлетворительной работы, необходимо, чтобы к терминалу был приложен бланк связи с заказчиком, который должен быть тщательно заполнен, особенно в части, касающейся обслуживания.



Терминал защиты машин, подлежащий отправке на завод-изготовитель, должен быть тщательно упакован для предотвращения дальнейшего повреждения прибора.

6. Информация для заказа

6.1. Номер для заказа

При заказе терминала защиты машин REM 54_ необходимо указать следующие данные :

- Номер для заказа (см. Рис. 6.1.-1 ниже)
- Комбинацию языков сообщений для дисплея (например, английский - немецкий)
- Опцию Modbus для терминала REM 543
- Количество терминалов защиты машин

Каждый терминал защиты машин REM 54_ имеет специальный номер для заказа, который определяет тип терминала, а также оборудование и программное обеспечение, как показано ниже, Рис. 6.1.-1. Номер для заказа промаркирован на маркировочной планке передней панели поставляемого терминала защиты машин, например, № для заказа: REM543CM212AAAA.

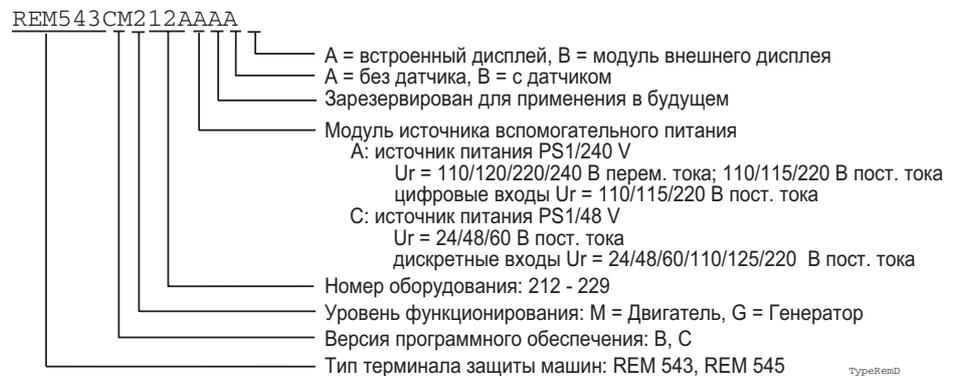


Рис. 6.1.-1 Номер для заказа REM 54_

Уровень функциональности определяет рамки для выбора доступных функциональных блоков. Для получения более подробной информации об отдельных функциональных блоках, в составе каждого варианта выбора, обратитесь к вашему поставщику реле.

Уровень функциональности	Область применения
M	Защита электродвигателя
G	Защита генератора

Комбинация языков для вывода сообщений на дисплей (см. таблицу ниже) обозначается трехзначным индексом в номере программного обеспечения на этикетке на передней панели терминала защиты машин, например, Программное обеспечение №: 1MRS110019-001.

Индекс	Комбинация языков
001	английский - немецкий
002	английский - шведский
003	английский - финский

Терминалы защиты машин REM 543 и REM 545 отличаются один от другого числом дискретных входов и выходов, как указано ниже.

Число входов/выходов	REM 543	REM 545
Дискретные входы	15	25
Входы контроля цепи отключения	2	2
Отключающие контакты (норм. разомкн., однополюсные)	-	2
Отключающие контакты (норм. разомкн., двухполюсные)	5	9
Сигнальные контакты (норм. разомкн.)	2	2
Сигнальные контакты (норм. разомкн./норм. замкн.)	5	5
Контакты самоконтроля	1	1

6.2. Аппаратные версии терминалов REM 543 и REM 545

Число дискретных входов и выходов терминалов защиты машин REM 54_ см. выше в разделе “Номер для заказа”. Количество согласующих трансформаторов, входов датчиков и аналоговых входов и выходов, а также диапазон напряжения питания меняются в зависимости от аппаратной версии терминала REM 54_. Кроме того, терминалы REM 543 и REM 545 могут поставляться с модулем RTD/аналоговых сигналов. Для получения более подробной информации об аппаратных средствах REM 54_ см. раздел “Версии аппаратных средств” на стр. 9.

6.3. Конфигурирование программного обеспечения

Каждый терминал защиты машин REM 54_ допускает различные программные конфигурации, основанные на использовании отдельных функций (см. раздел “Функции терминала защиты машин” на стр. 21). Функции, доступные для выбранного уровня функциональности (см. раздел “Информация для заказа” на стр. 95), могут быть активизированы в рамках, определяемых соединениями входов/выходов, и с учетом общей функциональной нагрузки на центральный процессор.

7. Хронология изменений REM 54_

7.1. Обозначение изменений

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

№ для заказа: REM543CM212AAAA

№ программного обеспечения: 1MRS110019-001.

Таблица 7.1.-1 Хронология изменений REM 54_

Изделие	Изменение	№ программного обеспечения	Версия
REM 543	A	1MRS110010-001	Версия 1.5 (декабрь 1998)
	B	1MRS110018-00_	Версия 2.0 (май 2000)
	C	1MRS110022-00_	Версия 2.5 (июнь 2002)
REM 543 (RTD1)	A	1MRS110019-00_	Версия 2.0 (май 2000)
	B	1MRS110023-00_	Версия 2.5 (июнь 2002)
REM 545	A	1MRS110020-00_	Версия 2.0 (май 2000)
	B	1MRS110024-00_	Версия 2.5 (июнь 2002)
REM 545 (RTD1)	A	1MRS110021-00_	Версия 2.0 (май 2000)
	B	1MRS110025-00_	Версия 2.5 (июнь 2002)

Буква изменения определяет основную версию, которая может включать функциональные дополнения и изменения. Изменения, внесенные в каждую версию, по сравнению с предыдущей, более подробно описаны ниже.

7.2. Версия 2.5

7.2.1. Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими версиями

Общие

- Фильтрация дискретных входов
- Вход с новым типом термоспротивления: Ni 120US
- Изменения технических характеристик

Функциональные блоки

- Изменение Diff3, функционального блока дифференциальной защиты, основанных на высоком сопротивлении или компенсации потока.
 - добавлена регулируемая уставка времени
- NOC3Low и NEF1Low: добавлена обратнозависимая временная характеристика стандарта ANSI

Для получения более полной информации по указанным выше изменениям обратитесь к описаниям функциональных блоков на компакт-диске “Technical Descriptions of Functions”. (1MRS 750889-MCD)

Новые функции защиты

Функция	Описание
SCVCSt1	Функция контроля синхронизма/напряжения, ступень 1
SCVCSt2	Функция контроля синхронизма/напряжения, ступень 2
DOC6Low,	Трехфазная направленная МТЗ, низкая ступень I> ->
DOC6High,	Трехфазная направленная МТЗ, высокая ступень I>> ->
DOC6Inst	Трехфазная направленная МТЗ, ступень отсечки I>>> ->

Протоколы и связь

- Протокол связи Modbus (исполнение RTU и ASCII)
- Шина SMS
 - поддержка параллельной связи
 - одновременное использование задних разъемов (SPA - LON и Modbus - SPA)

Утилиты

- Выбор протокола (“Protocol 2”)
- Загрузка таблиц POD конфигураций Modbus

7.2.2.

Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA

Следующие версии инструментальных средств необходимы для поддержки изменений версии 2.5 терминала REM 54_:

- Инструментальные средства проектирования релейных устройств CAP 505; CAP 505 v. 2.1.1-3
- Утилиты настройки реле CAP 501; CAP 501 v. 2.1.1-1
- Утилита сети LON LNT 505; LNT 505 v. 1.1.1-1
- Библиотека LIB 510 для MicroSCADA; LIB 510 v. 4.0.3-2

7.3.

Версия 2.0

7.3.1.

Изменения и дополнения по сравнению с предыдущими версиями

Общие

- Дополнительный масштабный коэффициент для компенсации погрешности от смещения характеристик датчиков тока и напряжения. Для получения дополнительной информации см. раздел “Технические характеристики измерительных устройств” на стр. 42.
- Число типов датчиков увеличено с 3 до 10 (каждый канал датчиков может настраиваться отдельно)
- Новое измерительное устройство и новый сигнал GE1...3, которые следует использовать с функциональными блоками MEAI1...8. Дополнительная

информация представлена на компакт-диске “Technical Descriptions of Functions” (1MRS750889-MCD).

- Увеличено количество видов измерительных сигналов токов и напряжений
 - IAb, IBb, ICb
 - UABb, UBCb, UCAb, UAb, UBb, UCb
 - Uob
- Улучшен процесс сохранения информации в памяти, сокращено время записи в память
- Новые языковые версии:
 - английский - шведский
 - английский - финский
- Добавлен информационный параметр “Config. capacity”(Емкость конфигурации) (Main menu/ Configuration/General/Config. capacity). Дополнительная информация представлена в Руководстве по конфигурированию (“Configuration Guideline” 1MRS 750745-MUM).
- Изменены описания меню виртуальных входов/выходов в соответствии с названиями в утилитах
- Конденсатор резервного электропитания для поддержания работы встроенных часов терминала защиты машин в течение 48 часов для внутренних часов терминала защиты машин
- Выбранную функцию фиксации состояния светодиода Start (Запуск) можно сохранить в энергонезависимой памяти

Функциональные блоки

- Добавлено изменение функциональных блоков (загрузка списка функциональных блоков в утилиту CAP 505)
- Функциональные блоки измерений: добавлены выходы индикации состояния предельных порогов предупредительной и аварийной сигнализации
- Функциональные блоки защиты минимального и максимального напряжения UV3_ и OV3_ :
 - добавлены выходы избирательного пуска по фазе
 - добавлен параметр уставки управления “Oper. hysteresis” (Рабочий гистерезис) для регулировки порога компаратора (более подробную информацию см. на компакт-диске “Технические описания функций”)
- Функциональный блок EVENT230: изменен интерфейс ввода информации
- Изменены названия 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 $\cos \varphi$
 - Добавлена передача события дельта на основе времени
- Изменен диапазон времени пуска функционального блока MotStart с 0.3...80.0 с до 0.3... 250 с

Для получения более полной информации по указанным выше изменениям обратитесь к описаниям функциональных блоков на компакт-диске 1MRS 750889-MCD.

Новые функции защиты

Функция	Описание
Diff3	Дифференциальная защита генераторов и электродвигателей, основанная на высоком сопротивлении или компенсации магнитного потока
FuseFail	Контроль отказа предохранителя
PREV3	Защита от неправильной последовательности фаз
PSV3St1	Защита по напряжению на основе последовательности фаз, степень 1
PSV3St2	Защита по напряжению на основе последовательности фаз, степень 2
UI6Low	3-фазная защита минимального сопротивления, низкая степень
UI6High	3-фазная защита минимального сопротивления, высокая степень
OE1Low	Защита от перевозбуждения, низкая степень
OE1High	Защита от перевозбуждения, высокая степень

Новые функции измерений

Функция	Описание
MEAI1	Общие измерения 1 / аналоговый вход в модуле RTD/аналоговых сигналов
MEAI2	Общие измерения 2 / аналоговый вход в модуле RTD/аналоговых сигналов
...	
MEAI8	Общие измерения 3 / аналоговый вход в модуле RTD/аналоговых сигналов
MEAO1	Аналоговый выход 1 в модуле RTD/аналоговых сигналов
MEAO2	Аналоговый выход 2 в модуле RTD/аналоговых сигналов
MEAO3	Аналоговый выход 3 в модуле RTD/аналоговых сигналов
MEAO4	Аналоговый выход 4 в модуле RTD/аналоговых сигналов

Новые функции контроля состояния:

Функция	Описание
CMGAS3	Трехполюсный контроль давления газа

Протоколы и связь

- Возможность загрузки и скачивания файла проекта конфигурации Relay Configuration Tool (RCT) из утилиты в терминал и наоборот.
- Поддержка параллельной связи: ранее не допускалось одновременное использование переднего и заднего разъемов

Аппаратная часть и конструкция

- Новая конструкция
- Модуль внешнего дисплея

- Новый модуль центрального процессора с портом связи для модуля внешнего дисплея
- Новые версии устройств с модулем RTD/аналоговых сигналов
- Добавлен один канал датчика (всего 9 каналов)
- Порог напряжения срабатывания для дискретных входов:
 - источник питания 110/120/220/240 В перем. тока или 110/125/220 В пост. тока с диапазоном напряжений срабатывания дискретного входа 110/125/220 В пост. тока
 - источник питания 24/48/60 В пост. тока с диапазоном напряжений дискретного входа 24/48/60/110/ 125/220 В пост. тока

Утилиты

- Загрузка и скачивание файла проекта утилиты конфигурирования реле (RCT в CAP 505) из утилиты в терминал и наоборот через сеть SPA или LON
- Загрузка и скачивание уставок (CAP501/CAP505) в терминал и наоборот через задний последовательный порт RS-485 терминала REM 54_ с использованием сети LON
- Скачивание осциллограмм в MicroSCADA и в CAP 505 через сеть SPA или LON

7.3.2.

Конфигурирование, настройка и системные инструментальные средства SA

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

- Инструментальные средства проектирования реле 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. ССЫЛКИ

Руководства по REM 54_

- | | |
|--|----------------|
| • Руководство по монтажу | 1MRS755173 |
| • Руководство оператора | 1MRS755174 |
| • Справочное техническое руководство, Общие сведения | 1MRS755212 |
| • Modbus Remote Communication Protocol for REM 54_ Technical Description | 1MRS750781-MUM |
| • Configuration Guideline ¹⁾ | 1MRS750745-MUM |
| • Technical Descriptions of Functions (компакт-диск) | 1MRS750889-MCD |
| • REM 543 Modbus Configurations(компакт-диск) ⁴⁾ | 1MRS151023 |

Списки параметров и событий REM 54_

- | | |
|--|----------------|
| • Parameter List for REM 543 and REM 545 ¹⁾ | 1MRS751784-MTI |
| • Event List for REM 543 and REM 545 ¹⁾ | 1MRS751785-MTI |

Руководство по модулю волоконно-оптического интерфейса

- | | |
|--|----------------|
| • Technical Description of the RER 103 ¹⁾ | 1MRS750532-MUM |
|--|----------------|

Руководства по утилитам

- | | |
|---|----------------|
| • CAP505 Installation and Commissioning Manual ²⁾ | 1MRS751273-MEN |
| • CAP505 Operator's Manual ²⁾ | 1MRS751709-MUM |
| • CAP501 Installation and Commissioning Manual ³⁾ | 1MRS751270-MEN |
| • CAP501 Operator's Manual ³⁾ | 1MRS751271-MUM |
| • Relay Configuration Tool, Quick Start Reference ²⁾ | 1MRS751275-MEN |
| • Relay Configuration Tool, Tutorial ²⁾ | 1MRS751272-MEN |
| • Relay Mimic Editor, Configuration Manual ²⁾ | 1MRS751274-MEN |
| • Tools for Relays and Terminals, User's Guide | 1MRS752008-MUM |

¹⁾ Имеется на компакт-диске "Technical Descriptions of Functions" (1MRS750889-MCD)

²⁾ Имеется на компакт-диске "Relay Product Engineering Tools" (1MRS751788-MCD)

³⁾ Имеется на компакт-диске "Relay Setting Tools" (1MRS751787-MCD)

⁴⁾ Включается при заказе REM 543 со связью по шине Modbus

9. Глоссарий

AI	аналоговый вход
CB	выключатель мощности
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
CPU	блок центрального процессора
CT	трансформатор тока
DI	дискретный вход
DO	дискретный выход
ЭМС	электромагнитная совместимость
GND	земля
HMI	интерфейс человек-машина
HSPO	быстродействующее отключающее реле
I/O	вход/выход
IRF	внутренняя неисправность реле
LCD	жидкокристаллический дисплей (ЖКД)
LED	светодиод
LON [®]	Локальная операционная сеть ¹
LONMARK [™]	LONMARK — всемирная независимая промышленная ассоциация обеспечения взаимодействия оборудования, которая облегчает разработку и реализацию открытых взаимодействующих изделий и систем управления на основе принципов LonWorks. ¹
LONWORKS [®]	технология распределенного управления с использованием процессорных средств
L/R	местный/дистанционный
LV	низковольтный
Modbus [®]	протокол связи, введенный Modicon Inc.
MIMIC	мнемосхема (графическое изображение схем реле на ЖКД)
MV	среднее напряжение
NO/NC	нормально разомкнутый / нормально замкнутый
PCB	печатная плата
ПЛК	программируемый логический контроллер
PO	отключающее реле
POD	словарь объектов протокола
PS	источник питания
RTD	термосопротивление
SMS	система контроля подстанции
SNVT	тип стандартной сетевой переменной
SO	сигнальное реле
SPA	протокол передачи данных, разработанный ABB
SPACOM	семейство изделий ABB

1) LON и LONWORKS являются товарными знаками Корпорации Echelon, зарегистрированными в США и в других странах. LONMARK торговая марка корпорации Echelon.

10. Предметный указатель

А	
Аварийная сигнализация без фиксации	80
Аварийная сигнализация с фиксацией	81
Аналоговые выходы	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 66
Аналоговые каналы	39
Аналоговый интерфейс	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Аппаратные средства	9, 42, 98
Атрибуты дискретного входа	51
Б	
Быстродействующий двухполюсный силовой выход (HSPO)	53
В	
Время фильтрации дискретного входа	48
Виртуальный канал	46
Вспомогательное электропитание	37, 38
Входы термосопротивлений/аналоговых сигналов	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 56, 85
Выход IRF	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 70
Г	
Габаритные размеры	88
Д	
Делитель напряжения	21, 39, 45
Датчик тока	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 39, 45
Двухполюсный силовой выход	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 55
Дискретные входы	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 47
Дискретные выходы	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 52
З	
Загрузка конфигурации	31
Заказ	97

И

Измерение напряжения	21
Измерение тока	21
Измерительные устройства	44
Изменения REM 54_	99
Инверсия дискретного входа	49
Индикация аварийной сигнализации	80
Индикация перегрева	38
Индикация неисправностей	70
Интерфейс человек-машина	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 78
Испытания	86
Источник питания	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 37, 84

К

Каналы датчиков	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Катушка Роговского	21, 39, 45
Коды неисправностей	71
Контроль цепи отключения	68
Контроль температуры	38
Контроль устройства отключения	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Конфигурация	20, 31
Конфигурация сети LON	34
Конфигурирование сети LON	20

Л

Логические функции	29
--------------------------	----

М

Масштабные коэффициенты	43
Мнемосхема	32
Модуль внешнего дисплея	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 94
Модуль термосопротивлений/ аналоговых сигналов	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Модуль центрального процессора	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 103, 105

Н

Нагрузка центрального процессора	18, 98
Направление мощности	92
Номер для заказа	10, 11, 12, 13, 14, 15,

	16, 17, 39, 97
Номинальная частота	35
Номинальные значения	43
О	
Однополюсный силовой выход	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 54
Обслуживание	96
П	
Применение	18
Программное обеспечение	98
Параметры	35, 36
Пороговое напряжение	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Подавление колебаний	50
Подключение терминала	92
Последовательный канал связи	71
Р	
Режимы аварийной сигнализации	32
Регистрация событий	88
Размеры	88
Разъемы	92
Руководства	104
С	
Счетчики импульсов	49
Светодиод	32, 80
Светодиод блокировки	34, 83
Самоконтроль (IRF)	70
Связь	19, 87
Сигнальный выход (SO)	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 56, 85
Силовой выход (PO) 10,	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 52
Соединение с ПК	72
Соединения	92
Согласующий трансформатор	39
Сохранение параметров	36
Ссылки	104
Стандартные функции	29
Схемы соединений	89
Т	
Трансформатор напряжения	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 44

Трансформатор тока	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 44
Трансформаторы	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Тексты аварийной сигнализации	32
У	
Условия окружающей среды	19, 86
Установка параметров	35
Утилита конфигурирования реле	42
Утилита настройки реле	35
Ф	
Функции	19, 21
Функции защиты	18, 21
Функции измерений	18, 25
Функции контроля состояния	28
Функции ПЛК	18, 31
Функции управления	25
Функциональные возможности	18
Ш	
Шина SMS	76, 100
Э	
Электромагнитная совместимость	86
І	
IRF	70
L	
LON Network Tool (Сетевая утилита LON)	34
M	
Modbus	19
P	
POD	34
R	
Relay Configuration Tool (Утилита конфигурирования реле)	20, 31
Relay Mimic Editor (Редактор мнемосхем реле)	20, 32



ABB Distribution Automation Oy
P.O. Box 699
FIN-65101 VAASA
Финляндия
Тел. +358 10 224 000
Факс: +358 10 224 1094
www.abb.com/substationautomation