

MM300

Система управления двигателем



Краткое руководство

MM300, редакция: 1.6x

Артикул руководства: 1601-0706-AB Код

заказа руководства: GEK-130909K



© GE Vernova 2025. Все права защищены.

Краткое руководство по Системе управления двигателем MM300 для редакции 1.6х.

Системе управления двигателем MM300, EnerVista, EnerVista Launchpad и EnerVista MM300 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.

Артикул: 1601-0706-AB (ноябрь 2015 г.)

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 условиях и положениях GE Vernova, 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.
- Плотно упакуйте устройство в коробку, обернув пузырчатым 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>



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.

Содержание

ОБЗОР

Предостережения и предупреждения	3
Слова для обозначения опасных ситуаций и соответствующие определения	3
Общие меры безопасности — MM300	3
Дополнительная помощь	4

УСТАНОВКА

Механическая установка	5
Размеры	5
Идентификация продукта	6
Монтаж	6
Электромонтаж	10
Идентификация модулей и клемм	11
Нереверсивный пускатель полного напряжения	12
Подключения RS485	14
Входы фазного тока (модуль IO_A)	15
Входы фазного напряжения (модуль IO_B)	17
Подключения для модуля типа IO_C	18
Подключения для модуля типа IO_D	20
Подключения для модуля типа IO_E	21
Подключения датчика РДТ (модуль IO_G)	22
Обслуживание	23
Обслуживание в процессе эксплуатации	23
Обслуживание с выводом из эксплуатации	23
Внеплановое обслуживание (перерыв в работе системы)	23
Интерфейс системы управления двигателем MM300	24
Страницы меню графического дисплея MM300	24
Знакомство с графической панелью управления	26
Базовая панель управления	31
Программа EnerVista MM300 Setup	32
Требования ПО	32
Устранение неполадок с USB-драйвером	33
Установка программы EnerVista MM300 Setup	36
Обновление программного обеспечения	39
Подключение программы EnerVista MM300 Setup к реле	40
Конфигурация последовательной связи	40
Использование функции быстрого подключения	41
Подключение к реле	42
Работа с уставками и файлами значений уставок	43
Подготовка устройства	43
Ввод уставок	43
Поддержка файлов	44
Использование файлов значений уставок	45
Загрузка и сохранение файлов значений уставок	45
Добавление файлов значений уставок	46
Загрузка уставок из файла	47
Удаление файлов и очистка данных	47
Обновление микропрограммного обеспечения реле	48
Загрузка нового микропрограммного обеспечения реле	48

ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Обзор фактических значений	53
----------------------------------	----

УСТАВКИ

Общие сведения об уставках	55
Уставки конфигурации	56
Уставки двигателя	56
Трансформаторы тока и напряжения	60

ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ

Тепловая защита	63
Кривая перегрузки	64

СВЯЗЬ

Коммуникационные интерфейсы	67
-----------------------------------	----

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики защиты	69
Технические характеристики пользовательского интерфейса	71
Технические характеристики средств измерения и отслеживания	72
Технические характеристики управления	72
Технические характеристики входов	72
Технические характеристики выходов	74
Технические характеристики источника питания	74
Технические характеристики связи	75
Тестирование и сертификация	75
Физические характеристики	77
Характеристики окружающей среды	77

КОДЫ ЗАКАЗА ММ300

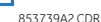
Пример кода заказа ММ300	80
--------------------------------	----

Система управления двигателем ММ300

Раздел 1. Обзор

ММ300 — это модульная система защиты и контроля, разработанная специально для низковольтных электродвигателей. Система ММ300 имеет следующие преимущества.

- Гибкие функции защиты, контроля и коммуникации для любых низковольтных электродвигателей.
- Компактные размеры специально для распределительных устройств двигателей IEC и NEMA.
- Модульная конструкция, позволяющая сократить количество запасных частей для обслуживания и испытаний.
- Встроенные кнопки и светодиодные индикаторы, позволяющие уменьшить количество внешних компонентов и проводов.
- Монтаж на DIN-рейке и панели.
- Параллельная поддержка нескольких протоколов связи для максимально простой интеграции с системами управления и контроля.
- Опциональная базовая или графическая панель управления обеспечивает локальный доступ к данным системы и управление ими.
- Функция автоматизации FlexLogic™ для областей применения, требующих расширенного управления стартером или поддержку нескольких стартеров с возможностями блокировки и программирования логики.



ANSI-устройство	Описание
27X	Защита от понижения напряжения, вспомогательный вход
27	Защита от понижения напряжения, три фазы
37	Минимальная токовая защита и защита минимальной мощности
38	РДТ температуры подшипника
46	Дисбаланс тока
47	Реверс фазного напряжения
49	Защита от тепловой перегрузки
50G	Максимальная токовая защита без выдержки по времени для систем заземления
51G	Максимальная токовая защита с выдержкой по времени для систем заземления
51R	Блокировка или торможение ротора, заедание механизма
59	Защита от повышения напряжения, три фазы
66	Количество запусков в час и время между запусками

Предостережения и предупреждения

Прежде чем пытаться установить или использовать устройство, ознакомьтесь со всеми индикаторами безопасности, приведенными в этом документе, так как они помогают избежать травм, повреждения оборудования или простоя.

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.

Общие меры безопасности — ММ300



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.

Дополнительная помощь

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

GE Grid Solutions

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@ge.com

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

Веб-сайт: <http://www.gedigitalenergy.com/multilin>

Система управления двигателем MM300

Раздел 2. Установка

Механическая установка

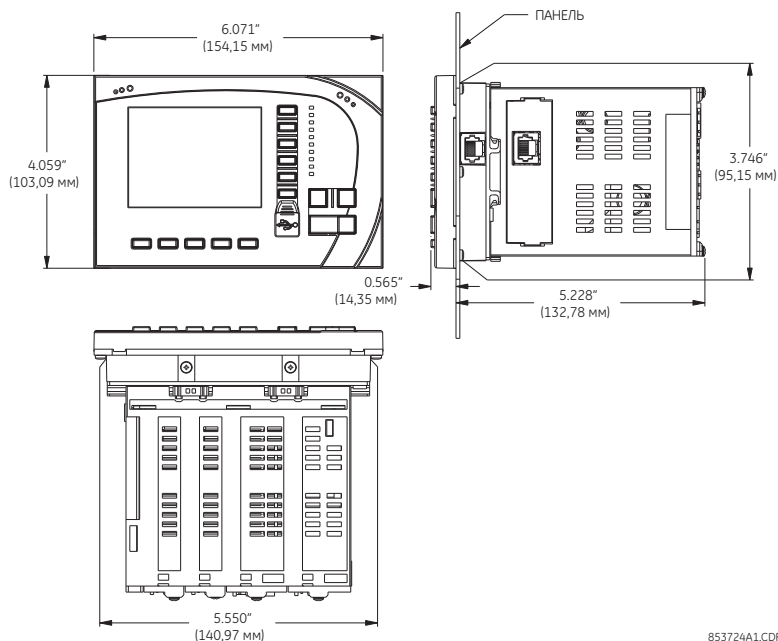
В этом разделе описана механическая установка системы MM300, включая монтажные размеры, а также сведения об извлечении и установке модуля.

Размеры

Система MM300 упаковывается помодульно.

Размеры системы MM300 приведены ниже. Дополнительные размеры для монтажа и установочных отверстий приведены в следующих разделах.

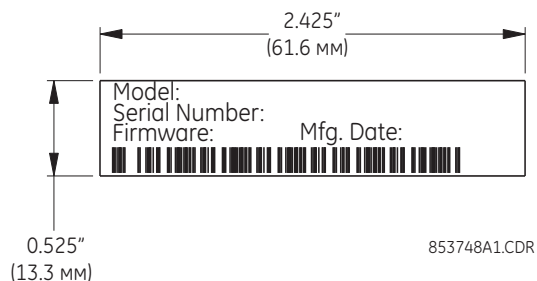
Рис. 2-1. Размеры системы MM300



Идентификация продукта

Идентификационная метка продукта расположена на боковой панели системы MM300. На этой метке указана модель продукта, серийный номер, версия микропрограммного обеспечения и дата изготовления.

Рис. 2-2. Метка MM300

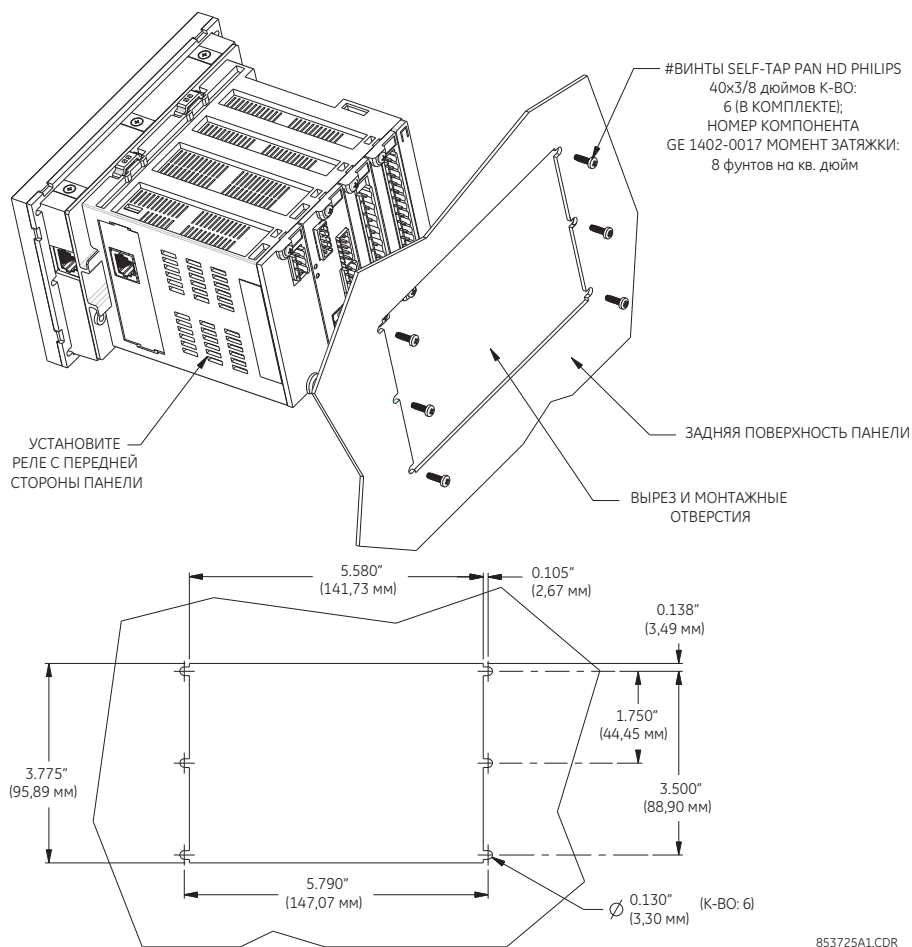


Монтаж

Систему MM300 можно смонтировать тремя различными способами: монтаж на стандартной панели, монтаж на DIN-рейку и монтаж на винты для сред с высоким уровнем вибрации.

Ниже показан монтаж стандартной панели и размеры установочных отверстий.

Рис. 2-3. Монтаж стандартной панели основного устройства и размеры установочных отверстий



Ниже показан монтаж на DIN-рейку. DIN-рейка соответствует стандарту EN 50022.



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

Рис. 2-4. Монтаж базовой панели управления и размеры установочных отверстий

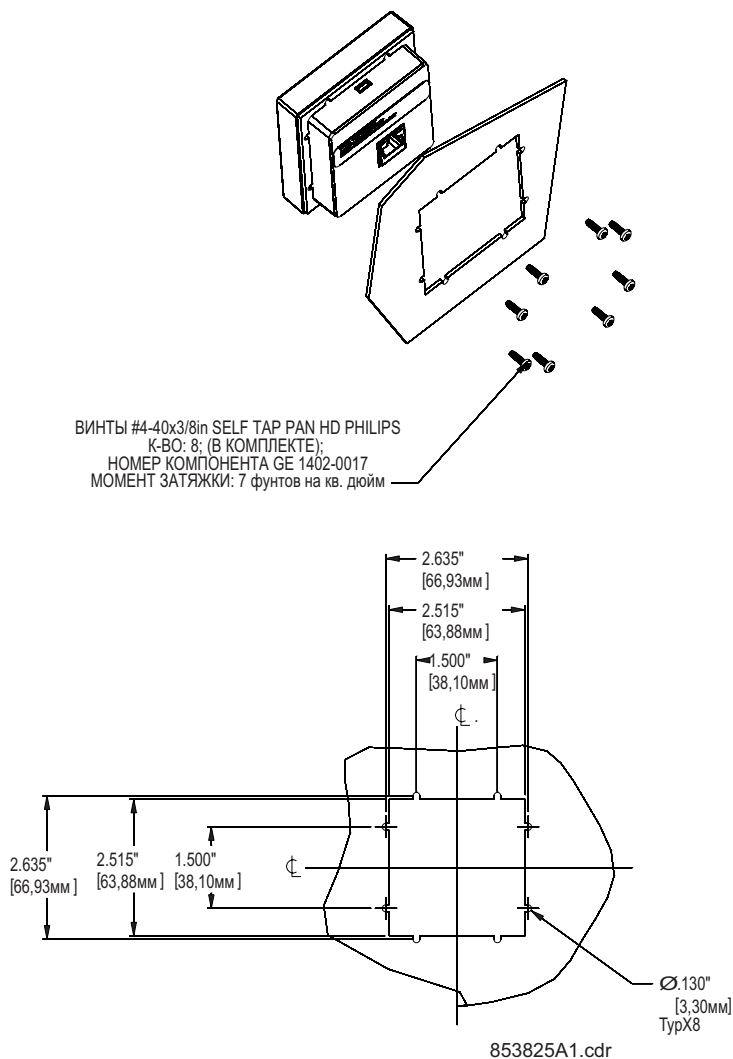
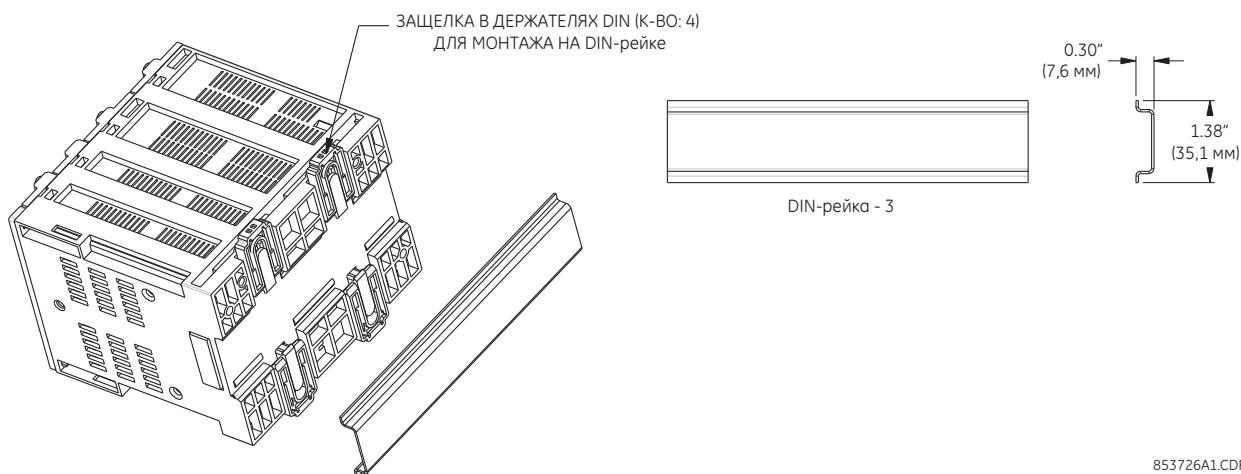


Рис. 2-5. Монтаж на DIN-рейку — основное устройство и блок расширения

Ниже показан монтаж на винты для сред с высоким уровнем вибрации.

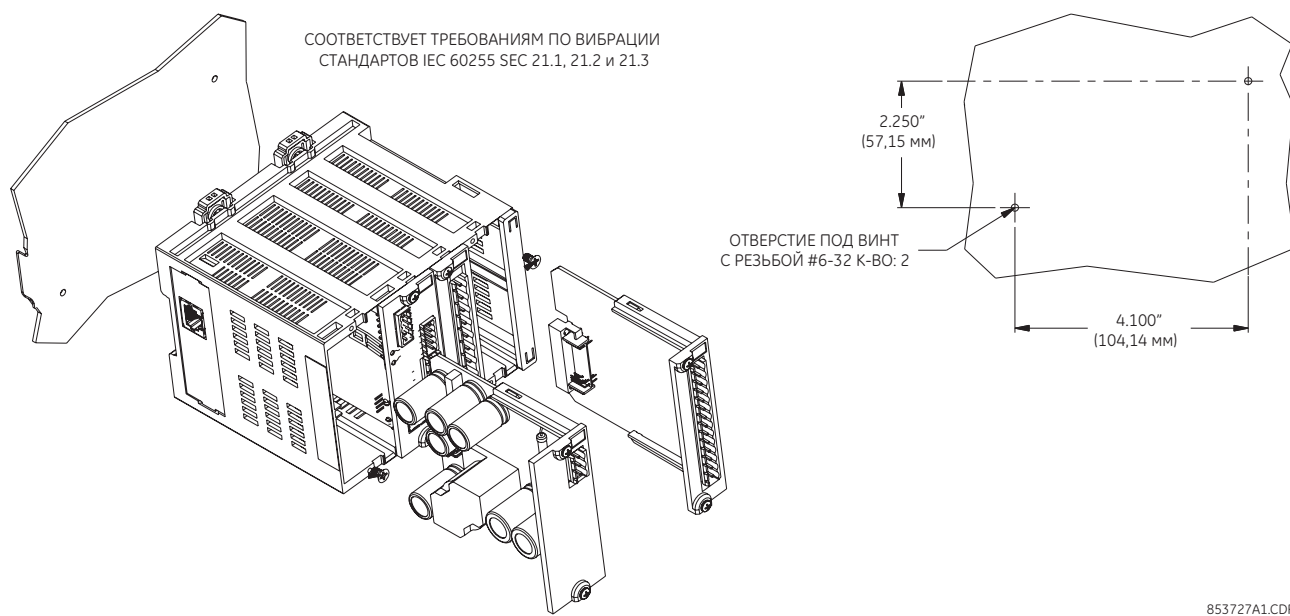
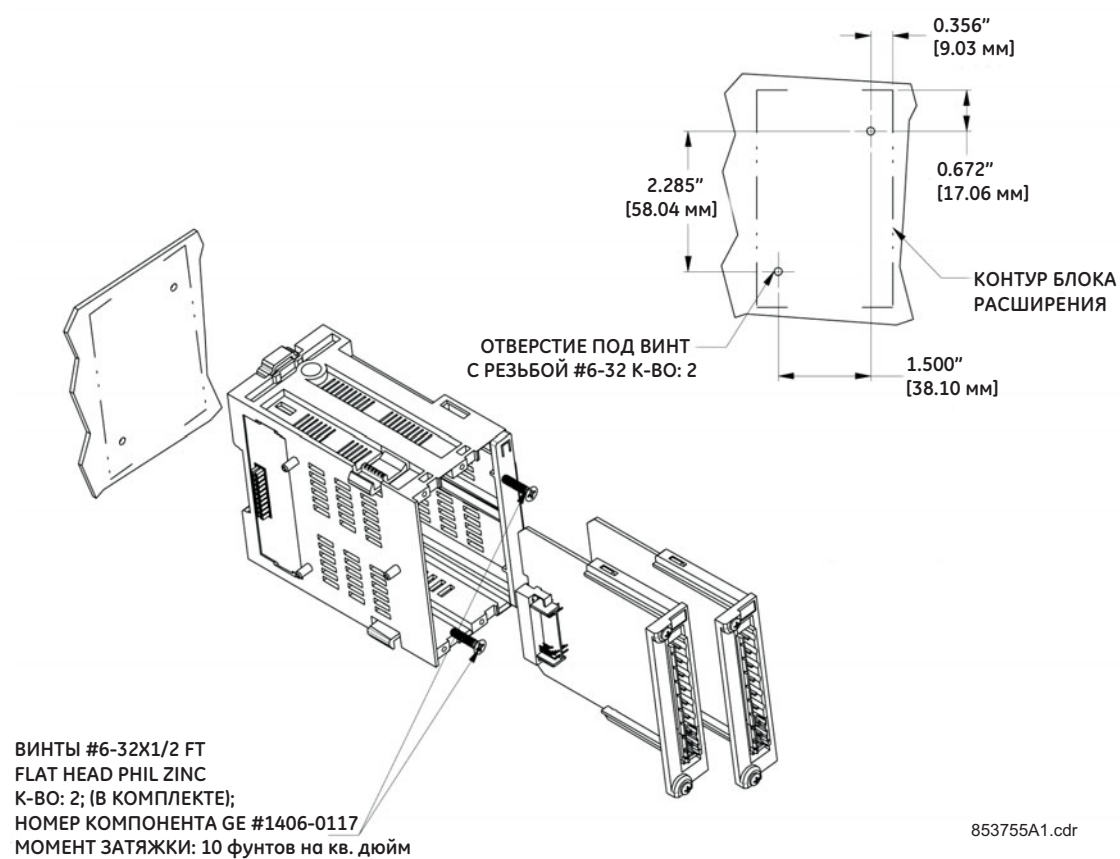
Рис. 2-6. Монтаж основного устройства на винты

Рис. 2-7. Монтаж блока расширения на винты



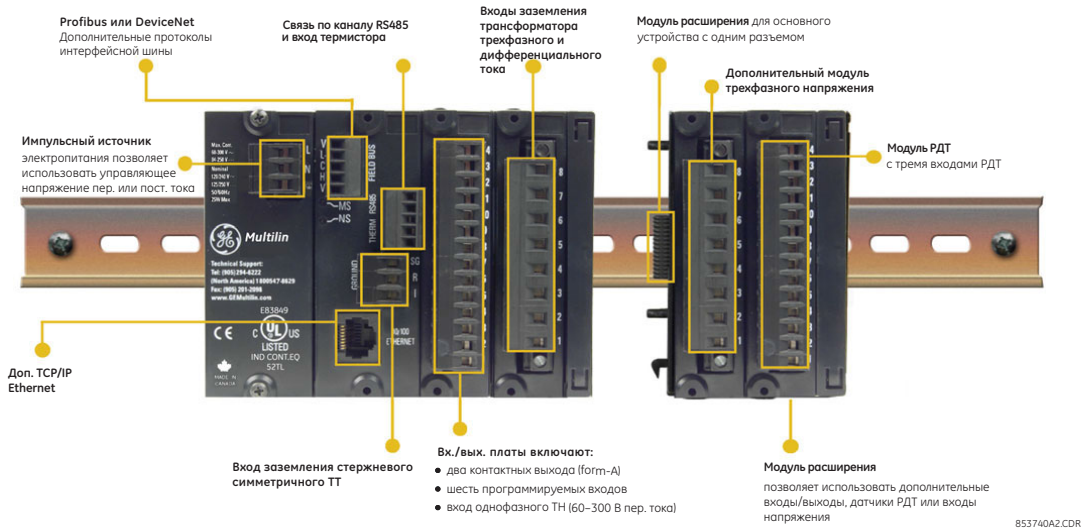
Электромонтаж

В этом разделе описан электромонтаж системы ММ300. Ниже приведен обзор клеммных соединений системы ММ300.



Систему ММ300 запрещено использовать любым образом, отличающимся от описанного в данном руководстве.

Рис. 2-8. Обзор клеммных соединений системы ММ300



Система ММ300 может содержать до восьми модулей. Первые четыре модуля (слоты с А до D) составляют основное устройство, а следующие четыре (слоты с Е до H) — дополнительный блок расширения.

Табл. 2-1. Положение слотов модулей

	Слот	Типы модулей
Основное устройство	A	Модуль источника питания (высоко- или низковольтного)
	B	Модуль ЦП с коммуникациями (1 из 3 типов коммуникаций)
	C	Модуль IO_C или IO_E
	D	Модуль IO_A
Модули расширения	E	Модуль IO_B или IO_C или IO_E или IO_D или IO_G
	F	Модуль IO_C или IO_E или IO_D или IO_G
	G	Модуль IO_C или IO_E или IO_D или IO_G
	H	Модуль IO_C или IO_E или IO_D или IO_G

На следующем рисунке приведено типичное расположение модулей для блока расширения.



Используйте провод достаточного сечения для указанных на устройстве значений напряжения и тока.

Табл. 2-2. Провода

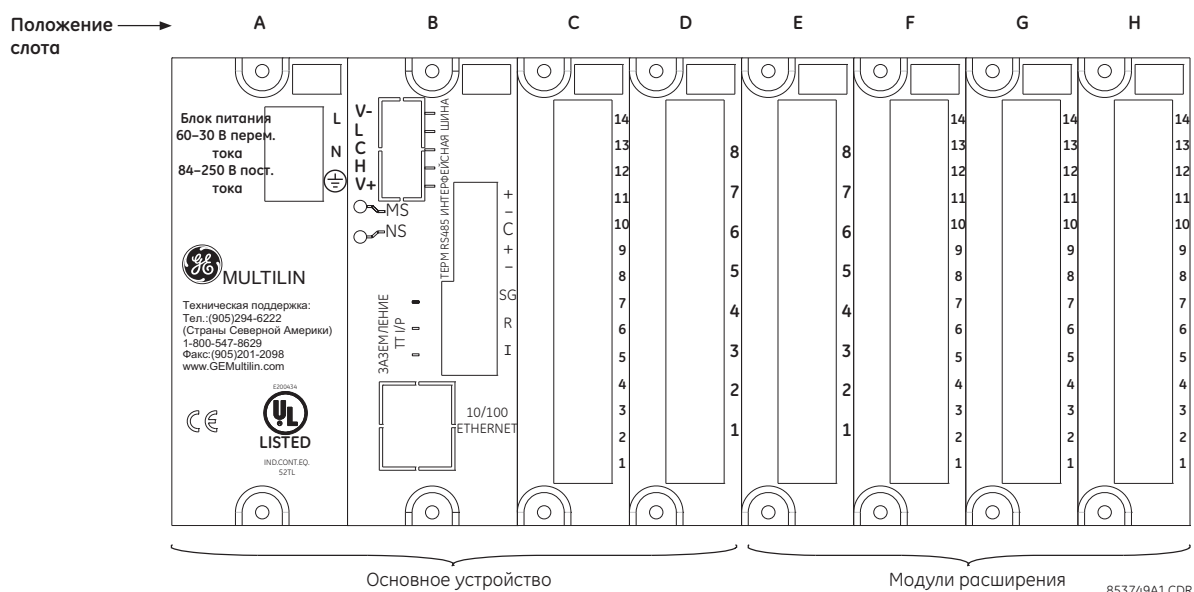
Карта ЦП: термистор, RS485 и интерфейсная шина	16 AWG (шаг клемм 3.50 мм)
Блок питания/ТТНП/IO_C/IO_E/IO_D/IO_G	12 AWG (шаг клемм 5.00 мм) ¹
IO_A/IO_B	12 AWG (шаг клемм 7.62 мм) ¹

1. Сечение провода остается постоянным; увеличенная величина шага соответствует более высокому номинальному напряжению.



Рядом с устройством рекомендуется установить систему разрыва цепи для оперативного питания, которая останется доступной после установки блока. Это необходимо на случай возникновения ситуации, в которой требуется аварийное отключение питания.

Рис. 2-9. Пример расположения модулей



Идентификация модулей и клемм

Модули защиты и входа/выхода системы MM300 помечаются префиксом «IO_», за которым следует односимвольный идентификатор.

Табл. 2-3. Номенклатура модулей входа/выхода

Модуль	Описание
IO_A	Модуль ТТ
IO_B	Модуль ТН
IO_C	Модуль с двумя реле на 10 А Form-A, шестью цифровыми входами 60–300 В перем. тока и входом вспомогательного ТН.
IO_D	Модуль с четырьмя реле на 10 А Form-C.
IO_E	Два реле на 10 А Form-A, шесть цифровых входов 20–60 В пост. тока.
IO_G	Модуль с 3 РДТ.

Клеммы MM300 помечены трехсимвольным идентификатором. Первый символ обозначает положение слота модуля, а второй символ — клеммы внутри этого модуля. Например, первая клемма модуля в слоте С идентифицируется как «C1».



Не путайте назначение слота с назначением последовательности модулей. Так клемма «C1» не подразумевает именно модуль IO_C. Такое обозначение указывает на первую клемму любого модуля в слоте C.

Нереверсивный пускатель полного напряжения

Рис. 2-10. Подключение нереверсивного пускателя полного напряжения — Ю_С

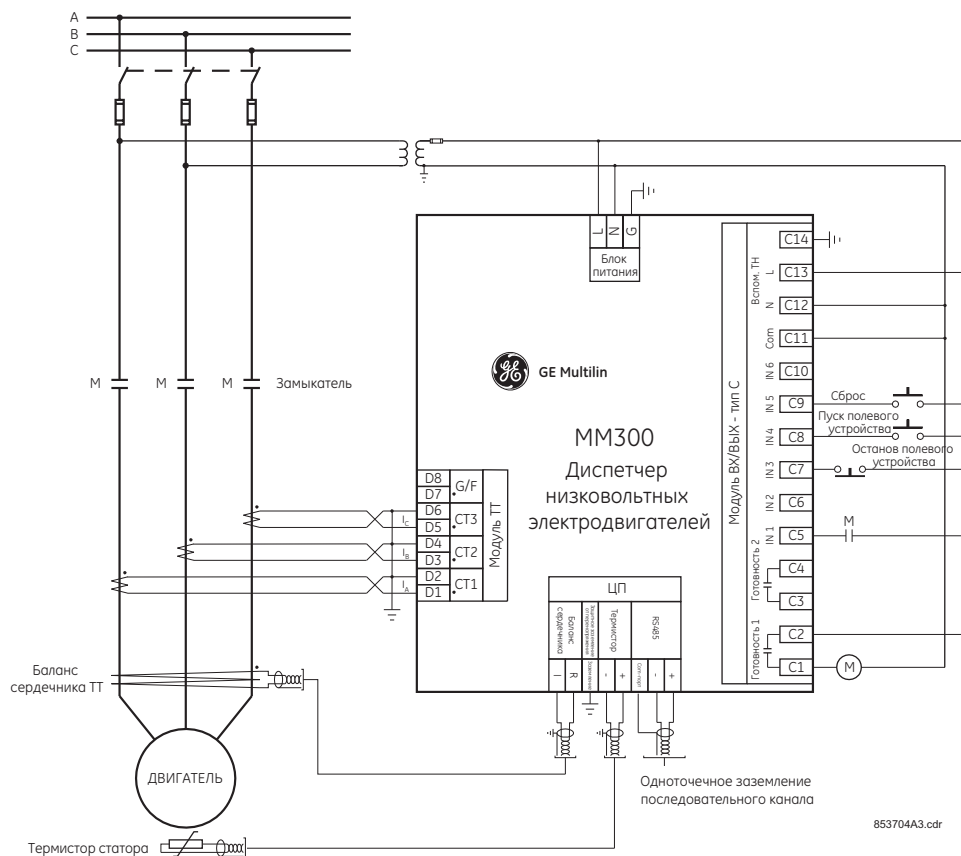
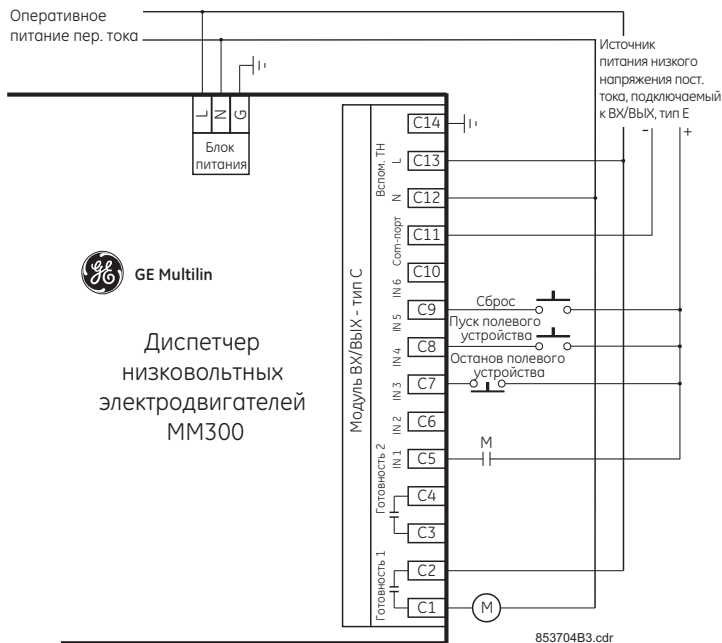


Рис. 2-11. Подключение напряжения управления к нереверсивному пускателю полного напряжения — IO_E



ПРИМЕЧАНИЕ

Приведенный выше чертеж распространяется только на высоковольтный источник питания. Если используется низковольтный источник питания (на постоянном токе), для подачи питания следует применять подходящий источник напряжения постоянного тока.

Нереверсивный пускатель полного напряжения - пускатель для пуска при полном напряжении или нереверсивный пускатель прямого пуска от сети.

При получении команды пуска предпусковое реле (при наличии) срабатывает на установленное время. По истечении времени таймера предпускового реле срабатывает и встает на самоподхват выходное реле 1 устройства подавая напряжение на контактор М, который запускает двигатель. При получении команды останова выходное реле 1 возвращается, контактор М отключается и двигатель останавливается. Предпусковое реле исключается при принудительном запуске (например, Внешний пуск).

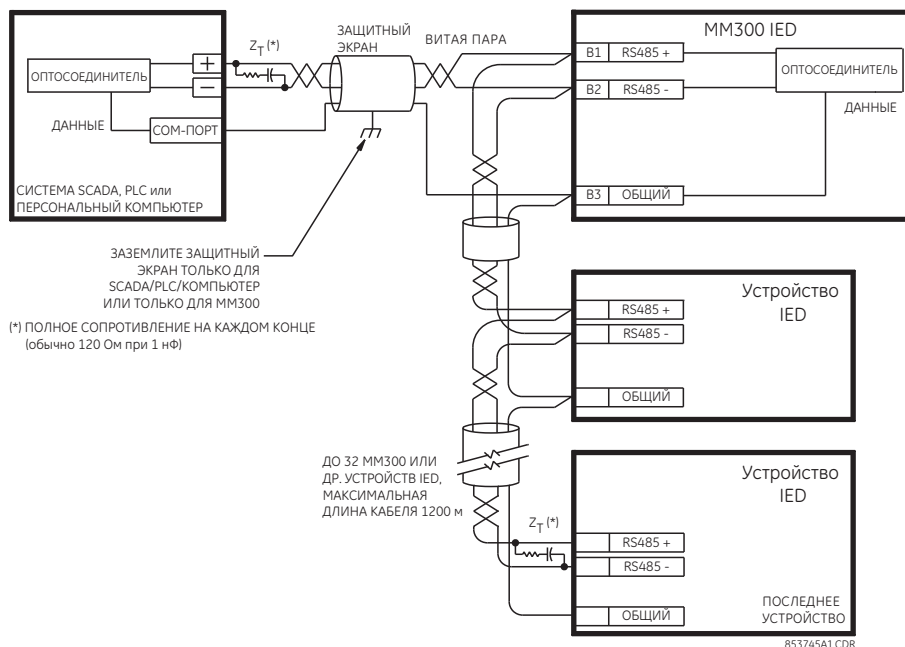


ПРИМЕЧАНИЕ

Подключите вспомогательный ТН к источнику питания цепей управления для обеспечения правильной работы функции перезапуска при пониженном напряжении и правильного отображения показателей на входе.

Подключения RS485

Рис. 2-12. Типовое подключение RS485



Имеется один двухпроводной порт RS485. Возможности приемопередатчиков обеспечивают последовательное соединение до 32 устройств MM200 в одном канале связи. Для более крупных систем требуется добавить дополнительные последовательные каналы. Кроме того, можно использовать промышленные повторители, чтобы добавить более 32 устройств на один канал. Подходящий кабель должен иметь характеристическое сопротивление в 120 Ом, а его общая длина не должна превышать 1200 м (4000 футов). Промышленные повторители позволят осуществлять передачу на расстояниях свыше 1200 м.

Между удаленными концами канала связи периодически возникает разница напряжений. Поэтому на всех клеммах RS485 предусмотрены встроенные ограничители перенапряжения. Внутри системы для предотвращения шумовой связи применяется изолированный источник питания с интерфейсом передачи данных, имеющим оптическую развязку.



ВНИМАНИЕ!

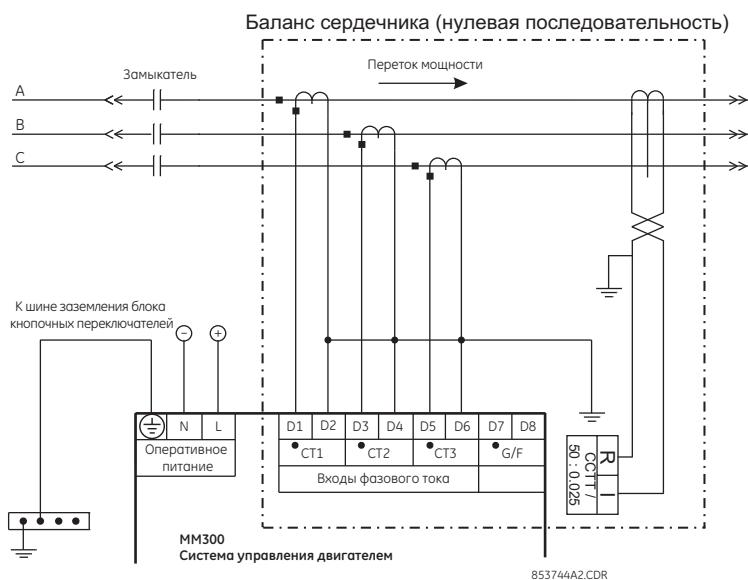
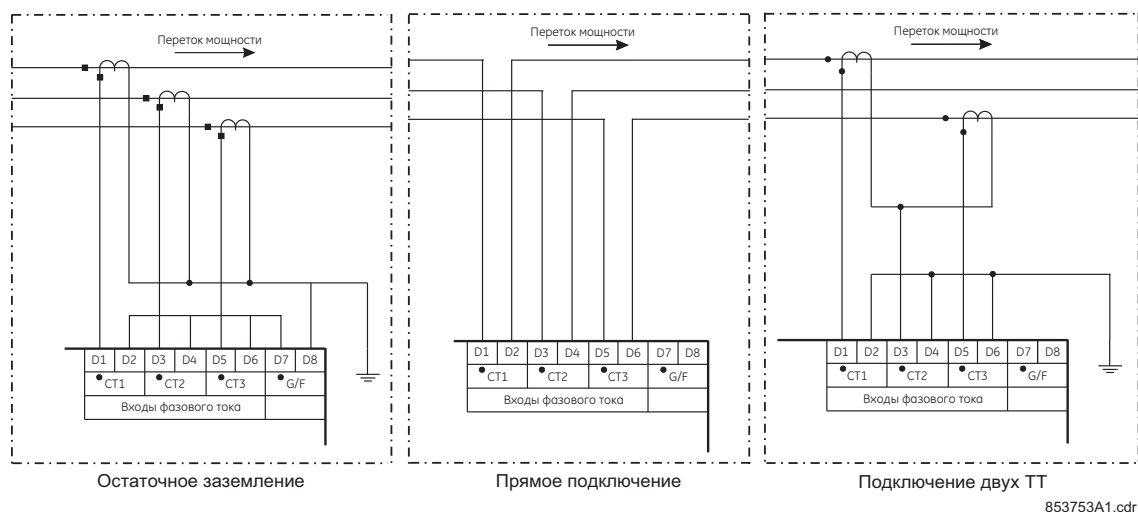
Чтобы убедиться, что все устройства в гирляндном подключении имеют одинаковый потенциал, следует обязательно соединить общие клеммы каждого порта RS485 друг с другом, заземлив их в одном месте — на стороне главного устройства или на стороне системы MM300. Несоблюдение этого требования может привести 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 появления паразитного контура через замыкание на землю.

Кроме того, важно соблюдать полярность. Для устройств IED MM300 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 $\frac{1}{4}$ 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.

Входы фазного тока (модуль IO_A)

Рис. 2-13. Типовые подключения входов фазного тока



Система MM300 имеет три канала для входов фазного тока, каждый из которых оснащен изолирующим трансформатором. Фазный ТТ следует выбирать таким образом, чтобы ток полной нагрузки составлял не меньше 50 % номинала основной фазы ТТ. Оптимально, если основная фаза ТТ подобрана таким образом, чтобы ток

полной нагрузки составлял 100 % номинала основной фазы ТТ или немного меньше, но никогда не превышал его. Это обеспечит максимальную точность для измерений тока. Первичный ток фазного ТТ равен 1000 А.

Подключение ТТП на землю может представлять собой установку с нулевой последовательностью (балансом сердечника) или дифференциальное подключение. Обратите внимание, что для дифференциального подключения можно использовать только вторичные ТТ на 1 А и 5 А. Подключение нулевой последовательности показано на приведенной выше схеме и является рекомендованным. Неравномерное насыщение ТТ, несовпадение ТТ, размер и расположение двигателя, сопротивление системы питания, плотность насыщения двигателя и т. п. могут вызывать считывание неправильных параметров в цепи замыкания на землю с дифференциальным подключением. См. раздел 2.2.2.1 для получения сведений о подключении ССТТ.

Обратите внимание, что при выборе остаточного заземления установка основного ТТ, используемая для фазного ТТ, также будет использоваться и при вычислении подключений остаточного заземления.



Крайне важно соблюдать полярность ТТ для вычисления дисбаланса обратной последовательности, измерения электропитания и обнаружения дифференциального тока на землю (если используется).

Конфигурация с двумя ТТ

Каждый из двух ТТ выступает в качестве источника тока. Ток, поступающий с ТТ в фазе А протекает в промежуточный ТТ для реле с меткой СТ1. Там ток складывается с током, протекающим из ТТ в фазе С, который только что прошел через промежуточный ТТ для реле с меткой СТ3. Этот суммарный ток протекает через промежуточный ТТ с меткой СТ2, а затем разделяется для возврата в соответствующий источник (ТТ).

Полярность имеет важное значение, так как значение фазы В должно быть отрицательным эквивалентом А + С, чтобы сумма всех векторов была равна нулю.

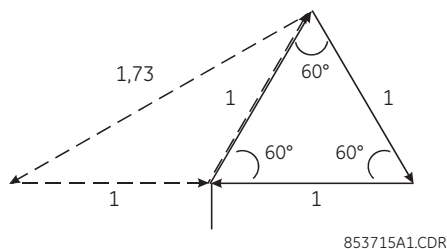
Следует выполнить только одно заземление, как показано на рисунке. В случае заземления в двух точках создается параллельный контур для прохождения тока.

В конфигурации с двумя ТТ токи векторно складываются в общей точке двух ТТ. Две возможные конфигурации показаны на схеме. Если показания для одной фазы выше в 1.73 раза для сбалансированной системы, просто смените полярность проводников на одной из двух фаз ТТ (обеспечив при этом заземление ТТ в одной точке). Полярность имеет важное значение.



Изменяйте схему подключения ТТ только при обесточенной системе!

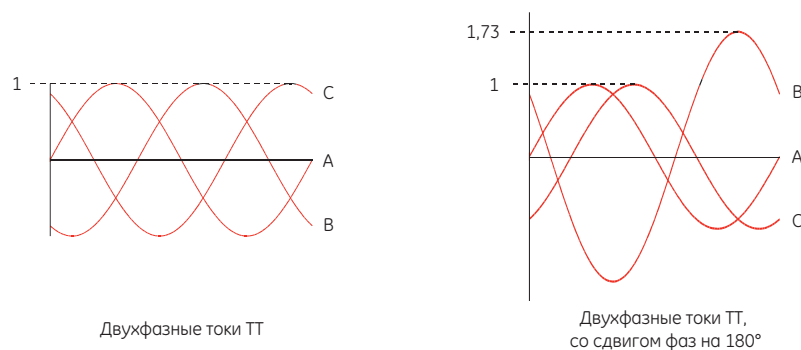
Рис. 2-14. Векторная диаграмма для подключения двух ТТ



853715A1.CDR

В качестве дополнительной иллюстрации следующая диаграмма показывает, как ток в фазах А и С складывается для получения тока фазы «В».

Рис. 2-15. Токи подключения двух ТТ



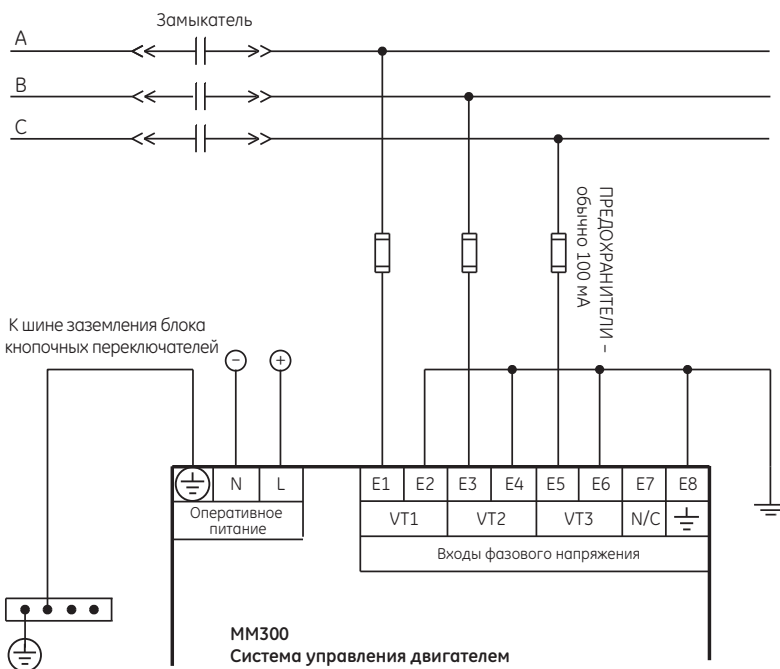
808701A1.CDR

Еще раз отметим, что если полярность одной из фаз смещена на 180°, модуль итогового вектора в сбалансированной системе будет отличаться в 1.73 раза. При трехпроводном питании такая конфигурация всегда работает, а дисбаланс определяется правильно. При однофазном питании на промежуточных ТТ реле будет присутствовать значительный дисбаланс. Например, при потере фазы А для нее определяется нулевое значение, а для фаз В и С определяется значение амплитуды фазы С. С другой стороны, при потере фазы В на стороне источника питания фаза А смещается на 180° относительно фазы С, а векторная сумма для фазы В равна нулю.

Входы фазного напряжения (модуль IO_V)

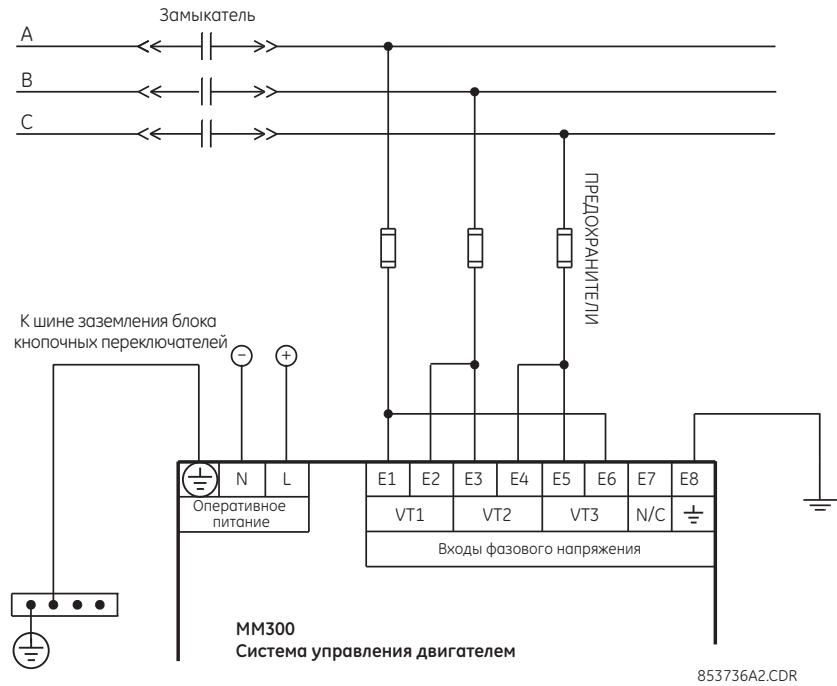
Система ММ300 имеет три канала для входов напряжения переменного тока. Для входов напряжения не предусмотрено встроенных плавких предохранителей или заземлений. Полярность имеет важное значение для изменений показателей питания и выполнения операции обращения фазы напряжения.

Рис. 2-16. Подключение напряжения по схеме «звезда»



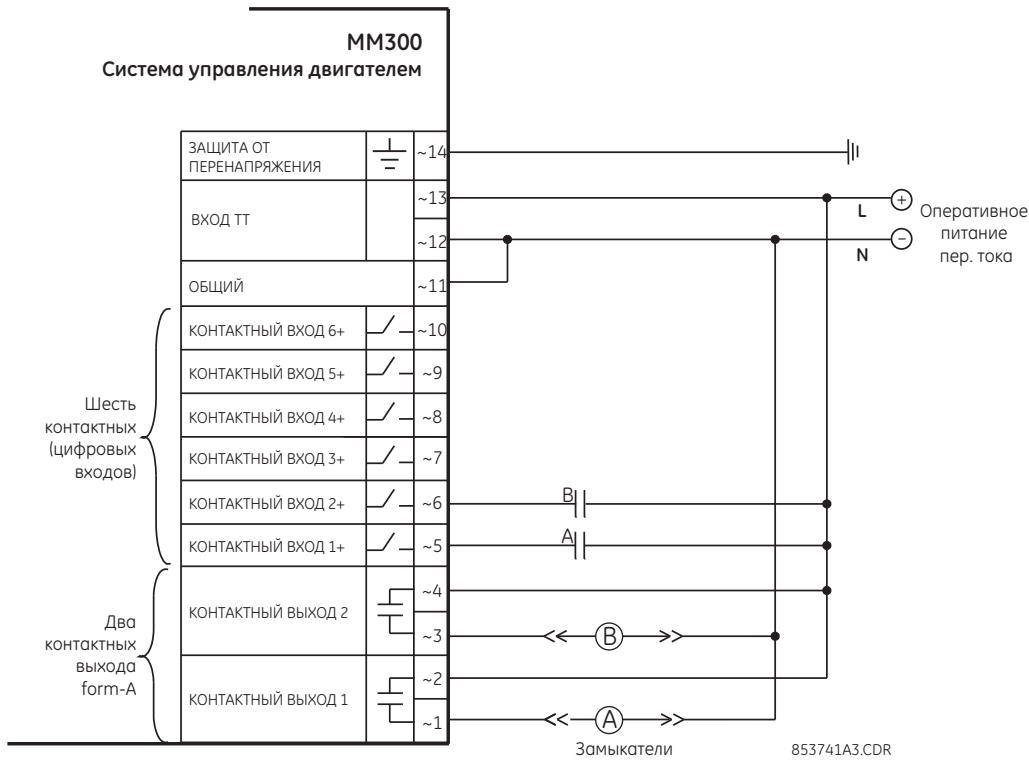
853735A2.CDR

Рис. 2-17. Подключение напряжения по схеме «треугольник»



Подключения для модуля типа IO_C

Рис. 2-18. Типовое подключение для модуля типа IO_C



Модуль IO_C содержит два реле контактного выхода Form-A, шесть цифровых входов и вход управляющего напряжения.

Для контактного входа можно запрограммировать любые входные функции, такие как останов с полевого пульта управления или блокировка процессов. Исключением является ситуация, когда состояние замыкателя А зафиксировано в качестве первого контактного входа, а состояние замыкателя В (когда оно используется) зафиксировано в качестве второго контактного входа.

К клеммам 12 и 13 необходимо подключить вспомогательный источник питания переменного тока. Это напряжение оперативного питания (только из слота С) также используется для отображения фактических значений, для защиты от понижения напряжения по вспомогательному входу и для перезапуска при пониженном напряжении. Когда трехфазные напряжения недоступны, оно также используется для вычисления количества электроэнергии и в качестве опорного фазового угла.

Когда модуль IO_C, **расположенный в слоте С**, обнаруживает прекращение подачи вспомогательного питания, он выдает блокировку низкого вспомогательного напряжения переменного тока и принудительно переводит контактные входы в состояние «ОТКЛ», так как такое нарушение подачи питания препятствует определению фактических состояний.

Два этих контактных выхода можно запрограммировать на отслеживание любых цифровых сигналов, выдаваемых системой ММ300, таких как аварийные сигналы и сигналы состояния. Исключением является ситуация, когда реле замыкателя А зафиксировано в качестве первого контактного выхода, а реле замыкателя В (когда оно используется) зафиксировано в качестве второго контактного выхода.



ПРИМЕЧАНИЕ

Подключите вспомогательный ТН к источнику питания цепей управления для обеспечения правильной работы функции перезапуска при пониженном напряжении и правильного отображения показателей на входе.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для правильного определения входных показателей все карты IO_C должны иметь подключенный ТН вспомогательного входа. Если напряжение оперативного питания на любом из модулей IO-С слишком низкое, контактные входы такого модуля принудительно переводятся в состояние «ОТКЛ».



ПРИМЕЧАНИЕ

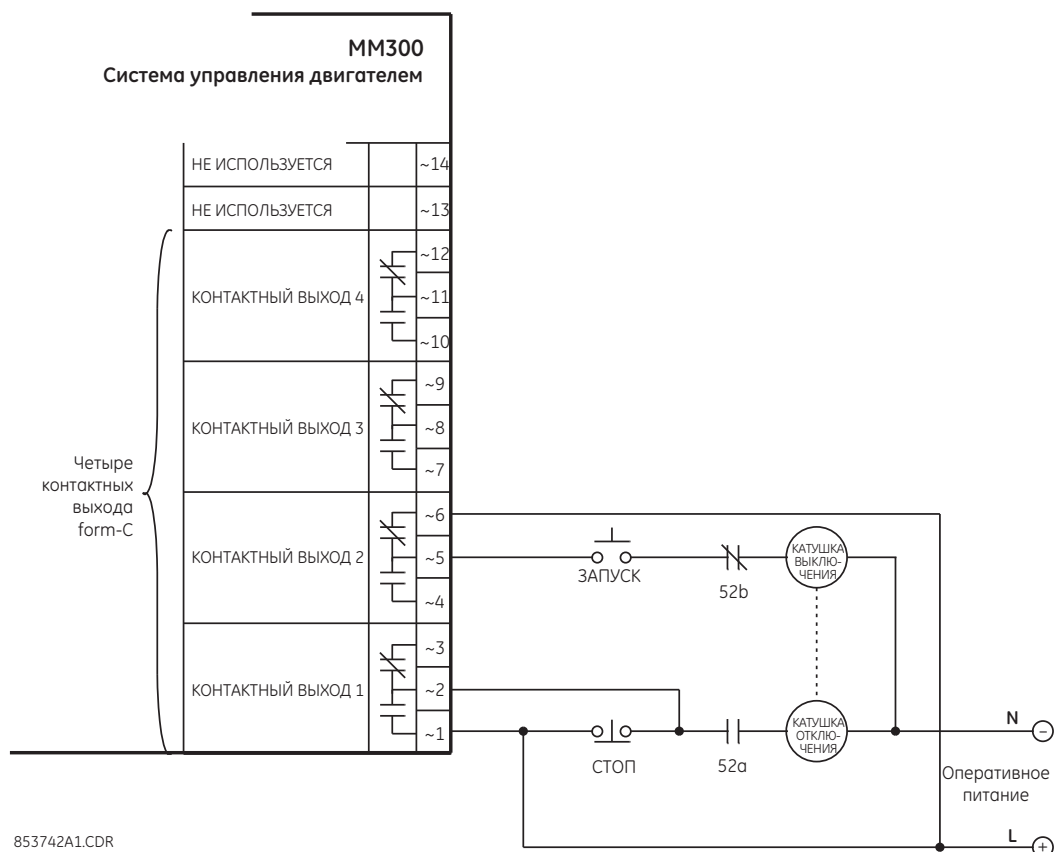
Вместо символа тильды (~) на приведенной выше схеме подставьте положение слота модуля входа/выхода (С, Е, F, G, Н).

Подключения для модуля типа IO_D

Модуль IO_D содержит четыре выходных реле Form-C.

В общем случае контактные выходы можно запрограммировать на отслеживание любых цифровых сигналов, выдаваемых системой ММ300, таких как аварийные сигналы и сигналы состояния.

Рис. 2-19. Типовое подключение модуля контактных выходов IO_D

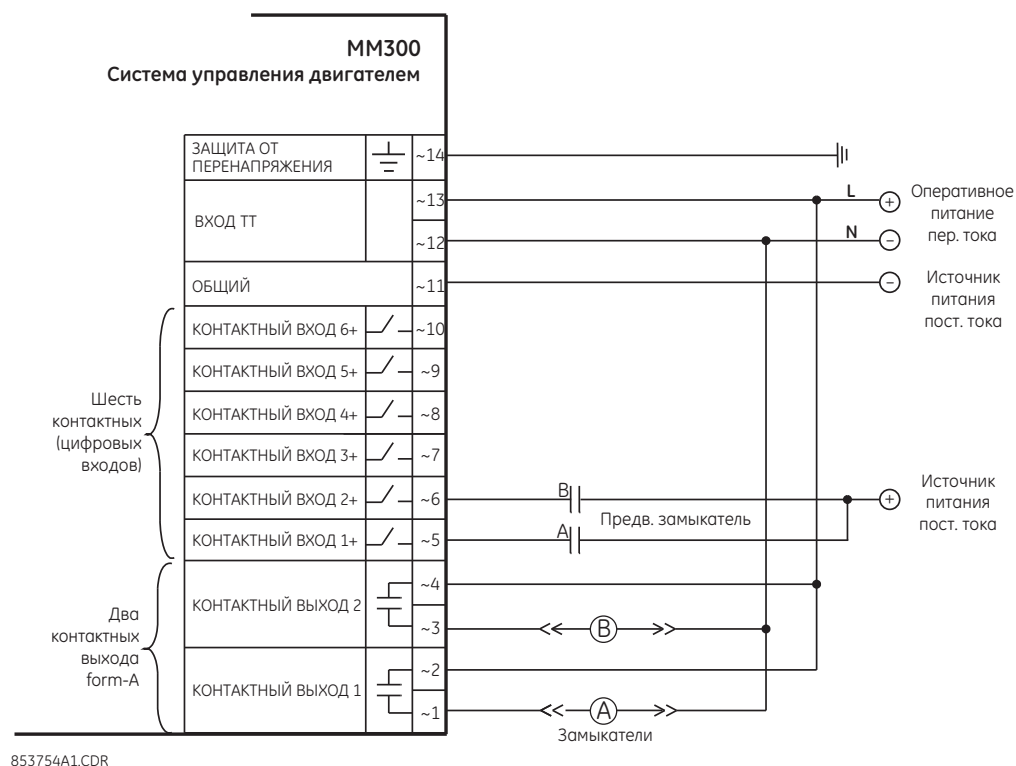


ПРИМЕЧАНИЕ

Вместо символа тильды (~) на приведенной выше схеме подставьте положение слота модуля входа/выхода (E, F, G или H).

Подключения для модуля типа IO_E

Рис. 2-20. Типовое подключение для модуля типа IO_E



Модуль IO_E содержит два выходных реле Form-A, шесть цифровых входов и вход напряжения, который обязательно должен быть подключен. Для контактного входа можно запрограммировать любые входные функции, такие как останов с полевого пульта управления или блокировка процессов. Исключением является ситуация, когда состояние замыкателя A зафиксировано в качестве первого контактного входа, а состояние замыкателя B (когда оно используется) зафиксировано в качестве второго контактного входа.

К клеммам 12 и 13 модуля IO_E в слоте С **необходимо подключить** вспомогательный источник питания переменного тока. Это напряжение оперативного питания из слота С используется для отображения фактических значений, для защиты от понижения напряжения по вспомогательному входу и для перезапуска при пониженном напряжении. Когда трехфазные напряжения недоступны, оно также используется для вычисления количества электроэнергии и в качестве опорного фазового угла. Когда модуль IO_E, расположенный в слоте С, обнаруживает запрет низкого напряжения оперативного питания и включается функция перезапуска при пониженном напряжении, контактные входы принудительно переводятся в состояние «ОТКЛ».



ПРИМЕЧАНИЕ

Подключение напряжения оперативного питания необходимо на всех модулях IO_E — как в слоте С, так и в слотах расширения.

Два этих контактных выхода можно запрограммировать на отслеживание любых цифровых сигналов, выдаваемых системой ММ300, таких как аварийные сигналы и сигналы состояния. Исключением является ситуация, когда реле замыкателя А зафиксировано в качестве первого контактного выхода, а реле замыкателя В (когда оно используется) зафиксировано в качестве второго контактного выхода.



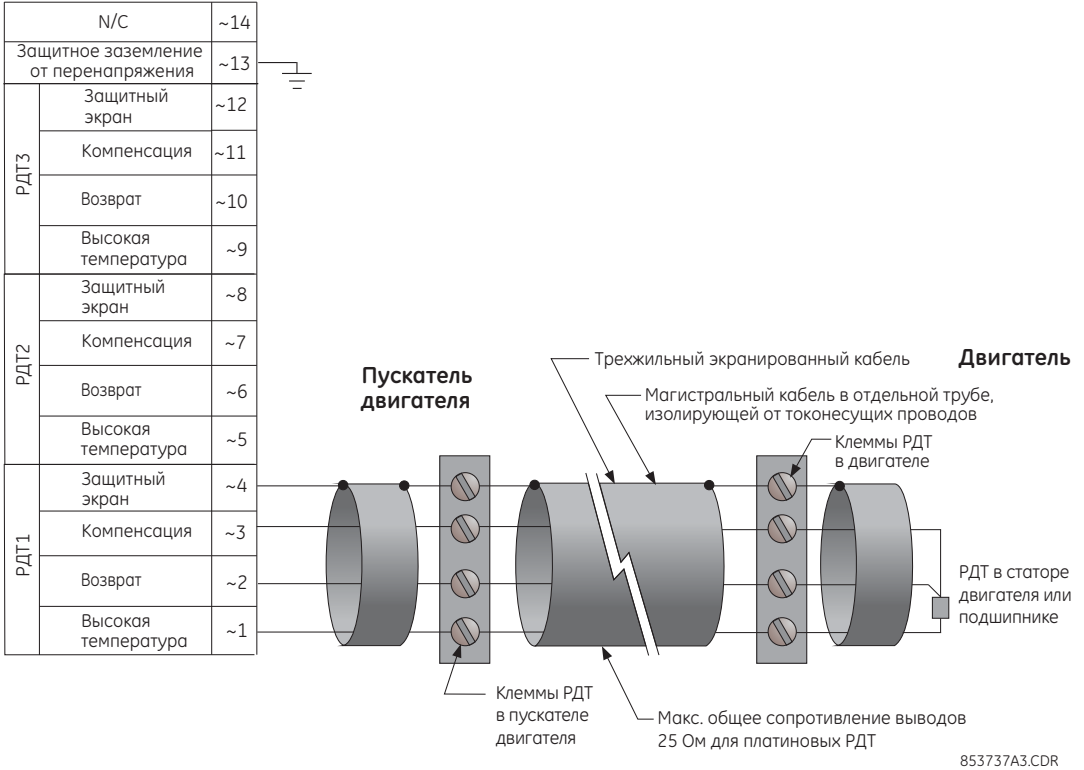
Вместо символа тильды (~) на приведенной выше схеме подставьте положение слота модуля входа/выхода (C, E, F, G, H).

Подключения датчика РДТ (модуль IO_G)

Модуль типа IO_G содержит три РДТ PT100 и соответствующие функции защиты. Система MM300 отслеживает до шести входов РДТ для статора, подшипника, окружающей среды или других типов отслеживаемой температуры. Тип каждого РДТ составляет 100 Ом (платина) (DIN 43760). РДТ должны относиться к трехпроводному типу. Цепь РДТ компенсирует сопротивление выводов при условии, что все три вывода имеют одинаковую длину. Сопротивление выводов не должно превышать 25 Ом на вывод. Следует использовать экранированный кабель, чтобы предотвратить наведение помех в промышленных средах. Кабели РДТ следует прокладывать вблизи от заземленных металлических корпусов и подальше от областей с высоким уровнем электромагнитных или радиочастотных помех. Выводы РДТ не должны пролегать рядом или в одном канале с проводами, по которым передается высокочастотный ток.

Рис. 2-21. Кабели РДТ

MM300 Система защиты двигателя



853737A3.CDR

Обслуживание

Система ММ300 требует минимального обслуживания. Поскольку она представляет собой реле на базе микропроцессора, ее характеристики не меняются со временем. Ожидаемый срок службы системы ММ300 составляет 20 лет при условии, что условия окружающей среды и параметры электропитания удовлетворяют заданным спецификациям.

Хотя система ММ300 постоянно осуществляет самодиагностику, рекомендуется включить ее 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.

Интерфейс системы управления двигателем ММ300

Существует три интерфейса системы управления двигателем ММ300.

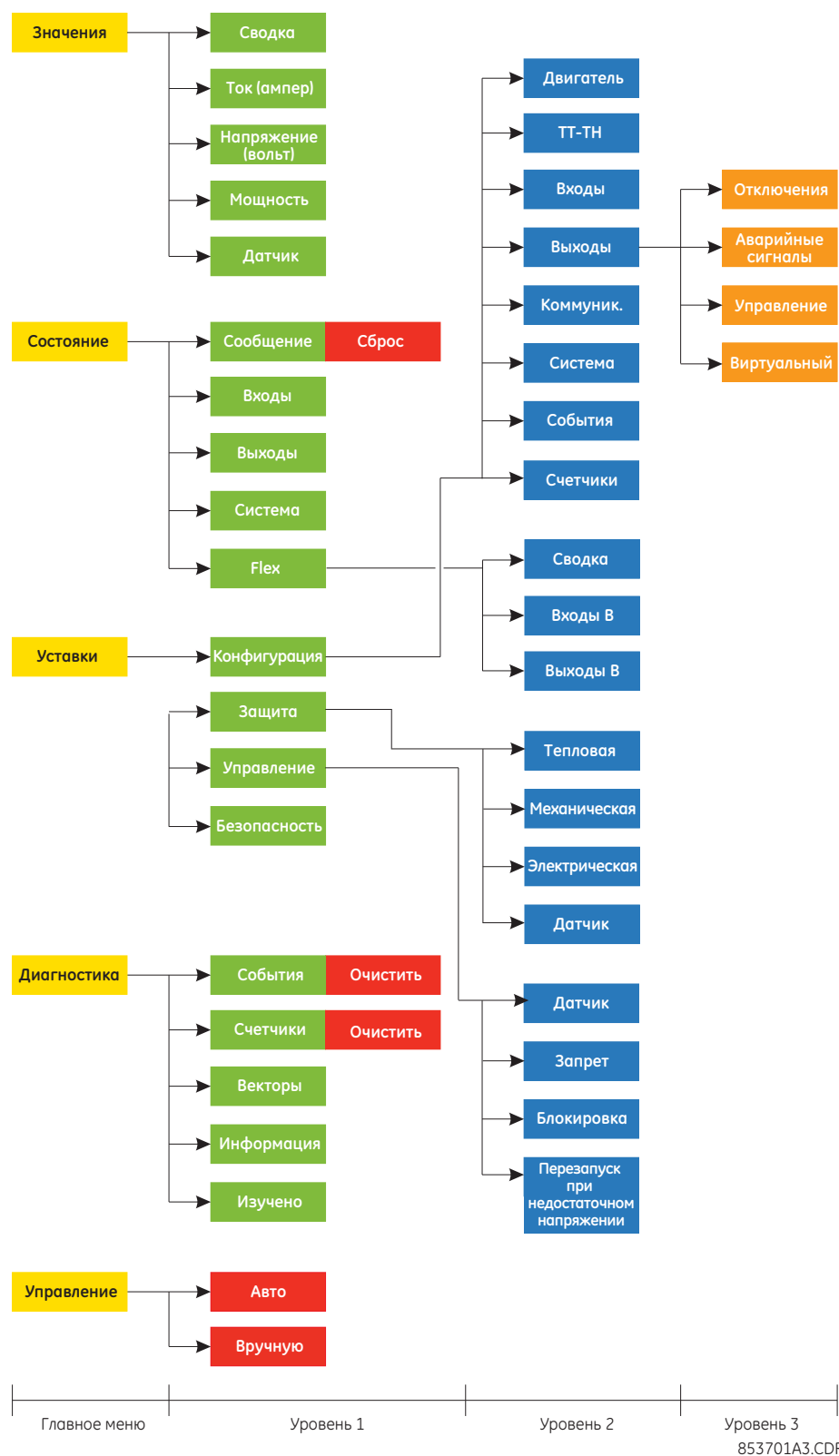
- Через графическую панель управления.
- Через базовую панель управления.
- Через программу EnerVista ММ300 Setup.

В этом разделе содержится обзор способов взаимодействия, доступных для ММ300 при использовании базовой и графической панели управления. Дополнительные сведения о параметрах интерфейса (например, настройках, фактических значениях и т. д.) см. в отдельных разделах.

Страницы меню графического дисплея ММ300

Ниже приведена сводка по структуре меню системы ММ300.

Рис. 2-22. Структура меню системы ММ300 на дисплее



Знакомство с графической панелью управления

Основным компонентом графической панели управления является 3,5-дюймовый цветной ЖК-экран с подсветкой, имеющий разрешение 320 x 240 пикселей. На панели устройства располагаются кнопки для работы с ним и выполнения различных команд. Кроме того, предусмотрены кнопки прямого действия «ЗАПУСК А», «ЗАПУСК В» и «СТОП».

Дисплей оборудован несколькими светодиодными индикаторами, с помощью которых вы можете контролировать состояние устройства. Подробные сведения можно просмотреть на соответствующей странице пользовательского интерфейса.

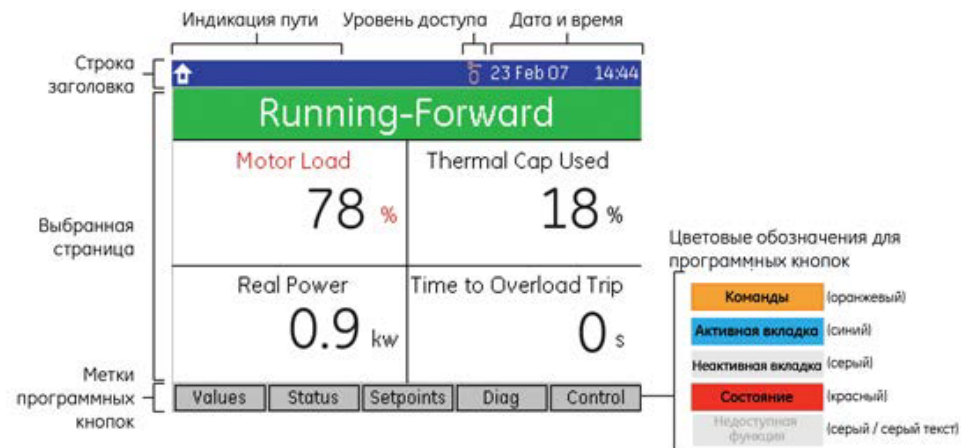
Рис. 2-23. Передняя панель ММ300 со стандартным дисплеем



Графический дисплей

На каждой странице интерфейса представлены три раздела.

Рис. 2-24. Обзор графического дисплея



В строке заголовка (белый текст на синем фоне) отображаются иерархический путь, дата и время в 24-часовом формате, а также уровень доступа, определяемый введенным паролем. Иерархический путь всегда выводится в верхнем левом углу дисплея. Время показывается справа вверху. Если включен испытательный переключатель, вместо времени отображается красный текст РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ.

В нижней строке отображаются названия программных кнопок, которые служат для навигации по интерфейсу, выполнения различных функций и подтверждения выбора.

- Навигация: программные кнопки позволяют переходить по иерархии страниц.
- Функции: с помощью программных кнопок можно выполнять определенные на конкретной странице функции.
- Подтверждение: программные кнопки позволяют подтверждать выбор, сделанный во всплывающем окне.

Набор программных кнопок соответствует текущей странице. Цвет программной кнопки определяет ее предназначение: поддерживаемые кнопки выделяются, недоступные имеют серый цвет, а неиспользуемые не отображаются на экране.

В оставшейся части экрана выводится содержимое выбранной страницы. Страницы упорядочены в иерархическую или древовидную структуру. Для удобства чтения названия некоторых страниц заключены в прямоугольные рамки или имеют цветной фон. Если все поля страницы не помещаются на экране, в правой ее части будут представлены стрелки для просмотра скрытых элементов. При повторном вызове страницы с возможностью прокрутки всегда открываются в начальном положении.

Поля содержат фактические значения или настройки и поддерживают просмотр справки, редактирование и элементы управления.

С каждым аналоговым полем фактического значения на главной странице связан предел сигнала тревоги, при превышении которого поле выделяется оранжевым цветом. Поля, с которыми связаны пределы отключения, при превышении этого значения выделяются красным цветом. Отключенные или недоступные поля выделены серым цветом.

Клавиатура

Каждая кнопка выполняет определенную функцию, указанную в ее названии.

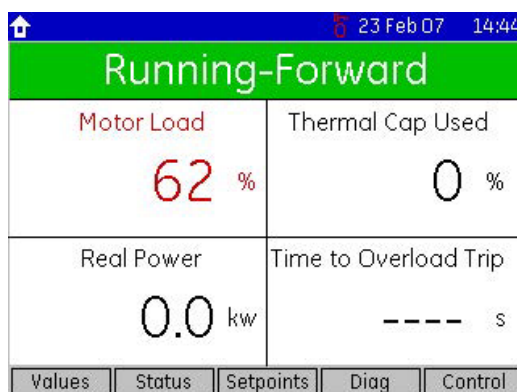
В следующей таблице описываются доступные функциональные кнопки.

Табл. 2-4. Функциональные кнопки

Кнопка	Операция
HOME	При однократном нажатии открывается главная страница, при двойном — стандартный экран
UP	Прокрутка страницы вверх, выбор поля, переход к следующему полю или увеличение значения
DOWN	Прокрутка страницы вниз, выбор поля, переход к предыдущему полю или уменьшение значения
ESC	При однократном нажатии закрывается всплывающее окно, отменяется выбор поля или выполняется переход к предыдущей странице; при длительном нажатии выполняется выход из системы с очисткой введенного кода доступа
ENTER	При однократном нажатии останавливается прокрутка, выбирается поле, редактируется выбранное поле или сохраняется измененное значение; при двойном нажатии выбранные поле или страница устанавливаются в качестве стандартных; при длительном нажатии осуществляется вход в систему с запросом на ввод кода доступа
СПРАВКА	Вывод контекстной справки и адреса Modbus

При нажатии кнопки HOME (ГЛАВНАЯ) всегда отображается корневой уровень иерархии или главная страница. С нее можно перейти на любые вложенные страницы, где содержатся сведения о состоянии и значениях процессов. При двойном нажатии кнопки HOME (ГЛАВНАЯ) открывается стандартный экран. Этот экран также выступает в качестве заставки, появляется после заданного периода неактивности и содержит указанную пользователем информацию. Ниже показан типовой пример стандартного экрана, на котором выводятся характеристики работающего в прямом направлении двигателя.

Рис. 2-25. Пример стандартного экрана (фактический размер)



Функции кнопок UP (ВВЕРХ) и DOWN (ВНИЗ) зависят от контекста.

- На страницах с полосой прокрутки эти кнопки позволяют перемещаться вверх и вниз соответственно.
- Если полоса прокрутки отсутствует или недоступна, при нажатии кнопки UP (ВВЕРХ) или DOWN (ВНИЗ) выбирается первое поле. При каждом последующем нажатии кнопки выполняется переход на одно поле вверх или вниз соответственно.
- Если поле открыто для редактирования, кнопки UP (ВВЕРХ) и DOWN (ВНИЗ) позволяют соответственно увеличивать или уменьшать его значение.

Функции кнопки ENTER (ВВОД) зависят от контекста.

- Если ни одно поле не выбрано, при нажатии кнопки ENTER (ВВОД) фиксируется положение полосы прокрутки и выбирается первое поле на экране.
- Если выбрано поле, кнопка ENTER (ВВОД) позволяет открыть его для редактирования.
- Если поле открыто для редактирования, при нажатии этой кнопки процедура редактирования завершается.
- При двойном нажатии кнопки ENTER (ВВОД) текущая страница устанавливается в качестве стандартной.
- При длительном нажатии кнопки ENTER (ВВОД) появляется диалоговое окно с запросом на ввод кода доступа.

Например, если нажать и удерживать кнопку ENTER (ВВОД) либо попытаться использовать защищенный паролем элемент управления, появится следующая страница.

Рис. 2-26. Диалоговое окно для ввода кода доступа



Функции кнопки ESC (ВЫХОД) зависят от контекста.

- Если отображается всплывающее диалоговое окно, кнопка ESC (ВЫХОД) позволяет закрыть его.
- Если активна процедура редактирования, кнопка ESC (ВЫХОД) отменяет ее.
- Если выбрано поле, кнопка ESC (ВЫХОД) позволяет отменить его выбор.

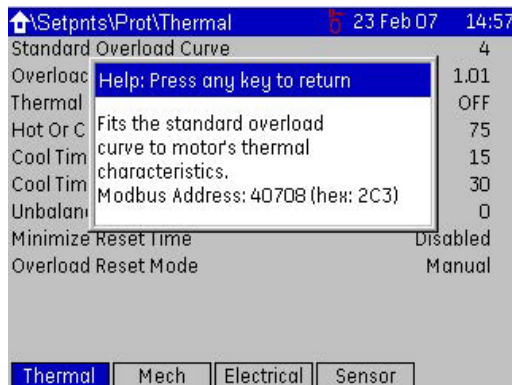
- Во всех остальных случаях кнопка ESC (ВЫХОД) позволяет вернуться на одну страницу назад в структуре меню.
- При длительном нажатии кнопки ESC (ВЫХОД) выполняется очистка кода доступа и появляется запрос на подтверждение.

Функции кнопки СПРАВКА зависят от контекста.

- Если выбрано поле, кнопка СПРАВКА позволяет просмотреть справку по нему.
- Если отображается окно справки, кнопка СПРАВКА позволяет закрыть его.

Окно справки также закрывается при нажатии любой другой кнопки. Ниже показан пример окна справки.

Рис. 2-27. Типичное окно справки системы ММ300



Если нажата недопустимая кнопка, появляется сообщение с описанием проблемы и рекомендуемыми действиями. Если для выполнения операции требуется код доступа, появится диалоговое окно, где его можно ввести.

Если возникла блокировка, которая прекращается по истечении таймера обратного отсчета или восстановлении достаточной для перезапуска теплоемкости, отображается страница **Status (Состояние) > Сообщение**, на которой будет показано значение таймера или теплоемкости.

Страницы состояния

На страницах состояния выводится актуальная информация о текущем состоянии системы ММ300.

Страницы состояния разбиты на пять категорий.

- «Сообщение» — отображает все состояния выключения, а также сигналы тревоги, внутренние ошибки, состояние управления и другую информацию.
- «Входы» — текущее состояние назначенных контактных входов.
- «Выходы» — текущее состояние назначенных контактных выходов.
- «Система» — текущее состояние коммуникационного интерфейса.
- «Flex» — текущее состояние модуля FlexLogic™ и число используемых линий.

Ниже показан пример экрана состояния.

Рис. 2-28. Пример страницы сообщений о состоянии



Сообщения классифицируются по цвету и типу значка следующим образом:

- Красный треугольник — отключение.
- Оранжевый квадрат — тревога.
- Синий круг — запрет пуска.
- Черный текст — информация.

С сообщением может быть связан таймер обратного отсчета.

При первичной подаче питания на реле на странице состояния выводится информация о причинах его недоступности. Здесь будет представлен не исчерпывающий список уставок, а перечень основных элементов (ток при полной нагрузке, тип ТТ, тип пускателя, источник управления и т. д.), которые необходимо настроить перед началом эксплуатации устройства. Кроме того, для надлежащей защиты двигателя также необходимо настроить параметры защиты.

Запрет

К сигналам такого рода относятся сигналы останова из-за блокировки процессов и останова с полевого пульта управления.

Отключение и сигнал тревоги

Сигналы такого типа генерируются в соответствии с заданными уставками защиты. Типичным примером такого сигнала является «Overload Trip» (Отключение при перегрузке).

Информационные сообщения

Разбиты на две категории:

- С поддержкой навигации (на рисунке выше справа от такого сообщения отображается **символ ввода строки**).
- Без поддержки навигации.

Если выделить строку сообщения с поддержкой навигации и нажать кнопку **Enter** (Ввод), автоматически откроется соответствующая страница, на которой можно будет быстро исправить ошибку. Типичным примером такого сигнала является «FLA not set» (Не задан ток при полной нагрузке). При выборе этого элемента откроется страница \setpoints\config\motor.

Программирование системы MM300



Чтобы оптимизировать процесс ввода, на графической панели управления отображаются только допустимые настройки.

Настройки можно изменять во время работы двигателя. Тем не менее, необходимо предпринимать соответствующие меры, чтобы свести к минимуму последствия некорректной или ошибочной установки настроек. Установка неправильных настроек для определенного применения может привести к потере защиты, потере управления, а также к нежелательным запускам и остановкам.

Базовая панель управления

Базовая панель управления системы MM300 предоставляет базовые функции запуска и остановки, а также набор светодиодных индикаторов. Базовая панель управления показана на следующем рисунке.

Рис. 2-29. Базовая панель управления



853750A1.CDR

Представлены следующие светодиодные индикаторы:

- Два индикатора USER (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ) — USER 1 и USER 2, обозначающие, что пользователь может выбирать параметры в списке.
- 50%/80%/100% — показывают нагрузку двигателя.
- РАБОТА, ОСТАНОВЛЕН, РАЗМЫКАНИЕ и СИГНАЛ.
- СОСТ. КОММУНИКАЦИИ.
- АВТО и ВРУЧН.

Программа EnerVista MM300 Setup

Хотя настройки можно вводить вручную с помощью кнопок панели управления, для этого можно применять и компьютер, загружая значения через порт связи. Компания GE Multilin предлагает программу EnerVista MM300 Setup, позволяющую сделать этот процесс максимально удобным. После запуска программы EnerVista MM300 Setup можно выполнять следующие задачи:

- Программирование и изменение настроек
- Сохранение файлов настроек на диске и загрузка их оттуда
- Считывание фактических значений
- Отслеживание состояния
- Чтение предшествовавших отключению данных и записей регистратора событий
- Получение справки по любой теме
- Обновление микропрограммного обеспечения MM300

Программа EnerVista MM300 Setup позволяет быстро и легко получить доступ ко всем функциям системы MM300 с помощью раскрывающихся меню в привычной среде Windows. В этом разделе содержатся сведения об установке программы EnerVista MM300 Setup, обновлении микропрограммного обеспечения реле, а также о записи и изменении файлов настроек. Программу EnerVista MM300 Setup можно запускать, не подключая систему MM300 к компьютеру. В этом случае настройки можно сохранить в файл для дальнейшего использования. Если система MM300 подключена к компьютеру и включен обмен данными, систему MM300 можно программировать с экранов настроек. Кроме того, измеренные значения, состояние и сообщения об отключении можно отобразить на экранах фактических значений.

Требования ПО

Для установки EnerVista MM300 Setup должны быть выполнены следующие требования.

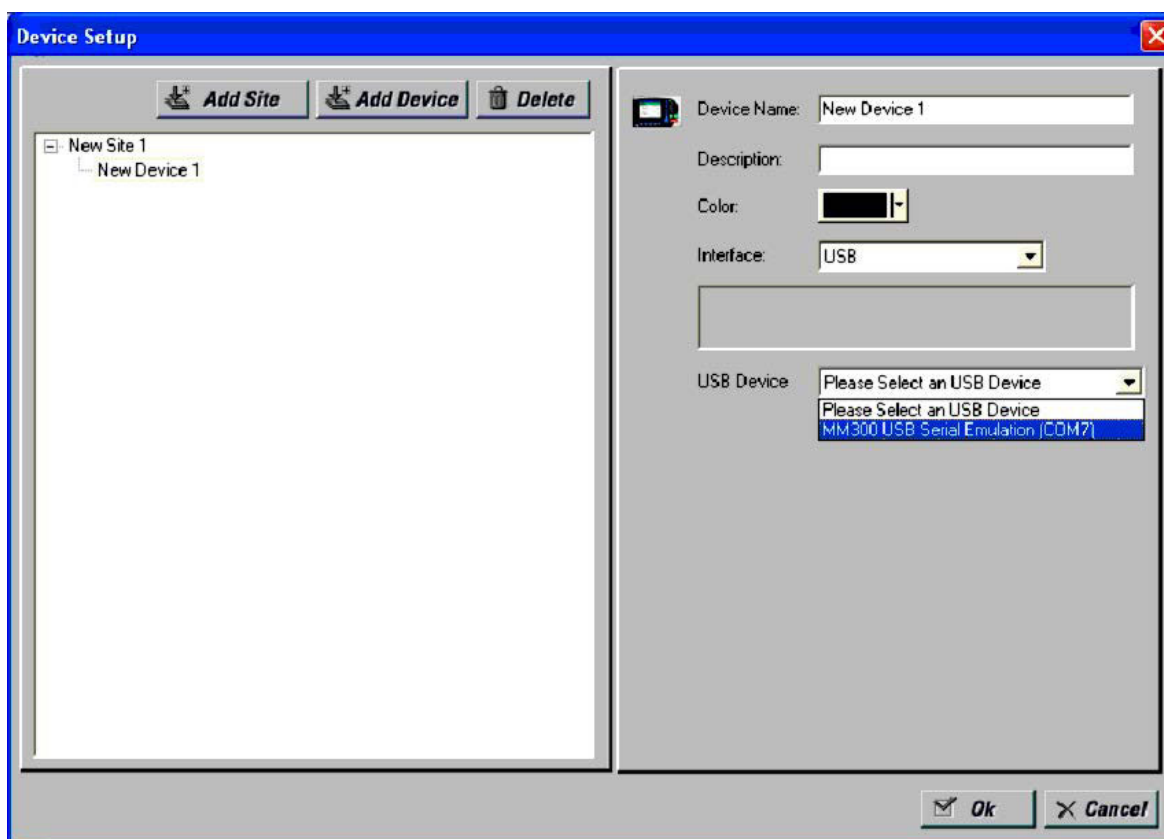
- Операционная система Windows 7 или Windows 8.1 установлена и работает.

Программу EnerVista MM300 Setup можно установить с компакт-диска GE EnerVista или с веб-сайта GE Multilin по адресу www.gegridsolutions.com/Multilin.

Устранение неполадок с USB-драйвером

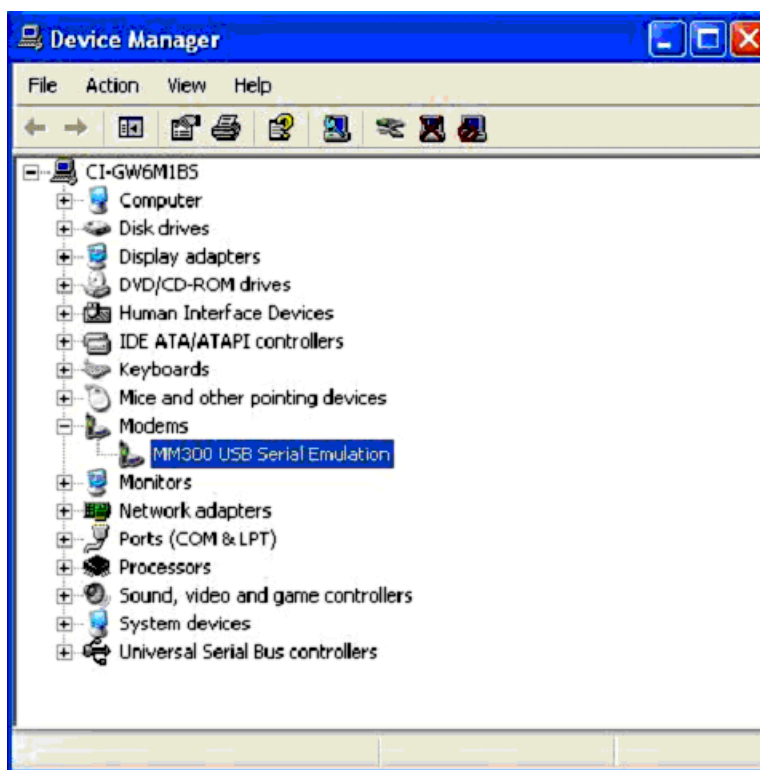
Когда программа установлена в операционной системе Windows 2000 или Windows XP и питание устройства выключается и снова включается, пока встроенный USB-порт все еще подключен к компьютеру, USB-драйвер в компьютерной программе может потеряться, в результате чего программа не сможет распознать это USB-устройство. В такой ситуации в окне настройки устройства программных средств настройки будет отсутствовать строка «MM300 USB Serial Emulation (№ COM-порта)». Порядок устранения данной проблемы:

1. Извлеките USB-кабель из собственного порта устройства.
2. Подождите 20 секунд и снова подключите кабель к собственному порту устройства.
3. Проверьте в программных средствах настройки доступность USB-устройства в окне «Настройка устройства». Оно автоматически появится в списке «USB-устройство» в виде строки «MM300 USB Serial Emulation (№ COM-порта)», как показано на следующем рисунке.



4. Если USB-устройство в программе не распознается автоматически, повторите эту процедуру 2 или 3 раза, пока компьютерная программа не распознает USB-устройство (а в раскрывающемся списке «USB-устройство» не появится строка «MM300 USB Serial Emulation (№ COM-порта)»).

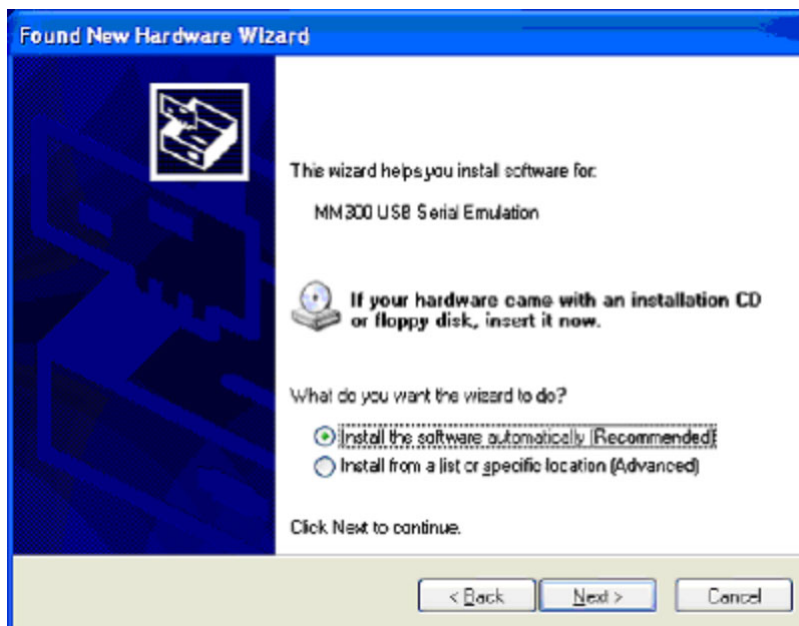
5. Если устранить проблему не удастся, удалите USB-драйвер из папки установки в диспетчере устройств на компьютере, выбрав узел **Модемы**. Для удаления щелкните элемент **MM300 USB Serial Emulation** правой кнопкой мыши и выберите пункт **Удалить**.



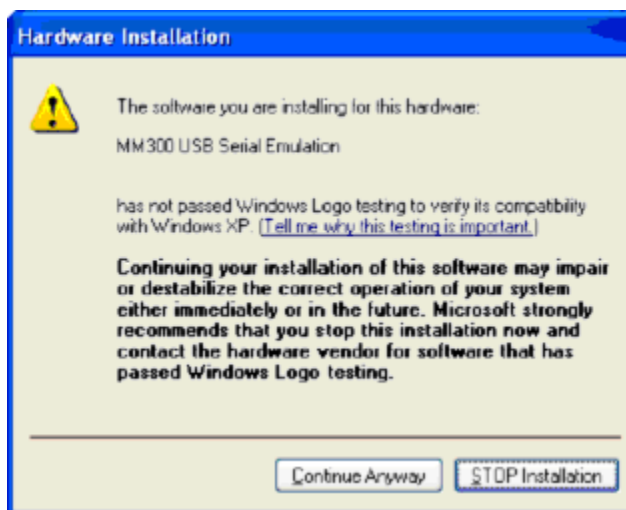
6. После удаления извлеките USB-кабель из встроенного USB-порта устройства, подождите не менее 10 секунд и снова подключите его к порту.
7. Открывается мастер нового оборудования, в котором выберите **Не в этот раз** и нажмите кнопку **Далее**.



8. Выберите **Установить программное обеспечение автоматически (рекомендуется)** и нажмите кнопку **Далее**.



9. Нажмите кнопку **Продолжить**.



10. В конце нажмите кнопку **Готово**.
11. В программе в окне «Настройка устройства» проверьте доступность USB-устройства. Теперь устройство снова отображается в списке «USB-устройство».

Для текущей версии USB-драйвер нельзя установить в операционной системе Windows Vista, а также не поддерживается взаимодействие с устройством через встроенный USB-порт.

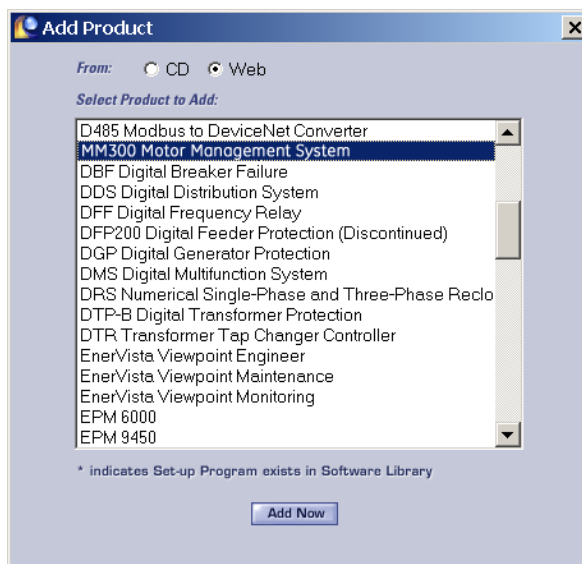
Установка программы EnerVista MM300 Setup

После того, как указанные ранее минимальные требования будут выполнены, воспользуйтесь следующей процедурой для установки программы EnerVista MM300 Setup с прилагаемого компакт-диска GE EnerVista.

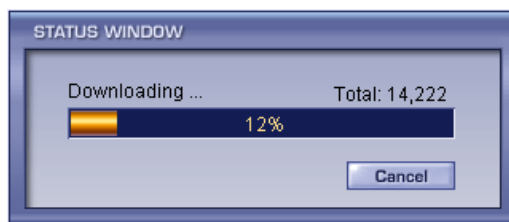
1. Вставьте компакт-диск GE EnerVista в дисковод.
2. Нажмите кнопку **Установить** и следуйте инструкциям для установки программного обеспечения EnerVista на локальный компьютер.
3. После завершения установки запустите приложение EnerVista Launchpad.
4. Щелкните раздел **IED Setup** (Настройка устройства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



5. В окне EnerVista Launchpad нажмите кнопку **Add Product** (Добавить продукт) и выберите систему управления двигателем MM300, 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 **Добавить**, чтобы отобразить программные компоненты для системы MM300.



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 будет установлена программа EnerVista MM300 Setup.
8. Нажмите кнопку **Далее** для начала установки. Файлы будут установлены в указанный каталог, USB-драйвер будет загружен на компьютер, а программа установки автоматически создаст значки и добавит программу EnerVista MM300 Setup в меню «Пуск» Windows. Появится следующий экран:



9. Нажмите кнопку **Продолжить** и затем кнопку **Готово** для завершения установки. Устройство MM300 добавляется в список установленных устройств в окне EnerVista Launchpad, как показано ниже.



Если вы собираетесь осуществлять взаимодействие с реле MM300 через USB-порт с помощью компьютера:

10. Подключите USB-кабель к USB-порту на реле MM300, а затем к USB-порту компьютера. Отображается следующий экран:

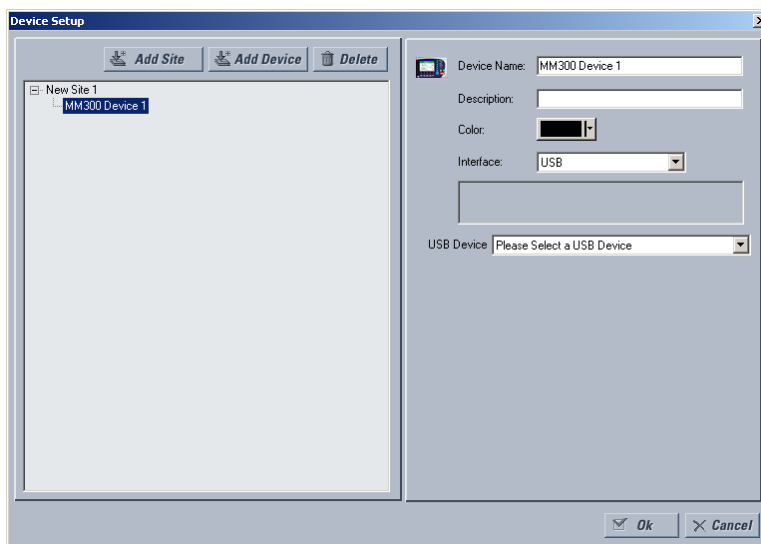


11. Выберите **Установить... автоматически**.



12. Выберите **Не в этот раз**. Повторно отображается указанный выше экран предупреждения об установке оборудования (см. номер 8 выше). Нажмите кнопку **Продолжить**.

13. В окне **EnerVista > Настройка устройства**:



Выберите **USB** в качестве типа интерфейса.

14. Выберите подходящее USB-устройство.

Обновление программного обеспечения

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

<https://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=mm300&type=7>

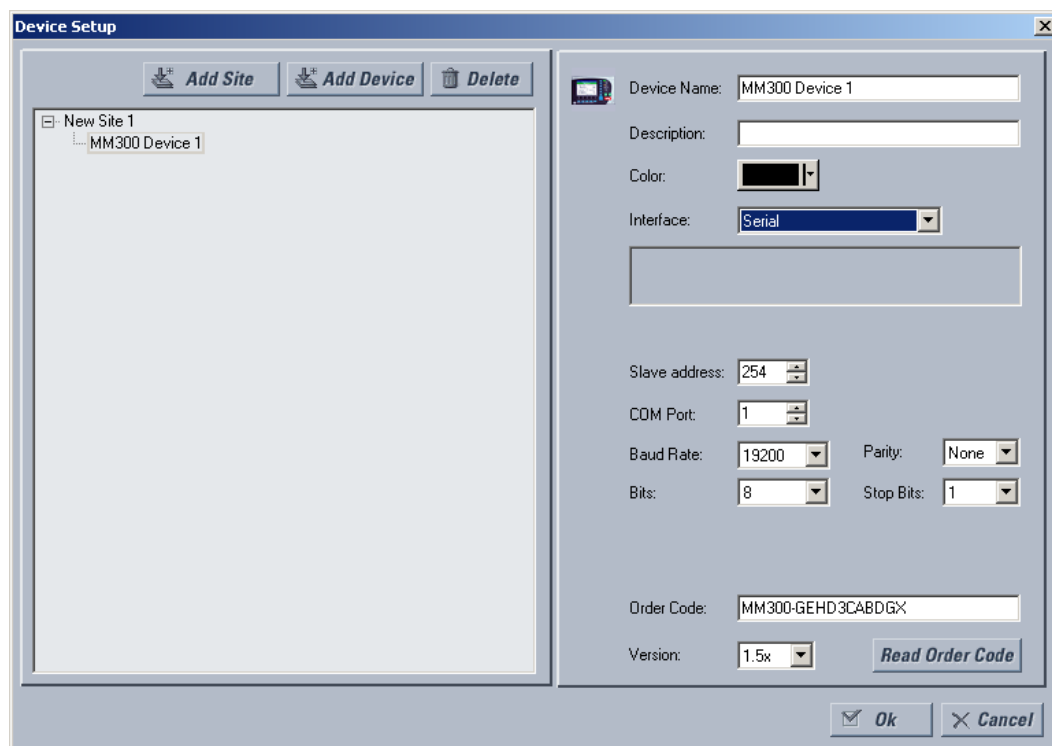
После обновления проверьте номер версии в окне **Справка > О программе**. Если новая версия не отображается, попробуйте удалить программное обеспечение и повторно установить новые версии.

Подключение программы EnerVista MM300 Setup к реле

Конфигурация последовательной связи

Перед началом работы убедитесь, что кабель правильно подключен к USB-порту на передней панели устройства (для связи посредством USB) либо к последовательному порту на задней панели устройства. В данном примере описывается последовательное подключение.

1. Установите и запустите последнюю версию программы EnerVista MM300/MM200 (доступна на веб-сайте компании GE Multilin). Процедура установки описана в предыдущем разделе.
2. Нажмите кнопку **Настройка устройства**, чтобы открыть окно «Настройка устройства», и кнопку **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 MM300/MM200.
5. Нажмите кнопку **Добавить устройство**, чтобы определить новое устройство.
6. Введите требуемое имя в поле «Имя устройства» и при необходимости описание этого устройства.
7. Выберите «Serial Device» (Последовательное устройство) в раскрывающемся списке интерфейса.



8. Нажмите кнопку **Считать код заказа**, чтобы подключиться к устройству MM300 и загрузить код заказа.
9. Нажмите кнопку **ОК** после получения кода заказа реле. Новое устройство добавляется в окно «Список узлов» (или окно «Онлайн»), расположенное в верхнем левом углу главного окна программных средств настройки EnerVista MM300/MM200 .

Устройство узла MM300 теперь настроено для связи через последовательный интерфейс. Перейдите к описанной ниже процедуре *Подключение к реле*, чтобы приступить к осуществлению связи.

Использование функции быстрого подключения

Кнопку **Быстрое подключение** можно использовать для быстрой установки соединения через USB-порт на передней панели реле MM300 . При нажатии кнопки **Быстрое подключение** отображается следующее окно:



Как указано в этом окне, функция «Быстрое подключение» позволяет быстро установить соединение с EnerVista MM300/ MM200 через порт передней панели MM300, если в раскрывающемся списке выбран USB-интерфейс. Выберите «Реле MM300» и нажмите кнопку **Подключить**.

После подключения в окне «Список узлов» появляется новый узел с именем «Быстрое подключение».

Устройство узла MM300 теперь настроено для связи через USB-интерфейс или последовательный интерфейс с помощью функции «Быстрое подключение». Перейдите к описанной ниже процедуре *Подключение к реле*, 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
 Уставки
 Значения
 Диагностика
 Сводка по устройству
 Состояние
 Исполнитель
 Обслуживание
3. Разверните любой из элементов списка и дважды щелкните любой элемент в развернутом списке, чтобы открыть его, как показано ниже:



4. Окно, связанное с этим элементом, открывается на вкладке соответствующего индикатора состояния в нижней левой части окна программных средств настройки EnerVista SR3.
5. Если индикатор состояния имеет красный цвет, убедитесь, что кабель последовательного или USB-интерфейса правильно подключен к реле и что реле было должным образом настроено для осуществления взаимодействия (см. выше).

Теперь вы можете изменять и распечатывать настройки элементов. Открытие и изменение других окон осуществляется аналогичным образом. При необходимости можно отсортировать эти окна, а также изменить их размер.

Работа с уставками и файлами значений уставок

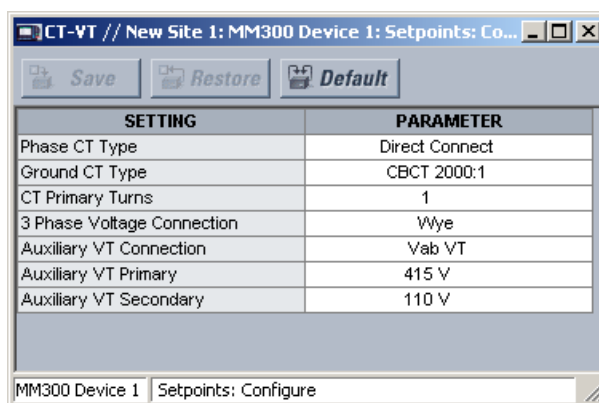
Подготовка устройства

Программу EnerVista MM300/MM200 можно использовать в интерактивном режиме (с подключенным реле), чтобы взаимодействовать с реле напрямую. Подключенные реле упорядочиваются по интерфейсам связи и группируются в узлы. Узлы могут содержать любое число реле, выбранных в рамках серии продуктов.

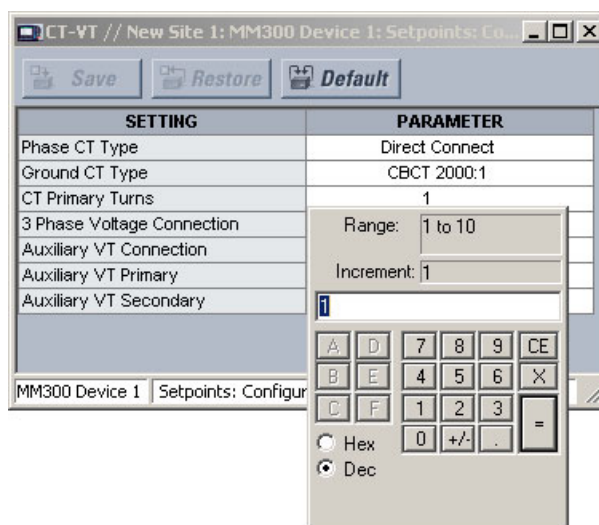
Ввод уставок

В качестве примера для ввода уставок будет использоваться страница «Настройка системы». В данном примере мы изменим уставки чувствительности по току.

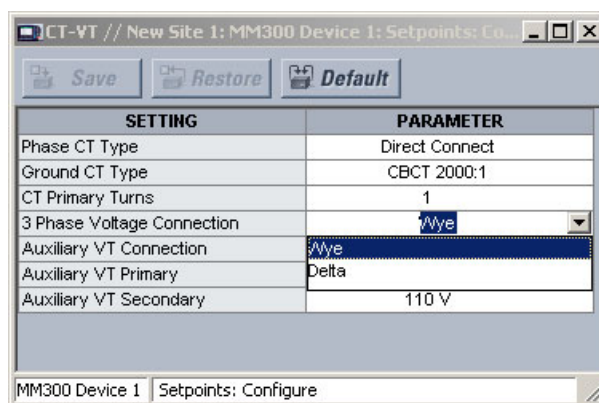
1. Установите соединение с реле.
2. Выберите элемент меню **Setpoint (Уставка) > Configure (Настройка) > TT-TN**.
3. Выберите уставку «Фазный TT», щелкнув в любом месте окна параметров. При этом отображаются три стрелки: две для увеличения/уменьшения значения и одна для открытия числовой клавиатуры.



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.



5. Для уставок, требующих нечисловое значение (например, **Фазный ТТ** ниже), при щелчке в любом месте окна значения уставки отображается стрелка с раскрывающимся меню. Выберите нужное значение в этом списке.



6. Для уставок, требующих буквенно-цифровую текстовую строку (например, имя реле), значение можно ввести прямо в окне значения уставки.
7. В диалоговом окне **Setpoint (Уставка) > Конфигурация > ТТ-ТН** нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы сохранить эти значения в MM300. Нажмите кнопку **ДА**, чтобы принять изменения и закрыть окно. Нажмите кнопку **Восстановить**, чтобы сохранить предыдущие значения. Нажмите кнопку **Default** (По умолчанию), чтобы восстановить значения по умолчанию.

Поддержка файлов

При открытии любого файла EnerVista MM300/MM200 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

Программа EnerVista MM300/MM200 поддерживает 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 упорядочиваются по именам, назначаемым пользователем. Файл настроек содержит данные о следующих типах настроек реле:

- Настройка
- Защита
- Управление
- Настройки безопасности
- Пользовательская карта Modbus
- FlexLogic

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

Уставки в программе EnerVista MM300/MM200 отображаются с использованием той же структуры меню, которая применяется на дисплее передней панели

Загрузка и сохранение файлов значений уставок

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.

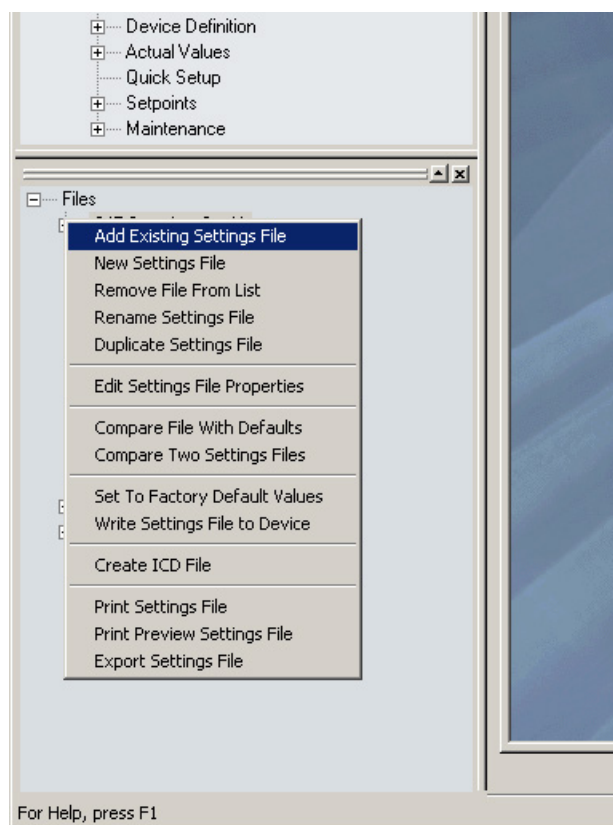
Файлы значений уставок в EnerVista MM300/MM200 доступны в окне файлов. Используйте следующую процедуру, чтобы загрузить и сохранить файлы значений уставок на локальный компьютер.

1. Убедитесь, что сайт и соответствующие устройства были должным образом определены и настроены, как описано в разделе *Подключение программных средств настройки EnerVista MM300/MM200 к реле* выше.
2. Выберите нужное устройство в списке узлов.
3. Выберите **Онлайн > Считать настройки устройства** в элементе меню «Устройство» (в верхней части страницы) или щелкните устройство правой кнопкой мыши и выберите пункт **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 «Файл» добавляется новая запись, указывающая путь и имя для файла значений уставок.

Добавление файлов значений уставок

Программа EnerVista MM300/MM200 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 **Файлы** и выберите пункт **Добавить существующий файл настроек**, как показано ниже:



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

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 программу EnerVista MM300/MM200, как описано в разделе *Добавление файлов значений уставок*.

1. Выберите сохраненный ранее файл значений уставок в области «Файл» главного окна программного обеспечения.
2. Выберите элемент меню **Офлайн > 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 об ошибке «Несовместимое устройство».

Если несоответствий между целевым устройством и файлом настроек нет, то данные запишутся в 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. После удаления программного обеспечения EnerVista или устройства MM300 файлы можно очистить, например, чтобы обеспечить соответствие нормативным требованиям по безопасности данных. На компьютере файлы можно узнать по расширению .m30.

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 .m30.
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:

ДИАГНОСТИКА > КОМАНДЫ

- **CLEAR LAST TRIP DATA PROMPT** (Сброс данных о последнем отключении)
- **CLEAR TRIP COUNTERS** (Очистка счетчиков отключений)
- **CLEAR MAINTENANCE TIMER** (Очистка счетчика обслуживания)
- **RESET MOTOR INFORMATION** (Сброс сведений о двигателе)

Обновление микропрограммного обеспечения реле

Для обновления микропрограммного обеспечения ММ300 выполните инструкции, приведенные в данном разделе. После успешного завершения этой процедуры на ММ300 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

EnerVista ММ300/ММ200 предотвращает загрузку несовместимого микропрограммного обеспечения на реле ММ300.



ПРИМЕЧАНИЕ

Перед обновлением микропрограммного обеспечения следует обязательно сохранить текущие настройки в файл на своем компьютере. После обновления микропрограммного обеспечения необходимо загрузить этот файл обратно на ММ300. Дополнительные сведения о сохранении уставок реле в файл см. в разделе *Загрузка и сохранение файлов значений уставок*.



ПРИМЕЧАНИЕ

Во время выполнения процедуры обновления микропрограммного обеспечения все карты IO_C **должны** быть подключены к вспомогательному напряжению. Если вспомогательное напряжение не подключено, данные калибровки с карт IO_C не будут восстановлены в рамках процедуры обновления.

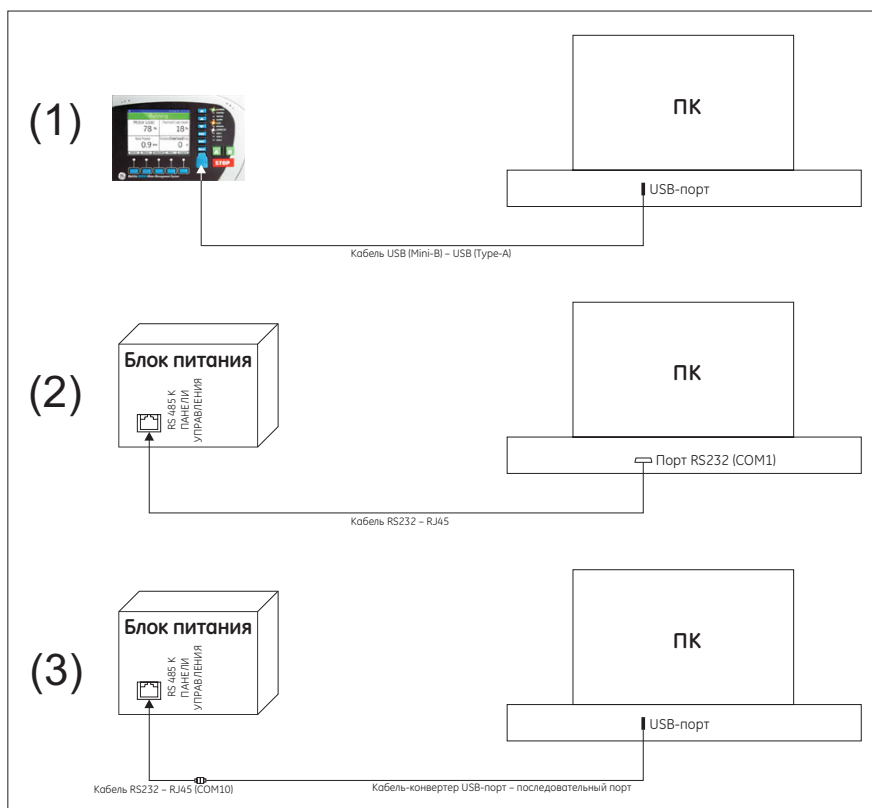
Загрузка нового микропрограммного обеспечения реле

Загрузка нового микропрограммного обеспечения во флэш-память ММ300 осуществляется следующим образом:

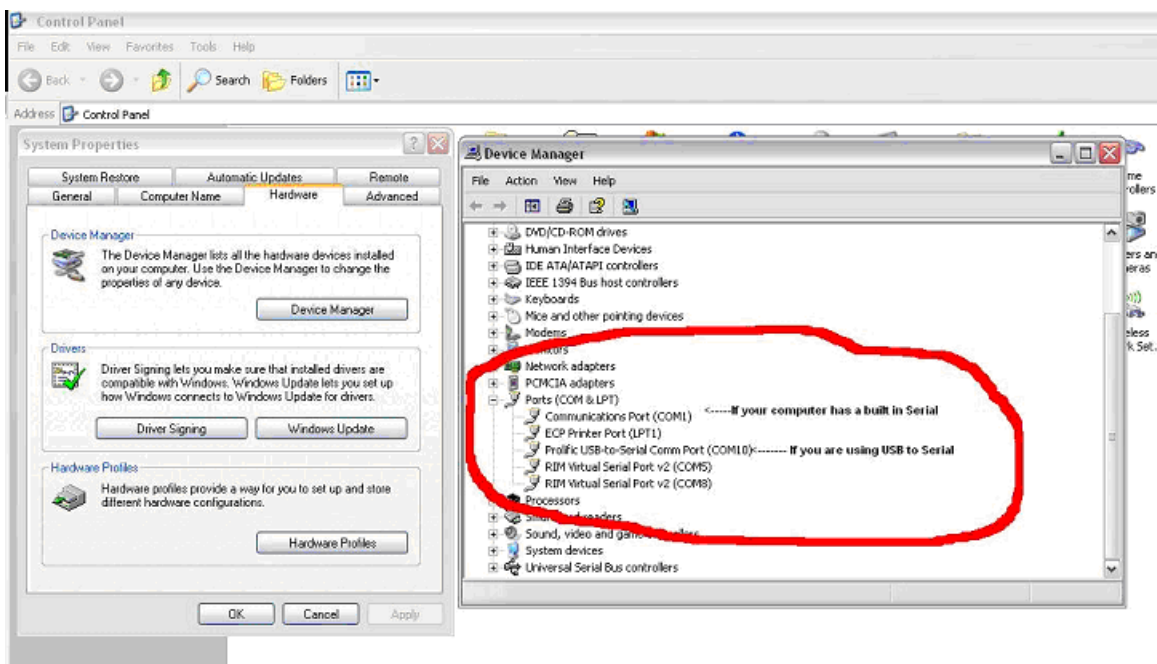
1. Подключите порт RJ45 реле (с меткой «RS485 к панели управления») к порту RS232 (COM1) на локальном компьютере, используя кабель-переходник с RS232 (гнездовой разъем) на RJ45 (штыревой разъем). Если на компьютере нет порта RS232:
 - 1.1. Если вы работаете с **ММ300 с помощью графической панели управления или наладонного устройства**, подключите USB-порт на передней панели реле ММ300 к USB-порту на локальном компьютере, используя кабель-переходник с USB 2.0 типа А на мини-USB типа В. Такая конфигурация (1) показана ниже.
 - 1.2. Если вы используете **базовую панель управления** и на вашем компьютере есть порт RS232, отключите имеющийся кабель RJ45 от боковой панели основного устройства (с меткой «RS485 к панели управления») и подключите кабель-переходник с RS232 на RJ45 от компьютера к этому порту RJ45 на боковой панели основного устройства. Такая конфигурация (2) показана ниже.
 - 1.3. Если вы не используете **никакую панель управления** и на вашем компьютере есть порт RS232, подключите кабель-переходник с RS232 на RJ45 от компьютера к порту RJ45 на боковой панели основного устройства (с меткой «RS485 к панели управления»). Такая конфигурация (2) показана ниже.

Примечание 1. Если на вашем компьютере **нет** порта RS232, вам придется использовать кабель-переходник с USB-интерфейса на последовательный интерфейс (артикул 0100-0001), доступный в интернет-магазине GE (<http://pm.geindustrial.com>). Такая конфигурация (3) показана ниже.

Примечание 2. Если вы используете кабель-переходник с USB-интерфейса на последовательный интерфейс (см. примечание 1 выше), рабочим COM-портом для такой конфигурации является **COM10**, как показано ниже.

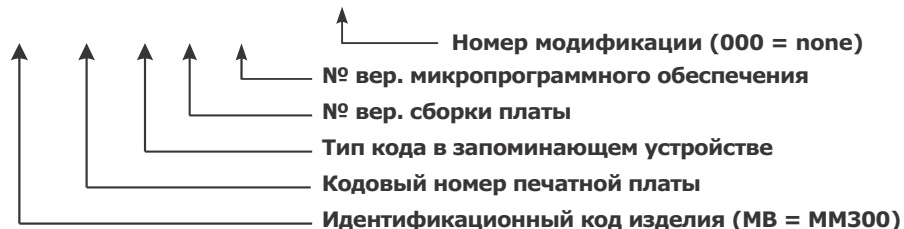


- Выберите «Пуск» в Windows > Панель управления > Система > Оборудование. Затем выберите «Диспетчер устройств». После установки физических подключений и определения используемого COM-порта запустите программу EnerVista MM300/MM200.



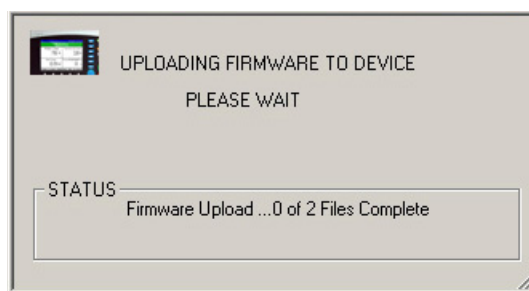
- Сохраните уставки в файле, как описано в разделе *Загрузка и сохранение файлов значений уставок*.
- Выберите элемент меню **Обслуживание > Обновить встроенное микропрограммное обеспечение**.
- EnerVista MM300/MM200 запрашивает расположение папки с файлом нового микропрограммного обеспечения. Найдите папку, содержащую файл нового микропрограммного обеспечения, который требуется загрузить на MM300. Имя файла микропрограммного обеспечения имеет следующий формат:

МВ М03 М А 150 . 000



- EnerVista MM300/MM200 подготавливает MM300 к получению файла нового микропрограммного обеспечения.

7. Во время загрузки файла на MM300 отображается окно состояния, показывающее состояние обновления и ход загрузки файла микропрограммного обеспечения. Весь процесс передачи занимает около 10 минут.



8. Программа EnerVista MM300/MM200 пользователя, когда MM300 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 MM300 реле находится в нерабочем состоянии, 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, назначенные 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.

Система управления двигателем ММ300

Раздел 3. Фактические значения

Обзор фактических значений

Доступ к информации об измеренных значениях, функциях обслуживания и анализе неисправностей осуществляется с экранов фактических значений. Фактические значения можно открыть одним из следующих способов.

- С графической панели управления с помощью клавиш и дисплея.
- Из программы EnerVista ММ300, поставляемой вместе с реле.
- Через порты RS485 или Ethernet и систему на базе программируемого логического контроллера/АСУТП, где выполняется написанное пользователем программное обеспечение.

Сообщения о фактических значениях для удобства упорядочены по группам или страницам.

Чтобы открыть сводное окно фактических значений, нажмите программную кнопку **Значения**. На экране будут отображены измеренные значения силы тока, напряжения и мощности для всех трех фаз.

Рис. 3-1. Окно со сводкой фактических значений

\Values\Summary						22 Mar07 21:43	
Amps		Volts		Power			
0.8	A	415	Vab	0.5	kw		
0.8	A	415	Vbc	0.6	kVA		
0.8	A	415	Vca	0.3	kvar		
0	%Ub	60.00	Hz	0.80	lead		
Summary		Amps	Volts	Power	Sensor		

Система управления двигателем ММ300

Раздел 4. Уставки

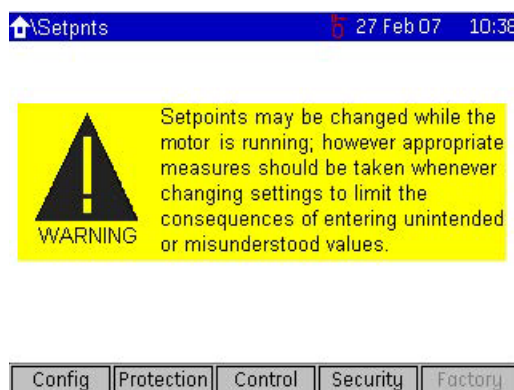
Общие сведения об уставках

Любые уставки сигнализации и отключения двигателя можно просмотреть или изменить, нажав программную кнопку **Уставки**. Данные уставок поделены на четыре страницы.

- Страница «Конфигурирование»: сведения о конфигурации двигателя, а также о настройке системы, входах, выходах, связи, ТТ и ТН.
- Страница «Защита»: сведения о защитных функциях.
- Страница «Управление»: сведения о функциях управления процессом.
- Страница «Безопасность»: сведения о функциях обеспечения безопасности и использования паролей.

Нажмите программную кнопку **Уставка** для прокрутки страниц уставок. При первом нажатии отображается следующий экран.

Рис. 4-1. Главная страница «Уставки»



Программные кнопки на странице **Главная > Уставки** открывают страницы, расположенные ниже на два уровня, так как страницы, расположенные сразу под данной страницей, пусты. Например, программная кнопка «Конфигурация» открывает страницу **Главная > Уставки > Конфигурация > Двигатель**.

Страницы, содержащие поля уставок, кроме страниц входов и выходов, имеют общий формат. Это простой табличный формат с двумя столбцами: имя и единицы измерения уставки, а также значение уставки. Уставки для выключенных функций на странице не отображаются.



Уставки можно изменять прямо во время работы двигателя, однако важные параметры защиты рекомендуется изменять только после остановки двигателя.

Уставки бессрочно хранятся во внутренней энергонезависимой памяти даже при отключении оперативного питания устройства. Параметры защиты основаны на введенных данных. Эти данные должны быть точными и достоверными для заданной системы, чтобы обеспечивать надежную защиту и эксплуатацию двигателя.

Уставки конфигурации

Уставки конфигурации содержат сведения о конфигурации двигателя, а также о настройке системы, входах, выходах, связи, ТТ и ТН. Доступны следующие вложенные страницы.

- Двигатель (уставки, связанные с конфигурацией двигателя).
- ТТ-ТН (уставки, связанные с конфигурацией ТТ и ТН).
- Входы (уставки, связанные с конфигурацией цифровых входов).
- Выходы (уставки, связанные с конфигурацией цифровых выходов).
- Коммуник. (уставки, связанные с конфигурацией связи).
- Система (уставки, связанные с конфигурацией системы ММ300, например светодиодными индикаторами на передней панели).
- События (уставки, связанные с журналом событий).
- Счетчики (уставки, связанные с цифровыми счетчиками).

Уставки двигателя

Функция пускателя ММ300 отвечает за выполнение процедуры запуска двигателя, включая выдачу предупреждения о запуске с предпусковым таймером. Система ММ300 предоставляет восемь предварительно заданных пускателей.

- Нереверсивный пуск при полном напряжении
- Реверсивный пуск при полном напряжении
- Двухскоростной режим
- Переход с разрывом цепи в схеме звезда-треугольник
- Инвертор
- Плавный пуск
- Переход с разрывом цепи автотрансформатора
- Переход без разрыва цепи автотрансформатора



При выборе предварительно заданного пускателя входы и выходы назначаются автоматически.

Выберите страницу **Главная > Уставки > Конфигурация > Двигатель** для изменения установленных данных двигателя.

Рис. 4-2. Страница установленных данных двигателя

\\Setpnts\Cfg\Motor	
Motor Name	Motor Name
Starter Type	None
Motor FLA (A)	OFF
Motor Nameplate Voltage (V)	690
Supply Frequency (Hz)	60
Motor Rating (kw)	OFF
Pre-contactor Time (s)	0

Motor CT-VT Inputs Outputs >>

Общие уставки двигателя

Некоторые уставки двигателя зависят от выбранного типа пускателя. Приведенные ниже уставки являются общими для всех типов пускателей.

Motor Name (Имя двигателя)

Диапазон: до 20 буквенно-цифровых символов

Значение по умолчанию: Motor Name (Имя двигателя)

Эта уставка позволяет задать имя двигателя. Это имя будет отображаться в фактических значениях, записи последовательности событий и других отчетах.

Starter Type (Тип пускателя, обязательная уставка)

Диапазон: None (Нет), FV Non-Reversing (Нереверсивный пуск при полном напряжении), FV Reversing (Реверсивный пуск при полном напряжении), Two Speed (Двухскоростной режим), Wye-Delta (звезда-треугольник), Inverter (Инвертор), Soft Starter (Плавный пускатель), Autotr Open Trans (Переход с разрывом цепи автотрансформатора), Autotr Closed Trans (Переход без разрыва цепи автотрансформатора), Custom Starter (Пользовательский пускатель)
Значение по умолчанию: FV Non-Reversing (Нереверсивный пуск при полном напряжении)

Эта уставка позволяет выбрать тип пускателя. При выборе значения «None» (Нет) реле считается отключенным. На следующем рисунке приведены типичные рабочие характеристики пускателей, начинающиеся с неподвижного состояния для всех типов пускателей.

Motor FLA (Ток двигателя при полной нагрузке, обязательная уставка)

Диапазон: 0.5–1000.0 А с шагом 0.1

Значение по умолчанию: ОТКЛ

Эту уставку необходимо задать для защиты двигателя. Необходимое значение можно взять с таблички двигателя.

Номинальное напряжение двигателя (обязательная уставка)

Диапазон: 100–690 В с шагом 1

Значение по умолчанию: 690 В

Эта уставка позволяет задать номинальное напряжение двигателя. Это значение обозначает базовое междуфазное напряжение и используется в элементах защиты от повышения/понижения напряжения.

Supply Frequency (Частота питания, обязательная уставка)

Диапазон: 50 Гц, 60 Гц

Значение по умолчанию: 60 Гц

Эта уставка позволяет задать номинальную частоту системы.

Motor Rating (Мощность двигателя, обязательная уставка)

Диапазон: 0.3–1100.0 кВт с шагом 0.1 или «ОТКЛ»

Значение по умолчанию: ОТКЛ

Эта уставка позволяет задать мощность двигателя (или мощность двигателя на низкой скорости для двухскоростных пускателей) в кВт.

Рис. 4-3. Типовые рабочие характеристики пускателей (1 из 2)

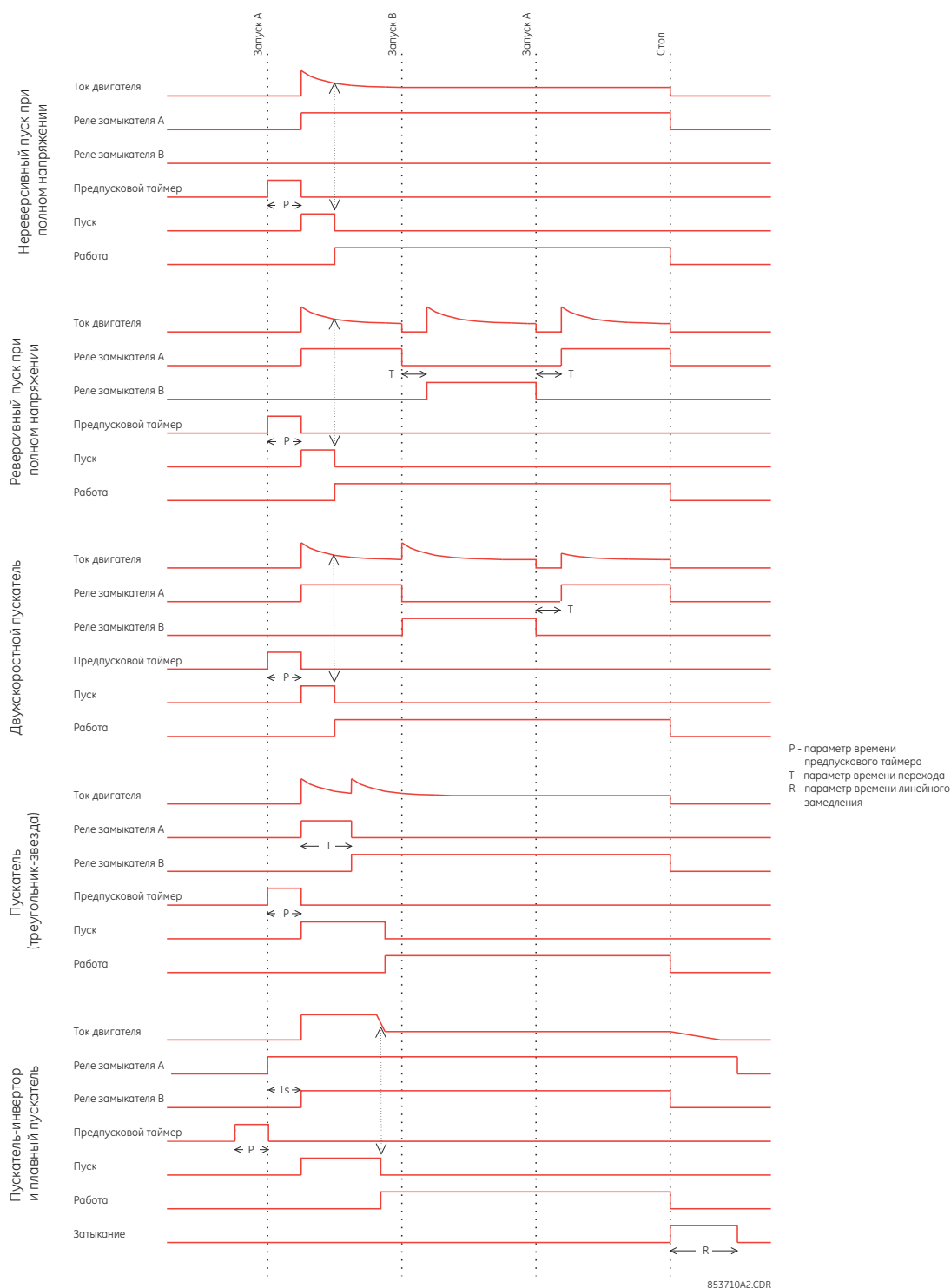
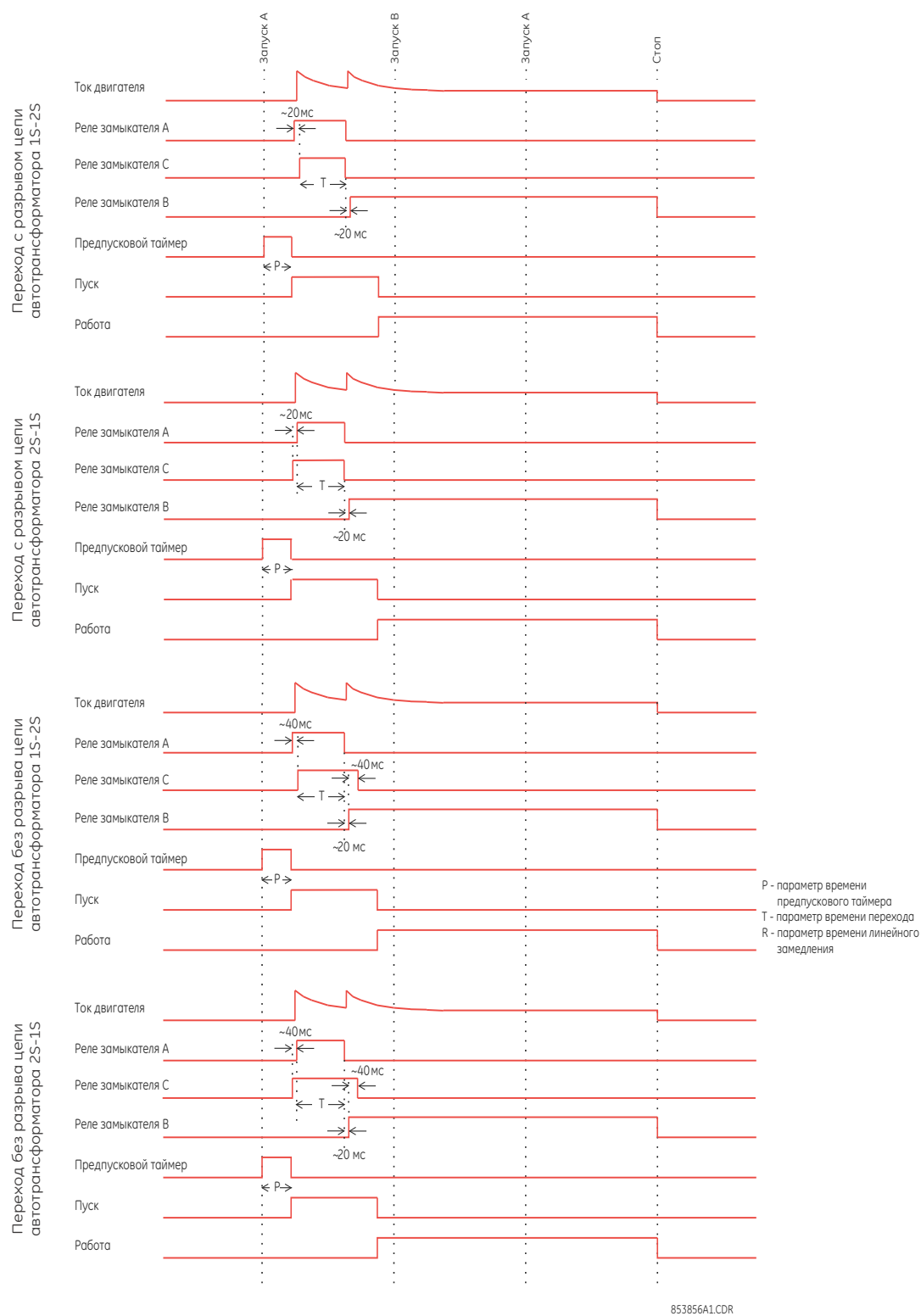


Рис. 4-4. Типовые рабочие характеристики пускателей (2 из 2)



В следующем разделе приведены дополнительные сведения для каждого из типов пускателей.

Трансформаторы тока и напряжения

Выберите страницу **Главная > Уставки > Конфигурация > ТТ-ТН** для изменения уставок трансформаторов тока и напряжения.

Рис. 4-5. Типовое окно уставок трансформаторов тока и напряжения

\Setpnts\Cfg\CT-VT 27 Feb 07 21:38	
Phase CT Type	5 A Secondary
CT Primary (A)	5
Ground CT Type	Residual
High Speed CT Primary (A)	5
3 Phase Voltage Connection	Wye
Aux VT Connection	Vab VT
Aux VT Primary (V)	415
Aux VT Secondary (V)	110

Motor CT-VT Inputs Outputs >>

Для трансформаторов тока и напряжения можно настроить следующие уставки.

Phase CT Type (Тип фазного ТТ, обязательная уставка)

Диапазон: None (Нем), 1 A Secondary (Вторичный 1 А), 5 A Secondary (Вторичный 5 А), Direct Connect (Прямое подключение)

Значение по умолчанию: Direct Connect (Прямое подключение)

Эта уставка позволяет задать тип подключения фазного ТТ. Значение «Direct Connect» (Прямое подключение) указывает, что фазный ТТ не используется, вместо этого фазный ток двигателя подается напрямую на реле. Вариант «Direct Connect» (Прямое подключение) запрещено использовать, когда ток при полной нагрузке больше 5.0 А.



Если выбрано значение «Direct Connect» (Прямое подключение) и установлен ток при полной нагрузке, равный >5 А, на странице состояния отображается сообщение «FLA too high» (Слишком высокий ток при полной нагрузке).

CT Primary (Первичная обмотка ТТ, обязательная уставка)

Диапазон: 5–1000 А с шагом 1

Значение по умолчанию: 5 А

Эта уставка позволяет задать первичный ток фазного ТТ. Это значение ни при каких условиях не должно быть меньше тока при полной нагрузке, желательно, чтобы оно превышало его не более чем в два раза.

Стандартная отсечка по умолчанию составляет 20% (0.2pu) от фазного ТТ. При фазном ТТ меньше 0.2pu требуется проворот основного ТТ, а также подходящая уставка отсечки по току.

Например, использование ТТ 30:1 с током при полной нагрузке 6 А дает 0.2 А вторичного ТТ при токе полной нагрузки, отсечку следует уменьшить до 0.1 А, и требуется выполнить не менее 3 проворотов основной части.



Эта уставка отображается только в том случае, Эта уставка отображается только в том случае, если выбран фазный ТТ «1-A secondary» (Вторичный 1 А) или «5-A secondary» (Вторичный 5 А).

High Speed CT Primary (Первичная обмотка высокоскоростного ТТ)*Диапазон: 5–1000 А с шагом 1**Значение по умолчанию: 5 А*

Эта уставка отображает ток первичной обмотки фазного ТТ, когда двигатель работает на высокой скорости. Это значение ни при каких условиях не должно быть меньше тока при полной высокоскоростной нагрузке, желательно, чтобы оно превышало его не более чем в два раза.



Эта уставка отображается только в том случае, если выбран фазный ТТ «1-1A secondary» (Вторичный 1 А) или «5-2A secondary» (Вторичный 5 А) и двухскоростной пускатель двигателя.

Ground CT Type (Тип ТТ в проводе заземления)*Диапазон: None (Нем), Residual (Дифференциальный), CBCT 2000:1 (CCTT 2000:1)**Значение по умолчанию: CBCT 2000:1 (CCTT 2000:1)*

Эта уставка позволяет задать тип ТТ в проводе заземления. Выберите «Residual» (Дифференциальный), если четвертый вход ТТ на IO_A подключен к дифференциальному выводу фазы ТТ. Выберите 2000:1, если ТТ нулевой последовательности (CCTT) подключен к входу заземления карты ЦП.

CT Primary Turns (Количество витков первичной обмотки ТТ)*Диапазон: (1–10)**Значение по умолчанию: 1*

Для небольших двигателей, у которых потребляемый ток очень мал, выводы двигателя могут быть проведены через первичную обмотку ТТ с несколькими витками, что позволит увеличить ток, регистрируемый системой ММ300, что, соответственно, приведет к увеличению точности измерений. Для правильного отображения значения тока, значение этой настройки должно быть равно количеству витков в первичной обмотке ТТ. Внутри системы измеренный ток делится на это значение.

Стандартная отсечка по умолчанию составляет 20% (0.2о.е.) от тока фазного ТТ. При токе фазного ТТ меньше 0.2о.е. требуется выбрать количество витков первичной обмотки ТТ и подходящую уставку отсечки по току.

Например, использование ТТ 30:1 с током при полной нагрузке 6 А дает вторичный ток ТТ 0.2 А при токе полной нагрузки, уставку отсечки следует уменьшить до 0.1 А, и рекомендуется использовать не менее 3 витков первичной обмотки.

Three Phase Voltage Connection (Схема подключения трехфазного напряжения)*Диапазон: Звезда, Треугольник**Значение по умолчанию: Звезда*

Здесь следует указать способ соединения входов напряжения IO_V. Обратите внимание на то, что при работе одиночного ТН реверс фаз отключен. Все напряжения считаются сбалансированными.

Auxiliary Voltage Connection (Схема подключения вспомогательного напряжения, обязательная уставка)*Диапазон: VabVT, VbcVT, VcaVT, VanVT, VbnVT, VcnVT, VanDirect, VbnDirect, VcnDirect**Значение по умолчанию: Vab VT*

Эта уставка позволяет задать схему подключения управляющего трансформатора к напряжению питания двигателя.

Auxiliary VT Primary (Первичное напряжение вспомогательного ТН)*Диапазон: 110–690 В с шагом 1**Значение по умолчанию: 415 В*

Эта уставка позволяет задать первичное номинальное напряжение управляющего трансформатора.

Auxiliary VT Secondary (Вторичное напряжение вспомогательного ТН)

Диапазон: 110–300 В с шагом 1

Значение по умолчанию: 110 В

Эта уставка позволяет задать вторичное номинальное напряжение управляющего трансформатора.

Система управления двигателем ММ300

Раздел 5. Элементы защиты

Тепловая защита

Основная защитная функция ММ300 представлена тепловой моделью. ММ300 интегрирует нагрев статора и ротора в единую модель. Степень нагрева двигателя определяется путем замера тока на клеммах. Текущее значение накопленного нагрева двигателя хранится в регистре фактического значения **Использ. теплоемкость**. Когда двигатель перегружен, его температура и используемая теплоемкость увеличиваются. Отключение происходит, когда используемая теплоемкость достигает значения 100 %. Когда двигатель остановлен и охлаждается до температуры окружающей среды, используемая теплоемкость уменьшается до нуля. Если двигатель работает в номинальном режиме, его температура в конечном счете достигает некоторого установившегося значения, а используемая теплоемкость увеличивается или уменьшается до некоторого промежуточного значения, которое соответствует уменьшенной величине оставшейся теплоемкости для преодоления перегрузок в рамках переходных процессов.

Тепловая модель состоит из шести ключевых элементов.

- Коррекция дисбаланса токов, которая отвечает за нагрев обратной последовательности.
- Коррекция горячего/холодного состояния, которая отвечает за нормальное повышение температуры.
- Коррекция РДТ, которая отвечает за колебание температуры окружающей среды и проблемы с охлаждением.
- Кривая перегрузки, которая отвечает за быстрый нагрев, возникающий во время остановки, ускорения и перегрузки.
- Скорость остывания, которая отвечает за рассеяние тепла.
- Сброс тепловой защиты, который управляет восстановлением из состояний теплового отключения и блокировки.

Каждая из этих категорий описана в следующих подразделах.

Кривая перегрузки

Кривая перегрузки отвечает за быстрый нагрев двигателя, возникающий во время остановки, ускорения и перегрузки. В частности, кривая перегрузки управляет скоростью нарастания значения **Исполъз. теплoемкость**, когда эквивалентный ток нагрева двигателя в 1.01 раза превышает уставку тока полной нагрузки. Эта кривая определяется следующим уравнением и показывает, что нагрев при перегрузке значительно снижает эффективность охлаждения и вызван главным образом реостатными потерями в статорной и роторной обмотках (эти потери пропорциональны квадрату тока).

$$\text{Время размыкания} = \frac{\text{Умножитель кривых} \times 2.2116623}{0.02530337 \times (\text{Срабатывание} - 1)^2 + 0.05054758 \times (\text{Срабатывание} - 1)}$$

Ур. 1

В приведенном выше уравнении:

- Время отключения представляет собой время (в секундах), отведенное на отключение ММ300 при условии, что запуск двигателя осуществляется из холодного состояния, а ток находится на одном уровне.
- Множитель представляет собой значение уставки **Умножитель кривых**. Эту уставку можно использовать для регулировки кривой в соответствии с тепловыми характеристиками двигателя.
- I_{eq} представляет эквивалентный ток нагрева двигателя в относительных единицах от базы тока полной нагрузки. Значение I_{eq} в этом уравнении ограничено величиной 8.0, чтобы предотвратить перегрузку от наличия безынерционного элемента и в результате возникновения коротких замыканий. Эквивалентный ток нагрева двигателя описан в разделе *Компенсация дисбаланса*.

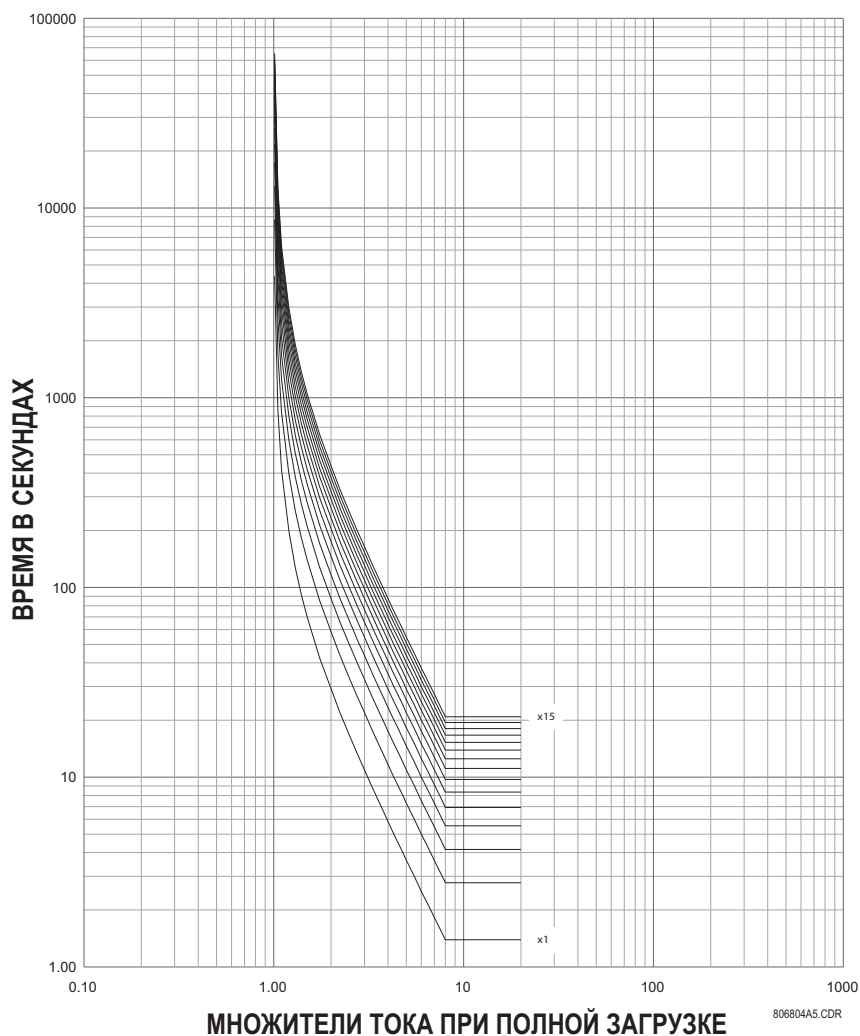
Например, двигатель с током при заторможенном роторе (который также называется током при остановленном роторе), равным 8-кратному току полной нагрузки, с множителем кривых 7, если торможение ротора выполнено из холодного состояния, отключается в следующий интервал времени.

$$\begin{aligned} \text{Время размыкания} &= \frac{\text{Умножитель кривых} \times 2.2116623}{0.02530337 \times (\text{Срабатывание} - 1)^2 + 0.05054758 \times (\text{Срабатывание} - 1)} \\ &= \frac{7 \times 2.2116623}{0.02530337 \times (8 - 1)^2 + 0.05054758 \times (8 - 1)} \\ &= 9.714 \text{ сек.} \end{aligned}$$

Ур. 2

Это соответствует времени безопасной холодной остановки, равному 10 секундам. Ниже приведены стандартные кривые перегрузки.

Рис. 5-1. Стандартные кривые перегрузки



Ниже приведены значения времени отключения для стандартных кривых перегрузки.

Табл. 5-1. Время отключения для стандартных кривых перегрузки (в секундах)

СРАБАТЫВАНИЕ (× ТОК ПОЛНОЙ НАГРУЗКИ)	МНОЖИТЕЛИ СТАНДАРТНЫХ КРИВЫХ														
	× 1	× 2	× 3	× 4	× 5	× 6	× 7	× 8	× 9	× 10	× 11	× 12	× 13	× 14	× 15
1.01	4353 .6	8707 .2	1306 1	1741 4	2176 8	2612 2	3047 5	3482 9	3918 3	4353 6	4789 0	5224 3	5659 7	6095 1	6530 4
1.05	853. 71	1707 .4	2561 .1	3414 .9	4268 .6	5122 .3	5976 .0	6829 .7	7683 .4	8537 .1	9390 .8	1024 5	1109 8	1195 2	1280 6
1.10	416. 68	833. 36	1250 .0	1666 .7	2083 .4	2500 .1	2916 .8	3333 .5	3750 .1	4166 .8	4583 .5	5000 .2	5416 .9	5833 .6	6250 .2
1.20	198. 86	397. 72	596. 58	795. 44	994. 30	1193 .2	1392 .0	1590 .9	1789 .7	1988 .6	2187 .5	2386 .3	2585 .2	2784 .1	2982 .9
1.30	126. 80	253. 61	380. 41	507. 22	634. 02	760. 82	887. 63	1014 .4	1141 .2	1268 .0	1394 .8	1521 .6	1648 .5	1775 .3	1902 .1
1.40	91.1 4	182. 27	273. 41	364. 55	455. 68	546. 82	637. 96	729. 09	820. 23	911. 37	1002 .5	1093 .6	1184 .8	1275 .9	1367 .0
1.50	69.9 9	139. 98	209. 97	279. 96	349. 95	419. 94	489. 93	559. 92	629. 91	699. 90	769. 89	839. 88	909. 87	979. 86	1049 .9
1.75	42.4 1	84.8 3	127. 24	169. 66	212. 07	254. 49	296. 90	339. 32	381. 73	424. 15	466. 56	508. 98	551. 39	593. 81	636. 22

СРАБАТЫВАНИЕ (× ТОК ПОЛНОЙ НАГРУЗКИ)	МНОЖИТЕЛИ СТАНДАРТНЫХ КРИВЫХ														
	× 1	× 2	× 3	× 4	× 5	× 6	× 7	× 8	× 9	× 10	× 11	× 12	× 13	× 14	× 15
2.00	29.1 6	58.3 2	87.4 7	116. 63	145. 79	174. 95	204. 11	233. 26	262. 42	291. 58	320. 74	349. 90	379. 05	408. 21	437. 37
2.25	21.5 3	43.0 6	64.5 9	86.1 2	107. 65	129. 18	150. 72	172. 25	193. 78	215. 31	236. 84	258. 37	279. 90	301. 43	322. 96
2.50	16.6 6	33.3 2	49.9 8	66.6 4	83.3 0	99.9 6	116. 62	133. 28	149. 94	166. 60	183. 26	199. 92	216. 58	233. 24	249. 90
2.75	13.3 3	26.6 5	39.9 8	53.3 1	66.6 4	79.9 6	93.2 9	106. 62	119. 95	133. 27	146. 60	159. 93	173. 25	186. 58	199. 91
3.00	10.9 3	21.8 6	32.8 0	43.7 3	54.6 6	65.5 9	76.5 2	87.4 6	98.3 9	109. 32	120. 25	131. 19	142. 12	153. 05	163. 98
3.25	9.15	18.2 9	27.4 4	36.5 8	45.7 3	54.8 7	64.0 2	73.1 6	82.3 1	91.4 6	100. 60	109. 75	118. 89	128. 04	137. 18
3.50	7.77	15.5 5	23.3 2	31.0 9	38.8 7	46.6 4	54.4 1	62.1 9	69.9 6	77.7 3	85.5 1	93.2 8	101. 05	108. 83	116. 60
3.75	6.69	13.3 9	20.0 8	26.7 8	33.4 7	40.1 7	46.8 6	53.5 6	60.2 5	66.9 5	73.6 4	80.3 4	87.0 3	93.7 3	100. 42
4.00	5.83	11.6 6	17.4 9	23.3 2	29.1 5	34.9 8	40.8 1	46.6 4	52.4 7	58.3 0	64.1 3	69.9 6	75.7 9	81.6 2	87.4 5
4.25	5.12	10.2 5	15.3 7	20.5 0	25.6 2	30.7 5	35.8 7	41.0 0	46.1 2	51.2 5	56.3 7	61.5 0	66.6 2	71.7 5	76.8 7
4.50	4.54	9.08	13.6 3	18.1 7	22.7 1	27.2 5	31.8 0	36.3 4	40.8 8	45.4 2	49.9 7	54.5 1	59.0 5	63.5 9	68.1 4
4.75	4.06	8.11	12.1 7	16.2 2	20.2 8	24.3 3	28.3 9	32.4 4	36.5 0	40.5 5	44.6 1	48.6 6	52.7 2	56.7 7	60.8 3
5.00	3.64	7.29	10.9 3	14.5 7	18.2 2	21.8 6	25.5 0	29.1 5	32.7 9	36.4 3	40.0 8	43.7 2	47.3 6	51.0 1	54.6 5
5.50	2.99	5.98	8.97	11.9 6	14.9 5	17.9 4	20.9 3	23.9 1	26.9 0	29.8 9	32.8 8	35.8 7	38.8 6	41.8 5	44.8 4
6.00	2.50	5.00	7.49	9.99	12.4 9	14.9 9	17.4 9	19.9 9	22.4 8	24.9 8	27.4 8	29.9 8	32.4 8	34.9 7	37.4 7
6.50	2.12	4.24	6.36	8.48	10.6 0	12.7 2	14.8 4	16.9 6	19.0 8	21.2 0	23.3 2	25.4 4	27.5 5	29.6 7	31.7 9
7.00	1.82	3.64	5.46	7.29	9.11	10.9 3	12.7 5	14.5 7	16.3 9	18.2 1	20.0 4	21.8 6	23.6 8	25.5 0	27.3 2
7.50	1.58	3.16	4.75	6.33	7.91	9.49	11.0 8	12.6 6	14.2 4	15.8 2	17.4 1	18.9 9	20.5 7	22.1 5	23.7 4
8.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.1 0	12.4 9	13.8 8	15.2 7	16.6 5	18.0 4	19.4 3	20.8 2

В следующих таблицах показана связь между кривыми GE Multilin MM2 и MM3, кривыми NEMA и множителями кривых MM300.

Табл. 5-2. Кривые MM2 и MM3 и множители кривых MM300

Номер кривой MM2 и MM3	1	2	3	4	5	6	7	8
Множитель кривых MM300	1	2	3	4	7	9	12	15

Табл. 5-3. Кривые NEMA и множители кривых MM300

Кривая NEMA	Класс 10	Класс 15	Класс 20	Класс 30
Множитель кривых MM300	4	6	8	12

Система управления двигателем ММ300

Раздел 6. Связь

Коммуникационные интерфейсы

ММ300 имеет три коммуникационных интерфейса. Их можно использовать одновременно:

- RS485
- 10/100Base-T Ethernet
- Fieldbus



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы изменения уставок, связанные с DeviceNet, Profibus и Ethernet, вступили в силу, требуется выключить и снова включить питание.



ПРИМЕЧАНИЕ

В целях правильной инициализации, при включении, на порт Fieldbus должно подаваться питание с внешнего источника.



ПРИМЕЧАНИЕ

Дополнительные сведения см. в руководстве по коммуникациям для ММ300, которое находится на веб-сайте GE Multilin.

Система управления двигателем MM300

Раздел 7. Технические характеристики



ПРИМЕЧАНИЕ

Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Технические характеристики защиты

ТАЙМЕР РАЗГОНА

Срабатывание: $I_{av} > I_{pu}$
 Выключение: $I_{av} < I_{pu}$ или истек таймер
 Выдержка: 0.5–250.0 с с шагом 0.1 с
 Точность отчета: ± 500 мс или 1.5% от общего времени
 Элементы: отключение и сигнализация

ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПО ВСПОМОГАТЕЛЬНОМУ ВХОДУ

Уровень срабатывания: 60–90% от NCV
 Выдержка: 1–60 с с шагом 1 с
 Точность отчета: ± 500 мс
 Элементы: отключение и сигнализация

ДИСБАЛАНС ТОКА

Диапазон: 4–40% с шагом 1
 Точность: $\pm 2\%$
 Выдержка: 1–60 с с шагом 1
 Точность отчета: ± 500 мс
 Элементы: отключение и сигнализация

МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЯ

Если $I_{AV} \geq I_{FLA}$: $(I_M - I_{AV}) / I_{AV} \times 100\%$

Если $I_{AV} \leq I_{FLA}$: $(I_M - I_{AV}) / I_{FLA} \times 100\%$

Где:

I_{AV} = среднее значение фазного тока

I_M = ток в фазе с максимальным отклонением от I_{AV}

I_{FLA} = уставка тока двигателя при текущей нагрузке

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ (ТОЛЬКО В РАБОЧЕМ СОСТОЯНИИ)

Время:..... <500 мс
 Элементы: отключение и сигнализация

ЗАМЫКАНИЕ НА ЗЕМЛЮ (ТТНП ИЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ)

Уровень срабатывания:..... 0.5–15.0 А с шагом 0.1 (ТТНП); 10–100% от тока при
 полной нагрузке с шагом 1% (дифференциальный)

Выдержка времени отключения
 при запуске:..... 0–10 с с шагом 0.1 с
 Выдержка времени отключения
 при работе: 0–5 с с шагом 0.1 с
 Выдержка времени аварийной
 сигнализации при запуске/работе: .. 0–60 с с шагом 1 с
 Точность отчета: ±50 мс или 0.5% от общего времени
 Элементы: отключение и сигнализация

УВЕЛИЧЕНИЕ НАГРУЗКИ

Уровень срабатывания:..... 50–150% от тока при полной нагрузке с шагом 1%
 Точность отчета: ± 500 мс
 Элементы: Сигнализация

МЕХАНИЧЕСКАЯ ПЕРЕМЫЧКА

Уровень срабатывания:..... 1.01–4.50 × ток при полной нагрузке с шагом 0.01
 Выдержка: 0.1–30.0 с с шагом 0.1 с
 Точность отчета: ± 500 мс
 Элементы: отключение

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Уровень срабатывания:..... 101–120% от номинала с шагом 1%
 Выдержка: 1–60 с с шагом 1
 Точность отчета: ± 500 мс
 Элементы: отключение и сигнализация

ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Уровень срабатывания:..... 60–99% от номинала с шагом 1
 Выдержка: 1–60 с с шагом 1
 Точность отчета: ± 500 мс
 Элементы: отключение и сигнализация

ЗАЩИТА РДТ

Типы РДТ: трехпроводный (100 Ом, платина)
 Диапазон: от –50 до 250°C с шагом 1
 Гистерезис: 2°C

ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ

Временной множитель стандартных
 кривых: 1–15 с шагом 1
 Срабатывание защиты от тепловой
 перегрузки: 1.01–1.25 с шагом 0.01
 Ток двигателя при полной нагрузке
 (FLA): 0.5–1000 А с шагом 0.1
 Номинальное напряжение двигателя: .. 100–690 В перем. тока
 Компенсация кривой: фазовый дисбаланс (±5%), экспоненциальные скорости
 остывания в рабочем и нерабочем состоянии для РДТ
 статора с соотношением горячего/холодного состояния
 Скорость обновления: 3 цикла
 Коэффициент горячей/холодной
 безопасной блокировки: 1–100% с шагом 1%
 Точность отчета: ±200 мс или ±2% от общего времени (на основе
 измеренного значения)
 Элементы: отключение и сигнализация

ТЕРМИСТОР

Типы датчиков: ПТК ($R_{\text{НОТ}} = 100\text{--}30\text{ кОм}$); ОТК ($R_{\text{НОТ}} = 100\text{--}30\text{ кОм}$)

Точность отчета: $\pm 500\text{ мс}$

Элементы: Отключение и сигнализация

МИНИМАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА

Уровень срабатывания: 1–100% от тока при полной нагрузке с шагом 1

Выдержка: 1–60 с с шагом 1 с

Точность отчета: $\pm 500\text{ мс}$

Элементы: отключение и сигнализация

ЗАЩИТА МИНИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

Уровень срабатывания: 1–100% от номинала мощности в кВт с шагом 1

Выдержка: 1–60 с с шагом 1 с

Точность отчета: $\pm 500\text{ мс}$

Элементы: отключение и сигнализация

РЕВЕРС ФАЗ НАПРЯЖЕНИЯ

Конфигурирование: ABC или реверсивный пускатель

Точность отчета: $\pm 500\text{ мс}$

Элементы: отключение или сигнализация

Технические характеристики пользовательского интерфейса

ГРАФИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ И НАЛАДОННОЕ УСТРОЙСТВО

Размер: ширина 153 мм, высота 102 мм, глубина 35 мм

ЖК-экран: 3,5-дюймовый цветной с разрешением
320 x 240 пикселей

Светодиодные индикаторы: 10 индикаторов

Кнопки: «Запуск А», «Запуск В», «Стоп», а также 11 кнопок
управления на ЖК-экране

Порты: порт USB 2.0 для подключения ноутбука

Кабель — от графической панели
управления к основному
устройству: экранированный RJ45; максимальная длина 1,83 м
(6 футов)

БАЗОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Размер: основная панель управления: ширина 75 мм, высота
75 мм, глубина 31 мм

ЖК-экран: 3,5-дюймовый цветной с разрешением 320 x 240 пикселей

Светодиодные индикаторы: 12 индикаторов

Кнопки: «Запуск А», «Запуск В», «Стоп», «Сброс», «Авто»,
«Вручн.»

Кабель — от основной панели
управления к основному
устройству: экранированный RJ45; максимальная длина 1,83 м
(6 футов)

Технические характеристики средств измерения и отслеживания

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

Емкость: 256 событий
Хранилище данных: энергонезависимая память

ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Диапазон: 40.00–70.00 Гц с шагом 0.01
Точность: ± 0.05 Гц

ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ

Диапазон активной мощности: от –2000.0 до 2000.0 кВт с шагом 0.1
Диапазон располагаемой мощности: ... 0.0–2500.0 кВА с шагом 0.1
Точность: $\pm 1\%$ от полной шкалы

ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Диапазон: от –0.99 до + 0.99 с шагом 0.01
Точность: ± 0.05

Технические характеристики управления

ПЕРЕЗАПУСК ПРИ ПОНИЖЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ

Уровень выключения/срабатывания: 60–100% от NCV с шагом 1%
Время короткого падения: 100–500 мс или «ОТКЛ» с шагом 10 мс
Время среднего падения: 0.1–10.0 с с шагом 0.1 с
Задержка среднего падения: 0.2–90 с с шагом 0.2 с
Время длительного падения: 0.5–60.0 мин или «ОТКЛ» с шагом 0.5 мин
Задержка длительного падения: 1.0–1200.0 с с шагом 1.0 с
Точность времени: ± 1 с или 5% от общего времени

Технические характеристики входов

ВХОД НАПРЯЖЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ (ИСТОЧНИК ПЕРЕЗАПУСКА ПРИ ПОНИЖЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ)

Внешний основной ТН: 110–690 В перем. тока с шагом 1 (если используется)
Диапазон входа: 60–300 В перем. тока
Номинальная частота: 50 или 60 Гц
Точность: $\pm 5\%$ от показаний

ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ (МОДУЛЬ Ю_С)

Фиксированное срабатывание: 65 В перем. тока
Время распознавания: 2 цикла
Ток, потребляемый при номинальном напряжении: 75 мА при 120 В перем. тока для 200 мкс каждый цикл
60 мА при 240 В перем. тока для 800 мкс каждый цикл
Входное сопротивление: 1.7 кОм
Тип: оптоизолированные входы
Внешний переключатель: мокрый контакт
Максимальное входное напряжение: 300 В перем. тока

ВХОДЫ ТЕРМИСТОРА

Тип датчика:.....	Положительный температурный коэффициент ПТК ($R_{HOT} = 100-30000 \text{ Ом}$), отрицательный температурный коэффициент ОТК ($R_{HOT} = 100-30000 \text{ Ом}$)
Точность:.....	$\pm 6\%$ от показаний или $\pm 100 \text{ Ом}$ (используется наибольшее из значений)

Технические характеристики выходов

ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ

Конфигурирование:.....	электрохимическое Form-A (IO_C) и Form-C (IO_D)
Материал контактов:.....	серебряный сплав
Время срабатывания:.....	10 мс
Минимальная нагрузка на контактах:...	10 мА при 5 В пост. тока
Максимальная частота переключений:	300 операций в минуту (без нагрузки), 30 операций в минуту (под нагрузкой)
Срок эксплуатации:.....	10 000 000 операций
Непрерывный ток:	10 А
Замыкание и нагрузка в течение 0.2 с: 30 А согласно ANSI C37.90	

РАЗМЫКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ВЫХОДНОГО РЕЛЕ (РЕЛЕ FORM-A)

Перем. ток активный, 120 А перем.	
тока:.....	10 А
Перем. ток активный, 240 А перем.	
тока:.....	10 А
Перем. ток индуктивный, PF = 0.4	
дежурной нагрузки:	2 А
Пост. ток активный, 30 А пост. тока:.....	10 А

РАЗМЫКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ВЫХОДНОГО РЕЛЕ (РЕЛЕ FORM-C)

Перем. ток активный, 120 А перем.	
тока:.....	10 А нормально разомкнутый, 5 А нормально замкнутый
Перем. ток активный, 240 А перем.	
тока:.....	10 А нормально разомкнутый, 8 А нормально замкнутый
Перем. ток индуктивный, PF = 0.4	
дежурной нагрузки:	2.5 А
Пост. ток активный, 30 А пост. тока:.....	10 А

Технические характеристики источника питания

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ БЛОК 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
Поддержание непрерывности	
электропитания:	35 мс

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (НИЗКОВОЛЬТНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ)

Номинал:.....	24–48 В пост. тока
Диапазон:.....	20–60 В пост. тока
Поддержание непрерывности	
электропитания:	35 мс

ВСЕ ДИАПАЗОНЫ

Выдерживаемое напряжение:	2 × наибольшее номинальное напряжение в течение 10 мс
Энергопотребление:.....	16 Вт номинальное, 25 Вт максимальное

Технические характеристики связи

DEVICENET (МЕДЬ)

Режимы: ведомый (125, 250 и 500 кбит/с)

Разъем: 5-контактный

Потребляемый ток: 80 мА при 24 В пост. тока

ETHERNET (МЕДЬ)

Режимы: 10/100 МБ (автоматическое определение)

Разъем: RJ-45

Ошибка синхронизации часов SNTP: <200 мс (обычно)

Протокол: Modbus TCP

PROFIBUS (МЕДЬ)

Режимы: ведомый DPV0, до 1.5 Мбит/с; ведомый DPV1,
до 1.5 Мбит/с

Разъем: 5-контактный

ПОРТ RS485

Порт: оптоизолированный

Скорости передачи: до 115 кбит/с

Протокол: Modbus RTU, полу-дуплекс

Максимальное расстояние: 1200 м

Изоляция: 2 кВ

USB-ПОРТ (ТОЛЬКО ГРАФИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ)

Стандарты: совместимость как с USB 2.0, так и с USB 1.1

Скорость передачи данных: USB-устройство, эмулирующее последовательный
порт связи со скоростью 115 кбит/с

Тестирование и сертификация

ТЕСТИРОВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ		
Проверка	Ссылочный стандарт	Уровень проверки
Напряжение пробоя диэлектрика:	EN60255-5	2.3 кВ (1 минута)
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
Устойчивость к броскам тока:	EN61000-4-5/IEC60255-22-5	Уровень 3
Стойкость к наведенным радиочастотным помехам:	EN61000-4-6/IEC60255-22-6	Уровень 3
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

ТЕСТИРОВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ		
Проверка	Ссылочный стандарт	Уровень проверки
Гармонические колебания:	IEC60255-21-1	Класс 1
Резкие колебания и броски:	IEC60255-21-2	Класс 1
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты:	IEC61000-4-8	Уровень 5
Устойчивость к импульсному магнитному полю:	IEC61000-4-9	Уровень 4
Кратковременное падение и исчезновение напряжения:	IEC61000-4-11	падения на 0, 40, 70%, прерывания на 250/300 циклов
Колебательно затухающий контур:	IEC61000-4-12	2.5 кВ СМ, 1 кВ ДМ
Гармоники и интергармоники:	IEC61000-4-13	Класс 3
Пульсации напряжения:	IEC61000-4-17	15% пульсаций
Пылевлагозащита:	IEC60529	IP20 (основное устройство), IP54 (панель управления)
Окружающая среда (холод):	IEC60068-2-1	-25°C 16 часов
Окружающая среда (сухое тепло):	IEC60068-2-2	70°C 16 часов
Относительная влажность, циклично:	IEC60068-2-30	6-дневный вариант 2

РАЗРЕШЕНИЯ		
	Применимая директива Совета ЕС	Согласно
Соответствие для ЕС:	Директива по низковольтному электрооборудованию	EN60255-5, EN61010-1
	Директива по электромагнитной совместимости	EN50263 / EN61000-6-2/ EN61000-6-4
Северная Америка:	cULus	UL1053 [e83849 NKCR] UL508 [e83849 NKCR] C22.2-14 [e83849 NKCR7]
EAC:	Машины и механизмы	TR CU 010/2011
ISO:	Производство с использованием зарегистрированной программы обеспечения качества	ISO9001

EAC

Акты технического регулирования EAC 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 на устройстве MM300
Декларация соответствия и/или сертификат соответствия	Предоставляется по запросу

Физические характеристики

РАЗМЕРЫ

Размер.....	базовое устройство: 120 мм (Ш) × 90 мм (В) × 113 мм (Г) (+ клеммы 10 мм) расширение: 62 мм (Ш) × 90 мм (В) × 113 мм (Г) графическая панель управления: 153 мм (Ш) × 102 мм (В) × 35 мм (Г) основная панель управления: 75 мм (Ш) × 75 мм (В) × 31 мм (Г)
Масса (основное устройство):	0.75 кг

Характеристики окружающей среды

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Температура окружающей среды:	
Хранение/доставка:	от -40°C до 90°C *
Рабочая:	от -20°C до 60°C *
* на расстоянии 3 см вокруг основного устройства	
Влажность:	рабочая до 95% (без конденсации) при 55°C (согласно IEC60068-2-30 вариант 2, 6 дней)
Высота:	2000 м (максимум)
Класс перенапряжения:	II
Пылевлагозащита:	IP20 (основное устройство), IP54 (панель управления)
Экологический рейтинг:	60°C окружающего воздуха
Уровень загрязнения:	II
Шум:	Тип 1 (только версии с монтажом панели) 0 дБ

Система управления двигателем MM300

Раздел 8. Коды заказа MM300

Информация об обозначении реле MM300 приведена на следующем рисунке с кодом заказа.

Рис. 8-1. Коды заказа MM300

		Базовый						Расширенный					
MM300 –		*	E	*	*	*	*	A	*	*	*	*	
Интерфейс	MM300												Система управления двигателем MM300
Панель управления	X												Нет панели управления
	B												Базовая панель управления, без USB
	G												Графическая панель управления с USB
Источник питания		H											Высок.: 80–250 В пост. тока (стандарт); 60–300 В пер. тока
		L											Низк.*: 24 В пост. тока (24–48 В пост. тока, номинал)
Связь			S										Стандарт связи: канал связи RS485 по протоколу Modbus RTU
			D										Стандарт плюс DeviceNet Slave и 10/100 Modbus TCP
			P										Стандарт плюс DProfibus DP Slave и 10/100 Modbus TCP
Варианты			S										Стандарт: управление запуском и журнал событий
			1										Вариант 1: стандарт плюс перезапуск при пониженном напряжении
			2										Вариант 2: вариант 1 плюс захват формы кривых и регистратор данных
			3										Вариант 3: вариант 2 плюс FlexLogic TM
Защита							X	X	X	X			Нет дополнительной защиты
							B						Измерение трехфазного напряжения и трехфазной защиты минимальной мощности, пониженного напряжения, изменения фазы
							G	G	G	G			Блок из трех (3) РДТ: 100РТ (макс. из 2 блоков)
Модули входа/выхода						C	C	C	C	C			Два реле (2) 10 A Form-A и шесть (6) цифровых входов 60–300 В перем. тока
						E	E	E	E	E			Два реле (2) 10 A Form-A и шесть (6) цифровых входов 20–60 В пост. тока
							D	D	D	D			Четыре (4) реле Form-C

* ПРИМЕЧАНИЕ. Функция перезапуска при недостаточном напряжении не поддерживается в варианте с источником питания низкого напряжения.

853702A3.PDF

Пример кода заказа ММ300

ММ300GEHS1CAXXXX: ММ300 с графической панелью управления и USB-портом, дисплей на английском языке, высоковольтный источник питания — от 84 до 250 В постоянного тока и от 60 до 300 В переменного тока, канал связи RS485 — Modbus RTU, управление стартером, журнал событий, перезапуск при пониженном напряжении, трехфазный ток, тепловая перегрузка, минимальная токовая защита, однофазная защита минимальной мощности, два реле контактного выхода на 10 А form-A и шесть цифровых входов.