



GE VERNOVA

345

Система защиты трансформатора

Защита и управление трансформатором



Краткое руководство

345 редакция: 1.5x

Артикул руководства: 1601-0244-A8

Код публикации: GEK-130920



© GE VERNOVA, 2025. Все права защищены.

Краткое руководство по GE Multilin Система защиты трансформатора 345 для редакции 1.5x.

Система защиты трансформатора 345, EnerVista, EnerVista Launchpad и EnerVista SR3 Setup являются зарегистрированными товарными знаками GE VERNOVA.

Содержимое этого руководства является собственностью GE VERNOVA. Этот документ подготовлен по лицензии и не может быть воспроизведен целиком или по частям без соответствующего разрешения со стороны GE VERNOVA. Содержимое этого руководства носит исключительно информационный характер и может изменяться без предварительного уведомления.

Хранение

Храните устройство в сухом и прохладном месте внутри помещения. По возможности используйте для хранения оригинальную упаковку. Соблюдайте диапазон температур хранения, указанный в разделе «Технические характеристики».

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы предотвратить естественное ухудшение характеристик электролитических конденсаторов, один раз в год как минимум на час включайте питание устройств, хранящихся в отключенном состоянии.

Гарантия

Для продуктов, поставляемых с 1 октября 2013 года, компания GE VERNOVA дает на большинство изготовленных ей продуктов 10-летнюю гарантию. Дополнительные сведения о гарантии, включая все ограничения и отказ от ответственности, см. в наших условиях и положениях, опубликованных по адресу <https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin/warranty.htm>

Для продуктов, поставленных до 1 октября 2013 года, действует стандартная 24-месячная гарантия.

Ремонт

Микропрограммное и программное обеспечение можно обновлять, не возвращая устройство на завод.

В случае возникновения проблем, которые не удастся решить с помощью процедуры устранения неполадок, необходимо придерживаться следующего процесса по возврату устройства на завод:

- Обратитесь в центр технической поддержки GE VERNOVA. Контактные сведения приведены в первом разделе.
- Получите у сотрудника центра технической поддержки номер разрешения на возврат материалов (RMA).
- Убедитесь, что RMA-номер и полученный торговый счет-фактура содержат правильные данные.
- Плотнo упакуйте устройство в коробку, обернув пузырчатой или пористым упаковочным материалом, проложив пенопластом или заполнив насыпным упаковочным материалом в целях защиты. Можно также использовать двойную упаковку, поместив коробку в коробку большего размера, содержащую не менее 5 см амортизирующего материала.

- Отправьте устройство вместе с RMA-номером и торговым счетом-фактурой на завод курьером или транспортной компанией. Клиент берет на себя расходы по отправке устройства на фабрику, даже если это устройство находится на гарантии.
- Отправьте факс с копией отгрузочных данных в отдел обслуживания GE VERNOVA.

Воспользуйтесь процедурой возврата, которая подробно описана по адресу

https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin/support/ret_proc.htm

Актуальные сведения о гарантии и возврате представлены по адресу <https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin/warranty.htm>



ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ - 345

- Несоблюдение инструкций, представленных в соответствующих руководствах, может привести к неустранимому повреждению оборудования и других объектов, а также к причинению вреда здоровью или летальному исходу.
- Перед началом эксплуатации оборудования необходимо внимательно ознакомиться со всеми предупреждающими индикаторами и сведениями.
- Если оборудование используется не по указанному изготовителем назначению или работает не в штатном режиме, соблюдайте осторожность. В противном случае возможно ухудшение эффективности систем защиты оборудования, что может повлечь за собой снижение его эксплуатационных характеристик или травмы.
- Внимание! Опасное напряжение может повлечь за собой поражение электрическим током, ожоги или летальный исход.
- Сотрудники, осуществляющие установку и обслуживание, должны быть знакомы с общими процедурами испытаний и принципами работы с электрооборудованием, а также строго соблюдать установленные требования техники безопасности.
- Перед проведением осмотра, испытаний или планового обслуживания устройства и связанных с ним цепей изолируйте или отключите все представляющие опасность активные цепи и источники электрической мощности.
- Операции с силовыми подключениями при включенном питании оборудования сопряжены с риском поражения током опасного напряжения и могут стать причиной травм или летального исхода.
- Все оборудование, к которому предъявляются соответствующие требования, должно быть надежно заземлено, защищено от электромагнитных помех и эксплуатироваться согласно инструкциям.
- Заземляющие цепи оборудования должны быть объединены и подключены к основной системе заземления здания.
- Используйте как можно более короткие заземляющие кабели.
- В процессе работы и обслуживания клеммы заземления должны быть постоянно заземлены.
- Помимо приведенных в этом документе требований техники безопасности, должны соблюдаться требования к электрическим соединениям, устанавливаемые действующим региональным сводом электротехнических правил и норм.
- Перед проведением работ с трансформаторами тока их необходимо замкнуть накоротко.



В странах ЕС этот продукт нельзя утилизировать вместе с неотсортированными бытовыми отходами. Для обеспечения правильной утилизации возвратите этот продукт своему поставщику или в назначенный пункт приема. Дополнительные сведения см. по адресу www.recyclethis.info.

Слова для обозначения опасных ситуаций и соответствующие определения

Указанные ниже символы используются в этом документе для обозначения следующих условий.



Опасная ситуация, возникновение которой может привести к серьезным травмам или летальному исходу.



Опасная ситуация, возникновение которой может привести к серьезным травмам или летальному исходу.



Опасная ситуация, возникновение которой может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.



Ситуации, не связанные с угрозой вреда здоровью.

Дополнительная помощь

По вопросам о поддержке продуктов обращайтесь в информационно-справочный центр по следующему адресу:

GE VERNOVA

650 Markland Street

Markham, Ontario

Canada L6C 0M1

Телефон (по всему миру): +1 905 927 7070

Телефон (страны Европы, Ближнего Востока и Африки): +34 94 485 88 54

Бесплатный телефон для Северной Америки: 1 800 547 8629

Факс: +1 905 927 5098

Адрес электронной почты (по всему миру): multilin.tech@gevernova.com

Адрес электронной почты (Европа): multilin.tech.euro@gevernova.com

Веб-сайт: <https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin>

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

Обзор	1
Описание 345 Система защиты трансформатора	2
345 коды команд	6
Технические характеристики	7
Защита паролем	7
Защита	7
Измерение	9
Захват данных	10
Управление	10
Входы/выходы	11
Источник питания	12
Связь	12
Тестирование и сертификация	13
Физические характеристики	15
Характеристики окружающей среды	15

УСТАНОВКА

Механическая установка	17
Размеры	17
Идентификация продукта	19
Монтаж	20
Стандартный монтаж панели	20
Демонтаж и монтаж съемного узла	23
Крышка IP20 (дополнительно)	24
Электромонтаж	25
Обозначение клемм	27
Диапазон напряжений	30
Чередование фаз и полярность трансформатора	30
Входы тока	30
Входы ТТ защиты от замыкания на землю и чувствительной защиты от замыкания на землю	31
Монтаж ТТ нулевой последовательности	32
Оперативное питание	33
Выходные реле отключения 1 и отключения 2	34
Контактные входы	36
Последовательный интерфейс	37
IRIG-B	38

ИНТЕРФЕЙСЫ

Интерфейс передней панели управления	40
Описание	41
Экран	41
Работа с клавиатурой	41
Светодиодные индикаторы состояния	43
Сообщения реле	44
Адресные сообщения	44
Ошибки самодиагностики	45
Кратковременные сообщения	46
Настройка программного обеспечения	47
Быстрая настройка - интерфейс программных средства	47

Программные средства настройки EnerVista SR3 Setup	48
Требования к аппаратурному оформлению	
и программному обеспечению	48
Установка программных средств EnerVista SR3 Setup	48
Обновление программного обеспечения	51
Подключение программных средств EnerVista SR3 Setup к реле	51
Настройка последовательного взаимодействия	51
Использование функции быстрого подключения	52
Настройка связи Ethernet	54
Подключение к реле	55
Работа с уставками и файлами значений уставок	56
Подготовка устройства	56
Ввод уставок	56
Поддержка файлов	57
Использование файлов значений уставок	57
Загрузка и сохранение файлов значений уставок	58
Добавление файлов значений уставок в среду	58
Создать новый файл настроек	59
Добавление файлов уставок к новой редакции	60
Настройки печати и текущие значения	61
Печать текущих значений подключенного устройства	62
Загрузка уставок из файла	63
Удаление файлов и очистка данных	63
Обновление микропрограммного обеспечения реле	64
Загрузка нового микропрограммного обеспечения реле	64
Расширенные функции EnerVista SR3 Setup	65
Редактор Flexcurve	65
Регистратор переходного процесса (захват формы кривых)	67
Обзор защиты	70

БЫСТРАЯ НАСТРОЙКА - ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Меню Быстрых Настроек	75
-----------------------------	----

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Общее обслуживание	79
Обслуживание в процессе эксплуатации	79
Обслуживание с выводом из эксплуатации	80
Внеплановое обслуживание (перерыв в работе системы)	80

Система защиты трансформатора 345

Раздел 1: Введение

Обзор

345 - это микропроцессорное реле, предназначенное для первичной и резервной защиты распределительных трансформаторов малого и среднего размера. Реле обеспечивает расширенные алгоритмы для автоматической компенсации фазового сдвига и амплитуды для более, чем двадцати типов двухобмоточных трансформаторов, хорошую чувствительность к улавливанию повреждений защиты обмоток от замыканий на землю и гибкость при настройке всех функций МТЗ для фазных токов, замыкания на землю и токов обратной последовательности. 345 реле характеризуется компактными размерами и модульностью, что упрощает монтаж на новых или модернизируемых установках. Сочетание проверенного оборудования, расширенные функции и средства связи делают реле превосходным для измерений, наблюдения, защиты и контроля трансформатора. Оборудованное последовательным (RS485), USB, и Ethernet портами, а также широким выбором протоколов, таких как Modbus, DNP3.0, IEC60870-5-103, 60870-5-104, IEC 61850, GOOSE, 345 реле является наилучшим устройством для связи по MCC, SCADA или межрелейному протоколу 345 обеспечивает превосходные доступ и прозрачность в отношении условий и изменений в энергосистеме благодаря 4-строчному 20-символьному дисплею, а также программе EnerVista SR3 Setup. Удобно расположенные СВД отображают состояние, запуск, работу и сигнализацию событий реле, а также положение выключателя каждой обмотки.

345 Реле имеет следующие преимущества:

- Компактные размеры и модульность - позволяют экономить на проводке и установочной площади.
- Несколько групп защиты с возможностью переключения в широком наборе средств защиты и управления основным и резервным трансформатором.
- Меню быстрой настройки для наладки и защиты энергосистемы.
- Большой четырехстрочный жидкокристаллический дисплей, СВД и клавиатура
- Множество коммуникационных протоколов и одновременный доступ с простой интеграцией с системами мониторинга и контроля.

Описание 345 Система защиты трансформатора

ЦП

Функции реле контролируются двумя процессорами: 32-битный микропроцессор Freescale MPC5554 измеряет все аналоговые сигналы и цифровые входы и управляет всеми выходными реле; 32-битный микропроцессор Freescale MPC520B управляет всеми протоколами связи Ethernet.

Захват формы кривых аналогового входа

Для уменьшения масштаба входящих аналоговых сигналов от приборных преобразователей источника используются магнитные преобразователи. После этого аналоговые сигналы проходят через сглаживающий фильтр 960 Гц с низкой пропускной способностью. Затем все сигналы одновременно записываются в буферах дискретизации с запоминанием отсчетов, чтобы не допустить фазовых сдвигов. Сигналы конвертируются в цифровую форму посредством 12-битного аналого-цифрового преобразователя и поступают на центральный процессор для анализа.

Ток и напряжение измеряются тридцать два раза за частотный цикл. Эти исходные пробы масштабируются в программном приложении, передаются в буфер захвата формы кривой, эмулируя таким образом запись сбоев. Формы кривой могут быть извлечены из реле посредством программы EnerVista SR3 Setup для просмотра и диагностики.

Векторы, Переходные процессы и Гармоники

Формы токовых кривых обрабатываются дважды за цикл. Фильтром сдвига постоянного тока и Дискретным преобразованием Фурье (DFT). Из получаемых векторов удалены ложные токовые переходы и все гармоники. Это обеспечивает высокую надежность и безопасность реле МТЗ; оно не выйдет за допустимые пределы.

Обработка входов переменного тока — сила тока

Фильтр сдвига постоянного тока является цифровым фильтром с бесконечной импульсной характеристикой (IIR), который удаляет все компоненты постоянного тока из асимметричного тока, наблюдающегося в момент сбоя. Это выполняется для всех токовых сигналов, используемых для защиты максимального тока; сигналы напряжения обходят Фильтр сдвига постоянного тока. Фильтр обеспечивает отсутствие выхода за пределы МТЗ.

Дискретное преобразование Фурье (DFT) использует в точности ровно один цикл для расчета векторного количества, которое представляет сигнал на базовой частоте; все гармонические компоненты удалены. Все последующие расчеты (такие как среднеквадратичное значение, мощность и т.д.) основаны на текущих векторах тока и напряжения, поэтому окончательные величины не содержат гармонических компонентов.

Элементы Защиты

Функции защиты проверяются четыре раза за цикл питания. В элементах защиты используются среднеквадратичные значения тока, основанные на величине фазора. Следовательно, защита невосприимчива как к гармоникам, так и к переходным процессам постоянного тока.

Рис. 1-1: Однолинейная схема

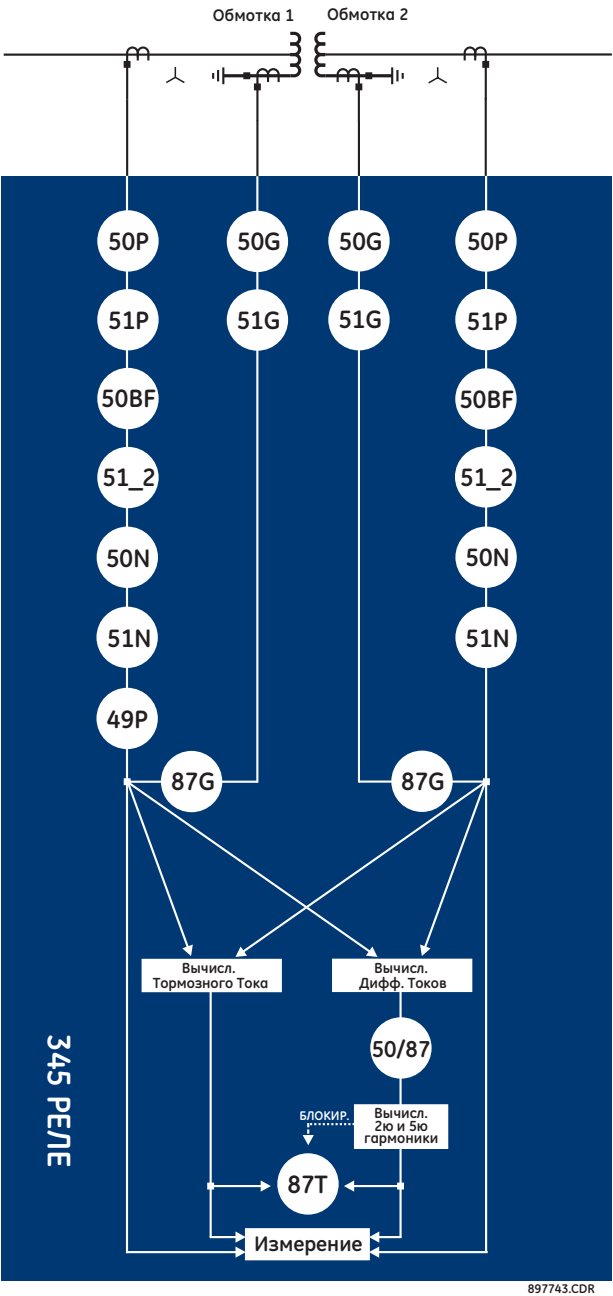


Табл. 1-1: Элементы Защиты

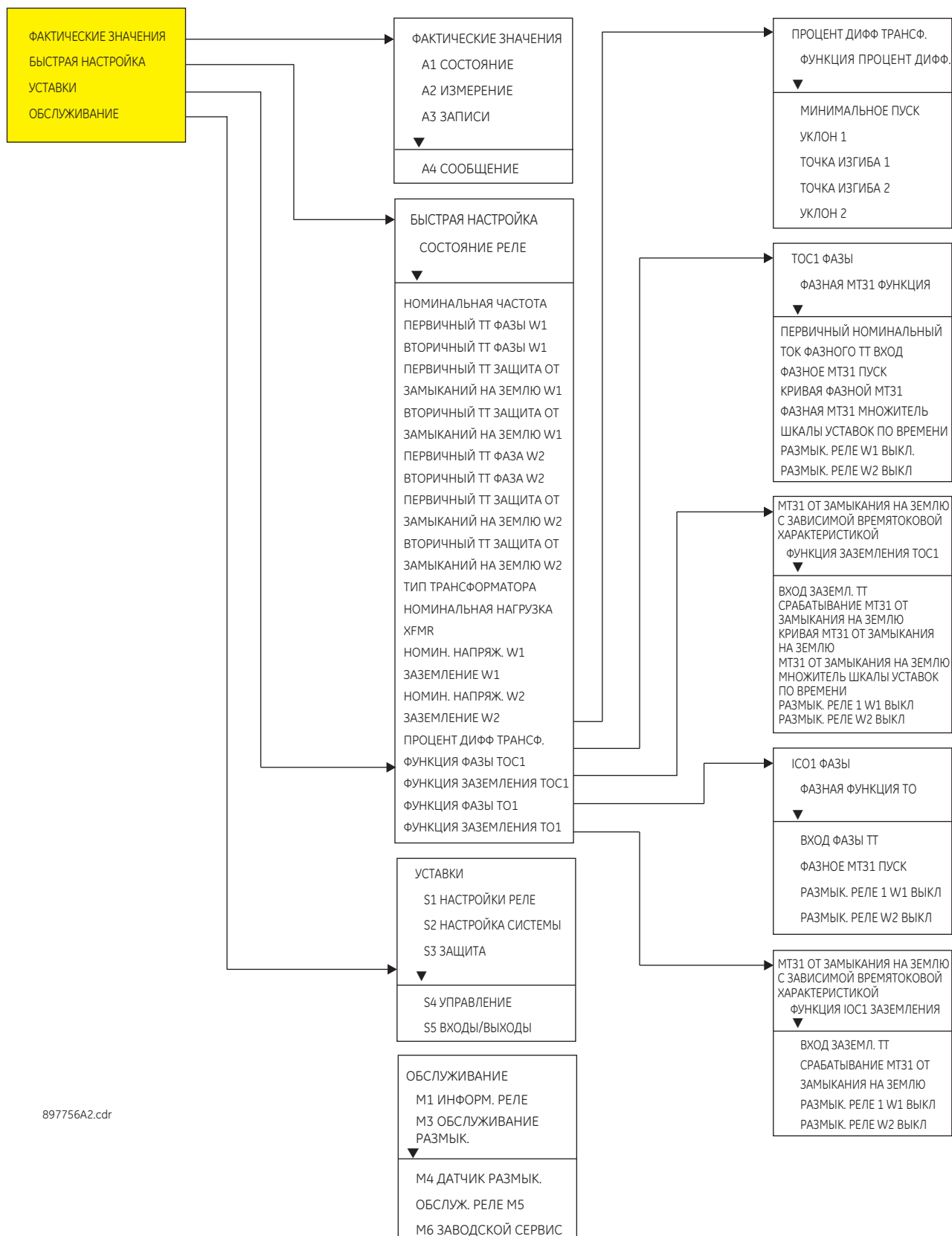
ANSI-устройство	Описание
87T	Процент дифф
50/87	Дифференциальная отсечка
87G	Защита от замыкания на землю
49	Тепловая модель
50P	Максимальная токовая защита по фазе
50G	Максимальная токовая защита без выдержки по времени для обычных и чувствительных систем заземления
50N	Максимальная токовая защита по нейтрали без выдержки по времени

ANSI-устройство	Описание
50BF	Неисправность выключателя
51P	Максимальная токовая защита с выдержкой времени по фазам
51G	Максимальная токовая защита (MTЗ) с выдержкой по времени для обычных и чувствительных систем защита от замыкания на землю
51N	Максимальная токовая защита по нейтрали с выдержкой по времени
51_2	MTЗ обратной последовательности с зависимой времятоковой характеристикой

345 реле снабжено двумя идентичными группами уставок и одинаковым набором функций защиты. По умолчанию группа уставок 1 активна. Группа уставок 2 может быть активирована заданием условий в меню S4 Control/Change Setpoint Group («S4 Управление/изменение группы уставок»).

В зависимости от кода заказа реле тип и число функций защиты на группу уставок меняется. Полный набор функций защиты доступен в группе уставок, если в коде заказа выбрана «Расширенная конфигурация» (буква М). Он включает один элемент дифференциальной защиты тока трансформатора, одну дифференциальную отсечку, два элемента ограниченной защиты от замыканий на землю, одну тепловую модель, два элемента УРОВ, два элемента с независимой времятоковой характеристикой для каждой фазы, заземления и нулевой последовательности и два элемента MTЗ обратной последовательности с независимой времятоковой характеристикой. Некоторые функции защиты типичны для защиты трансформатора: Функции дифференциальной защиты тока, дифференциальной отсечки, тепловой модели и другие являются типовыми для настраиваемых входов перемен. тока с токов обмотки: функции ограниченной защиты от замыканий на землю 1(2), фазное ТО 1(2), ТО 1(2) от замыкания на землю, ТО 1(2) нулевой последовательности 1(2), фазное MTЗ 1(2), MTЗ 1(2) от замыкания на землю, MTЗ 1(2) нулевой последовательности, а также MTЗ 1(2) обратной последовательности

Рис. 1-2: Главное меню



897756A2.cdr

345 коды команд

Информация об обозначении 345 реле приведена в следующем рисунке с кодом команд.

Рис. 1-3: Коды команд

	345	-	E	*	*	*	E	*	N	N	*	*	*	*
Интерфейс	345													345 Реле защиты трансформатора
Фазные Токи*		P0												1 А и 5 А настраиваемые 3-фазные ТТ
		P1												1 А 3-фазные ТТ (Обмотка 1 - 1 А, обмотка 2 - 1 А)
		P5												5 А 3-фазные ТТ (Обмотка 1 - 5 А, обмотка 2 - 5 А)
Ток Защиты От Замыканий На Землю*		G0												1 А и 5 А настраиваемые стандартные ТТ защиты от замыканий на землю
		G1												1 А стандартные ТТ защиты от замыканий на землю (Обмотка 1 - 1 А, обмотка 2 - 1 А)
		G5												5 А стандартные ТТ защиты от замыканий на землю (Обмотка 1 - 5 А, обмотка 2 - 5 А)
		S0												1 А и 5 А настраиваемые чувствительные ТТ защиты от замыканий на землю
		S1												1 А чувствительные ТТ защиты от замыканий на землю (Обмотка 1 - 1 А, обмотка 2 - 1 А)
		S5												5 А чувствительные ТТ защиты от замыканий на землю (Обмотка 1 - 5 А, обмотка 2 - 5 А)
Источник питания		L												24-48 В пост. тока
		H												110-250 В пост. тока/110-230 В пер. тока
Токовая защита							S							Стандартная конфигурация: 87T, 87T-50, 51P(1), 51G(1), 50P(1), 50G(1), 51N(1), 50N(1)
							E							Расширенная конфигурация: 87T, 87T-50, 51P(2), 51G(2), 50P(2), 50G(2), 51N(2), 50N(2), 50BF(1), RGF(1), 49P
							M							Расширенная конфигурация: 87T, 87T-50, 51P(2), 51G(2), 50P(2), 50G(2), 50BF(2), 49P, 51N(2), 50N(2), 51_2(2), RGF(2)
Связь								S	N					Стандарт: Передняя панель USB, Задняя RS485; Modbus RTU, DNP 3.0, IEC60870-5-103
								1	E					Стандарт + Ethernet (Медь и TCP Волокно – MTRJ), Modbus TCP/IP, DNP3.0, IEC 60870-5-104
								2	E					Стандарт + Ethernet (Медь и TCP Волокно – MTRJ), Modbus TCP/IP, DNP3.0, IEC 60870-5-104, IEC 61850 GOOSE
								3	E					Стандарт + Ethernet (Медь и TCP Волокно – MTRJ), Modbus TCP/IP, DNP3.0, IEC 60870-5-104, IEC 61850
Конструкция Корпуса										D				Защитное Реле съемной конструкции
										N				Защитное Реле несъемной конструкции
Неблагоприятные Условия Окружающей Среды										N				Нет
										H				Конформное Покрытие для Неблагоприятных Условий Окружающей Среды

* Наилучший выбор ТТ защиты от замыканий на землю должен соответствовать отпайке Фазного ТТ Выбранные фазный ТТ и ТТ защиты от замыканий на землю относятся к обеим обмоткам.
Выбор варианта фазного ТТ P1 позволяет выбрать только вариант фазного ТТ G1 или S1.
Выбор варианта фазного ТТ P5 позволяет выбрать только вариант ТТ защиты от замыканий на землю G5 или S5.

897800A2.PDF



Характеристики, связанные с каждым номером заказа, могут быть изменены без предварительного уведомления.

Аксессуары

- 18L0-0075 SR3 Кольцо для уменьшения глубины - 1,375"
- 18L0-0076 SR3 Кольцо для уменьшения глубины - 3,00"
- Набор 18L0-0080 SR3 IP20

Технические характеристики



Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.



Для определения общего время срабатывания элемента, т.е. от возникновения условия отключения до инициации срабатывания, добавьте 8 мс к временам срабатывания, указанным ниже.

Защита паролем

ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ

Пароль сброса контрольного уровня:... от 8 до 10 буквенно-цифровых символов

Пароль настройки:..... От 3 до 10 буквенно-цифровых символов для местного и удаленного доступа

Пароль управления:..... От 3 до 10 буквенно-цифровых символов для местного
и удаленного доступа

Защита

ФАЗНЫЙ МТЗ/МТЗ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ/МТЗ ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА
ЗЕМЛЮ/МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ С ЗАВИСИМОЙ ВРЕМЯТОКОВОЙ
ХАРАКТЕРИСТИКОЙ (51P/51N/51G/51 2)

Ток нейтрали:..... Основной

Уровень пуска:..... 0,05–20,00 x TT с шагом 0,01 x TT

Уровень отпадания: 97-99% Срабатывания при $I > 1 \times TT$
Срабатывание - $0,02 \times TT$ при $I < 1 \times TT$

Форма Кривой:..... ANSI Чрезвычайно/Весьма/Умеренно/Нормально
Инверсная

Независимая Характеристика (0,1 сек базовая кривая)
IEC Кривая A/B/C/Короткое
IAC Чрезвычайно/Весьма/Инверсная/Короткая

Умножитель кривых:..... 0,05–20,00 с шагом 0,01

Время сброса:..... Мгновенная, линейная

Погрешность времени кривой:..... $\pm 3\%$ от ожидаемого инверсного времени или 1 цикл (используется наибольшее из значений) от пуска до срабатывания

Погрешность по уровню: на вход ТТ

МАКСИМАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА (МТЗ) С ВЫДЕРЖКОЙ ПО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ (51SG)

Ток нейтрали:..... Основной

Уровень срабатывания:..... 0,005–3,000 x ТТ с шагом 0,001 x ТТ

Уровень отпадания: 97-99% Срабатывания при $I > 0,1 \times T_T$
Срабатывание - $0,02 \times T_T$ при $I < 0,1 \times T_T$

Форма Кривой:..... ANSI Чрезвычайно/Весьма/Умеренно/Нормально
Инверсная

Независимая характеристика

ИЕС Кривая A/B/C/Короткое
ИАС Чрезвычайно/Весьма/Инверсная/Короткая

Умножитель кривых:..... 0,05–20,0 с шагом 0,1

Время сброса: Мгновенная, линейная

Погрешность времени кривой:..... $\pm 3\%$ от ожидаемого инверсного времени или 1 цикл
(используется наибольшее из значений) от пуска до срабатывания

Погрешность уровня:..... на вход ТТ

ФАЗНЫЙ МТЗ/МТЗ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ/МТЗ ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ/МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ С НЕЗАВИСИМОЙ ВРЕМЯТОКОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ (50P/50N/50G/50_2)

Ток:	Основной
Уровень срабатывания:	0,05–20,00 x ТТ с шагом 0,01 x ТТ
Уровень отпадания:	97-99% Срабатывания при $I > 1 \times ТТ$ Срабатывание - 0,02 x ТТ при $I < 1 \times ТТ$
Выдержка по времени:	0,00–300,00 сек с шагом 0,01
Время срабатывания:	<30 мс при 60Гц ($I > 2,0 \times$ Пуск, без выдержки по времени) <35 мс при 50Гц ($I > 2,0 \times$ Пуск, без выдержки по времени)
Точность Выдержки Времени:	0-1 цикл (выбрана выдержка времени)
Погрешность по уровню:	на вход ТТ

МАКСИМАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА БЕЗ ВЫДЕРЖКИ ПО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ОБЫЧНЫХ И СЧИТЫВАЕМЫХ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ (50SG)

Уровень срабатывания (ИОС Заземл.):	0,005–3,000 x ТТ с шагом 0,001 x ТТ
Уровень отпадания:	97-99% Срабатывания при $I > 0,1 \times ТТ$ Срабатывание - 0,002 x ТТ при $I < 0,1 \times ТТ$
Выдержка времени:	0,00–300,00 сек с шагом 0,01
Время срабатывания:	<30 мс при 60Гц ($I > 2,0 \times$ Пуск, без выдержки по времени) <35 мс при 50Гц ($I > 2,0 \times$ Пуск, без выдержки по времени)
Точность Выдержки Времени:	0-1 цикл (выбрана выдержка времени)
Погрешность по уровню:	на вход ТТ

ТРАНСФОРМАТОР ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА (49)

Ток:	Основной
Погрешность по пуску:	на токовые входы
Погрешность по отсчету времени:	$\pm 3\%$ от ожидаемого времени или 30 мс (используется наибольшее из значений) при $I > 1,5 \times$ Пуск

ДЗТ С ТОРМОЖЕНИЕМ (87Т)

Характеристики Диф и торм:	Двойная кривая, Двойной изгиб
Минимальный Уровень Срабатывания:	0,05–1,00 с шагом 0,01 x ТТ
Уклон 1 Диапазон:	15–100% с шагом 1%
Уклон 2 Диапазон:	50–100% с шагом 1%
Точка излома 1:	0,50–4,00 с шагом 0,01 x ТТ
Точка излома 2:	1,00–10,00 с шагом 0,01 x ТТ
Уровень запрета 2 ^й гармоники:	1,0–40,0% с шагом 0,1%
Режим запрета 2 ^й гармоники:	На фазу, 2 из трех, Среднее
Уровень запрета 5 ^й гармоники:	1,0–40,0% с шагом 0,1%
Уровень отпадания:	97-98% срабатывания
Время срабатывания:	< 20 мс (запреты гармоник не выбраны) < 30 мс (запреты гармоник выбраны)
Погрешность по уровню:	на токовые входы

ЗАЩИТА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ОТСЕЧКА ТРАНСФОРМАТОРА (50/87)

Уровень пуска:	3,00–20,00 x ТТ шаг 0,01 x ТТ
Уровень отпадания:	97-98% срабатывания
Время срабатывания:	<30 мс
Погрешность по уровню:	на токовые входы

ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ

Количество элементов:.....	2
Уровень пуска:.....	0,02–20,00 × ТТ с шагом 0,01 0,002 to 2,000 xTT (с чувствительными ТТ)
Запуск контроля Заземл.	0,02–20,00 × ТТ с шагом 0,01 0,002 to 2,000 xTT (с чувствительными ТТ)
Уровень отпадания:.....	97-98% срабатывания
Диапазон уклона:.....	0–100% с шагом 1
Задержка срабатывания:.....	0,00–600,0 с с шагом 0,01
Время срабатывания:.....	< 30 мс при выдержке времени 0 мс
Погрешность по уровню:.....	на токовые входы

Измерение**ВХОДЫ ФАЗНОГО ТОКА И ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ**

Основной ТТ:.....	1–6000 А
Диапазон:.....	0,02–20 × ТТ
Тип входа:.....	1 А или 5 А (должно быть указано при заказе P1G1 или P5G5) Настраиваемое 1 А или 5 А (должно быть указано при заказе P0G0)
Номинальная частота:.....	50/60 Гц
Нагрузка:.....	<0,1 ВА при расчетной нагрузке
Точность:.....	±1% показаний при 1 × ТТ ±3% показаний от 0,2 до 20 × ТТ ±20% показаний от 0,02 до 0,19 × ТТ
ТТ выдерживает:.....	1 сек при 100-кратном номинальном токе 2 сек при 40-кратном номинальном токе постоянное при 3-кратном номинальном токе

ВХОД ТОК ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ

Основной ТТ:.....	1–600 А
Диапазон:.....	0,002–3 × ТТ
Тип входа:.....	1 А или 5 А (должно быть указано при заказе P1S1 или P5S5) Настраиваемое 1 А или 5 А (должно быть указано при заказе P0S0)
Номинальная частота:.....	50/60 Гц
Нагрузка:.....	<0,1 ВА при расчетной нагрузке
Погрешность:.....	±1% показаний при 0,1 × ТТ ±3% показаний от 0,02 до 3 × ТТ ±20% показаний от 0,002 до 0,019 × ТТ
ТТ выдерживает:.....	1 сек при 100-кратном номинальном токе 2 сек при 40-кратном номинальном токе постоянное при 3-кратном номинальном токе

Захват данных

РЕГИСТРАТОР ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА

Размер буфера:.....	3 с
Кол-во буферов:.....	1х192, 3х64, 6х32
Количество каналов:	14
Частота замеров:	32 замера за цикл
Триггеры:	Ручная команда Контактный вход Виртуальный вход Логический элемент Элемент пуска/отключения/отпадания/сигнала
Данные:	Цифровые каналы переменного тока Состояние контактного входа Состояния контактного выхода Состояние виртуального входа Состояние логического элемента
Хранилище данных:	ОЗУ - соединено с резервным аккумулятором, хранится 3 дня

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

Количество событий:.....	256
Заголовок:	название реле, код заказа, версия встроенного ПО
Содержание:	номер события, дата события, причина события, фазный ток, ток защиты от замыканий на землю, считываемый ток защиты от замыканий на землю, ток нейтрали, дифференциальный ток защиты от замыканий на землю, ток обратной последовательности, тормозной ток, фазный дифференциальный ток, фазный дифференциальный ток второй гармоники, тепловая емкость
Хранилище данных:	ОЗУ - соединено с резервным аккумулятором, хранится 3 дня

ЧАСЫ

Настройка:	Дата и время Летнее время
IRIG-B:	Самодиагностика (сдвиг пост. тока или амплитудно-модулированный) Амплитудно-модулированный сигнал: 1-10 В пуск-пуск Сдвиг пост. тока: 1-10 В пост. тока Входное полное сопротивление: 40 кОм ± 10%
Точность с IRIG-B:	± 1 мс
Точность без IRIG-B:	± 1 мин/месяц

Управление

ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Количество логических элементов:.....	16
Источник сигнала запуска на элемент:	3
Блок входов на элемент:	3
Поддерживаемые операции:	ИЛИ, И, НЕ, таймеры Срабатывание/Отключение
Таймер пуска:	0-60000 мс с шагом 1 мс
Таймер отпадания:	0-60000 мс с шагом 1 мс

ОТКАЗ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Уровень пуска:	0,05–20,00 х ТТ с шагом 0,01 х ТТ
Уровень отпадания:	97-98% срабатывания
Выдержка таймера 1:	0,03–1,00 сек с шагом 0,01 сек
Выдержка таймера 2:	0,00–1,00 сек с шагом 0,01 сек
Точность Выдержки Времени:	0-1 цикл (Таймер 1, Таймер 2)
Погрешность по уровню:	на вход ТТ
Время сброса:	<14 мс тип. при 2 х пуск при 60 Гц <16 мс тип. при 2 х пуск при 50 Гц

ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА

Пуск Высокой Температуры:	от 20 до 80°C с шагом 1°C
Пуск Низкой Температуры:	от -40 до 20°C с шагом 1°C
Выдержка по времени:	1–60 мин с шагом 1 мин
Отпадание по температуре:	Настраиваемые 90-98% срабатывания
Погрешность по температуре:	±10°C
Погрешность по отсчету времени:	±1 секунда

Входы/выходы**КОНТАКТНЫЕ ВХОДЫ**

Входы:	10
Устанавливаемые пороги:	17, 33, 84, 166 В пост. тока
Устойчивость:	+/- 10%
Время распознавания:	1/2 цикла
Время устранения дребезга:	1–64 мс, устанавливаемое, с шагом 1 мс
Максимальное входное напряжение и непрерывный потребляемый ток:	300 В пост. тока, 2 мА, подключен к источнику Класса 2
Тип:	оптоизолированные входы
Внешний переключатель:	контакт под напряжением

РЕЛЕ FORM-A

Конфигурация:	2 (два) электромеханических
Материал контактов:	серебряный сплав
Время срабатывания:	<8 мс
Непрерывный ток:	10 А
Замыкание и нагрузка в течение 0,2 с:	30 А согласно ANSI C37.90
Размыкателя (пост. тока индуктивные, L/R=40 мс):	24 В / 1 А 48 В / 0,5А 125 В / 0,3А 250 В / 0,2 А
Размыкатель (Пост. ток активный):	24 В / 10 А 48 В / 6 А 125 В / 0,5 А 250 В / 0,3 А
Размыкатель (Перем. ток индуктивный):	720 ВА при 250 В перем. тока дежурной нагрузки А300
Размыкатель (Перем. ток активный):	277 В перем. тока/10 А

МОНИТОР НАПРЯЖЕНИЯ FORM-A

Применимое напряжение:	20–250 В пост. тока
Компенсационный ток:	1-2,5 мА

РЕЛЕ FORM-C

Конфигурация:.....	5 (пять) электромеханических
Материал контактов:.....	серебряный сплав
Время срабатывания:.....	<8 мс
Непрерывный ток:	10 А
Замыкание и нагрузка в течение 0,2 с:	30 А согласно ANSI C37.90
Размыкателя (пост. тока индуктивные, L/R=40 мс):	24 В / 1 А 48 В / 0,5А 125 В / 0,3А 250 В / 0,2 А
Размыкатель (Пост. ток активный):	24 В / 10 А 48 В / 6 А 125 В / 0,5 А 250 В / 0,3 А
Размыкатель (Перем. ток индуктивный):	720 ВА при 250 В перем. тока дежурной нагрузки А300
Размыкатель (Перем. ток активный):.....	277 В перем. тока/10 А
ОТКЛЮЧЕНИЕ САМОПОДХВАТА	
Реле 1 отключения самоподхват:.....	0,00–9,99 с с шагом 0,01
Реле 2 отключения самоподхват:.....	0,00–9,99 с с шагом 0,01

Источник питания**ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ДИАПАЗОН ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ**

Номинал:.....	120–240 В перем. тока 125–250 В пост. тока
Диапазон:.....	60–300 В перем тока (50 и 60 Гц) 84–250 В пост. тока
Время поддержания непрерывности электропитания:	35 мс

НИЗКОВОЛЬТНЫЙ ДИАПАЗОН ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Номинал:.....	24–48 В пост. тока
Диапазон:.....	20–60 В пост. тока

ВСЕ ДИАПАЗОНЫ

Выдерживаемое напряжение:	2-кратное наибольшее номинальное напряжение в течение 10 мс
Энергопотребление:.....	15 Вт номинальное, 20 Вт максимальное 20 ВА номинальное, 28ВА максимальное
Характеристики предохранителя:	Предохранитель 5 А; запаздывание, медленный удар, 350 В 4,5 нар. диам. X 14,5 мм

Связь**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС**

Порт RS485:	Оптическая развязка
Скорости передачи:.....	до 115 кбит/с
Время отклика:.....	1 мс (обычно)
Четность:.....	Отсутствует, Нечетная, Четная
Протокол:	Modbus RTU, DNP 3.0, IEC 60870-5-103
Максимальное расстояние:	1200 м (4000 футов)
Изоляция:.....	2 кВ

ETHERNET (МЕДЬ)

Режимы:.....	10/100 МБ (автоматическое определение)
Разъем:.....	RJ-45
Протокол:.....	Modbus TCP, DNP3.0, iec 60870-5-104, IEC 61850 GOOSE

ETHERNET (ВОЛОКНО)

Тип волокна: 100 МБ Мультирежимный
 Длина волны: 1300 нм
 Разъем: MTRJ-коннектор
 Протокол: Modbus TCP, DNP3.0, IEC 60870-5-104, IEC 61850 GOOSE
 Мощность передачи: -20 дБм
 Чувствительность приемника: -31 дБм
 Бюджет по мощности: 9 дБ
 Максимальная входная мощность: -11.8 дБм
 Обычное расстояние: 2 км (1,25 мили)
 Дуплекс: полу/полный

USB

Стандарты: Совместимость с USB 2.0
 Скорость передачи данных: 115 кбит/с

Тестирование и сертификация

ТЕСТИРОВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ		
ПРОВЕРКА	ССЫЛОЧНЫЙ СТАНДАРТ	УРОВЕНЬ ТЕСТА
Напряжение пробоя диэлектрика		
(Высоковольтный источник питания*)		220 В перем. тока на одну секунду
(Низковольтный источник питания*)		550 В перем. тока на одну секунду
* Уровень испытания основан на базовом принципе изоляции (клеммы I/P источника питания испытаны до заземления корпуса).		
Выдерживаемое импульсное напряжение	EN60255-5	5 кВ
Колебательно затухающий контур	IEC61000-4-18/IEC60255-22-1	2,5 кВ CM, 1 кВ DM
Электростатический разряд	EN61000-4-2/IEC60255-22-2	Уровень 4
Устойчивость к радиочастотным помехам	EN61000-4-3/IEC60255-22-3	Уровень 3
Помехи от быстрого переходного режима	EN61000-4-4/IEC60255-22-4	Класс А и В
Устойчивость к броскам тока	EN61000-4-5/IEC60255-22-5	Уровень 3 и 4
Стойкость к наведенным радиочастотным помехам	EN61000-4-6/IEC60255-22-6	Уровень 3
Устойчивость к помехам промышленной частоты	EN61000-4-7/IEC60255-22-7	Класс А и В
Кратковременное исчезновение напряжения и пульсирующее постоянное напряжение	IEC60255-11	15% пульсаций, прерывания на 200 мс
Эмиссионное и кондуктивное излучение	CISPR11/CISPR22/IEC60255-25	Класс А
Гармонические колебания	IEC60255-21-1	Класс 1
Резкие колебания и броски	IEC60255-21-2	Класс 1
Сейсмика	IEC60255-21-3	Класс 2
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	IEC61000-4-8	Уровень 5

ТЕСТИРОВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ		
ПРОВЕРКА	ССЫЛОЧНЫЙ СТАНДАРТ	УРОВЕНЬ ТЕСТА
Устойчивость к импульсному магнитному полю	IEC61000-4-9	Уровень 4
Устойчивость к затухающему магнитному полю	IEC61000-4-10	Уровень 4
Кратковременное падение и исчезновение напряжения	IEC61000-4-11	падения на 0, 40, 70, 80%, прерывания на 250/300 циклов
Колебательно затухающий контур	IEC61000-4-12	2,5 кВ СМ, 1 кВ ДМ
Стойкость к наведенным радиочастотным помехам 0-150 кГц	IEC61000-4-16	Уровень 4
Пульсации напряжения	IEC61000-4-17	15% пульсаций
Пылевлагозащита	IEC60529	IP40 передн., IP10 задн.
Окружающая среда (холод)	IEC60068-2-1	-40С 16 часов
Окружающая среда (сухое тепло)	IEC60068-2-2	85С 16 часов
Относительная влажность, циклично	IEC60068-2-30	6-дневный вариант 2
EFT	IEEE/ANSI C37.90.1	4 кВ, 2,5 кГц
Колебательно затухающий контур	IEEE/ANSI C37.90.1	2,5 кВ, 1 МГц
Устойчивость к радиочастотным помехам	IEEE/ANSI C37.90.2	35 В/м (макс. поле), (80 МГц - 1 ГГц с 1-кГц синусоидальной и 80% амплитудной модуляцией)
ESD	IEEE/ANSI C37.90.3	8 кВ CD/ 15 кВ AD
	UL508	e83849 NKCR
Техника безопасности	UL C22.2-14	e83849 NKCR7
	UL1053	e83849 NKCR

РАЗРЕШЕНИЯ		
	Применимая директива Совета ЕС	Согласно
Соответствие для ЕС	Директива по низковольтному электрооборудованию	EN60255-5/EN60255-27/EN61010-1
	Директива по электромагнитной совместимости	EN60255-26/EN50263
		EN61000-6-2
Северная Америка	cULus	UL508
		UL1053
		C22.2.No 14
EAC	Машины и механизмы	TR CU 010/2011
ISO	Производство с использованием зарегистрированной программы обеспечения качества	ISO9001

ЕАС

Акты технического регулирования ЕАС для машин и механизмов применяются в рамках таможенного союза Российской Федерации, Беларуси и Казахстана

Элемент	Описание
Страна изготовитель	Испания или Канада; см. метку на устройстве
Дата производства	См. метку сбоку устройства 345
Декларация соответствия и/или сертификат соответствия	Предоставляется по запросу

Физические характеристики**РАЗМЕРЫ**

Размер.....См. Главу 2 Справочного Руководства на SR345

Масса:..... 4,1 кг [9,0 фунта]

Характеристики окружающей среды

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Температура окружающей среды:	
Хранение/доставка:	от - 40С до 85С
Рабочая:	от - 40С до 60С
Влажность	рабочая до 95% (без конденсации) при 55С (согласно IEC60068-2-30 вариант 2, 6 дней)
Высота:	2000 м (максимум)
Уровень загрязнения:	II
Класс перенапряжения:	III
Пылевлагозащита:	IP40 передн., IP10 задн.
Шум:	0 дБ

Система защиты трансформатора 345

Раздел 2: Установка

Механическая установка

В этом разделе описан механический монтаж 345 системы, включая монтажные размеры и информацию о демонтаже и монтаже модуля.

Размеры

Размеры 345 показаны ниже. Дополнительные размеры для монтажа и установочных отверстий приведены в следующих разделах.

Рис. 2-1: 345 размеры - Съемный узел

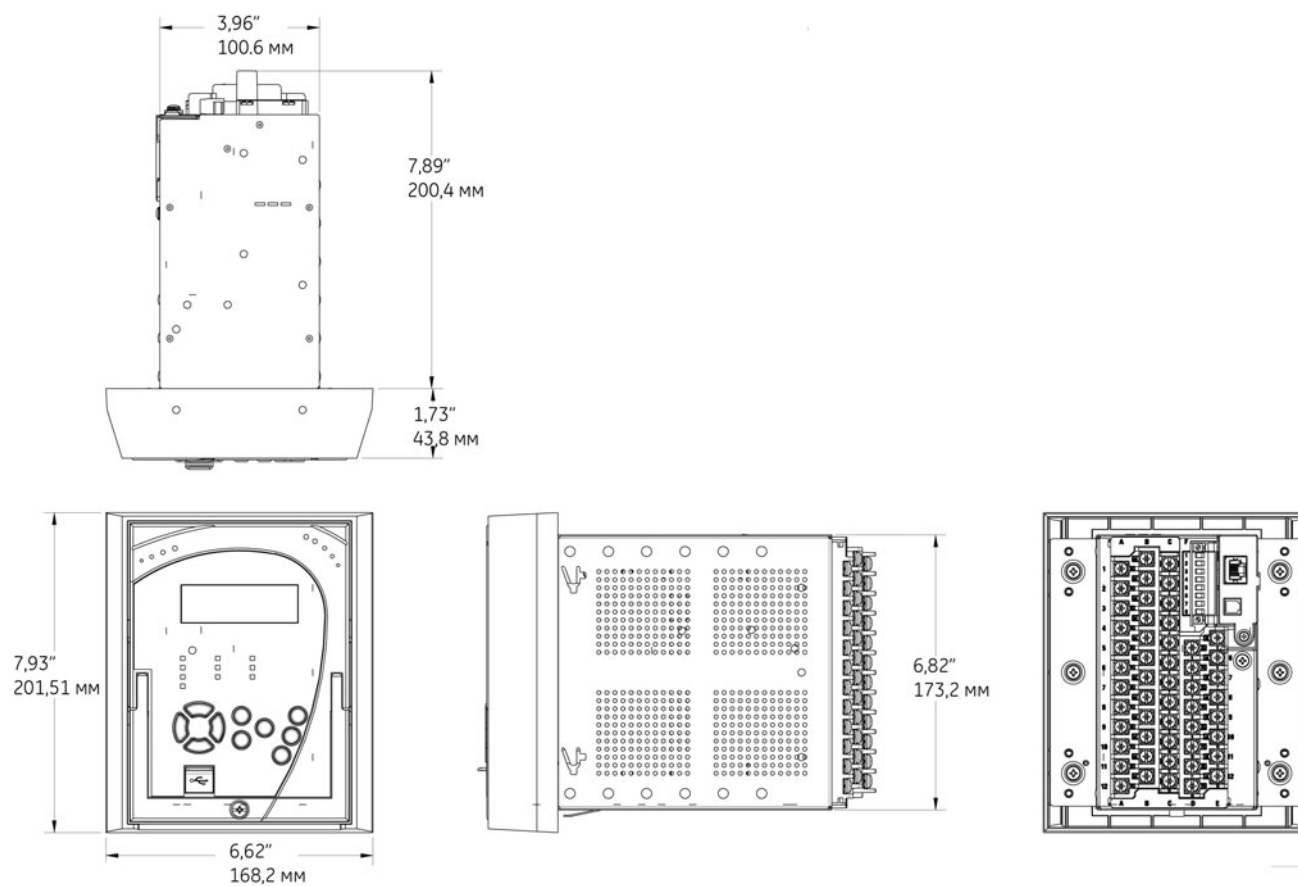
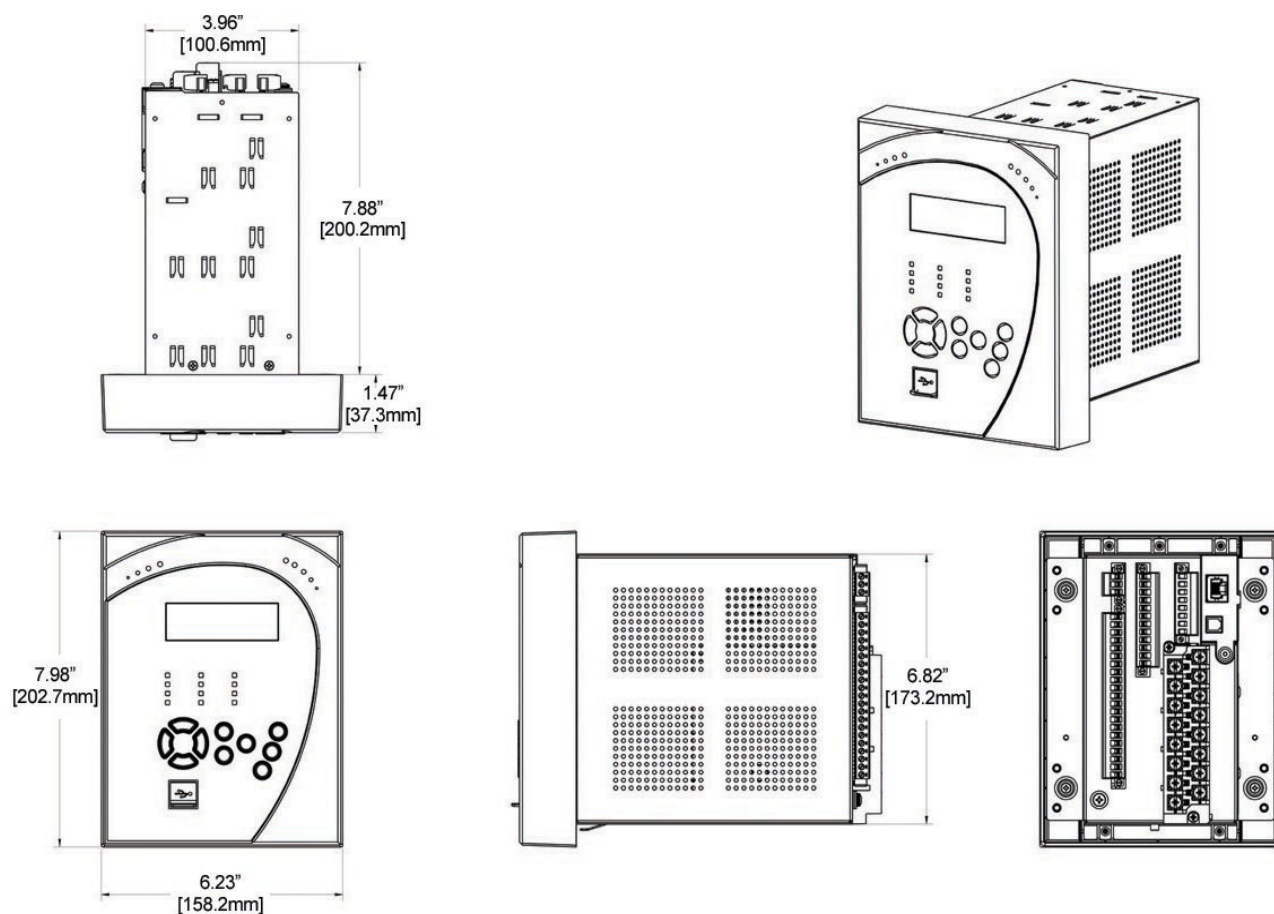


Рис. 2-2: 345 размеры - Несъемный узел



Идентификация продукта

Идентификационная бирка продукта расположена на боковой панели 345. На этой метке указана модель продукта, серийный номер, версия микропрограммного обеспечения и дата изготовления.

Рис. 2-3: 345 бирка

 Multilin 345 <i>Transformer Protection System</i> Model: 345-E-P1-G1-L-S-S-N-D-1E-D-N Serial Number: BL3T09000001 MFG. Date: JAN 25, 2010 POWER SUPPLY: 120-240 V === 50/80Hz 125-250 V ~ 35W OUTPUT RATINGS: 125 VDC BREAK 0.3A INPUT RATINGS: 250 VDC @5 mA Pollution Degree 2		Technical Support Worldwide: 905-294-6222 North America: 1-800-547-8629 www.GEMultilin.com INSTRUCTION MANUAL: GEK-113568  E83849  LISTED IND. CONT. EQ. 52TL
---	---	---

Монтаж

Стандартный монтаж панели.



Ниже показан монтаж стандартной панели и размеры установочных отверстий.

Чтобы избежать травм, связанных с возгоранием, устройство должно устанавливаться в безопасном месте и/или в соответствующем корпусе.

Рис. 2-4: Стандартный монтаж панели - Съемная

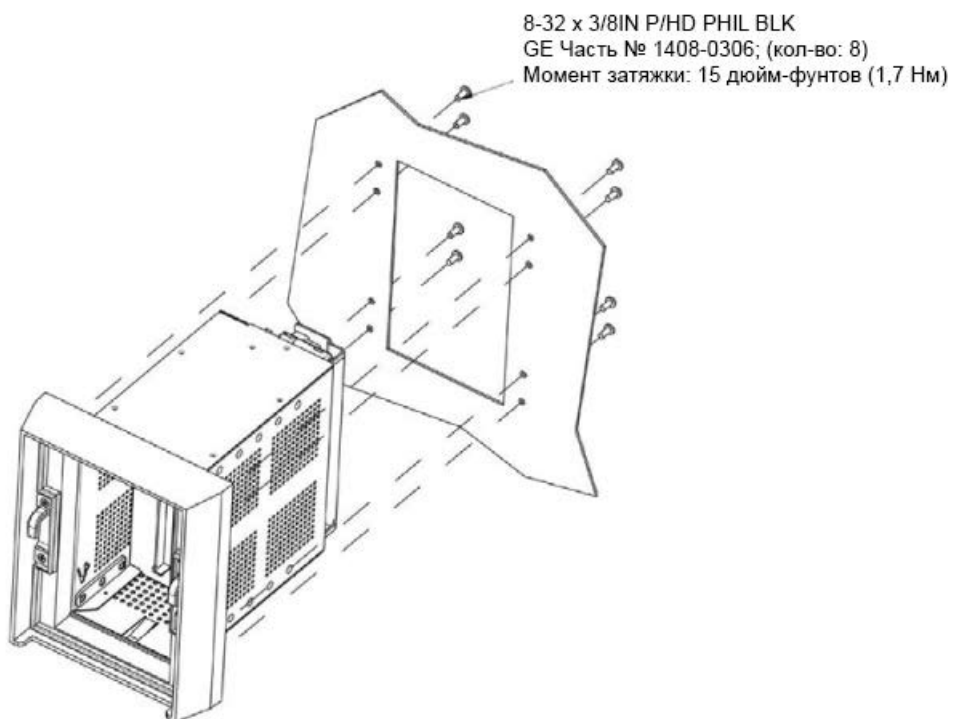


Рис. 2-5: Стандартный монтаж панели - Несъемная

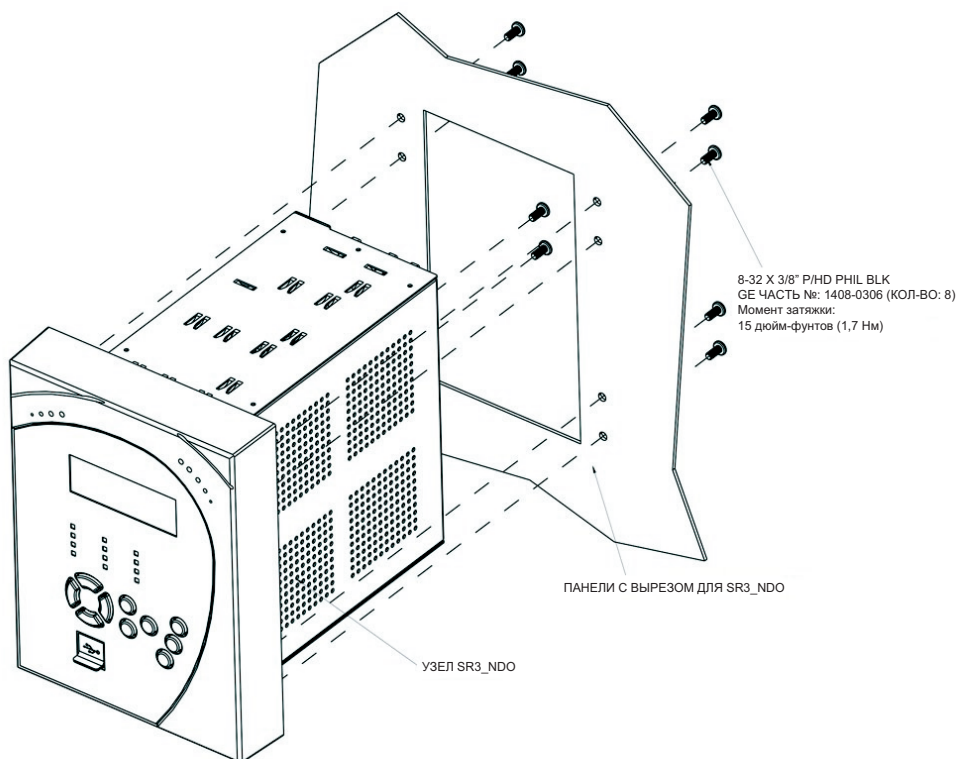
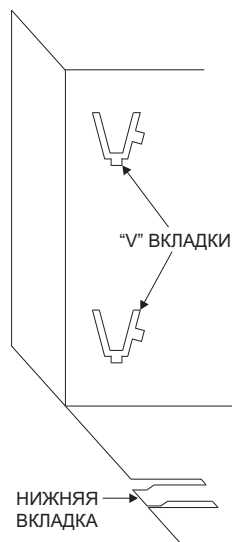


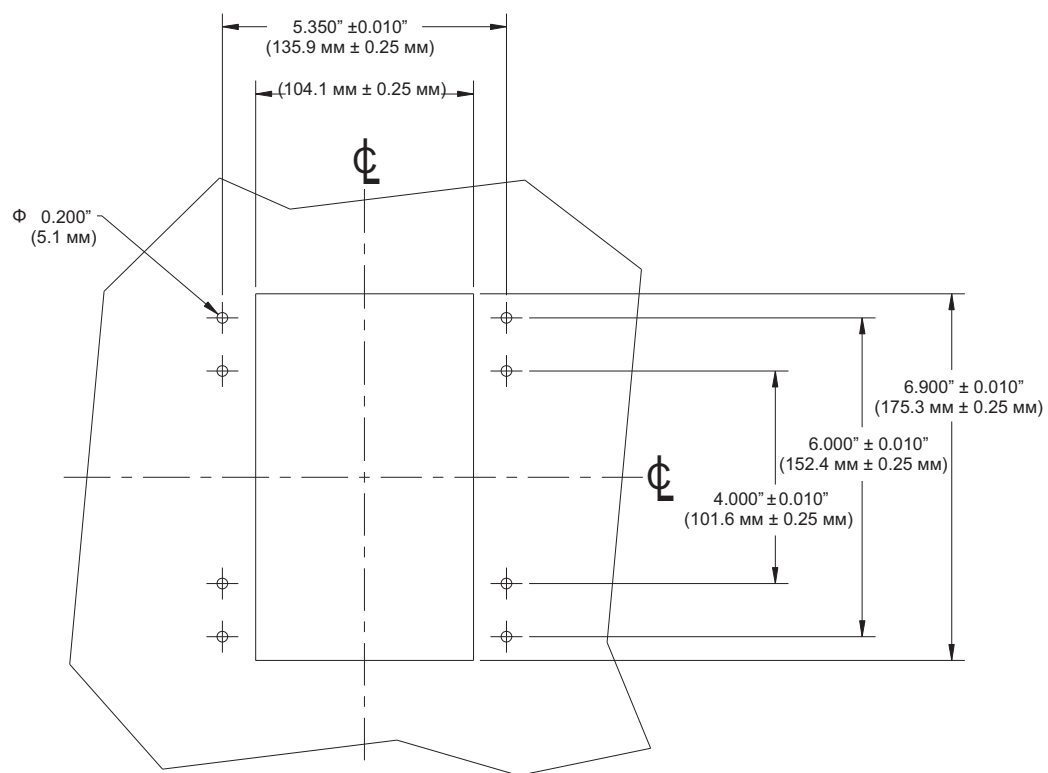
Рис. 2-6: Монтажные приливы (дополнит.)



1. Со стороны передней части панели введите пустой корпус в вырез до фиксации нижнего прилива на месте (см. выше).
2. С задней стороны привинтите корпус к панели 8 винтами в местах, указанных выше.
3. При необходимости дополнительной надежности согните V-образную пластину наружу примерно на 90°. Эти пластины находятся сбоку корпуса и выглядят как показано выше.

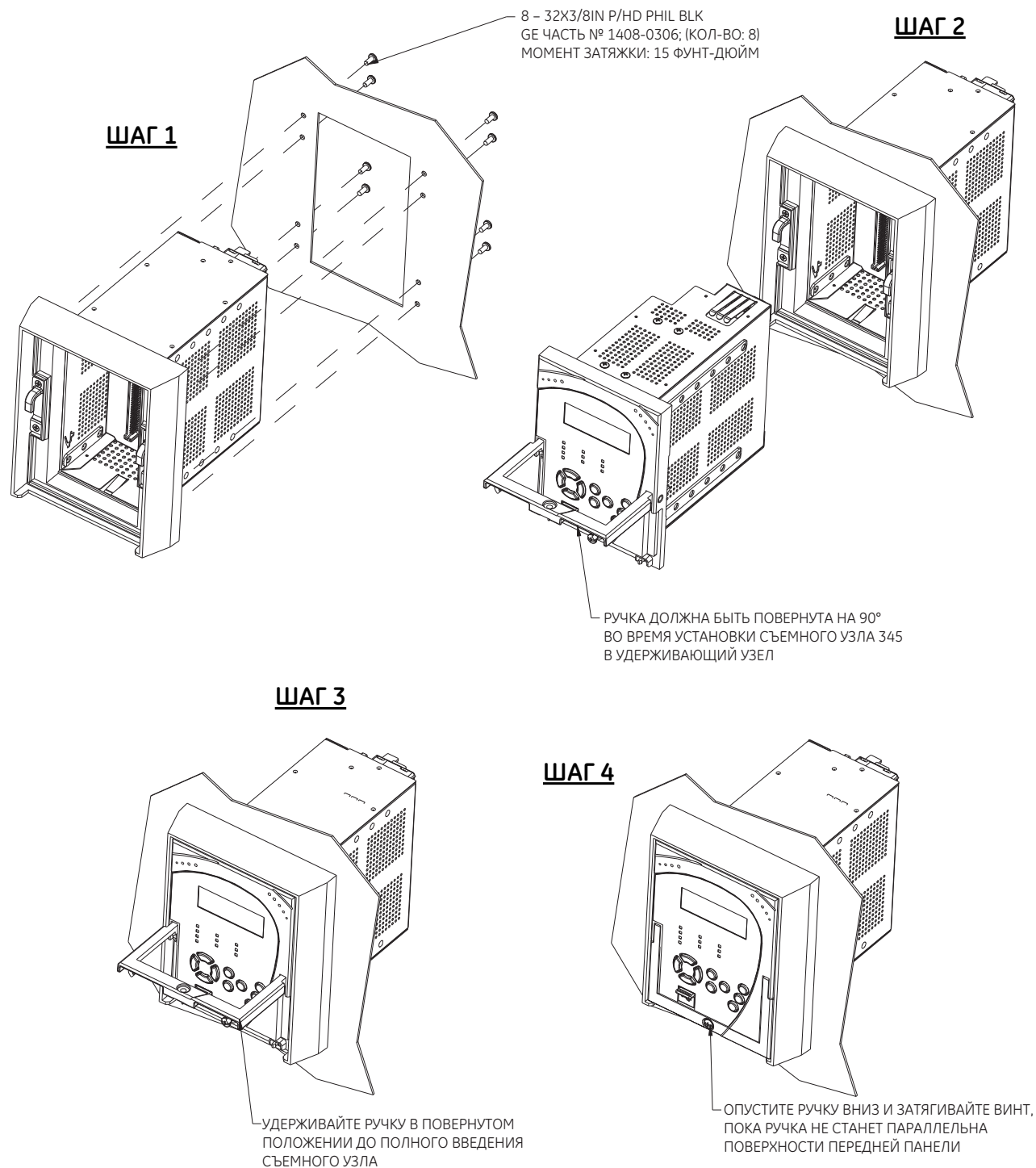
После этого реле может быть вставлено и связано проводкой с панелью.

Рис. 2-7: Размеры выреза панели



Демонтаж и монтаж съемного узла

Рис. 2-8: Схема демонтажа и монтажа узла



ПРИМЕЧАНИЕ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТАНОВКИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ПРЕДУСМОТЕННОЙ ФУНКЦИЕЙ И СПОСОБОМ, УКАЗАННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ, ЛЕЖИТ НА ЕГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЕ. ЕСЛИ ЭТО НЕ СОБЛЮДАЕТСЯ, ТО ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ГАРАНТИИ БЕЗОПАСНОСТИ МОГУТ БЫТЬ НАРУШЕНЫ.

Крышка IP20 (дополнительно)

Крышка IP20 сокращает потенциальную опасность для пользователей, позволяя избежать контакта пальцев с электрическими соединениями сзади 345 съемные узлы.

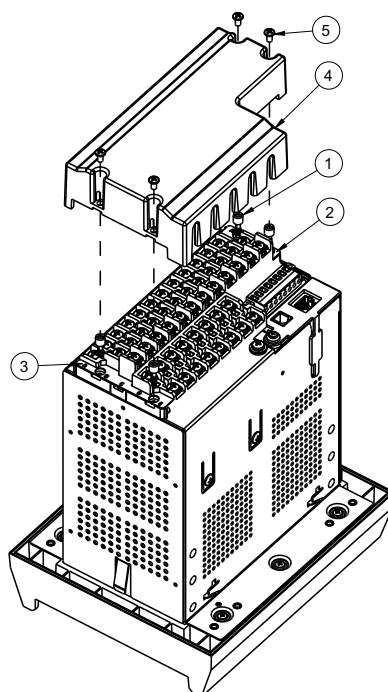


Крышка IP20 используется только со 345 съемные узлы.

Крепление крышки

Последовательность крепления крышки IP20 (дополнит.) к съемному узлу следующая:

Рис. 2-9: Монтаж крышки IP20 - Только съемные узлы



1. Поместите 4 специальные стойки (поз. №1) с рекомендуемым моментом затяжки 8 фунт-дюймов в следующем порядке:
 - А. Снимите 2 монтажных винта около букв А и С метки ABC (поз. №2) и установите 2 стойки.
 - В. Снимите 2 монтажных винта около букв В и Е метки ABCDE (поз. №3) и установите 2 стойки.
2. Поместите крышку (поз. №4) и затяните ее 4 винтами (поз. №5) с рекомендуемым моментом затяжки 8 фунт-дюймов.



Убедитесь, что клеммы устройства подключены до установки крышки. Используйте 5 прорезей с каждой стороны крышки для вывода проводов из крышки.

Набор для модификации по IP20

До установки крышки снимите старые метки с устройства (см. поз. №2 и поз. №3) и замените их новыми метками из набора для модификации. Прикрепите крышку как указано в предыдущем разделе.

Электромонтаж

Рис. 2-10: Типовая схема подключения - Съемное исполнение

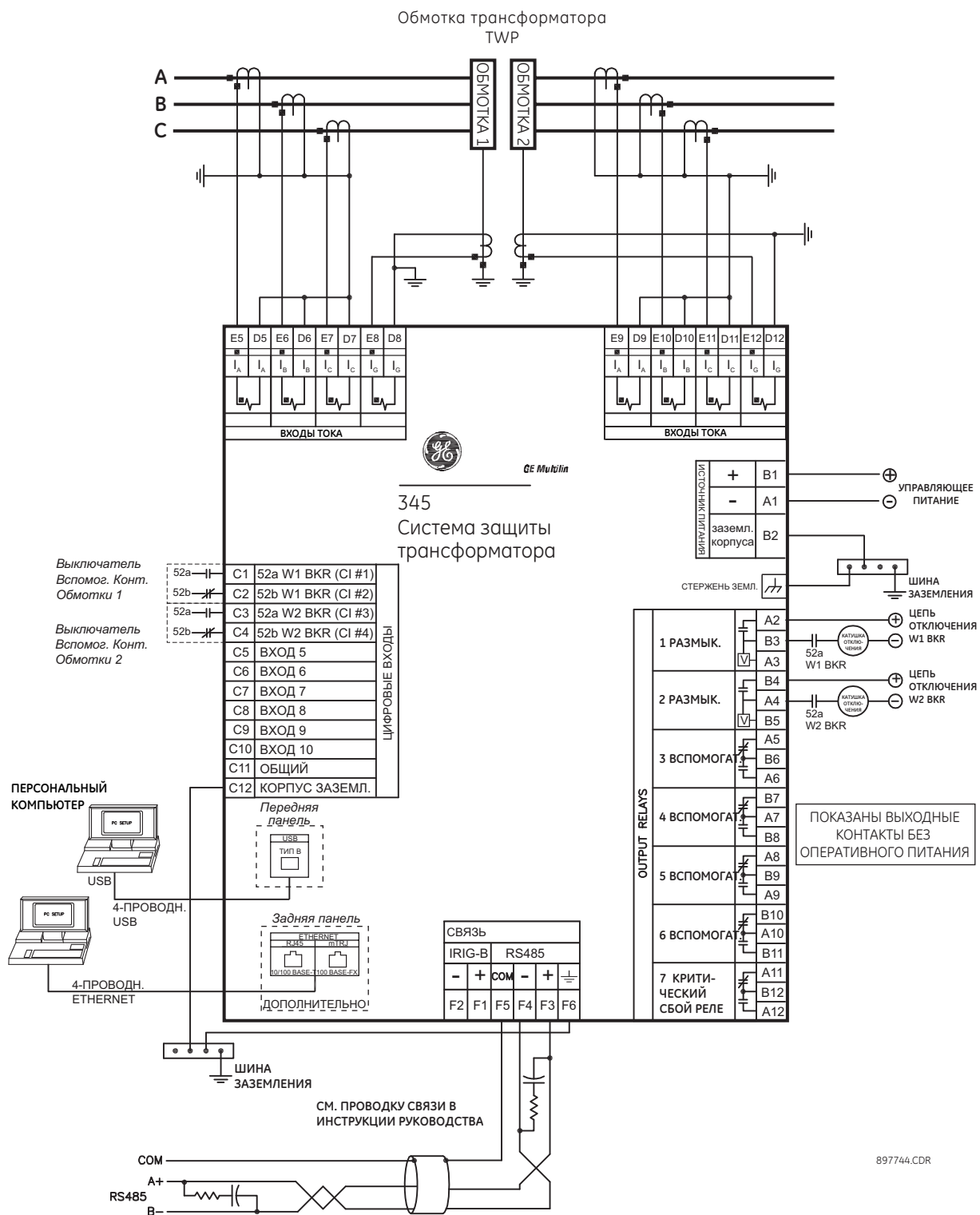
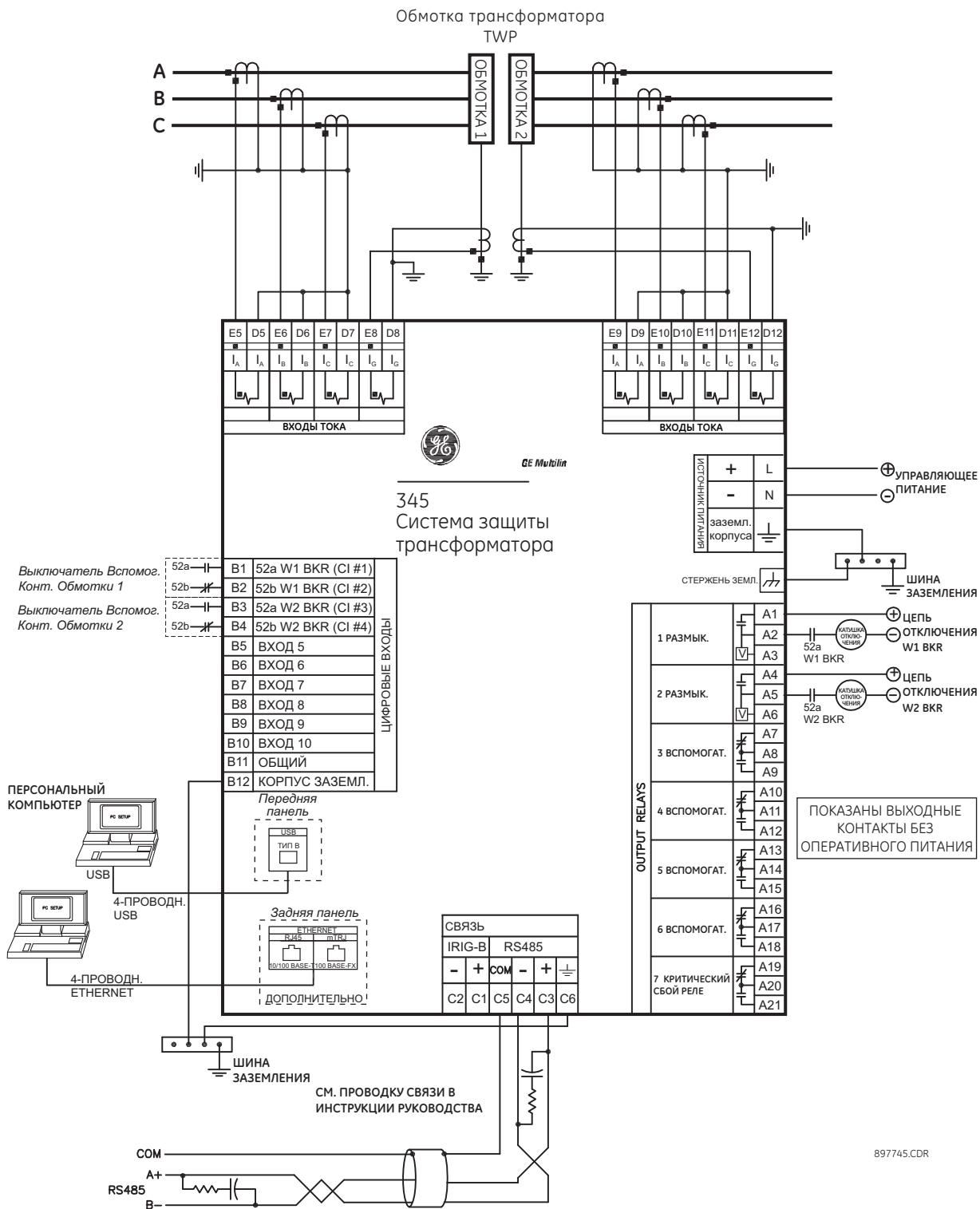


Рис. 2-11: Типовая схема подключения - несъемное исполнение



Обозначение клемм



ПРИМЕЧАНИЕ

При установке двух клемм на одной панели, обе клеммы должны быть «правильной стороной вверх» как показано на рисунке ниже. Это необходимо для обеспечения того, что нижняя распределительная коробка не касается корпуса клеммы.

Рис. 2-12: Правильно расположите клеммы...

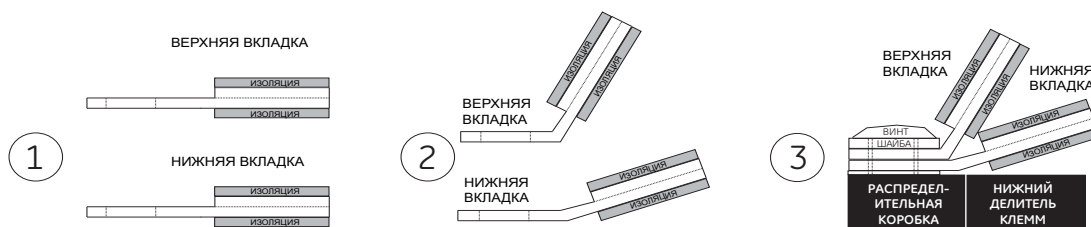


Рис. 2-13: ПРАВИЛЬНЫЙ МЕТОД МОНТАЖА

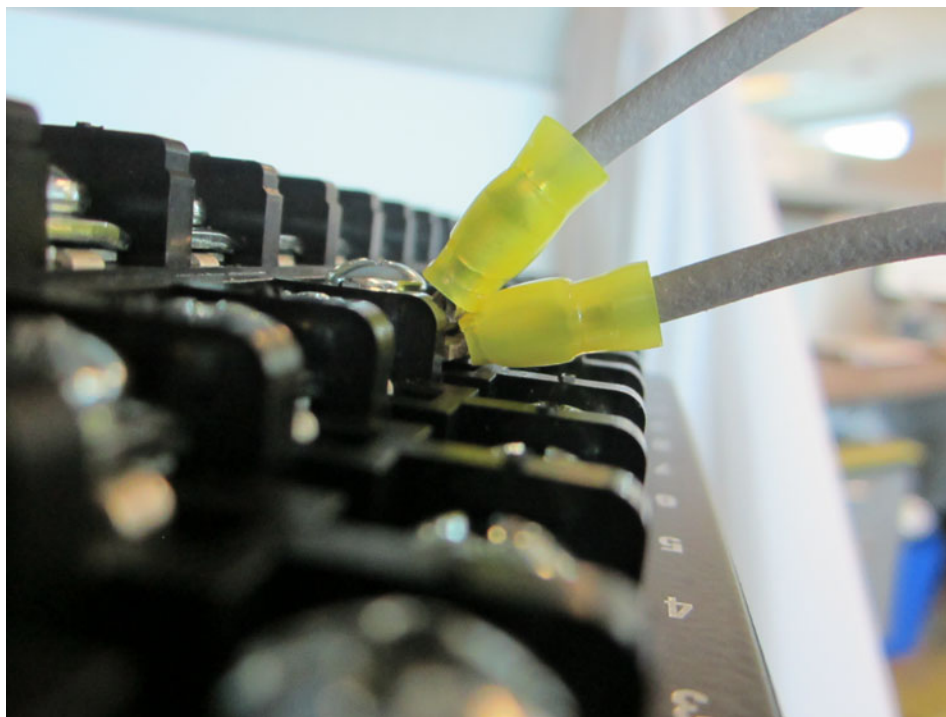


Рис. 2-14: НЕПРАВИЛЬНЫЙ МЕТОД МОНТАЖА (нижняя клемма перевернута)

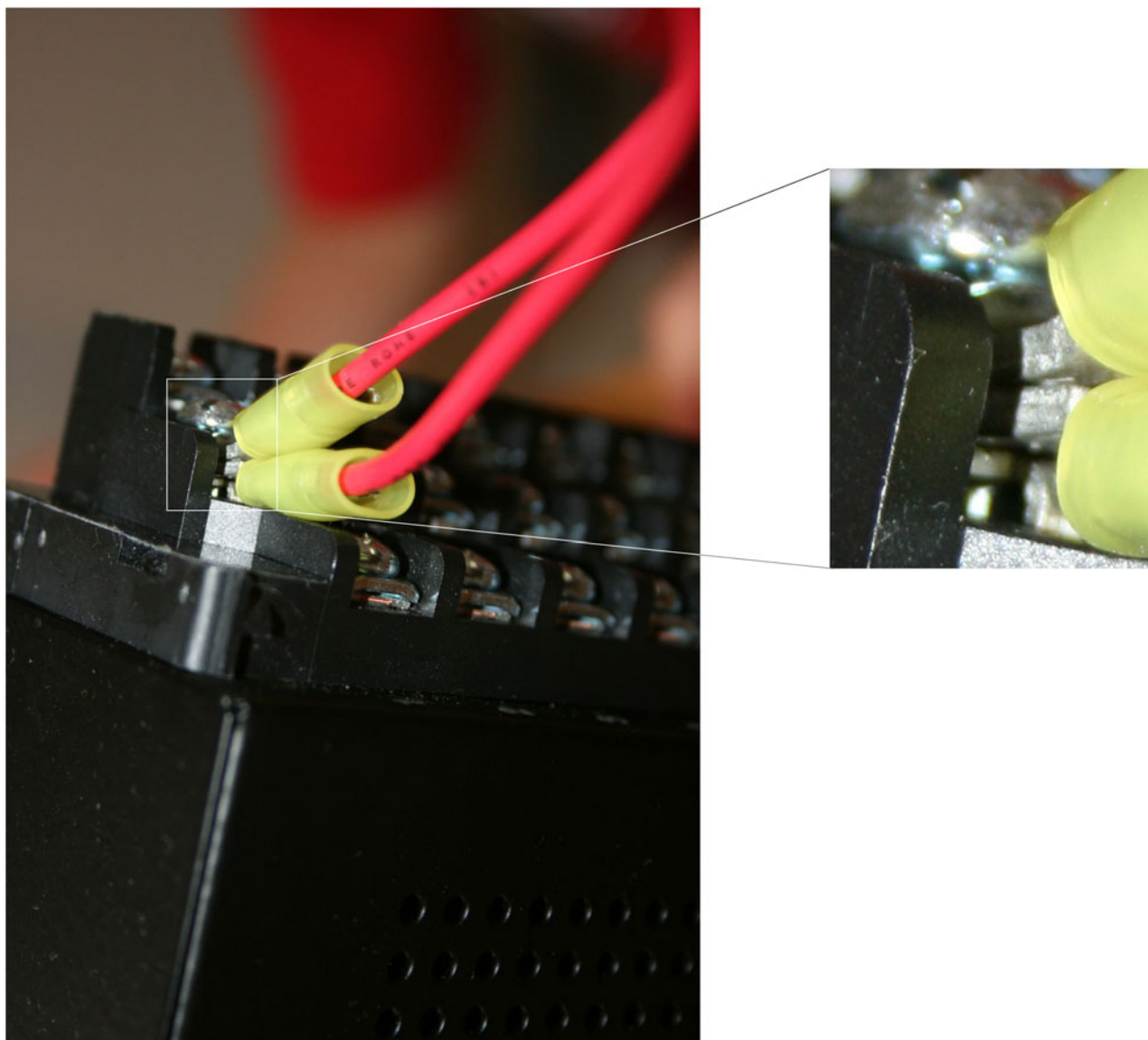


Рис. 2-15: Обозначение клемм - Съемное исполнение

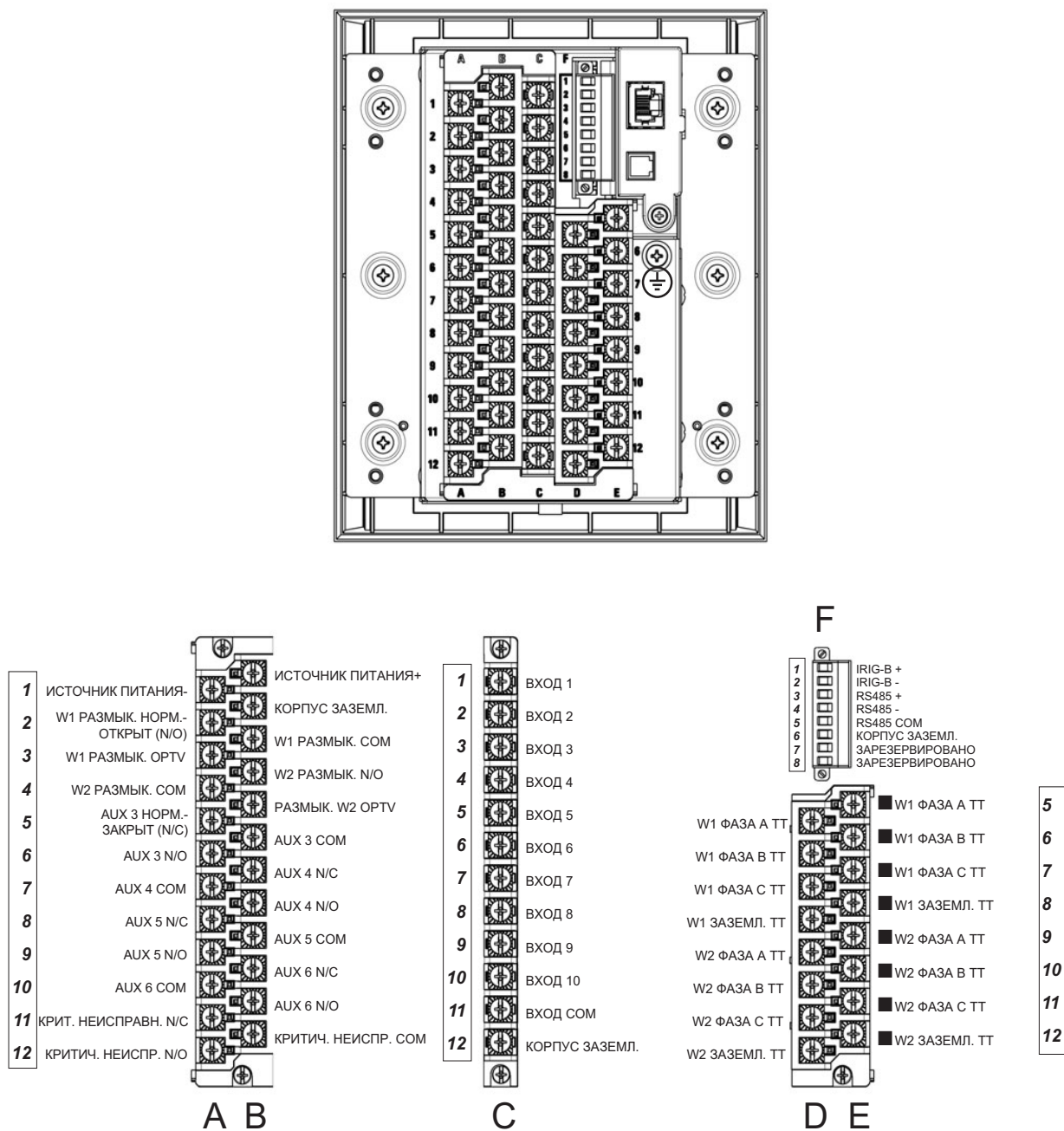
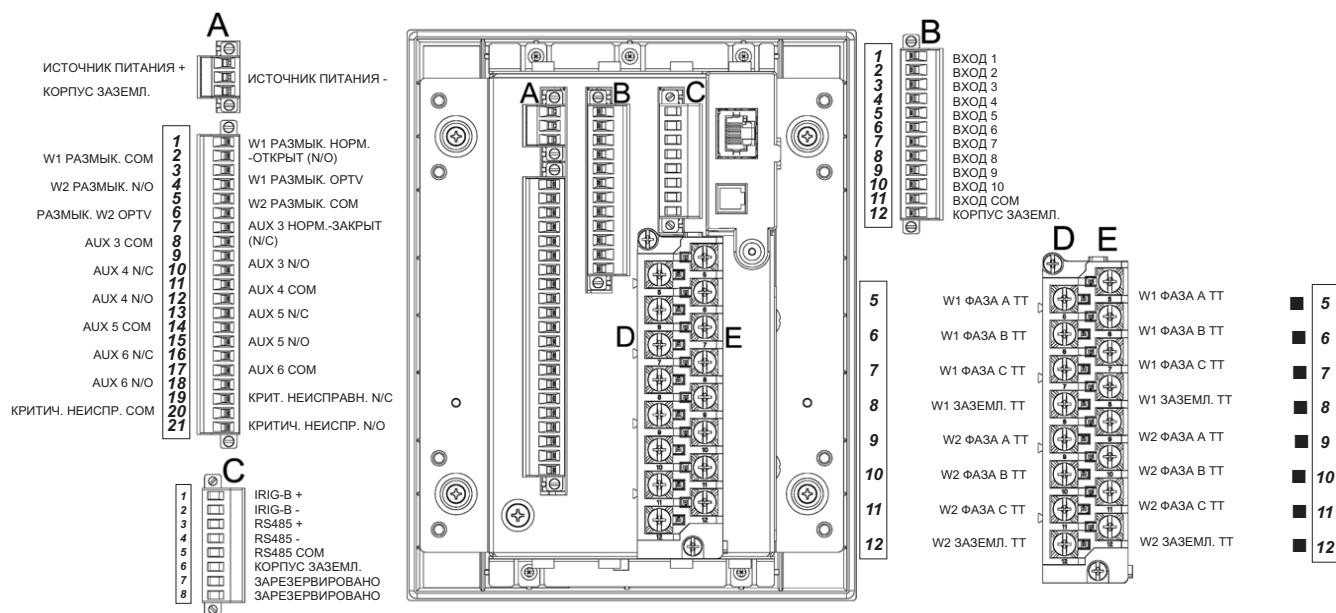


Рис. 2-16: Обозначение клемм - несъемное исполнение



Диапазон напряжений

Пользуйтесь следующим руководством при выборе проводов или клемм для подключения к распределительным коробкам А, В, С, D, Е (съемного исполнения) и распределительным коробкам D, Е (съемного исполнения):

- От 12 AWG до 22 AWG (3,3 мм² до 0,3 мм²): Подключение одиночным проводом с/без кольцевого терминала максимального диаметра 9,53 мм (0,375").
- От 14 AWG до 22 AWG (2,1 мм² до 0,3 мм²): Подвод несколькими проводами с соответствующими размерами и скруткой. Максимум два провода на цепь.
- От 14 AWG до 22 AWG (2,1 мм² до 0,3 мм²): Подключение несколькими проводами с/без кольцевого терминала максимального диаметра 9,53 мм (0,375"). Максимум два кольцевых терминала на цепь.
- Рекомендуемый момент затяжки винтов проводки, затяните до 12 фунт-дюймов (1,35 Н-м).

Чередование фаз и полярность трансформатора

Для правильной работы реле пользователь должен соблюдать полярность трансформатора инструмента, как показано на Типовой схеме подключения. Имейте в виду, что на всех подключениях трансформатора имеются сплошные квадратные отметки. Чередование фаз настраивается пользователем для вращения ABC или ACB.

Входы тока

345 имеет 8 (восемь) каналов для входов переменного тока, каждый из которых оснащен изолирующим трансформатором. Для токовых входов не предусмотрено встроенных заземлений. Могут использоваться токовые трансформаторы с первичными токами от 1 до 6000 А.



Убедитесь, что номинальный входной ток реле от 1 А до 5 А соответствует вторичному номиналу подключенного ТТ. Несоответствие ТТ может привести к повреждению оборудования или неадекватной защите.

**ВНИМАНИЕ!**

ВАЖНО! Входы фазного тока и тока защиты от замыканий на землю будут правильно измерять до 20-кратного превышения номинальной величины токового входа. Кривые изменения МТЗ становятся горизонтальными линиями при более, чем 20-кратном превышении величины ТТ. Это становится очевидным при уровне пуска выше номинальной величины ТТ.

**ВНИМАНИЕ!**

Перед проведение работ с трансформаторами тока их **НЕОБХОДИМО** замкнуть накоротко.

Входы ТТ защиты от замыкания на землю и чувствительной защиты от замыкания на землю

Два отдельных входа замыкания на землю (один на обмотку) по тексту данного руководства именуются как входы **тока защиты от замыканий на землю** или **тока чувствительной защиты от замыканий на землю**. Перед подключением заземления имейте в виду, что реле автоматически рассчитывает ток нейтрали (дифференциальный) как сумму трех векторов фазных токов. На рисунках ниже показаны три возможные заземления (или три возможные чувствительные заземления).

Входы замыкания на землю (клеммы D8 и E8 для W1, и D12 и E12 для W2) используются совместно с ТТ нулевой последовательности в качестве источника или в нейтрали ТТ с подключением звездой. При использовании дифференциального подключения установите задание ПЕРВИЧНЫЙ ТОК ТТ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ на величину, равную уставке ПЕРВИЧНОГО НОМИНАЛЬНОГО ТОКА ФАЗНОГО ТТ.

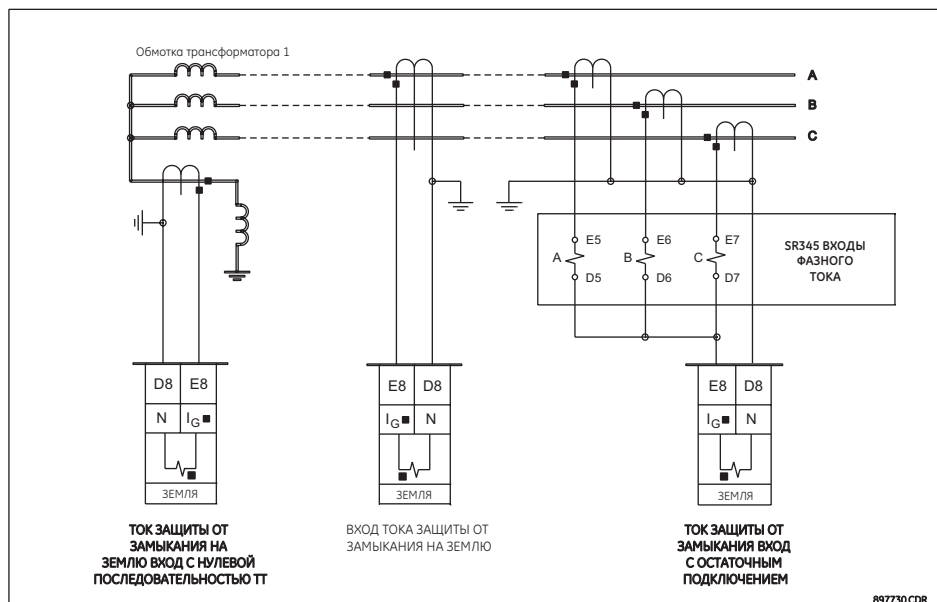
Если реле оснащено чувствительным ТТ замыкания на землю (клеммы D8 и E8 для W1, и D12 и E12 для W2), вход тока чувствительной защиты от замыканий на землю предназначен для использования либо с ТТ в исходной нейтрали системы с защитой от замыканий на землю высокого сопротивления, либо в системах без защиты от замыканий на землю. В незаземленных системах он соединен дифференциально со входами фазного тока. В этом случае, следует установить задание ЧУВСТВИТЕЛЬНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ТОКА ТТ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ на величину, равную уставке ПЕРВИЧНОГО НОМИНАЛЬНОГО ТОКА ФАЗНОГО ТТ. Вход тока чувствительной защиты от замыканий на землю может быть подключен к нулевой последовательности ТТ для повышения чувствительности и точности, если это физически возможно в системе.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Чувствительный вход заземления может использоваться только в системах, где максимальный ток защиты от замыкания на землю не превышает 100-кратный номинальный ток в течение 1 сек.

Проводка для ТТ защиты от замыканий на землю показана на рисунке ниже, приведены 3 возможных варианта соединения для Обмотки 1 ТТ защиты от замыканий на землю (терминалы D8, E8). ТТ защиты от замыканий на землю Обмотки 2 (терминалы D12, E12) аналогична.

Рис. 2-17: Подключение защиты от замыкания на землю/чувствительной защиты от замыкания на землю

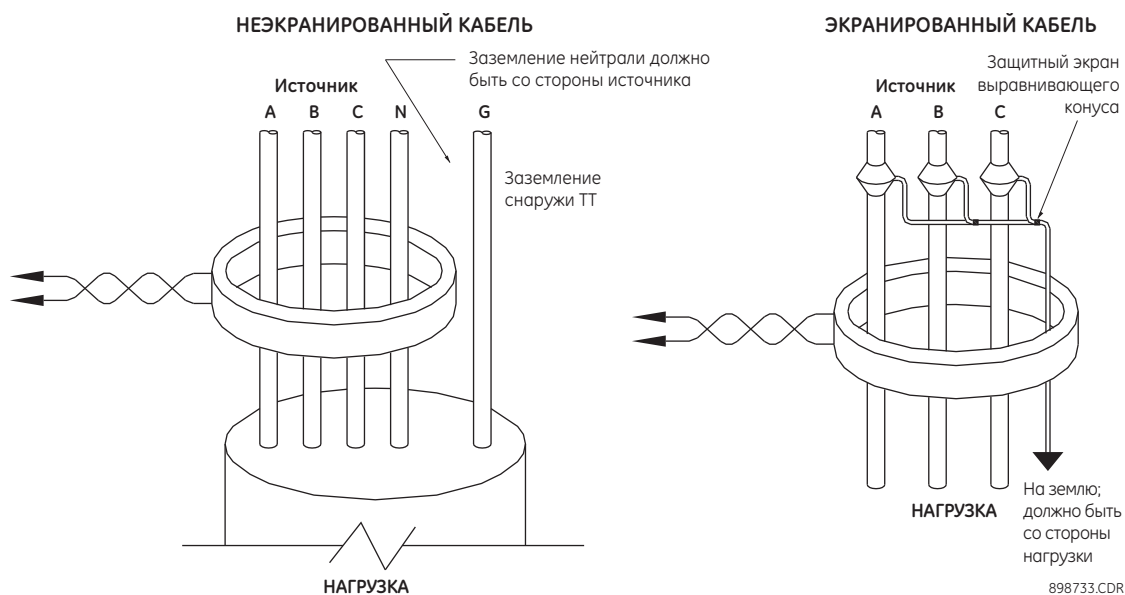


Для ТТ защиты от замыканий на землю Обмотки 2 пользуйтесь клеммами реле D12-E12 с тем же подключением, как показано выше для Обмотки 1.

Монтаж ТТ нулевой последовательности

Варианты подключения ТТ и точное размещение ТТ Нулевой последовательности для обнаружения тока замыкания на землю показаны на рисунке ниже. Для подключения ТТ нулевой последовательности рекомендуется применять витую пару.

Рис. 2-18: Установка ТТНП, экранированный кабель



Оперативное питание



ВНИМАНИЕ!

Оперативное питание реле должно соответствовать диапазону установленного источника питания. Если прилагаемое напряжение выходит за эти пределы, устройство может быть повреждено. Все заземления **ДОЛЖНЫ** быть подключены для обеспечения безопасной нормальной работы, вне зависимости от типа источника оперативного питания.

Маркировка на реле показывает код заказа или номер модели. Диапазон работы установленного источника питания - один из следующих:

НИЗК: 24–48 В пост. тока (Диапазон: 20–60 В пост. тока)

ВЫСОК: 125–250 В пост. тока/120–240 В пер. тока

(Диапазон: 84–250 В пост. тока/66–265 В пер. тока)



ВНИМАНИЕ!

Реле должны быть подключены непосредственно к шине заземления кратчайшим путем. Следует использовать луженую медь, витой, бронированный и сварной кабель. Следует использовать минимум 96-жильный номер 34 AWG. Подходит, к примеру, Belden номер по каталогу 8660.



ВНИМАНИЕ!

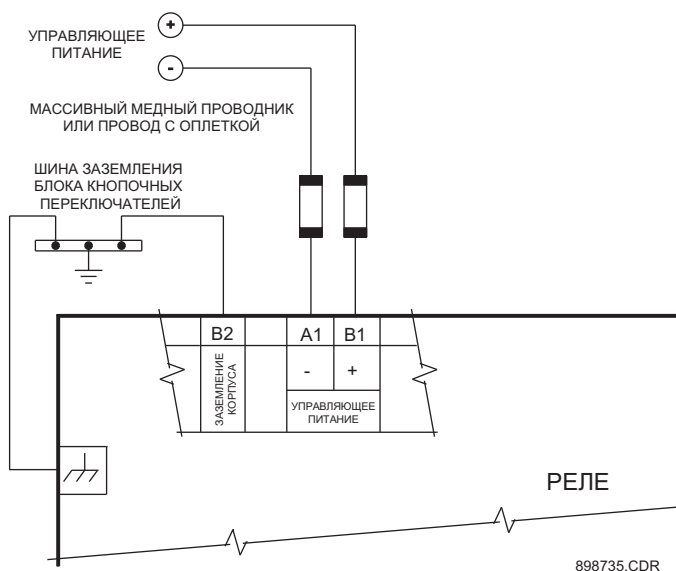
Отключите напряжение перед обслуживанием.



ПРИМЕЧАНИЕ

Наружный рубильник, автомат защиты, или другое защитное устройство **должны** быть подключены вблизи оборудования.

Рис. 2-19: Подключение оперативного питания



Выходные реле отключения 1 и отключения 2

345 реле снабжено семью электромеханическими реле: два отдельных реле для отключения выключателя Обмотки 1 и отключения выключателя Обмотки 2, четыре реле общего назначения (вспомогательные реле с 3 по 6) и реле критического отказа. Два реле специального назначения имеют фиксированные рабочие характеристики и реле общего назначения могут быть настроены пользователем.

Работа двух выходных реле отключения и замыкания рассчитана на управление состоянием автомата защиты, контролируемым контактом 52a или 52b.

- Реле отключения сбрасываются после обнаружения выключателя в состоянии, соответствующем команде. После того, как функция реле посылает команду одному из этих специальных реле, оно остается в работе, пока требуемое изменение состояния выключателя не подтверждено вспомогательным контактом выключателя, и условие срабатывания не сброшено.
- Если функция срабатывания сбрасывается, но выключатель не изменяет состояние, выходное реле будет сброшено по истечении заданного интервала в 2 сек.
- Если ни один из вспомогательных контактов выключателя 52a и 52b не настроен на контактный вход, то реле отключения обесточивается либо после выдержки, указанной в функции УРОВ, либо через заданный интервал 100 мс после сброса инициализирующего входа.
- Если выдержка настроена на время самоподхвата контакта выключения, то эта выдержка добавляется ко времени сброса. Обратите внимание, что заданное значение времени самоподхвата - 40 мс.

52a Контакт настроен	52b Контакт настроен	Функционирование реле
Да	Да	Реле остается в работе, пока 52b не зафиксирует отключенный выключатель.
Да	Нет	Реле отключения остается в работе, пока 52a не зафиксирует отключенный выключатель.
Нет	Да	Реле остается в работе, пока 52b не зафиксирует отключенный выключатель.
Нет	Нет	Реле отключения работает, пока не пройдет время выдержки УРОВ (если элемент УРОВ активирован), либо через 100 мс после сброса сбоя, вызвавшего отключение.

Контроль выключателя (контроль катушки выключения) производится встроенным контролем напряжения на выходных реле Формы А: Отключение №1 и Отключение №2. Контроль напряжения соединен с обоими контактами Формы А; реле эффективно обнаруживает нормальный ток в цепи. Для этого между терминалами А2 и А3 должна быть установлена внешняя перемычка для контроля Катушки отключения №1 и/или В4, и В5 для контроля Катушки отключения №2.

Если ток через контроль напряжения выше порога компенсационного тока (см. Техническую спецификацию на Форму А выходных реле), то целостность цепи для катушки отключения обеспечена. Если цепь катушки отключения размыкается, или если обнаруживается общее высокое сопротивление цепи, то сработает сигнал отключения, и включатся светодиодные индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ» и «ОБСЛУЖИВАНИЕ».

Пример 1. На рисунках ниже показаны два различных подключения катушки отключения выключателя к клеммам выхода отключения №1 реле (контроль катушки выхода №2) при наличии и отсутствии контроля напряжения целостности цепи отключения (замыкания).



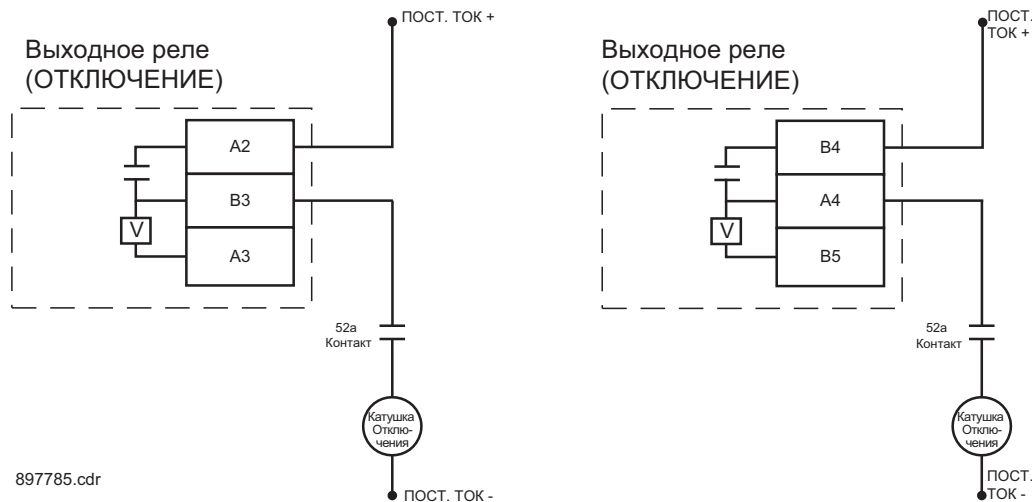
ПРИМЕЧАНИЕ

Для контроля целостности цепи катушки отключения используйте клеммы реле А2 и В3 для подключения катушки отключения и установите перемычку между клеммами А2 (дополнительное напряжение) и А3.



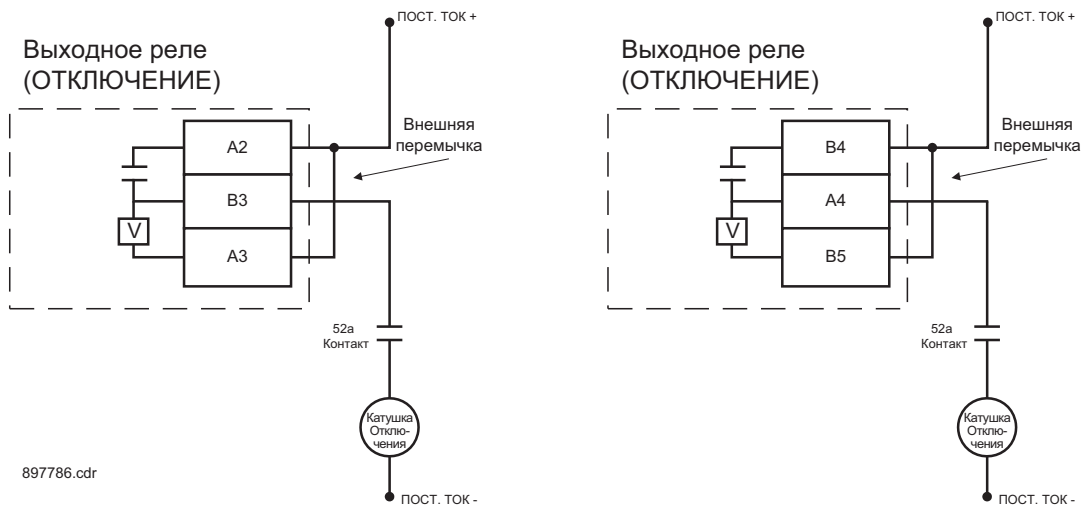
Для контроля целостности цепи катушки отключения используйте клеммы реле В4 и А4 для подключения катушки отключения и установите перемычку между клеммами В4 (дополнительное напряжение) и В5.

Рис. 2-20: Цепи катушки отключения №1 и катушки отключения №2 не снабжены контролем напряжения



Все дополнит. контакты показаны при отключенном выключателе.

Рис. 2-21: Цепи катушки отключения №1 и катушки отключения №2 снабжены контролем напряжения



Контактные входы

Наружные контакты могут быть подключены к десяти (10) цифровым входам реле. Только эти контакты находятся под напряжением.

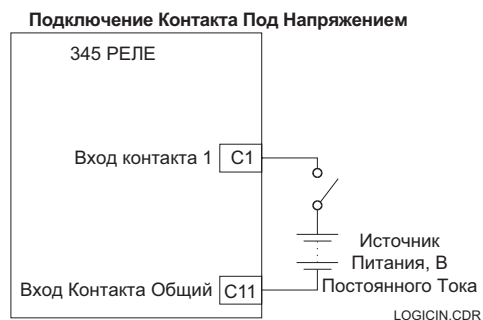
Входы могут быть настроены на разные пороги в зависимости от напряжения пост. тока (17, 33, 84, 166).



Убедитесь в правильной полярности подключения контактного входа и не соединяйте цепи контактного входа с заземлением, иначе аппаратура реле может быть повреждена.

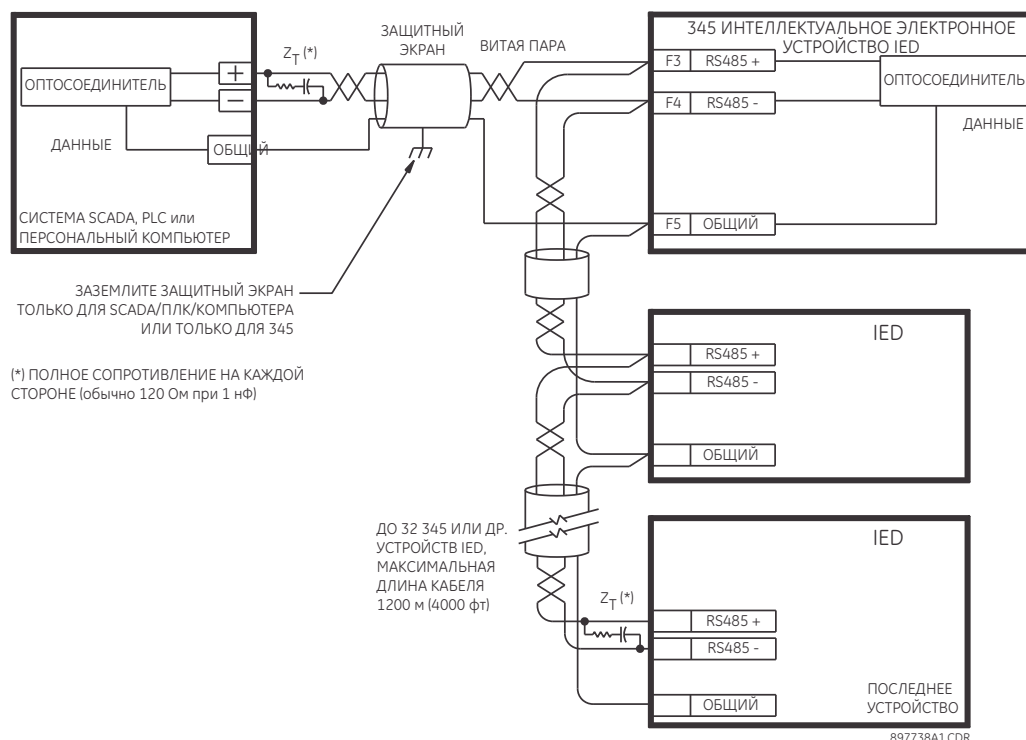
Контакт под напряжением подключен с одной стороны к положительному терминалу или внешнему источнику питания пост. тока. Другая сторона контакта соединена с необходимым терминалом контактного входа. В дополнение к этому, отрицательная сторона внешнего источника должна быть соединена с отрицательной рейкой пост. тока реле на Терминале C11. Максимальное напряжение внешнего источника для этой схемы - 300 В пост. тока.

Рис. 2-22: Подключение контакта под напряжением



Последовательный интерфейс

Рис. 2-23: Схема подключения RS485



Имеется один двухпроводной порт RS485. До 32 устройств IED могут быть последовательно соединены в одном канале связи без превышения мощности драйвера. Для более крупных систем требуется добавить дополнительные последовательные каналы. Кроме того, можно использовать имеющиеся в продаже репитеры, чтобы добавить более 32 реле для отдельного канала. Подходящий кабель должен иметь характеристическое сопротивление в 120 Ом (к примеру, Belden №9841), а его общая длина не должна превышать 1200 м (4000 футов). Имеющиеся в продаже репитеры позволят осуществлять передачу на расстояниях свыше 1200 м.

Между удаленными концами канала связи периодически возникает разница напряжений. Поэтому для всех клемм RS485 предусмотрены встроенные устройства защиты от перенапряжений. Внутри системы для предотвращения шумовой связи применяется изолированный источник питания с интерфейсом передачи данных, имеющим оптическую развязку.



Чтобы убедиться, что все устройства в гирляндном подключении имеют одинаковый потенциал, следует обязательно соединить общие клеммы каждого порта RS485 друг с другом, заземлив их в одном месте — на стороне главного устройства или на стороне 345. Несоблюдение этого требования может привести к перебоям или полному отказу связи.

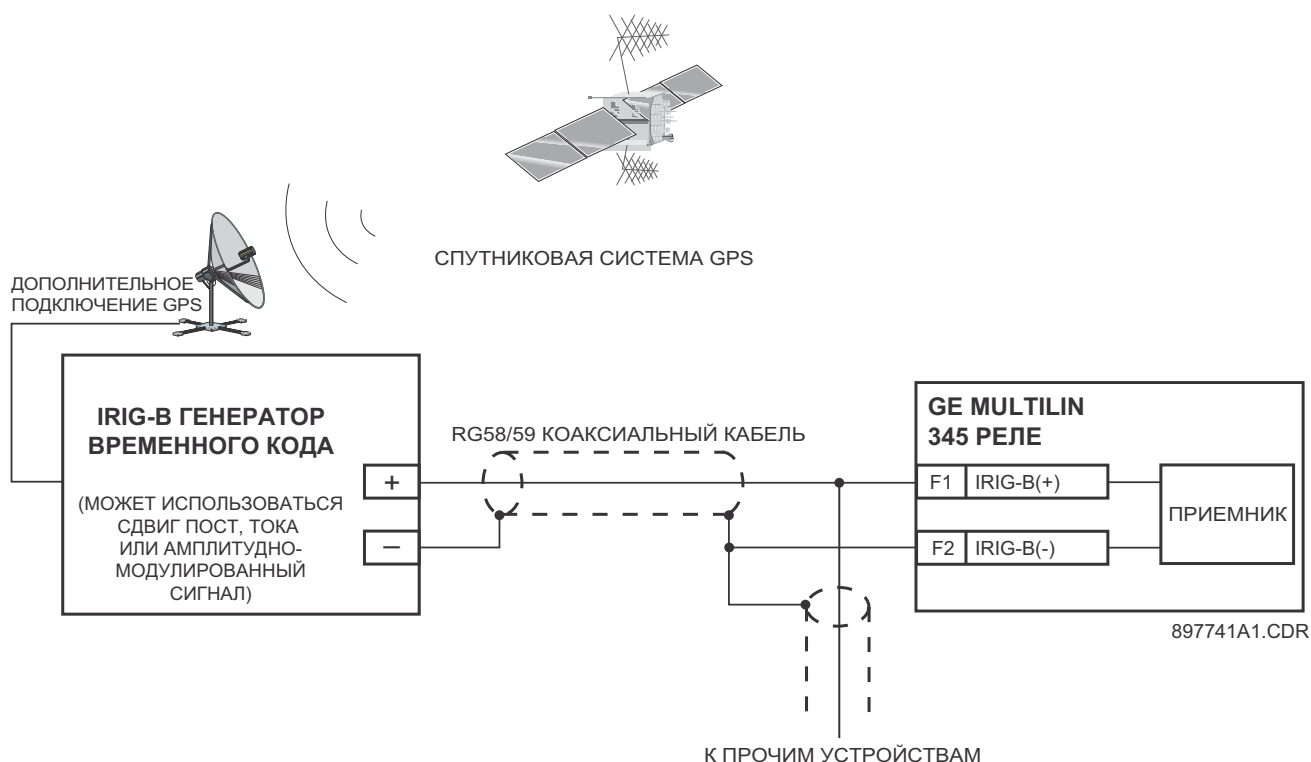
Для исходного компьютера/ПЛК/АСУТП требуется установить аналогичные устройства защиты от переходных режимов с внутренним или наружным монтажом. Заземляйте экран только в одной точке, как показано на предыдущем рисунке, чтобы избежать паразитного контура через замыкание на землю.

Кроме того, важно соблюдать полярность. 345 На устройстве IED следует соединить вместе все положительные (+) клеммы, а также соединить вместе все отрицательные (–) клеммы. Каждое реле должно быть соединено со следующим реле посредством гирляндного подключения. Избегайте соединения звездой или шлейфом. Последнее устройство с каждой стороны гирляндной цепи должно быть оконцовано с помощью резистора на 120 Ом мощностью ¼ Вт, подключенного последовательно с конденсатором в 1 нФ между положительной и отрицательной клеммами. Выполнение этих требований позволит обеспечить надежную работу системы связи, устойчивую к переходным процессам.

IRIG-B

IRIG-B - стандартный формат кода времени, который позволяет хранить время событий для синхронизации соединенных устройств с точностью 1 мс. Форматы временных кодов IRIG являются последовательными модулированными по ширине кодами, которые могут представлять собой сдвиг уровня пост. тока или амплитудно-модулированную форму. Тип формы автоматически распознается 345. Имеется покупное оборудование для генерирования сигнала IRIG-B; это оборудование может использовать спутниковую систему GPS для получения стандартного времени, с тем чтобы устройства в разных географических зонах могли быть синхронизированы.

Рис. 2-24: Соединение IRIG-B



Система защиты трансформатора 345

Раздел 3: Интерфейсы

Существует два способа взаимодействия с 345 Система защиты трансформатора.

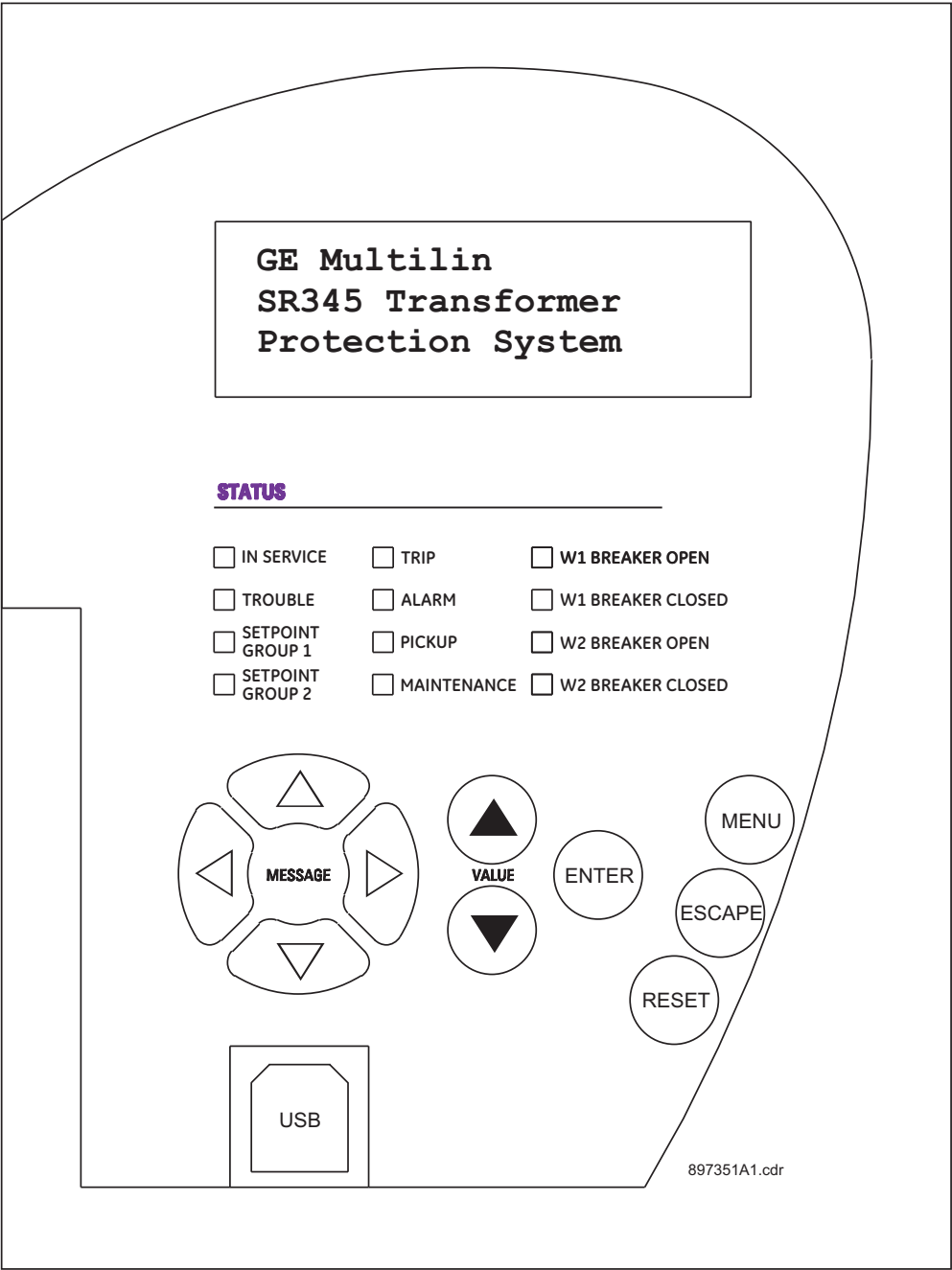
- Работа с клавиатурой и дисплеем реле.
- Работа через Программное обеспечение EnerVista SR3 Setup.

В этом разделе содержится обзор способов взаимодействия, доступных 345: использование панелей управления реле и ПО EnerVista SR3 Setup.

Дополнительные сведения о параметрах интерфейса (например, настройках, фактических значениях и т. д.) см. в отдельных разделах.

Интерфейс передней панели управления

Рис. 3-1: Передняя панель системы защиты трансформатора



Описание

Передняя панель реле имеет интерфейс с жидкокристаллическим дисплеем, индикаторами состояния СВД, кнопками управления и программным портом USB. Экран и индикаторы состояния автоматически показывают информацию о реле. Кнопки управления используются при выборе соответствующего сообщения для ввода уставок или отображения измеренных параметров. Программный порт USB предназначен для подключения к компьютеру, на котором установлена программа EnerVista SR3 Setup.

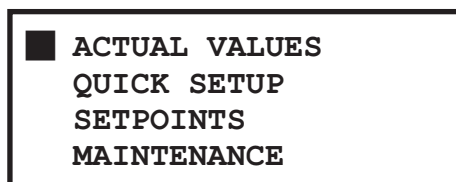
Экран

80-символьный жидкокристаллический дисплей можно использовать независимо от общего освещения. Когда клавиатура и экран не используются, после заданного пользователем периода неактивности отображается системная информация. Нажатие клавиши Меню при отображении сообщения по умолчанию возвращает экран к последнему показанному сообщению перед появлением сообщения по умолчанию. Любое отключение, сигнал или срабатывание немедленно отображаются, автоматически прерывая сообщение по умолчанию.

Работа с клавиатурой

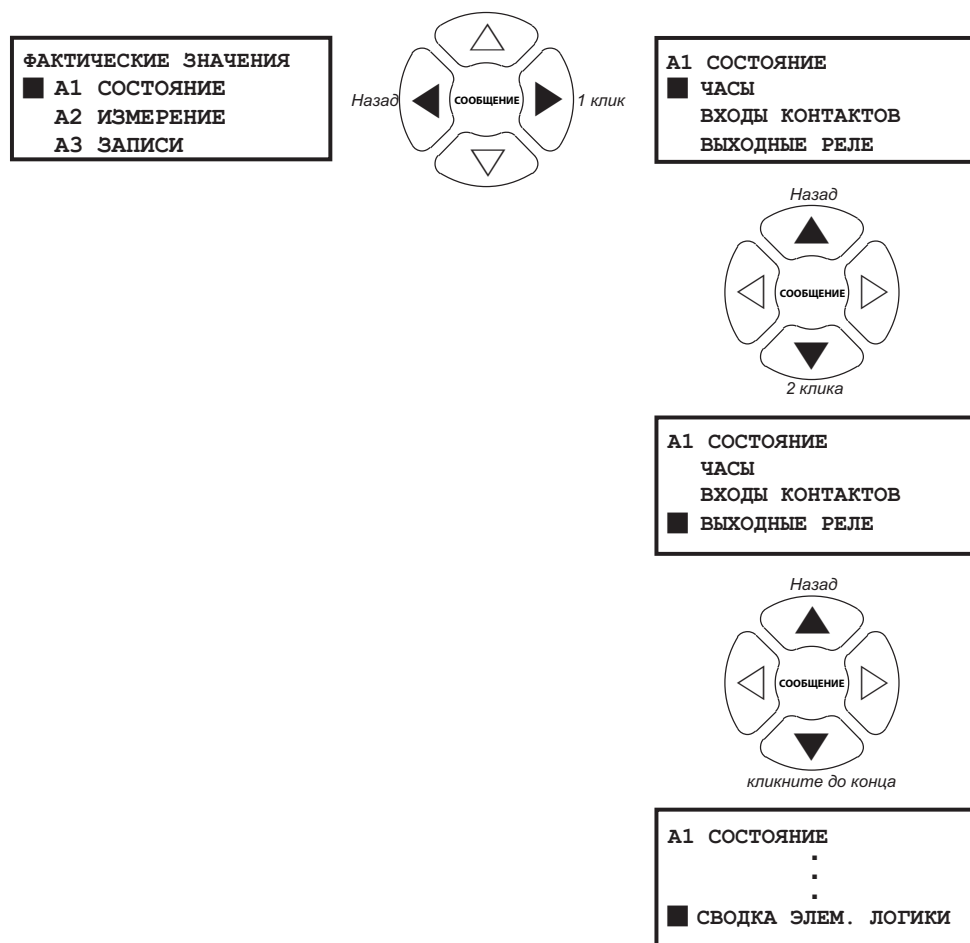
345 Сообщения на экране организованы на Главном меню, страницах и подстраницах. Четыре основных меню имеют названия Actual Values («Текущие значения»), Quick Setup («Быстрая настройка»), Setpoints («Задания») и Maintenance («Обслуживание»). Нажатие клавиши MENU (МЕНЮ) с последующим просмотром при помощи клавиши MESSAGE (СООБЩЕНИЕ) позволяет пройти через четыре основных заголовка Главного меню, появляющихся в следующей последовательности:

Рис. 3-2: Четыре заголовка Главного меню



Нажатие клавиши **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ► или клавиши **ENTER (ВВОД)** с этих страниц Главного меню отобразит соответствующую страницу Меню. Используйте клавиши **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ▲ и **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ▼ для пролистывания заголовков страниц.

Рис. 3-3: Типовая операция пролистывания из Главного меню



Когда на экране высвечивается **SETPOINTS (УСТАВКИ)**, нажатие клавиши **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ► или клавиши **ENTER (ВВОД)** приведет к переходу на страницу настраиваемых параметров (называемых заданиями в руководстве). Когда на экране высвечивается **ACTUAL VALUES (ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ)**, нажатие клавиши **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ► или клавиши **ENTER (ВВОД)** приведет к переходу на страницу измеренных параметров (называемых текущими значениями в руководстве).

Каждая страница разделена на логические подстраницы сообщений. Клавиши **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ▲ и **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ▼ используются для навигации подстраниц. Обзор страниц настроек и текущих значений приведен в Разделах: «Настройки» и «Текущие значения», соответственно.

Клавиша **ENTER (ВВОД)** имеет двойное назначение. Она используется для ввода подстраниц и для сохранения измененных заданий в памяти для завершения изменения. Клавиша **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ► может также использоваться для ввода подстраниц, но не для сохранения измененных заданий.

Клавиша **ESCAPE (ВЫХОД)** также имеет двойное назначение. Она используется для выхода из подстраниц и для отмены изменения заданий. Клавиша **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ)** ◀ может также использоваться для выхода из подстраниц и для отмены изменения заданий.

Клавиши **VALUE (ЗНАЧЕНИЕ)** используются для выбора возможных численных заданий. Они также уменьшают и увеличивают численные задания.

Клавиша **RESET (СБРОС)** сбрасывает все сохраненные условия, которые в настоящее время неактивны. Это включает сброс фиксированных выходных реле, фиксированных СВД, сбоев работы выключателя и сбоев катушек отключения/замыкания. Схема автоматического повторного включения также сбрасывается при возврате счетчика импульсов на ноль и устранения условия блокировки.

Используйте клавиши **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ) ▲** и **MESSAGE (СООБЩЕНИЕ) ▼** для пролистывания активных состояний реле. Отображаются сообщения диагностики, указывающие состояние элементов защиты и наблюдения, которые сработали, функционируют или зафиксированы.

Светодиодные индикаторы состояния

- **IN SERVICE (В РАБОТЕ): Зеленый**
Этот светодиод будет постоянно включен, если реле настроено на «Ready» (Готово) в меню S1 S1 RELAY SETUP(НАСТРОЙКА РЕЛЕ)/INSTALLATION(МОНТАЖ)/RELAYSTATUS(СОСТОЯНИЕ РЕЛЕ) и не выявлено значительных ошибок при самодиагностике.
- **TROUBLE (ПРОБЛЕМА): Желтый**
Этот светодиод будет постоянно включен, если реле в ненастроенном состоянии (Не Готово) в S1 RELAY SETUP(НАСТРОЙКА РЕЛЕ)/INSTALLATION(МОНТАЖ)/RELAYSTATUS(СОСТОЯНИЕ РЕЛЕ) или при обнаружении значительной ошибки при самодиагностике. Реле вернется в «IN-SERVICE» (В РАБОТЕ), если не выявлено значительной ошибки при самодиагностике.
- **SETPOINT GROUP (ГРУППА УСТАВОК) 1, 2: Зеленый**
Эти СВД указывают на группу активных защитных элементов. Если группа уставок 1 светится зеленым, то активны только защитные элементы группы 1. Защитные элементы группы 2 будут неактивны. Уставки для каждого защитного элемента могут редактироваться и отображаться независимо от активной группы.
- **TRIP (ОТКЛЮЧЕНИЕ): Красный**
Индикатор включается, когда реле обнаруживает неисправность и посылает команду отключения на выходное реле отключения. СВД сбросится при запуске команды сброса с кнопки RESET (СБРОС) управления выключателем или с систем связи, в любом случае после устранения условий неисправности.
- **ALARM (СИГНАЛ): Желтый**
СВД будет мигать при обнаружении условий сигнализации с элементом функции выбранным как «сигнал». СВД автоматически выключится, если условие возникновения сигнала будет устранено. СВД будет постоянно включен, если работающая функция защиты выбрана как «сигнал с подхватом».
- **PICKUP (ПУСК): Желтый**
Этот индикатор будет включен при условии пуска, генерированным любой функцией реле. Индикатор выключится, если условий пуска не выявлено.
- **BREAKER OPEN (ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ РАЗОМКНУТ): Красный/зеленый/оранжевый – настраивается**
При разомкнутом выключателе этот индикатор постоянно включен.
- **BREAKER CLOSED (ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАМКНУТ): Красный/зеленый/оранжевый – настраивается**
Если выключатель включен, этот индикатор постоянно включен.
Индикация положения выключателя основана на контактах выключателя 52a и 52b. При соединении обоих контактов с реле положение включенного выключателя определяется замкнутым контактом 52a и разомкнутым контактом 52b. В противоположность этому, положение отключенного выключателя определяется

разомкнутым контактом 52a и замкнутым контактом 52b. Если оба контакта 52a и 52b разомкнуты, то из-за того что выключатель отсоединен от распределителя, оба СВД «Выключатель включен» и «Выключатель отключен» будут выключены.



Настоятельно рекомендуется определять положение выключателя, используя оба контакта 52a и 52b.

345 управляет положением выключателя и определяет его, используя только один контакт: 52a или 52b. Тем не менее надо иметь в виду, что в этих случаях невозможно узнать, отключен ли выключатель или он находится в заблокированном состоянии, если еще один контакт от выключателя не соединен с реле.

Для определения этого следует настроить функцию BKR CONNECTED (ПОДКЛЮЧЕННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ) в меню SETPOINTS(УСТАВКИ)/S2 SYSTEM SETUP(НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ)/S2 BREAKER(ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ) на дополнительный вход контакта. Если этот дополнительный вход включен, то одиночный контакт 52a или 52b будет показывать оба положения выключателя. При заблокированном выключателе этот дополнительный соединенный вход выключателя будет отключен. В этом случае оба индикатора состояния выключателя будут отключены.

- **MAINTENANCE (ОБСЛУЖИВАНИЕ): Желтый**

СВД может указывать на обслуживание как выключателя, так и реле, в зависимости от настроенных функций обслуживания. СВД включится при срабатывании функции обслуживания.

Сообщения реле

Адресные сообщения

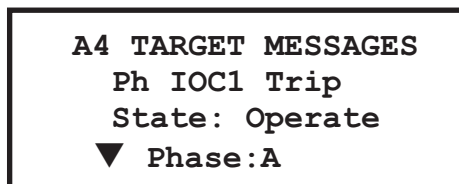
Сообщения автоматически отображаются для любых активных условий реле, таких как срабатывание, отключение или сигналы.

Реле показывает сначала последние события и, через 5 сек после запуска, сворачивает другие сообщения до тех пор, пока условия не исчезают и/или команда RESET(СБРОС) не активирована. Сообщения можно просмотреть, нажав клавишу MESSAGE UP (СДВИНУТЬ СООБЩЕНИЕ ВВЕРХ) или MESSAGE DOWN (СДВИНУТЬ СООБЩЕНИЯ ВНИЗ). Если команда RESET (СБРОС) не выполняется, но при этом происходит нажатие любой другой кнопки на лицевой панели, то адресное сообщение не будет отображаться на дисплее, пока пользователь не перейдет на **ACTUAL VALUES (ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ) > A4 TARGET MESSAGES (АДРЕСНЫЕ СООБЩЕНИЯ A4)**, где их можно просмотреть. Если адресные сообщения не удалить до нажатия пользователем какой-либо кнопки, кроме RESET (СБРОС), они снова появятся на экране по истечении времени, указанного в настройках **SETPOINTS (УСТАВКИ) > S1 RELAY SETUP (НАСТРОЙКА РЕЛЕ S1) > S1 FRONT PANEL (ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ S1) > MESSAGE TIMEOUT (ТАЙМАУТ ОТПРАВКИ СООБЩЕНИЯ)**, после чего отсчет времени начинается от последней нажатой кнопки. Ниже показан формат типичного сообщения:

Рис. 3-4: Типичное сообщение

A4 TARGET MESSAGES
Cause <function>
State: Operate
▼ Phase:

Рис. 3-5: Пример операции Phase IOC1 (МТЗ по фазе без выдержки по времени) -
Функция Фазы А: Размыкание



Причина <Функция>

Первая строка содержит информацию о причине срабатывания (названия сработавшего элемента) и функцию элемента.

Состояние: Управление

Строка на экране показывает состояние элемента: Пуск, Сработал, Сигнал.

Фаза: А

Последняя строка на экране показывает стартовавшую или сработавшую фазу.

**Ошибки
самодиагностики**

Реле производит самодиагностику при запуске (после подключения энергии) и непрерывно в качестве фоновой задачи для подтверждения, что оборудование и программное обеспечение работают нормально. Имеются два типа предупреждений самодиагностики, указывающих на незначительную или значительную проблему. Незначительные проблемы - это такие, при которых защита энергосистема при помощи реле не нарушена. При значительных проблемах работа реле невозможна.



ВНИМАНИЕ!

Предупреждения самодиагностики могут свидетельствовать о серьезной проблеме!

При обнаружении **незначительной** проблемы, реле:

- Включает СВД «TROUBLE» («ПРОБЛЕМА») одновременно с СВД «IN SERVICE» («В РАБОТЕ»).
- Отображает ошибку на экране реле.
- Записывает незначительную ошибку, выявленную самодиагностикой, в регистраторе событий.

При обнаружении **значительной** проблемы, реле:

- Отключит реле критического отказа (Выходное реле 7).
- Запретит работу всех прочих выходных реле (1-6).
- Выключит СВД «IN SERVICE»(РАБОТАЕТ); включит СВД «TROUBLE» (ПРОБЛЕМА).
- СВД «ALARM» («СИГНАЛ») будет мигать.
- Покажет причину значительной проблемы.
- Запишет значительную ошибку, выявленную самодиагностикой, в регистраторе событий.

Рис. 3-6: Типичное предупреждение самодиагностики

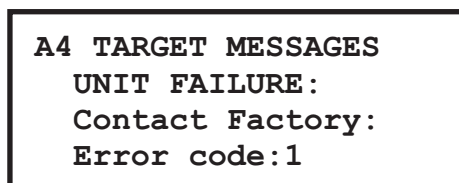


Табл. 3-1: Незначительные ошибки, выявленные самодиагностикой

Сообщения об ошибке, выявленной самодиагностикой	Фиксированное сообщение?	Описание проблемы	С какой периодичностью производится тестирование	Что делать
ОПОВЕЩЕНИЕ ОБ ОБСЛУЖИВАНИИ Отказ IRIG-B	Нет	Обнаружен плохой входной сигнал IRIG-B	Каждые 5 сек.*	Убедитесь, что кабель IRIG-B подключен, проверьте работоспособность кабеля (т.е. отсутствие физического повреждения или обрыва), убедитесь, что приемник IRIG-B работает и проверьте уровень входного сигнала (он может быть ниже, чем указан в спецификации). Если что-то из указанного не выполняется, обратитесь к изготовителю.
ОПОВЕЩЕНИЕ ОБ ОБСЛУЖИВАНИИ Часы не устан	Нет	Время на часах соответствует заданному времени.	Каждые 5 сек.*	Установите дату и время в PRODUCT SETUP (НАСТРОЙКА ПРОДУКТА).
СЕРВИСНЫЙ СИГНАЛ: Сигнал связи 1, 2 или 3	Нет	Ошибка связи между ЦП и платой связи.	Каждые 5 сек.*	Если сигнал не самосбрасывается, обратитесь к изготовителю. В противном случае, слежение возвращается после обнаружения ошибок и автоматически сбрасывает их.
СИГНАЛ ОБСЛУЖИВАНИЯ: Связь Ethernet не работает	Нет	Ошибка сеанса связи с 345 и сетью.	Обнаруживается мгновенно	Проверьте кабель и подключение Ethernet. Проверьте работу сети. Проверьте состояние внешних роутеров и переключателей.

Табл. 3-2: Значительные ошибки, выявленные самодиагностикой

Сообщения об ошибке, выявленной самодиагностикой	Фиксированное сообщение?	Описание проблемы	С какой периодичностью производится тестирование	Что делать
ОТКАЗ УЗЛА: Обратитесь к изготовителю (XXXX)	Да	Предупреждение вызвано неисправностью оборудования. Показан код сбоя (XXXX).	Каждые 5 сек. ¹	Обратитесь на завод-изготовитель и сообщите код неисправности.
РЕЛЕ НЕ ГОТОВО: Проверьте настройки	Нет	Уставка PRODUCT SETUP INSTALLATION (УСТАНОВКА НАСТРОЕК ПРОДУКТА) указывает, что реле не настроено.	При включении питания и при изменении задания PRODUCT SETUP INSTALLATION (УСТАНОВКА НАСТРОЕК ПРОДУКТА).	Установите все требуемые задания, после чего установите настройку PRODUCT SETUP INSTALLATION (УСТАНОВКА НАСТРОЕК ПРОДУКТА) на «Programmed» («Настроено»).

1.Сбой архивируется после обнаружения 5 последовательных сбоев, то есть через 25 сек.

Кратковременные сообщения

Кратковременные сообщения - это предупреждения, ошибки или сообщения с общей информацией, появляющиеся в ответ на нажатие определенных клавиш. Установленная при изготовлении продолжительность мигающего сообщения - 4 сек.

Рис. 3-7: Типичное кратковременное сообщение

```
S3 PHASE IOC
BLOCK 1
Logic Element 8
<SETPOINT STORED>
```

SETPOINT STORED (УСТАВКА СОХРАНЕНА)

Кратковременное сообщение появляется после нажатие клавиши **ENTER (ВВОД)** на любом сообщении настройки (см. пример выше). Отредактированная величина сохраняется при вооде.

COMMAND EXECUTED (КОМАНДА ВЫПОЛНЕНА)

Это кратковременное сообщение появляется после выполнения команды: ON, OFF, YES, NO (ВКЛ, ВЫКЛ, ДА, НЕТ), и т.п.

INVALID PASSWORD (НЕПРАВИЛЬНЫЙ ПАРОЛЬ)

Кратковременное сообщение появляется при попытке ввести неверный пароль как часть защита паролем.

Настройка программного обеспечения

Быстрая настройка - интерфейс программных средства

The screenshot shows the 'Quick Setup SR345 Relay (Device Offline)' window. It contains several configuration sections:

- Quick Setup:** Relay Status (Not Ready), Nominal Frequency (60 Hz). Buttons: Save, Restore, Default.
- Current Sensing:**
 - W1 Phase CT Primary: 5 A
 - W1 Phase CT Secondary: 1 A Secondary
 - W1 Ground CT Primary: 5 A
 - W1 Ground CT Secondary: 1 A Secondary
 - W2 Phase CT Primary: 5 A
 - W2 Phase CT Secondary: 1 A Secondary
 - W2 Ground CT Primary: 5 A
 - W2 Ground CT Secondary: 1 A Secondary
- Protection Elements:**
 - Transformer Percent Function: Disabled
 - Minimum Differential Pickup: 0.00 x CT
 - Slope1: 0 %
 - BreakPoint1: 0.00 x CT
 - BreakPoint2: 0.00 x CT
 - Slope2: 0 %
- Phase/Ground TOC/IOC:**
 - Phase TOC1: Disabled, CT Input: CT (W1), Pickup: 0.00 x CT, Curve: Extremely Invers, TDM: 0.00
 - Ground TOC1: Disabled, CT Input: CT (W1), Pickup: 0.00 x CT, Curve: Extremely Invers, TDM: 0.00
 - Phase IOC1: Disabled, CT Input: CT (W1), Pickup: 0.00 x CT
 - Ground IOC1: Disabled, CT Input: CT (W1), Pickup: 0.00 x CT

- Окно **The Quick Setup (Быстрая настройка)** позволяет настраивать важные уставки разных экранов реле, добавляя их в общее окно.
- Вариант окна **Quick Setup (Быстрая настройка)** имеется для одиночного устройства или файла.
- Окно **Быстрая настройка** доступна из «Дерева», открывается разворачивается на нажатии клавиш.

Программные средства настройки EnerVista SR3 Setup

Хотя настройки можно вводить вручную с помощью кнопок панели управления, для этого можно применять и компьютер, загружая значения через порт связи. Программные средства Настройки EnerVista SR3 Setup предлагаются GE Multilin, они позволяют сделать этот процесс максимально удобным. Когда EnerVista SR3 Setup работает, можно производить:

- Программирование и изменение настроек
- Сохранение файлов настроек на диске и загрузка их оттуда
- Считывание фактических значений
- Отслеживание состояния
- Чтение предшествовавших отключению данных и записей событий
- Получение справки по любой теме
- Обновление 345 микропрограммного обеспечения

EnerVista SR3 Setup позволяет непосредственный доступ ко всем функциям 345 с помощью раскрывающихся меню в привычной среде Windows. В данном разделе содержится необходимая информация для монтажа EnerVista SR3 Setup обновления встроенного ПО реле и записи и редактирования настроечных файлов.

EnerVista SR3 Setup может работать без 345 подключения к компьютеру. В этом случае настройки можно сохранить в файл для дальнейшего использования. Если 345 соединено с ПК и связь активирована, то 345 может быть настроено с установочных экранов. Кроме того, измеренные значения, состояние и сообщения об отключении можно отобразить на экранах фактических значений.

Требования к аппаратному оформлению и программному обеспечению

Должны быть выполнены следующие требования для EnerVista SR3 Setup программное обеспечение.

- Windows 7 (32-бит или 64-бит) или Windows 8.1 (32-бит или 64-бит)

Программные средства EnerVista SR3 Setup можно установить с компакт-диска GE EnerVista или с веб-сайта GE Multilin по адресу <http://www.gegridsolutions.com/multilin>

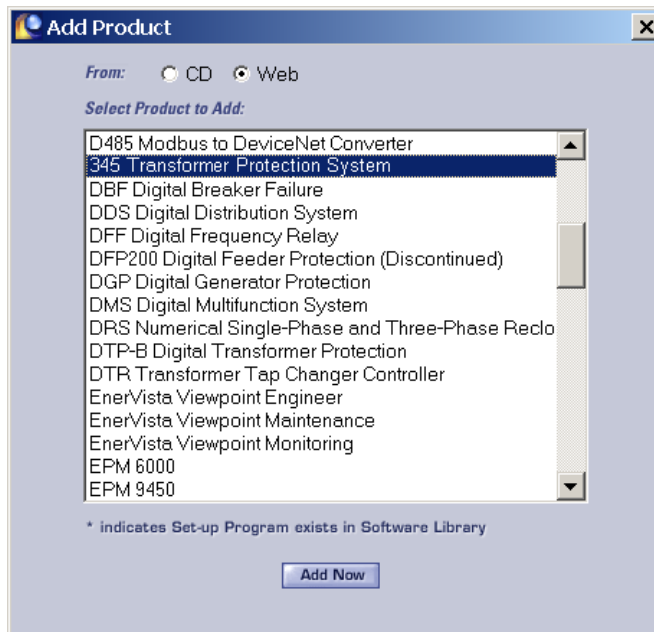
Установка программных средств EnerVista SR3 Setup

После того, как указанные ранее минимальные требования будут выполнены, воспользуйтесь следующей процедурой для установки программных средств настройки EnerVista SR3 Setup с прилагаемого компакт-диска GE EnerVista.

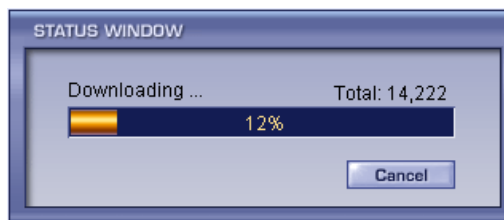
1. Вставьте компакт-диск GE EnerVista в привод чтения компакт-дисков.
2. Нажмите кнопку **Установить** и следуйте инструкциям для установки программного обеспечения EnerVista на локальный компьютер.
3. После завершения установки запустите приложение EnerVista Launchpad.
4. Щелкните раздел **IED Setup** (Настройка устройства IED) на панели инструментов LaunchPad.



5. В окне EnerVista Launchpad нажмите кнопку **Add Product** (Добавить продукт) и выберите 345 Система Защиты Фидера как показано ниже. Выберите Интернет в качестве источника, чтобы получить самый новый выпуск программного обеспечения, либо выберите компакт-диск в случае отсутствия подключения к Интернету, а затем нажмите кнопку **Add Now** (Добавить), чтобы отобразить программные компоненты для 345.



6. EnerVista Launchpad получает самую новую версию устанавливаемого программного обеспечения из Интернета или с компакт-диска и автоматически запускает процесс установки. Во время загрузки отображается окно состояния с индикатором хода выполнения.

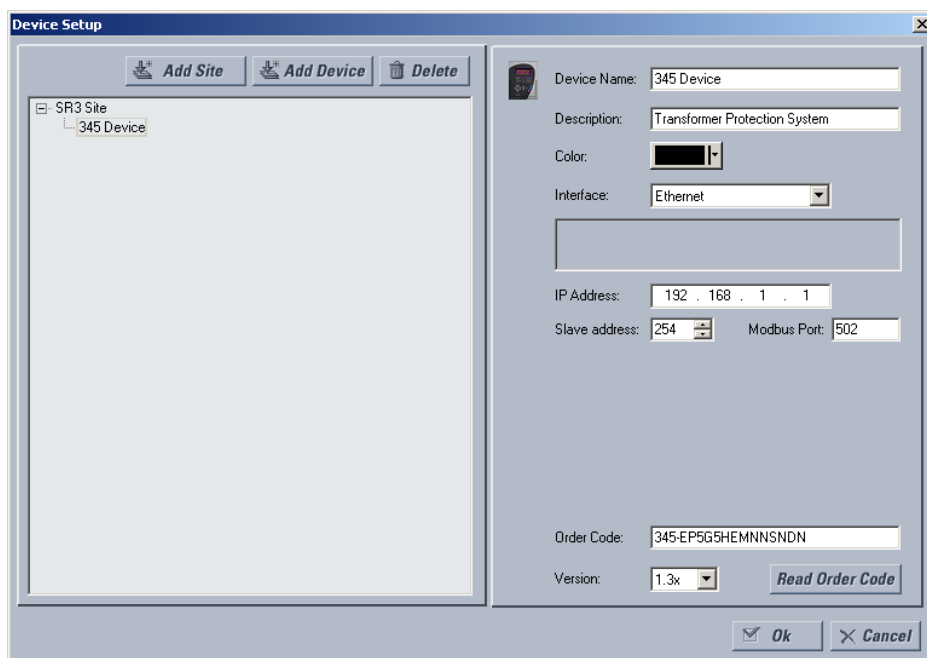


7. Выберите полный путь, включая имя нового каталога, куда EnerVista SR3 Setup будет установлено.
8. Нажмите кнопку **Next (Далее)** для начала установки. Файлы будут установлены в указанный каталог, USB-драйвер будет загружен на компьютер, а программа установки автоматически создаст значки и добавит EnerVista SR3 Setup в меню «Пуск» Windows.
9. 345 Устройство добавляется в список установленных устройств в окне EnerVista Launchpad, как показано ниже.



Если вы собираетесь осуществлять взаимодействие с помощью компьютера с 345 реле через USB-порт

10. Вставьте USB-кабель в USB-порт на 345 реле и затем в USB-порт на вашем компьютере.
11. Запустите EnerVista SR3 Setup с LaunchPad.
12. В окне **EnerVista > Device Setup (Настройка Устройства)**:



13. Выберите **USB** в качестве типа интерфейса.
14. Выберите **345 реле** у USB-устройства.

**Обновление
программного
обеспечения**

Самую новую версию программного и микропрограммного обеспечения EnerVista можно загрузить по адресу:

<https://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=345&type=7>

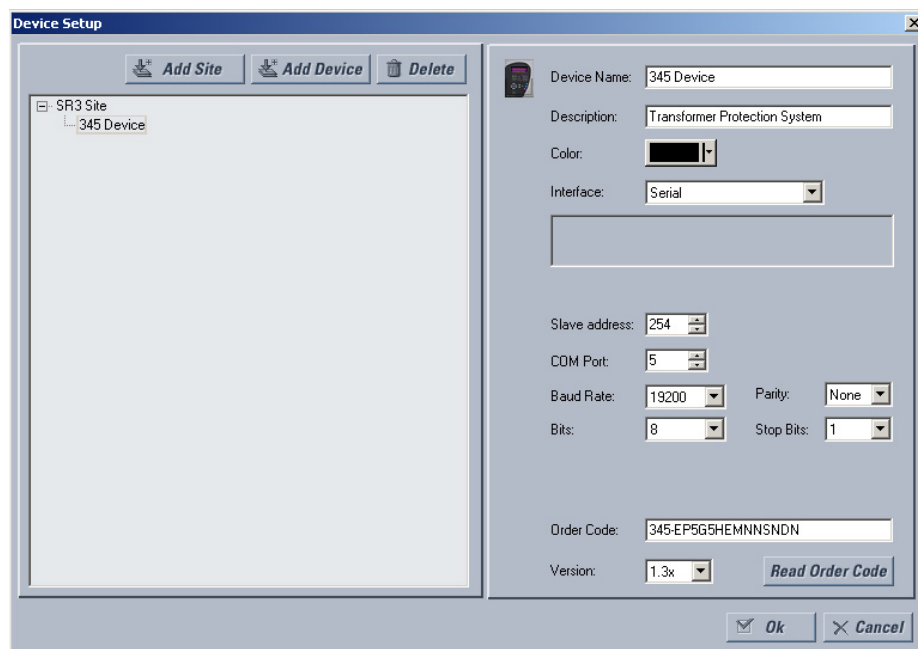
После обновления проверьте номер версии в окне **Help (Справка) > About (О программе)**. Если новая версия не отображается, попробуйте удалить программное обеспечение и повторно установить новые версии.

Подключение программных средств EnerVista SR3 Setup к реле

**Настройка
последовательного
взаимодействия**

Перед началом работы убедитесь, что кабель правильно подключен к USB-порту на передней панели устройства (для связи посредством USB) либо к клеммам RS485 на задней панели устройства (для связи посредством RS485). В данном примере описывается подключение USB. Для связи посредством RS485 необходим преобразователь GE Multilin F485. Дополнительные сведения см. в руководствах по эксплуатации F485. Для настройки реле связи посредством Ethernet, см. *Configuring Ethernet Communications (Настройка связи Ethernet)* ниже.

1. Установите и запустите последнюю версию EnerVista SR3 Setup (доступны на веб-сайте компании GE Multilin). Процедура установки описана в предыдущем разделе.
2. Нажмите кнопку **Device Setup** (Настройка устройства), чтобы открыть окно «Настройка устройства», и кнопку **Add Site** (Добавить сайт), чтобы определить новый узел.
3. Введите требуемое имя узла в поле «Имя узла». При необходимости можно также указать краткое описание узла. В данном примере в качестве имени узла используется «Новый узел 1».
4. Новый узел отображается в верхнем левом списке окна программных средств настройки EnerVista SR3 Setup.
5. Нажмите кнопку **Add Device (Добавить устройство)**, чтобы задать новое устройство.
6. Введите требуемое имя в поле «Device Name» («Имя устройства») и, при необходимости, описание этого устройства.
7. Выберите «Serial» (Последовательное) в раскрывающемся списке интерфейса.

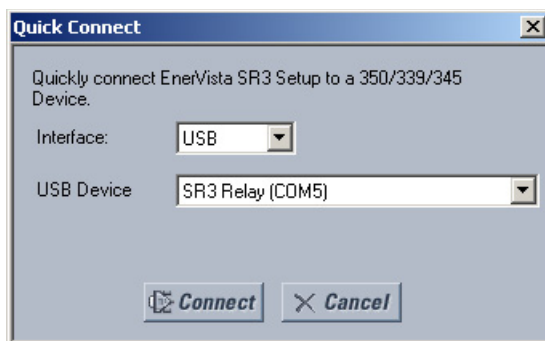


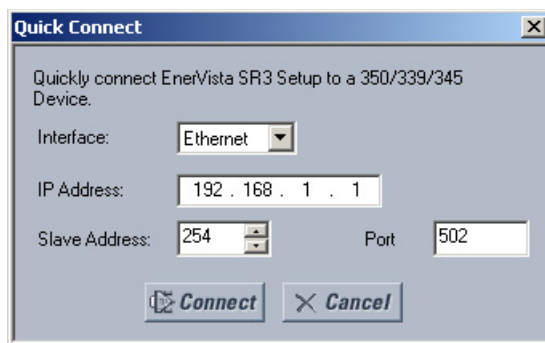
8. Нажмите кнопку **Read Order Code (Прочитать командный код)**, чтобы подключиться к устройству 345 и отправить командный код.
9. Нажмите кнопку **OK** после получения командного кода реле. Новое устройство добавляется в окно Site List («Список узлов») (или окно Online («Онлайн»)), расположенное в верхнем левом углу главного окна программных средств настройки EnerVista SR3 Setup.

345 Местное устройство теперь настроено для связи через USB. Перейдите к описанной ниже процедуре *Подключение к реле*, чтобы приступить к осуществлению связи.

Использование функции быстрого подключения

Кнопку **Quick Connect (Быстрое подключение)** можно использовать для быстрой установки соединения через USB-порт на передней панели реле 345 реле или через порт Ethernet. При нажатии кнопки **QuickConnect (Быстрое подключение)** отображается следующее окно:





Как указано в этом окне, функция «Быстрое подключение» позволяет быстро установить соединение EnerVista SR3 Setup через порт передней панели 345, если в раскрывающемся списке выбран USB-интерфейс. выберите «Реле345» и нажмите кнопку **Connect** (Подключить). Ethernet может также использоваться в качестве интерфейса для Быстрого соединения, как показано выше.

После подключения в окне Site List («Список узлов») появляется новый узел с именем «Quick Connect» («Быстрое подключение»).



345 Местное устройство теперь настроено для связи через USB-интерфейс или Ethernet с помощью функции «Быстрое соединение». Перейдите к описанной ниже процедуре *Подключение к реле*, чтобы приступить к осуществлению связи.

Настройка связи Ethernet



Перед началом убедитесь, что кабель Ethernet правильно соединен с портом RJ-45 Ethernet.

345 поддерживает до 3 сессий TCP/IP.

1. Установите и запустите последнюю версию программных средств настройки EnerVista SR3 Setup Программные средства настройки (имеются на компакт-диске GE EnerVista). Процедура установки описана в предыдущем разделе.
2. Нажмите кнопку **Device Setup** (Настройка устройства), чтобы открыть окно «Настройка устройства», и кнопку **Add Site** (Добавить сайт), чтобы определить новый узел.
3. Введите требуемое имя узла в поле «Имя узла». При необходимости можно также указать краткое описание узла. В данном примере в качестве имени узла используется «Подстанция 1».
4. Новый узел отображается в верхнем левом списке.
5. Нажмите кнопку **Add Device** (Добавить устройство), чтобы задать новое устройство.
6. Введите требуемое имя в поле «Device Name» («Имя устройства») и, при необходимости, описание этого устройства.
7. Выберите «Ethernet» в раскрывающемся списке интерфейса. Это приведет в отображению ряда параметров интерфейса, которые должны быть заданы для правильной работы функции Ethernet.

8. Введите адрес IP, адрес пассивного устройства и номера портов Modbus, присвоенные 345 реле (из меню S1 RELAY SETUP (НАСТРОЙКИ РЕЛЕ S1) > COMMUNICATIONS (СВЯЗЬ) > ETHERNET).
9. Нажмите кнопку **Read Order Code** (Прочитать командный код), чтобы подключиться к устройству 345 и отправить командный код. При возникновении ошибки связи убедитесь, что параметры связи Ethernet соответствуют параметрам настройки реле.

10. Нажмите кнопку **OK** после получения командного кода реле. Новое устройство добавляется в окно Site List («Список узлов») (или окно Online («Онлайн»)), расположенное в верхнем левом углу главного окна программных средств настройки EnerVista SR3 Setup.

345 Местное устройство теперь настроено для связи через Ethernet. Перейдите к следующему разделу, чтобы приступить к осуществлению связи.

Подключение к реле

Теперь, когда параметры связи настроены должным образом, пользователь может легко взаимодействовать с реле.

1. Разверните список узлов, дважды щелкнув имя узла или выбрав элемент «+», чтобы отобразить все доступные устройства для заданного сайта.
2. Требуемые деревья устройств можно развернуть, выбрав элемент «+». Следующий список заголовков отображается для каждого устройства:
 Определение устройства
 Фактические значения
 Быстрая настройка
 Уставки
 Обслуживание
3. Разверните SETTINGS (НАСТРОЙКИ) > RELAY SETUP (ПАРАМЕТРЫ РЕЛЕ) из элементов списка и дважды щелкните **Front Panel (Передняя Панель)**, чтобы открыть окно настройки «Передней панели», как показано ниже:



4. Окно, связанное с настройкой «Передней панели», открывается на вкладке соответствующего индикатора состояния в нижней левой части окна EnerVista SR3 Setup.

5. Если индикатор состояния имеет красный цвет, убедитесь, что кабель последовательного, USB- или Ethernet-интерфейса правильно подключен к реле, и что реле было должным образом настроено для осуществления взаимодействия (см. выше).
- Теперь вы можете изменять и распечатывать настройки «Передней панели». Открытие и изменение других окон настройки и команд осуществляется аналогичным образом. Окно «Actual Values» («Текущие значения») также доступно для отображения. При необходимости можно отсортировать эти окна, а также изменить их размер.

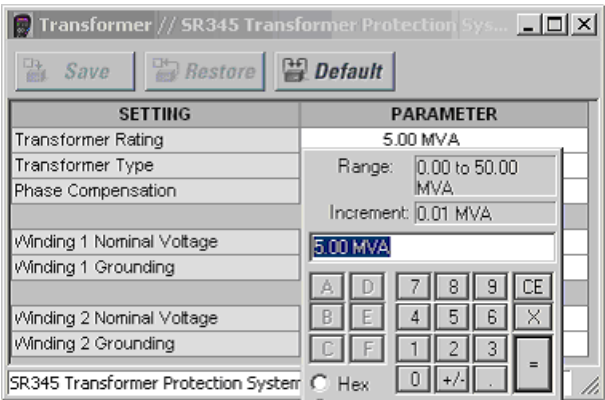
Работа с уставками и файлами значений уставок

Подготовка устройства

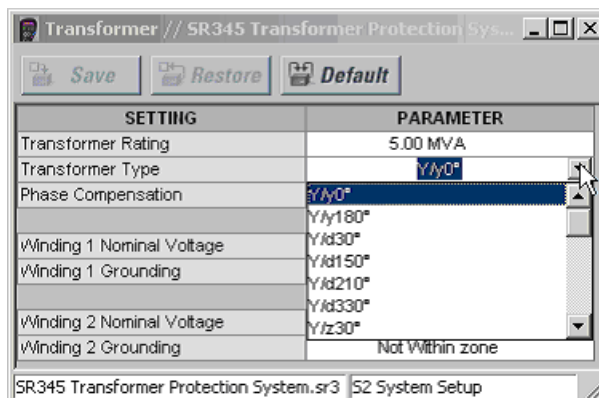
ПО EnerVista SR3 Setup можно использовать в интерактивном режиме (с подключенным реле), чтобы взаимодействовать с реле напрямую. Такие реле упорядочиваются по интерфейсам связи и группируются в узлы. Узлы могут содержать любое число реле, выбранных в рамках серии продуктов.

Ввод уставок

- В качестве примера для ввода уставок будет использоваться страница System Setup («Настройка системы»). В данном примере мы изменим уставки энергосистемы.
1. Установите соединение с реле.
 2. Выберите элемент меню **Setpoint (Уставка) > System Setup (Настройка системы) > Transformer (Трансформатор)**.
 3. Выберите уставку **Transformer Rating (Номинальная мощность трансформатора)**, щелкнув в любом месте окна параметров. При этом отображаются три стрелки: две для увеличения/уменьшения значения, и одна для открытия числовой клавиатуры.
 4. При выборе стрелки в конце окна отображается интерфейс числовой клавиатуры, позволяющий пользователям ввести значение из диапазона уставок, отображаемого рядом с верхней частью клавиатуры. Щелкните значок **=**, чтобы закрыть клавиатуру и сохранить новое значение. Щелкните значок **X**, чтобы закрыть клавиатуру и сохранить старое значение.



- Для уставок, требующих нечисловое значение (например, Тип трансформатора ниже), при щелчке в любом месте окна значения уставки отображается стрелка с раскрывающимся меню. Выберите нужное значение из этого списка.



- Для уставок, требующих буквенно-цифровую текстовую строку (например, имя реле), значение можно ввести прямо в окне значения уставки.
- В окне диалога **Setpoint (Уставка) > System Setup (Настройка системы) > Transformer (Трансформатор)** нажмите на **Save (Сохранить)** для сохранения значений в 345. Нажмите кнопку **YES (ДА)**, чтобы сохранить изменения и закрыть окно. Нажмите кнопку **Restore (Восстановить)**, чтобы сохранить предыдущие значения. Нажмите кнопку **Default (По умолчанию)**, чтобы восстановить значения по умолчанию.

Поддержка файлов

При открытии любого файла программных средств настройки EnerVista SR3 Setup автоматически запускается соответствующее приложение либо (если оно уже открыто) на него устанавливается фокус. Если это файл настроек (имеет расширение «SR3»), который был удален из меню дерева списка настроек, он добавляется обратно в дерево списка настроек.

Новые файлы автоматически добавляются в это дерево.

Использование файлов значений уставок

Программные средства настройки EnerVista SR3 Setup поддерживают три способа внесения изменений в настройки реле:

- В автономном режиме (с отключенным реле), чтобы создавать или изменять файл настроек реле для последующей загрузки на подключенные реле.
- Непосредственное изменение настроек реле при наличии подключения к реле с последующим сохранением настроек.
- Создание/изменение файлов настроек при наличии подключения к реле с последующим сохранением их на реле.

Файлы настроек сортируются по именам, даваемым пользователем. Файл настроек содержит данные о следующих типах настроек реле:

- Определение устройства
- Настройка реле
- Настройка системы
- Защита
- Управление
- Входы/выходы

Доступны заводские значения по умолчанию, которые можно восстановить после любых изменений.

EnerVista SR3 Setup отображает уставки реле с использованием той же структуры меню, которая применяется на дисплее передней панели.

Загрузка и сохранение файлов значений уставок

Сохраните резервную копию рабочих уставок каждого рабочего устройства 345, чтобы можно было вернуться к рабочим настройкам после непреднамеренного, неавторизованного или временного изменения настроек, после сброса настроек в значения по умолчанию в результате обновления микропрограммного обеспечения либо при замене устройства. В этом разделе описано, как поместить резервную копию настроек в файл и как использовать этот файл для восстановления настроек на исходном или сменном реле.

Перед выполнением обновлений микропрограммного обеспечения следует сохранить уставки в файл на локальном компьютере. Кроме того, настоятельно рекомендуется сохранять уставки перед внесением любых изменений в значения уставок или созданием новых файлов значений уставок.

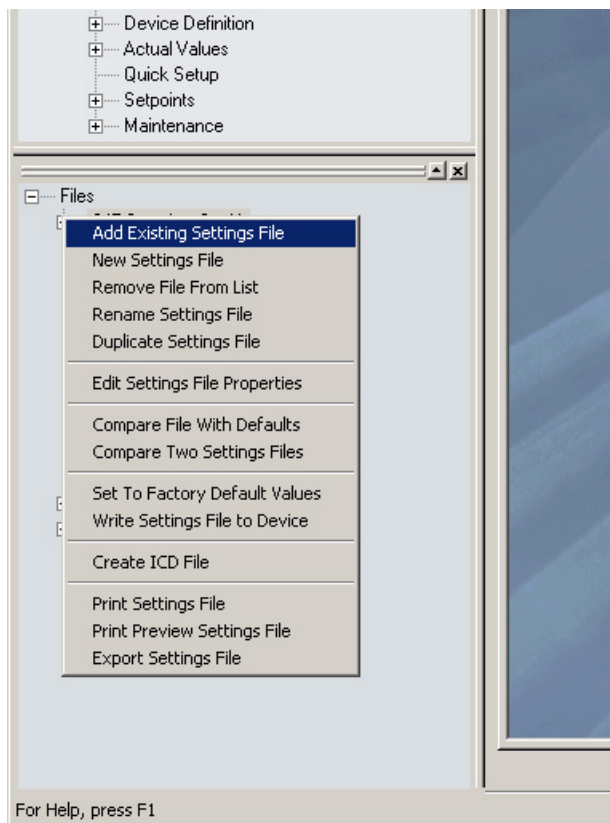
Файлы значений уставок в EnerVista SR3 Setup доступен в окне файлов. Используйте следующую процедуру, чтобы загрузить и сохранить файлы значений уставок на локальный компьютер.

1. Убедитесь, что сайт и соответствующие устройства были должным образом определены и настроены, как описано в разделе *Подключение программных средств настройки EnerVista SR3 Setup к реле* выше.
2. Выберите нужное устройство в списке узлов.
3. Выберите **Online (Онлайн) > Read Device Settings (Считать настройки устройства)** в элементе меню Device («Устройство») или щелкните устройство правой кнопкой мыши и выберите пункт **Read Device Settings (Считать настройки устройства)**, чтобы получить с устройства сведения о настройках.
4. Через несколько секунд, необходимых для получения данных, программное обеспечение запросит имя и конечный путь для файла значений уставок. Соответствующее расширение файла назначается автоматически. Нажмите кнопку **Получить** для завершения процесса. В дерево в области File («Файл») добавляется новая запись, указывающая путь и имя для файла значений уставок.

Добавление файлов значений уставок в среду

Программное обеспечение EnerVista SR3 Setup позволяет просматривать большие группы файлов значений уставок и управлять ими. Воспользуйтесь следующей процедурой, чтобы добавить существующий файл в список.

1. В области файлов щелкните правой кнопкой мыши элемент **Files** (Файлы) и выберите пункт **Add Existing Setting File** (Добавить существующий файл настроек), как показано ниже:

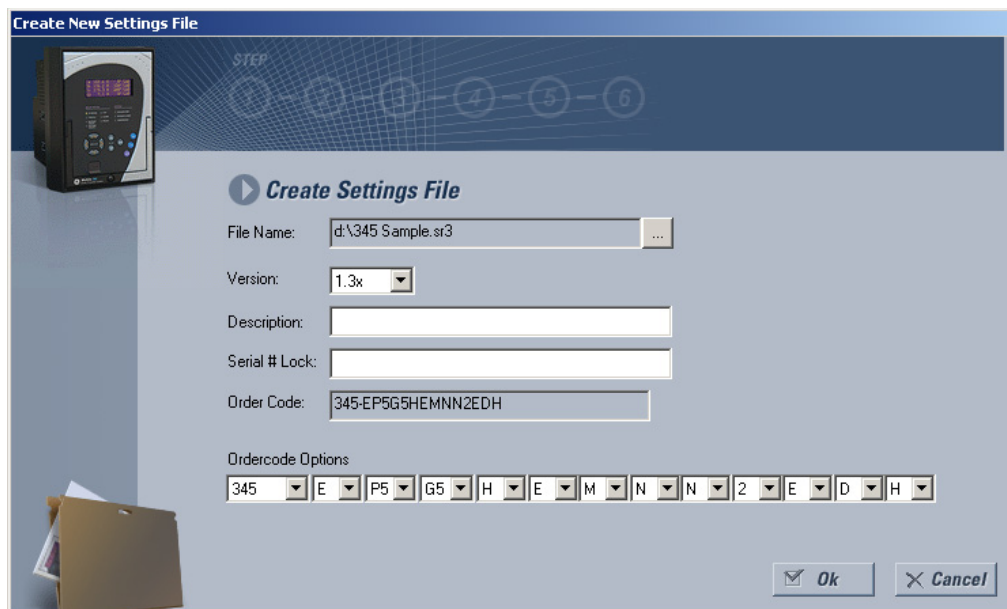


2. Отображается диалоговое окно Open («Открыть»), предлагающее пользователю выбрать ранее сохраненный файл значений уставок. Действуя по аналогии с любым другим приложением MS Windows®, найдите добавляемый файл и нажмите кнопку **Open** (Открыть). Новый файл и полный путь к нему добавляются в список файлов.

Создать новый файл настроек

EnerVista SR3 Setup помогает пользователю создать новый файл настроек независимо от подключаемого устройства. Они могут быть загружены в реле позже. В следующей процедуре показано, как создать новый файл уставок.

1. В области File («Файл») щелкните **File (Файл)** правой кнопкой мыши и выберите пункт **New Settings File (Новый файл настроек)**. Появится следующее окно, позволяющее конфигурацию файла настроек для правильной версии встроенного ПО. Важно правильно выбрать версию микропрограммного обеспечения, чтобы не предусмотренные для той или иной версии уставки не загрузились в реле.



2. Выберите Версию встроенного ПО (микропрограммного обеспечения) и варианты Кода команд для нового файла уставок.
3. Для последующего использования введите полезную информацию в окно **Description (Описание)** для облегчения идентификации устройства и цели файла.
4. Для задания имени файла и пути для нового файла, нажмите на кнопку рядом с окном File Name (Имя файла).
5. Выберите имя файла и путь для сохранения файла или выберите любое показанное имя файла для замены существующего имени. Все 345 файлы уставок должны иметь расширение 'SR3' (например, 'transformer1.SR3').
6. Нажмите кнопку **ОК** для завершения процесса. После завершения этого этапа новый файл с полным путем к нему добавляются в список файлов. EnerVista SR3 Setup программная среда.

Добавление файлов уставок к новой редакции

Часто бывает необходимо модифицировать редакцию сохраненного файла уставок 345 после обновления встроенного ПО. Это иллюстрируется следующей процедурой:

1. Установите соединение с 345.
2. Выберите элемент меню **Maintenance (Обслуживание) > M1 Relay Info (Информация касательно реле M1)** и запишите номер редакции встроенного ПО.
3. Загрузите обновляемый файл уставок в среду EnerVista SR3 Setup, как описано в разделе *Добавление файлов уставок в среду*.
4. В области File (Файл) выберите сохраненный файл уставок.
5. Из меню главного окна выберите элемент меню **Offline (Офлайн) > Edit Settings File Properties (Редактировать свойства файла настроек)** и запишите Версию файла уставок. Если эта версия отличается от Редакции встроенного ПО, записанной в п. 2, выберите Версию нового файла, которая соответствует редакции встроенного ПО из развернутого меню.

- К примеру, если редакция встроенного ПО LOL01MA120.000 (редакция встроенного ПО 1.20) и текущая редакция файла уставок 1.10, то измените редакцию файла уставок на «1.2х».

- Введите все специальные комментарии касательно файла уставок в поле «Description» («Описание»).
- Выберите желаемую версию встроенного ПО из поля «New File Version» («Новая версия файла»).
- По завершении, кликните **ОК** для конвертации файла уставок в желаемую редакцию. См. *Loading Setpoints from a File (Загрузка уставок из файла)* ниже для инструкций по загрузке этого файла уставок в 345.

Настройки печати и текущие значения

EnerVista SR3 Setup позволяет печатать частичный или полный список уставок и текущих значений. Воспользуйтесь следующей процедурой, чтобы напечатать список уставок:

- Выберите сохраненный ранее файл значений уставок в области File («Файл») или установите связь с устройством 345.
- Из главного окна выберите элемент меню **Offline (Оффлайн) > Export Settings File (Экспорт файла уставок)**.

3. Появится окно диалога Варианты Печати/Экспорта. Выберите **Settings** (Настройки) в верхней секции и выберите либо **Include All Features** («Включить все функции» для отображения полного списка) или **Include Only Enabled Features** («Включить только активированные функции» для отображения только тех функций, которые используются в настоящее время) в секции фильтрации и нажмите **OK**.



4. Процесс для **Offline (Офлайн) > Print Preview Settings File (Печать просмотр файла уставок)** аналогичен описанному выше.
5. Список уставок можно напечатать таким же образом, нажав правой клавишей мышки на необходимый файл (в списке файлов) или устройство (в списке устройств) и выбрав вариант **Print Device Information (Печать информации об устройстве)** или **Print Settings File (Печать файла уставок)**.

Печать текущих значений подключенного устройства

Полный список текущих значений можно также вывести на печать с подключенного устройства, следуя процедуре:

1. Установите соединение с требуемым устройством 345.
2. Из главного окна выберите элемент меню **Online (Онлайн) > Print Device Information (Печать информации об устройстве)**.
3. Появится окно диалога Варианты Печати/Экспорта. Выберите **Actual Values (Текущие значения)** в верхней секции и выберите либо **Include All Features (Включить все функции)** (для полного списка) или **Include Only Enabled Features (Включить только активированные функции)** (для списка функций, которые используются в настоящее время) в секции фильтрации и нажмите **OK**.

Список текущих значений можно напечатать таким же образом, нажав правой клавишей мышки на требуемое устройство (в списке устройств) и выбрав вариант **Print Device Information** (Печать информации об устройстве).

Загрузка уставок из файла



При попытке загрузить файл значений уставок с номером версии, не соответствующим версии микропрограммного обеспечения реле, отображается сообщение об ошибке. Если со времени сохранения файла значений уставок было выполнено обновление микропрограммного обеспечения, см. раздел **Обновление файлов значений уставок до новой версии** выше с инструкциями по изменению номера версии файла значений уставок.

В следующей процедуре показано, как загрузить значения уставок из файла. Перед загрузкой файла значений уставок его необходимо добавить в среду программных средств EnerVista SR3 Setup как описано в разделе *Добавление файлов значений уставок в среду*.

1. Выберите сохраненный ранее файл значений уставок в области File («Файл») главного окна программного обеспечения EnerVista SR3 Setup.
2. Выберите элемент меню **Offline (Офлайн) > Edit Settings File Properties (Редактировать свойства файла настроек)** и убедитесь, что соответствующий файл полностью совместим с версией оборудования и микропрограммного обеспечения целевого реле. Если эти версии не совпадают, см. раздел *Обновление файлов значений уставок до новой версии* выше с инструкциями по изменению номера версии файла значений уставок.
3. Щелкните выбранный файл правой кнопкой мыши и выберите пункт **Запись файла настроек в устройство**.
4. Выберите целевое реле в отображаемом списке устройств и нажмите кнопку **Отправить**. При наличии несовместимости отображается сообщение «Incompatible Device» («Несовместимое устройство»).

Если несовместимости между целевым устройством и файлом настроек отсутствуют, данные передаются на реле. В нижней части окна отображается индикатор хода выполнения в процентах.

Удаление файлов и очистка данных

Устройство можно вывести из эксплуатации, отключив подачу питания на устройство и отсоединив ведущие к нему провода. Файлы могут быть очищены после удаления программного обеспечения EnerVista или 345 устройства, например, в соответствии с требованиями безопасности данных. На компьютере файлы уставок можно найти по расширению .sr3.

Для очистки текущего файла настроек выполните следующие действия:

1. Создайте файл настроек по умолчанию.
2. Запишите файл настроек по умолчанию на реле.
3. Удалите все остальные файлы с расширением .sr3.
4. Удалите все остальные файлы данных, которые могут иметь стандартные форматы, такие как COMTRADE или .csv.

Напрямую очистить содержимое флэш-памяти нельзя, однако можно удалить все записи и настройки из этой памяти. Для этого воспользуйтесь следующими командами:

ACTUAL VALUES (ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ) > RECORDS (ЗАПИСИ)

- EVENT RECORDS (ЗАПИСИ СОБЫТИЙ) > CLEAR (ОЧИСТИТЬ)
- TRANSIENT RECORDS (ЗАПИСИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ) > CLEAR (ОЧИСТИТЬ)

Обновление микропрограммного обеспечения реле

Для обновления микропрограммного обеспечения 345 выполните инструкции, приведенные в данном разделе. После успешного завершения этой процедуры на 345 будет установлено новое микропрограммное обеспечение с заводскими уставками по умолчанию. Файлы самой новой версии микропрограммного обеспечения доступны на веб-сайте GE Multilin по адресу <http://www.GEmultilin.com>.



ПРИМЕЧАНИЕ



ПРИМЕЧАНИЕ

ПО EnerVista SR3 Setup предотвращает загрузку несовместимого микропрограммного обеспечения на реле 345.

Перед обновлением микропрограммного обеспечения следует обязательно сохранить текущие 345 настройки в файл на своем компьютере. После обновления микропрограммного обеспечения необходимо загрузить этот файл обратно на 345. Дополнительные сведения о сохранении уставок реле в файл см. в разделе *Загрузка и сохранение файлов значений уставок*.

Загрузка нового микропрограммного обеспечения реле

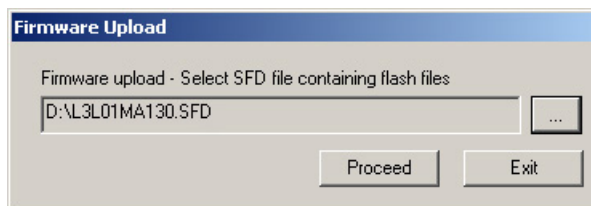
Загрузка нового микропрограммного обеспечения во флэш-память 345 осуществляется следующим образом:

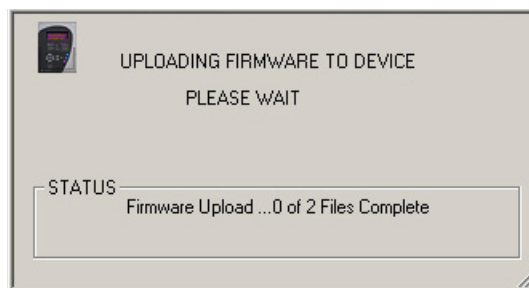
1. Подключите реле к местному компьютеру и сохраните уставки в файле, как описано в разделе *Загрузка и сохранение файлов значений уставок*.
2. Выберите элемент меню **Maintenance (Обслуживание) > Update Firmware (Обновить встроенное микропрограммное обеспечение)**.
3. EnerVista SR3 Setup запросит новый файл встроенного ПО. Найдите папку, содержащую файл нового микропрограммного обеспечения, который требуется загрузить на 345. Имя файла микропрограммного обеспечения имеет следующий формат:

SR345_150.SFD

↑
№ вер.
микропрограммного
обеспечения

4. EnerVista SR3 Setup подготавливает 345 к получению файла нового микропрограммного обеспечения. 345 передняя панель моментально отобразит «SR BOOT PROGRAM Waiting for Message» («ПРОГРАММА ЗАГРУЗКИ SR ожидает сообщения»), это указывает, что она в режиме загрузки.
5. Во время загрузки файла на 345 отображается окно состояния, показывающее состояние обновления и ход загрузки файла микропрограммного обеспечения. Весь процесс передачи занимает около 10 минут.





6. ПО EnerVista SR3 Setup уведомляет пользователя, когда 345 завершает загрузку файла. Внимательно прочитайте все отображаемые сообщения и нажмите кнопку **ОК**, чтобы вернуться на главный экран. **После обновления микропрограммного обеспечения рекомендуется отключить питание реле и снова включить его.**

После успешного обновления микропрограммного обеспечения 345 реле не находится в работе, поэтому необходимо запрограммировать уставки. Для обеспечения взаимодействия с реле может потребоваться вручную запрограммировать соответствующие параметры.

При установке соединения сохраненные уставки следует загрузить обратно на реле. Дополнительные сведения см. в разделе *Загрузка уставок из файла*.

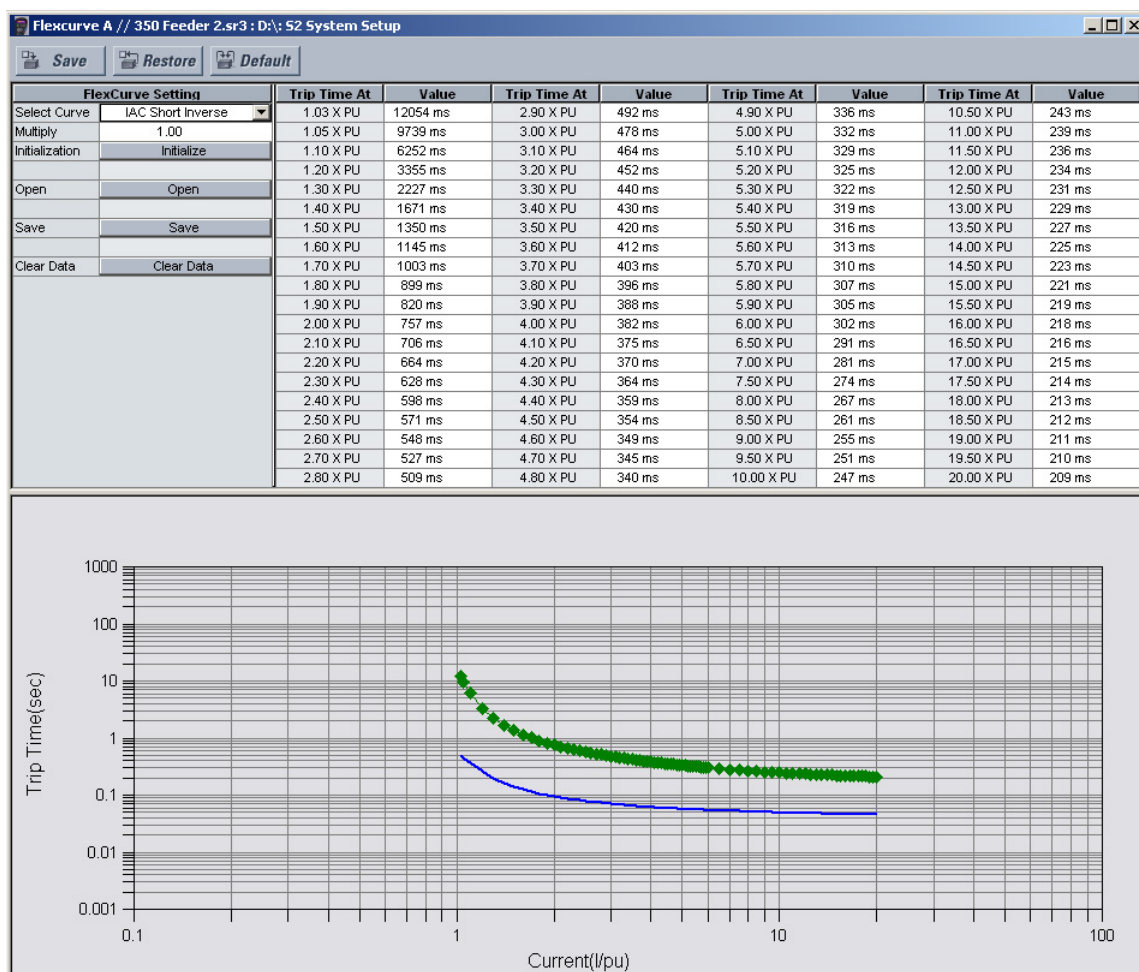
Адреса Modbus, присвоенные модулям микропрограммного обеспечения, функциям, настройкам и соответствующим элементам данных (например, значениям по умолчанию, минимальным/максимальным значениям, типу данных и размеру элемента), могут незначительно отличаться в различных версиях микропрограммного обеспечения.

Адреса переупорядочиваются при добавлении новых функций либо при доработке или изменении существующих функций.

Расширенные функции EnerVista SR3 Setup

Редактор Flexcurve

Редактор FlexCurve предназначен для графического представления и редактирования FlexCurve. Ниже показаны экраны редактора Flexcurve:

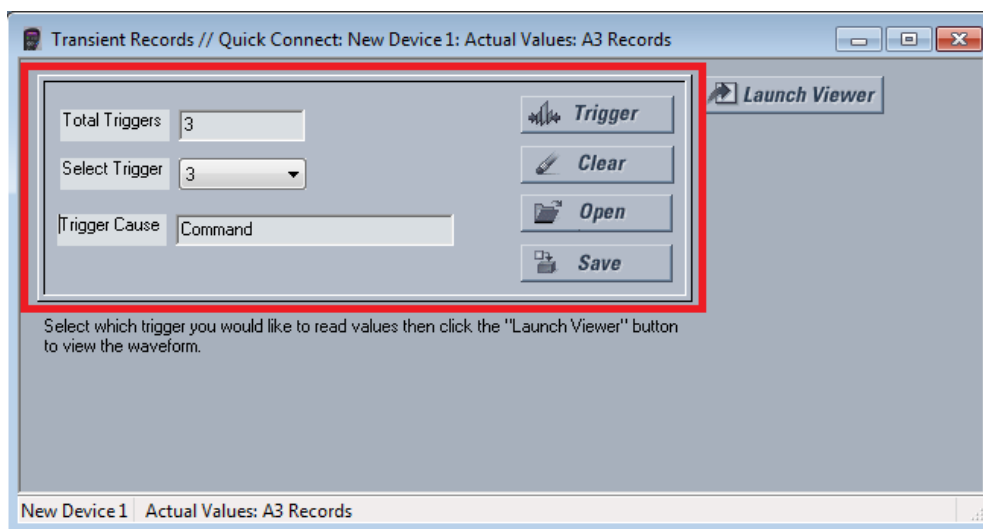


- Отображены кривые срабатывания, их можно редактировать перемещая текст на кривых.
- Базовая кривая может быть показана для справок при изменении рабочей кривой. Синяя кривая на рисунке (для обеих кривых) является стандартной кривой. Оно может быть Чрезвычайно обратнозависимое, Независимая характеристика и др.
- Времена отключения в таблицах работают интерактивно, т.е. изменения значений в таблице влияет на форму кривой и наоборот.
- Пользователь может сохранить Настроенные времена отключения.
- Пользователь может экспортировать Настроенные времена отключения в файл формата CSV.
- Пользователь может загрузить Настроенные времена отключения из файла формата CSV.
- Выше приведен экран, показывающий модель и 345 для просмотра FlexCurve. Выберите **Initialize (Зануск)** для копирования времен отключения из выбранной кривой во FlexCurve.

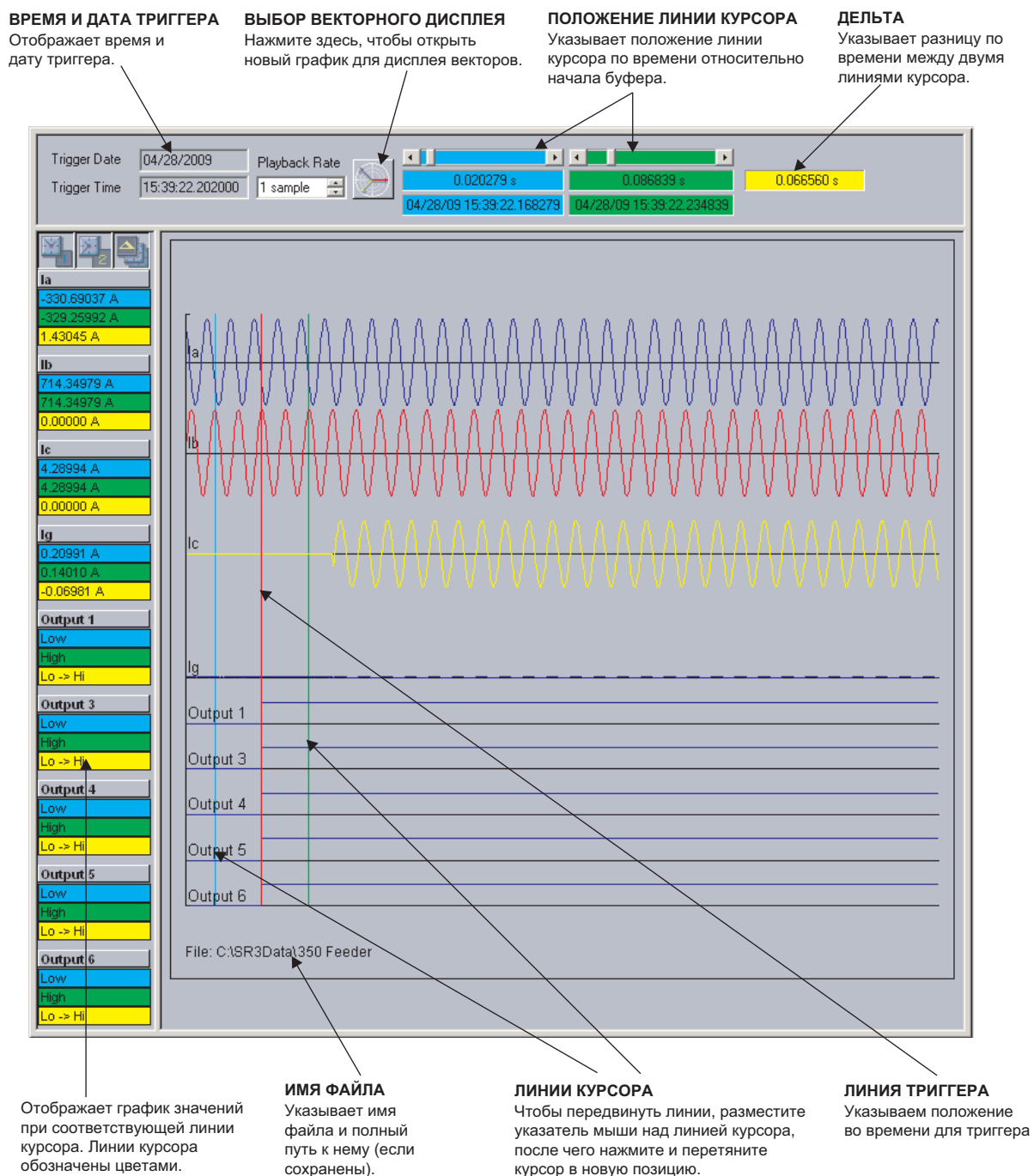
Регистратор переходного процесса (захват формы кривых)

EnerVista SR3 Setup может использоваться для захвата формы кривых (или просмотра остаточной памяти) с реле в случае пуска, остановки, сигнала или других условий.

- Когда EnerVista SR3 Setup работает и установлена связь, выберите элемент меню **Actual Values (Текущие значения) > A3 Records (A3 Записи) > Transient Records (Записи переходных процессов)**, чтобы открыть окно Transient Recorder Viewer (Viewer Переходных процессов).



- Нажмите на **Trigger Waveform (Включение Формы кривой)** для включения захвата формы кривой. Нумерация файлов формы кривой начинается с нуля в 345 так что максимальный номер включения всегда на единицу меньше общего числа имеющихся включений.
- Нажмите кнопку **Save to File (Сохранить в файл)** для сохранения выбранной формы кривых на локальный компьютер. Появится новое окно, запрашивающее имя файла и путь. Один файл сохранен в файл COMTRADE с расширением 'CFG'. Другой файл типа DAT необходим для правильного отображения формы кривых файла COMTRADE.
- Для просмотра сохраненного ранее файла COMTRADE нажмите кнопку **Open (Открыть)** и выберите требуемый файл COMTRADE.
- Для просмотра захваченных форм кривых нажмите кнопку **Launch Viewer (Запуск Viewer)**. Появится окно детального захвата форм кривых как показано ниже.

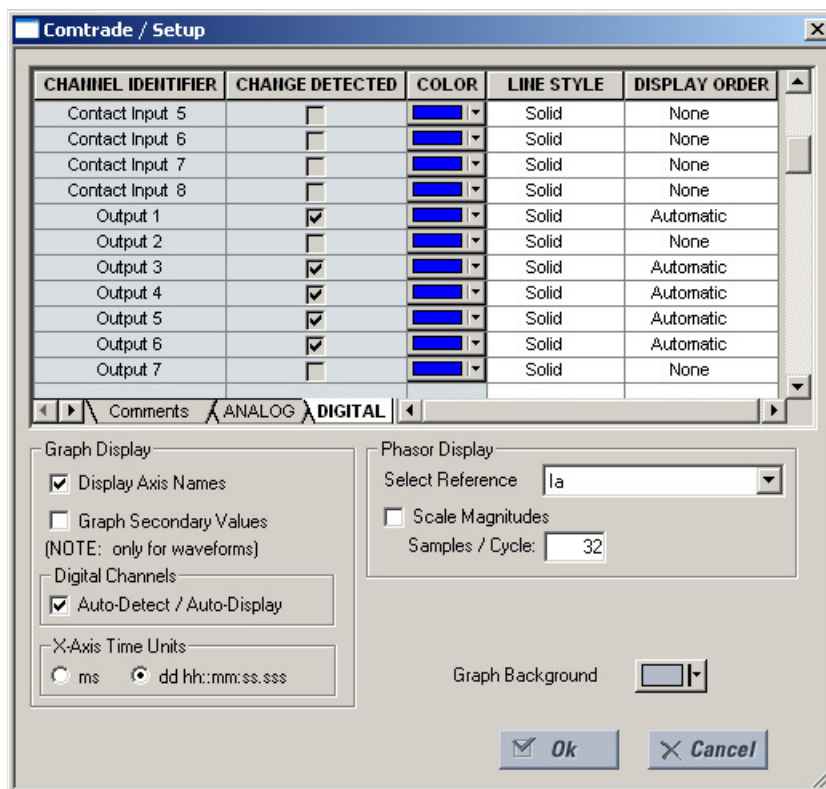


- Красная вертикальная линия показывает точку срабатывания.
- Дата и время включения показаны в верхнем левом углу окна. Для связи захваченной формы кривых с вызвавшим ее событием отметьте дату и время, показанные на графике, затем найдите событие, соответствующее этому времени в журнале событий. Запись события содержит дополнительную информацию о причине и параметрах системы во время события.
- В главном меню окна нажмите кнопку **Preference** (Предпочтения), чтобы открыть страницу настроек COMTRADE для изменения параметров графика.



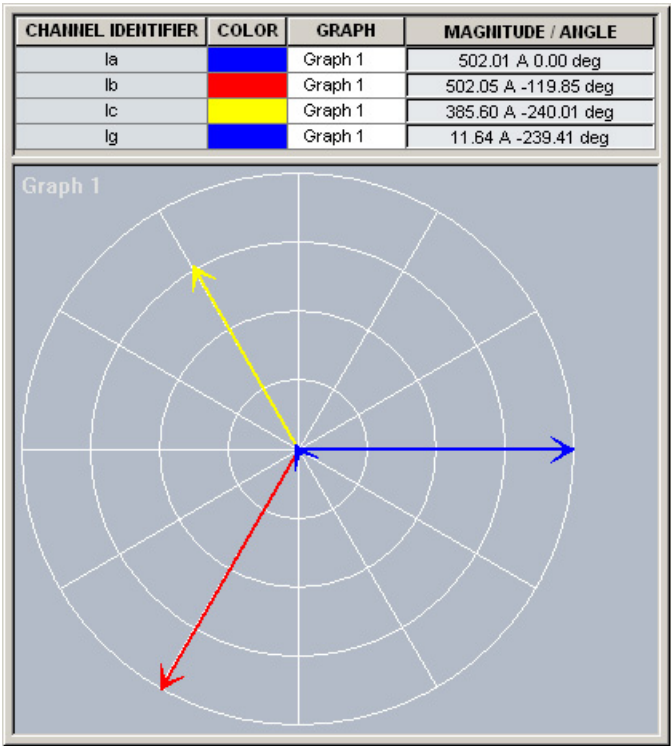
Кнопка Параметров

Отображается следующее окно:



Поменяйте цвет каждого графика по желанию и выберите другие варианты по необходимости, ставя отметки в соответствующие поля. Нажмите **ОК** для сохранения параметров графиков и закройте окно. Окно захвата формы кривых вновь появится с учетом выбранных параметров графика.

Для просмотра векторного графика количеств, содержащихся в захвате форм кривых, нажмите кнопку **Vector Display (Просмотр векторов)** для появления следующего окна:



Обзор защиты

Обзор защиты - это одиночный экран, содержащий обзорную информацию и различных настройках с экранов Групповых элементов, Элементов управления и Обслуживания.

Экран обзора защиты дает пользователю возможность:

- просмотреть присвоение выходных реле к элементам
- изменить присвоение выходных реле к элементам
- просмотреть статус активный/отключен для Элементов управления
- перейти к соответствующему экрану Защитных элементов при помощи нажатия кнопки.

Экран обзора защиты выглядит следующим образом:

Protection Summary // 345 Sample.sr3 : d:

Save Restore Default

Elements to Show

All Enabled Click Status to View Settings Information

GROUPED ELEMENTS	OUTPUT RELAYS				GROUP 1	OUTPUT RELAYS				GROUP 2
	R3	R4	R5	R6		R3	R4	R5	R6	
Transformer Percent Differential	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Transformer Instantaneous Differential	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Restricted Ground Fault1	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Restricted Ground Fault2	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Thermal Model	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Phase TOC1	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Phase TOC2	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Phase IOC1	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Phase IOC2	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Ground TOC1	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Ground TOC2	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Ground IOC1	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Ground IOC2	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Neutral TOC1	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Neutral TOC2	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Neutral IOC1	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Neutral IOC2	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Negative Sequence TOC1	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
Negative Sequence TOC2	☐	☐	☐	☐	Disabled	☐	☐	☐	☐	Disabled
	OUTPUT RELAYS									
CONTROL ELEMENTS	R3	R4	R5	R6	STATUS					
Logic Element 1	☐	☐	☐	☐	Disabled					
Logic Element 2	☐	☐	☐	☐	Disabled					
Logic Element 3	☐	☐	☐	☐	Disabled					
Logic Element 4	☐	☐	☐	☐	Disabled					
Logic Element 5	☐	☐	☐	☐	Disabled					
Logic Element 6	☐	☐	☐	☐	Disabled					
Logic Element 7	☐	☐	☐	☐	Disabled					
Logic Element 8	☐	☐	☐	☐	Disabled					
W1 Breaker Fail	☐	☐	☐	☐	Disabled					
W2 Breaker Fail	☐	☐	☐	☐	Disabled					
	OUTPUT RELAYS									
MAINTENANCE	R3	R4	R5	R6	STATUS					
W1 Breaker Trip Coil	☐	☐	☐	☐	View					
W2 Breaker Trip Coil	☐	☐	☐	☐	View					

345 Sample.sr3 Protection Summary // 345 Sample.sr3 : d:\

Система защиты трансформатора 345

Раздел 4: Быстрая настройка – Передняя панель управления

«Быстрая настройка» является частью 345 главного меню реле, она может использоваться также для быстрого и простого программирования. Может быть легко произведена установка параметров силовых трансформаторов и настройка часто используемых функций трансформаторов. Используйте «Быструю настройку» для настройки следующего:

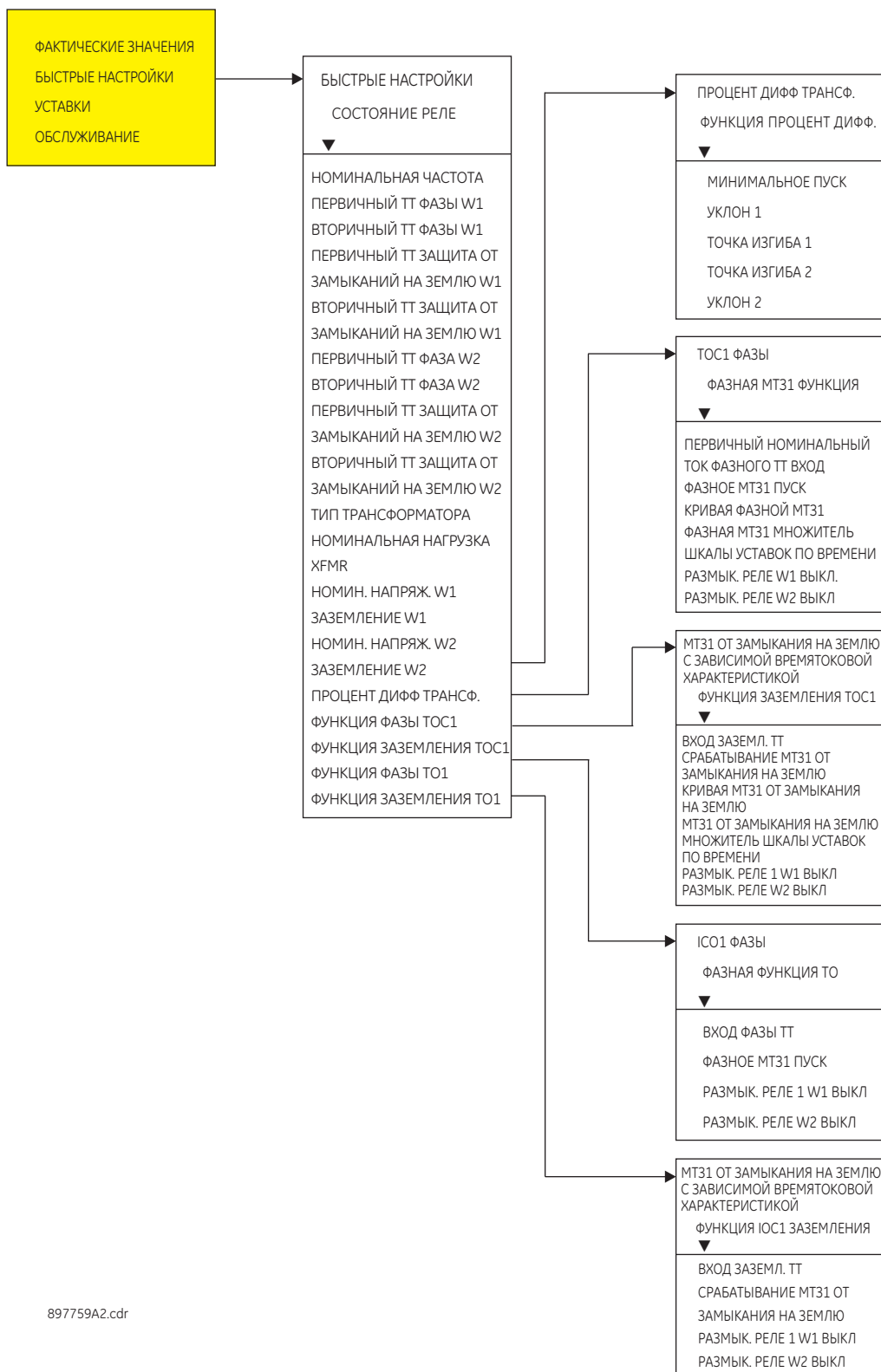
- Реле Состояния
- Номин. частота
- Фазный ТТ W1 Первичный ток
- Первичный ток ТТ W1 защиты от замыканий на землю
- первичный номинальный ток фазного ТТ W2
- Первичный ток ТТ W2 защиты от замыканий на землю
- Тип Трансформатора
- Номинальная нагрузка трансформатора
- Номинальное напряжение W1
- Заземление W1
- Номинальное напряжение W2
- Заземление W2
- ДЗТ с торможением
- Функция фазы МТЗ1
- Функция МТЗ1 заземления
- Функция фазы ТО1
- Функция ТО1 заземления



ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что реле находится в состоянии «Реле готово» перед использованием Быстрой настройки.

Рис. 4-1: Меню Быстрые Настройки



897759A2.cdr

Меню Быстрых Настроек

Уставки ниже могут быть настроены в меню «Быстрые настройки».

Имейте в виду, что слежение за состоянием выключателя посредством 52a, 52b или обоих этих контактов должно быть настроено при помощи **SETPPOINTS (УСТАВКИ) > SYSTEM SETUP (НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ) > BREAKER (ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ)**.

ПУТЬ: БЫСТРАЯ НАСТРОЙКА >

СОСТОЯНИЕ РЕЛЕ

Диапазон: Не Готов, Готов

Значение по умолчанию: Готов, Не готов

НОМИН. ЧАСТОТА

Диапазон: 60Гц, 50Гц

Значение по умолчанию: 60 Гц

ПЕРВИЧНЫЙ ТТ ФАЗЫ W1

Диапазон: 1–6000 А с шагом 1 А

Значение по умолчанию: 5 А

ЗАЗЕМЛ./ЧУВСТВ.ЗАЗЕМЛ. W1 ФАЗНОГО ТТ

Диапазон: От 1 А до 6000/600 А с шагом 1

Значение по умолчанию: 5 А

ПЕРВИЧНЫЙ ТТ ФАЗЫ W2

Диапазон: 1–6000 А с шагом 1 А

Значение по умолчанию: 5 А

ЗАЗЕМЛ./ЧУВСТВ.ЗАЗЕМЛ. W2 ФАЗНОГО ТТ

Диапазон: От 1 А до 6000/600 А с шагом 1

Значение по умолчанию: 5 А

ТИП ТРАНСФОРМАТОРА

Диапазон: См. табл. «Типы трансформаторов» выше

Значение по умолчанию: Y/y0

НОМИНАЛЬНАЯ НАГРУЗКА XFMR

Диапазон: 0,00–200,00 × ток при полной нагрузке с шагом 0,01 МВА

Значение по умолчанию: 5.0 МВА

НОМИН. НАПРЯЖ. W1

Диапазон: 0,01–250,00 кВ с шагом 0,01 кВ

Значение по умолчанию: 13.8 кВ

ЗАЗЕМЛЕНИЕ W1

Диапазон: Вне зоны, в зоне

Значение по умолчанию: Вне зоны

НОМИН. НАПРЯЖ. W2

Диапазон: 0,01–250,00 кВ с шагом 0,01 кВ

Значение по умолчанию: 4,16 кВ

ЗАЗЕМЛЕНИЕ W2

Диапазон: Вне зоны, в зоне

Значение по умолчанию: Вне зоны

ПРОЦЕНТ ДИФФ ТРАНСФ.

Диапазон: Отключено, Выключение, Сигнал с подхватом, Сигнал

Значение по умолчанию: Отключено

↳

ФУНКЦИЯ ПРОЦЕНТ ДИФФ.

Диапазон: Отключено, Выключение, Сигнал с подхватом, Сигнал

Значение по умолчанию: Отключено

МИНИМАЛЬНОЕ ПУСК

Диапазон: 0,05–1,00 x ТТ с шагом 0,01 x ТТ

Значение по умолчанию: 0,10 x ТТ

УКЛОН 1

Диапазон: 15–100% с шагом 1%

Значение по умолчанию: 25%

ТОЧКА ИЗГИБА 1

Диапазон: 0,50–4,00 x ТТ с шагом 0,01 x ТТ

Значение по умолчанию: 1,50 x ТТ

ТОЧКА ИЗГИБА 2

Диапазон: 1,00–10,00 x ТТ с шагом 0,01 x ТТ

Значение по умолчанию: 1,50 x ТТ

УКЛОН 2

Диапазон: 50–100% с шагом 1%

Значение по умолчанию: 95%

ФУНКЦИЯ ФАЗЫ МТЗ1

Диапазон: Отключено, Выключение, Сигнал с подхватом, Сигнал

Значение по умолчанию: Отключено

↳

ВХОД ФАЗНОГО ТТ

Диапазон: ТТ(W1), ТТ(W2)

Значение по умолчанию: ТТ(W1)

ФАЗНОЕ МТЗ1 ПУСК

Диапазон: 0,05–20,00 x ТТ с шагом 0,01 x ТТ

Значение по умолчанию: 1,00 x ТТ

КРИВАЯ ФАЗНОЙ МТЗ1

Диапазон: ANSI чрезв./весьма/умерен./норм. инверс., независимая характеристика времени срабатывания, IEC кривая A/B/C и коротк., IAS экстрем./чрезв./инверс./коротк.

Значение по умолчанию: Чрезвычайно большая инверсия

ФАЗНАЯ МТЗ1 МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ УСТАВОК С ВЫДЕРЖКОЙ ПО ВРЕМЕНИ

Диапазон: 0,05–20,00 с шагом 0,01

Значение по умолчанию: 1.00

РАЗМЫК. РЕЛЕ W1 ВЫКЛ

Диапазон: Не срабатывает, Срабатывает

Значение по умолчанию: Не срабатывает

РАЗМЫК. РЕЛЕ W2 ВЫКЛ

Диапазон: Не срабатывает, Срабатывает

Значение по умолчанию: Не срабатывает

ФУНКЦИЯ ЗАЗЕМЛ. ТОЗ1

Диапазон: Отключено, Выключение, Сигнал с подхватом, Сигнал

Значение по умолчанию: Отключено

↳

ВХОД ЗАЗЕМЛ. ТТ

Диапазон: ТТ(W1), ТТ(W2)

Значение по умолчанию: ТТ(W1)

ПУСК ЗАЗЕМЛ. ТОЗ1

Диапазон: 0,05–20,00 x ТТ с шагом 0,01 x ТТ

Значение по умолчанию: 1,00 x ТТ

КРИВАЯ ЗАЗЕМЛ. ТОЗ1

Диапазон: ANSI чрезв./весьма/умерен./норм. инверс., независимая характеристика времени срабатывания, IEC кривая A/B/C и коротк., IAS экстрем./чрезв./инверс./коротк.

Значение по умолчанию: Чрезвычайно большая инверсия

МТЗ1 ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ УСТАВОК С ВЫДЕРЖКОЙ ПО ВРЕМЕНИ

Диапазон: 0,05–20,00 с шагом 0,01

Значение по умолчанию: 1.00

РАЗМЫК. РЕЛЕ W1 ВЫКЛ

Диапазон: Не срабатывает, Срабатывает

Значение по умолчанию: Не срабатывает

РАЗМЫК. РЕЛЕ W2 ВЫКЛ

Диапазон: Не срабатывает, Срабатывает

Значение по умолчанию: Не срабатывает

ФУНКЦИЯ ФАЗЫ ТО1

Диапазон: Отключено, Выключение, Сигнал с подхватом, Сигнал

Значение по умолчанию: Отключено

↳

ВХОД ФАЗЫ ТТ

Диапазон: ТТ(W1), ТТ(W2)

Значение по умолчанию: ТТ(W1)

ФАЗНОЕ МТЗ1 ПУСК

Диапазон: 0,05–20,00 x ТТ с шагом 0,01 x ТТ

Значение по умолчанию: 1,00 x ТТ

РАЗМЫК. РЕЛЕ W1 ВЫКЛ

Диапазон: Не срабатывает, Срабатывает

Значение по умолчанию: Не срабатывает

РАЗМЫК. РЕЛЕ W2 ВЫКЛ

Диапазон: Не срабатывает, Срабатывает

Значение по умолчанию: Не срабатывает

ФУНКЦИЯ ЗАЗЕМЛ. ТОЗ

Диапазон: Отключено, Выключение, Сигнал с подхватом, Сигнал

Значение по умолчанию: Отключено

↳

ВХОД ЗАЗЕМЛ. ТТ

Диапазон: ТТ(W1), ТТ(W2)

Значение по умолчанию: ТТ(W1)

ПУСК ЗАЗЕМЛ. ТОЗ1*Диапазон: 0,05–20,00 x TT с шагом 0,01 x TT**Значение по умолчанию: 1,00 x TT***РАЗМЫК. РЕЛЕ W1 ВЫКЛ***Диапазон: Не срабатывает, Срабатывает**Значение по умолчанию: Не срабатывает***РАЗМЫК. РЕЛЕ W2 ВЫКЛ***Диапазон: Не срабатывает, Срабатывает**Значение по умолчанию: Не срабатывает*

ПРИМЕЧАНИЕ

Настройки, изменяемые в меню Quick Setup (Быстрая настройка), доступны для обзора и изменения переходом через **S2 SYSTEM SETUP** (НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ S2) и **S3 PROTECTION (ЗАЩИТА S3) > SETPOINT GROUP 1** (ГРУППА УСТАВОК 1) в главном меню **SETPOINTS** (УСТАВКИ).

Система защиты трансформатора 345

Раздел 5: Обслуживание

Общее обслуживание

345 требует минимального обслуживания. Поскольку она представляет собой реле на базе микропроцессора, ее характеристики не меняются со временем. Расчетный срок службы 345 составляет 20 лет, если условия окружающей среды и параметры электропитания удовлетворяют заданным спецификациям.

Хотя 345 постоянно осуществляет самодиагностику, рекомендуется включить его обслуживание в график обслуживания других систем. Это может быть обслуживание в процессе эксплуатации, обслуживание с выводом из эксплуатации либо внеплановое обслуживание.

Обслуживание в процессе эксплуатации

1. Визуально проверьте целостность аналоговых значений, таких как сила тока и напряжение, в сравнении с показателями других устройств соответствующей системы.
2. Визуально проверьте активные сигналы, сообщения реле на дисплее, сигналы светодиодных индикаторов.
3. Визуально проверьте наличие повреждений, следов коррозии, скоплений пыли или незакрепленных проводов.
4. Загрузите файл журнала событий для дальнейшего анализа событий.

Обслуживание с выводом из эксплуатации

1. Проверьте надежность соединения проводов.
2. Выполните испытания по методу вставки аналоговых значений (сила тока, напряжение, аналоговые входы, резисторные датчики температуры) и проверьте точность измерений. Для проведения испытаний требуется калиброванное оборудование.
3. Проверьте настройки элементов защиты (вставка аналоговых значений или визуальная проверка записей файла настроек на соответствие графику настроек реле).
4. Проверьте контактные входы и выходы. Это испытание может проводиться путем непосредственного изменения иницилирующего состояния, а также в рамках функциональной проверки системы.
5. Визуально проверьте наличие повреждений, следов коррозии или скоплений пыли.
6. Загрузите файл журнала событий для дальнейшего анализа событий.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы предотвратить естественное ухудшение характеристик электролитических конденсаторов, один раз в год как минимум на час включайте питание устройств, хранящихся в отключенном состоянии.

Внеплановое обслуживание (перерыв в работе системы)

- Просмотрите журнал событий и осциллограммы, чтобы проверить правильность работы входов, выходов и элементов.