

LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

SMC™ -Flex

БЮЛЛЕТЕНЬ 150



Важная информация для пользователя

В связи с многообразием вариантов использования оборудования, описанного в данном документе, ответственность за принятие всех необходимых мер по соответствию любого варианта эксплуатационным требованиям и требованиям безопасности, в том числе регламентированным действующим законодательством, директивами, кодами и стандартами, лежит на пользователе.

Любые иллюстрации, чертежи, программы-примеры и схемы используются в данном документе исключительно в качестве примеров. В связи с тем, что для каждого конкретного случая использования необходимо соблюдать отдельные требования и учитывать отдельные параметры, компания Allen-Bradley не несёт ответственность или обязательства, в том числе обязательства по правам на интеллектуальную собственность, связанные с использованием оборудования в реальных условиях эксплуатации в соответствии с приведёнными в данном документе примерами.

В документе Allen-Bradley SGI-1.1, *Рекомендации по безопасному использованию, установке и обслуживанию электронных устройств управления*, получить который можно в местном представительстве компании Allen-Bradley, описаны важные отличия электронного оборудования от электромеханического, которые необходимо учитывать при установке модулей, описанных в данном руководстве.

Полное или частичное копирование содержания данного руководства без письменного разрешения компании Rockwell Automation запрещено.

В данном руководстве используются примечания, предупреждающие о необходимых мерах безопасности.

ВНИМАНИЕ



Отмечает информацию, о действиях и обстоятельствах которые могут привести к травмам или смерти персонала, повреждению собственности или экономическим потерям.

Предупреждающие надписи помогут вам:

- осознать опасность
- избежать опасности
- оценить последствия

ВАЖНО

Указывает на информацию, которая особенно важна для успешного применения и понимания продукции.

Перечень товарных знаков

Accu-Stop, Allen-Bradley Remote I/O, RSNetwork, PLC, PowerFlex, SLC, SMC, SMC-2, SMC-Flex, SMC PLUS, SMC Dialog Plus, SMB и STC являются товарными знаками компании Rockwell Automation. ControlNet – товарный знак компании ControlNet International, Ltd. DeviceNet и логотип DeviceNet являются товарными знаками Открытой Ассоциации Поставщиков Устройств (ODVA). Ethernet – зарегистрированный товарный знак корпораций Digital Equipment Corporation, Intel и Xerox Corporation. Modbus – зарегистрированный товарный знак компании Schneider Automation Inc. Profibus – зарегистрированный товарный знак компании Profibus International.

Соответствие директивам Европейского союза (ЕС)

Если на изделии имеется знак «СЕ», значит, оно разрешено для установки в пределах Евросоюза и регионах ЕЕА. Оно рассчитано и проверено на соответствие нижеследующим директивам.

Директива по ЭМС

Данное изделие проверено на соответствие Директиве 89/336/ЕС по электромагнитной совместимости (ЭМС) согласно EN/IEC 60947-4-2.

Данное изделие предназначено для использования в промышленной среде.

Директива по низковольтному оборудованию

Данное изделие проверено на соответствие Директиве 73/23/ЕС по низкому напряжению, согласно EN/IEC 60947-4-2.

Данное оборудование классифицируется как открытое и должно эксплуатироваться в корпусе для обеспечения его защиты.

Примечания

Глава 1 Обзор устройства

Прочие документы	1-1
Описание	1-1
Работа	1-1
Стандартные режимы работы	1-2
Плавный пуск	1-2
Выбираемый кикстарт	1-3
Пуск с ограничением тока	1-3
Пуск с двумя темпами разгона	1-4
Пуск с полным напряжением	1-4
Опция предварительно заданной малой скорости	1-5
Линейное ускорение	1-6
Плавный останов	1-7
Варианты системы управления привода	1-8
Режимы работы (управление насосом)	1-8
Опция управления насосом	1-8
Режимы работы (управление торможением)	1-9
Интеллектуальное торможение двигателя	1-9
Опция Assu-Stop	1-10
Малые обороты с торможением	1-10
Защита и диагностика	1-11
Перегрузка	1-11
Недогрузка	1-11
Недонапряжение	1-12
Перенапряжение	1-13
Асимметрия напряжения	1-13
Защита от опрокидывания и заклинивания двигателя	1-14
Замыкание на землю	1-15
Защита с использованием термисторов с положительным температурным коэффициентом (ПТК)	1-17
Превышение числа пусков в час	1-18
Превышение температуры	1-18
Цепь управляющего электрода	1-19
Неисправности в питающей сети	1-19
Измерения	1-19
Ввод/вывод	1-20
Связь	1-20
Программирование	1-21
Индикация состояния	1-21

Глава 2 Монтаж

Степень защиты	2-1
Приёмка	2-1
Распаковка	2-1
Осмотр	2-1
Хранение	2-1
Подъёмное оборудование	2-2
Общие меры предосторожности	2-3
Рассеивание тепла	2-3
Варианты корпуса	2-4
Монтаж	2-5
Конденсаторы корректировки коэффициента мощности	2-12

Защитные модули	2-13
Защита двигателя от перегрузки	2-13
Двухскоростные двигатели	2-13
Защита нескольких двигателей	2-13
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	2-13
Корпус	2-14
Присоединение проводов	2-14
Дополнительные требования	2-14

Глава 3

Присоединение проводов

Расположение клемм	3-1
Структура питания	3-3
Подключение силовых проводов	3-3
Линейное подключение	3-3
Подключение по схеме «треугольник»	3-4
Наконечники силовых проводов	3-4
Управляющее питание	3-6
Разводка цепей управления	3-6
Контроллеры 5–480 А	3-6
Контроллеры 625–1250 А	3-6
Спецификация разводки цепей управления	3-10
Мощность вентилятора	3-10
Клеммы вентилятора	3-10
Обозначения клемм управления	3-11
Стандартные схемы подключения контроллера	3-12
Плавный останов, управление насосом и интеллектуальное торможение двигателя SMB	3-23
Опция предварительно заданной малой скорости	3-27
Малые обороты с торможением	3-29
Последовательность операций	3-30
Особые области применения	3-35
Области применения с несколькими двигателями	3-37
Контроллер SMC-Flex в качестве шунта на привод переменного тока	3-38
Контроллер SMC-Flex с нагревателем обмотки двигателя Bulletin 1410	3-39

Глава 4

Программирование

Обзор	4-1
Описание клавиатуры	4-1
Меню «Программирование»	4-1
Пароль	4-6
Управление параметрами	4-6
Оперативная память ОЗУ (RAM)	4-7
Постоянное запоминающее устройство ПЗУ (ROM)	4-7
Электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство (EEPROM)	4-7
Изменение параметров	4-7
Плавный пуск	4-8
Пуск с ограничением тока	4-9
Пуск с двумя темпами разгона	4-9
Пуск с полным напряжением	4-10
Линейная скорость	4-10
Параметры программирования	4-11
Стандарт	4-11
Управление насосом	4-12
Управление торможением	4-12
Базовые настройки	4-14

Защита двигателя	4-15
Примеры настроек	4-16
Недонапряжение	4-16
Перенапряжение	4-16
Заклинивание	4-16
Недогрузка	4-16

Глава 5 Измерения

Обзор	5-1
Просмотр измеряемых параметров	5-1

Глава 6 Управление опциональным интерфейсом HIM

Обзор	6-1
Модуль интерфейса оператора	6-1
Стандарт	6-1
Управление насосом	6-2
Управление торможением	6-2

Глава 7 Коммуникации

Обзор	7-1
Порты связи	7-1
Модуль интерфейса оператора (HIM)	7-2
Описание клавиатуры	7-2
Подключение модуля интерфейса оператора (HIM) к контроллеру	7-4
Активация управления через интерфейс оператора (HIM)	7-4
Активация управления	7-6
Потеря связи и неисправность сети	7-6
Информация, специфичная для контроллера SMC-Flex	7-7
Конфигурация входов/выходов (по умолчанию)	7-7
Конфигурация входов/выходов (изменяемая)	7-7
Битовая идентификация SMC-Flex	7-8
Опорное значение/обратная связь	7-9
Информация о параметрах	7-9
Коэффициенты масштабирования при подключении к ПЛК	7-9
Пример считанного значения	7-9
Пример записанного значения	7-9
Эквиваленты текстовых значений параметров	7-10
Настройка каналов связи	7-10
Правила использования каналов DataLink	7-10
Обновление встроенного ПО	7-11

Глава 8 Диагностика

Обзор	8-1
Программирование защиты	8-1
Индикация ошибок	8-1
Сброс ошибок	8-2
Буфер ошибок	8-2
Коды ошибок	8-3
Вспомогательная индикация ошибок и аварийных сигналов	8-3
Определения ошибок	8-4

Глава 9 Устранение неисправностей

Введение	9-1
Проверка модуля питания	9-6
Проверка замыкания тиристора	9-6

Приложение А
Технические характеристики

Технические характеристики функциональной схемы	A-1
Электрические параметры	A-2
Защита от короткого замыкания	A-3
Внешние	A-5
Механика	A-5
Другое	A-6
Приблизительные размеры и масса брутто	A-6
Контроллеры открытого типа	A-6
Линейно подключаемые контроллеры закрытого типа	A-7
Линейно подключаемые контроллеры закрытого типа, продолжение	A-8

Приложение В
Информация о параметрах

Информация о параметрах	B-1
-------------------------------	-----

Приложение С
Запасные части

Запасные части	C-1
----------------------	-----

Приложение D
Инструкции по замене
контакторов для блоков
625–1250 А

Инструкции по замене контакторов для блоков 625–1250 А	D-1
--	-----

Приложение E
Принадлежности

Принадлежности	E-1
----------------------	-----

Приложение F
Перекрёстные ссылки по
запчастям

Перекрёстные ссылки по запчастям	F-1
--	-----

Обзор устройства

Прочие документы

- Быстрый запуск – публикация 150-QS001^①-EN-P
- Инструкции по запчастям –

41053-277-01	(5–85 A)
41053-328-01	(108–135 A)
41053-228-01	(201–480 A)
41053-367-01	(625–1250 A)
- Руководство по выбору – публикация 150-SG009^①-EN-P
- Руководство по применению – публикация 150-AT002^①-EN-P

Описание

Контроллер SMC™-Flex имеет полный диапазон режимов пуска и останова (как стандартный набор) в базовой комплектации:

- Плавный пуск с возможностью выбора кикстарта
- Пуск с ограничением тока с возможностью выбора кикстарта
- Пуск с двумя темпами разгона с возможностью выбора кикстарта
- Пуск с полным напряжением
- Опция предварительно заданной малой скорости
- Линейное ускорение с возможностью выбора кикстарта (требуется обратная связь по тахометру)
- Плавный останов

Другие функции, представляющие удобства для пользователя:

- Расширенные защитные функции
- Измерения
- Ввод/вывод
- Возможность обмена данными

Инновационные опции запуска и останова оптимизируют работу:

- управление насосом
- управление торможением
 - интеллектуальное торможение двигателя (SMB™)
 - Assu-Stop™
 - Малые обороты с торможением

Эти режимы работы, характеристики и опции подробно описаны в этой главе.

^① Последняя редакция

Работа

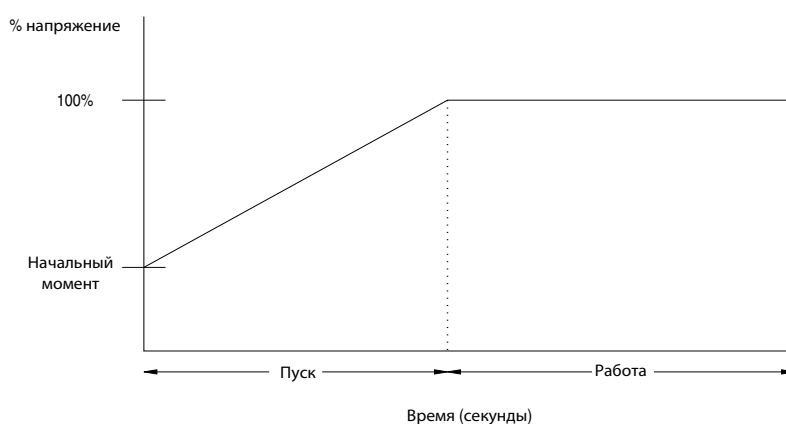
Контроллер SMC-Flex может управлять стандартными короткозамкнутыми асинхронными двигателями, рассчитанными на 1–1250 А или двигателями типа «звезда-треугольник», рассчитанными на 1,8–1600 А; до ~690 В, 50/60 Гц. В зависимости от типа контроллера напряжение на входе управляющей мощности может варьироваться от ~100–240 В до ~/=24 В. Перед подачей питания проверьте напряжение на изделии.

Стандартные режимы работы

Плавный пуск ^①

Этот режим наиболее общего применения. В этом режиме задаётся начальный пусковой момент двигателя. Величина задания пускового момента может изменяться в пределах 0–90% от момента двигателя с заторможенным ротором. В течение времени разгона происходит плавное увеличение выходного напряжения контроллера от начального значения напряжения до номинального. Время разгона задаётся пользователем в диапазоне от 0 до 30 секунд. Если контроллер SMC-Flex определит, что во время линейного роста напряжения двигатель достиг максимальных оборотов («cr-to-speed»), то внутренний шунтирующий контактор будет втянут.

Рис. 1.1 Плавный пуск

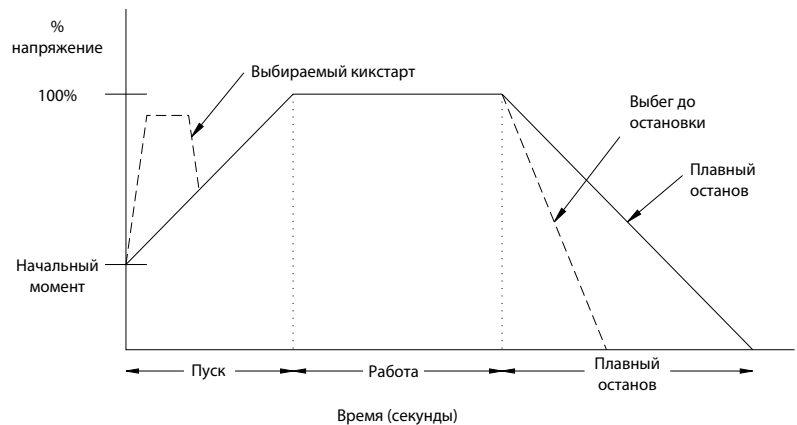


① При плавном пуске также возможен кикстарт.

Выбираемый кикстарт

Эта функция обеспечивает импульсную форсировку при запуске нагрузок, требующих импульса большого крутящего момента. Кикстарт призван создать импульс тока, выбираемый в диапазоне 0–90% от крутящего момента заблокированного ротора. Время кикстарта настраивается пользователем от 0,0 до 2,0 секунд.

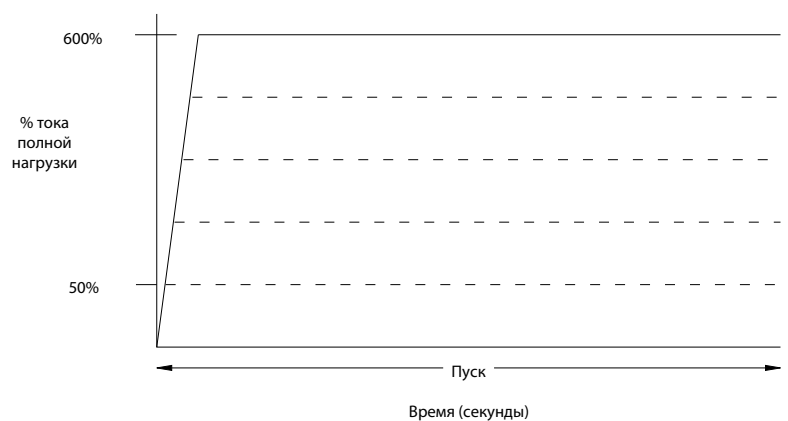
Рис. 1.2 Выбираемый кикстарт



Пуск с ограничением тока ^①

В этом режиме пуск происходит с ограничением пускового тока; он используется, когда необходимо ограничить максимальный пусковой ток. Этот режим используется, когда требуется ограничить максимальный пусковой ток двигателя. Уровень ограничения тока задаётся пользователем в пределах 50–600% от тока полной нагрузки двигателя; время введения ограничения тока задаётся пользователем в диапазоне от 0 до 30 секунд. Если контроллер SMC-Flex определит, что во время запуска с ограничением тока двигатель достиг максимальных оборотов («up-to-speed»), то внутренний шунтирующий контактор будет втянут.

Рис. 1.3 Пуск с ограничением тока

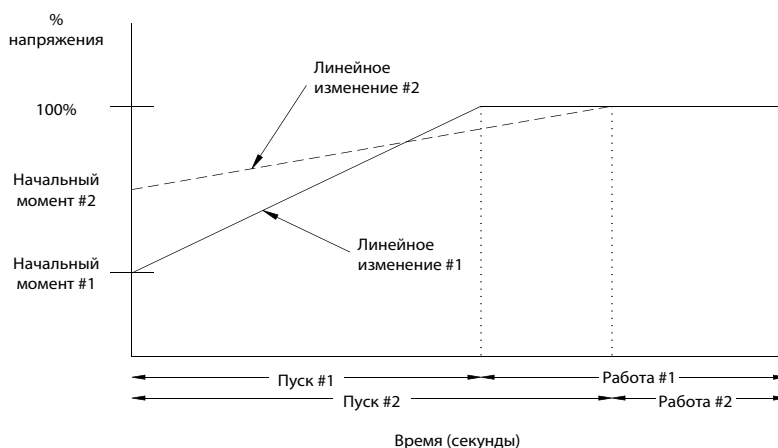


① При пуске с ограничением тока также возможен кикстарт.

Пуск с двумя темпами разгона ^①

Этот пусковой режим полезен для случаев, когда применяются различные нагрузки (и, следовательно, различные требования по пусковому крутящему моменту). Двойной разгон позволяет пользователю выбирать между двумя отдельными профилями запуска с раздельной установкой времени разгона и первоначальной настройкой крутящего момента.

Рис. 1.4 Пуск с двумя темпами разгона



^① Пуск с двумя темпами разгона используется только в контроллере стандартной конфигурации.

Пуск с полным напряжением

Этот пусковой режим используется в случаях, требующих прямого пуска двигателя. Выходное напряжение контроллера достигнет полного напряжения примерно за 1/4 секунды.

Рис. 1.5 Пуск с полным напряжением



Опция предварительно заданной малой скорости

Эта опция может быть использована для прокрутки двигателя на малой скорости, например, в процессе позиционирования. Предварительно заданная скорость задаётся как 7% (низкая уставка) или 15% (высокая уставка) от базовой скорости вращения в направлении вперёд. Для работы с обратным направлением вращения также могут быть запрограммированы два значения скорости: 10% (низкая уставка) и 20% (высокая уставка) от базовой скорости.

Рис. 1.6 Опция предварительно заданной малой скорости



ВНИМАНИЕ

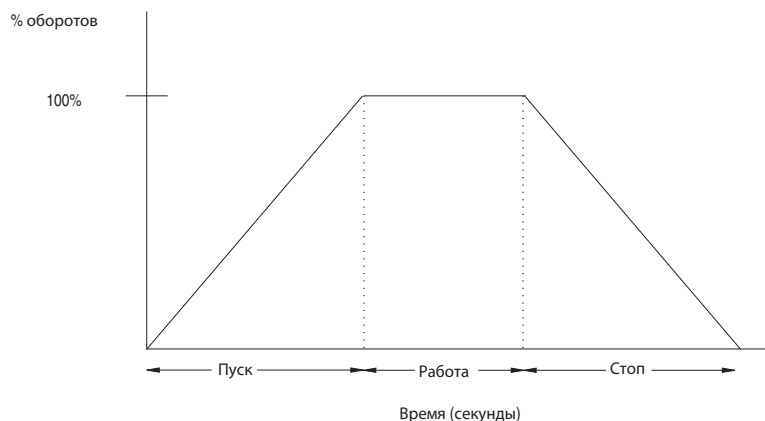


Режим работы на малой скорости не может быть длительным, так как при этом ухудшается охлаждение двигателя.

Линейное ускорение ^①

SMC-Flex имеет возможность управлять скоростью двигателя в процессе разгона и при его останове. Для реализации этого режима требуется входной сигнал тахометра от 0 до 5 В. Длительность пуска устанавливается в диапазоне от 0 до 30 секунд; она определяет время, за которое двигатель разгоняется из неподвижного состояния до номинальной скорости. Кикстарт также возможен в этом режиме.

Рис. 1.7 Линейное ускорение



① При пуске с линейным ускорением также возможен кикстарт.

ВНИМАНИЕ



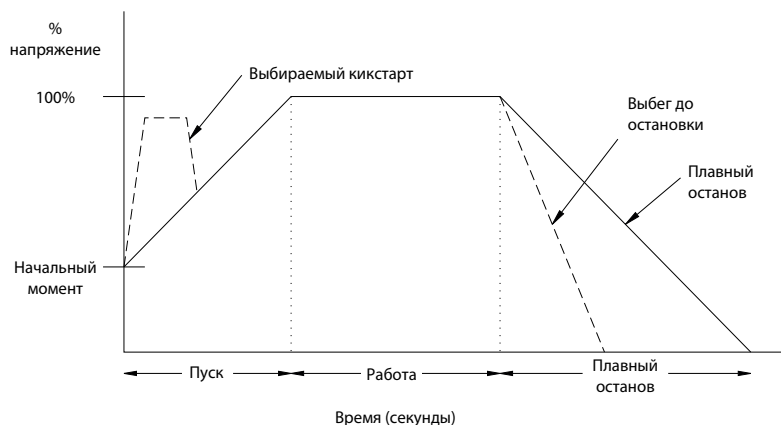
Режим линейного останова не предназначен для выполнения аварийного останова. Требования, предъявляемые к выполнению аварийного останова механизма, описаны в соответствующих стандартах.

Линейный останов не требуется настраивать, даже если запрограммирован линейный пуск. Режим линейного останова не может затормозить двигатель с нагрузкой и уменьшить время останова.

Плавный останов

Эта опция используется, если необходимо увеличить время останова. Время снижения напряжения выбирается пользователем в диапазоне 0–120 секунд и программируется независимо от времени пуска. Двигатель с нагрузкой остановится, когда выходное напряжение уменьшится до значения, при котором момент нагрузки превысит вращающий момент, создаваемый двигателем.

Рис. 1.8 Плавный останов



ВНИМАНИЕ



Режим плавного останова двигателя не предназначен для выполнения аварийного останова двигателя. Требования, предъявляемые к выполнению аварийного останова механизма, описаны в соответствующих стандартах.

Варианты системы управления привода

Режимы работы (управление насосом)

Контроллер SMC Flex может быть укомплектован дополнительными опциями управления, описанными ниже.

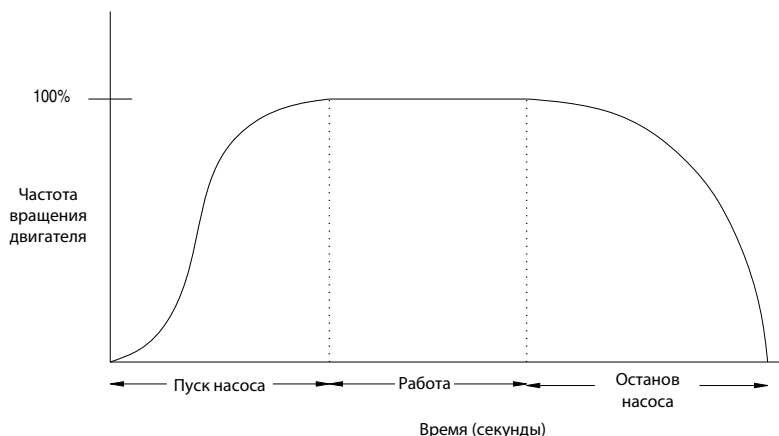
Важно: Функции, описанные в данном разделе, являются взаимоисключающими и должны быть указаны при заказе оборудования. Существующий контроллер может быть дополнен другой опцией управления с помощью замены модуля управления. Обратитесь к своему дистрибьютору Allen-Bradley.

Опция управления насосом ^①

Эта опция снижает толчки во время пуска и останова центробежных насосов, плавно разгоняя и затормаживая двигатель. Микропроцессор анализирует переменные двигателя и вырабатывает команды, управляющие двигателем и снижающие риск бросков тока в системе.

Время разгона программируется в диапазоне 0–30 с, а время останова – 0–120 с.

Рис. 1.9 Опция управления насосом



① При опции управления насосом также возможен кикстарт.

ВНИМАНИЕ



Остановка насоса не предназначена для использования в качестве аварийной остановки. См. применимые стандарты для аварийной остановки.

ВНИМАНИЕ



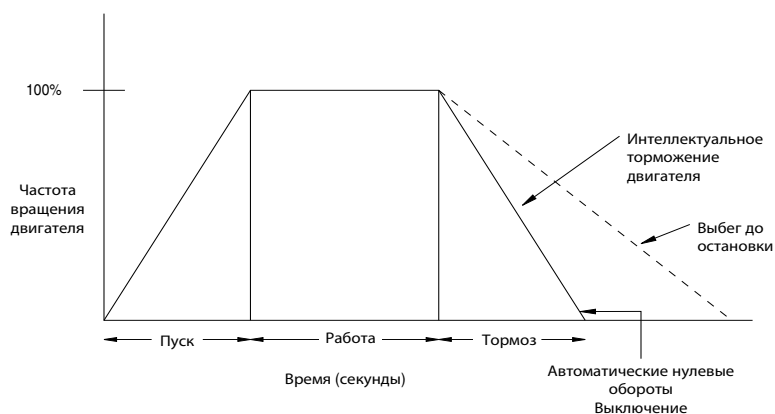
Остановка насоса может вызвать нагревание двигателя, что зависит от механической динамики насосной системы. Поэтому выбирайте наименьшее значение времени останова, чтобы удовлетворительно остановить насос.

Режимы работы (управление торможением)

Интеллектуальное торможение двигателя

Эта опция используется, если необходимо уменьшить время останова. Контроллер SMC-Flex представляет собой микропроцессорную систему, подающую ток торможения на двигатель без дополнительного оборудования. Эта опция позволяет пользователю выбрать ток торможения в диапазоне от 0% до 400% от тока полной нагрузки. Кроме того, она обеспечивает автоматическое отключение при обнаружении нулевых оборотов.

Рис. 1.10 Интеллектуальное торможение двигателя SMB™



Примечание: Все настройки тока торможения/остановки в диапазоне 1–100% будут обеспечивать 100% тока торможения двигателя.

ВНИМАНИЕ

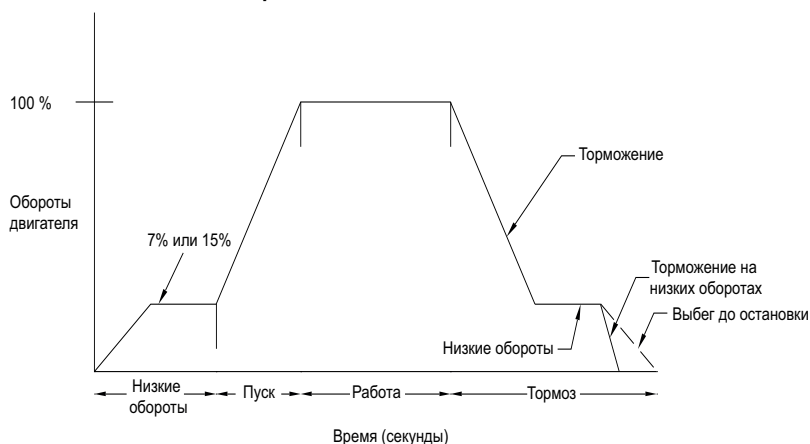


Режим интеллектуального торможения двигателя (SMB) не предназначен для выполнения аварийного останова двигателя. Необходимо соблюдать соответствующие региональные стандарты аварийного останова двигателя.

Опция Accu-Stop

Этот вариант сочетает в себе преимущества интеллектуального торможения двигателя (SMB) и предустановленных малых оборотов. Для универсального позиционирования вариант Accu-Stop выполняет торможение с максимальных до предустановленных малых оборотов и затем до остановки.

Рис. 1.11 Опция Accu-Stop



ВНИМАНИЕ

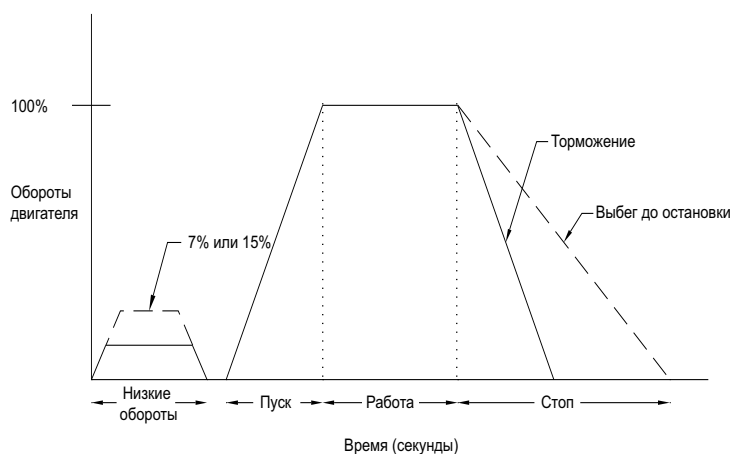


Опции «Accu-Stop» и «малые обороты с торможением» не предназначены для использования в качестве аварийного останова. Необходимо соблюдать соответствующие региональные стандарты аварийного останова двигателя.

Малые обороты с торможением

Опция «малые обороты с торможением» обеспечивает вращение в толчковом режиме для настройки процесса и торможения до остановки в конце цикла.

Рис. 1.12 Малые обороты с торможением



Защита и диагностика

Контроллер SMC-Flex имеет описанные ниже защитные и диагностические функции.

Перегрузка

Контроллер SMC-Flex соответствует типовым требованиям по защите двигателя от перегрузки. Тепловая память обеспечивает дополнительную защиту, и её действие продолжается даже при отключении напряжения управления. Встроенная защита от перегрузки контролирует значение, хранящееся в параметре 12 (тепловой режим двигателя); когда это значение достигает 100%, выдаётся ошибка перегрузки. Приведённые ниже программируемые параметры обеспечивают гибкость в применении и простоту настройки.

Параметр	Диапазон
Класс перегрузки	Отключено, 10, 15, 20, 30
Сброс перегрузки	Вручную – Авто
Ток полной нагрузки двигателя	1,0–2200 А
Сервисный фактор	0,01–1,99

- Примечания:**
- (1) Заводская настройка класса перегрузки по умолчанию (10) активирует защиту от перегрузки. Для правильной настройки защиты от перегрузки должен быть запрограммирован ток полной нагрузки двигателя.
 - (2) Для автоматического сброса сигнала перегрузки требуется отключить и вновь включить сигнал на входе «Пуск» при 2-проводной схеме управления.

Номинальный ток отключения составляет 117% от запрограммированного тока полной нагрузки двигателя.

На Рис. 1.13 и Рис. 1.14 представлены кривые отключения при перегрузке для основных классов защиты.

Недогрузка^①

При использовании защиты контроллера SMC-Flex от низкой нагрузки («Underload») работа двигателя может быть остановлена, если произойдёт внезапное уменьшение тока двигателя.

Контроллер SMC-Flex обеспечивает регулирование уставки отключения в диапазоне 0–99% от запрограммированного тока полной нагрузки двигателя. Выдержка времени на отключение может быть настроена в пределах от 0 до 99 секунд.

^① Защита от низкой нагрузки блокируется в режимах работы на малой скорости и при останове торможением.

Рис. 1.13 Кривые отключения при перегрузке

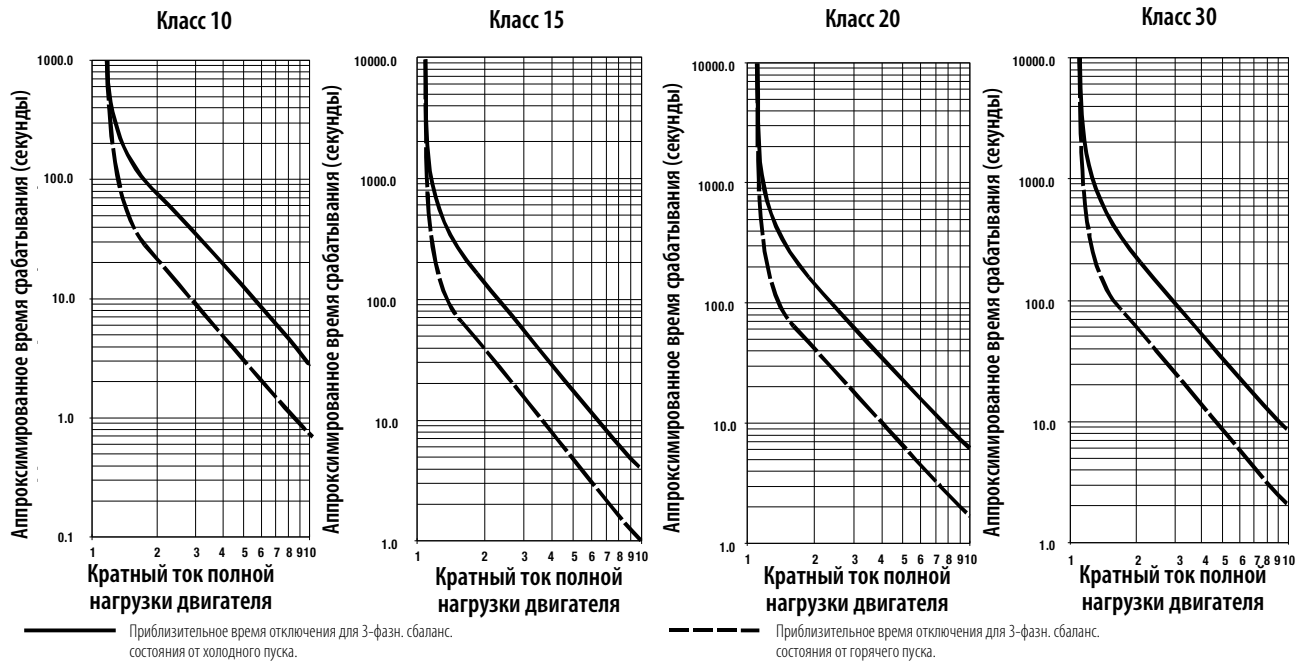
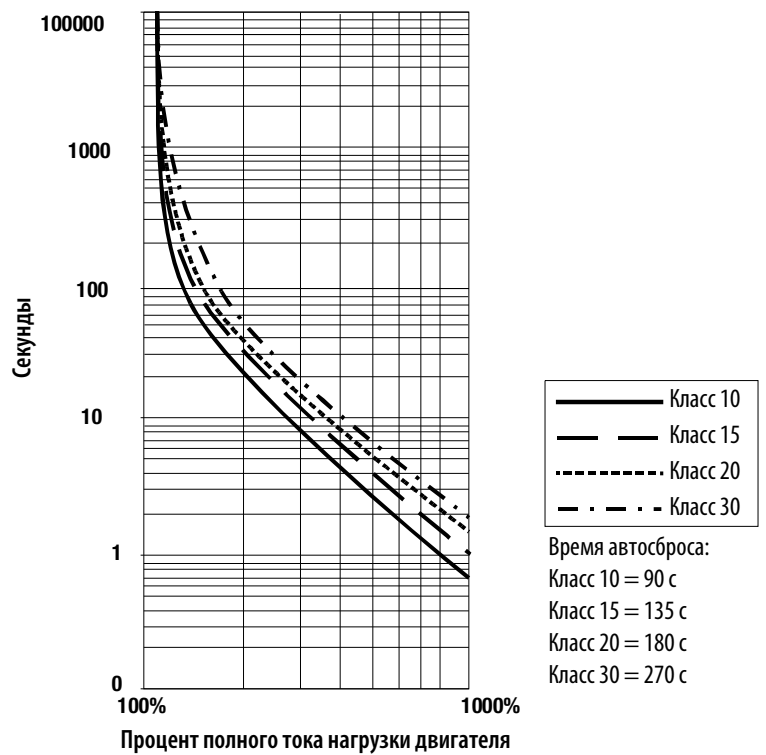


Рис. 1.14 Кривые отключения после автоматического сброса



Недонапряжение ^①

При использовании защиты от падения напряжения («Undervoltage») работа двигателя может быть остановлена, если будет выявлено внезапное падение напряжения.

Контроллер SMC-Flex обеспечивает регулирование уставки срабатывания защиты от пониженного напряжения в диапазоне 0–99% от запрограммированного номинального напряжения двигателя. Выдержка времени на отключение может быть настроена в пределах от 0 до 99 секунд.

Уровень появления предупредительного сигнала Alarm (предупреждение о возможной неисправности) может быть запрограммирован, чтобы указать, что устройство близко к появлению сигнала неисправности. Информация о появлении предупредительного сигнала (Alarm) отображается на жидкокристаллическом дисплее, на модуле интерфейса оператора, через канал связи (если он используется) и замыканием контакта предупредительного сигнала.

Перенапряжение ^①

При использовании защиты контроллера SMC-Flex от повышенного напряжения («Overvoltage») работа двигателя может быть остановлена, если будет выявлено внезапное увеличение напряжения.

Контроллер SMC-Flex обеспечивает регулирование уставки срабатывания защиты от повышенного напряжения в диапазоне 0–199% от запрограммированного номинального напряжения двигателя. Выдержка времени на отключение может быть настроена в пределах от 0 до 99 секунд.

Уровень появления предупредительного сигнала Alarm (предупреждение о возможной неисправности) может быть запрограммирован, чтобы указать, что устройство близко к появлению сигнала неисправности. Информация о появлении предупредительного сигнала (Alarm) отображается на жидкокристаллическом дисплее, на модуле интерфейса оператора, через канал связи (если он используется) и замыканием контакта предупредительного сигнала.

Асимметрия напряжения ^①

Контроллер SMC-Flex имеет возможность выявлять асимметрию системы линейных напряжений питающей сети. Работа двигателя может быть остановлена, если несимметричность системы линейных напряжений превысит заданный уровень.

Контроллер SMC-Flex обеспечивает регулирование уставки срабатывания защиты от несимметричности питающего напряжения в диапазоне 0–25% от номинального значения линейного напряжения. Выдержка времени на отключение может быть настроена в пределах от 0 до 99 секунд.

^① Защита от падения напряжения, от повышенного напряжения и от несимметричности напряжения отключаются при торможении.

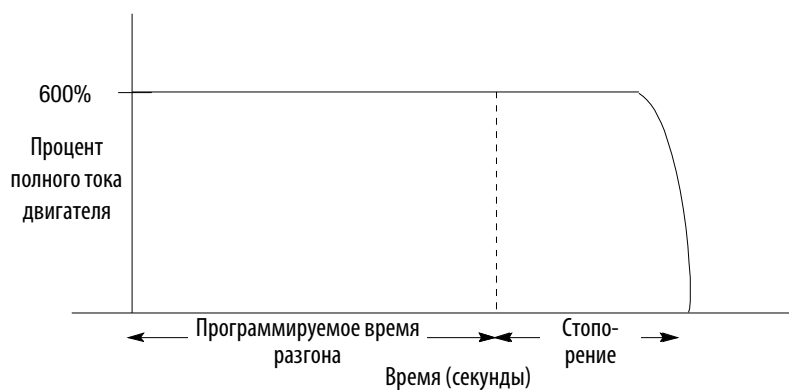
Уровень появления предупредительного сигнала Alarm (предупреждение о возможной неисправности) может быть запрограммирован, чтобы указать, что устройство близко к появлению сигнала неисправности. Информация о появлении предупредительного сигнала (Alarm) отображается на жидкокристаллическом дисплее, на модуле интерфейса оператора, через канал связи (если он используется) и замыканием контакта предупредительного сигнала.

Защита от опрокидывания и заклинивания двигателя

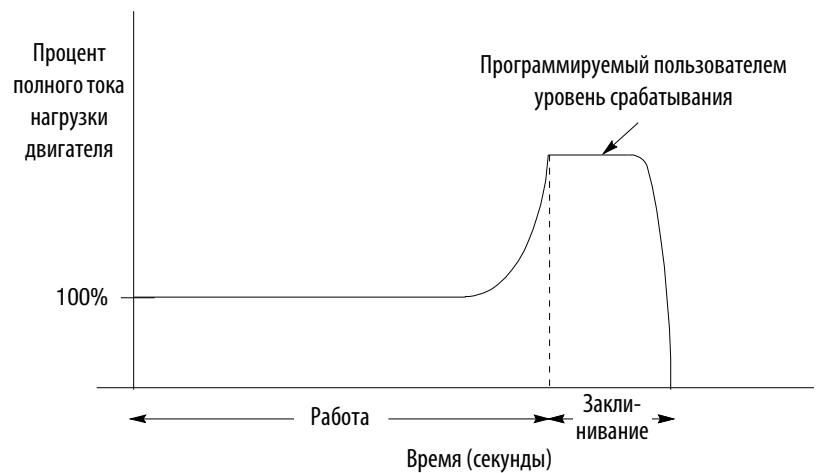
Контроллер SMC-Flex обеспечивает защиту от опрокидывания и заклинивания двигателя при разгоне и во время работы.

- Время срабатывания защиты от опрокидывания выбирается пользователем в диапазоне 0,0–10,0 секунд (в дополнение к запрограммированному времени разгона).

Рис. 1.15 Защита от опрокидывания



- Уровень появления предупредительного сигнала Alarm (предупреждение о возможной неисправности) может быть запрограммирован, чтобы указать, что устройство близко к появлению сигнала неисправности. Информация о появлении предупредительного сигнала (Alarm) отображается на жидкокристаллическом дисплее, на модуле интерфейса оператора, через канал связи (если он используется) и замыканием контакта предупредительного сигнала.
- Благодаря системе обнаружения заклинивания пользователь может задать уровень защиты от заклинивания (до 1000% от тока полной нагрузки двигателя) и время задержки на отключение (до 99,0 секунд).

Рис. 1.16 Обнаружение заклинивания^{①②}

① Защита от заклинивания деактивируется в режимах работы на малых оборотах и при останове торможением.

② При заклинивании будет обеспечена самозащита блока.

Замыкание на землю

В системах с изолированной или заземлённой через большой импеданс нейтралью обычно используются датчики небаланса токов на базе сердечника, одетого на трехфазный кабель, для выявления небольших токов замыкания на землю, вызванных нарушением изоляции или при соприкосновении к проводам посторонних предметов. Факт замыкания на землю может быть использован для отключения системы с целью предотвращения дальнейших повреждений, или как сигнал персоналу на проведение соответствующих сервисных работ.

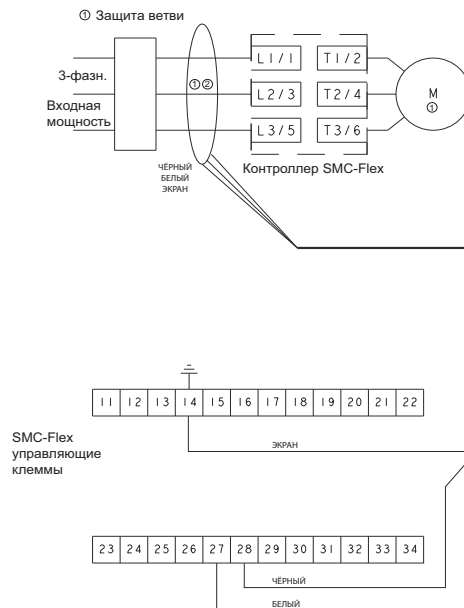
Функция обнаружения замыкания на землю у SMC-Flex требует использования внешнего датчика. Установка этого датчика позволяет активировать при замыкании на землю отключение (Ground Fault Trip), аварийный сигнал (Ground Fault Alarm) либо и то, и другое.

Для устройств 5–480 А в качестве датчика рекомендуется стержневой симметричный трансформатор тока (№ по каталогу 825-СВСТ) для симметричной защиты от замыкания на землю 1–5 А.

Для устройств 625–1250 А рекомендуемый датчик показан ниже и обеспечивает симметричную защиту от замыкания на землю 5–25 А.

- Производитель: Allen-Bradley
- Описание: Трансформатор тока 600 В
- Каталожный номер: 1411-126-252
- Коэффициент трансформации: 2500:5

Рис. 1.17



① Обеспечивается заказчиком

② Кат. № 825-СВСТ или Flex-Core, кат № 126-252

Примечание: При подключении датчиков замыкания на землю вторичную обмотку трансформатора тока нужно закортить, пока не будет завершено подключение к модулю управления Flex.

Защита от замыкания на землю

Защита от замыкания на землю контроллера SMC-Flex осуществляет отключение с индикацией «Замыкание на землю» если:

- отсутствуют прочие неисправности
- защита от замыкания на землю активирована
- истекло время запрета защиты от замыкания на землю
- ток замыкания на землю равен или превышает уровень отключения дольше времени, заданного параметром *GF Trip Delay* (задержка отключения защиты от замыкания на землю)

Параметр 75, *Gnd Flt Inb Time*, позволяет блокировать защиту от замыкания на землю при запуске двигателя на время от 0 до 250 секунд.

Параметр 74, *Gnd Flt Delay*, позволяет установить задержку активизации защиты от замыкания на землю в диапазоне от 0,1 до 250 секунд.

Параметр 73, *Gnd Flt Level*, позволяет установить величину тока защиты от замыкания на землю, при котором контроллер SMC-Flex отключится. Устанавливается в диапазоне 1,0–5,0 А или 5,0–25 А, в зависимости от сервисного размера.

Важно: Таймер задержки активизации защиты от замыкания на землю стартует после перехода максимальной фазы тока нагрузки от 0 А к 30% от минимального тока полной нагрузки, или когда ток замыкания на землю больше или равен 0,5 А. SMC-Flex не начинает обнаружение замыкания на землю, пока не истечёт время *Gnd Flt Inb Time*.

Предупредительный сигнал о неисправности замыкания на землю

Контроллер SMC-Flex выдаёт предупредительный сигнал о замыкании на землю (Ground Fault Alarm), если:

- отсутствуют другие предупредительные сигналы
- подача предупредительного сигнала о замыкании на землю разрешена
- истекло время запрета защиты от замыкания на землю
- ток замыкания на землю равен или превышает значение *Gnd Flt A Lvl*

Параметр 77, *Gnd Flt A Lvl*, позволяет установить ток замыкания на землю, при котором контроллер SMC-Flex выдаст предупреждающий сигнал. Устанавливается в диапазоне 1,0–5,0 А или 5,0–25 А, в зависимости от сервисного размера.

Параметр 78, *Gnd Flt A Dly*, позволяет установить время подачи сигнала о замыкании на землю, по истечении которого произойдёт отключение. Устанавливается в диапазоне от 0 до 250 секунд.

Защита с использованием термисторов с положительным температурным коэффициентом (ПТК)

Контроллер SMC-Flex обеспечивает возможность подключения к клеммам 23 и 24 термисторных датчиков с положительным температурным коэффициентом (ПТК). ПТК-датчики обычно встраиваются в обмотки статора двигателя и используются для контроля температуры обмоток. Когда температура обмоток двигателя достигает расчётного значения, сопротивление ПТК-датчика изменяется и переходит от низкого к высокому значению. Так как ПТК-датчики реагируют на фактическую температуру, улучшенная защита двигателя может достоверно выявлять такие изменения условий эксплуатации, как ухудшение охлаждения, высокая температура окружающей среды и т. п.

В приведённой ниже таблице определены параметры входа термистора ПТК и сопротивления срабатывания у контроллера SMC-Flex:

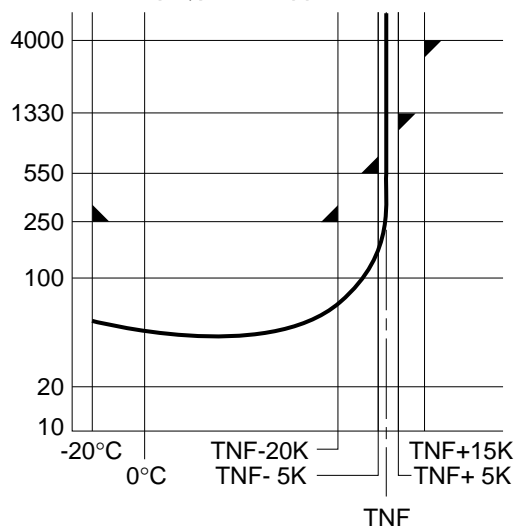
Таблица 1.А Параметры входа ПТК

Сопротивление срабатывания	3400 Ом ±150 Ом
Сопротивление сброса	1600 Ом ±100 Ом
Сопротивление отключения при КЗ	25 Ом ±10 Ом
Максимальное напряжение на клеммах ПТК ($R_{ПТК} = 4 \text{ кОм}$)	< 7,5 В
Максимальное напряжение на клеммах ПТК ($R_{ПТК} = \text{разомкнут}$)	30 В

Максимальное количество датчиков	6
Максимальное сопротивление при низкой температуре цепи датчиков ПТК	1500 Ом
Время срабатывания	800 мс

Следующий рисунок иллюстрирует характеристики в соответствии с рекомендациями МЭК (IEC-34-11-2).

Рис. 1.18 Характеристики термисторных датчиков с положительным температурным коэффициентом (ПТК) по МЭК (IEC-34-11-2)



Срабатывание защиты с индикацией «РТС»

Защита контроллера SMC-Flex срабатывает с индикацией «РТС», если:

- отсутствуют прочие неисправности
- защита ПТК разрешена
- сопротивление между клеммами 23 и 24 больше сопротивления срабатывания реле либо меньше сопротивления отключения при КЗ.

Превышение числа пусков в час

Контроллер SMC-Flex позволяет пользователю программировать допустимое количество пусков в час (до 99). Эта защита исключает перегрузку двигателя, вызванную повторными пусками за короткий промежуток времени.

Превышение температуры

Контроллер SMC-Flex с помощью внутренних термисторов контролирует температуру тиристорных силовых элементов и шунта. По достижении максимальной температуры клемм тиристорного силового блока он выключается с блокировкой повторного включения.

Превышение температуры может указывать на недостаточную вентиляцию, высокую температуру окружающей среды, на перегрузку или на превышение числа пусков в час. После снижения температуры до допустимого уровня эта ошибка может быть удалена из ЗУ.

Цепь управляющего электрода

Неисправность цепи управляющего электрода указывает на неудовлетворительное отпирание тиристорov, обычно вызванное обрывом цепи управляющего электрода тиристора, выявленное на одной из клемм тиристорного силового блока. Перед выключением контроллер SMC Flex попытается запустить двигатель в общей сложности три раза.

Неисправности в питающей сети

Контроллер SMC-Flex™ непрерывно проверяет состояние питающей сети электропитания с целью выявления возможных отклонений.

Предпусковая защита включает в себя выявление:

- нарушений электропитания (с индикацией фазы)
 - потери напряжения в сети
 - отсутствия соединения с нагрузкой
 - замыкания тиристорov

При пуске и останове контролируются:

- нарушение электропитания (без индикации фазы)
 - потеря напряжения в сети
 - отсутствие соединения с нагрузкой

Защита от обратного чередования фаз^① может быть включена – «On» или отключена – «Off».

^① Защита от обратного чередования фаз функционирует только в период предстартовой подготовки.

Измерения

Параметры контроля силовой части включают в себя:

- Трёхфазный ток
- Трёхфазное напряжение
- Мощность в кВт
- Потребляемая мощность в кВт•ч
- Коэффициент мощности
- Тепловая мощность двигателя
- Истекшее время

Примечания: (1) Измерение напряжения невозможно в процессе торможения, когда используются опции интеллектуального торможения SMB точной остановки Accu-Stop и малых оборотов с опцией управляемого торможения.
(2) Суммарное время работы и потреблённая электрическая энергия в кВт•ч автоматически сохраняются в памяти каждые 12 часов.

- (3) Тепловая мощность использования двигателя определяется посредством встроенной электронной тепловой перегрузки. Сигнал перегрузки подаётся, когда это значение достигает 100%.

Ввод/вывод

Контроллер SMC-Flex имеет возможность принимать до двух (2) входов и четырёх (4) выходов, управляемых через сеть. Управление этими двумя входами осуществляется через контакт 16 (опциональный вход №1) и контакт 15 (опциональный вход №2). Возможные варианты параметров настройки этих двух входов рассмотрены в главе 4, а идентификация управляющих битов – в главе 7.

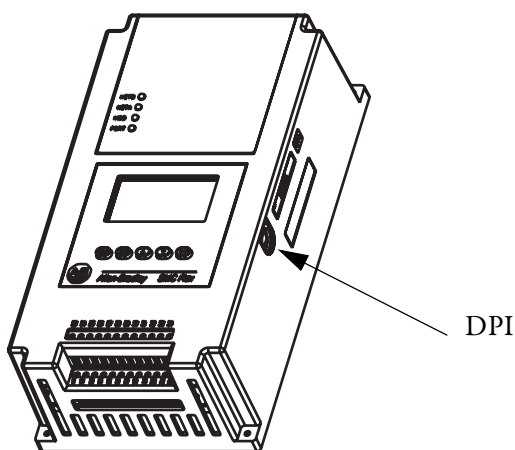
При использовании этих двух контактов в качестве входов нужно запрограммировать вход «Стоп», чтобы задать желаемый режим останова.

Четыре (4) выхода обозначаются как Aux #1, Aux #2, Aux #3 и Aux #4. Все вспомогательные контактные выходы можно запрограммировать, см. с. 4-14. Если их запрограммировать как Network или Network NC, то этими выходами можно управлять по сети. В Таблица 7.Н определено слово логической команды (управление).

Связь

Порт последовательного интерфейса (DPI) входит в стандартную комплектацию, он позволяет подключиться к интерфейсным модулям Bulletin 20-NIM LCD.

Рис. 1.19 Расположение DPI



ВНИМАНИЕ

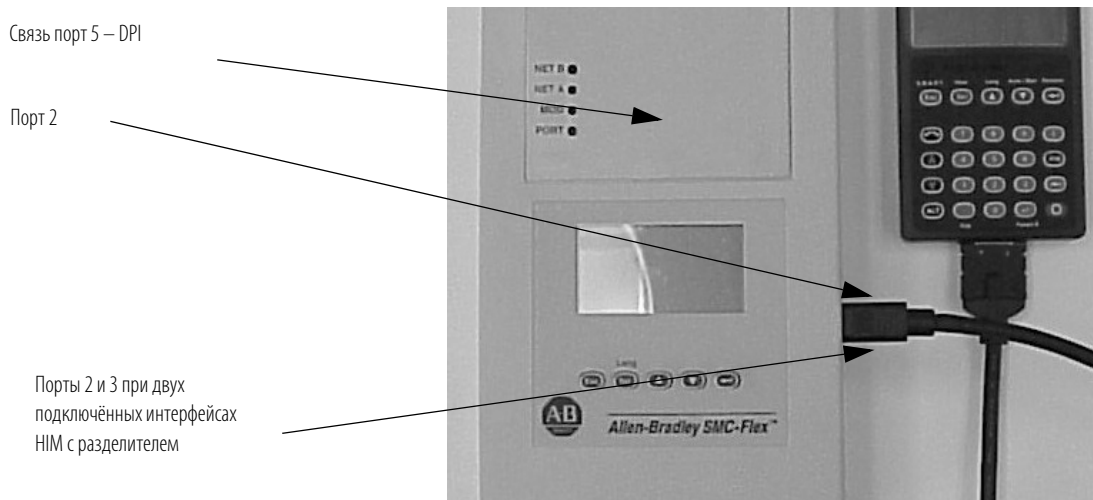


К DPI могут быть подключены два периферийных устройства. Максимальный выходной ток порта DPI – 280 мА.

Программирование

Настройка контроллера производится с помощью встроенной клавиатуры и трехстрочного, 16-символьного жидкокристаллического дисплея с подсветкой. Все параметры настройки организованы в виде меню с трехуровневой структурой, с использованием текстового формата для непосредственного программирования

Рис. 1.20 Встроенная клавиатура и ЖК-дисплей

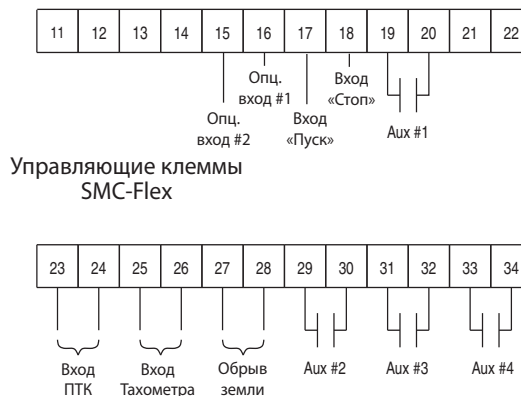


Индикация состояния

Четыре программируемых выхода с контактами в стандартной комплектации. Все вспомогательные контакты программируются на следующие состояния:

- Нормальное (нормально разомкнут/нормально замкнут)
- Разгон до заданных оборотов (нормально разомкнут/нормально замкнут)
- Аварийный сигнал (нормально разомкнут/нормально замкнут)
- Сбой (нормально разомкнут/нормально замкнут)
- Управление через сеть (нормально разомкнут/нормально замкнут)
- Внешний шунт (нормально разомкнут)

Рис. 1.21 Клеммы управления



Сетевые входы можно получить путём надлежащего программирования опциональных входов #1 и #2.

Примечания:

Монтаж

Степень защиты

Устройства плавного пуска SMC-Flex имеют степень защиты IP00 или IP2X в зависимости от размера. С учётом окружающих условий устройство должно устанавливаться в коммутационных шкафах IP54 (тип 2). Убедитесь, что в устройство плавного пуска не может проникнуть пыль, жидкости и токопроводящие детали. При работе устройства плавного пуска выделяется тепло (потери тепла). Подробную информацию см. в Таблица 2.A или *Технические характеристики* на с. А-1.

Приёмка

Пользователь отвечает за тщательную проверку оборудования перед его приёмкой у транспортной компании. Сверьте полученные изделия с вашим заказом. Если какие-либо позиции повреждены, то пользователь не должен принимать доставку, пока перевозчик не зафиксирует повреждения в накладной. Если при распаковке будут обнаружены какие-либо скрытые повреждения, то пользователь также обязан уведомить об этом перевозчика. Транспортировочный контейнер должен быть оставлен невредимым, и перевозчика следует попросить провести осмотр оборудования.

Распаковка

Снимите всю упаковку, клинья и распорки изнутри и снаружи контроллера.

Осмотр

После распаковки сверьте указанный на заводской табличке каталожный номер с указанным в заказе.

Хранение

Контроллер должен оставаться в транспортировочном контейнере вплоть до установки. Если оборудование не будет использоваться длительное время, то оно должно храниться в соответствии с приведёнными ниже инструкциями, чтобы сохранить гарантию.

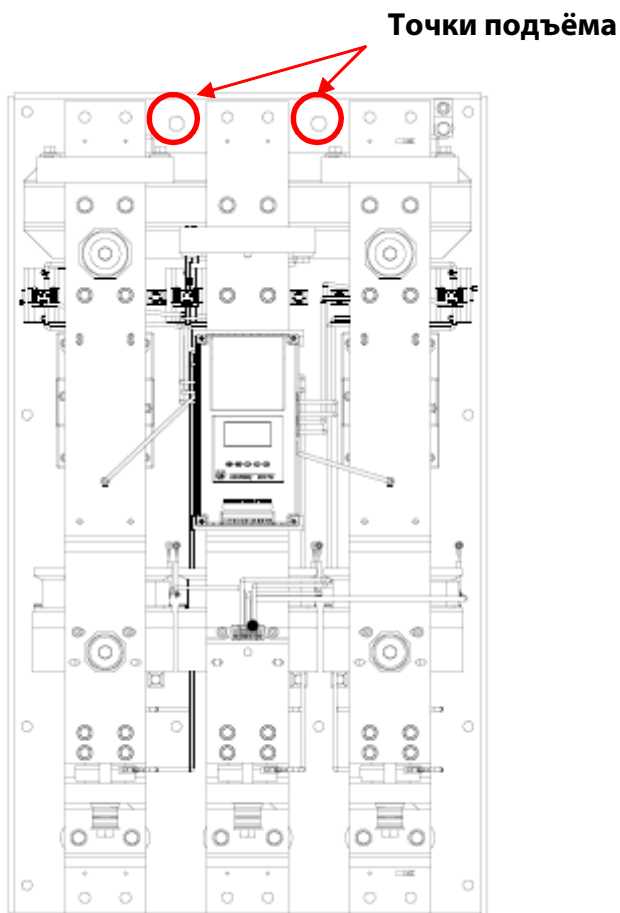
- Храните оборудование в чистом, сухом месте.
- Храните оборудование при окружающей температуре от -20 °C до $+75\text{ °C}$.
- Храните оборудование при относительной влажности от 0% до 95% (без конденсации).
- Не храните оборудование в местах, где оно может подвергнуться воздействию агрессивной атмосферы.
- Не храните оборудование в зонах, где идёт строительство.

Подъемное оборудование

Контроллеры 625–1250 А должны подниматься только в специально обозначенных точках подъема. Точки подъема рассчитаны на подъемные проушины с резьбой $\frac{1}{2}$ -13 грузоподъемностью 2500 фунтов. Эти точки указаны на Рис. 2.1.



Рис. 2.1 Точки подъёма



Общие меры предосторожности

В дополнение к перечисленным в данном руководстве предостережениям необходимо внимательно изучить нижеследующие общие для системы положения.

ВНИМАНИЕ



Контроллер содержит детали и узлы, чувствительные к электростатическому разряду (ЭСР). При установке, тестировании, обслуживании или ремонте таких узлов необходимо принимать меры по защите от статического электричества. Если не принять меры по защите от статического электричества, возможно повреждение компонентов. Если вы не знакомы с процедурами контроля статического электричества, см. справочники по защите от ЭСР.

ВНИМАНИЕ



Неправильное применение или установка контроллера могут привести к повреждению компонентов или уменьшению срока службы изделия. Ошибки при подключении проводов или ошибки применения (например, двигатель слишком малой мощности, неправильное или неадекватное напряжение переменного тока, а также повышенная температура воздуха) могут приводить к неправильной работе системы.

ВНИМАНИЕ



Монтаж, ввод в эксплуатацию и последующее техническое обслуживание системы должны планировать и выполнять только квалифицированные специалисты, работающие с контроллерами частоты и сопутствующими механизмами. Несоблюдение этих требований может привести к травмированию персонала и/или повреждению оборудования.

ВНИМАНИЕ



На клеммах L1, L2, L3, T1, T2, T3, T4, T5 и T6 имеются опасные напряжения, могущие привести к поражению током, ожогам или летальному исходу.

Для предотвращения случайного контакта с клеммами можно установить на них защитные крышки. Перед обслуживанием контроллера двигателя или соответствующей проводки отсоедините главное питание.

Рассеивание тепла

В нижеследующей таблице приведено максимальное рассеивание тепла у контроллеров при номинальном токе. При токе ниже номинального рассеивание тепла будет ниже.

Таблица 2.A Максимальное рассеивание тепла

SMC Номинал	5 A	25 A	43 A	60 A	85 A	108 A	135 A	201 A	251 A	317 A	361 A	480 A	625 A	700 A	970 A	1250 A
Макс. ватт	70	70	81	97	129	91	104	180	198	225	245	290	446	590	812	1222

Варианты корпуса

Открытая конструкция контроллера SMC-Flex требует установки в защитном корпусе. **Внутренняя температура корпуса должна находиться в диапазоне 0–50 °С.**

Для корпусов типа 12 (IP54) в целях ограничения максимальной окружающей температуры контроллера даются следующие рекомендации.

Следует соблюсти зазор не менее 15 см сверху и снизу контроллера, чтобы воздух протекал через радиатор.

Таблица 2.В Минимальный размер корпуса

Номинал контроллера (A)	IP65 (тип 4/12)		
	В Высота	А Ширина	С Глубина
Некомбинируемый контроллер [мм (дюймы)]			
5	610 (24)	406 (16)	254 (10)
25	610 (24)	406 (16)	254 (10)
43	610 (24)	406 (16)	254 (10)
60	610 (24)	406 (16)	254 (10)
85	610 (24)	406 (16)	254 (10)
108	762 (30)	610 (24)	305 (12)
135	762 (30)	610 (24)	305 (12)
201	965 (38)	762 (30)	356 (14)
251	965 (38)	762 (30)	356 (14)
317	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
361	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
480	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
625	2286 (90)	762 (30)	508 (20)
Комбинируемые контроллеры с плавким разъемником			
5	610 (24)	406 (16)	254 (10)
25	610 (24)	406 (16)	254 (10)
43	610 (24)	406 (16)	254 (10)
60	610 (24)	406 (16)	254 (10)
85	610 (24)	406 (16)	254 (10)
108	965 (38)	762 (30)	356 (14)
135	965 (38)	762 (30)	356 (14)
201	965 (38)	762 (30)	356 (14)
251	965 (38)	762 (30)	356 (14)
317	1524 (60)	965 (38)	356 (14)
361	1524 (60)	965 (38)	356 (14)
480 ①	1524 (60)	965 (38)	356 (14)
480 ②	2286 (90)	889 (35)	508 (20)
625	2286 (90)	1397 (55)	508 (20)
780	2286 (90)	1397 (55)	508 (20)
Комбинируемые контроллеры с автоматическим выключателем			
5	610 (24)	406 (16)	254 (10)
25	610 (24)	406 (16)	254 (10)
43	610 (24)	406 (16)	254 (10)
60	610 (24)	406 (16)	254 (10)
85	610 (24)	406 (16)	254 (10)
108	965 (38)	762 (30)	356 (14)
135	965 (38)	762 (30)	356 (14)
201	965 (38)	762 (30)	356 (14)
251	965 (38)	762 (30)	356 (14)
317	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
361	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
480	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
625	2286 (90)	1397 (55)	508 (20)
780	2286 (90)	1397 (55)	508 (20)

① Используйте эту строку для 460 В -58 и 575 В -59.

② Используйте эту строку для 460 В -59 и 575 В -60 и -61.

Монтаж

Все блоки охлаждаются вентиляторами. Важно расположить контроллер так, чтобы воздух протекал в вертикальном направлении через модуль питания. **Контроллер должен монтироваться в вертикальной плоскости с зазором не менее 15 см над и под ним.**

При сверлении или монтаже рядом с устройством плавного пуска примите должные меры по защите устройства от пыли и мусора. См. Рис. 2.2.

Рис. 2.2 Защита при монтаже SMC-Flex

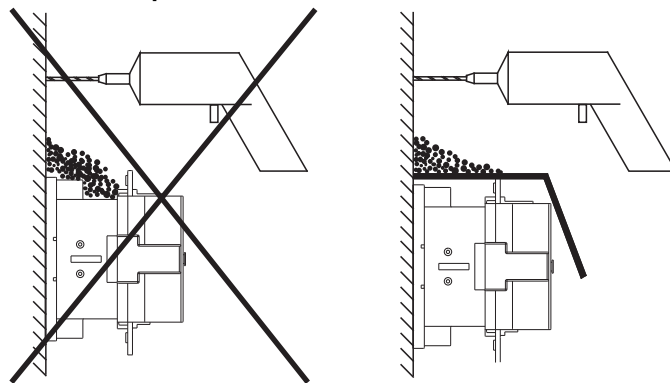
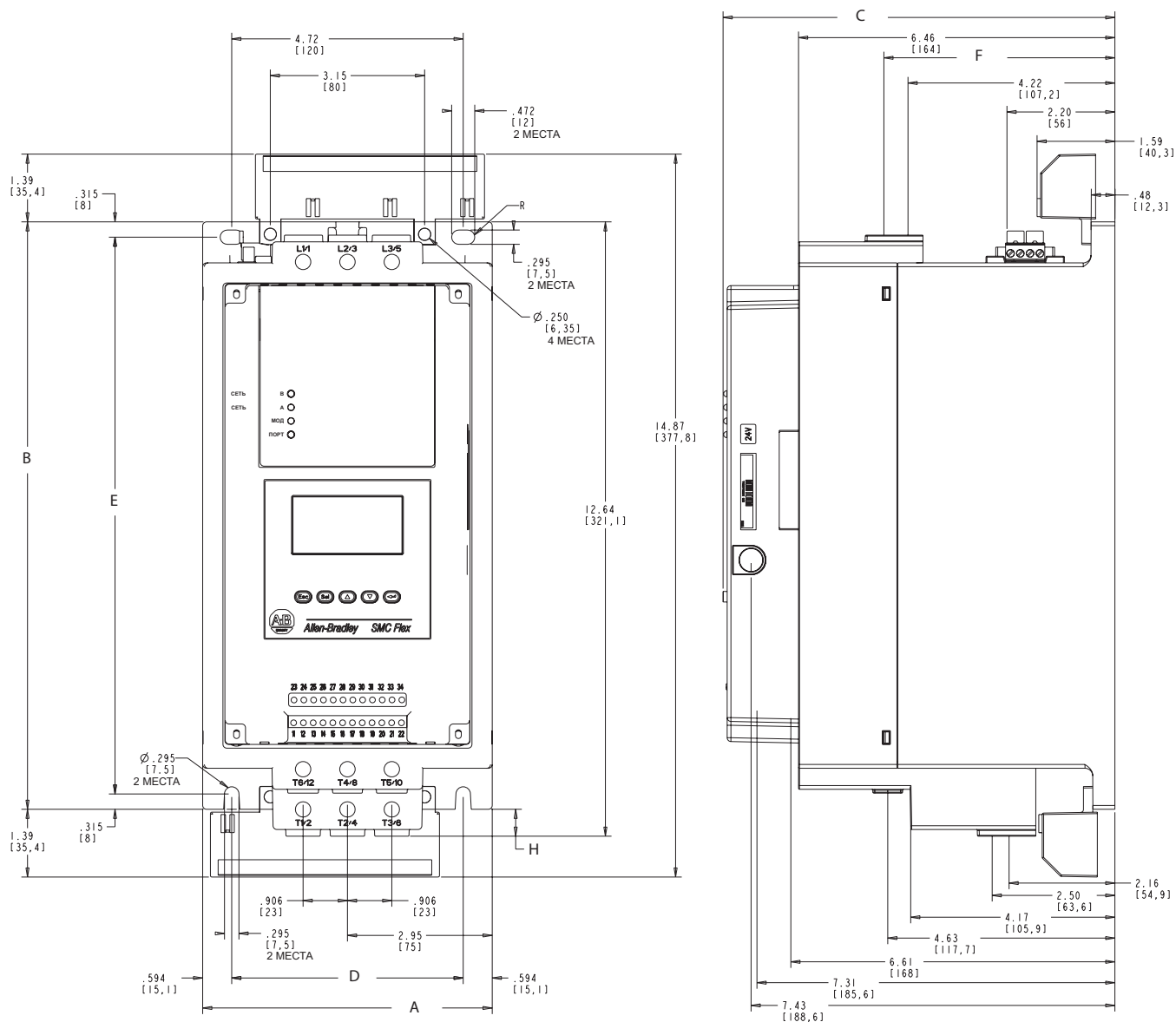


Рис. 2.3 Размеры: Контроллеры 5–85 А



ПРИМЕЧАНИЕ:

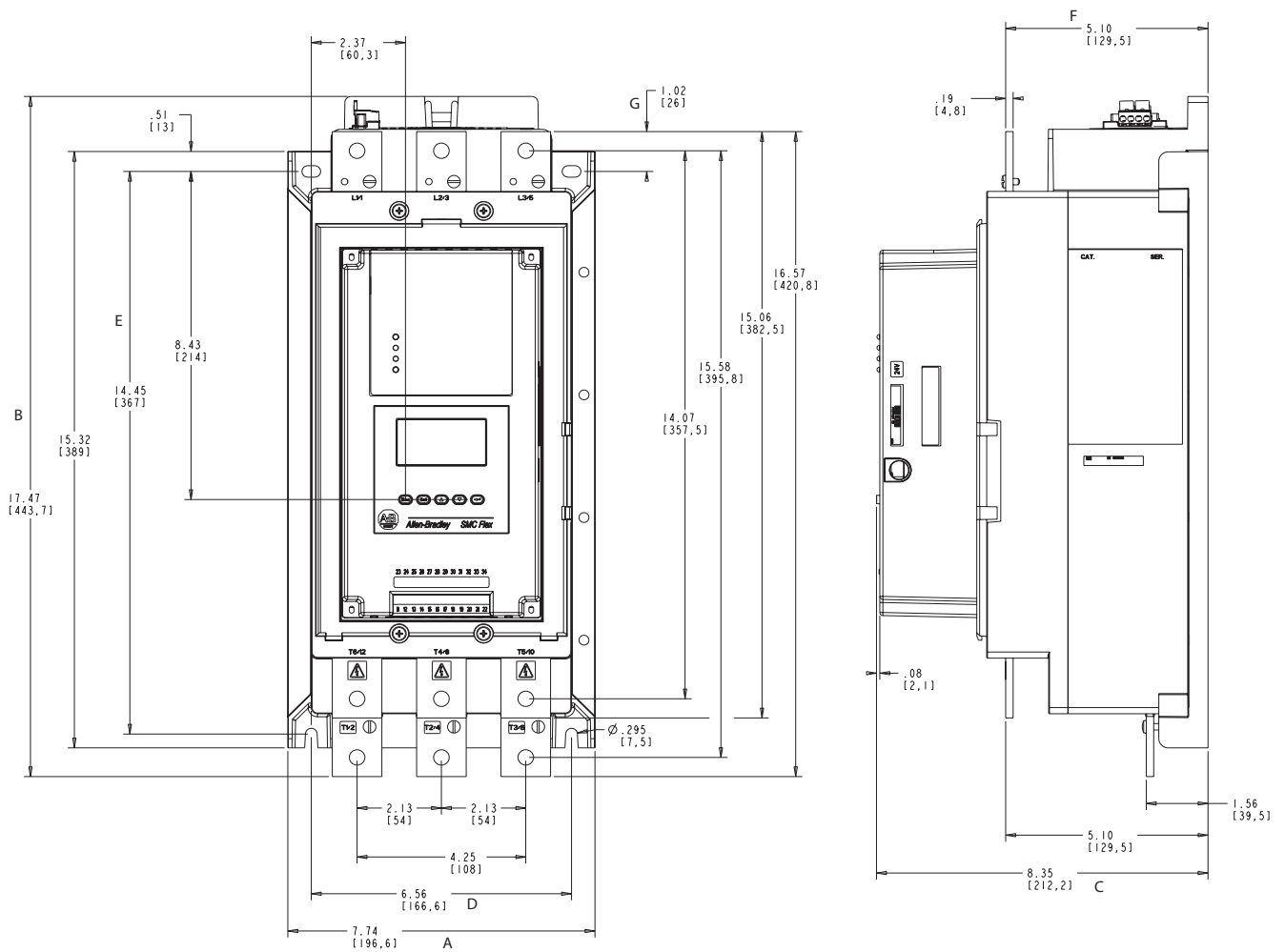
1) РАЗМЕРЫ В ДЮЙМАХ [МИЛЛИМЕТРАХ].

2) РАЗМЕРЫ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕЛЯХ.

	Блок	А Ширина	В Высота	С Глубина	Д	Е	F	Н	Приблиз. трансп. масса
Контроллер 5–85 А	мм	150,1	307	203,1	120	291	119,8	14,1	5,7 кг
	дюйм	5,91	12,09	8,00	4,72	11,46	4,72	0,56	12,6 фунт

Все размеры являются приблизительными и не предназначены для производственных целей. За точными размерными чертежами обратитесь к своему дилеру Allen-Bradley.

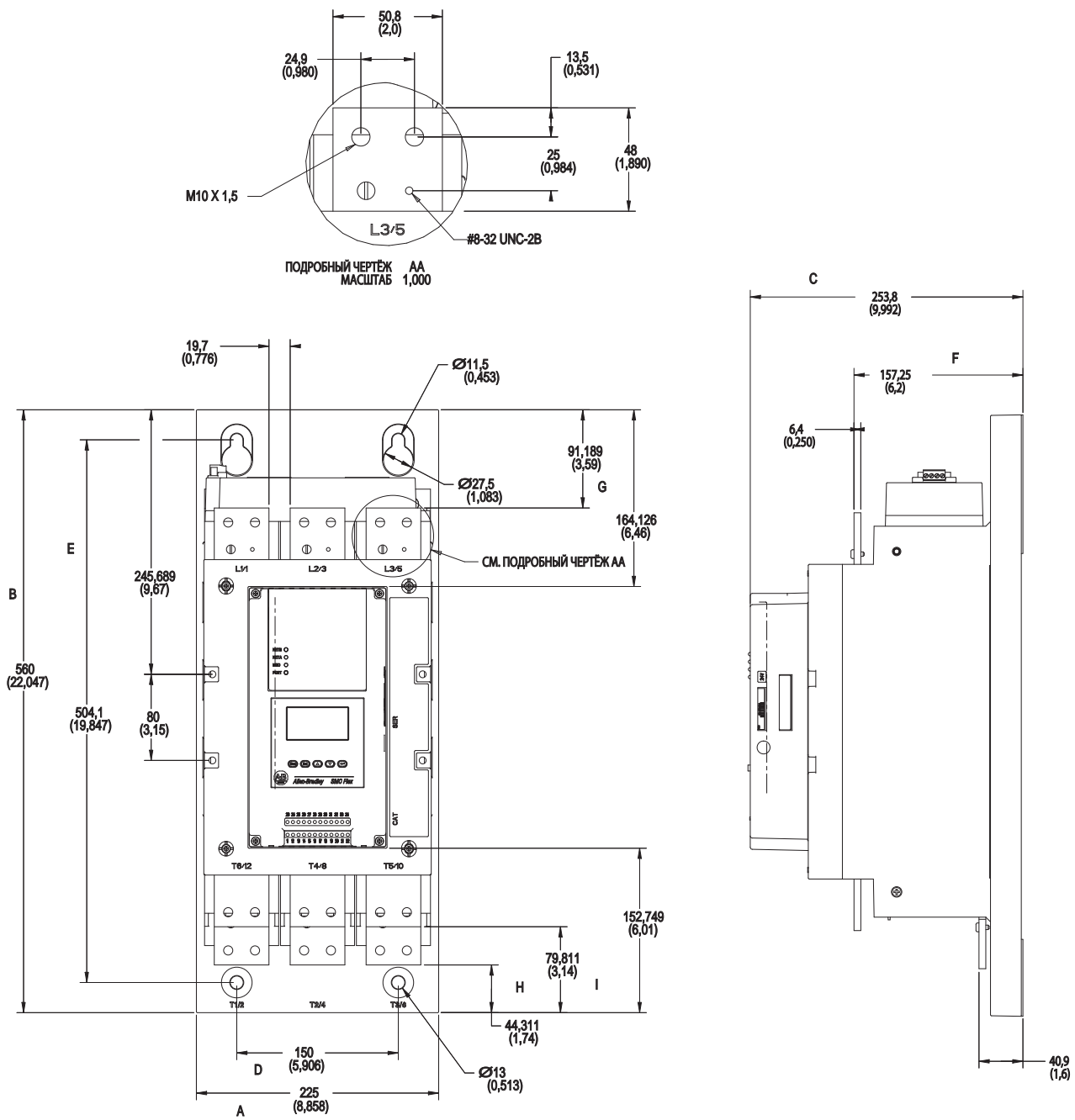
Рис. 2.4 Размеры: Контроллеры 108–135 A



	Блок	A Ширина	B Высота	C Глубина	D	E	F	G	Приблиз. трансп. масса
Контроллер 108–135 A	мм	196,4	443,7	212,2	166,6	367	129,5	26	15 кг
	дюйм	7,74	17,47	8,35	6,56	14,45	5,10	1,02	33 фунт

Все размеры являются приблизительными и не предназначены для производственных целей. За точными размерными чертежами обратитесь к своему дилеру Allen-Bradley.

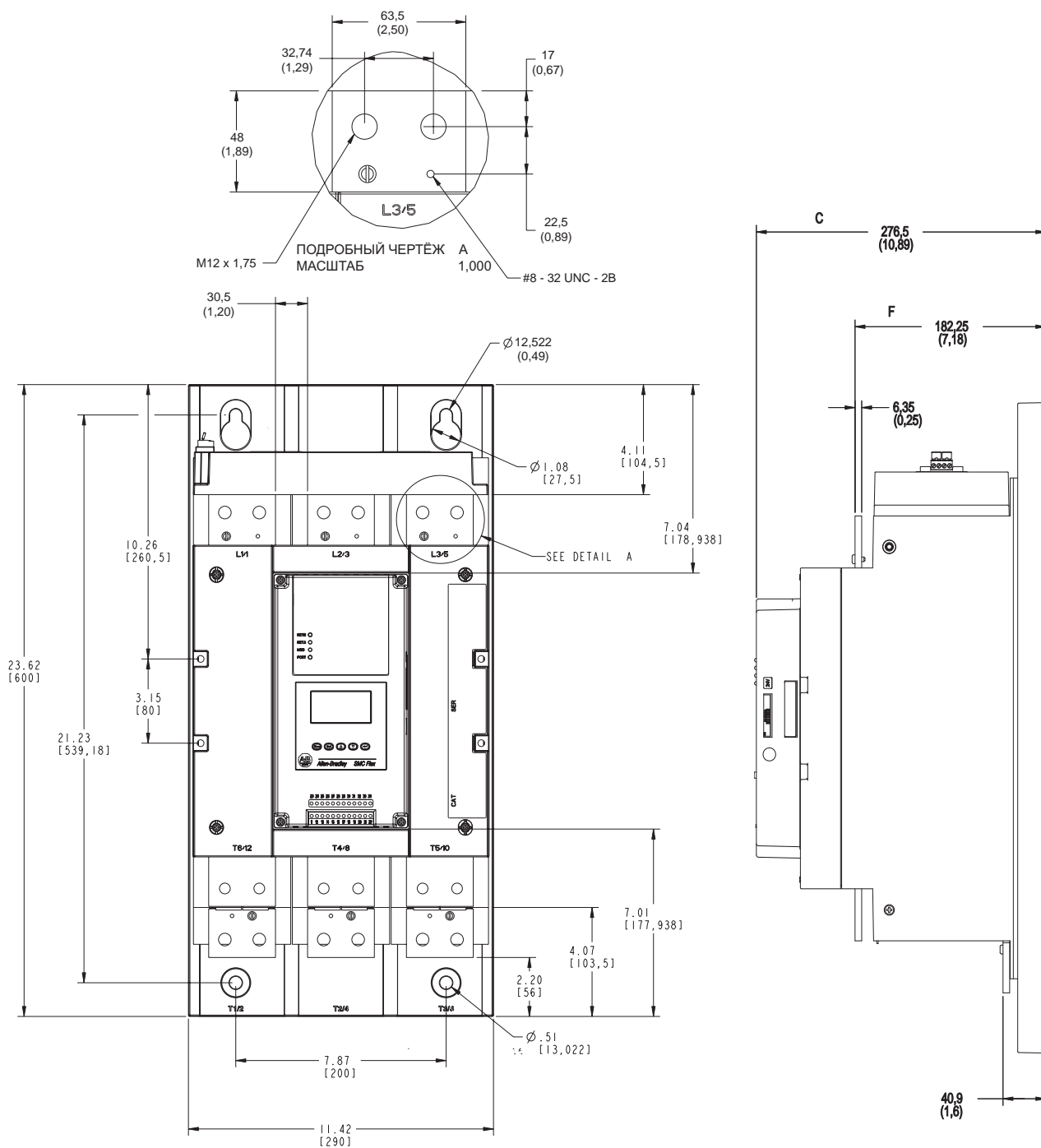
Рис. 2.5 Размеры: Контроллеры 201–251 А



	Блок	А Ширина	В Высота	С Глубина	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Приблиз. трансп. масса
Контроллер 201–251 А	мм	225	560	253,8	150	504,1	157,25	91,189	44,311	79,811	30,4 кг
	дюйм	8,858	22,047	9,992	5,906	19,847	6,2	3,59	1,74	3,14	67 фунт

Все размеры являются приблизительными и не предназначены для производственных целей. За точными размерными чертежами обратитесь к своему дилеру Allen-Bradley.

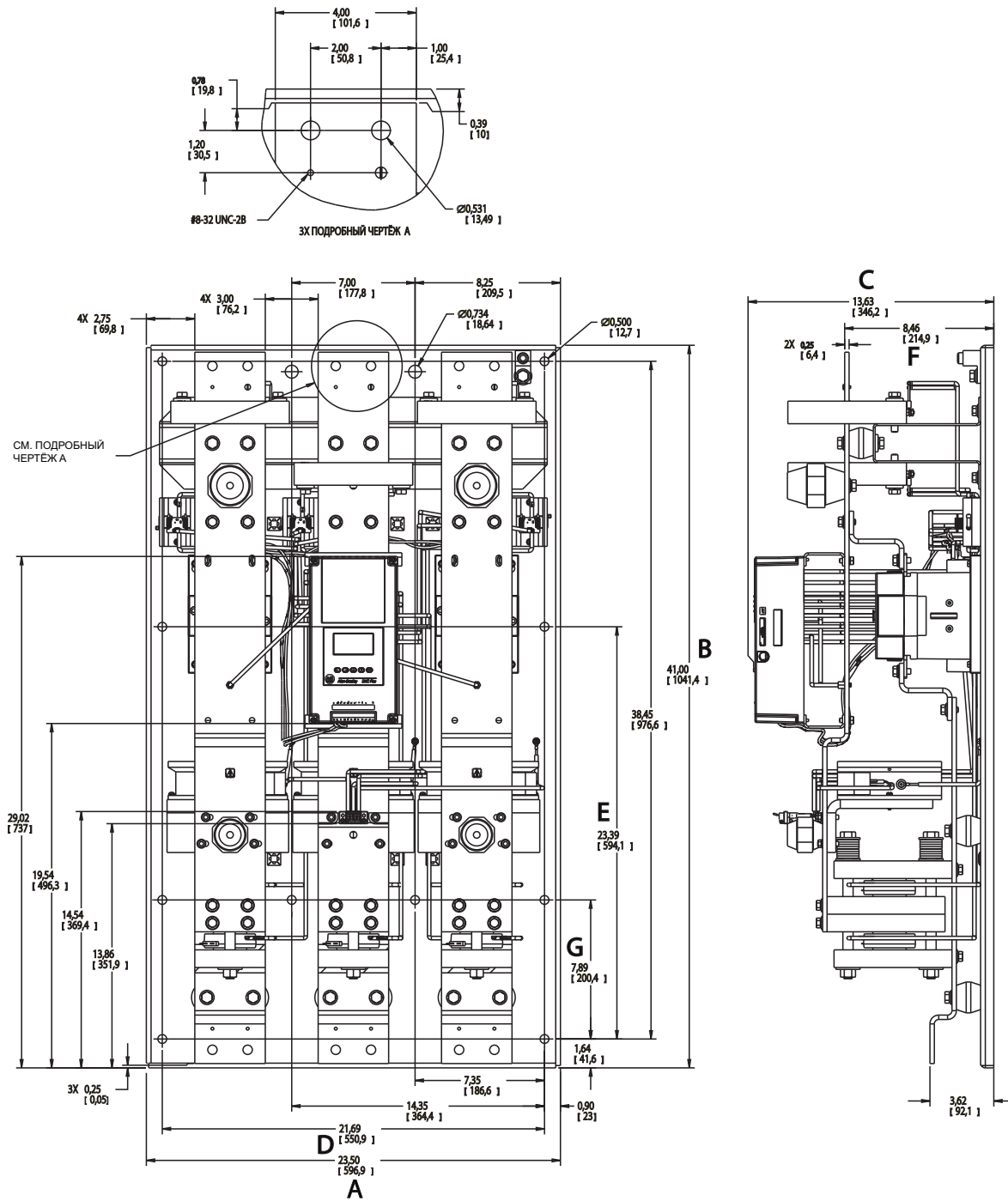
Рис. 2.6 Размеры: Контроллеры 317–480 А



Блок	А Ширина	В Высота	С Глубина	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Приблиз. трансп. масса	
Контроллер 317–480 А	мм	290	600	276,5	200	539,18	182,25	104,5	55,5	103,5	45,8 кг
	дюйм	11,42	23,62	10,89	7,87	21,23	7,18	4,11	2,19	4,07	101 фнт

Все размеры являются приблизительными и не предназначены для производственных целей. За точными размерными чертежами обратитесь к своему дилеру Allen-Bradley.

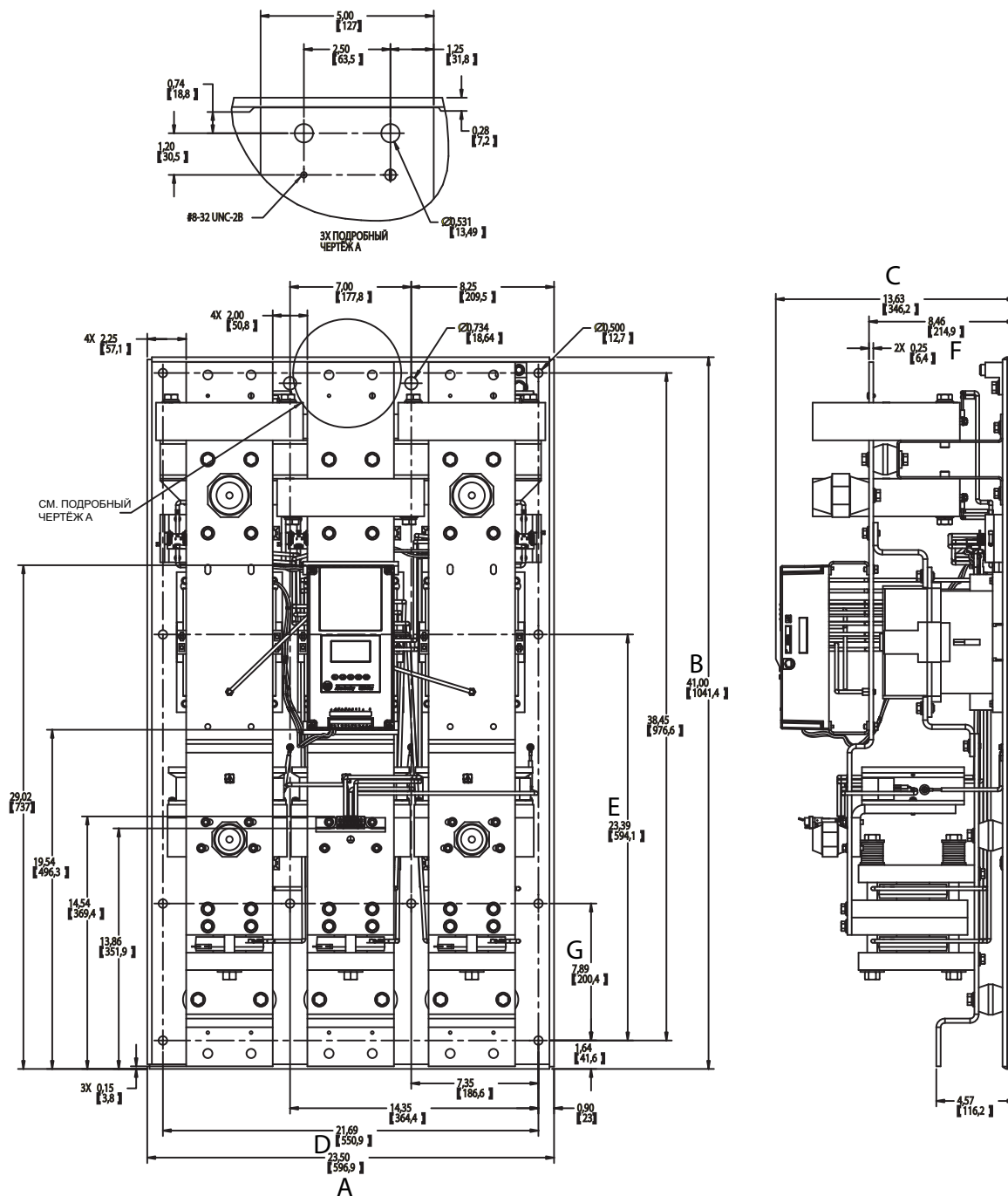
Рис. 2.7 Размеры: Контроллеры 625–780 А



Блок	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Приблиз. трансп. масса	
	Ширина	Высота	Глубина						
Контроллер 625–780 А	мм	596,9	1041,4	346,2	550,9	594,1	214,9	200,4	179 кг
	дюйм	23,5	41,0	13,63	21,69	23,39	8,46	7,89	395 фунт

Все размеры являются приблизительными и не предназначены для производственных целей. За точными размерными чертежами обратитесь к своему дилеру Allen-Bradley.

Рис. 2.8 Размеры: Контроллеры 970–1250 A



Блок	A Ширина	B Высота	C Глубина	D	E	F	G	Приблиз. трансп. масса
Контроллер 970–1250 A	мм	596,9	1041,4	346,2	550,9	594,1	214,9	224 кг
	дюйм	23,5	41,0	13,63	21,69	23,39	8,46	495 фунт

Все размеры являются приблизительными и не предназначены для производственных целей. За точными размерными чертежами обратитесь к своему дилеру Allen-Bradley.

Конденсаторы коррективы коэффициента мощности

Контроллер можно устанавливать в системе с конденсаторами коррективы коэффициента мощности. Конденсаторы **должны** быть размещены на стороне питающей линии. Это необходимо для предотвращения повреждения тиристоров в контроллере SMC-Flex.

В разряженном состоянии конденсатор имеет нулевое сопротивление. Для переключения следует последовательно соединить с конденсаторной батареей резистор достаточного сопротивления, чтобы ограничить импульсный ток. Одним из методов ограничения импульсного тока является добавление катушек индуктивности в цепи заряда конденсаторов. Этого можно добиться, намотав несколько витков в местах подачи питания на конденсаторы.

- 250 В – диаметр катушки 15 см, 6 витков
- 480–690 В – диаметр катушки 15 см, 8 витков

Соблюдайте осторожность при монтаже катушек – они не должны стоять одна поверх другой; штабелирование вызывает эффект подавления. Кроме того, катушки нужно монтировать на изолированные опоры подальше от металлических деталей, чтобы они являлись индукционными нагревателями. При использовании изолирующего контактора конденсаторы должны располагаться перед контактором.

Примечание: За подробными инструкциями обращайтесь к поставщику конденсаторов коррективы коэффициента мощности.

Рис. 2.9 Типичная электрическая схема с конденсаторами коррективы коэффициента мощности

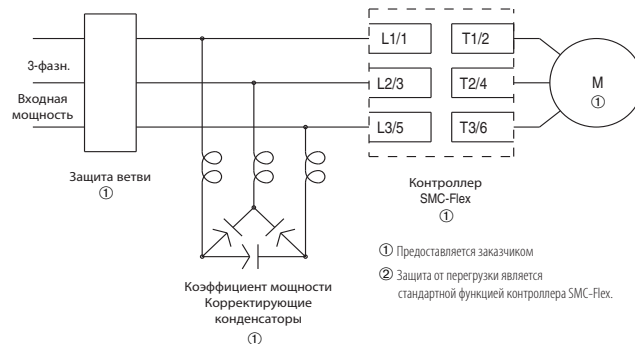
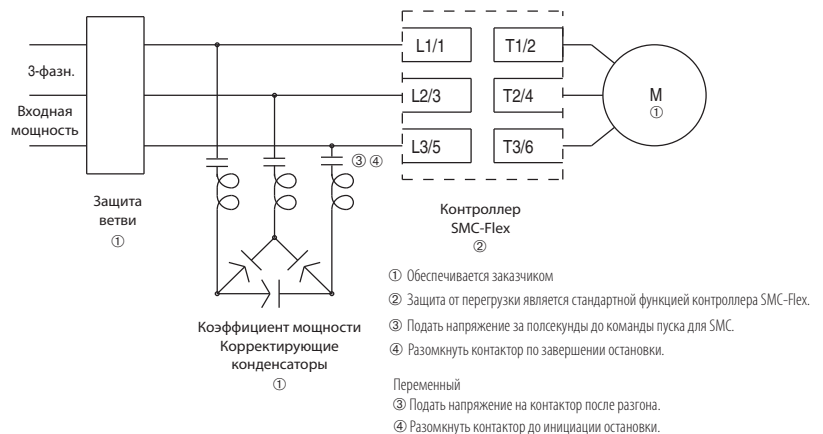


Рис. 2.10 Типичная электрическая схема с конденсаторами коррективы коэффициента мощности и контактором



Защитные модули

Для защиты силовых компонентов от переходных напряжений на контроллеры 5–1250 А и 200–600 В можно устанавливать защитные модули с металлооксидными варисторами. Защитные модули гасят создаваемые в сети переходные напряжения, предотвращая повреждение тиристорных бросками напряжения.

ВНИМАНИЕ



При установке или осмотре защитного модуля контроллер должен быть отсоединён от источника питания. Защитный модуль следует периодически осматривать на отсутствие повреждений и обесцвечивание. При необходимости он заменяется.

Защита двигателя от перегрузки

Защита двигателя от перегрева является стандартной функцией контроллера SMC-Flex. Если класс разъединения при перегрузке меньше времени разгона двигателя, то может иметь место преждевременное разъединение (помехообразное разъединение).

ВНИМАНИЕ



Защита от перегрузки должна быть должным образом скоординирована с двигателем.

Особого внимания заслуживают две области применения: двухскоростные двигатели и защита нескольких двигателей.

Двухскоростные двигатели

Контроллер SMC-Flex имеет защиту от перегрузки для односкоростных двигателей. Когда контроллер SMC-Flex работает с двухскоростным двигателем, параметру Overload Class (класс перегрузки) нужно задать значение OFF (ВЫКЛ.), и для каждой скорости должно быть предусмотрено отдельное реле.

Защита нескольких двигателей

Если контроллер SMC-Flex управляет сразу несколькими двигателями, то для каждого из них требуется своя защита от перегрузки.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

ВНИМАНИЕ



Данное изделие предназначено для оборудования класса А. Использование изделия в жилых домах может вызвать радиопомехи. В этом случае при монтаже могут потребоваться дополнительные способы защиты от них.

Для соблюдения требований ЭМС необходимо выполнить следующие условия.

Корпус

Изделие должно устанавливаться в заземлённом металлическом корпусе.

Присоединение проводов

Провода в промышленной системе управления можно поделить на три группы: силовые, управляющие и сигнальные. Для снижения эффекта взаимовлияния соблюдайте приведённые ниже рекомендации по физическому разделению этих групп.

- Разные группы проводов должны пересекаться внутри корпуса под углом 90°.
- Минимальное расстояние между отдельными группами проводов в одном лотке – 16 см.
- Провода вне корпуса должны прокладываться в кабель-каналах или иметь экран/оплётку с соответствующим коэффициентом затухания.
- Разные группы проводов должны прокладываться в разных кабель-каналах.
- Минимальное расстояние между кабель-каналами с разными группами проводов – 8 см.
- Дополнительную информацию см. в руководстве по подключению и заземлению (Wiring and Ground guidelines), публикация DRIVES-IN001A-EN-P.

Дополнительные требования

- При использовании режима линейного ускорения следует использовать отдельный кабель-канал для проводов тахометра.
- Подключите заземление к управляющему контакту I4.
- Используйте экранированный провод для ПТК, тахометра и входа замыкания на землю.
- Подключите экранированные провода к клемме I4.
- Трансформатор тока замыкания на землю должен быть внутри металлического корпуса или в пределах 3 м от него.

Для удовлетворения требований к чувствительности в линии связи нужно добавить ферритовые сердечники. При использовании внешнего интерфейса HIM (или DPI) в кабель HIM рядом с модулем управления нужно добавить сердечник. Рекомендуется сердечник Fair-Rite № 0431167281 или его аналог. При использовании контура DeviceNet в кабель DeviceNet рядом с модулем управления нужно добавить 2 сердечника. Рекомендуются сердечники TDK ZCAT2023 0930H и TDK ZCAT2035 0930 или их аналоги. Все сердечники – раздельного типа и могут добавляться в существующие подключения.

Присоединение проводов

Расположение клемм

Места расположения клемм контроллера SMC-Flex показаны на Рис. 3.1 и Рис. 3.2. Подсоедините провода, как показано на схемах типичных подключений. Входящие трехфазные силовые подключения выполняются к клеммам L1/1, L2/3 и L3/5. Подключение к электродвигателям выполняется от клемм T1/2, T2/4 и T3/6, а к электродвигателям, подключаемым по схеме «звезда – треугольник» – к клеммам T1/2, T2/4, T3/6, T4/8, T5/10 и T6/12.

Рис. 3.1 Места размещения клемм (5–85 А)

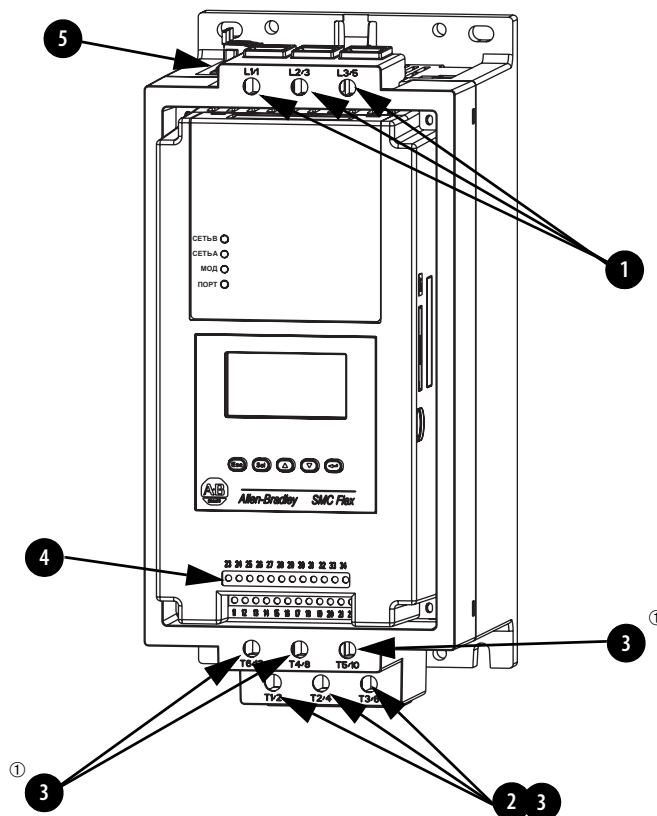


Таблица 3.А Расположение клемм

1	Подключение входящей линии
2	Линейное подключение двигателя
3	Подключение двигателя по схеме «треугольник»
4	Клеммы управления
5	Клеммы вентилятора

① При подключении по схеме «треугольник» нужно снять защитные крышки IP20.

Рис. 3.2 Места размещения клемм (108–480 А)

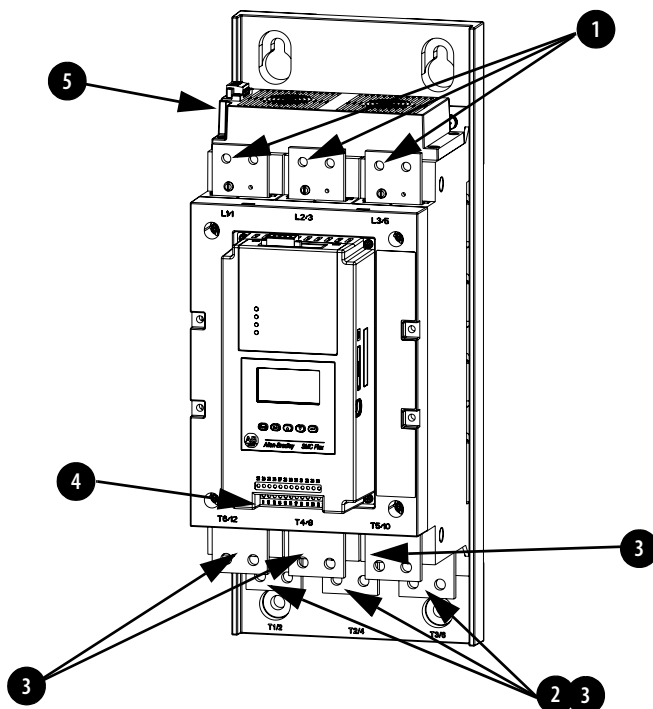


Таблица 3.А Расположение клемм

1	Подключение входящей линии
2	Линейное подключение двигателя
3	Подключение двигателя по схеме «треугольник»
4	Клеммы управления
5	Клеммы вентилятора

Рис. 3.3 Места размещения клемм (625–1250 А)

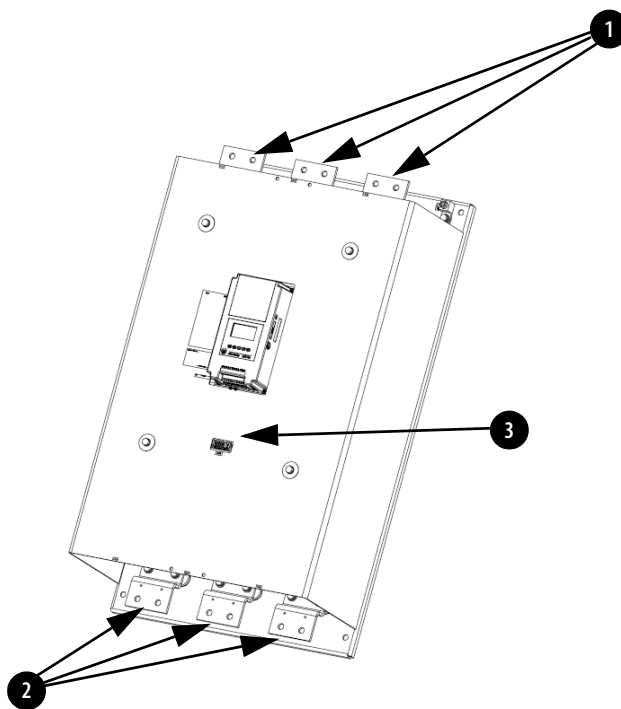


Таблица 3.В Расположение клемм

1	Подключение входящей линии
2	Линейное подключение двигателя
3	Клеммная панель CP1 – общие силовые подключения (вентиляторы, контакторы и модули управления)

Структура питания

Контроллер SMC-Flex имеет встроенный механический байпасный контактор в каждой фазе для минимизации выделения тепла во время работы. В блоках 108–1250 А эти контакты втягиваются один за другим. В блоках 5–85 А эти контакты втягиваются все одновременно. Контроллер SMC-Flex также имеет трансформатор тока (СТ), встроенный на каждой фазе двигателя для считывания тока.

Подключение силовых проводов

Информацию о наконечниках силовых проводов см. на заводской табличке или в руководстве пользователя:

- Номинал наконечников силовых проводов
- Момент затяжки
- Каталожные номера наконечников силовых проводов (108–1250 А)

ВНИМАНИЕ



Неисправность силовых переключающих компонентов может вызвать перегрев из-за режима однофазной работы электродвигателя. Во избежание травм и повреждения оборудования рекомендуется:

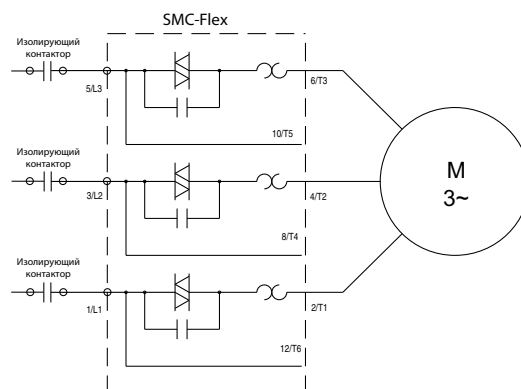
Использовать изолирующий контактор или шунтирующий автомат на стороне питающей линии SMC-Flex. Это устройство должно быть способно прерывать ток блокировки ротора.

Подключение этого изолирующего устройства к вспомогательному контакту на SMC-Flex. Вспомогательный контакт следует запрограммировать на «нормальные» условия («normal»). Дополнительную информацию по программированию См. Глава 4.

Линейное подключение

Контроллер SMC-Flex по умолчанию запрограммирован на линейное подключение к двигателю, как показано на Рис. 3.4. Эти двигатели, как правило, имеют 3 провода и должны быть рассчитаны на ток 1–1250 А. В цепь можно добавить дополнительный изолирующий контактор для обеспечения гальванической изоляции двигателя и окончательного обесточивания электродвигателя.

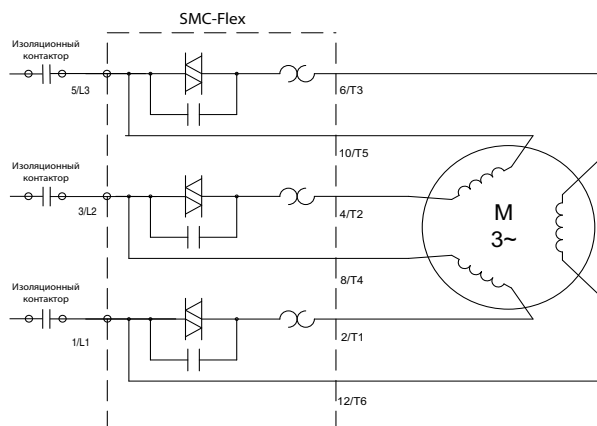
Рис. 3.4



Подключение по схеме «треугольник»

Контроллер SMC-Flex можно запрограммировать на подключение к двигателю по схеме «треугольник», как показано на Рис. 3.5. Эти двигатели, как правило, имеют от 6 до 12 проводов и должны быть рассчитаны на токи 1,8–1600 А. Рекомендуется добавить в цепь дополнительный изолирующий контактор для обеспечения гальванической изоляции двигателя и окончательного его обесточивания.

Рис. 3.5



Наконечники силовых проводов

Наконечники силовых проводов требуются для устройств, рассчитанных на токи 108–1250 А. В некоторых случаях эти наконечники продаются в наборах по 3 шт. Необходимое количество и тип наконечников перечислены в приведённых ниже таблицах.

В Таблице 3.С перечислены рекомендуемые наконечники для SMC при линейном подключении. В Таблице 3.D перечислены рекомендуемые наконечники для SMC при подключении по схеме «треугольник». Обратите внимание, что для устройств, рассчитанных на токи 625–1250 А при подключении по схеме «треугольник» требуется токораспределительный блок.

ВНИМАНИЕ



Для устройств, рассчитанных на токи 108–480 А предлагаются крышки клемм, обеспечивающие безопасность изделия без токопроводящих деталей на лицевой стороне (IP2X). Соответствующие каталожные номера для заказа приведены в Приложении D.

Таблица 3.С SMC-Flex 5–1250 А, информация о кабельных наконечниках при линейном подключении

Номинал контроллера SMC	Кат. номера набора наконечников	Длина зачистки изоляции	Диапазон проводника	Макс. кол-во наконечников/полюсов		Момент затяжки	
				Сторона линии	Сторона нагрузки	Провод – наконечник	Наконечник – шина
5–85 А	–	18–20 мм	2,5–85 мм ² (#14–3/0 AWG)	–	–	11,3 Н•м (100 фунтов на дюйм)	–
108–135 А	199-LF1	18–20 мм	16–120 мм ² (#6–250 MCM)	1	1	31 Н•м (275 фунтов на дюйм)	23 Н•м (200 фунтов на дюйм)
201–251 А	199-LF1	18–20 мм	16–120 мм ² (#6–250 MCM)	2	2	31 Н•м (275 фунтов на дюйм)	23 Н•м (200 фунтов на дюйм)
317–480 А	199-LG1	18–25 мм	25–240 мм ² (#4–500 MCM)	2	2	42 Н•м (375 фунтов на дюйм)	28 Н•м (250 фунтов на дюйм)
625–780 А	100-DL630	32 мм/64 мм	70–240 мм ² (2/0–500 MCM)	2	2	45 Н•м (400 фунтов на дюйм)	68 Н•м (600 фунтов на дюйм)
970 А	100-DL860	26 мм/48 мм	120–240 мм ² (4/0–500 MCM)	1	1	45 Н•м (400 фунтов на дюйм)	68 Н•м (600 фунтов на дюйм)
1250 А ①	100-DL630	32 мм/64 мм	70–240 мм ² (2/0–500 MCM)	1	1	45 Н•м (400 фунтов на дюйм)	68 Н•м (600 фунтов на дюйм)
	100-DL860	26 мм/48 мм	120–240 мм ² (4/0–500 MCM)	1	1		

① Для устройств 1250 А требуется по одному (1) 100-DL630 и 100-DL860.

Таблица 3.Д SMC-Flex 108–1250 А, информация о кабельных наконечниках при подключении по схеме «треугольник» (для областей применения «внутри треугольника»)

Номинал контроллера SMC	Рекомендуемый кат. номер наконечника	Диапазон проводника	Макс. кол-во наконечников/полюсов	Момент затяжки	
				Сторона линии ②	Провод – наконечник
108–135 А	1494R-N15	25–240 мм ² (#4–500 MCM)	1	42 Н•м (375 фунтов на дюйм)	23 Н•м (200 фунтов на дюйм)
201–251 А	1494R-N14	50–120 мм ² (1/0–250 MCM)	2	31 Н•м (275 фунтов на дюйм)	23 Н•м (200 фунтов на дюйм)
317–480 А	150-LG5MC	95–240 мм ² (3/0–500 MCM)	1	33,9 Н•м (300 фунтов на дюйм)	28 Н•м (250 фунтов на дюйм)
625–780 А ①	–	25–240 мм ² (#4–500 MCM)	2	42 Н•м (375 фунтов на дюйм)	Отсутствует
970–1250 А ①	–	25–240 мм ² (#4–500 MCM)	4	42 Н•м (375 фунтов на дюйм)	Отсутствует

① Для подключений 625–1250 А «внутри треугольника» со стороны линии требуются клеммные панели. Необходимые клеммные панели:
 - Allen-Bradley 1492-BG (625–780 А: 2 на фазу, 970–1250 А: 4 на фазу). Защита от КЗ = предохранители
 - Cooper Bussmann 16504-2 (625–780 А: 1 на фазу, 970–1250 А: 2 на фазу). Защита от КЗ = автоматический выключатель

② Информация по кабельным наконечникам со стороны нагрузки для подключений «внутри треугольника» приведена в Таблица 3.С.

Управляющее питание

Разводка цепей управления

Номиналы управляющих проводов и моменты затяжки указаны на заводской табличке изделия. Каждая клемма управления принимает до двух проводов. Прежде чем подать управляющее питание, посмотрите данные на заводской табличке. В зависимости от области применения может потребоваться дополнительная мощность трансформатора управляющего контура.

Контроллеры 5–480 А

Контроллеры SMC-Flex, рассчитанные на токи 5–480 А допускают управляющее питание 100–240 В переменного тока или 24 В переменного или постоянного тока, (+10/–15%) однофазное, 50/60 Гц. Требуется источник управляющего питания 125 ВА. Необходимое управляющее питание для модуля управления – 75 ВА. Необходимое управляющее питание для вентиляторов – 20 или 50 ВА. Модуль управления и вентиляторы подключаются отдельно. Требования к модулю управления приведены в Таблице 3.Е. Для вентиляторов требуется дополнительное питание, см. Таблицу 3.Г.

Таблица 3.Е Требования к модулю управления

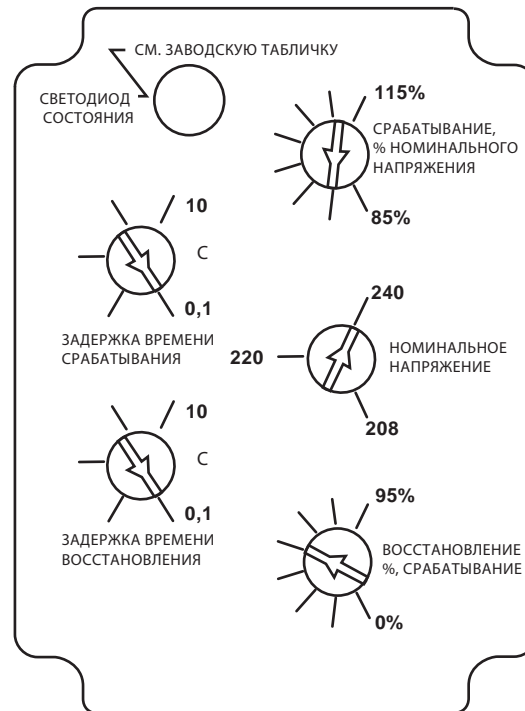
~120–240 В	Трансформатор	75 ВА
~24 В	Трансформатор	130 ВА
=24 В	Пусковой ток	5 А
	Длительность импульса	250 мс
	Переходная мощность	60 Вт
	Переходное время	500 мс
	Мощность стабильного состояния	24 Вт
	Минимальный источник питания Allen-Bradley	1606-XLP50E

Контроллеры 625–1250 А

Для нормальной работы контроллеров номиналом 625–1250 А требуется общее управление. Управляющее питание подключается к изделию через клеммную панель CP1, на клеммах 1 и 4. С этой точки подключения запитываются модуль управления, контакторы и вентиляторы. Управляющее питание должно подаваться только 110/120 В переменного тока или 230/240 В переменного тока, 50/60 Гц. Требуется источник управляющего питания не менее 800 ВА. Требования по управляющему питанию включают в себя модуль управления (75 ВА), байпасные контакторы (макс. 526 ВА) и питание вентилятора (150 ВА).

В зависимости от области применения может потребоваться дополнительная мощность трансформатора управляющего контура.

Рис. 3.6 Настройки реле пониженного напряжения 230 В для устройств 625–1250 А



ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ:

1. УСТАНОВИТЕ ВСЕ РЕЛЕЙНЫЕ ПОТЕНЦИОМЕТРЫ СОГЛАСНО РИСУНКУ.

Рис. 3.7 Внутренняя разводка и схема подключения реле пониженного напряжения 230 В для устройств 625–1250 А

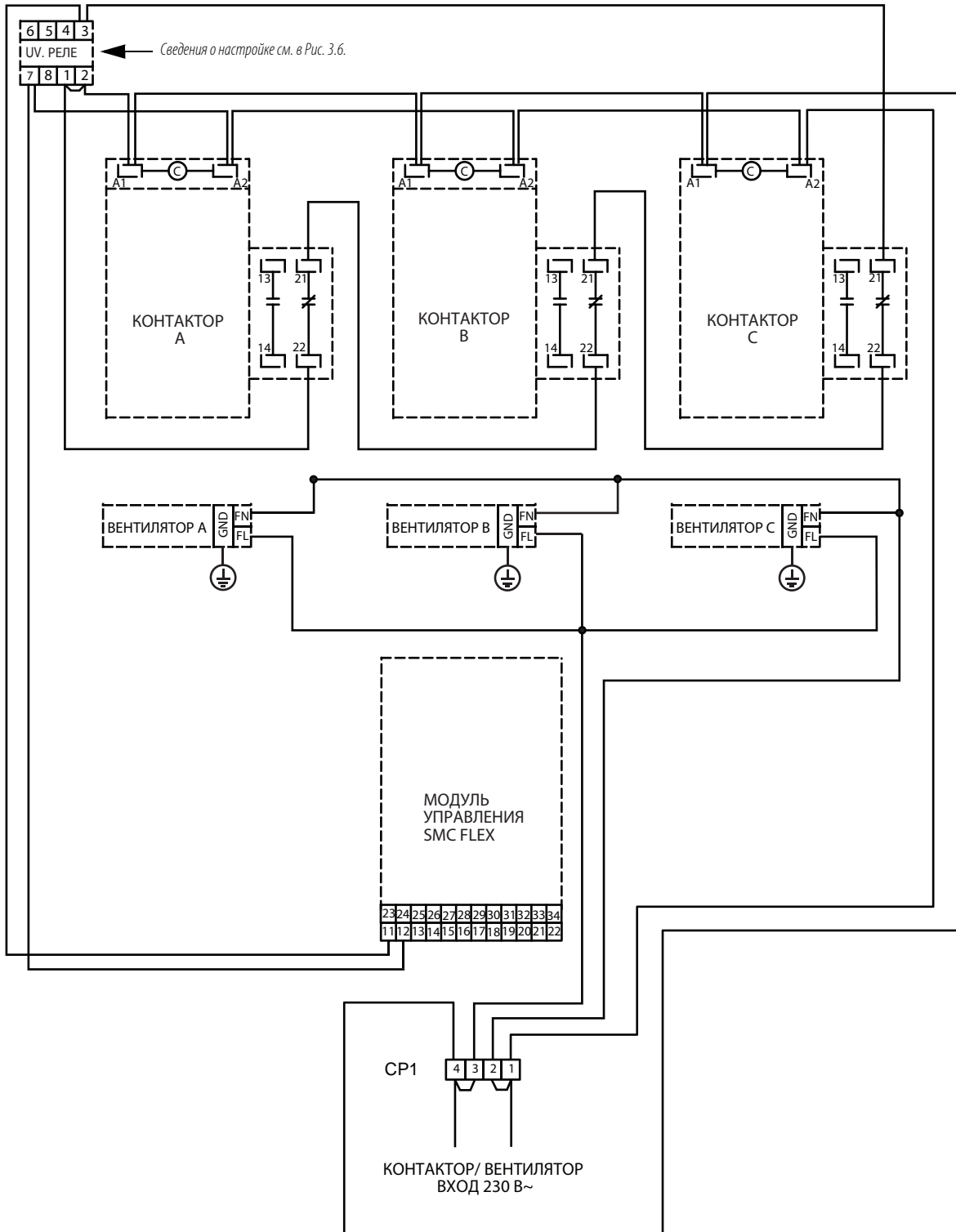
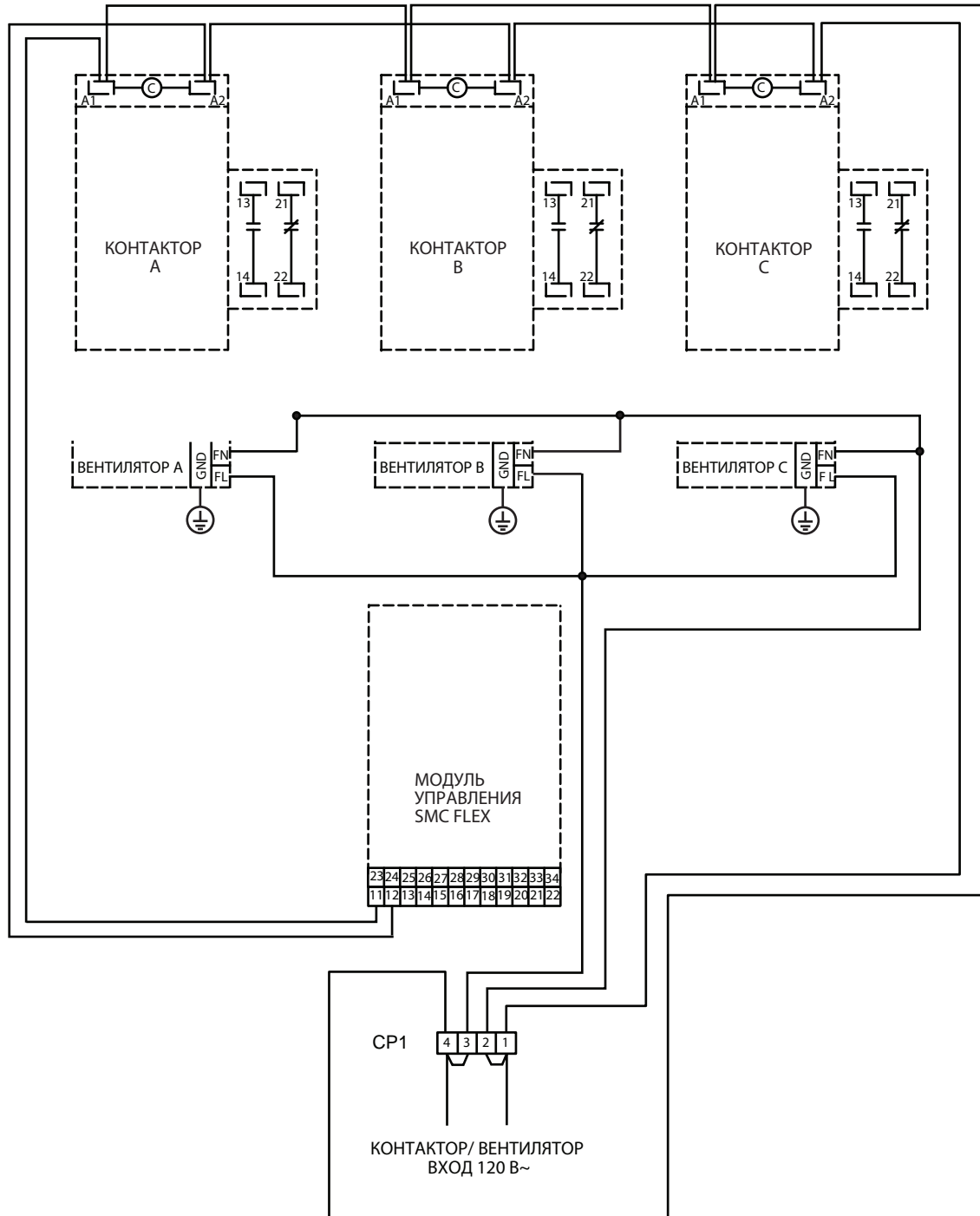


Рис. 3.8 Внутренняя разводка и схема подключения реле пониженного напряжения 120 В для устройств 625–1250 А



Спецификация разводки цепей управления

В Таблице 3.F приведены номиналы управляющих проводов, моменты затяжки и длина зачистки изоляции. Каждая клемма управления принимает до двух проводов.

Таблица 3.F Управляющие провода и моменты затяжки

Размер провода	Момент	Длина зачистки изоляции
0,75–2,5 мм ² (#18–14 AWG)	0,6 Н·м (5 фунтов на дюйм)	5,6–8,6 мм

Мощность вентилятора

У контроллеров 5–1250 А имеются вентиляторы радиатора (один или несколько). В Таблица 3.G приведены требования к управляющей мощности вентиляторов радиатора в ВА.

Клеммы вентилятора

На Рис. 3.1, Рис. 3.2 и Рис. 3.3 изображены точки подключения питания вентиляторов.

ВНИМАНИЕ



Переключки вентиляторов на заводе установлены на ~110/120 В. На Рис. 3.9 показана схема подключения вентилятора ~220/240 В (только устройства 5–480 А).

Рис. 3.9 Клеммы питания

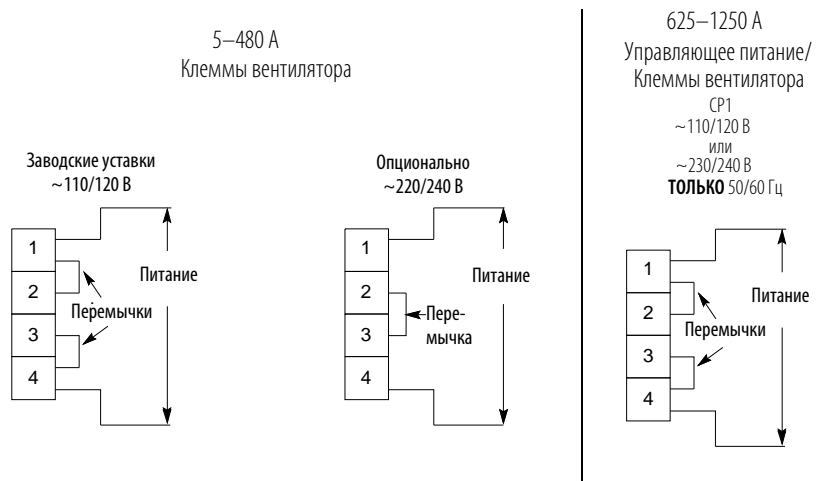


Таблица 3.G Управляющее питание вентилятора радиатора

Номинал контроллера SMC	Мощность вентилятора радиатора, ВА
5–135 А	20
201–251 А	40
317–480 А	60
625–780 А	150 ①
970–1250 А	150 ①

① С внутренней разводкой.

Обозначения клемм управления

Как показано на Рис. 3.10, контроллер SMC-Flex имеет 24 клеммы управления на лицевой панели.

Рис. 3.10 Клеммы управления контроллера SMC-Flex



Номер клеммы	Описание
11	Вход управляющего питания ①④
12	Управляющее питание, общее ①④
13	Вход активации контроллера ②
14	Заземление модуля управления
15	Опциональный вход #2 ①②
16	Опциональный вход #1 ①②
17	Вход «Пуск» ①②
18	Вход «Стоп» ①②
19	Вспом. контакт #1①③
20	Вспом. контакт #1①③
21	Не используется
22	Не используется

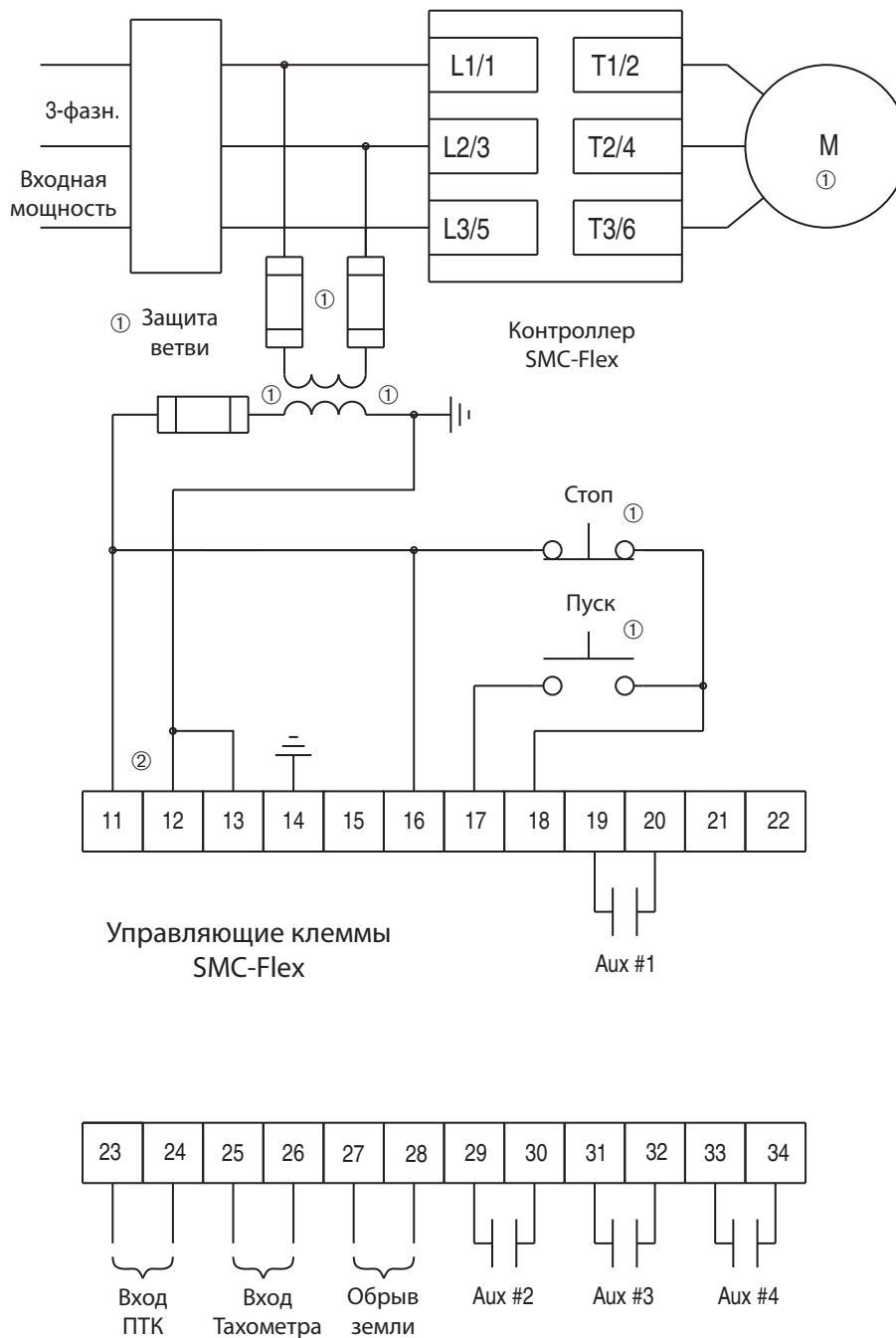
Номер клеммы	Описание
23	Вход ПТК ②
24	Вход ПТК ②
25	Вход тахометра
26	Вход тахометра
27	Вход трансформатора замыкания на землю ②
28	Вход трансформатора замыкания на землю ②
29	Вспом. контакт #2①③
30	Вспом. контакт #2①③
31	Вспом. контакт #3①③
32	Вспом. контакт #3①③
33	Вспом. контакт #4①③
34	Вспом. контакт #4①③

- ① На нагрузках, подключённых к вспомогательному контакту требуются резистивно-ёмкостные демпферы.
- ② Не подключайте дополнительные нагрузки к этим клеммам. Эти «паразитные» нагрузки могут вызвать проблемы в работе, что может привести к некорректному запуску и останову.
- ③ Когда двигатель достигает полных оборотов, внешний шунт приводит в действие внешний контактор и реле перегрузки. При активации внешнего шунта функции защиты от перегрузки, диагностики и измерений у контроллера SMC-FLEX деактивируются. Необходимо правильно выбрать параметры контактора и перегрузки.
- ④ Управляющее питание на устройствах 625–1250 А подаётся от клеммной панели CP1.

Стандартные схемы подключения контроллера

На Рис. 3.11 – Рис. 3.22 показаны типичные схемы подключения контроллера SMC-Flex.

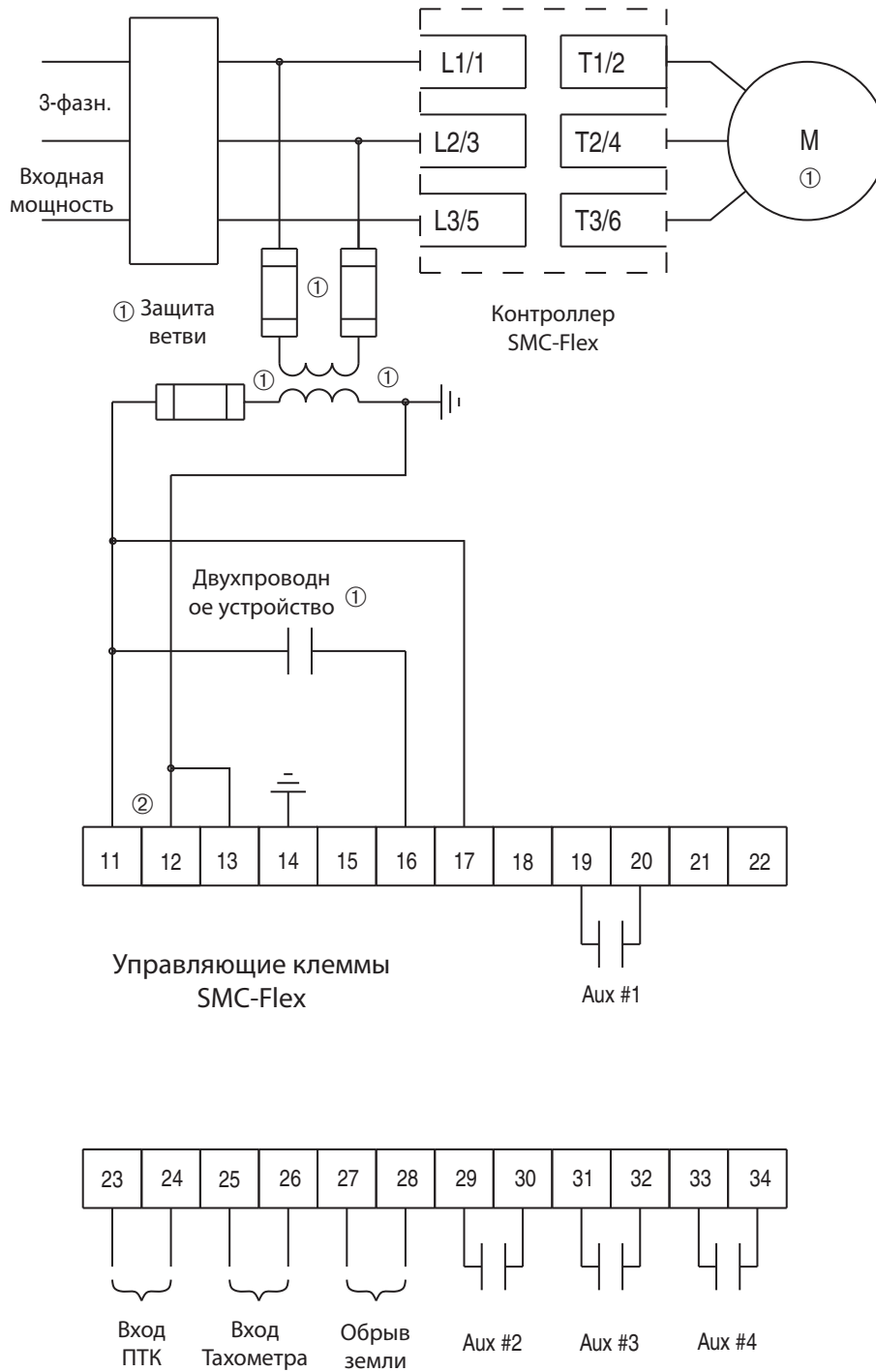
Рис. 3.11 Типичная схема подключения стандартного контроллера



① Обеспечивается заказчиком

② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.

Рис. 3.12 Типичная схема подключения двухпроводного управления остановом (без управления DPI)

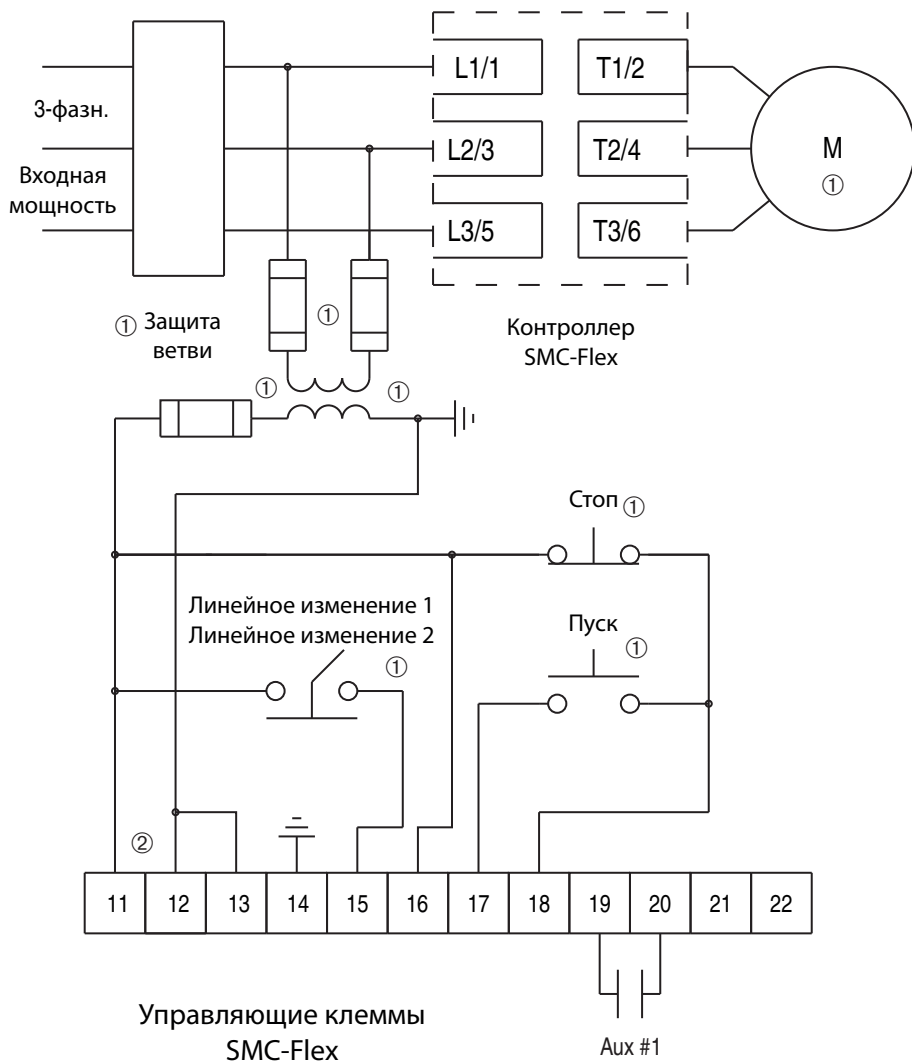


① Обеспечивается заказчиком

② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.

Примечания: (1) Программируемый контроллер на этой схеме относится к фиксированным проводным соединениям между выходными контактами ПЛК и управляющими клеммами контроллера SMC-Flex.
(2) Ток утечки в выключенном состоянии для твердотельного устройства должен быть ниже 6 мА.

Рис. 3.13 Типичная схема подключения для областей применения с двумя темпами разгона



① Обеспечивается заказчиком

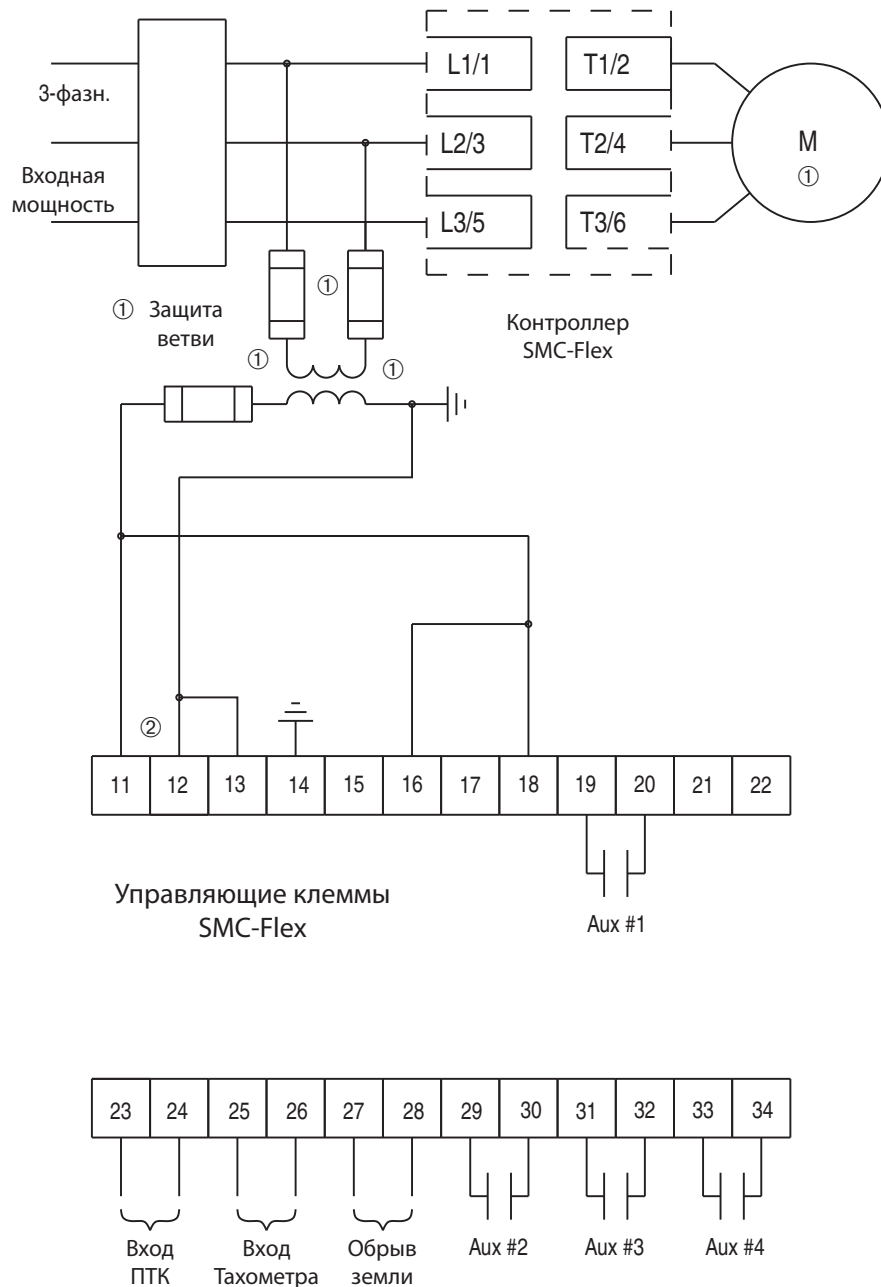
② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.

Примечание: Пуск с двумя темпами разгона используется только в контроллере стандартной конфигурации.

Рис. 3.14 Типичная схема подключения системы управления пуском-остановом через DPI

Примечание: Эту схему подключения следует использовать при подаче команд пуска/останова либо с модуля связи Bulletin 20-NIM LCD, либо с модуля связи Bulletin 20-COMM, подключённого к SMC-Flex.

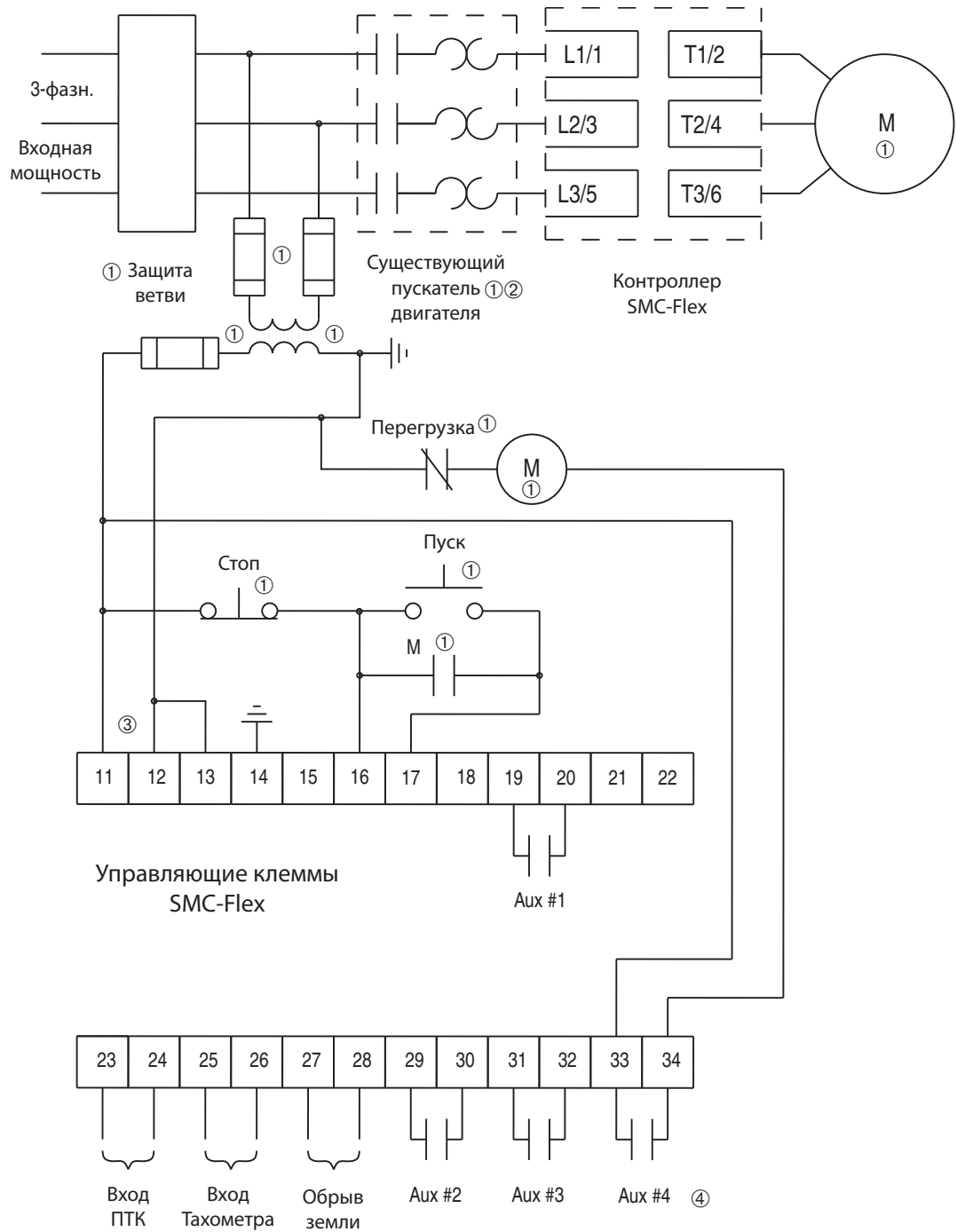
Примечание: Маска логической команды должна быть правильно настроена, см. главу 8.



① Обеспечивается заказчиком

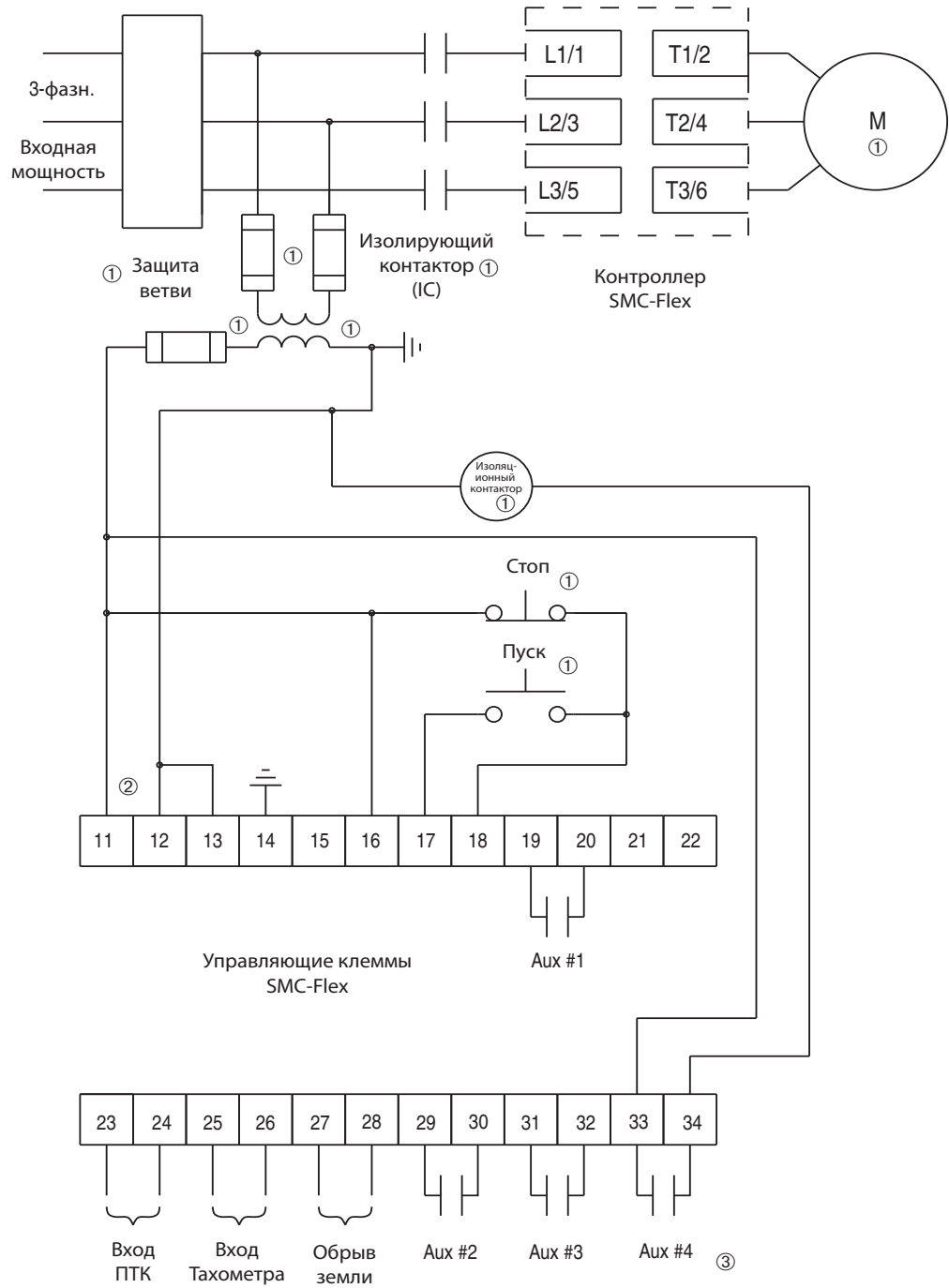
② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.

Рис. 3.15 Типичная схема подключения для модернизации старой схемы



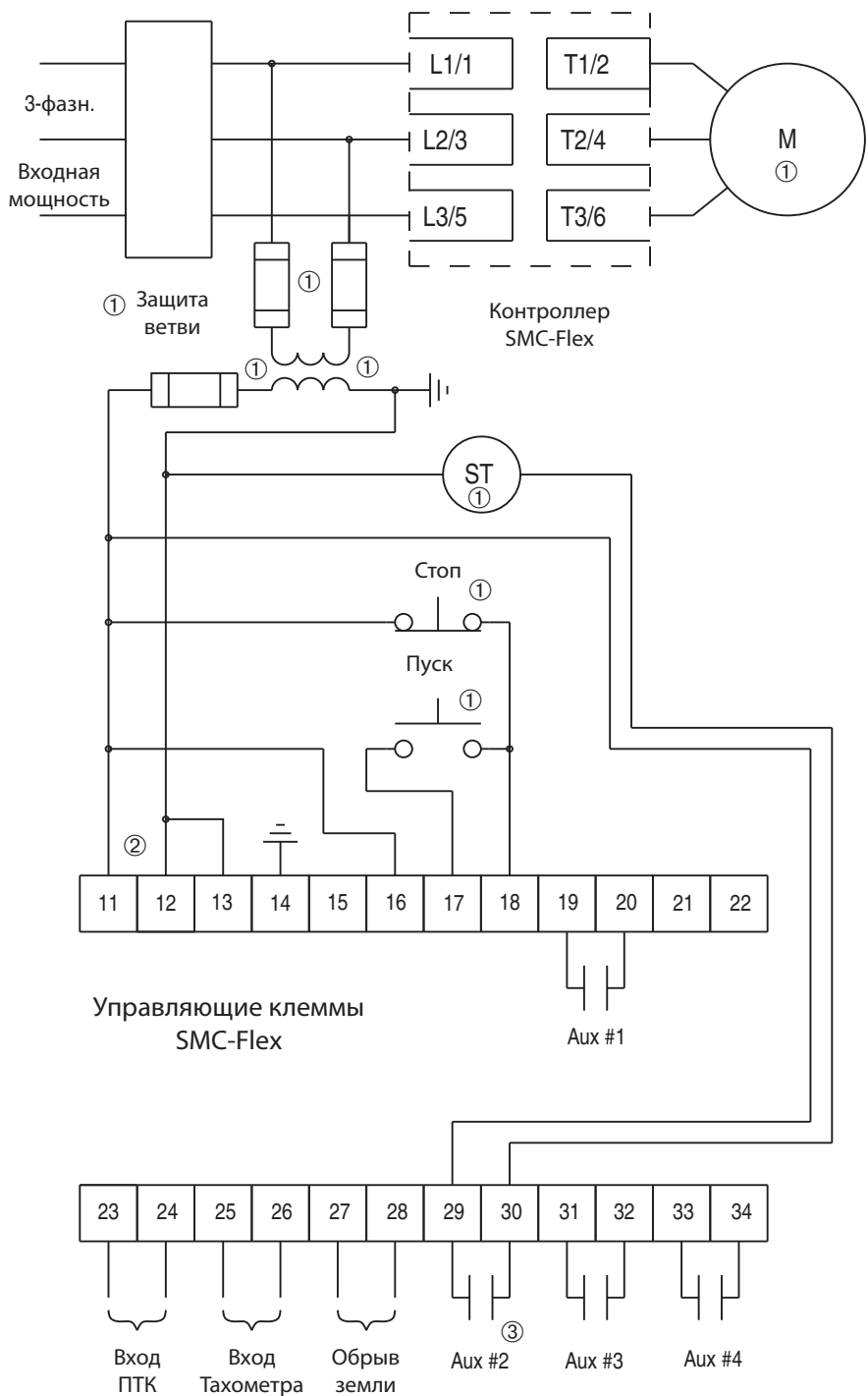
- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Защита от перегрузки должна быть отключена в контроллере SMC-Flex.
- ③ Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ④ Для Aux #4 следует выбрать нормальный режим

Рис. 3.16 Типичная схема подключения с изолирующим контактором (также и DPI)



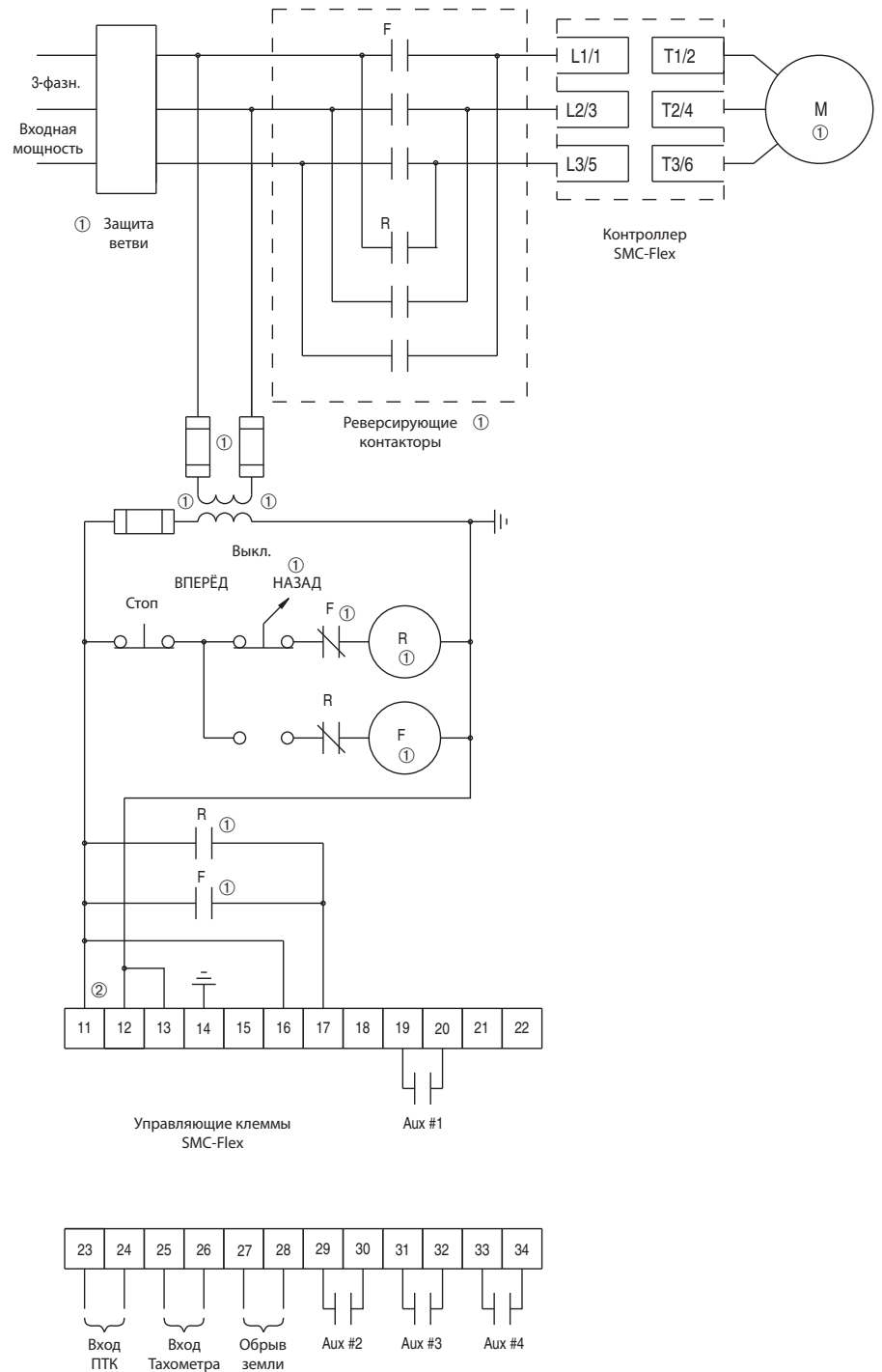
- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ③ Для Aux #4 следует выбрать нормальный режим.

Рис. 3.17 Типичная схема подключения для областей применения с шунтированием



- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клемменной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ③ Для Auh #2 следует выбрать сбойный режим.

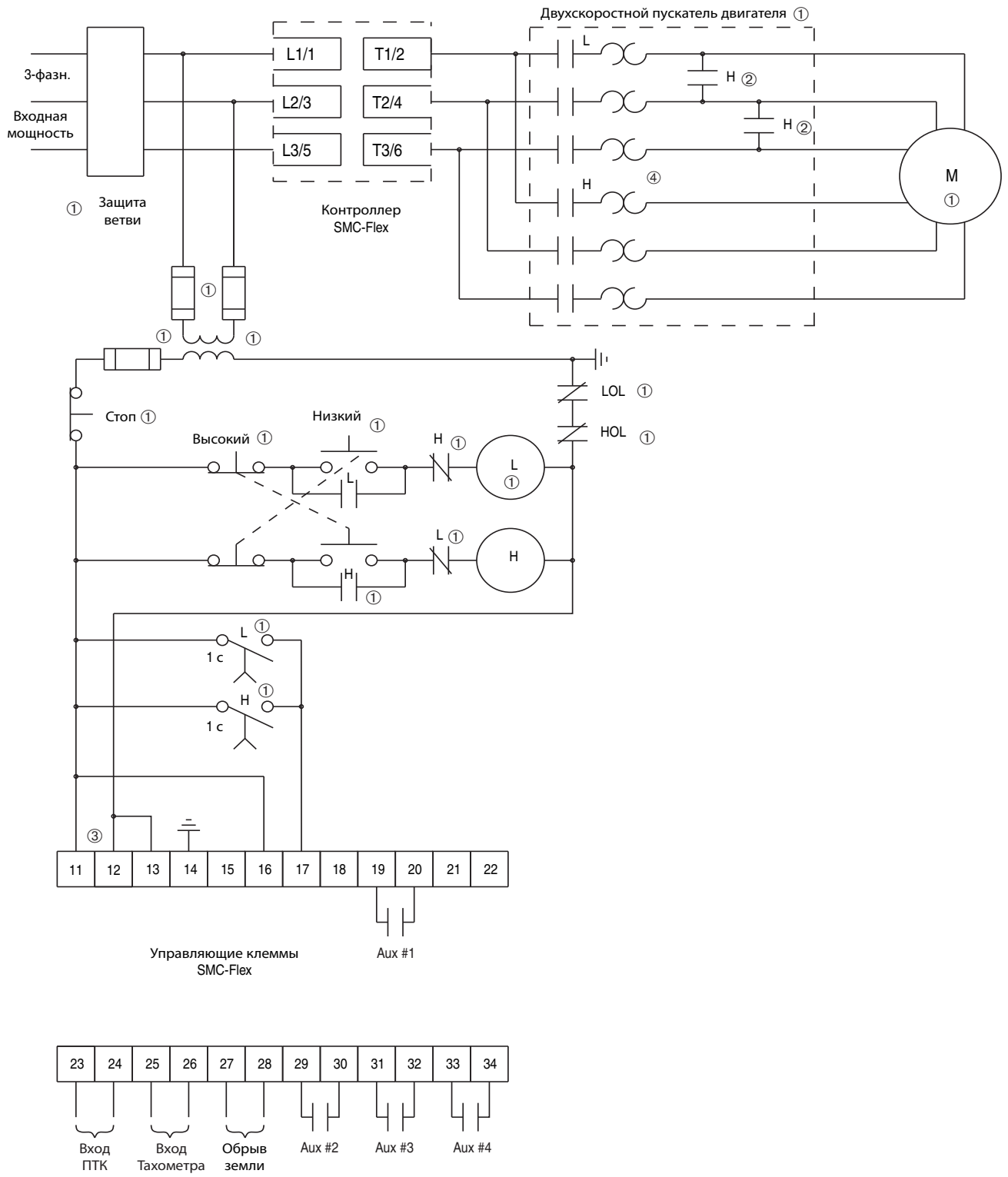
Рис. 3.18 Типичная схема подключения для областей применения с односкоростным реверсированием



- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ③ На схеме подключения не разрешаются манёвры торможения.
- ④ Удерживаемая кнопка.

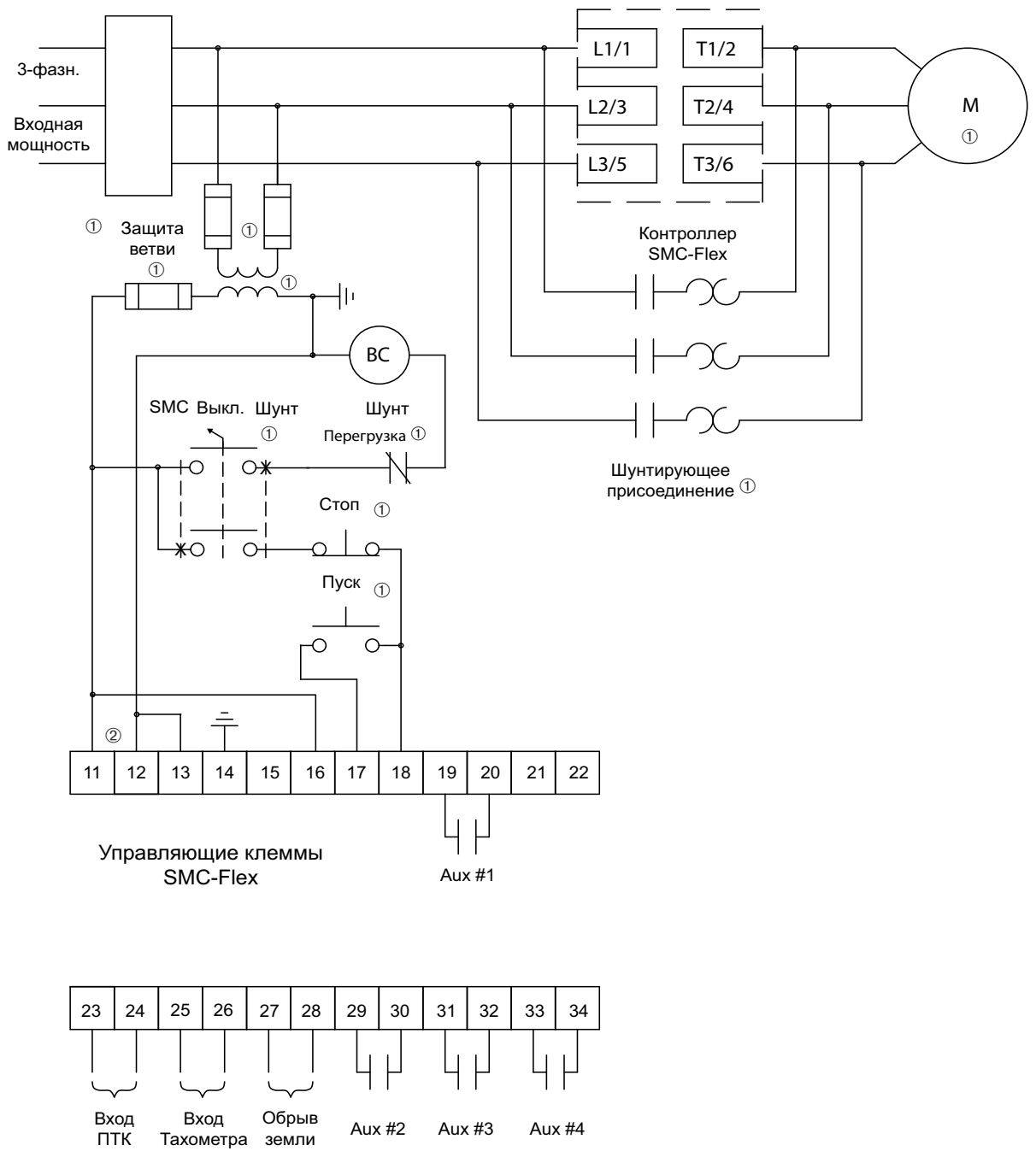
Примечания: (1) Минимальное переходное время для реверсирования направления составляет 1/2 секунды.
 (2) В случае реверсирования защита от обратного чередования фаз **должна** быть отключена.

Рис. 3.19 Типичная схема подключения для 2-скоростных областей применения



- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Двухскоростные, последовательные полюса.
- ③ Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ④ В SMC-Flex должен быть отключён режим перегрузки.

Рис. 3.20 Типичная схема подключения для управления «СМС-ВЫКЛ-Шунтирование»



① Обеспечивается заказчиком

② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.

Рис. 3.21 Типичная схема подключения для управления «Вручную-ВЫКЛ-Авто» с опцией останова кнопками «Пуск/Стоп»



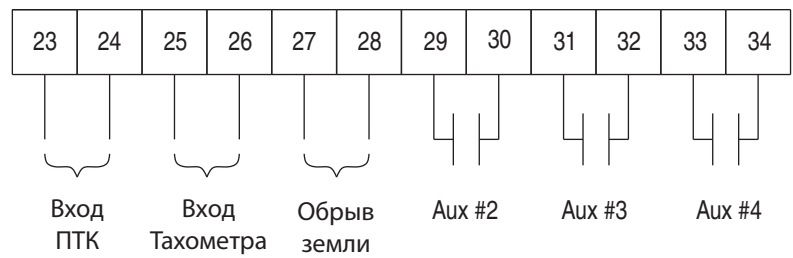
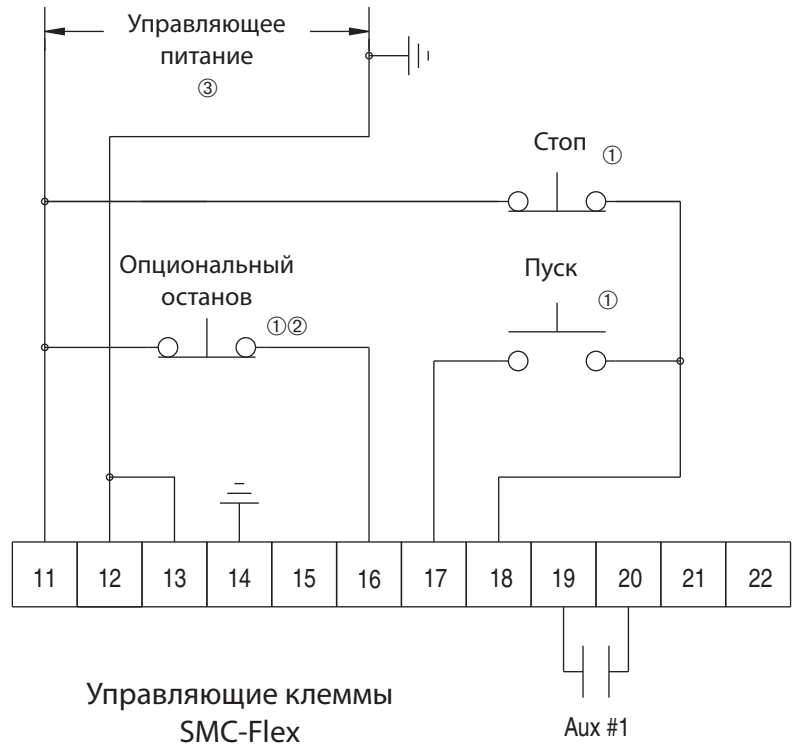
① Обеспечивается заказчиком

② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.

Плавный останов, управление насосом и интеллектуальное торможение двигателя SMB

На Рис. 3.22 – Рис. 3.25 показаны различные схемы подключения опций Плавный останов, управление насосом и интеллектуальное торможение двигателя SMB.

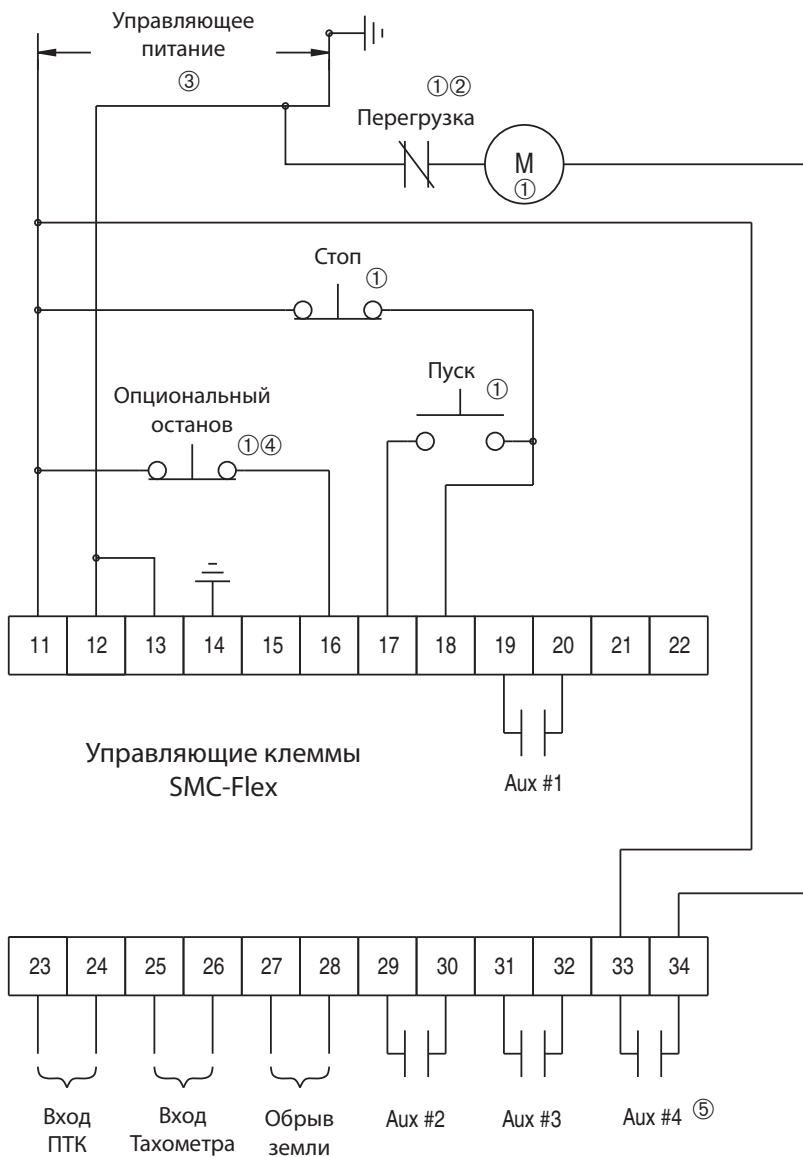
Рис. 3.22 Типичная схема подключения



- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Плавный останов, останов насоса или торможение.
- ③ Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.

Примечание: типичные схемы подключения описаны в главе 3.

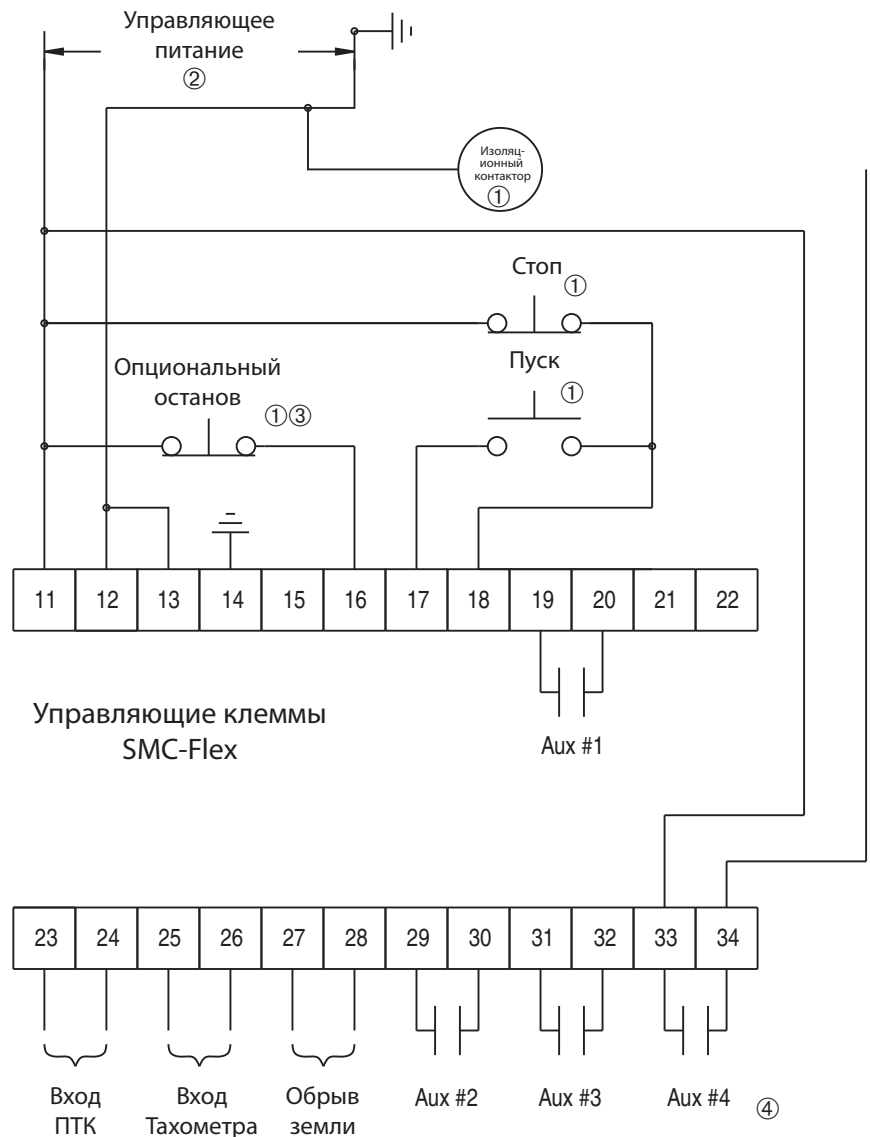
Рис. 3.23 Типичная схема для модернизации старой схемы



- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Защита от перегрузки должна быть отключена в контроллере SMC-Flex.
- ③ Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ④ Плавный останов, останов насоса или торможение.
- ⑤ Для Aux #4 следует выбрать нормальный режим.

Примечание: типичные схемы подключения описаны в главе 3.

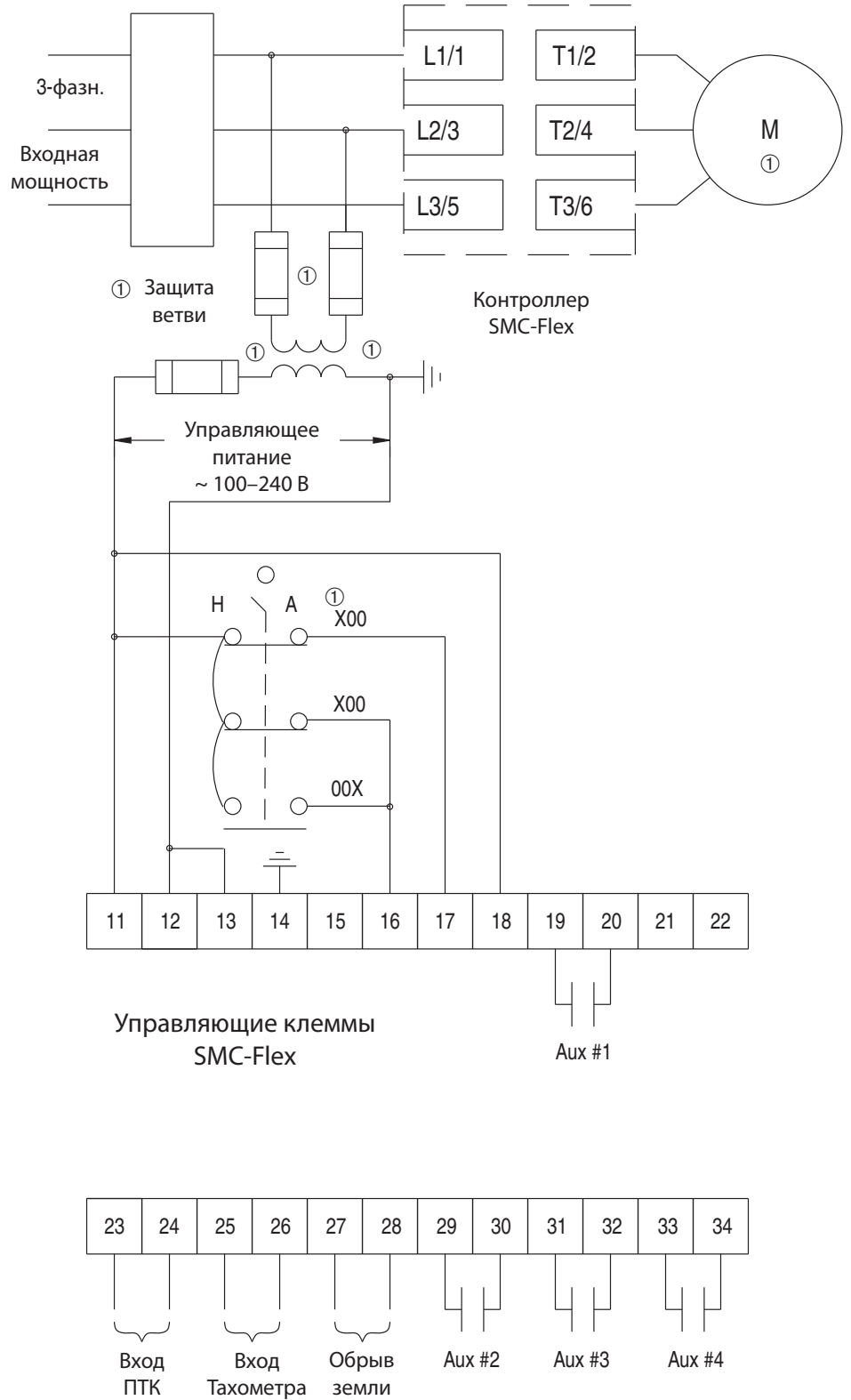
Рис. 3.24 Типичная схема подключения для областей применения, где требуется изолирующий контактор



- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ③ Плавный останов, останов насоса или торможение.
- ④ Для Aux #4 следует выбрать нормальный режим.

Примечание: типичные схемы подключения описаны в главе 3.

Рис. 3.25 Типичная схема подключения для управления «Вручную-ВЫКЛ-Авто» (DPI) (только плавный останов, торможение и управление насосом)

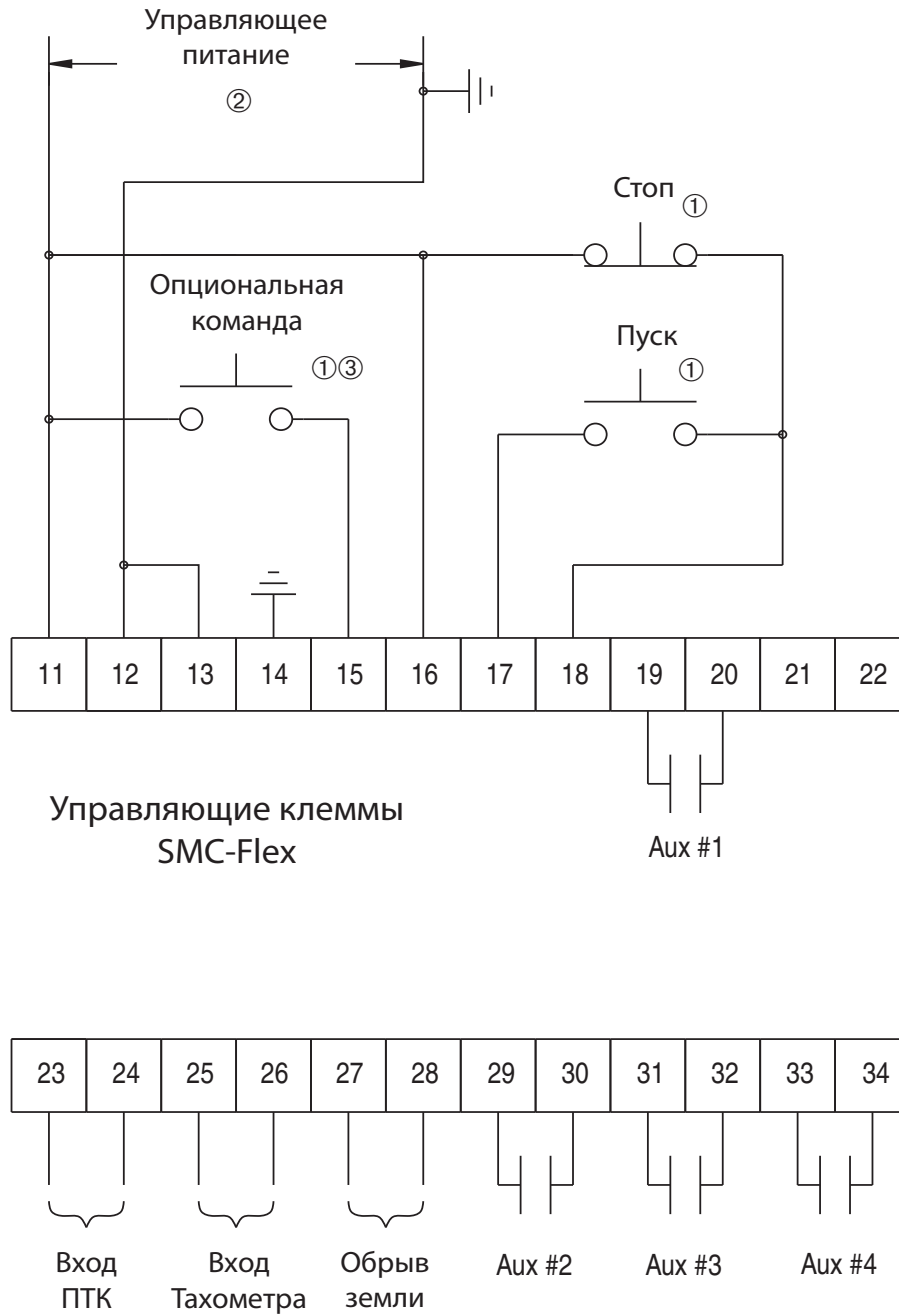


① Обеспечивается заказчиком

Опция предварительно заданной малой скорости

На Рис. 3.26 и Рис. 3.27 показаны различные схемы подключения для предустановленных малых оборотов (Preset Slow Speed).

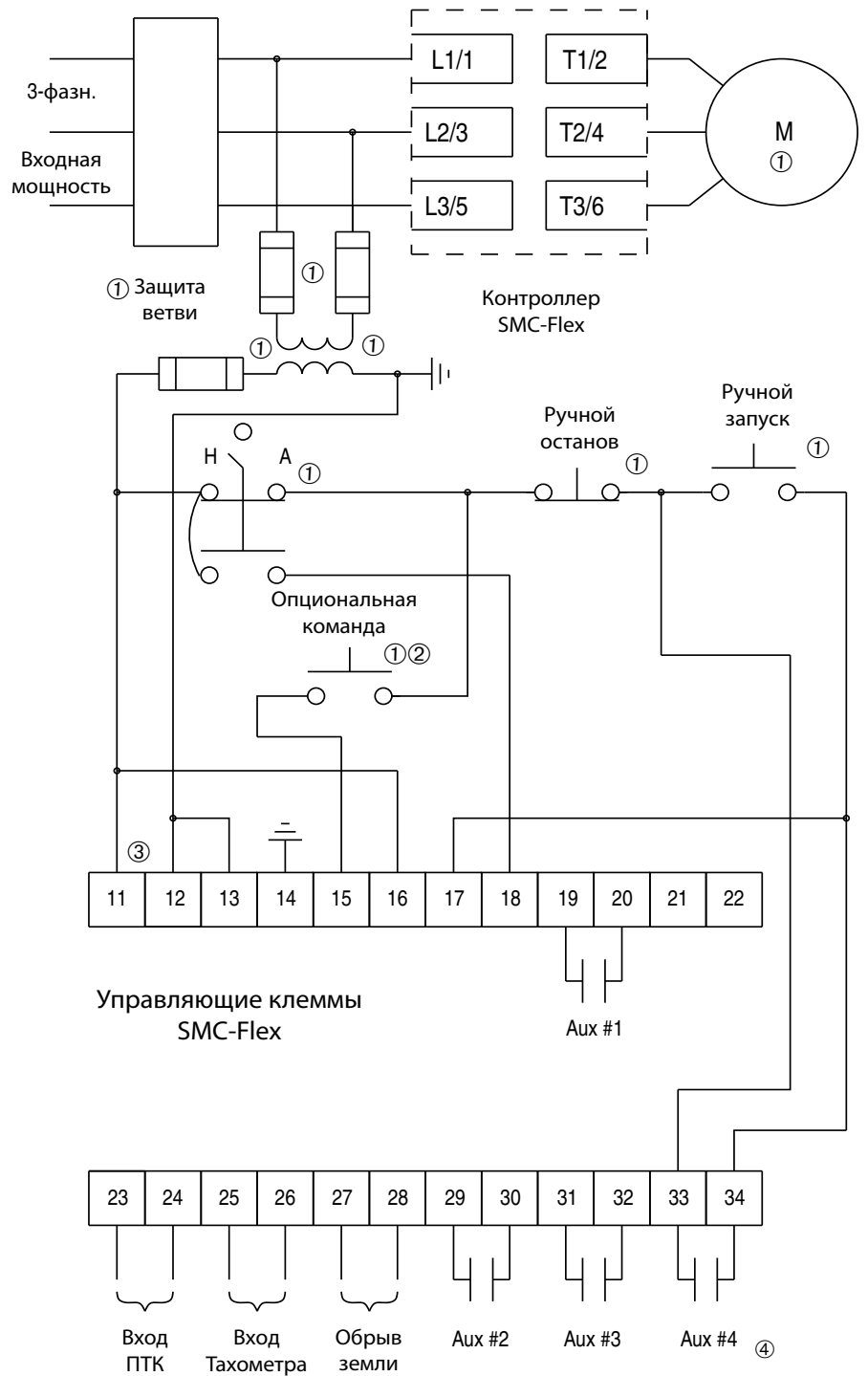
Рис. 3.26 Типичная схема подключения для предустановленных малых оборотов



- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ③ Низкие обороты

Примечание: типичные схемы подключения описаны в главе 3.

Рис. 3.27 Типичная схема подключения с малыми оборотами для управления «Вручную-Выкл-Авто» (DPI)

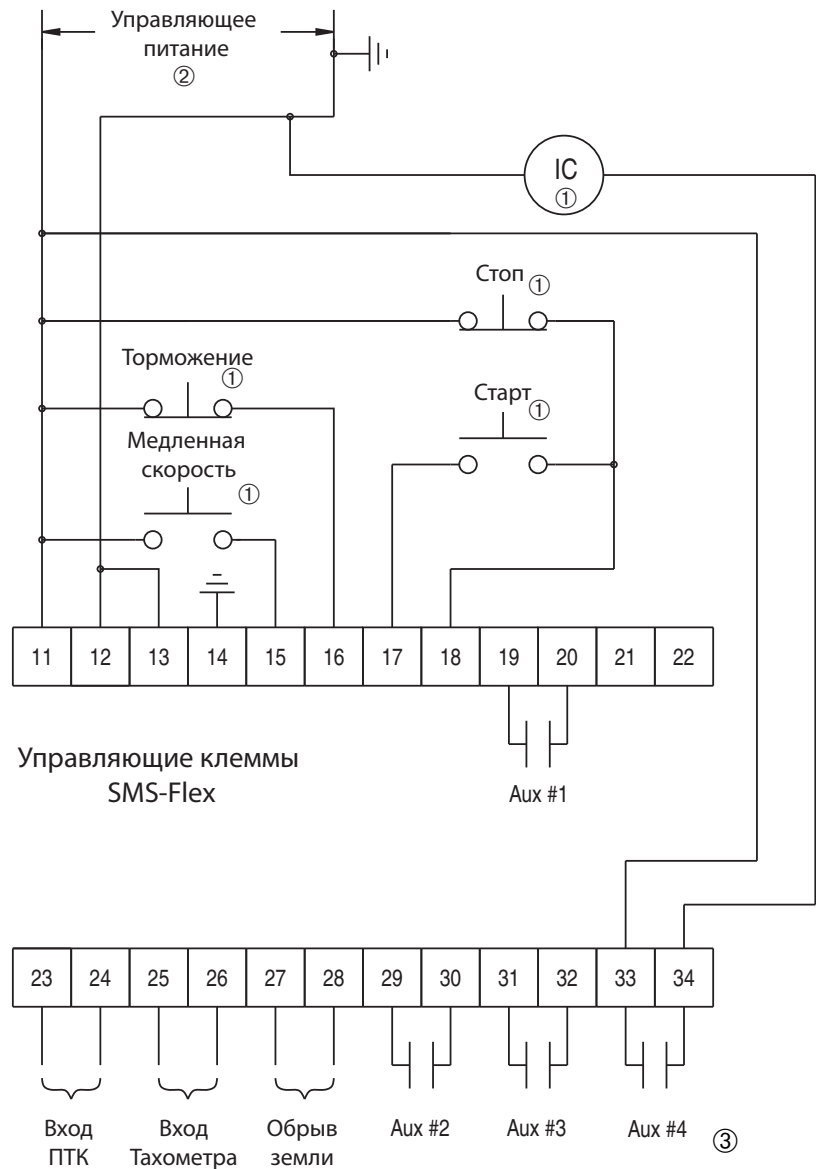


- ① Обеспечивается заказчиком
- ② Низкие обороты
- ③ Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.
- ④ Для Аux #4 следует выбрать нормальный режим.

Малые обороты с торможением

На Рис. 3.28 показана схема подключения для малых оборотов с опцией торможения.

Рис. 3.28 Типичная схема подключения для малых оборотов с торможением, с изолирующим контактором



① Обеспечивается заказчиком

② Проверьте по заводской табличке контроллера номинал входного напряжения управляющего питания. У устройств 625–1250 А клеммы 11 и 12 на заводе подключаются к клеммной панели CP1 – клеммы 1 и 4.

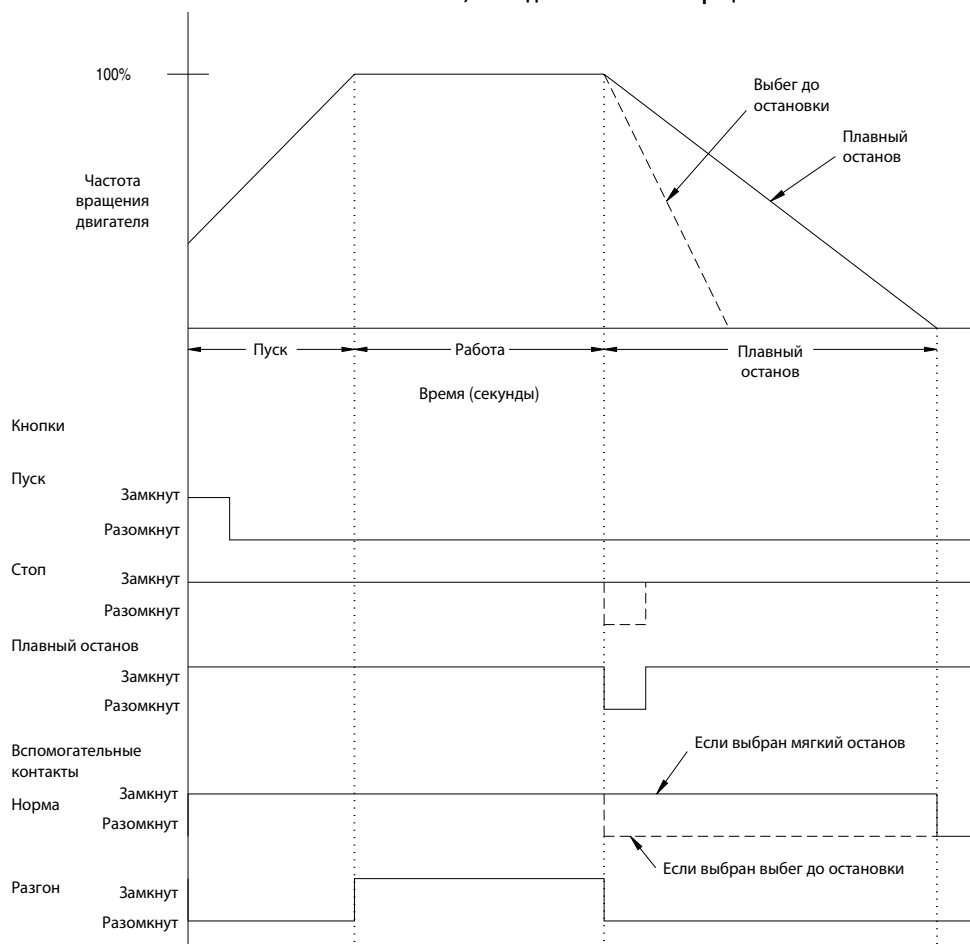
③ Для Аux #4 следует выбрать нормальный режим.

Примечание: типичные схемы подключения описаны в главе 3.

Последовательность операций

На Рис. 3.29 – Рис. 3.34 показаны различные последовательности операций для плавного останова, предустановленных малых оборотов, управления насосом, интеллектуального торможения двигателя SMB, точного останова и малых оборотов с торможением.

Рис. 3.29 Плавный останов, последовательность операций



ВНИМАНИЕ



Пользователь отвечает за определение оптимального режима для данной области применения и соблюдение стандартов безопасности применительно к конкретному механизму.

Рис. 3.30 Предустановленные малые обороты, последовательность операций

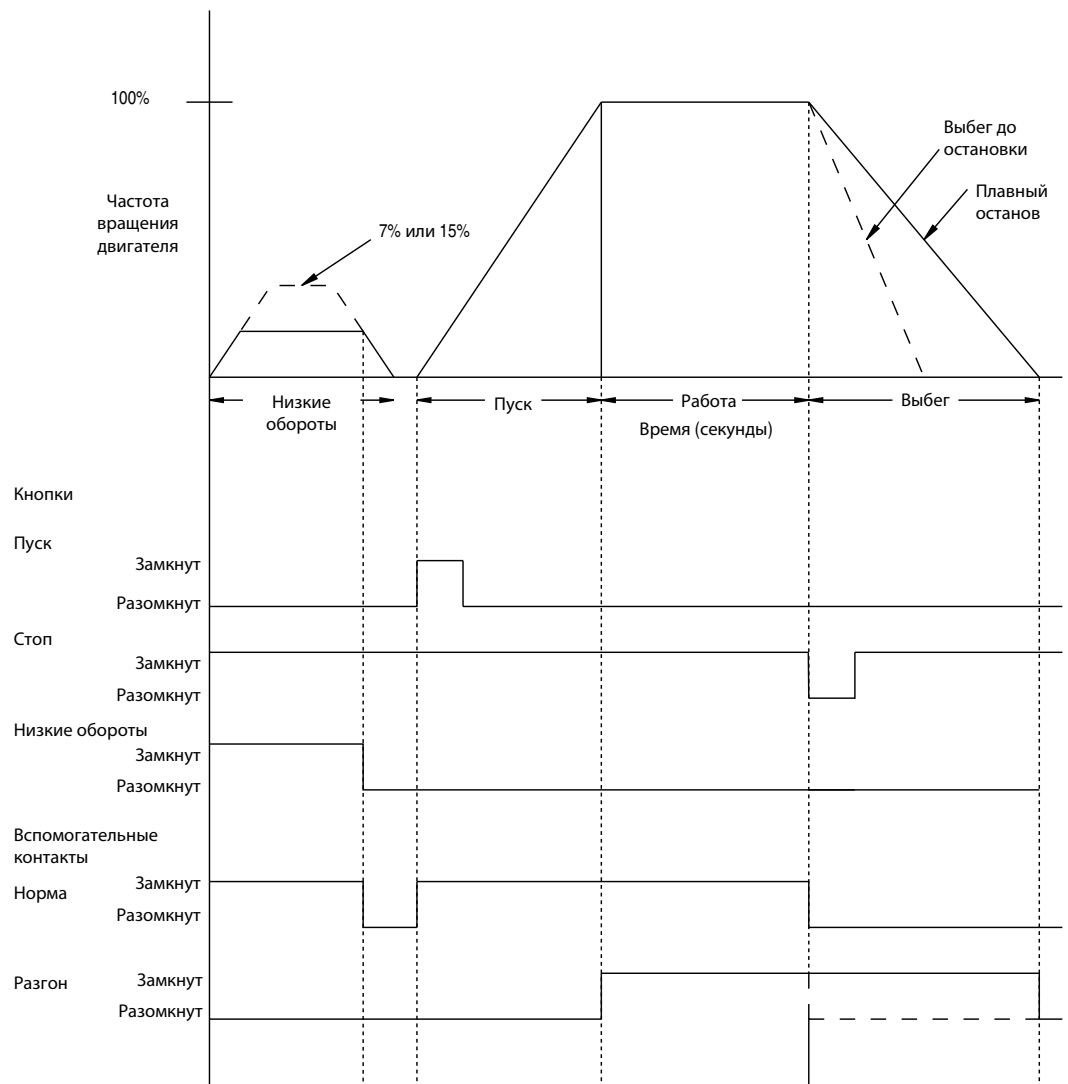
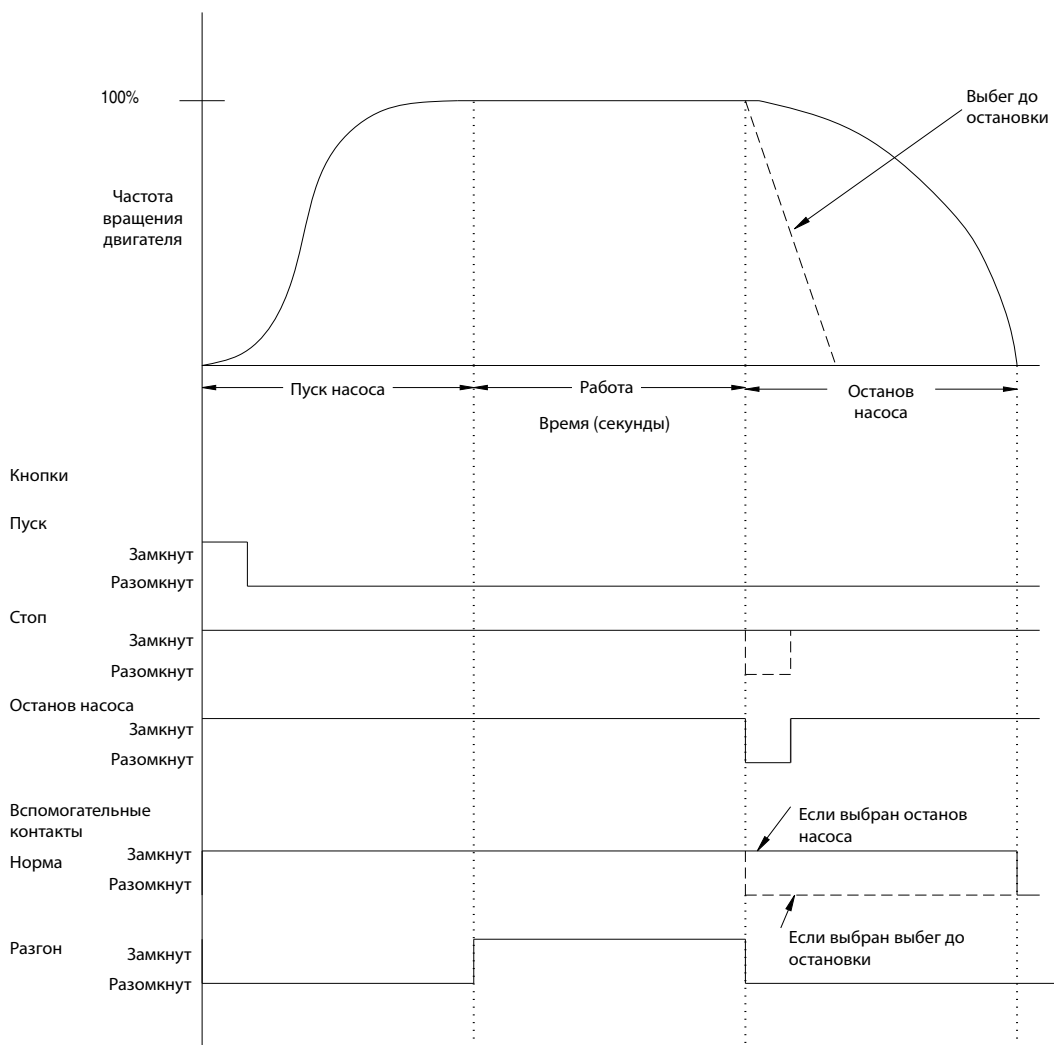
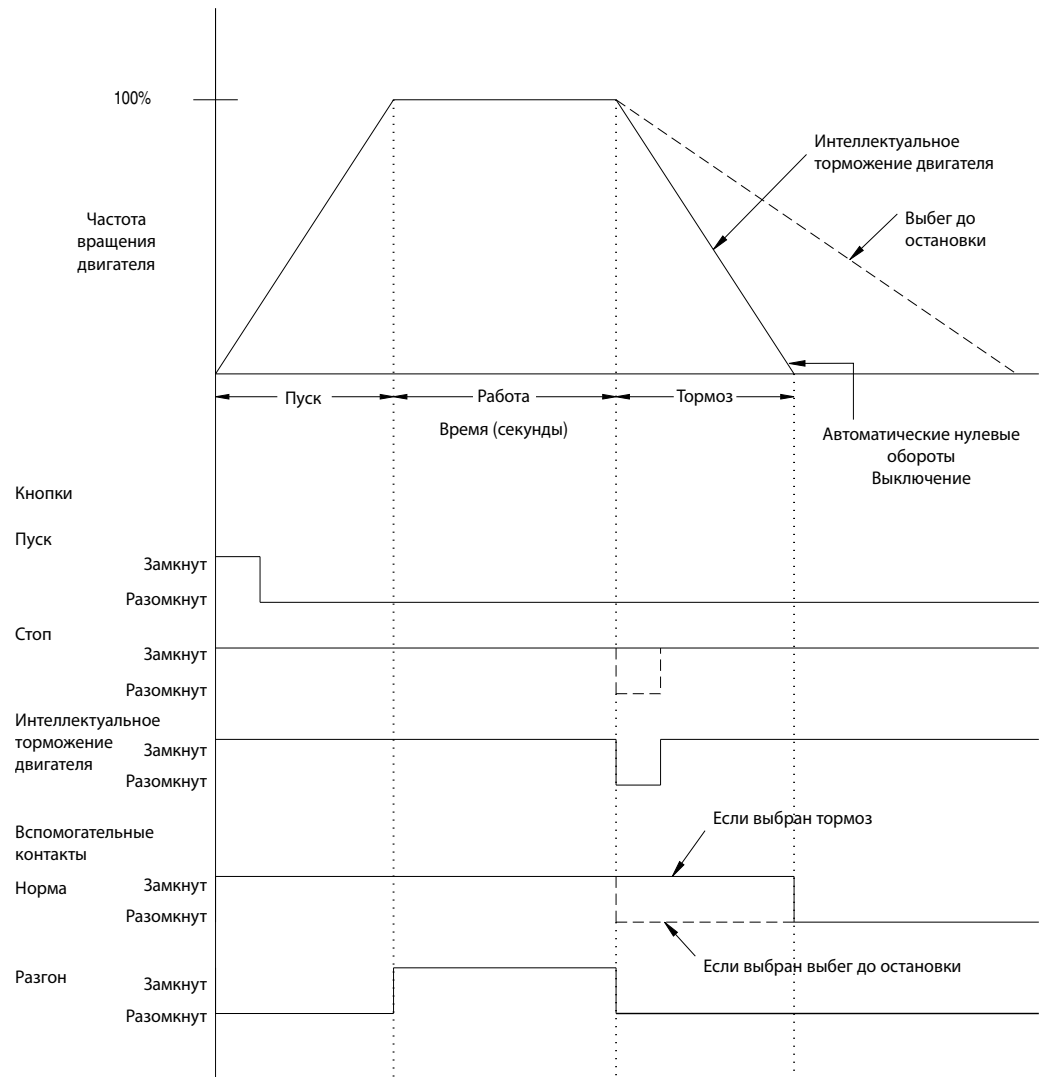


Рис. 3.31 Управление насосом, последовательность операций

**ВНИМАНИЕ**

Пользователь отвечает за определение оптимального режима для данной области применения и соблюдение стандартов безопасности применительно к конкретному механизму.

Рис. 3.32 Интеллектуальное торможение двигателя SMB, последовательность операций

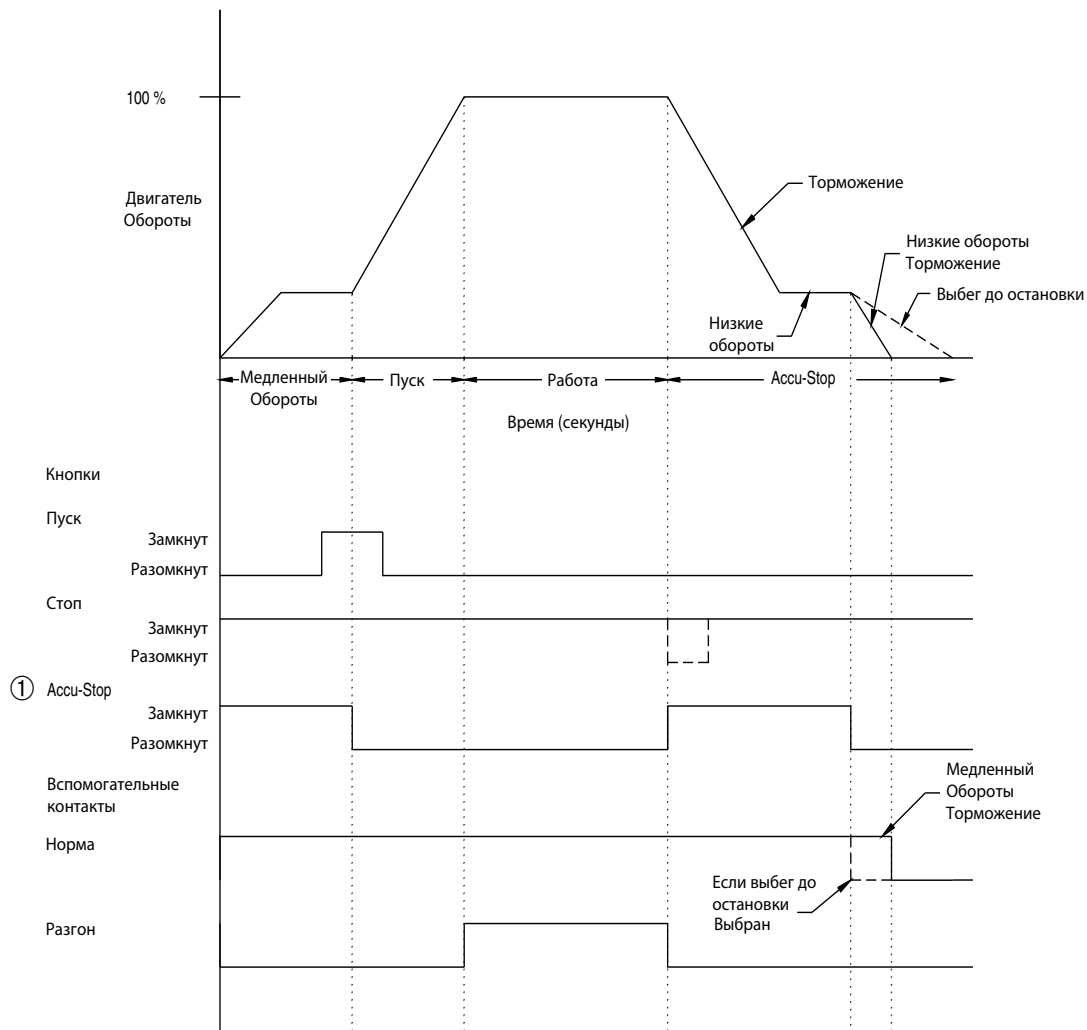


ВНИМАНИЕ



Пользователь отвечает за определение оптимального режима для данной области применения и соблюдение стандартов безопасности применительно к конкретному механизму.

Рис. 3.33 Точный останов Accu-Stop, последовательность операций



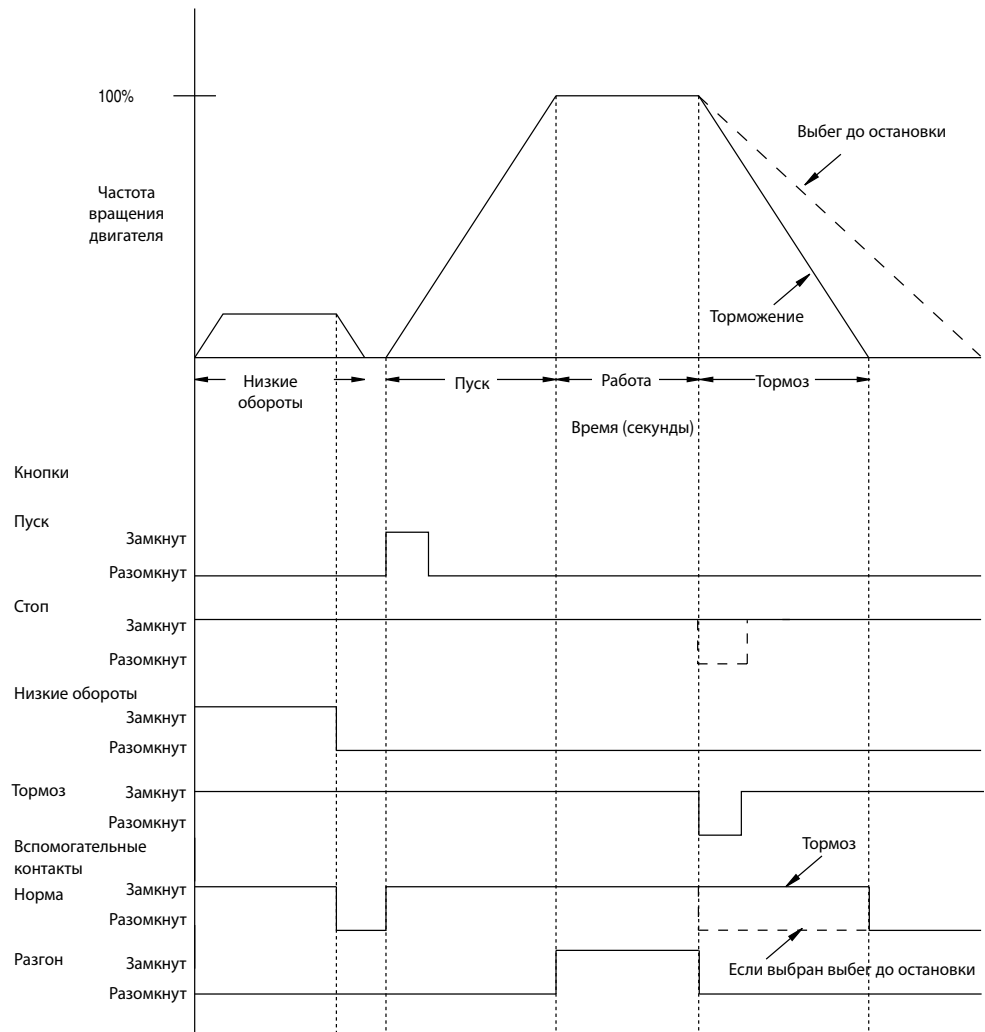
① При замыкании кнопки Accu-Stop функция пуска/останова деактивируется.

ВНИМАНИЕ



Пользователь отвечает за определение оптимального режима для данной области применения и соблюдение стандартов безопасности применительно к конкретному механизму.

Рис. 3.34 Малые обороты с торможением, последовательность операций



ВНИМАНИЕ



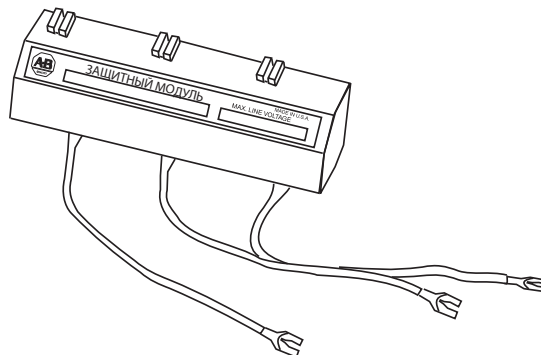
Пользователь отвечает за определение оптимального режима для данной области применения и соблюдение стандартов безопасности применительно к конкретному механизму.

Особые области применения

Использование защитных модулей

Для защиты силовых компонентов от переходных напряжений и/или электрических искажений сети можно установить защитный модуль с металлооксидными варисторами (см. Рис. 3.35). Защитные модули гасят создаваемые в сети переходные напряжения, предотвращая повреждение тиристорных бросками напряжения.

Рис. 3.35 Защитный модуль



Может иметь место две общих ситуации, указывающих на необходимость в защитных модулях.

1. В линиях, питающих контроллер SMC-Flex (или нагрузку от контроллера SMC-Flex) могут возникать переходные скачки. Они возникают при подключении устройств с токоподводящими катушками индуктивности с разомкнутым контуром. Энергия, аккумулированная в магнитном поле, освобождается, когда контакты размыкают контур. В качестве примеров можно привести двигатели с малой нагрузкой, трансформаторы, электромагнитные клапаны и электромеханические тормоза. Причиной скачков может также стать молния.
2. Вторая ситуация возникает, когда контроллер SMC-Flex устанавливается в системе с быстро нарастающими фронтами импульсов, но не обязательно с высокими импульсными напряжениями. Подобного рода реакцию могут вызвать удары молнии. Кроме того, если контроллер SMC-Flex находится на той же шине, что и другие тиристорные устройства, (приводы постоянного/переменного тока, индукционное нагревательное или сварочное оборудование), то отпирание тиристоров в таких устройствах может вызвать искажение в питающей сети.

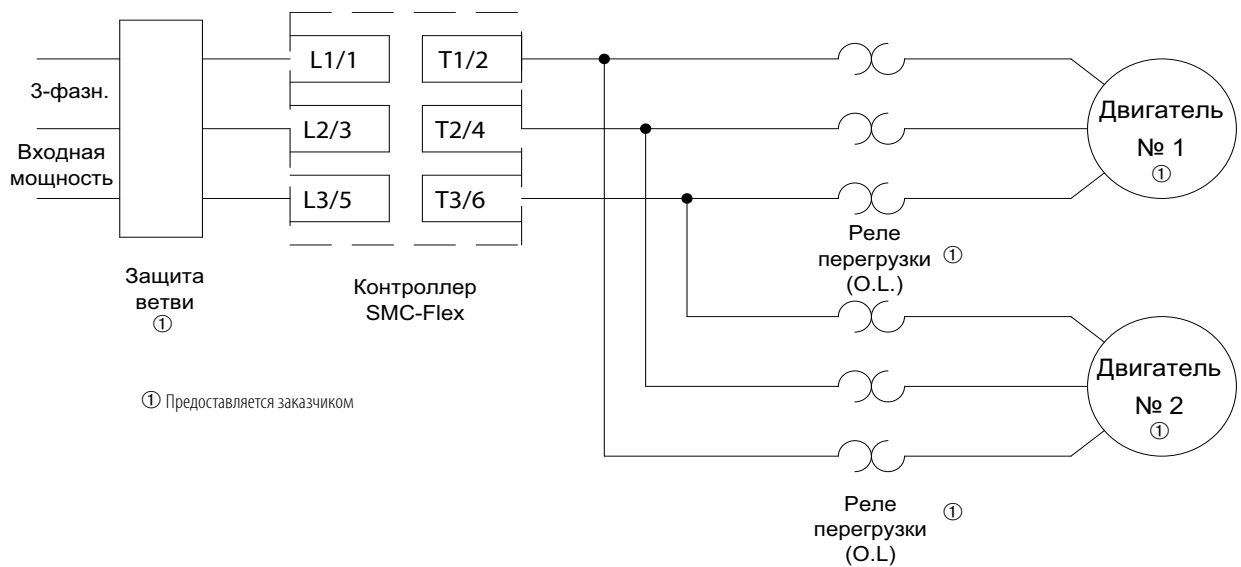
Примечание: защитные модули можно размещать со стороны линии, со стороны нагрузки, либо с обеих сторон контроллера SMC. Однако защитные модули НЕЛЬЗЯ размещать со стороны нагрузки контроллера SMC при подключении двигателя по схеме «внутри треугольника» или с насосом, линейной скоростью или системой торможения.

Области применения с несколькими двигателями

Контроллер SMC-Flex может работать с несколькими подключёнными к нему двигателями. Чтобы определить параметры контроллера, сложите номиналы тока всех подключённых нагрузок, указанные на их заводских табличках. Функции «опрокидывание» и «заклинивание» должны быть выключены. Отдельные перегрузки должны соответствовать требованиям региональных электротехнических стандартов.

Примечание: Встроенную в контроллер SMC-Flex защиту от перегрузок нельзя использовать в областях применения с несколькими двигателями.

Рис. 3.36 Области применения с несколькими двигателями

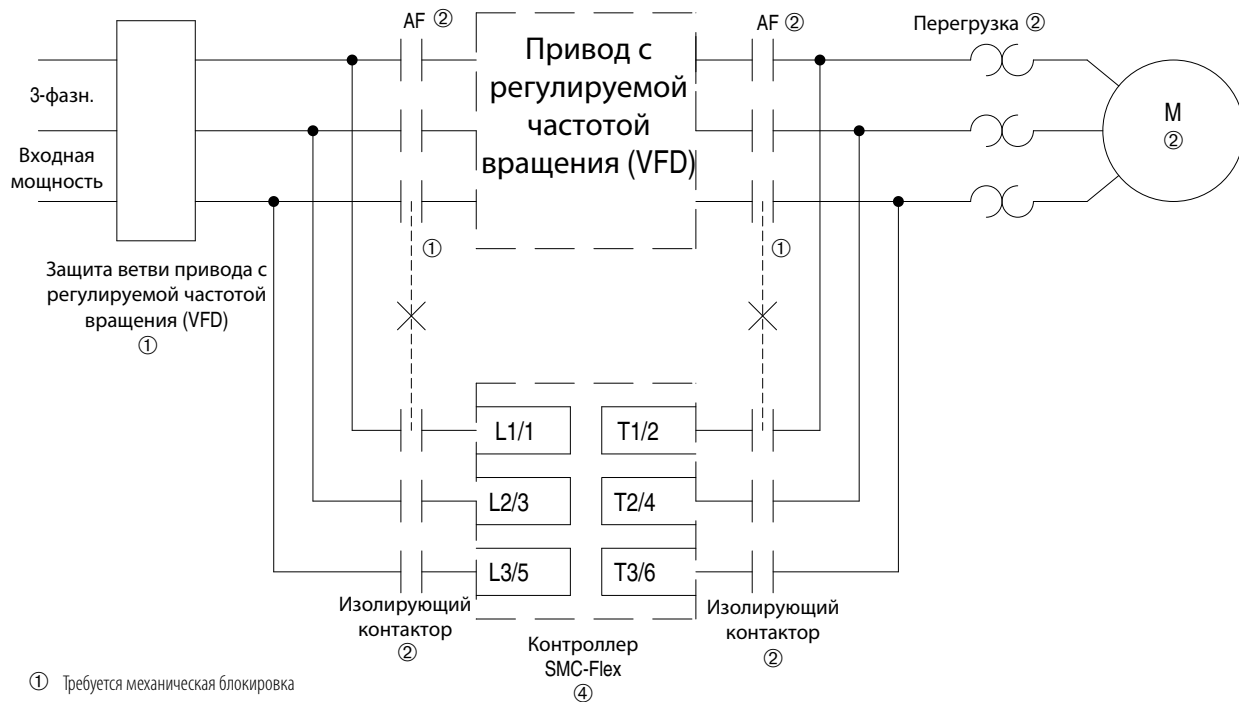


Контроллер SMC-Flex в качестве шунта на привод переменного тока

При использовании контроллера, как показано на Рис. 3.37 в случае, когда привод переменного тока не работает, может быть обеспечена характеристика плавного пуска.

Примечание: Эта схема позволяет добиться управляемого разгона, но регулирование частоты вращения в режиме шунтирования недоступно.

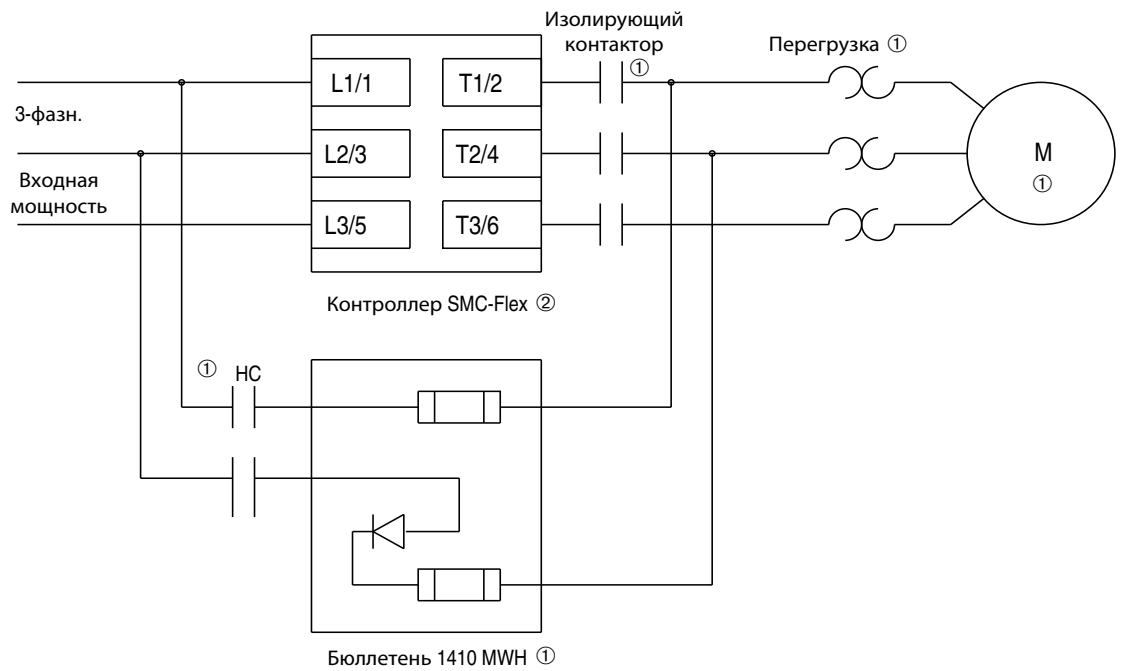
Рис. 3.37 Типичная схема шунтирующего контактора для привода переменного тока



- ① Требуется механическая блокировка
- ② Предоставляется заказчиком
- ③ Многие приводы с регулируемой частотой вращения (VFD) рассчитаны на ток полной нагрузки 150%. Поскольку контроллер SMC-Flex может использоваться для пуска при токе полной нагрузки 600%, может потребоваться отдельная защита параллельной цепи.
- ④ Защита от перегрузки является стандартной функцией контроллера SMC-Flex.

Контроллер SMC-Flex с нагревателем обмотки двигателя Bulletin 1410

Рис. 3.38 Типичная схема контроллера SMC-Flex с нагревателем обмотки двигателя Bulletin 1410



- ① Предоставляется заказчиком.
- ② Защита от перегрузки является стандартной функцией контроллера SMC-Flex.





Программирование

Обзор

В этой главе даны основные понятия о программировании с использованием встроенной клавиатуры контроллера SMC-Flex. Эта глава также описывает программирование путём изменения значений параметров.

Описание клавиатуры

Клавиши, находящиеся на передней панели контроллера SMC-Flex, описаны ниже.

	Escape (отмена)	Выход из меню, отмена изменения параметра или квитирование ошибки/аварийного сигнала.
	Select (выбор)	Выбор цифры или бита или вход в режим редактирования в окне параметров. Вы попадёте в меню для изменения отображаемого языка.
	Стрелки «вверх»/«вниз»	Прокрутка списка опций, увеличение/уменьшение значений или переключение состояния бита.
	Enter	Вход в меню, вход в режим редактирования в окне параметров или сохранение изменений параметра.

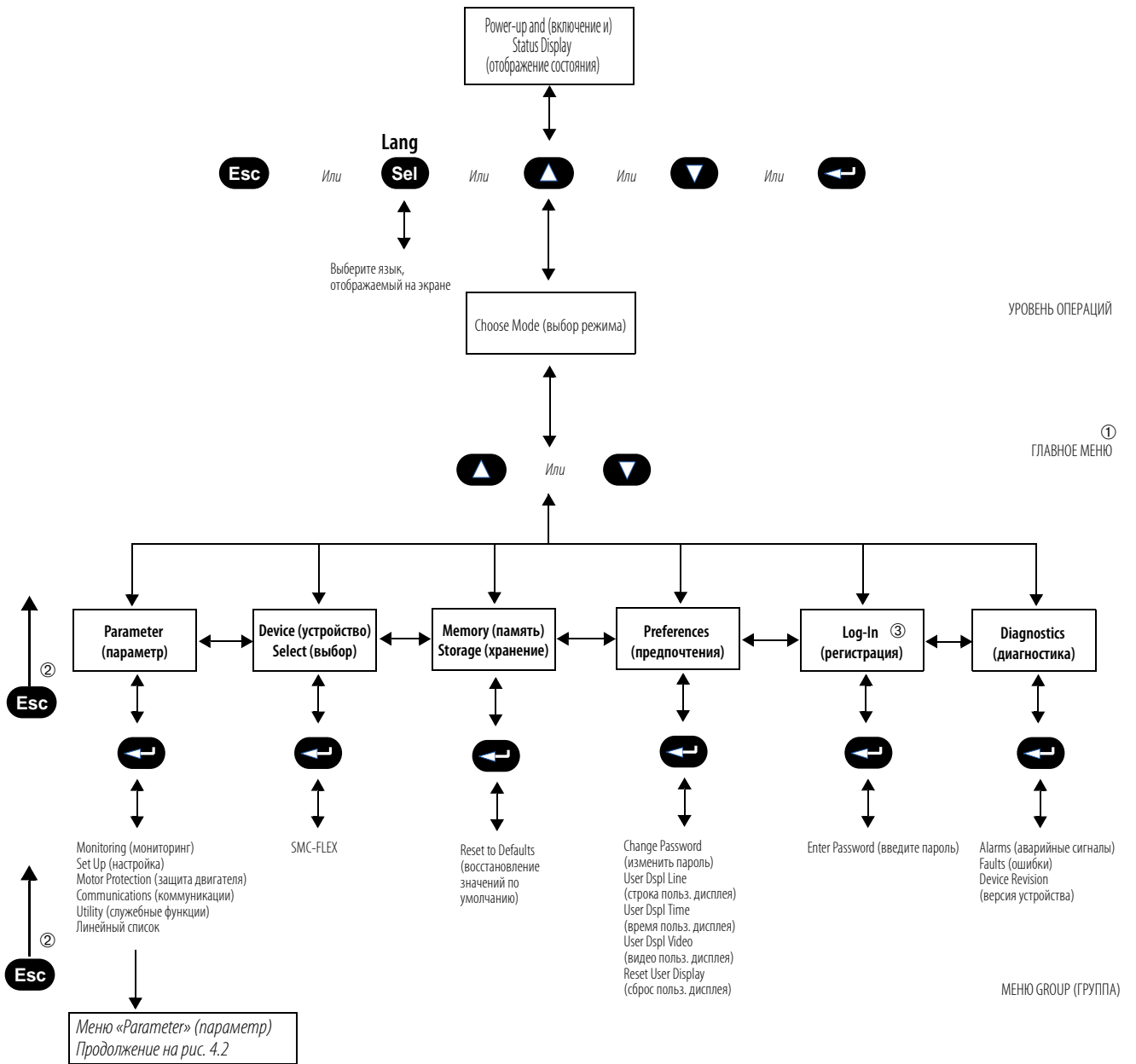
Примечание: Для изменения значения того или иного параметра нажмите клавишу Enter для входа в режим редактирования, после чего, используя клавишу Select, перейдите к цифре, которую нужно изменить. Для прокрутки цифр используйте клавиши со стрелками «вверх»/«вниз».

Меню «Программирование»

Для удобства пользователя параметры программирования организованы в форме трехуровневого меню для прямого программирования. На Рис. 4.1 показана структура меню программирования с тремя уровнями иерархии.

Для внесения изменений в значения параметров контроллер должен быть в режиме STOP при поданном напряжении питания цепей управления.

Рис. 4.1 Иерархическая структура меню



- ① Контроллер SMC-Flex не поддерживает режимы EEPROM, Link, Process и Start-up.
- ② Возврат на один уровень назад.
- ③ Отображается только при вводе ненулевого пароля (не «0»).

Рис. 4.2 Иерархическая структура параметров

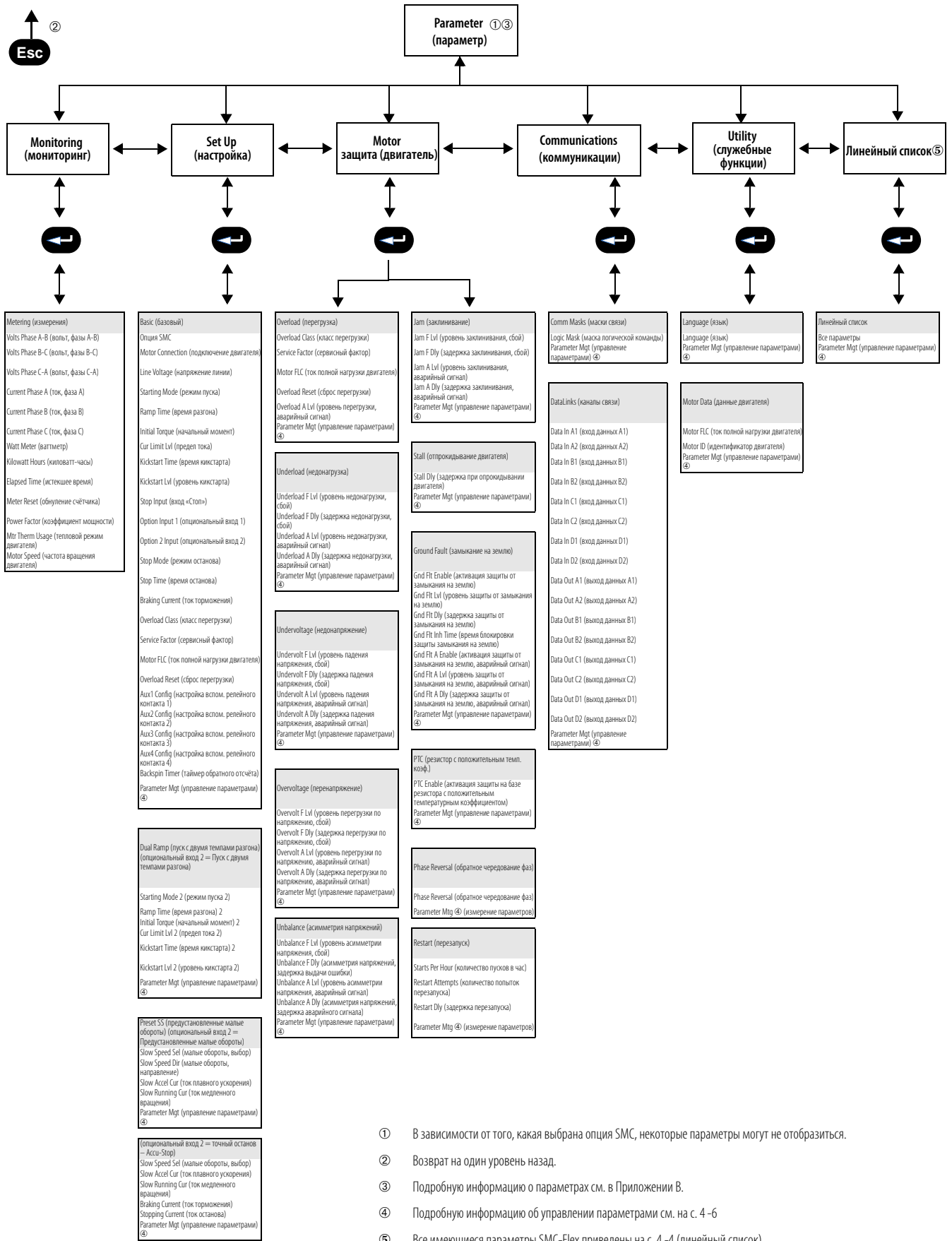













Таблица 4.А Линейный список параметров

№ параметра	Описание	№ параметра	Описание	№ параметра	Описание
1	Volts Phase A-B (вольт, фазы A-B)	49	OL Trip Enable/Disable (активация/деактивация отсоединения при перегрузке)	97	Data Out A2 (выход данных A2)
2	Volts Phase B-C (вольт, фазы B-C)	50	Overload A Lvl (уровень перегрузки, аварийный сигнал)	98	Data Out B1 (выход данных B1)
3	Volts Phase C-A (вольт, фазы C-A)	51	Underload F Lvl (уровень недонагрузки, сбой)	99	Data Out B2 (выход данных B2)
4	Current Phase A (ток, фаза A)	52	Underload F Dly (задержка недонагрузки, сбой)	100	Data Out C1 (выход данных C1)
5	Current Phase B (ток, фаза B)	53	Underload A Lvl (уровень недонагрузки, аварийный сигнал)	101	Data Out C2 (выход данных C2)
6	Current Phase C (ток, фаза C)	54	Underload A Dly (задержка недонагрузки, аварийный сигнал)	102	Data Out D1 (выход данных D1)
7	Watt Meter (ваттметр)	55	Undervolt F Lvl (уровень падения напряжения, сбой)	103	Data Out D2 (выход данных D2)
8	Kilowatt Hours (киловатт-часы)	56	Undervolt F Dly (задержка падения напряжения, сбой)	104	Motor ID (идентификатор двигателя)
9	Elapsed Time (истекшее время)	57	Undervolt A Lvl (уровень падения напряжения, аварийный сигнал)	105	CT Ratio (коэффициент трансформации тока)
10	Meter Reset (обнуление счётчика)	58	Undervolt A Dly (задержка падения напряжения, аварийный сигнал)	106	MV Ratio (коэффициент ОС для среднего напряжения)
11	Power Factor (коэффициент мощности)	59	Overvolt F Lvl (уровень перегрузки по напряжению, сбой)	107	Aux1 Config (настройка вспом. релейного контакта 1)
12	Mtr Therm Usage (тепловой режим двигателя)	60	Overvolt F Dly (задержка перегрузки по напряжению, сбой)	108	Aux3 Config (настройка вспом. релейного контакта 3)
13	Motor Speed (частота вращения двигателя)	61	Overvolt A Lvl (уровень перегрузки по напряжению, аварийный сигнал)	109	Aux4 Config (настройка вспом. релейного контакта 4)
14	Опция SMC	62	Overvolt A Dly (задержка перегрузки по напряжению, аварийный сигнал)	110	Aux2 Config (настройка вспом. релейного контакта 2)
15	Motor Connection (подключение двигателя)	63	Unbalance F Lvl (уровень асимметрии напряжения, сбой)	111	Language (язык)
16	Line Voltage (напряжение линии)	64	Unbalance F Dly (асимметрия напряжений, задержка выдачи ошибки)	112	Timed Start (пуск в определённое время)
17	Starting Mode (режим пуска)	65	Unbalance A Lvl (уровень асимметрии напряжения, аварийный сигнал)	113	I Shut Off Level (уровень выключения, ток)
18	Ramp Time (время разгона)	66	Unbalance A Dly (асимметрия напряжений, задержка аварийного сигнала)	114	UTS Level (уровень разгона до заданных оборотов)
19	Initial Torque (начальный момент)	67	Jam F Lvl (уровень заклинивания, сбой)	115	Parameter Mgmt (управление параметрами)
20	Cur Limit Start (пуск с ограничением тока)	68	Jam F Dly (задержка заклинивания, сбой)	116	Backspin Timer (таймер обратного отсчёта)
21	Зарезервирован	69	Jam A Lvl (уровень заклинивания, аварийный сигнал)	117	VShut Off Level (уровень отключения напряжения)
22	Kickstart Time (время кикстарта)	70	Jam A Dly (задержка заклинивания, аварийный сигнал)	118	OL Reset Level (уровень сброса состояния перегрузки)
23	Kickstart Level (уровень кикстарта)	71	Stall Delay (задержка при опрокидывании двигателя)	119	Ambient Temp

№ параметра	Описание	№ параметра	Описание	№ параметра	Описание
24	Опциональный вход 2	72	Gnd Flt Enable (активация защиты от замыкания на землю)	120	Notch Position (положение узкополосного режекторного фильтра)
25	Starting Mode 2 (режим пуска 2)	73	Gnd Flt Level (уровень защиты от замыкания на землю)	121	Notch Maximum (узкополосный режекторный фильтр, макс.)
26	Ramp Time (время разгона) 2	74	Gnd Flt Delay (задержка защиты от замыкания на землю)	122	Start Delay (задержка пуска)
27	Initial Torque (начальный момент) 2	75	Gnd Flt Inh Time (время блокировки защиты замыкания на землю)	123	Vy-pass Delay (задержка шунтирования)
28	Cur Limit Start Level (уровень ограничения тока) 2	76	Gnd Flt A Enable (активация защиты от замыкания на землю, аварийный сигнал)	124	Fault 1 (ошибка 1)
29	Зарезервирован	77	Gnd Flt A Level (уровень защиты от замыкания на землю, аварийный сигнал)	125	Fault 2 (ошибка 2)
30	Kickstart Time (время кикстарта) 2	78	Gnd Flt A Delay (задержка защиты от замыкания на землю, аварийный сигнал)	126	Fault 3 (ошибка 3)
31	Kickstart Level 2 (уровень кикстарта 2)	79	PTC Enable (активация защиты на базе резистора с положительным температурным коэффициентом)	127	Fault 4 (ошибка 4)
32	Stop Mode (режим останова)	80	Phase Reversal (обратное чередование фаз)	128	Fault 5 (ошибка 5)
33	Stop Time (время останова)	81	Starts Per Hour (количество пусков в час)	129	Ramp Time E (время разгона, расширенное)
34	Подставка под насос	82	Restart Attempts (количество попыток перезапуска)	130	Ramp Time 2E (время разгона 2, расшир.)
35	Braking Current (ток торможения)	83	Restart Delay (задержка перезапуска)	131	Stop Time E (время останова, расшир.)
36	Braking Time (время торможения)	84	Line Fault Disable (деактивация ошибок линии)	132	Option Input 1 (опциональный вход 1)
37	Load Type (тип нагрузки)	85	Emergency Run (работа в аварийном режиме)	133	Stop Input (вход «Стоп»)
38	High Eff Brake (высокоэффективный тормоз)	86	Current Loss (потеря тока)	134	Elapsed Time 2 (истекшее время 2)
39	Slow Speed Sel (малые обороты, выбор)	87	Logic Mask (маска логической команды)		
40	Slow Speed Dir (малые обороты, направление)	88	Data In A1 (вход данных A1)		
41	Slow Accel Cur (ток плавного ускорения)	89	Data In A2 (вход данных A2)		
42	Slow Running Cur (ток медленного вращения)	90	Data In B1 (вход данных B1)		
43	Stopping Current (ток останова)	91	Data In B2 (вход данных B2)		
44	Overload Class (класс перегрузки)	92	Data In C1 (вход данных C1)		
45	Service Factor (сервисный фактор)	93	Data In C2 (вход данных C2)		
46	Motor FLC (ток полной нагрузки двигателя)	94	Data In D1 (вход данных D1)		
47	Overload Reset (сброс перегрузки)	95	Data In D2 (вход данных D2)		
48	OL Shunt Time (время шунтирования при перегрузке)	96	Data Out A1 (выход данных A1)		

Пароль

Контроллер SMC Flex позволяет пользователю ограничить доступ к программированию системы за счёт защиты паролем. Эта функция деактивируется при заводском значении по умолчанию «0». Чтобы изменить пароль, выполните перечисленные ниже действия.

Описание	Действие	Индикация						
—	—	<table border="1"> <tr><td>0,0</td><td>ампер</td></tr> <tr><td>0</td><td>вольт</td></tr> <tr><td>0</td><td>%MTU</td></tr> </table>	0,0	ампер	0	вольт	0	%MTU
0,0	ампер							
0	вольт							
0	%MTU							
1. Нажмите клавишу ESC, чтобы перейти из режима индикации состояния в главное меню.		<table border="1"> <tr><td>Главное меню</td></tr> <tr><td>Диагностика</td></tr> <tr><td>Параметр</td></tr> </table>	Главное меню	Диагностика	Параметр			
Главное меню								
Диагностика								
Параметр								
2. Прокручивайте список с помощью клавиш со стрелками «вверх» и «вниз», пока не отобразится меню Preferences (предпочтительные параметры).	 	<table border="1"> <tr><td>Главное меню</td></tr> <tr><td>Предпочтения</td></tr> <tr><td>Диагностика</td></tr> </table>	Главное меню	Предпочтения	Диагностика			
Главное меню								
Предпочтения								
Диагностика								
3. Нажмите клавишу Enter, чтобы войти в меню Preferences (предпочтительные параметры).		<table border="1"> <tr><td>Предпочтения:</td></tr> <tr><td>Изменить пароль</td></tr> <tr><td>Количество строк дисплея</td></tr> </table>	Предпочтения:	Изменить пароль	Количество строк дисплея			
Предпочтения:								
Изменить пароль								
Количество строк дисплея								
4. Прокручивайте список с помощью клавиш со стрелками «вверх» и «вниз», пока не отобразится опция Change Password (смена пароля).	 	<table border="1"> <tr><td>Предпочтения:</td></tr> <tr><td>Изменить пароль</td></tr> <tr><td>Количество строк дисплея</td></tr> </table>	Предпочтения:	Изменить пароль	Количество строк дисплея			
Предпочтения:								
Изменить пароль								
Количество строк дисплея								
5. Нажмите Enter.								
6. С помощью клавиш со стрелками введите нужное число. Если вы меняете пароль, запишите его. Для выделения одной цифры используйте клавишу Sel (выбор).	 	<table border="1"> <tr><td>Предпочтения: Пароль</td></tr> <tr><td>Новый код: 83</td></tr> <tr><td>Проверить: 83</td></tr> </table>	Предпочтения: Пароль	Новый код: 83	Проверить: 83			
Предпочтения: Пароль								
Новый код: 83								
Проверить: 83								
7. Требуется проверка нового пароля. Нажмите Enter.								
8. По завершении изменения пароля нажмите клавишу Enter. ①		<table border="1"> <tr><td>Предпочтения:</td></tr> <tr><td>Изменить пароль</td></tr> <tr><td>Количество строк дисплея</td></tr> </table>	Предпочтения:	Изменить пароль	Количество строк дисплея			
Предпочтения:								
Изменить пароль								
Количество строк дисплея								

① Для завершения процесса программирования ещё раз войдите в Главное меню. Это предотвратит несанкционированный доступ к программированию.

Примечание: Если вы потеряли или забыли пароль, обратитесь к ближайшему дилеру Allen-Bradley.

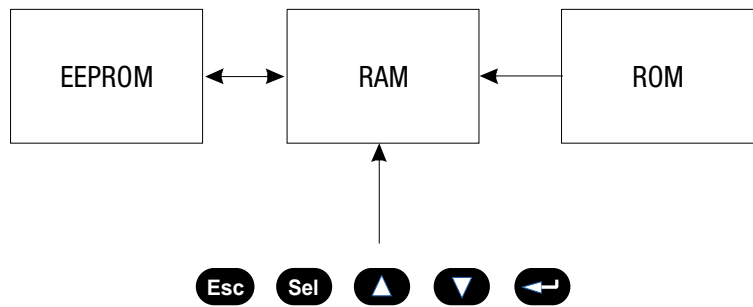
Управление параметрами

Перед началом программирования важно понимать, как память контроллера:

- структурирована внутри контроллера SMC-Flex
- используется при включении питания и при нормальной работе

См. Рис. 4.3 и приведённые ниже пояснения.

Рис. 4.3 Блок-схема памяти



Оперативная память ОЗУ (RAM)

Это рабочая память контроллера, используемая после включения питания. При программировании параметров SMC-Flex использует функцию автосохранения. Когда параметры модифицируются в программном режиме, новые значения мгновенно сохраняются в RAM и затем переносятся в EEPROM, когда будет нажата клавиша Enter. Если до нажатия клавиши Enter питание системы управления пропадает, эти значения будут утеряны. При первом включении прибора значения из области Программируемого постоянного Запоминающего Устройства ППЗУ EEPROM копируются в ОЗУ (RAM).

Постоянное запоминающее устройство ПЗУ (ROM)

Контроллер SMC-Flex приходит с заводскими по умолчанию значениями параметров. Эти уставки хранятся в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве ПЗУ (ROM) и отображаются, когда Вы в первый раз входите в режим программирования. В любой момент вы можете восстановить значения по умолчанию через меню памяти.

Описание	Действие	Индикация
Восстановление значений по умолчанию После изменения значений параметров можно всегда восстановить заводские значения по умолчанию.		

Электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство (EEPROM)

Значения параметров, изменённые пользователем, хранятся в энергонезависимом ППЗУ (EEPROM) контроллера SMC-Flex.

Изменение параметров

Изменение всех параметров выполняется с помощью одной и той же процедуры. Основные шаги при изменении значения параметра описываются ниже:

- Примечания:**
- (1) Значения параметров, изменённые во время работы двигателя, вступают в действие только к началу следующей операции.
 - (2) Если установлен пароль, параметры не могут корректироваться без выполнения процедуры входа в систему.

(3) Используйте клавишу Sel (выбор) для выделения одной цифры.

Описание	Действие	Индикация ②						
–	–	<table border="1"> <tr><td>0.0</td><td>ампер</td></tr> <tr><td>0</td><td>вольт</td></tr> <tr><td>0</td><td>%MTU</td></tr> </table>	0.0	ампер	0	вольт	0	%MTU
0.0	ампер							
0	вольт							
0	%MTU							
1. Нажмите клавишу ESC, чтобы перейти из режима индикации состояния в главное меню.		–						
2. Прокручивайте список с помощью клавиш со стрелками «вверх» и «вниз», пока не отобразится меню Parameter (параметры).		<table border="1"> <tr><td>Главное меню</td></tr> <tr><td>Параметр</td></tr> <tr><td>Хранение в памяти</td></tr> </table>	Главное меню	Параметр	Хранение в памяти			
Главное меню								
Параметр								
Хранение в памяти								
3. Нажмите клавишу Enter, чтобы войти в меню Parameter (параметры).		<table border="1"> <tr><td>F G P:</td><td>Файл</td></tr> <tr><td>Мониторинг</td></tr> <tr><td>Настройка</td></tr> </table>	F G P:	Файл	Мониторинг	Настройка		
F G P:	Файл							
Мониторинг								
Настройка								
4. С помощью клавиш со стрелками «вверх»/«вниз» прокручивайте список, пока не выделится нужная вам опция (мониторинг, защита двигателя, и пр.) В данном примере будет использоваться группа опций Set Up (настройка).		<table border="1"> <tr><td>F G P:</td><td>Файл</td></tr> <tr><td>Настройка</td></tr> <tr><td>Защита двигателя</td></tr> </table>	F G P:	Файл	Настройка	Защита двигателя		
F G P:	Файл							
Настройка								
Защита двигателя								
5. Нажмите Enter, чтобы выбрать группу Set Up.		–						
6. Прокрутите список до Basic Set Up и нажмите Enter. ①		<table border="1"> <tr><td>F G P:</td><td>Группа</td></tr> <tr><td>Базовая настройка</td></tr> </table>	F G P:	Группа	Базовая настройка			
F G P:	Группа							
Базовая настройка								
7. Прокрутите к параметру Starting Mode, используя клавиши Up/Down, и нажмите Enter.		<table border="1"> <tr><td>F G P:</td><td>Параметр</td></tr> <tr><td>Режим пуска</td></tr> <tr><td>Время разгона</td></tr> </table>	F G P:	Параметр	Режим пуска	Время разгона		
F G P:	Параметр							
Режим пуска								
Время разгона								
8. Нажмите Enter, чтобы выбрать опцию. Прокрутите к выбранной вами опции, используя клавиши Up/Down. В данном примере выбран Current Limit.		<table border="1"> <tr><td>F G P:</td><td>P#17</td></tr> <tr><td>Режим запуска</td></tr> <tr><td>Предельный ток</td></tr> </table>	F G P:	P#17	Режим запуска	Предельный ток		
F G P:	P#17							
Режим запуска								
Предельный ток								
9. Нажмите клавишу Enter, чтобы применить новые настройки.		–						
10. Перейдите к следующему параметру, используя клавишу Down. Продолжите процесс, пока не введёте все нужные настройки.		<table border="1"> <tr><td>F G P:</td><td>P#18</td></tr> <tr><td>Время разгона</td></tr> <tr><td>10</td><td>Секунды</td></tr> </table>	F G P:	P#18	Время разгона	10	Секунды	
F G P:	P#18							
Время разгона								
10	Секунды							

① Если включены любые из опций управления (например Pump Control), рекомендуется использовать опцию SMC. Этот параметр устанавливается производителем и не может изменяться пользователем.

② На дисплее теперь будет активна вторая строка и подсвечен первый символ. Если ЖК-дисплей не подсвечивает курсор, то контроллер находится в режиме отображения.

Плавный пуск

Для плавного регулирования выходного напряжения контроллера при пуске двигателя, необходимо задать следующие параметры.

Параметр	Опция
Starting Mode (режим пуска) Должен быть установлен «Плавный пуск».	Soft Start (плавный пуск)
Ramp Time (время разгона) ① Определяет время, в течение которого контроллер будет наращивать выходное напряжение при разгоне от запрограммированного начального момента до полного напряжения.	0–30 с

Initial Torque (Начальный момент) Этот параметр устанавливает и изменяет начальный пониженный уровень выходного напряжения для линейного изменения напряжения на двигателе.	0–90% от момента заблокированного ротора
Kickstart Time (время кикстарта) Подача повышенного тока на двигатель на запрограммированный период времени.	0,0–2,0 с
Kickstart Level (уровень кикстарта) Регулирует ток, подаваемый на двигатель в момент кикстарта.	0–90% от момента заблокированного ротора

① Если контроллер определяет, что двигатель достиг максимальной скорости до завершения плавного пуска, он автоматически подаст полное напряжение на двигатель.

Пуск с ограничением тока

Для пуска двигателя с ограничением тока пользователь может регулировать следующие параметры:

Параметр	Опция
Starting Mode (режим пуска) Нужно запрограммировать опцию «предельный ток» (Current Limit).	Current Limit (предельный ток)
Ramp Time (время разгона) ① Определяет время, в течение которого контроллер будет удерживать фиксированное, пониженное выходное напряжение, прежде чем переключиться на полное напряжение.	0–30 с
Current Limit Level (уровень ограничения тока) Этот параметр позволяет регулировать пониженное выходное напряжение, подаваемое на двигатель.	50–600% от тока полной нагрузки
Kickstart Time (время кикстарта) Подача повышенного тока на двигатель на запрограммированный период времени.	0,0–2,0 с
Kickstart Level (уровень кикстарта) Регулирует ток, подаваемый на двигатель в момент кикстарта.	0–90% от момента заблокированного ротора

① Если контроллер определяет, что двигатель достиг максимальной скорости до завершения пуска с ограничением тока, он автоматически подаст полное напряжение на двигатель.

Пуск с двумя темпами разгона

Контроллер SMC-Flex позволяет пользователю выбрать одну из двух настроек пускового режима. Параметры, приведённые ниже, доступны в режиме программирования Set Up – Уставки. Для управления пуском с двумя темпами разгона, параметры Ramp#1 размещены в группе Основных настроек – Basic, а параметры Ramp#2 – в группе параметров Option 2 Input (Dual Ramp-Два темпа разгона).

Параметр	Опция
Set Up (настройка) Пользователь должен выбрать режим программирования Set-up (настройка) для получения доступа к параметрам двойного разгона	–
Основная настройка/Пусковой режим Настройка такая же, как на предыдущих страницах.	–

<p>Оptionальный вход 2 (двойной разгон) ①</p> <p>Позволяет выбрать один из двух профилей плавного пуска, определяемых следующими параметрами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пусковой режим/Время разгона/Начальный момент, и 2. Пусковой режим 2/Время разгона 2/Начальный момент 2. <p>При активации этой функции комбинация «Время разгона/Начальный момент» определяется входным сигналом на клемме 15. Если он имеет низкий уровень, то выбирается первый вариант – «время разгона/начальный момент». При высоком уровне этого входного сигнала выбирается комбинация «время разгона 2/начальный момент 2».</p> <p>Когда для опционального входа 2 вы установите режим Dual Ramp (двойной разгон), нужно нажать кнопку ESC для возврата в меню Parameter (File). Ещё раз войдите в меню Set Up (настройка), где будут отображаться обе опции – Basic Set Up (базовая настройка) и Dual Ramp (двойной разгон).</p>	–
<p>Базовые настройки/Пусковой режим ②</p> <p>Выбор пускового режима для опции #1.</p>	–
<p>Basic Set Up/Ramp Time (базовые настройки/Время разгона)</p> <p>Определяет время, в течение которого контроллер будет наращивать выходное напряжение при разгоне до полного напряжения для первой настройки пуска.</p>	0–30 с
<p>Basic Set Up/Initial Torque (базовая настройка/Начальный момент)</p> <p>Этот параметр устанавливает и регулирует исходное пониженное выходное напряжение для первой настройки плавного пуска.</p>	0–90% от момента заблокированного ротора
<p>Двойной разгон/Пусковой режим 2 ②</p> <p>Выбор пускового режима для опции #2.</p>	–
<p>Dual Ramp/Ramp Time 2 (двойной разгон/Время разгона 2)</p> <p>Определяет время, в течение которого контроллер будет наращивать выходное напряжение при разгоне до полного напряжения для второй настройки пуска.</p>	0–30 с
<p>Dual Ramp/Initial Torque 2 (двойной разгон/Начальный момент 2)</p> <p>Этот параметр устанавливает и изменяет начальный пониженный уровень выходного напряжения для второй настройки пуска.</p>	0–90% от момента заблокированного ротора

① Функция двойного разгона доступна на стандартном контроллере.

② Для обоих пусковых режимов может быть запрограммирован кикстарт.

Пуск с полным напряжением

Контроллер SMC-Flex может быть запрограммирован для проведения пуска двигателя при полном напряжении (напряжение на двигателе может достигать полного за 1/4 секунды) с использованием следующих параметров:

Параметр	Опция
<p>Starting Mode (режим пуска)</p> <p>Должно быть запрограммировано на Full Voltage (полное напряжение).</p>	Full Voltage (полное напряжение)

Линейная скорость

Контроллер SMC-Flex позволяет управлять оборотами двигателя при разгоне и в процессе останова. Согласно описанию «*Linear Speed Acceleration*» на с. 1 -6 требуется входной сигнал тахометра.

Параметр	Опция
<p>Starting Mode (режим пуска)</p> <p>Должно быть запрограммировано на Linear Speed (линейная скорость).</p>	Linear Speed (линейная скорость)
<p>Ramp Time (время разгона)</p> <p>Программирует время, в течение которого контроллер будет разгонять двигатель от нулевых оборотов до максимальных.</p>	0–30 с

Kickstart Time (время кикстарта) Подача повышенного тока на двигатель на запрограммированный период времени.	0,0–2,2 с
Kickstart Level (уровень кикстарта) Регулирует ток, подаваемый на двигатель в момент кикстарта.	0–90% от момента заблокированного ротора

Параметры программирования

В представленной ниже таблице приведены специфические для каждой опции параметры настройки. Эти параметры дополняют уже рассмотренные выше группы параметров: Основной набор – Basic Set Up и Измерение – Metering. Схемы, поддерживающие описанные ниже опции, будут показаны далее в этой главе.

Опция	Параметр	Диапазон
Стандарт		
Плавный останов	Опция SMC Этот параметр определяет текущий тип управления и не программируется пользователем.	Стандарт
	Soft Stop Time (время плавного останова) Позволяет пользователю установить время работы функции плавного останова.	0–120 с
Preset Slow Speed (опция предварительно заданной малой скорости)	Опция SMC Этот параметр определяет текущий тип управления и не программируется пользователем.	Стандарт
	Slow Speed Select (малые обороты, выбор) Позволяет запрограммировать малые обороты, оптимально подходящие для данной области применения.	Низкий уровень: 7% – вперёд, 10% – назад Высокий уровень: 15% – вперёд, 20% – назад
	Slow Speed Direction (малые обороты, направление) Этот параметр задаёт направление вращения двигателя на малых оборотах.	Forward, Reverse (вперёд/назад)
	Slow Accel Current (ток плавного ускорения) Позволяет пользователю запрограммировать требуемый для ускорения двигателя ток при низкой скорости работы.	0–450% от тока полной нагрузки
	Slow Running Current (ток малых оборотов) Позволяет запрограммировать ток, необходимый для работы двигателя на малых оборотах.	0–450% от тока полной нагрузки

Опция	Параметр	Диапазон
Управление насосом		
Управление насосом	Опция SMC Этот параметр определяет текущий тип управления и не программируется пользователем.	Управление насосом
	Pump Stop Time (время остановки насоса) Позволяет установить время работы функции остановки насоса.	0–120 с
	Starting Mode (режим пуска) Позволяет запрограммировать в контроллере SMC-Flex тип запуска, наиболее подходящий для данной области применения.	Пуск насоса, плавный пуск, пуск с ограничением тока
Управление торможением		
SMB Smart Motor Braking (интеллектуальное торможение двигателя SMB™)	Опция SMC Этот параметр определяет текущий тип управления и не программируется пользователем.	Управление торможением
	Braking Current (ток торможения) ① Позволяет запрограммировать ток торможения, подаваемый на двигатель.	0–400% от тока полной нагрузки
Accu-Stop (точный останов)	Опция SMC Этот параметр определяет текущий тип управления и не программируется пользователем.	Управление торможением
	Slow Speed Select (малые обороты, выбор) Позволяет запрограммировать малые обороты, оптимально подходящие для данной области применения.	Низкий уровень:7% Высокий уровень:15%
	Slow Accel Current (ток плавного ускорения) Позволяет пользователю программировать требуемый для ускорения двигателя ток при низкой скорости работы.	0–450% от тока полной нагрузки
	Slow Running Current (ток малых оборотов) Позволяет запрограммировать ток, необходимый для работы двигателя на малых оборотах.	0–450% от тока полной нагрузки
	Braking Current (ток торможения) ① Позволяет запрограммировать ток торможения, подаваемый на двигатель.	0–400% от тока полной нагрузки
	Stopping Current (ток останова) ① Позволяет запрограммировать ток торможения, подаваемый на двигатель при работе на малых оборотах.	0–400% от тока полной нагрузки

Опция	Параметр	Диапазон
Slow Speed with Braking (малая скорость с торможением)	Опция SMC Этот параметр определяет текущий тип управления и не программируется пользователем.	Управление торможением
	Slow Speed Select (малые обороты, выбор) Позволяет запрограммировать малые обороты, оптимально подходящие для данной области применения.	Низкий уровень:7% Высокий уровень:15%
	Slow Accel Current (ток плавного ускорения) Позволяет пользователю программировать требуемый для ускорения двигателя ток при низкой скорости работы.	0–450% от тока полной нагрузки
	Slow Running Current (ток малых оборотов) Позволяет запрограммировать ток, необходимый для работы двигателя на малых оборотах.	0–450% от тока полной нагрузки
	Braking Current (ток торможения) ① Позволяет запрограммировать ток торможения, подаваемый на двигатель.	0–400% от тока полной нагрузки

① Все настройки тока торможения/остановки в диапазоне 1–100% будут обеспечивать 100% тока торможения двигателя.

Базовые настройки

Группа программируемых параметров Basic Set Up (основные настройки) представляет собой ограниченный набор параметров, позволяющий осуществить быстрый запуск контроллера с минимумом дополнительных настроек. Если пользователю необходимо использовать некоторые дополнительные возможности (например, пуск с двумя темпами разгона или предустановленные малые обороты), то нужно выбрать группу программирования Setup (настройка). Эта группа включает в себя как базовые настройки, так и расширенный набор параметров.


Параметр	Опция
Опция SMC Показывает тип контроллера. Это заводская настройка, она не настраивается.	Стандарт
Motor Connection (подключение двигателя) Отображает тип двигателя, к которому подключается устройство.	Звезда или треугольник
Line Voltage (линейное напряжение) Показывает линейное напряжение, к которой подключён блок.	
Starting Mode (режим пуска) Позволяет запрограммировать в контроллере SMC-Flex тип запуска, наиболее подходящий для данной области применения.	Плавный пуск, пуск с ограничением тока, полное напряжение, линейная скорость
Ramp Time (время разгона) Задает время, в течение которого контроллер будет линейно повышать выходное напряжение.	0–30 с
Initial Torque (начальный момент) ① Этот параметр устанавливает и изменяет начальный пониженный уровень выходного напряжения для линейного изменения напряжения.	0–90% от момента заблокированного ротора
Current Limit Level (уровень ограничения тока) ② Уровень ограничения тока, применяемый к выбранному времени разгона.	50–600% от тока полной нагрузки
Kickstart Time (время кикстарта) Подача повышенного тока на двигатель на запрограммированный период времени.	0,0–2,0 с
Kickstart Level (уровень кикстарта) Регулирует ток, подаваемый на двигатель в момент кикстарта.	0–90% от момента заблокированного ротора
Stop Input (вход «Стоп») Позволяет выбрать режим работы контакта 18 (вход останова).	Coast, Stop Option (выбер, опция останова)
Option Input 1 (опциональный вход 1) Позволяет выбрать режим работы контакта 16, опциональный вход #1.	Disable (отключить), Coast (выбер), Stop Option (опция останова), Fault (ошибка), Fault NC (ошибка, нормально замкнут), Network (сеть)
Option 2 Input (опциональный вход 2) Позволяет выбрать режим работы контакта 15, опциональный вход #2.	Disable (отключить), Slow Speed (малые обороты), Dual Ramp (двойной разгон), Fault (ошибка), Fault NC (ошибка, нормально замкнут), Network (сеть), Clear Fault (удалить ошибку)
Stop Mode (режим останова) Позволяет запрограммировать в контроллере SMC-Flex тип останова, наиболее подходящий для данной области применения.	Disable (отключить), Soft Stop (плавный останов), Linear Speed (линейная скорость)
Stop Time (время останова) Задает время, в течение которого контроллер будет линейно повышать выходное напряжение при останове.	0,0–120 с
Overload Class (класс перегрузки)	Отключено, 10, 15, 20, 30
Service Factor (сервисный фактор)	0,01–1,99
Motor FLC (ток полной нагрузки двигателя)	1,0–2200
OL Reset (сброс состояния перегрузки)	Auto (авто), Manual (вручную)
Aux1 Config (настройка вспом. релейного контакта 1) Этот контакт входит в стандартную комплектацию контроллера SMC-Flex. Этот контакт расположен на клеммах 19 и 20. Вспомогательный контакт 1 позволяет настроить работу контактов.	Normal (нормальный), Up-to-speed (разгон до заданных оборотов), Fault (ошибка), Alarm (аварийный сигнал), Network Control (сетевое управление), External Bypass (внешний шунт): (нормально разомкнут/нормально замкнут)
Aux2 Config (настройка вспом. релейного контакта 2) Этот контакт входит в стандартную комплектацию контроллера SMC-Flex. Этот контакт расположен на клеммах 29 и 30. Вспомогательный контакт 2 позволяет настроить работу контактов.	Normal (нормальный), Up-to-speed (разгон до заданных оборотов), Fault (ошибка), Alarm (аварийный сигнал), Network Control (сетевое управление), External Bypass (внешний шунт): (нормально разомкнут/нормально замкнут)
Aux3 Config (настройка вспом. релейного контакта 3) Этот контакт входит в стандартную комплектацию контроллера SMC-Flex. Этот контакт расположен на клеммах 31 и 32. Вспомогательный контакт 3 позволяет настроить работу контактов.	Normal (нормальный), Up-to-speed (разгон до заданных оборотов), Fault (ошибка), Alarm (аварийный сигнал), Network Control (сетевое управление), External Bypass (внешний шунт): (нормально разомкнут/нормально замкнут)

Параметр	Опция
Aux4 Config (настройка вспом. релейного контакта 4) Этот контакт входит в стандартную комплектацию контроллера SMC-Flex. Этот контакт расположен на клеммах 33 и 34. Вспомогательный контакт 4 позволяет настроить работу контактов.	Normal (нормальный), Up-to-speed (разгон до заданных оборотов), Fault (ошибка), Alarm (аварийный сигнал), Network Control (сетевое управление), External Bypass (внешний шунт): (нормально разомкнут/нормально замкнут)
Parameter Mgmt (управление параметрами) Восстановление заводских значений параметров по умолчанию.	Ready (готовность), Load Default (загрузить значения по умолчанию)

- ① Для получения доступа к параметру «Начальный момент» должен быть выбран режим пуска «Плавный пуск».
- ② Чтобы получить доступ к параметру «Ограничение уровня тока», должен быть выбран режим пуска «Ограничение тока».

ВНИМАНИЕ

Для надёжной защиты от перегрузки важно, чтобы в качестве параметров двигателя в контроллер были введены данные с таблички двигателя.



Защита двигателя

В то время как группа Basic Set Up (основные настройки) позволяет запустить контроллер, изменяя минимальное число параметров, группа Motor Protection (защита двигателя) обеспечивает пользователю доступ ко всему мощному набору параметров контроллера SMC-Flex. В таблице, расположенной ниже, приведён список дополнительных установочных параметров.

Примечание: Большинство параметров представляют собой уставки защит двигателя и контроллера.

Параметр	Опция
Overload (перегрузка) Позволяет выбрать параметры перегрузки:	Trip Class (класс отключения), Service Factor (сервисный фактор), Motor FLC (ток полной нагрузки двигателя), Overload Reset (сброс перегрузки), Overload Alarm Level (уровень аварийного сигнала при перегрузке)
Underload (недогрузка) ② Определяет ток отключения в % от тока полной нагрузки двигателя, и время задержки.	Underload Fault Level (уровень недогрузки), Underload Fault Delay (задержка выдачи ошибки недогрузки), Underload Alarm Level (уровень подачи аварийного сигнала недогрузки), Underload Alarm Delay (задержка подачи аварийного сигнала недогрузки)
UnderVoltage (недонапряжение) ① Определяет ток отключения в % от напряжения линии, и время задержки.	Undervoltage Fault Level (уровень низкого напряжения), Undervoltage Fault Delay (задержка выдачи ошибки низкого напряжения), Undervoltage Alarm Level (уровень подачи аварийного сигнала низкого напряжения), Undervoltage Alarm Delay (задержка подачи аварийного сигнала низкого напряжения)
OverVoltage (перенапряжение) ① Определяет ток отключения в % от напряжения линии, и время задержки.	Overvoltage Fault Level (уровень перенапряжения), Overvoltage Fault Delay (задержка выдачи ошибки перенапряжения), Overvoltage Alarm Level (уровень подачи аварийного сигнала перенапряжения), Overvoltage Alarm Delay (задержка подачи аварийного сигнала перенапряжения)
Unbalance (асимметрия напряжений) ① Позволяет задать уровень отключения из-за дисбаланса тока и время задержки.	Unbalance Fault Level (уровень дисбаланса), Unbalance Fault Delay (задержка выдачи ошибки дисбаланса), Unbalance Alarm Level (уровень подачи аварийного сигнала дисбаланса), Unbalance Alarm Delay (задержка подачи аварийного сигнала дисбаланса)
Jam (заклинивание) ② Определяет ток отключения в % от тока полной нагрузки двигателя, и время задержки.	Jam Fault Level (уровень заклинивания), Jam Fault Delay (задержка выдачи ошибки заклинивания), Jam Alarm Level (уровень подачи аварийного сигнала заклинивания), Jam Alarm Delay (задержка подачи аварийного сигнала заклинивания)
Stall (опрокидывание двигателя) Позволяет задать время задержки при опрокидывании двигателя.	Stall Delay (задержка при опрокидывании двигателя)

<p>Ground Fault (замыкание на землю) ③ Позволяет задать ток замыкания на землю, время задержки и время блокировки.</p>	<p>Ground Fault Enable (активация защиты от замыкания на землю), Ground Fault Level (уровень замыкания на землю), Ground Fault Delay (задержка защиты от замыкания на землю), Ground Fault Inhibit Time (время блокировки защиты от замыкания на землю), Ground Fault Alarm Enable (активация аварийного сигнала замыкания на землю), Ground Fault Alarm Level (уровень подачи аварийного сигнала замыкания на землю), Ground Fault Alarm Delay (задержка подачи аварийного сигнала замыкания на землю)</p>
<p>Motor PTC (ПТК двигателя) ④ Позволяет подключить резистор с положительным температурным коэффициентом (ПТК) к контроллеру SMC и разрешить выдачу ошибки при её активации.</p>	<p>PTC Enable (активация защиты на базе резистора с положительным температурным коэффициентом)</p>
<p>Phase Reversal (обратное чередование фаз) Определяет ориентацию подключений линии к контроллеру SMC. Если выбрано Enabled (включено), и чередование фаз нарушено, то будет выдана ошибка.</p>	<p>Phase Reversal (обратное чередование фаз)</p>
<p>Restarts (количество запусков) Позволяет определить максимальное количество запусков в час для данного блока, и время задержки между ними.</p>	<p>Restarts Per Hour (количество запусков в час), Restart Attempts (количество попыток запуска), Restart Delay (задержка запуска)</p>

- ① Время задержки должно быть больше нуля, если активированы опции Undervoltage (низкое напряжение), Overvoltage (повышенное напряжение) и Unbalance (асимметрия напряжения).
- ② Чтобы работало обнаружение заклинивания (Jam) и недогрузки (Underload), ток полной нагрузки двигателя должен быть запрограммирован в группе Motor Protection (защита двигателя). Инструкции см. в главе 5.
- ③ Дополнительные сведения см. в *Замыкание на землю* на с. 1-15.
- ④ Дополнительные сведения см. в *Защита с использованием термисторов с положительным температурным коэффициентом (ПТК)* на с. 1-17.

Примеры настроек

Недонапряжение ①

При запрограммированном значении напряжения питающей сети 480 В и уровне пониженного напряжения 80%, напряжение отключения составит 384 В.

Перенапряжение ①

При запрограммированном значении напряжения питающей сети 240 В и уровне повышенного напряжения 115%, напряжение отключения составит 276 В

Заклинивание ②③

При токе полной нагрузки двигателя, запрограммированном на 150 А, и уровне заклинивания, запрограммированном на 400%, ток отключения составит 600 А.

Недогрузка ②

При токе полной нагрузки двигателя, запрограммированном на 90 А, и уровне недогрузки, запрограммированном на 60%, ток отключения составит 54 А.

- ① Используется средняя величина линейных напряжений трёх фаз.
- ② Используется максимальное значение трёхфазных токов.
- ③ Контроллер SMC-Flex обеспечит самозащиту.

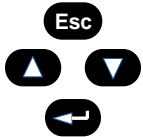





Измерения

Обзор




При управлении двигателем контроллер SMC-Flex одновременно выполняет измерение некоторых его параметров как полнофункциональный измерительный^① прибор.

Просмотр измеряемых параметров

Для доступа к информации об измерениях выполните перечисленные ниже действия.

Описание	Действие	Индикация						
—	—	<table border="1"> <tr><td>##.#</td><td>ампер</td></tr> <tr><td>###</td><td>вольт</td></tr> <tr><td>##</td><td>%MTU</td></tr> </table>	##.#	ампер	###	вольт	##	%MTU
##.#	ампер							
###	вольт							
##	%MTU							
1. Для доступа в главное меню нажмите любую из следующих клавиш.		<table border="1"> <tr><td>Главное меню</td></tr> <tr><td>Параметр</td></tr> <tr><td>Хранение в памяти</td></tr> </table>	Главное меню	Параметр	Хранение в памяти			
Главное меню								
Параметр								
Хранение в памяти								
2. Прокручивайте изображение с помощью клавиш со стрелками «вверх» и «вниз», пока не отобразится меню Parameter (параметры).		<table border="1"> <tr><td>Главное меню</td></tr> <tr><td>Параметр</td></tr> <tr><td>Хранение в памяти</td></tr> </table>	Главное меню	Параметр	Хранение в памяти			
Главное меню								
Параметр								
Хранение в памяти								
3. Нажмите клавишу Enter, чтобы войти в меню Parameter (параметры).		—						
4. Прокручивайте изображение с помощью клавиш со стрелками «вверх» и «вниз», пока не отобразится меню Monitoring (контроль).		<table border="1"> <tr><td>F G P :</td><td>Файл</td></tr> <tr><td>Мониторинг</td></tr> <tr><td>Настройка</td></tr> </table>	F G P :	Файл	Мониторинг	Настройка		
F G P :	Файл							
Мониторинг								
Настройка								
5. Нажмите клавишу Enter, чтобы войти в меню Monitoring (контроль).		—						
6. Нажмите клавишу Enter, чтобы войти в меню Metering (измерение).		<table border="1"> <tr><td>F G P :</td><td>Группа</td></tr> <tr><td>Измерения</td></tr> </table>	F G P :	Группа	Измерения			
F G P :	Группа							
Измерения								

① Более подробно о функциях измерения рассказано в *Измерения* на с. 1-19, см. также Рис. 4.2 на с. 4-3.

Описание	Действие	Индикация																																																																								
7. С помощью клавиш со стрелками «вверх» и «вниз» прокручивайте список параметров меню Metering, пока не найдёте нужный. Чтобы просмотреть параметр, нажмите клавишу Enter.	  	<table border="1"> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>вольт, фазы A-B</td> <td>###</td> <td>вольт</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>вольт, фазы B-C</td> <td>###</td> <td>вольт</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>вольт, фазы C-A</td> <td>###</td> <td>вольт</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ток, фаза A</td> <td>##, #</td> <td>ампер</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ток, фаза B</td> <td>##, #</td> <td>ампер</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ток, фаза C</td> <td>##, #</td> <td>ампер</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ваттметр</td> <td>##, #</td> <td>кВт</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>киловатт-часы</td> <td>##, #</td> <td>кВт·ч</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Истекшее время</td> <td>##, #</td> <td>час</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сброс счётчика</td> <td></td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коэффициент мощности</td> <td>##, #</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F G P :</td> <td>P# 12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тепловой режим двигателя</td> <td>##</td> <td>%MTU</td> </tr> </table>	F G P :	P# 1		вольт, фазы A-B	###	вольт	F G P :	P# 2		вольт, фазы B-C	###	вольт	F G P :	P# 3		вольт, фазы C-A	###	вольт	F G P :	P# 4		ток, фаза A	##, #	ампер	F G P :	P# 5		ток, фаза B	##, #	ампер	F G P :	P# 6		Ток, фаза C	##, #	ампер	F G P :	P# 7		Ваттметр	##, #	кВт	F G P :	P# 8		киловатт-часы	##, #	кВт·ч	F G P :	P# 9		Истекшее время	##, #	час	F G P :	P# 10		Сброс счётчика		Нет	F G P :	P# 11		Коэффициент мощности	##, #		F G P :	P# 12		Тепловой режим двигателя	##	%MTU
F G P :	P# 1																																																																									
вольт, фазы A-B	###	вольт																																																																								
F G P :	P# 2																																																																									
вольт, фазы B-C	###	вольт																																																																								
F G P :	P# 3																																																																									
вольт, фазы C-A	###	вольт																																																																								
F G P :	P# 4																																																																									
ток, фаза A	##, #	ампер																																																																								
F G P :	P# 5																																																																									
ток, фаза B	##, #	ампер																																																																								
F G P :	P# 6																																																																									
Ток, фаза C	##, #	ампер																																																																								
F G P :	P# 7																																																																									
Ваттметр	##, #	кВт																																																																								
F G P :	P# 8																																																																									
киловатт-часы	##, #	кВт·ч																																																																								
F G P :	P# 9																																																																									
Истекшее время	##, #	час																																																																								
F G P :	P# 10																																																																									
Сброс счётчика		Нет																																																																								
F G P :	P# 11																																																																									
Коэффициент мощности	##, #																																																																									
F G P :	P# 12																																																																									
Тепловой режим двигателя	##	%MTU																																																																								

Измеряемые значения, которые отображаются на SMC-Flex, могут быть изменены через пункт меню Main Menu/Preferences (главное меню/предпочтения).

Управление опциональным интерфейсом НИМ

Обзор

Контроллер SMC-Flex имеет несколько вариантов управления, обеспечивающих расширенные возможности запуска и выключения двигателя. (См. главу 1, где приведено краткое описание каждой из опций.)

Примечание: В контроллере может быть установлен только один опциональный модуль.

Модуль интерфейса оператора

Кнопки управления на модулях интерфейса оператора типа 20-НИМ LCD совместимы с управляющими опциями контроллера SMC-Flex. В таблице, приведённой ниже, описываются функциональные возможности кнопок в каждом из опциональных режимов управления контроллера.

Примечания: (1) Порт маски логической команды должен быть активирован, т.е. до подачи команд контроллеру SMC-Flex необходимо разрешить дистанционное управление через этот порт. Подробнее см. раздел *Активация управления через интерфейс оператора (НИМ)* на с. 7-4.
(2) Управляющие клеммы должны быть подключены согласно Рис. 3.14 на с. 3-15 или Рис. 3.25 на с. 3-26.

Опция	Действие	Операция
Стандарт		
Плавный останов Пред. знач. тока Полное напряжение Линейная скорость		При нажатии зелёной кнопки «Пуск» двигатель начнёт разгоняться до максимальных оборотов.
		При нажатии красной кнопки «Стоп» произойдёт выбег до остановки и/или сброс ошибки.
		При нажатии кнопки толчкового режима начнётся запрограммированный манёвр.
Опция предварительно заданной малой скорости		При нажатии зелёной кнопки «Пуск» двигатель начнёт разгоняться до максимальных оборотов.
		При нажатии красной кнопки «Стоп» произойдёт выбег до остановки и/или сброс ошибки.
		Кнопка толчкового режима не активируется для предустановленных малых оборотов. * Режим малых оборотов нельзя включить через НИМ.

Опция	Действие	Операция
Управление насосом		
управление насосом		При нажатии зелёной кнопки «Пуск» двигатель начнёт разгоняться до максимальных оборотов.
		При нажатии красной кнопки «Стоп» произойдёт выбег до остановки и/или сброс ошибки.
		При нажатии кнопки толчкового режима выключится насос.
Управление торможением		
интеллектуальное торможение двигателя		При нажатии зелёной кнопки «Пуск» двигатель начнёт разгоняться до максимальных оборотов.
		При нажатии красной кнопки «Стоп» произойдёт выбег до остановки и/или сброс ошибки.
		При нажатии кнопки толчкового режима происходит торможение до остановки.
Accu-Stop		При нажатии зелёной кнопки «Пуск» двигатель начнёт разгоняться до максимальных оборотов.
		При нажатии красной кнопки «Стоп» произойдёт выбег до остановки и/или сброс ошибки.
		При нажатии кнопки толчкового режима в состоянии «остановлено» включится режим работы двигателя на малых оборотах. При нажатии кнопки толчкового режима в состоянии «вращение» включится торможение двигателя до малых оборотов. Контроллер будет поддерживать работу на малых оборотах до отпускания кнопки толчкового режима.
малая скорость с торможением		При нажатии зелёной кнопки «Пуск» двигатель начнёт разгоняться до максимальных оборотов.
		При нажатии красной кнопки «Стоп» произойдёт выбег до остановки и/или сброс ошибки.
		При нажатии кнопки толчкового режима происходит торможение до остановки. * Режим малых оборотов нельзя включить через HIM.

ВНИМАНИЕ

Кнопка «Стоп» на модуле интерфейса оператора Bulletin 20-HIM LCD не предназначена для использования в качестве кнопки аварийного останова. Необходимо соблюдать соответствующие региональные стандарты аварийного останова двигателя.

Коммуникации

Обзор

Контроллер SMC-Flex обеспечивает расширенные коммуникационные возможности, позволяющие осуществить пуск и останов электродвигателя от различных источников команд управления, а также передачу диагностической информации о состоянии SMC-Flex другим устройствам. Для этой цели SMC-Flex использует интерфейс связи типа DPI (Drive Peripheral Interface – интерфейс привода с периферийными устройствами), поэтому все стандартные DPI-интерфейсы связи других устройств (т. е., приводов PowerFlex™) могут быть использованы в SMC-Flex. Устройства, рассчитанные на подключение к устройствам ScanPort, не поддерживаются контроллером SMC-Flex.

Стандартные сетевые карты с интерфейсом DPI существуют для различных протоколов, включая DeviceNet, ControlNet, Remote I/O, ModBus™, и Profibus® DP. Другие модули связи могут стать доступными в будущем. Для ознакомления со специфическими примерами программирования и настройки конфигурации, а также с другой информацией по программированию, обратитесь к руководству пользователя используемого интерфейса связи. Список доступных интерфейсов приведен ниже.

Таблица 7.A

Тип протокола	Кат. номер	Руководство по эксплуатации
DeviceNet	20-COMM-D	20COMM-UM002 ^❶ -EN-P
ControlNet	20-COMM-C	20COMM-UM003 ^❶ -EN-P
Remote I/O	20-COMM-R	20COMM-UM004 ^❶ -EN-P
Profibus®	20-COMM-P	20COMM-UM006 ^❶ -EN-P
RS-485	20-COMM-S	20COMM-UM005 ^❶ -EN-P
InterBus	20-COMM-I	20COMM-UM007 ^❶ -EN-P
EtherNet/IP	20-COMM-E	20COMM-UM010 ^❶ -EN-P
RS485 HVAC	20-COMM-H	20COMM-UM009 ^❶ -EN-P
ControlNet (Fiber)	20-COMM-Q	20COMM-UM003 ^❶ -EN-P

❶ Обозначает редакцию руководства пользователя. Пример: Публикация 20COMM-UM002C-EN-P имеет редакцию «C».

Порты связи

Контроллер SMC-Flex поддерживает три DPI-порта для связи с другими устройствами. Порты 2 и 3 поддерживают связь через последовательные соединения с внешней стороны устройства и обычно используются для подключения модуля интерфейса оператора типа НИМ. Порт 2 по умолчанию соединяется с НИМ, а порт 3 бывает доступен при установке разветвителя на порт 2. Порт 5 поддерживает соединение с одним из перечисленных выше модулей связи к внутренней коммуникационной плате DPI.

Модуль интерфейса оператора (НІМ)





Контроллер SMC-FLEX может программироваться с помощью встроенной клавиатуры и ЖК-дисплея или от опционального модуля интерфейса оператора Bulletin 20-НІМ LCD. Программируемые параметры организованы в структуру трехуровневого меню и разделены на группы.

Примечание: Адресация узлов сети на коммутационной плате с DPI-интерфейсом может быть запрограммирована с помощью программного обеспечения, встроенного в переносной модуль интерфейса оператора типа DPI НІМ. Встроенный в контроллер терминал НІМ не может быть использован для ввода адресов сети.

Описание клавиатуры

Функции каждой клавиши клавиатуры описаны ниже.

Таблица 7.В Описание клавиш

	Escape	Выход из меню, отмена изменения параметра или квитирование ошибки/аварийного сигнала.
	Select	Выбор цифры или бита или вход в режим редактирования в окне параметров.
	Стрелки «вверх»/«вниз»	Прокрутка списка опций, увеличение/уменьшение значений или переключение состояния бита.
	Enter	Вход в меню, вход в режим редактирования в окне параметров или сохранение изменений параметра.

Примечание: Если модуль интерфейса оператора отключится от контроллера SMC-Flex в то время, когда параметру Logic Mask (логическая маска) задано значение «1», произойдет сбой «Coms Loss» (потеря связи).

Примечание: Для изменения значения того или иного параметра нажмите клавишу Enter для входа в режим редактирования, после чего, используя клавишу Select, перейдите к цифре, которую нужно изменить. Для прокрутки цифр используйте клавиши со стрелками «вверх»/«вниз».

Опциональные модули интерфейса оператора 20-НІМ LCD могут быть использованы для программирования и управления контроллером SMC-Flex. Эти модули имеют дисплейную панель и функциональную клавиатуру. Дисплейная панель дублирует встроенный в контроллер 3-строчный 16-символьный жидкокристаллический дисплей с подсветкой, а клавиатура – программные клавиши на передней панели микропроцессорного контроллера SMC-Flex. Описание программных клавиш приведено в главе 4, а перечень каталожных номеров модулей НІМ, совместимых с контроллером – в приложении D.

Примечание: С контроллером SMC-Flex должен использоваться модуль интерфейса оператора Bulletin 20-НІМ версии 3.002 или более поздней.

Примечание: Максимальная длина кабеля, который может быть использован для подключения модуля НІМ, составляет 10 м.

Примечание: Могут быть установлены только два модуля НІМ.

Панель управления является интерфейсом между оператором и контроллером.

Start



Зелёная кнопка «Пуск». При её нажатии запускается двигатель. (Требуется соответствующая настройка порта НІМ.)

Stop



При нажатии красной кнопки «Стоп» происходит остановка двигателя и/или сброс ошибки.

Jog



Кнопка толчкового режима. Активируется только при наличии опции управления. При нажатии кнопки толчкового режима происходит опциональная операция (например: останов насоса).

ВНИМАНИЕ



Кнопка «Стоп» на модуле интерфейса оператора Bulletin 20-НІМ не предназначена для использования в качестве кнопки аварийного останова. Требования, предъявляемые к выполнению аварийного останова механизма, описаны в соответствующих стандартах.

ВНИМАНИЕ



Внешний модуль интерфейса оператора (НІМ) имеет функции программирования, близкие к тем, что и у встроенного программатора. Тем не менее, необходимо учитывать, что определённые различия между ними существуют.

Все другие управляющие функции, доступные для различных модулей интерфейса оператора, не реализуются с контроллером SMC-Flex.

Подключение модуля интерфейса оператора (НИМ) к контроллеру

На Рис. 7.1 показано подключение контроллера SMC-Flex к модулю НИМ. В Таблице 7.С дано описание каждого разъёма.

Примечание: Контроллер SMC-Flex поддерживает использование коммуникационных модулей и ЖК-модулей НИМ только с DPI-интерфейсом. Устройства, рассчитанные на подключение к устройствам ScanPort, не поддерживаются контроллером SMC-Flex.

На Рис. 3.14 на с. 3 -15 приведена схема управления, активирующая пуск/останов с модуля НИМ.

Рис. 7.1 Контроллер SMC-Flex с модулем интерфейса оператора (НИМ)

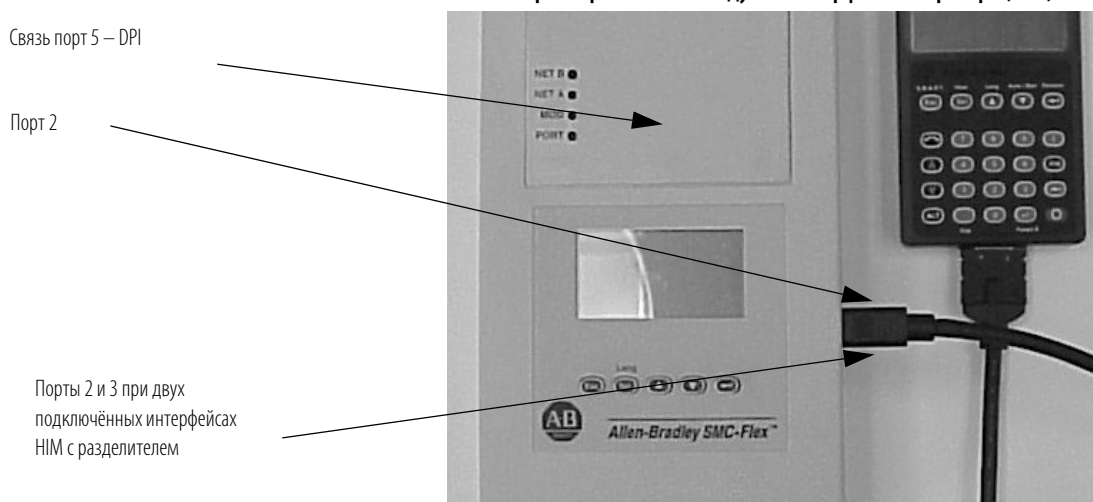


Таблица 7.С Описание портов

№ порта	Описание
1	Не используется
2	Первый модуль 20-НИМ, подключённый к контроллеру SMC-Flex
3	Второй модуль 20-НИМ, подключённый к контроллеру SMC-Flex
5	Порт коммуникационной платы DPI

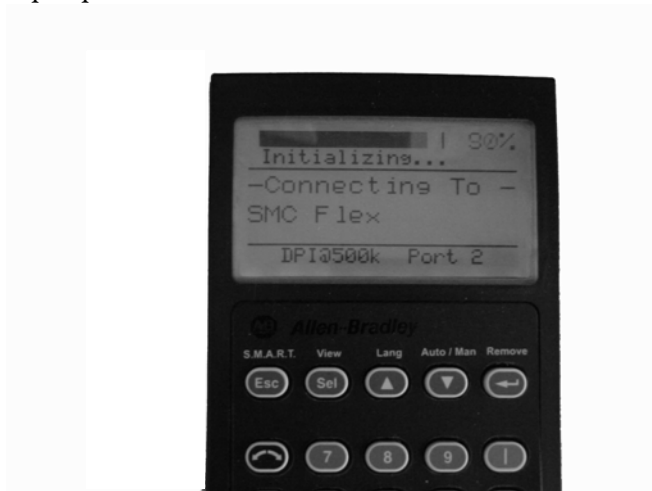
Активация управления через интерфейс оператора (НИМ)

Чтобы разрешить управление двигателем от подсоединённого к контроллеру модуля интерфейса оператора, следуйте процедуре, описанной ниже и использующей программные клавиши на модуле интерфейса оператора.

Через интерфейс оператора серии Bulletin 20-НИМ-LCD с панелями управления можно запускать и останавливать контроллер SMC-Flex. Однако заводские настройки по умолчанию запрещают все команды управления, поступающие в контроллер через последовательный коммуникационный порт, кроме команды «Стоп».

Чтобы разрешить управление от подключённого модуля НІМ или модуля связи, вы должны выполнить следующие действия:

1. Отсоедините модуль НІМ и отключите питание.
2. Вновь подключите модуль НІМ. На экране инициализации в нижнем правом углу ЖК-экрана высветится Port X. Запишите номер порта.



3. Перейдите к параметру Logic Mask (логическая маска), следующим образом:
Main Menu: Parameter/Communications/Comm Mask/
Logic Mask – Основное меню: Параметр/Коммуникации/Маски связей/Логическая маска



4. Установите b0X равным 1 (где X – номер, отмеченный на шаге 2).

Важно: До отсоединения модуля НІМ от контроллера SMC-Flex параметру Logic Mask (логическая маска) должно быть задано значение «0». Если этого не сделать, контроллер воспримет отсоединение модуля как неисправность «COMS Loss – Потеря связи».

При активации управления от встроенного в контроллер программатора параметру Logic Mask (логическая маска) должно быть задано следующее значение:

Таблица 7.D Требования маски логической команды

Код маски	Описание
0	Никакие внешние DPI-устройства не активируются
4	Активируется только модуль НИМ в порту 2
12	Активируются модули НИМ в портах 2 и 3
32	Активируется только сетевая карта DPI в порту 5
36	Активируется НИМ в порту 2 и сетевая карта DPI в порту 5
44	Активируется два модуля НИМ в портах 2 и 3 и сетевая карта DPI в порту 5

Активация управления

Параметр Logic Mask (логическая маска) (Параметр 87) позволяет разрешить либо запретить устройству связи (модулю НИМ или сетевому соединению) выполнять команды управления, например пуск. Когда через логическую маску данному устройству установлено значение Enable (разрешено), это значит, что устройству позволяется выполнить команды управления. Кроме того, отключение (разъединение) любого устройства с разрешённой логической маской приведёт к появлению сигнала неисправности связи, пока этот сигнал не будет замаскирован, т.е. отключён. Когда же данному устройству в логической маске установлено значение Disabled (запрещено), это устройство не сможет выполнять команды управления, но может использоваться для целей отображения состояния контроллера. Устройство, которое запрещено через логическую маску, может быть отсоединено от контроллера, не вызывая сигнала неисправности.

ВАЖНО

Команды «Стоп» отменяют действие всех команд «Старт», они могут быть инициированы как через дискретные входы, так и от любого порта связи, вне зависимости от установленной логической маски.

Потеря связи и неисправность сети

Появление сигнала неисправности «Потеря связи» зависит от функциональных характеристик, определяемых спецификацией на интерфейс DPI, и для каждого устройства эти сигналы будут различными. Так как контроллером поддерживаются три DPI-порта, будут иметь место три сигнала неисправности, которые могут быть сгенерированы каждым из DPI-устройств.

DPI-интерфейс обеспечивает выдачу сообщений о неисправностях сети для каждого из портов. Эти сигналы неисправности могут быть сгенерированы непосредственно периферийным устройством и появляться независимо от неисправности «потеря связи» (которое генерируется самим контроллером SMC-Flex).

Информация, специфичная для контроллера SMC-Flex

SMC-Flex может использоваться со всеми ЖК-дисплеями, поддерживаемыми интерфейсом DPI. Независимо от типа используемого интерфейса, приведённая ниже информация может быть использована для конфигурирования остальной части системы.

Конфигурация входов/выходов (по умолчанию)

Конфигурация входов/выходов в соответствии с заводской настройкой определяется содержимым 8 байт: 4 байта – входных и 4 байта – выходных (т. е.: TX = 4 байта, RX = 4 байта). Общий размер может сильно изменяться при использовании карты связи. Конфигурация по умолчанию соответствует данным следующей таблицы.

Таблица 7.E

	Созданные данные (состояние)	Потреблённые данные (управление)
Слово 0	Логическое состояние	Логическая команда
Слово 1	Обратная связь ❶	Опорное значение ❷

❶ Слово обратной связи – всегда ток в фазе А

❷ Слово опорного значения не используется с контроллером SMC-Flex, однако место должно быть зарезервировано

Примечание: Общий размер входящих и исходящих данных может сильно различаться в зависимости от используемой карты связи. Для получения более подробной информации см. руководство пользователя карты связи.

Конфигурация входов/выходов (изменяемая)

SMC-Flex поддерживает 16-битовые каналы связи, используемые для приёма и передачи информации по сети из контроллера. Однако устройство может быть сконфигурировано для передачи дополнительной информации (помимо информации, содержащейся в Словах 0 и 1). Размер сообщения зависит от того, сколько каналов связи активировано. Следующая таблица показывает возможные размеры входных и выходных данных в сообщении.

Таблица 7.F

Размер Rx	Размер Tx	Логическое состояние/ команда (16 бит)	Опорное значение/ обратная связь (16 бит)	Каналы связи			
				A	B	C	D
4	4	x	x				
8	8	x	x	x			
12	12	x	x	x	x		
16	16	x	x	x	x	x	
20	20	x	x	x	x	x	x

Чтобы настроить каналы связи, см. *Настройка каналов связи* на с. 7-10.

Битовая идентификация SMC-Flex

Таблица 7.G Слово логического состояния

Номер бита																Состояние	Описание
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
															X	Enabled (активировано)	1 – Управляющее питание подано 0 – Управляющего питания нет
														X		Running (работа)	1 – На двигатель подано питание 0 – На двигатель НЕ подано питание
													X			Phasing (фазирование)	1 – A-B-C 0 – C-B-A
											X					Phasing Active (активное фазирование)	1 – действительная 3-фазная система 0 – действительная 3-фазная система не обнаружена
										X						Starting (Accel) (запуск (разгон))	1 – выполнение запуска 0 – запуск не выполняется
										X						Stopping (Decel) (останов (торможение))	1 – выполнение останова 0 – останов не выполняется
									X							Alarm (аварийный сигнал)	1 = Есть аварийный сигнал 0 = Нет аварийного сигнала
								X								Fault (ошибка)	1 – Имеется состояние ошибки 0 – Нет состояния ошибки
							X									At Speed (номинальные обороты)	1 – подано полное напряжение 0 – не подано полное напряжение
					X											Start/Isolation (пуск/изоляция)	1 – контактор пуска/изолирующий контактор активирован 0 – контактор пуска/изолирующий контактор деактивирован
				X												Bypass (шунт)	1 – внешний шунтирующий контактор активирован 0 – внешний шунтирующий контактор деактивирован
			X													Ready (готовность)	1 = Готов 0 = Не готов
		X														Option Input 1 (опциональный вход 1)	1 – вход активен 0 – вход не активен
	X															Option 2 Input (опциональный вход 2)	1 – вход активен 0 – вход не активен
–																–	Биты 14 и 15 – не используются

Таблица 7.Н Слово логической команды (управление)

Номер бита															Состояние	Описание	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			0
															X	Stop (стоп)	1 – останов/запрет 0 – никаких действий
														X		Start (пуск)	1 – пуск 0 – никаких действий
													X			Option Input 1 (опциональный вход 1)	1 – останов/запрет 0 – никаких действий
												X				Clear Faults (сброс ошибок)	1 – Сброс ошибок 0 – никаких действий
											X					Option Input 2 (опциональный вход 2)	1 – выполнение функции опц. входа 2 0 – никаких действий
–															–	Биты 5–10 – не используются	
				X												Aux Enable (активация вспом. входов Aux)	1 – Использовать Aux 1–Aux 4 0 – Игнорировать Aux 1–Aux 4
			X													Aux 1 (вспом. вход Aux 1)	1 – Aux 1 активен 0 – Aux 1 не активен
		X														Aux 2 (вспом. вход Aux 2)	1 – Aux 2 активен 0 – Aux 2 не активен
	X															Aux 3 (вспом. вход Aux 3)	1 – Aux 3 активен 0 – Aux 3 не активен
X																Aux 4 (вспом. вход Aux 4)	1 – Aux 4 активен 0 – Aux 4 не активен

Опорное значение/обратная связь

SMC Flex не поддерживает аналогового **опорного значения**. Однако аналоговая **обратная связь (ОС)** поддерживается. В качестве обратной связи (слово 1) всегда используется Параметр 1 – «Ток фазы А».

Информация о параметрах

Полный список параметров контроллера SMC-Flex приведён в приложении Таблица В.1.

Коэффициенты масштабирования при подключении к ПЛК

Значения параметров контроллера SMC-Flex обрабатываются и хранятся в форме чисел вне масштаба. При считывании и записи значений параметров из таблицы отображения входов/выходов ПЛК важно использовать соответствующий масштабный коэффициент, определяемый количеством десятичных разрядов коэффициента.

Пример считанного значения

Параметр 11; Power Factor (коэффициент мощности) – хранящееся в памяти значение: 85. Так как значение коэффициента мощности имеет 2 десятичных разряда после запятой, значение Параметра 11 должно быть поделено на 100, т. е. правильно считанное значение коэффициента мощности – 0,85.

Пример записанного значения

Параметр 46; Motor FLC (ток электродвигателя при номинальной нагрузке) – значение, которое должно быть записано в контроллер

SMC-Flex, – 75 А. Так как ток FLC в контроллере представляется числом с одним десятичным разрядом после запятой, величина номинального тока FLC при вводе должна быть умножена на 10, т. е. правильно записанное значение – 750.

Эквиваленты текстовых значений параметров

Некоторые значения параметров, при их просмотре на дисплее HIM или дистанционно с помощью специальных коммутационных программ, таких как RSNetworx™, выводятся в текстовом виде. Когда принимается или посылается информация от программируемого контроллера – ПЛК, то каждое текстовое описание имеет цифровой эквивалент. В Таблица 7.1 в качестве примера показаны значения Параметра 44 Overload Class (класс перегрузки), и соответствующие соотношения между текстовыми значениями и их цифровыми эквивалентами. Такие соотношения идентичны для других подобных параметров, приведённых в приложении Таблица В.1.

Таблица 7.1

Текстовый дескриптор	Числовой эквивалент
Выключено	0
Класс 10	1
Класс 15	2
Класс 20	3
Класс 30	4

Настройка каналов связи

Контроллер SMC-Flex поддерживает каналы связи DataLink. DataLink – это механизм, используемый большинством приводов для передачи данных с контроллера и на контроллер с использованием так называемых явных сообщений (Explicit Messages). SMC-Flex поддерживает 16-битовые каналы связи, поэтому устройство может быть настроено для передачи до 4 дополнительных переменных или параметров, не требуя для этого специального (явного) сообщения.

Правила использования каналов DataLink

- Каждый набор параметров для каналов связи в SMC-Flex может быть использован только одним адаптером. Если к контроллеру SMC-Flex подсоединено более одного адаптера, дополнительные адаптеры не должны пытаться использовать те же самые каналы связи.
- Настройки параметров в контроллере SMC определяют данные, проходящие через механизм DataLink.
- Когда Вы используете канал связи DataLink, чтобы изменить значение того или иного параметра, новое значение не записывается в энергонезависимую память (NVS). Это значение сохраняется только в оперативной памяти и может быть потеряно при отключении питания.

Для конфигурирования каналов связи используются параметры от 88 до 103. За дополнительной информацией, касающейся каналов DataLink, обратитесь к руководствам пользователя соответствующих коммуникационных интерфейсов.

Примечание: Адресация узлов сети на коммутационной плате с DPI-интерфейсом может быть запрограммирована с помощью программного обеспечения, встроенного в переносной модуль интерфейса оператора типа DPI НІМ. Встроенный в контроллер терминал НІМ не может быть использован для ввода адресов сети.

Обновление встроенного ПО

Последняя версия встроенного ПО и дополнительные инструкции для контроллера SMC-Flex могут быть получены на сайте www.ab.com.

Диагностика

Обзор

В этой главе описывается диагностика неисправностей контроллера SMC-Flex. Кроме того, в этом разделе описываются условия, которые вызывают различные неисправности.

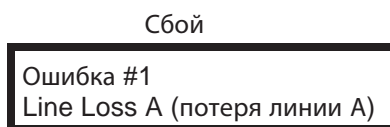
Программирование защиты

Многие из защитных функций, доступных в контроллере SMC-Flex, могут быть включены и настроены с помощью программирования параметров. Более подробно о программировании рассказано в разделе Защита двигателя в главе 4, *Программирование*.

Индикация ошибок

Контроллер SMC Flex комплектуется встроенным трёхстрочным 16-символьным ЖК-дисплеем. В первой строке ЖК-дисплея отображается сообщение об ошибке, во второй строке – её код, а в третьей – описание.

Рис. 8.1 Индикация ошибок



Примечание: Ошибка будет показана отображаться на экране до тех пор, пока подаётся управляющее питание. Если управляющее питание будет циклически пропадать, то ошибка будет сброшена, контроллер будет повторно инициализирован, и на дисплее появится статус «Stopped» (остановлен).

Примечание: Вы можете нажать ESC, чтобы перейти к другому списку программирования/диагностики, но SMS-Flex будет всё ещё в состоянии ошибки.

Важно: Сброс ошибки не устраняет причину неисправности. Прежде чем сбрасывать ошибку, следует выполнить определённые корректирующие действия.

Сброс ошибок

Вы можете сбросить ошибку любым из перечисленных способов:

- Запрограммируйте контроллер SMC Flex на сброс ошибки – данный пункт находится в меню Main Menu/Diagnostics/Faults.
- Если к контроллеру подключён модуль интерфейса НІМ, нажмите клавишу Stop.

Примечание: Стоп-сигнал от НІМ всегда будет останавливать двигатель и устранять неисправность, независимо от конфигурации маски логической команды.

- При нажатой клавише RESET нормально открытый контакт N.O. кнопки дополнительного контакта может быть подключён к опциональному входу #2 (клемма 15). Опциональный вход #2 должен быть запрограммирован на сброс ошибки.
- Цикл управления питанием контроллера SMC Flex.

Важно: Ошибка перегрузки не может быть сброшена до тех пор, пока параметр 12 (тепловой режим двигателя) не опустится до значения ниже 75%. Дополнительные сведения см. в *Защита и диагностика* на с. 1-11.

Буфер ошибок

Контроллер SMC Flex сохраняет в памяти информацию о пяти последних сбоях. Просмотрите буфер ошибок, выбрав View Faults Queue (просмотреть список ошибок), и прокрутите его. Информация хранится в виде кодов ошибок и описания неисправностей. Перекрёстные ссылки кодов ошибок приведены в Таблица 8.A.

Коды ошибок

Таблица 8.А содержит полный перечень перекрёстных ссылок доступных кодов неисправностей и соответствующих им описаний ошибок.

Таблица 8.А Перекрёстные ссылки кодов ошибок

Ошибка	Код	Ошибка	Код
Line Loss A (потеря линии А)	1	Stall (опрокидывание)	25
Line Loss B (потеря линии В)	2	Phase Reversal (обратное чередование фаз)	26
Line Loss C (потеря линии С)	3	Coms Loss P2 (потеря связи, порт 2)	27
Shorted SCR A (замыкание тиристора А)	4	Coms Loss P3 (потеря связи, порт 3)	28
Shorted SCR B (замыкание тиристора В)	5	Coms Loss P5 (потеря связи, порт 5)	29
Shorted SCR C (замыкание тиристора С)	6	Network P2 (сеть P2)	30
Open Gate A (обрыв затвора А)	7	Network P3 (сеть P3)	31
Open Gate B (обрыв затвора В)	8	Network P5 (сеть P5)	32
Open Gate C (обрыв затвора С)	9	Ground Fault (замыкание на землю)	33
PTC Pwr Pole (полюс питания ПТК)	10	Excess Starts (избыточные пуски)	34
SCR Overtemp (перегрев тиристора)	11	Power Loss A (потеря питания А)	35
Motor PTC (ПТК двигателя)	12	Power Loss B (потеря питания В)	36
Open Bypass A (разомкнут шунт А)	13	Power Loss C (потеря питания С)	37
Open Bypass B (разомкнут шунт В)	14	Hall ID (ID датчика Холла)	38
Open Bypass C (разомкнут шунт С)	15	NVS Error (ошибка NVS)	39
No Load A (нет нагрузки А)	16	No Load (нет нагрузки)	40
No Load B (нет нагрузки В)	17	Line Loss A (потеря линии А)	41 ①
No Load C (нет нагрузки С)	18	Line Loss B (потеря линии В)	42 ①
Line Unbalance (дисбаланс линии)	19	Line Loss C (потеря линии С)	43 ①
Overvoltage (перенапряжение)	20	V24 Loss (потеря 24 В)	45
Undervoltage (недонапряжение)	21	V Control Loss (потеря управления V)	46
Overload (перегрузка)	22	Input 1 (вход 1)	48
Underload (недогрузка)	23	Input 2 (вход 2)	49
Jam (заклинивание)	24	System Faults (системные ошибки)	128–209

① См. Таблица 8.В.

Вспомогательная индикация ошибок и аварийных сигналов

Вспомогательные контакты могут быть запрограммированы для передачи сигналов ошибки, аварии, индикации N.O. или N.C. Настройку параметров можно выполнить в группе Parameter/Motor Protection в режиме программирования.

Определения ошибок

В Таблице 8.В показаны определения ошибок для SMC Flex.

Таблица 8.В Определения ошибок

Ошибка	Описание
Line Loss (линия потеряна) (F1, F2, F3)	SMC-Flex может определить потерю линии связи и отобразит это на дисплее.
Shorted SCR (замыкание тиристора)	Определение закороченного тиристора и запрет на пуск с помощью SMC-Flex.
Open Gate (цепь управляющего электрода разомкнута)	Ошибка Open Gate указывает на аномальные условия, вызвавшие неисправность зажигания (например, разомкнут затвор тиристора), обнаруженные во время выполнения пусковой последовательности. Контроллер SMC-Flex попытается запустить двигатель всего три раза перед выключением контроллера.
Power Pole PTC and SCR Overtemperature (перегрев полюса питания ПТК и тиристора)	Температура полюсов питания отслеживается на каждом этапе. Если температура поднимается выше определённого уровня, устройство выдаст ошибку, чтобы защитить полюс питания. Сброс может быть осуществлён, когда температура упадёт ниже этого уровня.
Motor PTC (ПТК двигателя)	ПТК двигателя может подключаться к клеммам 23 и 24. Если параметр PTC активирован и ПТК не работает, SMC-Flex отключится и появится индикация ошибки Motor PTC.
Open Bypass (разомкнут шунт)	Контакты полюсов питания шунта контролируются для поддержания их в исправном состоянии. В случае, если замыкание контакта не будет зафиксировано, SMC-Flex покажет ошибку Open Bypass.
No Load (нет нагрузки)	SMC-Flex может определять отсутствие подключённой нагрузки, при этом появится ошибка No Load.
Line Unbalance (дисбаланс линии) ①	<p>Дисбаланс напряжения может быть обнаружен при мониторинге напряжения трёх фаз источника питания. Используется следующая формула для расчёта процента дисбаланса напряжения:</p> $V_u = 100 (V_d/V_a)$ <p>V_u: Процент дисбаланса напряжения V_d: Максимальное отклонение напряжение от среднего напряжения V_a: Среднее напряжение</p> <p>Контроллер будет отключён, когда рассчитанный дисбаланс напряжения достигает установленного пользователем значения (в процентах).</p>
Overvoltage and Undervoltage Protection (защита от перенапряжения и пониженного напряжения) ①	Перенапряжение и пониженное напряжение устанавливаются пользователем в процентах от запрограммированного напряжения линии. Контроллер SMC-Flex непрерывно отслеживает три фазы источника. Рассчитанное среднее значение сравнивается с запрограммированным уровнем.
Underload (недогрузка) ②	Защита от недостаточной нагрузки доступна для мониторинга недостаточного тока. Контроллер будет отключён, когда ток упадёт ниже уровня отключения. Этот уровень отключения в процентах от номинального тока полностью нагруженного двигателя может быть запрограммирован.
Overload Protection (защита от перегрузки)	<p>Защита от перегрузки включена в группу программирования Motor Protection (защита двигателя):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Класс перегрузки • Сброс перегрузки • Ток полной нагрузки двигателя • Сервисный фактор • Для получения более подробной информации о защите двигателя см. главу 5.
Phase Reversal (обратное чередование фаз)	Обратное чередование фаз сигнализируется в случае, если последовательность фаз питания контроллера SMC-Flex не А-В-С. Эту защитную функцию можно деактивировать.
Coms Loss (потеря связи)	<p>В контроллере SMC-Flex по умолчанию отключено управление через порт DPI. Чтобы активировать управление, для найденной в группе «программирование связи» маски логической команды нужно задать значение «4».</p> <p>Если ЖК-дисплей (бюллетень 20-HIM) или коммуникационный модуль будет отключён от контроллера SMC-Flex при активации управления, то будет выдана ошибка Comm Fault.</p> <p>Эта ошибка может быть также вызвана другими настройками, см. Таблица 7.D.</p>
Network (сеть)	Ошибки Network генерируются в сети, являющейся внешней по отношению к SMC-Flex, и отображаются на ЖК-дисплее.
Ground Fault (замыкание на землю)	Ошибка Ground возникает из-за обратной связи от пользовательского 825 СТ (только устройства 5–480 А) при обнаружении аварийного тока замыкания на землю. При ошибке заземления для правильной работы должны быть запрограммированы параметры уровня и времени задержки.
Excess Starts/Hour (лишние пуски/в час)	Появление ошибки Excess starts/hour происходит тогда, когда количество пусков в час период превышает запрограммированное значение.
Power Loss (потеря питания)	Power loss показывает, что отсутствует фаза входного питания. ЖК-дисплей контроллера определит недостающую фазу. Если отсутствуют все три фазы, когда подаются команды запуска, при стоящем двигателе на ЖК-дисплее появится надпись «Starting».
Line Loss (линия потеряна) (F41, F42, F43)	При ожидании стробов тиристора проверяются напряжения и токи полюсов. Если проводимость тиристора не постоянна, появится ошибка.

① Защита от потери фазы, перенапряжения и пониженного напряжения отключены при операции торможения.

② Обнаружение заклинивания и защита от недогрузки отключены при пониженной скорости и торможении.

Устранение неисправностей

Введение

Для безопасности обслуживающего персонала, а также всех других, кто может столкнуться с опасностью, связанной с обслуживанием оборудования, необходимо следовать инструкциям по технике безопасности (например, для Соединённых Штатов это NFPA 70E, часть II в США). Обслуживающий персонал должен пройти обучение по технике безопасности, процедурам и требованиям, соответствующим предписанной им работе.

ВНИМАНИЕ!



Опасное напряжение остаётся в цепях двигателя даже тогда, когда контроллер SMC-Flex отключён. Во избежание поражения электрическим током перед работой на оборудовании контроллера (силовых модулях, выключателе, аппаратуре управления), двигателе и на таких элементах управления как кнопки «Пуск/Стоп», необходимо отсоединить силовое питание от контроллера. Процедуры, которые требуют, чтобы часть оборудования оставалась под напряжением (работы по устранению неисправностей, тестированию и т. п.) должны производиться специально обученным квалифицированным персоналом с выполнением местных правил техники безопасности и с обеспечением мер предосторожности.

ВНИМАНИЕ!



Перед измерением сопротивления изоляции обмоток двигателя необходимо отсоединить контроллер от двигателя. Напряжения, используемые для проверки сопротивления изоляции, могут вызвать повреждение тиристорov. Не допускается выполнение любых измерений на контроллере с помощью мегомметра.

Примечание: В зависимости от характеристик трения и инерции присоединённой к двигателю нагрузки, время, требуемое для разгона двигателя, может отличаться от запрограммированного значения.

Примечание: В случаях применения опций торможения («Интеллектуальное торможение», «Accu-Stop» (точный останов) и «Медленные обороты»), может иметь место вибрация или шум во время остановки. Эти явления могут быть ослаблены программно – путём уменьшения значения тока торможения. При необходимости подробную информацию об этих режимах для того или иного конкретного применения можно получить у представителя фирмы.

Приведённая ниже диаграмма дана для помощи в ускорении поиска и устранения неисправностей:

Рис. 9.1 Структурная схема устранения неисправностей

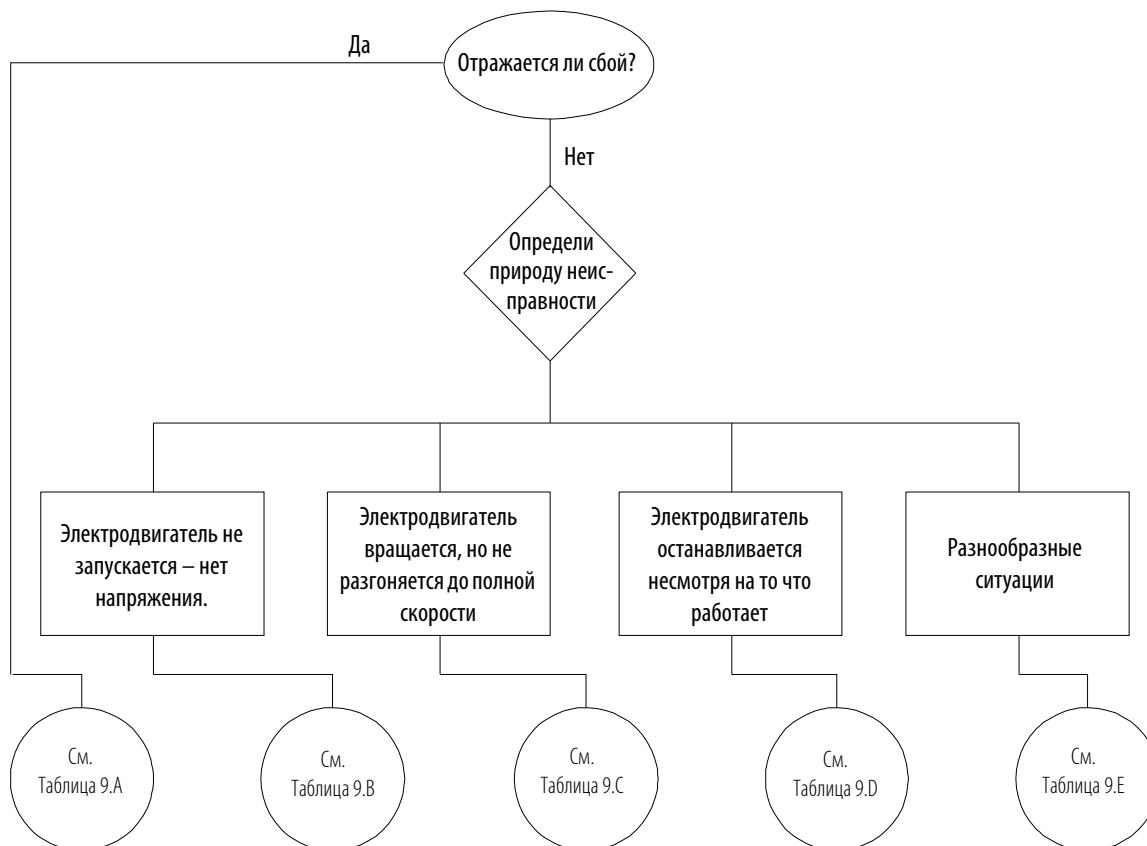


Таблица 9.A Расшифровка индикации ошибок SMC

Индикация	Код ошибки	Возможные причины	Возможные способы устранения
Line Loss ⊕ (с указанием фазы)	1, 2, 3	<ul style="list-style-type: none"> Потеря фазы в питающей линии Неправильно подключён двигатель 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, нет ли обрывов в цепи питания (например, перегоревший предохранитель) Проверьте, нет ли обрывов в цепи нагрузки Свяжитесь с производителем
Shorted SCR (замыкание тиристора)	4, 5 и 6	<ul style="list-style-type: none"> Закорочен модуль питания 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, нет ли закороченных тириستоров, при необходимости замените модуль питания
Open Gate (с указанием фазы)	7, 8 и 9	<ul style="list-style-type: none"> Обрыв затвора Плохой контакт провода затвора 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте сопротивление; при необходимости замените модуль питания Проверьте подключение провода затвора к модулю управления
PTC Power Pole (клемма питания PTC)	10 и 11	<ul style="list-style-type: none"> Засор вентиляции контроллера Исчерпан ресурс контроллера Неисправен вентилятор Превышена предельная окружающая температура 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте вентиляцию Проверьте срок службы устройства Замените вентилятор Дайте контроллеру остыть или обеспечьте внешнюю вентиляцию
SCR Overtemp (перегрев тиристора)		<ul style="list-style-type: none"> Неисправен термистор Неисправен модуль управления 	<ul style="list-style-type: none"> Замените модуль питания Замените модуль управления
Motor PTC (ПТК двигателя)	12	<ul style="list-style-type: none"> Засор вентиляции двигателя Исчерпан ресурс двигателя Обрыв цепи или КЗ в цепи PTC 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте вентиляцию Проверьте срок службы устройства Дайте двигателю остыть или обеспечьте внешнюю вентиляцию Проверьте сопротивление ПТК

Таблица 9.A Расшифровка индикации ошибок SMC (Продолжение)

Индикация	Код ошибки	Возможные причины	Возможные способы устранения
Open Bypass (разомкнут шунт)	13, 14 и 15	<ul style="list-style-type: none"> Низкое управляющее напряжение Неисправен шунт модуля питания 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте электропитание цепи управления Замените модуль питания Проверьте надёжность модулей управления TB2–TB4 и TB5–TB7 Убедитесь, что для Aux 1, 2, 3, 4 не выбрана конфигурация External Bypass (внешний шунт)
No Load (нет нагрузки)	16, 17, 18 и 40	<ul style="list-style-type: none"> Обрыв в силовой цепи со стороны нагрузки 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте все силовые провода и обмотки двигателей со стороны нагрузки
Line Unbalance (дисбаланс линии)	19	<ul style="list-style-type: none"> Дисбаланс питающей линии больше запрограммированного пользователем значения Время задержки слишком короткое для данной области применения 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте систему питания и при необходимости откорректируйте Увеличьте время задержки согласно требованиям данной области применения
Overvoltage (перенапряжение)	20	<ul style="list-style-type: none"> Напряжение питающей линии больше запрограммированного пользователем значения 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте систему питания и при необходимости откорректируйте Откорректируйте запрограммированное значение
Undervoltage (недонапряжение)	21	<ul style="list-style-type: none"> Напряжение питающей линии меньше запрограммированного пользователем значения Время задержки слишком короткое для данной области применения 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте систему питания и при необходимости откорректируйте Откорректируйте запрограммированное значение Увеличьте время задержки согласно требованиям данной области применения
Overload (перегрузка)	22	<ul style="list-style-type: none"> Перегрузка двигателя Параметры перегрузки не соответствуют двигателю 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние перегрузки двигателя. Проверьте запрограммированные значения класса перегрузки и тока полной нагрузки двигателя
Underload (недогрузка)	23	<ul style="list-style-type: none"> Поломка вала двигателя Порваны ремни, неисправны резы и пр. Кавитация насоса 	<ul style="list-style-type: none"> Отремонтируйте или замените двигатель Проверьте станок Проверьте насосную систему
Jam (заклинивание)	24	<ul style="list-style-type: none"> Ток двигателя превысил запрограммированный пользователем уровень заклинивания. 	<ul style="list-style-type: none"> Устраните источник заклинивания Проверьте запрограммированное время
Stall (опрокидывание)	25	<ul style="list-style-type: none"> Двигатель не достиг максимальных оборотов к концу запрограммированного времени разгона 	<ul style="list-style-type: none"> Устраните источник опрокидывания
Phase Reversal (обратное чередование фаз)	26	<ul style="list-style-type: none"> Напряжение на входе имеет последовательность фаз, отличную от A–B–C 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте провода питания
Coms Loss (потеря связи)	27, 28 и 29	<ul style="list-style-type: none"> Потеря связи через последовательный порт 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение провода к контроллеру SMC-Flex
Network (сеть)	30, 31 и 32	<ul style="list-style-type: none"> Потеря сети DPI 	<ul style="list-style-type: none"> Переподключитесь к каждому DPI-устройству
Ground Fault (замыкание на землю)	33	<ul style="list-style-type: none"> Ток замыкания на землю превысил запрограммированное значение 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте систему питания и двигатель; при необходимости откорректируйте Проверьте запрограммированные значения тока замыкания на землю на соответствие требованиям данной области применения
Excess Starts/Hr. (лишние пуски/в час)	34	<ul style="list-style-type: none"> Количество пусков, выполняемых за 1 час, превысило запрограммированное значение 	<ul style="list-style-type: none"> Подождите достаточное время, прежде чем выполнить очередной запуск Отключите опцию Starts/Hr.
Power Loss Ⓢ (потеря питания – с указанием фазы)	35, 36 и 37	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие фазы на входе (с указанием фазы) 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, нет ли обрывов в цепи питания (например, перегоревший предохранитель)
Hall ID (ID датчика Холла)	38	<ul style="list-style-type: none"> Установлен не тот модуль питания 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте модуль питания и замените
NVS Error (ошибка NVS)	39	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка ввода данных 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте данные пользователя Замените модуль управления Восстановите значения по умолчанию
Line Loss (потеря линии)	41, 42, 43	<ul style="list-style-type: none"> Помехи на линии Подключение с высоким импедансом 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте напряжение питания на возможность пуска/останова двигателя Проверьте надёжность подключения силовых проводов со стороны линии или двигателя

Таблица 9.A Расшифровка индикации ошибок SMC (Продолжение)

Индикация	Код ошибки	Возможные причины	Возможные способы устранения
V24 Recovery (восстановление 24 В)	F44	<ul style="list-style-type: none"> Внутреннее управляющее питание 24 В модуля управления остаётся на низком уровне после замыкания шунтирующего контактора 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте управляющее питание. Убедитесь, что оно находится в пределах рабочих параметров SMC Проверьте подключение управляющего питания, в т.ч. заземления, к модулю управления Замените модуль управления
V24 Loss (потеря 24 В)	F45	<ul style="list-style-type: none"> Внутреннее управляющее питание 24 В модуля управления вне нормального диапазона 	<ul style="list-style-type: none"> То же, что и F44
V Control (управляющее напряжение)	F46	<ul style="list-style-type: none"> Неисправен датчик управляющего напряжения 	<ul style="list-style-type: none"> То же, что и F44
Option Input 1, 2 (опциональные входы 1, 2)	F48, F49	<ul style="list-style-type: none"> Сбой происходит в зависимости от настройки опционального входа пользователем 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте настройку опционального входа и устраните состояние сбоя
Варьируется (сбой модуля управления)	F128-F209	<ul style="list-style-type: none"> Подключение модуля управления Неисправен модуль управления 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение модуля управления. Убедитесь, что клемма заземления надёжно подключена к системному заземлению. Убедитесь, что ко всем индуктивным нагрузкам в управляющем контуре подключён резистивно-ёмкостный демпфер (см. входное подключение) Замените модуль управления.

① Индикация предпускового сбоя.

Таблица 9.B Двигатель не запускается – нет выходного напряжения на двигатель

Индикация	Возможная причина	Возможные способы устранения
Отображаемая ошибка	<ul style="list-style-type: none"> См. описание ошибки 	<ul style="list-style-type: none"> См. состояния сбоев в Таблица 9.A
На дисплее ничего не отображается	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствует управляющее напряжение Неисправен модуль управления 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте разводку управляющих проводов и при необходимости переподключите Замените модуль управления Выключите и снова включите управляющее питание
Остановлено 0,0 А	<ul style="list-style-type: none"> Управляющие устройства Обрыв в цепи входа «SMC Enable» на клемме 13 Неправильно подключены входные клеммы Управление пуском и остановом не активировано для модуля HIM Управляющее напряжение Неисправен модуль управления 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение проводов Проверьте подключение проводов Проверьте подключение проводов См. инструкции на с. 7-4 . . . 7-6 по активации возможностей управления Проверьте управляющее напряжение Замените модуль управления
Запуск	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствуют две или три фазы питания 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте систему питания

Таблица 9.C Двигатель вращается (но не разгоняется до максимальных оборотов)

Индикация	Возможная причина	Возможные способы устранения
Отображаемая ошибка	<ul style="list-style-type: none"> См. описание ошибки 	<ul style="list-style-type: none"> См. состояния сбоев в Таблица 9.A
Запуск	<ul style="list-style-type: none"> Механические проблемы Несоответствующая настройка предельного тока Неисправен модуль управления 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение внешней нагрузки и при необходимости исправьте Проверьте двигатель Увеличьте настройку предельного тока Замените модуль управления

Таблица 9.D Двигатель останавливается во время работы

Индикация	Возможная причина	Возможные способы устранения
Отображаемая ошибка	<ul style="list-style-type: none"> См. описание ошибки 	<ul style="list-style-type: none"> См. состояния сбоя в табл. 10.A
На дисплее ничего не отображается	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствует управляющее напряжение Неисправен модуль управления 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте управляющую проводку и при необходимости переподключите Замените модуль управления
Остановлено 0,0 A	<ul style="list-style-type: none"> Управляющие устройства Неисправен модуль управления 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте управляющую проводку и при необходимости переподключите Замените модуль управления
Запуск	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствуют две или три фазы питания Неисправен модуль управления 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте систему питания Замените модуль управления

Таблица 9.E Прочие ситуации

Ситуация	Возможная причина	Возможные способы устранения
Колебания тока и напряжения двигателя при постоянной нагрузке	<ul style="list-style-type: none"> Двигатель Непостоянная нагрузка 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте тип двигателя (стандартный асинхронный с короткозамкнутым ротором) Проверьте состояние нагрузки
Изменчивая работа	<ul style="list-style-type: none"> Потеря надёжности соединений 	<ul style="list-style-type: none"> Выключите всё питание контроллера и проверьте надёжность соединений
Слишком быстрое ускорение	<ul style="list-style-type: none"> Время запуска Начальный момент Настройка предельного тока Кикстарт 	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте время запуска Уменьшите исходную настройку момента Уменьшите настройку предельного тока Уменьшите время кикстарта или выключите
Слишком медленное ускорение	<ul style="list-style-type: none"> Время запуска Начальный момент Настройка предельного тока Кикстарт 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите время запуска Увеличьте исходную настройку момента Увеличьте настройку предельного тока Увеличьте время кикстарта или выключите
Не работает вентилятор	<ul style="list-style-type: none"> Провода Неисправность вентилятора (вентиляторов) 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение проводов и при необходимости переподключите Замените модуль вентилятора
Двигатель останавливается слишком быстро при активированной опции Soft Stop (плавный останов)	<ul style="list-style-type: none"> Настройка времени 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте и при необходимости измените запрограммированное время останова
Двигатель останавливается слишком медленно при активированной опции Soft Stop (плавный останов)	<ul style="list-style-type: none"> Настройка времени останова Неправильное использование 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте и при необходимости измените запрограммированное время останова Опция Soft Stop предназначена для увеличения времени останова у нагрузок, внезапно останавливающихся при отключении питания от двигателя.
При активированной опции Soft Stop всё ещё имеют место гидроудары в работе насоса	<ul style="list-style-type: none"> Неправильное использование 	<ul style="list-style-type: none"> Опция Soft Stop линейно снижает напряжение в течение определённого времени. В случае с насосами напряжение может упасть слишком быстро, чтобы предотвратить гидроудары. Более подходящей является система с замкнутым контуром, такая как система управления насосом. См. публикацию 150-911
Двигатель перегревается	<ul style="list-style-type: none"> Рабочий цикл 	<ul style="list-style-type: none"> Опции Preset Slow Speed (предустановленные малые обороты) и Accu-Stop (точный останов): Длительная работа на малых оборотах снижает эффективность охлаждения двигателя. Узнайте об ограничениях для двигателя у изготовителя. Интеллектуальное торможение двигателя SMB™: Проверьте срок службы. Узнайте об ограничениях для двигателя у изготовителя.

Короткое замыкание двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность обмотки 	<ul style="list-style-type: none"> • Выявите и устраните неисправность. • Проверьте, нет ли закороченных тиристорov, при необходимости замените. • Проверьте надёжность клемм питания.
------------------------------	---	---

Проверка модуля питания

Если требуется проверить модуль питания, используйте следующую процедуру.

ВНИМАНИЕ!



Во избежание поражения электрическим током перед работой на оборудовании контроллера (силовых модулях, выключателе, аппаратуре управления), двигателе и на таких элементах управления, как кнопки «Старт/Стоп», необходимо отсоединить силовое питание от контроллера.

ВНИМАНИЕ!



Убедитесь, что провода соответствующим образом промаркированы, а запрограммированные значения параметров записаны.

Проверка замыкания тиристора

1. С помощью омметра измерьте сопротивление между клеммами линии и нагрузки каждой фазы на контроллере. (L1-T1, L2-T2 и L3-T3)

Сопротивление должно быть больше 10 кОм.

Технические характеристики

Технические характеристики функциональной схемы

Стандартные функции		
Монтаж	Подключение силовых проводов	Стандартный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором или двигатель с шестью проводами «звезда – треугольник».
	Провода управления	2- и 3-проводное управление для широкого спектра областей применения.
Настройка	Клавиатура	Передняя клавиатура с ЖК-дисплей с подсветкой.
	Программное обеспечение	Значения параметров можно загрузить в контроллер SMC-Flex с программным обеспечением DriveTools и модулями связи DPI с каталожными номерами 20-COMM. . .
Коммуникации		Для подключения к опциональным модулям HIM и модулям связи предлагается один модуль DPI.
Режимы запуска и останова		<ul style="list-style-type: none"> • Плавный пуск • Пуск с ограничением тока • Пуск с двумя темпами разгона • Полное напряжение • Линейное ускорение • Опция предварительно заданной малой скорости • Плавный останов
Защита и диагностика		Потеря питания, сбой в линии, асимметрия напряжения, лишние пуски в час, обратное чередование фаз, пониженное напряжение, перенапряжение, температура контроллера, опрокидывание, заклинивание, обрыв затвора, перегрузка, недогрузка, сбой связи.
Измерения		A, B, кВт, кВт·ч, МВт·ч, истекшее время работы, коэффициент мощности, тепловой режим двигателя.
Контакт аварийного сигнала		Перегрузка, недогрузка, пониженное напряжение, перенапряжение, асимметрия напряжений, заклинивание, опрокидывание и замыкание на землю
Индикация состояния		Остановлено, запуск, остановка, на заданных оборотах, аварийный сигнал, ошибка.
Вспомогательные контакты		Четыре полностью программируемых контакта как нормально/превышение в сети (нормально разомкнутые/нормально замкнутые) или внешнего шунта (только нормально разомкнутые).
Дополнительные функции		
Управление насосом		Помогает снизить гидроудары в центрифужных насосных системах при запуске и останове. Время запуска устанавливается в диапазоне от 0 до 30 секунд. Время останова устанавливается в диапазоне от 0 до 120 секунд.
Управление торможением	SMB Smart Motor Braking (интеллектуальное торможение двигателя SMB™)	Обеспечивает торможение двигателя без дополнительного оборудования в областях применения, где требуется быстрая остановка двигателя. Ток торможения регулируется в диапазоне 0–400% от тока полной нагрузки двигателя.
	Accu-Stop (точный останов)	Обеспечивает контролируемый останов в определённом положении. При останове на двигатель подаётся тормозящий момент, пока его обороты не упадут до предустановленных (7% или 15% от номинальных оборотов), и обороты двигателя удерживаются на этом уровне, пока не будет подана команда останова. Затем подаётся тормозящий момент до полной остановки двигателя. Тормозящий ток программируется в диапазоне от 0–450% от тока полной нагрузки.
	Малые обороты с торможением	Используется в областях применения, где требуются малые обороты (в прямом направлении) для позиционирования или выравнивания и управление торможением для останова.

Электрические параметры

	Классификация устройства	UL/CSA/NEMA	IEC
Цепь питания			
Номинальное рабочее напряжение	480 В	~200–480 В (–15%, +10%)	200–415 В
	600 В	~200–600 В (–15%, +10%)	200–500 В
	690 В	~230–600 В (–15%, +10%)	~230–690 В (–15%, +10%)
Номинальное напряжение изоляции	480 В	Отсутствует	500 В
	600 В		500 В
	690 В		690 В
Номинальное импульсное напряжение	480 В	Отсутствует	6000 В
	600 В		
	690 В		
Диэлектрическая прочность	480 В	~2200 В	2500 В
	600 В		
	690 В		
Номинальное повторяющееся пиковое обратное напряжение	480 В	1400 В	
	600 В	1600 В	
	690 В	1800 В	
Рабочая частота	Все	47–63 Гц	
Категория использования	5–480 А	MG 1	AC-53B: 3.0-50:1750
	625–1250 А	MG 1	AC-53B: 3.0-50:3550
Защита от поражения током	5–85 А	Отсутствует	IP20
	108–480 А		IP2X (с крышками клемм)
	625–1250 А		IP00 (открытая конструкция)
Защита dv/dt	480 и 600 В	Демпферная сеть RC	
	690 В	нет	
Защита от переходных процессов	480 и 600 В	Металлооксидные варисторы: 220 Дж	
	690 В	нет	
Управляющий контур			
Номинальное напряжение управляющих цепей ①	5–480 А	~100–240 В или ~/= 24 В	
	625–1250 А	~110/120 В и ~230/240 В	
Номинальное напряжение изоляции	Все	Отсутствует	240 В
Номинальное импульсное напряжение	Все	Отсутствует	3000 В
Диэлектрическая прочность	Все	~1600 В	2000 В
Рабочая частота	Все	47–63 Гц	
Мин. напряжение на входе, включённое сост.		~85 В, +/-19,2 В, ~20,4 В.	
Входной ток при включённом состоянии		20 мА @ ~120 В/ 40 мА @ ~240 В, 7,6 мА @ ~/=24 В	
Максимальное входное напряжение в выключенном состоянии		~50 В, +/-10 В, ~12 В	
Входной ток в выключенном состоянии при входном напряжении в выключенном состоянии		<10 мА перем. тока, <3 мА пост. тока	

① Питание 690 В доступно только с управляющим напряжением 100–240 В.

Защита от короткого замыкания**SCPD Performance 200–600 В**

Список SCCR ①

	Тип защиты	Тип 1					
		Быстродействующий предохранитель		Автоматический выключатель		Предохранитель с задержкой срабатывания	
		Макс. станд. имеющаяся ошибка	Макс. станд. предохранитель (А) ②	Макс. станд. имеющаяся ошибка	Макс. автом. выключатель (А)	Макс. выс.ур. ошибка	Макс. предохранитель (А) ③
Номинальный рабочий ток устройства, подключённого линейно (А)	5	5 кА	20	5 кА	20	70 кА	10
	25	5 кА	100	5 кА	100	70 кА	50
	43	10 кА	150	10 кА	150	70 кА	90
	60	10 кА	225	10 кА	225	70 кА	125
	85	10 кА	300	10 кА	300	70 кА	175
	108	10 кА	400	10 кА	300	70 кА	200
	135	10 кА	500	10 кА	400	70 кА	225
	201	18 кА	600	18 кА	600	70 кА	350
	251	18 кА	700	18 кА	700	70 кА	400
	317	30 кА	800	30 кА	800	69 кА	500
	361	30 кА	1000	30 кА	1000	69 кА	600
	480	42 кА	1200	42 кА	1200	69 кА	800
	625	42 кА	1600	42 кА	1600	74 кА	1600
	780	42 кА	1600	42 кА	2000	74 кА	1600
	970	85 кА	2500	85 кА	2500	85 кА	2500
1250	85 кА	3000	85 кА	3200	85 кА	3000	
Номинальный рабочий ток устройства, подключённого по схеме «треугольник» (А)	8,7	5 кА	35	5 кА	35	70 кА	17,5
	43	5 кА	150	5 кА	150	70 кА	90
	74	10 кА	300	10 кА	300	70 кА	150
	104	10 кА	400	10 кА	400	70 кА	200
	147	10 кА	400	10 кА	400	70 кА	200
	187	10 кА	600	10 кА	500	70 кА	300
	234	10 кА	700	10 кА	700	70 кА	400
	348	18 кА	1000	18 кА	1000	70 кА	600
	435	18 кА	1200	18 кА	1200	70 кА	800
	549	30 кА	1600	30 кА	1600	69 кА	1000
	625	30 кА	1600	30 кА	1600	69 кА	1200
	831	42 кА	1600	30 кА	1600	69 кА	1600
	850	42 кА	1600	42 кА	2000	74 кА	1600
	900	42 кА	1600	42 кА	2000	74 кА	1600
	1200	85 кА	3000	85 кА	3200	85 кА	3000
1600	85 кА	3000	85 кА	3200	85 кА	3000	

SCCR Performance 690 В

Список SCCR ①

	Тип защиты	Тип 1		
		Макс. станд. имеющаяся ошибка	Макс. ампер тестировано – США и Канада	Макс. ампер тестировано – Европа
Макс. ток полной нагрузки (А)	108	70 кА	A070URD33xxx500	6,9 gRB 73xxx400 6,6URD33xxx500
	135	70 кА	A070URD33xxx500	6,9 gRB 73xxx400 6,6URD33xxx500
	201	70 кА	A070URD33xxx700	6,9 gRB 73xxx630 6,6URD33xxx700
	251	70 кА	A070URD33xxx700	6,9 gRB 73xxx630 6,6URD33xxx700
	317	70 кА	A070URD33xxx900	6,9 gRB 73xxx800 6,6URD33xxx900
	361	70 кА	A070URD33xxx900	6,9 gRB 73xxx800 6,6URD33xxx900
	480	70 кА	A070D33xxx1250 A100URD73xxx1250	9 URD 73xxx1250 6,6URD33xxx1250
	625	70 кА	A070URD33xxx1400	6,6URD33xxx1400
	780	70 кА	A070URD33xxx1400	6,6URD33xxx1400
	970	85 кА	2 предохранителя параллельно A070URD33xxx1250	2 предохранителя параллельно 6,6URD33xxx1250
	1250	85 кА	2 предохранителя параллельно A070URD33xxx1250	2 предохранителя параллельно 6,6URD33xxx1250

① Для правильного расчёта защиты от КЗ см. региональные электротехнические правила.

② Быстродействующие предохранители: устройства класса К5 – 5–480 (8,7–831 А), устройства класса L – 625–1250 (850–1600 А).

③ Высокая мощность при использовании с предохранителями класса CC, J или L с задержкой срабатывания.

Требования по питанию

Модуль управления, 1–480 А	~120–240 В	Трансформатор	75 ВА
	~24 В	Трансформатор	130 ВА
	+/- 24 В	Пусковой ток	5 А
		Длительность импульса	250 мс
		Переходная мощность	60 Вт
		Переходное время	500 мс
Мощность стабильного состояния	24 Вт		
Минимальный источник питания Allen-Bradley	1606-XLP50E		
Модуль управления, 625–1250 А	751 ВА (рекомендуется 800 ВА)		
Вентилятор(ы) радиатора (А) ①	5–135 А, 20 ВА 201–251 А, 40 ВА 317–480 А, 60 ВА 625–1250 А, 150 ВА		

Рассеивание тепла в стабильном состоянии с управлением и мощность вентилятора (Вт)

Номинал контроллера (А)	5	70
	25	70
	43	81
	60	97
	85	129
	108	91
	135	104
	201	180
	251	198
	317	225
	361	245
	480	290
	625	446
	780	590
	970	812
	1250	1222

Вспомогательные контакты

• 19/20 Аих #1	• 31/32 Аих #3
• 29/30 Аих #2	• 33/34 Аих #4
Тип управляющего контура	Электромагнитное реле
Количество контактов	1
Тип контактов	программируемые (нормально разомкнуты/нормально замкнуты)
Тип тока	переменный ток
Номинальный рабочий ток	3 А при ~120 В и 1,5 А при =240 В
Типичный ток по нагреву I_{th} AC/DC	5 А
Замыкание/размыкание, ВА	3600/360
Категория использования	AC-15/DC

Параметры входа ПТК

Сопротивление срабатывания	3400 Ом ±150 Ом
Сопротивление сброса	1600 Ом ±100 Ом
Сопротивление отключения при КЗ	25 Ом ±10 Ом
Максимальное напряжение на клеммах ПТК ($R_{ПТК} = 4$ кОм)	< 7,5 В
Максимальное напряжение на клеммах ПТК ($R_{ПТК} =$ разомкнут)	30 В
Макс. кол-во датчиков	6
Максимальное сопротивление при низкой температуре цепи датчиков ПТК	1500 Ом
Время срабатывания	800 мс
Вход тахометра	=0–5 В, =4,5 В (100% обороты)

① На вентиляторы радиатора можно подать либо ~110/120 В, либо ~220/240 В.

Внешние

Диапазон температур, эксплуатация	-5 – +50 °C (+23 – +122 °F) (открыто) -5 – +40 °C (+23 – +104 °F) (в корпусе)
Диапазон температур, хранение и транспортировка	-20 – +75 °C
Высота над уровнем моря	2000 м ①
Влажность	5–95% без конденсации
Степень загрязнённости	2

① Допустимая рабочая окружающая температура для изделия должна уменьшаться на -3 °C на 1000 м. Максимальная рабочая высота составляет 7000 м. Номинальный ток контроллера SMC-Flex не изменяется на высотах, где требуется меньшая максимальная окружающая температура.

Механика

Стойкость к вибрации	Эксплуатация	Все	1,0 G (пик), сдвиг 0,15 мм	
	Вне эксплуатации	5–480 A	2,5 G, сдвиг 0,38 мм	
		625–1250 A	1,0 G (пик), сдвиг 0,15 мм	
Ударостойкость	Эксплуатация	5–85 A	15 G	
		108–480 A	5,5 G	
		625–1250 A	4 G	
	Вне эксплуатации	5–85 A	30 G	
		108–480 A	25 G	
		625–1250 A	12 G	
Конструкция	Клеммы питания	5–85 A	Модульная конструкция тиристора радиатора	
		108–1250 A	Модульная конструкция тиристора радиатора «хоккейная шайба»	
	Модули управления		Термоусадочные и термопластиковые литые детали	
	Металлические детали		Латунь, медь с покрытием или окрашенная сталь	
Клеммные зажимы	Силовые клеммы	5–85 A	Размер кабеля – Линия, верхний – 2,5–95 мм ² (14–3/0 AWG) Линия, нижний – 0,8–2,5 мм ² (18–14 AWG) Нагрузка, верхний – 2,5–50 мм ² (14–1 AWG) Нагрузка, нижний – 0,8–2,5 мм ² (18–14 AWG) Момент затяжки = 14,7 Н•м Длина зачищенного конца провода – 18–20 мм	
		108–135 A	По одному отверстию M10 x 1,5 на силовой контакт	
		201–251 A	По два отверстия M10 x 1,5 на силовой контакт	
		317–480 A	По два отверстия M12 x 1,75 на силовой контакт	
		625–1250 A	По два отверстия 13,5 мм на силовой контакт	
		Маркировка силовых клемм		NEMA, CENELEC EN50 012
		Клеммы управления		Винтовой зажим M 3: соединение с помощью хомута

Другое

Уровни эмиссии ЭМС	Кондуктивные радиочастотные излучения	Класс А		
	Излучения	Класс А		
Уровни устойчивости ЭМС	Электростатический разряд	Грозовой разряд 8 кВ		
	Радиочастотное электромагнитное поле	По EN/IEC 60947-4-2		
	Быстрый переходный режим	По EN/IEC 60947-4-2		
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	По EN/IEC 60947-4-2		
Характеристики перегрузки	Диапазон тока	Линия	Треугольник	
		5	1–5	1,7–9
		25	5–25	8,6–43
		43	8,6–43	14,8–75
		60	12–60	20,8–104
		85	17–85	29,4–147
		108	27–108	47–187
		135	34–135	59–234
		201	67–201	116–348
		251	84–251	145–435
		317	106–317	183–549
		361	120–361	208–625
		480	160–480	277–831
		625	208–625	283–850
		780	260–780	300–900
970	323–970	400–1200		
1250	416–1250	533–1600		
Характеристики перегрузки	Классы отключения	10, 15, 20 и 30		
	Номинальный ток отключения	117% тока полной нагрузки электродвигателя		
	Количество полюсов	3		
Сертификация	Контроллеры открытого типа	Маркировка CE согласно Директиве по низкому напряжению 73/23/ЕЕС, 93/68/ЕЕС В списках UL (№ файла E96956)		

Приблизительные размеры и масса брутто

Контроллеры открытого типа

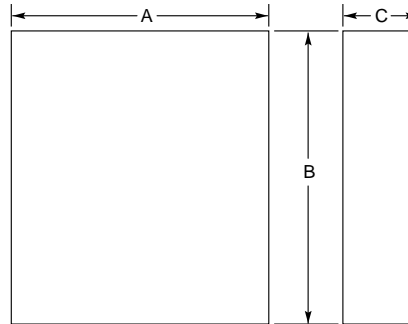
Размеры указаны в миллиметрах. Размеры не предназначены для производственных целей.

Номинал контроллера (А)	Высота	Ширина	Глубина	Приблизительная масса брутто
5–85	321	150	203	5,7 кг
108–135	443,7	196,4	205,2	15,0 кг
201–251	560	225	253,8	30,4 кг
317–480	600	290	276,5	45,8 кг
625–780	1041,1	596,9	346,2	179 кг
970–1250	1041,1	596,9	346,2	224 кг

Линейно подключаемые контроллеры закрытого типа

Опции, установленные на заводе, могут повлиять на требования к размерам корпуса.

Точные размеры можно получить после обработки заказа. Обратитесь к своему дистрибьютору Allen-Bradley.



Номинал контроллера (A)	IP65 (тип 4/12)			
	Номинальный ток отсоединения (A)	В Высота	А Ширина	С Глубина
Некомбинированный контроллер				
5	–	610 (24)	406 (16)	254 (10)
25	–	610 (24)	406 (16)	254 (10)
43	–	610 (24)	406 (16)	254 (10)
60	–	610 (24)	406 (16)	254 (10)
85	–	610 (24)	406 (16)	254 (10)
108	–	762 (30)	610 (24)	305 (12)
135	–	762 (30)	610 (24)	305 (12)
201	–	965 (38)	762 (30)	356 (14)
251	–	965 (38)	762 (30)	356 (14)
317	–	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
361	–	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
480	–	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
625	–	2286 (90)	762 (30)	508 (20)
780	–	2286 (90)	762 (30)	508 (20)
970 ①	–	2286 (90)	762 (30)	508 (20)
1250 ①	–	2286 (90)	762 (30)	508 (20)

① Устройства, рассчитанные на токи 970–1250 А предлагаются только 1-го типа и для них требуется монтируемый на дверь вентилятор производительностью 240 куб. футов в минуту.

Линейно подключаемые контроллеры закрытого типа, продолжение

Номинал контроллера (А)	IP65 (тип 4/12)			
	Номинальный ток отсоединения (А)	В Высота	А Ширина	С Глубина
Комбинируемые контроллеры с плавким разъединителем				
5	30 A/J	610 (24)	406 (16)	254 (10)
25	30 A/J	610 (24)	406 (16)	254 (10)
43	60 A/J	610 (24)	406 (16)	254 (10)
60	100 A/J	610 (24)	406 (16)	254 (10)
85	100 A/J	610 (24)	406 (16)	254 (10)
108	200 A/J	965 (38)	762 (30)	356 (14)
135	200 A/J	965 (38)	762 (30)	356 (14)
201	400 A/J	965 (38)	762 (30)	356 (14)
251	400 A/J	965 (38)	762 (30)	356 (14)
317	600 A/J	1524 (60)	965 (38)	356 (14)
361	600 A/J	1524 (60)	965 (38)	356 (14)
480 ①	600 A/J	1524 (60)	965 (38)	356 (14)
480 ②	800 A/J	2286 (90)	508 (20)	508 (20)
625	–	2286 (90)	1387 (55)	508 (20)
780	–	2286 (90)	1387 (55)	508 (20)
970 ③	–	2286 (90)	1651 (65)	508 (20)
1250 ③	–	2286 (90)	1651 (65)	508 (20)
Комбинируемые контроллеры с автоматическим выключателем				
5	15 А	610 (24)	406 (16)	254 (10)
25	30 А	610 (24)	406 (16)	254 (10)
43	80 А	610 (24)	406 (16)	254 (10)
60	100 А	610 (24)	406 (16)	254 (10)
85	125 А	610 (24)	406 (16)	254 (10)
108	Вилка 175 А/175 А	965 (38)	762 (30)	356 (14)
135	Вилка 225 А/225 А	965 (38)	762 (30)	356 (14)
201	Вилка 300 А/300 А	965 (38)	762 (30)	356 (14)
251	Вилка 400 А/400 А	965 (38)	762 (30)	356 (14)
317	Вилка 600 А/600 А	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
361	Вилка 600 А/600 А	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
480	Вилка 800 А/800 А	1295 (51)	914 (36)	356 (14)
625	–	2286 (90)	1397 (55)	508 (20)
780	–	2286 (90)	1397 (55)	508 (20)
970 ③	–	2286 (90)	1651 (65)	508 (20)
1250 ③	–	2286 (90)	1651 (65)	508 (20)

① Используйте эту строку для 460 В -58 и 575 В -59.

② Используйте эту строку для 460 В -59 и 575 В -60 и -61.

③ Устройства, рассчитанные на токи 970–1250 А предлагаются только 1-го типа и для них требуется монтируемый на дверь вентилятор производительностью 240 куб. футов в минуту.

Информация о параметрах

Таблица В.1 Список параметров

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Измерения	вольт, фазы А-В	1	вольт			Обеспечивает три измерения напряжения питания «фаза-фаза» в любое время, в том числе в режиме шунтирования.	
Измерения	вольт, фазы В-С	2	вольт			Обеспечивает три измерения напряжения питания «фаза-фаза» в любое время, в том числе в режиме шунтирования.	
Измерения	вольт, фазы С-А	3	вольт			Обеспечивает три измерения напряжения питания «фаза-фаза» в любое время, в том числе в режиме шунтирования.	
Измерения	Ток, фаза А	4	А			Обеспечивает измерение тока двигателя по трём фазам. Это измерение – всегда ток линии, вне зависимости от схемы подключения двигателя («звезда» или «треугольник»).	
Измерения	Ток, фаза В	5	А			Обеспечивает измерение тока двигателя по трём фазам. Это измерение – всегда ток линии, вне зависимости от схемы подключения двигателя («звезда» или «треугольник»).	
Измерения	Ток, фаза С	6	А			Обеспечивает измерение тока двигателя по трём фазам. Это измерение – всегда ток линии, вне зависимости от схемы подключения двигателя («звезда» или «треугольник»).	
Измерения	Ваттметр	7	кВт/МВт			Показывает потребляемую мощность подключённого двигателя. Это значение вычисляется на основе измерений напряжения, тока и коэффициента мощности.	
Измерения	Киловатт-часы	8	кВт·ч/МВт·ч			Показывает потребляемую мощность подключённого двигателя за определённое время.	
Измерения	Истекшее время	9	Часы			Показывает общее время работы двигателя в часах. Оно непрерывно увеличивается, пока двигатель работает.	
Измерения	Обнуление счётчика	10		НЕТ Обнуление счётчика истекшего времени работы Обнуление счётчика кВт·ч	НЕТ	Даёт пользователю возможность обнуления счётчиков истекшего времени работы (9) и киловатт-часов (8).	
Измерения	Коэффициент мощности	11		0,00–0,99		Измерение коэффициента мощности у подключённого двигателя.	
Измерения	Тепловой режим двигателя	12	%MTU	0–100		Теоретическая модель нагрева двигателя в %. При 100% MTU контроллер выключится из-за перегрузки. Эта модель основана на расчёте тепловой перегрузки двигателя.	
Измерения	Частота вращения двигателя	13	%	0–100		Показывает % от базовых оборотов двигателя при выборе линейного ускорения/замедления и использовании внешнего тахометра.	
Базовые настройки	Опция SMC	14		Стандарт Тормоз Управление насосом		Это параметр «только для чтения», обозначающий тип установленного модуля управления.	
Базовые настройки	Подключение двигателя	15		Линия/ треугольник	Линия	Этот параметр позволяет пользователю выбрать схему подключения силовых проводов подключённого двигателя («звезда» или «треугольник»). В режиме «треугольник» всегда должен использоваться какой-либо способ отсоединения линии.	
Базовые настройки	Напряжение линии	16	Вольт	0–10000	480	Этот параметр задаёт базовое напряжение для функций защиты от падения напряжения/повышенного напряжения. Для областей применения со средним напряжением контроллер имеет внутренний набор множителей, соответствующих делителям напряжения линии.	

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Базовые настройки	Режим пуска	17		Полное напряжение Пред. знач. тока Плавный пуск Линейная скорость Пуск насоса	Плавный пуск	Позволяет пользователю выбрать тип пуска, доступный в конфигурации контроллера.	
Базовые настройки	Ramp Time (время разгона)	18	Секунды	0–30	10	Позволяет пользователю выбрать время (0–30 с), в течение которого контроллер выполняет пуск. Пуск автоматически перейдет в шунтирование и полное напряжение, если контроллер определит, что обороты двигателя достигли максимума до истечения времени разгона. См. также параметр 129.	
Базовые настройки	Initial Torque (начальный момент)	19	% Полного момента нагрузки	0–90	70	При использовании режима мягкого пуска этот параметр позволяет пользователю корректировать начальный момент, создаваемый в двигателе в начале пуска.	
Базовые настройки	Cur Limit Start Level (ток при пуске с ограничением тока)	20	% Полного тока нагрузки	50–600	350	При использовании режима «пуск с ограничением тока» этот параметр позволяет отрегулировать ток, подаваемый на двигатель во время пуска.	
Базовые настройки	Зарезервирован	21				Зарезервирован	
Базовые настройки	Kickstart Time (время кикстарта)	22	Секунды	0,0–2,0	0,0	Если для этого параметра запрограммировать значение, не равное нулю, то он задаст импульсный момент в течение запрограммированного времени в начале пуска (0,0–2,0 с).	
Базовые настройки	Kickstart Level (уровень кикстарта)	23	% Полного момента нагрузки	0–90	0	Если запрограммировано время кикстарта (Kickstart Time), то этот параметр позволяет задать импульсный момент, создаваемый в двигателе (приблизительно 0–90%).	
Базовые настройки	Оptionальный вход 2	24		Отключить Опция предварительно заданной малой скорости Пуск с двумя темпами разгона Ошибка Ошибка, нормально замкнут Сеть Сброс ошибки	Отключить	Позволяет определить функцию опционального входа #2 (отключить, выбег, останов, ошибка, ошибка, нормально замкнут, сеть).	
Пуск с двумя темпами разгона	Режим пуска 2	25		Полное напряжение Пред. знач. тока Плавный пуск Линейная скорость Пуск насоса	Плавный пуск	При выборе режима «пуск с двумя темпами разгона» этот параметр позволяет выбрать тип линейного изменения, используемый для второго профиля линейного изменения.	
Пуск с двумя темпами разгона	Ramp Time (время разгона) 2	26	Секунды	0–30	10	При выборе режима «пуск с двумя темпами разгона» этот параметр позволяет запрограммировать время (0–30 с), в течение которого контроллер выполняет пуск для профиля #2. См. также параметр 130.	
Пуск с двумя темпами разгона	Initial Torque (начальный момент) 2	27	% Полного момента нагрузки	0–90	70	При использовании режима мягкого пуска для профиля #2 этот параметр позволяет пользователю корректировать начальный момент, создаваемый в двигателе в начале пуска.	
Пуск с двумя темпами разгона	Cur Limit Start Level (уровень ограничения тока) 2	28	% Полного тока нагрузки	50–600	350	При использовании режима «пуск с ограничением тока» для профиля #2 этот параметр позволяет отрегулировать ток, подаваемый на двигатель во время пуска.	
Пуск с двумя темпами разгона	Зарезервирован	29				Зарезервирован	

① Устройства, рассчитанные на 625–1250 А можно программировать только с округлением до целых ампер. Для параметров тока не предусмотрено десятичных запятых.

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Пуск с двумя темпами разгона	Kickstart Time (время кикстарта) 2	30	Секунды	0,0–2,0	0,0	Этот параметр позволяет задать импульсный момент в течение запрограммированного времени в начале пуска для профиля линейного изменения #2.	
Пуск с двумя темпами разгона	Kickstart Level (уровень кикстарта) 2	31	% Полного момента нагрузки	0–90	0	Этот параметр позволяет задать импульсный момент, создаваемый в двигателе (приблизительно 0–90%) для профиля линейного изменения #2.	
Базовые настройки	Stop Mode (режим останова)	32		Плавный останов Линейная скорость SMB (интеллектуальное торможение двигателя) Accu-Stop (точный останов)	Плавный останов	Позволяет пользователю выбрать тип останова, доступный в конфигурации контроллера.	
Базовые настройки	Stop Time (время останова)	33	Секунды	0–120	0	Позволяет выбрать длительность останова, если выбран режим останова.	
Линейный список	Подставка под насос	34				(предлагается только с опцией «управление насосом») Позволяет вручную регулировать алгоритм работы насоса для разных областей применения. Цель этого параметра – сделать алгоритм останова насоса более агрессивным на ранней стадии линейного изменения. В случае отключений из-за перегрузки во время останова либо уменьшите время останова, либо попробуйте увеличить его с шагом 5. Не превышайте значение 40.	
Базовая настройка/точный останов	Ток торможения	35	% Полного тока нагрузки	0–400	0	Если установлена опция «интеллектуальное торможение двигателя» (SMB), этот параметр позволяет отрегулировать ток, подаваемый на двигатель для его торможения. Опции SMB и точный останов позволяют подать на двигатель ток торможения из состояния «на заданных оборотах». При наличии SMB торможение продолжается до тех пор, пока двигатель не остановится; в этот момент контроллер автоматически прекращает торможение. Обратите внимание, что сильный ток торможения может вызвать чрезмерную вибрацию муфт и/или шестерён двигателя и дополнительный нагрев двигателя.	
Линейный список	Время торможения (SMB)	36 ^②	с	0–999	0	Этот параметр позволяет блокировать функцию SMB (обнаружение нулевых оборотов) и задать точное время, в течение которого ток торможения подаётся на двигатель. Его можно использовать там, где обнаружение нулевых оборотов затруднено или где требуется снизить количество отключений из-за перегрузок, связанных в полной остановкой двигателя. Если задать этому параметру определённое значение, то в заданное время торможение будет отключаться, при каждом останове. Идеальную настройку можно найти опытным путём; она всегда должна обеспечивать запас для небольшого времени вращения по инерции. Если задать большое время, то ток торможения будет подан на остановленный двигатель, что может привести к отключению из-за перегрузки.	

② Для блоков на токи 625, 780, 970 и 1250 А мин./макс. границы составляют 5,0–25, а значение по умолчанию равно 5,0 А.

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Линейный список	Тип нагрузки (SMB)	37 ^③		0 – стандарт	0 – стандарт	Позволяет менять характеристики торможения соответственно тому или иному типу нагрузки. Этот параметр предназначен только для использования с алгоритмом SMB – не с торможением в определённое время. Для большинства приложений достаточно стандартных характеристик. Этот параметр следует менять только при возникновении проблем во время торможения.	
				1 – Высокий уровень инерции			
				2 – Высокий уровень трения			
				3 – Линейное изменение 89			
Линейный список	Высокоэффективный тормоз (SMB)	38 ^③	% от времени останова	0–99	0	Этот параметр служит для увеличения времени интеллектуального торможения двигателя (SMB) на определённый % типичного времени останова. Необходимость корректировки этого параметра может возникнуть при подаче тока торможения на высокоэффективные двигатели и связана с противо-ЭДС, создаваемой этими двигателями. На деле эта настройка не должна превышать 50%. При неправильной настройке возможно возникновение перегрузок из-за помех.	
Preset SS/Accu-Stop (предуст. малые обороты/точный останов)	Slow Speed Sel (малые обороты, выбор)	39		SS Low (малые обороты, низкий уровень) SS High (малые обороты, высокий уровень)	SS High (малые обороты, высокий уровень)	При использовании этой опции этот параметр позволяет выбрать настройку «Low» (низкий уровень) либо «High» (высокий уровень) для обеих опций управления – Preset Slow Speed и Accu-Stop.	
Preset SS/Accu-Stop (предуст. малые обороты/точный останов)	Slow Speed Dir (малые обороты, направление)	40		SS FWD (малые обороты, вперёд) SS REV (малые обороты, назад)	SS FWD (малые обороты, вперёд)	Позволяет запрограммировать направление вращения двигателя. Обратите внимание, что с опцией Preset Slow Speed контроллер может вращать двигатель в обратном направлении в режиме малых оборотов без использования реверсирующего контактора.	
Preset SS/Accu-Stop (предуст. малые обороты/точный останов)	Slow Accel Cur (ток плавного ускорения)	41	% Полного тока нагрузки	0–450	0	Позволяет запрограммировать ток для режима малых оборотов как для опции Preset Slow Speed, так и для опции Accu-Stop. Эта настройка, как правило, зависит от нагрузки.	
Preset SS/Accu-Stop (предуст. малые обороты/точный останов)	Slow Running Cur (ток медленного вращения)	42	% Полного тока нагрузки	0–450	0	Позволяет запрограммировать рабочий ток для режима малых оборотов как для опции Preset Slow Speed, так и для опции Accu-Stop. Эта настройка, как правило, зависит от нагрузки.	
Accu-Stop (точный останов)	Ток останова	43	% Полного тока нагрузки	0–400	0	Позволяет отрегулировать интенсивность торможения с медленного вращения до «остановленного» состояния для опции Accu-Stop.	
Базовая настройка/перегрузка	Класс перегрузки	44		Отключить Класс 10 Класс 15 Класс 20 Класс 30	Класс 10	Позволяет выбрать время отсоединения встроенной нагрузки. Этот выбор зависит от типа используемого двигателя и области применения.	
Базовая настройка/перегрузка	Сервисный фактор	45		0,01–1,99	1,15	Это значение с заводской таблички двигателя используется для определения предельного тока отсоединения при перегрузке.	

③ В версиях ПО 4.001 и более ранних этот параметр можно просматривать, лишь введя специальный пароль. Если версия вашего ПО 4.001 или более ранняя, и вам требуется доступ к этому параметру, то обратитесь в отдел техподдержки Rockwell Automation.

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Базовая настройка/перегрузка	Ток полной нагрузки двигателя	46	A	1,0–2200,0 ①	1,0	Задаёт базовый ток для использования со всеми токовзависимыми защитными функциями (заклинивание, перегрузка/недогрузка, перегрузка двигателя). Обозначенный на заводской табличке двигателя ток полной нагрузки (FLA) должен использоваться независимо от схемы подключения («звезда» или «треугольник»).	
Базовая настройка/перегрузка	Сброс перегрузки	47		Вручную Авто	Вручную	Позволяет выбрать режим сброса всех перегрузок – «Авто» или «Вручную».	
Линейный список	OL Shunt Time (время шунтирования при перегрузке)	48③	с	0–999	0	Этот параметр предотвращает аккумулярование или повышение теплового режима двигателя (%MTU) в течение запрограммированного времени «шунтирования». Эта функция допускается в некоторых электротехнических правилах и нормах для нагрузок с большим временем разгона (т. е. высокоинертных). Общее правило: это время не должно превышать запрограммированного времени пуска. Если задать время, большее необходимого, это может привести к перегреву двигателя, не предусмотренному в тепловой модели.	
Линейный список	OL Trip Enable/Disable (активация/деактивация отсоединения при перегрузке)	49③		0 = отключено 1 = включено	Enable (активация)	Этот параметр деактивирует отсоединение при перегрузке на малых оборотах, останове насоса и торможении. В этих режимах тепловой режим двигателя (%MTU) продолжает расти. Если для этого параметра выбрать опцию Disable, это может привести к перегреву двигателя или потенциальным повреждениям.	
Перегрузка	Overload A Lvl (уровень перегрузки, аварийный сигнал)	50	%MTU	0–100	0	Позволяет выбрать уровень перегрузки (тепловой режим двигателя, %), при превышении которого подаётся аварийный сигнал.	
Underload (недогрузка)	Underload F Lvl (уровень недогрузки, сбой)	51	% Полного тока нагрузки	0–99	0	Позволяет задать ток двигателя (% от тока полной нагрузки в линии), ниже которого происходит сбой. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Underload (недогрузка)	Underload F Dly (задержка недогрузки, сбой)	52	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние тока двигателя должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Underload (недогрузка)	Underload A Lvl (уровень недогрузки, аварийный сигнал)	53	% Полного тока нагрузки	0–99	0	Позволяет задать ток (% от тока полной нагрузки в линии), при падении тока двигателя ниже которого выдаётся аварийный сигнал. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Underload (недогрузка)	Underload A Dly (задержка недогрузки, аварийный сигнал)	54	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние тока двигателя должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Низкое напряжение	Undervolt F Lvl (уровень падения напряжения, сбой)	55	% Напряжения	0–99	0	Позволяет задать напряжение двигателя (% от напряжения в линии), ниже которого происходит сбой. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Низкое напряжение	Undervolt F Dly (задержка падения напряжения, сбой)	56	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние напряжения должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	

① Устройства, рассчитанные на 625–1250 A можно программировать только с округлением до целых ампер. Для параметров тока не предусмотрено десятичных запятых.

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Низкое напряжение	Undervolt A Lvl (уровень падения напряжения, аварийный сигнал)	57	% Напряжения	0–99	0	Позволяет задать напряжение двигателя (% от напряжения в линии), ниже которого выдаётся аварийный сигнал. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Низкое напряжение	Undervolt A Dly (задержка падения напряжения, аварийный сигнал)	58	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние напряжения должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Перегрузка по напряжению	Overvolt F Lvl (уровень перегрузки по напряжению, сбой)	59	% Напряжения	0–199	0	Позволяет задать напряжение двигателя (% от напряжения в линии), при превышении которого происходит сбой. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Перегрузка по напряжению	Overvolt F Dly (задержка перегрузки по напряжению, сбой)	60	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние напряжения должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Перегрузка по напряжению	Overvolt A Lvl (уровень перегрузки по напряжению, аварийный сигнал)	61	% Напряжения	0–199	0	Позволяет задать напряжение двигателя (% от напряжения в линии), при превышении которого выдаётся аварийный сигнал. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Перегрузка по напряжению	Overvolt A Dly (задержка перегрузки по напряжению, аварийный сигнал)	62	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние напряжения должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Асимметрия напряжений	Unbalance F Lvl (уровень асимметрии напряжения, сбой)	63	% Напряжения	0–25	0	Позволяет задать % от напряжения между фазами, при превышении которого выдаётся ошибка. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Асимметрия напряжений	Unbalance F Dly (асимметрия напряжений, задержка выдачи ошибки)	64	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние небаланса напряжения должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Асимметрия напряжений	Unbalance A Lvl (уровень асимметрии напряжения, аварийный сигнал)	65	% Напряжения	0–25	0	Позволяет задать % от напряжения между фазами, при превышении которого выдаётся аварийный сигнал. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Асимметрия напряжений	Unbalance A Dly (асимметрия напряжений, задержка аварийного сигнала)	66	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние небаланса напряжения должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Заклинивание	Jam F Lvl (уровень заклинивания, сбой)	67	% Полного тока нагрузки	0–1000	0	Позволяет задать уровень мгновенного ток перегрузки (% от тока полной нагрузки), при котором происходит сбой. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Заклинивание	Jam F Dly (задержка заклинивания, сбой)	68	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние превышенного тока должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	

③ В версиях ПО 4.001 и более ранних этот параметр можно просматривать, лишь введя специальный пароль. Если версия вашего ПО 4.001 или более ранняя, и вам требуется доступ к этому параметру, то обратитесь в отдел техподдержки Rockwell Automation.

Таблица B.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Заклинивание	Jam A Lvl (уровень заклинивания, аварийный сигнал)	69	% Полного тока нагрузки	0–1000	0	Позволяет задать уровень мгновенного тока перегрузки (% от тока полной нагрузки), при котором выдаётся аварийный сигнал. Значение «0» соответствует настройке «отключено».	
Заклинивание	Jam A Dly (задержка заклинивания, аварийный сигнал)	70	Секунды	0–99	0	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние перегрузки по току должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Опрокидывание двигателя	Stall Delay (задержка при опрокидывании двигателя)	71	Секунды	0,0–10,0	0	Эта опция позволяет задать время сверх начального пуска, в течение которого двигатель продолжает вращаться с заданной частотой. Ноль означает, что функция обнаружения опрокидывания двигателя деактивирована.	
Ground Fault (замыкание на землю)	Gnd Flt Enable (активация защиты от замыкания на землю)	72		Отключено Активировано	Отключено	Активирует защиту от замыкания на землю при использовании с внешним датчиком замыкания на землю.	
Ground Fault (замыкание на землю) ②	Gnd Flt Level (уровень защиты от замыкания на землю)	73	A	1,0–5,0 ②	2,5 ②	Позволяет задать ток (core balance current), при превышении которого происходит сбой.	
Ground Fault (замыкание на землю)	Gnd Flt Delay (задержка защиты от замыкания на землю)	74	Секунды	0,1–250,0	0,5	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние замыкания на землю должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
Ground Fault (замыкание на землю)	Gnd Flt Inh Time (время блокировки защиты замыкания на землю)	75	Секунды	0–250	10	Позволяет блокировать защиту замыкания на землю в течение выбранного времени при запуске.	
Ground Fault (замыкание на землю)	Gnd Flt A Enable (активация защиты от замыкания на землю, аварийный сигнал)	76		Отключено Активировано	Отключено	Активирует аварийный сигнал защиты от замыкания на землю при использовании с внешним датчиком замыкания на землю.	
Ground Fault (замыкание на землю) ②	Gnd Flt A Lvl (уровень защиты от замыкания на землю, аварийный сигнал)	77	A	1,0–5,0 ②	2,0 ②	Позволяет задать ток (core balance current), при превышении которого выдаётся аварийный сигнал.	
Ground Fault (замыкание на землю)	Gnd Flt A Dly (задержка защиты от замыкания на землю, аварийный сигнал)	78	Секунды	0–250	10	Даёт возможность пользователю предотвратить неприятное срабатывание защиты путем ввода задержки, которая обеспечивает окно, в котором состояние замыкания на землю должно удерживаться в рамках срабатывания защиты контроллера.	
PTC	PTC Enable (активация защиты на базе резистора с положительным температурным коэффициентом)	79		Отключено Активировано	Отключено	Активирует защиту на базе резистора с положительным температурным коэффициентом при использовании с внешними ПТК-датчиками.	
Phase Reversal (обратное чередование фаз)	Phase Reversal (обратное чередование фаз)	80		Отключено Активировано	Отключено	Позволяет предотвратить запуск при неправильном чередовании фаз на входе. Фазы на входе должны чередоваться в последовательности A-B-C. Контроллер даст сбой, если последовательность будет иной.	
Перезапуск	Starts Per Hour (количество пусков в час)	81		0–99		Ограничивает количество пусков, выполняемых за 1 час. Эта функция предусматривает «плавающее окно» на часовой период.	
Перезапуск	Restart Attempts (количество попыток перезапуска)	82		0–5	0	Позволяет активировать SMC-Flex для автоперезапуска (до 5 попыток), кроме перегрева тиристоров и перегрузки двигателя. Чтобы произошёл перезапуск, пусковой сигнал должен оставаться активным.	

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Перезапуск	Restart Delay (задержка перезапуска)	83	Секунды	0–60	0	Определяет задержку между попытками перезапуска для удаления условия.	
Линейный список	Line Fault Disable (деактивация ошибок линии)	84 ^②		0=Отключено 1=Отключено F1 2=Отключено F41 3=Активировано	Активировано	Этот параметр позволяет избирательно деактивировать определённые коды ошибок – F1, F2, F3 и F41, F42, F43. Эти коды служат для выявления проблем с питанием и переходов через ноль (F1) или отпиранием тиристорных на основании характеристик тока и напряжения, связанных с выключением тиристорных (F41). Эти ошибки могут возникать только во время запуска или остановки и обычно относятся к состоянию подачи питания.	
Линейный список	Emergency Run (работа в аварийном режиме)	85 ^②		0 = Отключить 1= Активировать	Отключить	Этот параметр удаляет все текущие ошибки и действует только в режиме «работа». Он не будет блокировать ошибки до запуска (например, закороченный тиристор). Этому параметру возвращается значение «Отключить» после выключения/выключения питания.	
Линейный список	Current Loss (потеря тока)	86 ^②		0 = Отключить 1= Активировать	Активировано	Этот параметр позволяет блокировать ошибку потери тока. Она служит признаком типичного состояния сбоя повреждённого трансформатора тока.	
Comm Masks (маски связи)	Logic Mask (маска логической команды)	87		8-битное двоичное	0	Позволяет активировать или деактивировать управление из разных последовательных портов (DPI) с настройкой «0». Если порту задано значение «1», то ему будет разрешено управлять контроллером SMC и при отсоединении он выдаст состояние сбоя связи.	
Каналы связи	Data In A1 (вход данных A1)	88			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data In A2 (вход данных A2)	89			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data In B1 (вход данных B1)	90			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data In B2 (вход данных B2)	91			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data In C1 (вход данных C1)	92			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data In C2 (вход данных C2)	93			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data In D1 (вход данных D1)	94			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data In D2 (вход данных D2)	95			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data Out A1 (выход данных A1)	96			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data Out A2 (выход данных A2)	97			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data Out B1 (выход данных B1)	98			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data Out B2 (выход данных B2)	99			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data Out C1 (выход данных C1)	100			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data Out C2 (выход данных C2)	101			0	16-битный канал связи	

② Для блоков на токи 625, 780, 970 и 1250 А мин./макс. границы составляют 5,0–25, а значение по умолчанию равно 5,0 А.

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Каналы связи	Data Out D1 (выход данных D1)	102			0	16-битный канал связи	
Каналы связи	Data Out D2 (выход данных D2)	103			0	16-битный канал связи	
Данные двигателя	Motor ID (идентификатор двигателя)	104		0–65535	0	Позволяет присвоить идентификационный номер комбинации «двигатель + контроллер». Это может быть полезно там, где требуется найти тот или иной двигатель/ контроллер по сетевому адресу.	
Данные двигателя	Коэффициент трансформации тока	105		1–1500		Задаёт коэффициент трансформации тока при использовании внешнего трансформатора тока в областях применения со средним напряжением.	
Данные двигателя	MV Ratio (коэффициент ОС для среднего напряжения)	106		1–10000		Задаёт коэффициент обратной связи в областях применения со средним напряжением.	
Базовые настройки	Aux1 Config (настройка вспом. релейного контакта 1)	107		Normal (нормальный) Normal NC (нормальный, нормально замкнут) Up To Speed (разгон до заданных оборотов) Up To Speed NC (разгон до заданных оборотов, нормально замкнут) Fault (ошибка) Fault NC (ошибка, нормально замкнут) Alarm (аварийный сигнал) Alarm NC (сигнал тревоги, нормально замкнут) Network (сеть) Network NC (сеть, нормально замкнут) External Bypass (внешний шунт)	Normal (нормальный)	Позволяет сконфигурировать каждый вспомогательный релейный контакт для определённой операции. Примечание: Нормальный = SMC в режиме RUN (работа)	

③ В версиях ПО 4.001 и более ранних этот параметр можно просматривать, лишь введя специальный пароль. Если версия вашего ПО 4.001 или более ранняя, и вам требуется доступ к этому параметру, то обратитесь в отдел техподдержки Rockwell Automation.

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Базовые настройки	Aux3 Config (настройка вспом. релейного контакта 3)	108		Normal (нормальный) Normal NC (нормальный, нормально замкнут) Up To Speed (разгон до заданных оборотов) Up To Speed NC (разгон до заданных оборотов, нормально замкнут) Ошибка Ошибка, нормально замкнут Alarm (аварийный сигнал) Alarm NC (сигнал тревоги, нормально замкнут) Сеть Network NC (сеть, нормально замкнут) External Bypass (внешний шунт)	Alarm (аварийный сигнал)	Позволяет сконфигурировать каждый вспомогательный релейный контакт для определённой операции. Примечание: Нормальный = SMC в режиме RUN (работа)	
Базовые настройки	Aux4 Config (настройка вспом. релейного контакта 4)	109		Normal (нормальный) Normal NC (нормальный, нормально замкнут) Up To Speed (разгон до заданных оборотов) Up To Speed NC (разгон до заданных оборотов, нормально замкнут) Ошибка Ошибка, нормально замкнут Alarm (аварийный сигнал) Alarm NC (сигнал тревоги, нормально замкнут) Сеть Network NC (сеть, нормально замкнут) External Bypass (внешний шунт)	Normal (нормальный)	Позволяет сконфигурировать каждый вспомогательный релейный контакт для определённой операции. Примечание: Нормальный = SMC в режиме RUN (работа)	

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Базовые настройки	Aux2 Config (настройка вспом. релейного контакта 2)	110		Normal (нормальный) Normal NC (нормальный, нормально замкнут) Up To Speed (разгон до заданных оборотов) Up To Speed NC (разгон до заданных оборотов, нормально замкнут) Ошибка Ошибка, нормально замкнут Alarm (аварийный сигнал) Alarm NC (сигнал тревоги, нормально замкнут) Сеть Network NC (сеть, нормально замкнут) External Bypass (внешний шунт)	Ошибка	Позволяет сконфигурировать каждый вспомогательный релейный контакт для определенной операции. Примечание: Нормальный = SMC в режиме RUN (работа)	
язык	язык	111		английский французский испанский немецкий португальский китайский	английский	Позволяет изменить отображение текста одним из имеющихся вариантов.	
Линейный список	Timed Start (пуск в определенное время)	112 ^③		0 = Отключить 1 = Активировать	Отключить	Этот параметр можно использовать для принудительного выполнения пуска в течение всего периода и игнорирования раннего обнаружения разгона до заданных оборотов. Значение по умолчанию – «Отключено», т.е. контроллер SMC может определить, когда двигатель разогнался до заданных оборотов.	
Линейный список	I Shut Off (выключение, ток)	113 ^③	% тока	0–37	0	Этот параметр регулирует уровень тока, при котором контроллер SMC определяет выключение тиристора. Поскольку этот параметр имеет потенциал для изменения тиристорной схемы управления, важно, чтобы с помощью отдела Технической поддержки были выполнены корректировки.	

③ В версиях ПО 4.001 и более ранних этот параметр можно просматривать, лишь введя специальный пароль. Если версия вашего ПО 4.001 или более ранняя, и вам требуется доступ к этому параметру, то обратитесь в отдел техподдержки Rockwell Automation.

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Линейный список	UTS Level (уровень разгона до заданных оборотов)	114 ^③	% Up To Speed (% разгона до заданных оборотов)	0–100	75	Контроллер SMC может автоматически определить, разогнался ли двигатель до заданных оборотов. При наличии проблемы с определением такого состояния этот параметр в целях компенсации можно изменить. Общее правило: это число следует повысить у высокоэффективных проблемных двигателей. Если SMC определит разгон до заданных оборотов слишком поздно (или вообще не определит его), то это число следует понизить у очень низкоэффективных двигателей. Примечание: соблюдайте осторожность при корректировке этого значения. Неправильная корректировка может привести к пуску SMC при максимальном напряжении	
All (все)	Parameter Mgmt (управление параметрами)	115		Ready (готовность) Load Default (загрузить знач. по умолч.)	Ready (готовность)	Позволяет восстановить для всех параметров заводские значения по умолчанию.	
Базовые настройки	Backspin Timer (таймер обратного отсчёта)	116	Секунды	0–999	0	(предлагается только с опцией «управление насосом») Определяет время, протекающее между последовательностями пуска и останова.	
Линейный список	V Shut Off Level (уровень выключения, напряжение)	117 ^③	% Напряжения	0–100	25	Этот параметр позволяет вручную задать уровень обнаружения выключения напряжения контроллером. Поскольку этот параметр имеет потенциал для изменения тиристорной схемы управления, важно, чтобы с помощью отдела Технической поддержки были выполнены корректировки. Важно, чтобы параметр 113 и данный параметр не деактивировались одновременно, иначе может иметь место неустойчивое отпирание тиристора.	
Линейный список	OL Reset Level (уровень сброса состояния перегрузки)	118 ^③	%	0–99	75	Задаёт уровень, при котором допускается сброс состояния перегрузки двигателя. Как только значение TCU % упадёт ниже запрограммированного уровня, можно выполнить сброс вручную, либо устройство выполнит его автоматически, если такая опция запрограммирована.	
Линейный список	Ambient Temperature (окруж. температура)	119 ^③		0–60	50	Позволяет скомпенсировать низкую или высокую температуру окружающей среды. Запрограммированная окружающая температура должна соответствовать фактической номинальной температуре (или температуре при наихудших условиях), так как неправильное программирование может привести к ошибочному разъединению или повреждению тириستоров из-за перегрева.	
Линейный список	Notch Position (положение узкополосного режекторного фильтра)	120 ^③	%	40,0–100,0	87,5	Этот параметр позволяет вручную изменить алгоритм управления пуском. Рекомендуется не менять значение этого параметра без консультации с отделом техподдержки.	
Линейный список	Notch Maximum, pump control (УФ макс., управление насосами)	121 ^③		50–70	70	Этот параметр позволяет вручную изменить алгоритм управления остановом насоса. Рекомендуется не менять значение этого параметра без консультации с отделом техподдержки.	
Линейный список	Start Delay (задержка пуска)	122 ^③	с	0–30	0	Встроенный таймер задержки включения. Задерживает очередной запуск на запрограммированное время	

③ В версиях ПО 4.001 и более ранних этот параметр можно просматривать, лишь введя специальный пароль. Если версия вашего ПО 4.001 или более ранняя, и вам требуется доступ к этому параметру, то обратитесь в отдел техподдержки Rockwell Automation.

Таблица В.1 Список параметров (Продолжение)

Группа	Имя параметра	Номер параметра	Ед. измерения	Мин./макс.	Настройки по умолчанию	Описание параметра	Настройки пользователя
Линейный список	Bypass Delay (задержка шунтирования)	123 ^③	с	0–15	0	В областях применения, где часто происходят броски тока или перегрузки (более 125% от значения на заводской табличке контроллера SMC) этот параметр можно использовать для снижения переключений между тиристором и шунтом. Этот параметр позволит SMC оставаться под тиристорным управлением в течение запрограммированного времени.	
Линейный список	Fault 1 (ошибка 1)	124		0–255		Буфер ошибок #1 позволяет отобразить текущую ошибку. Значение «0» указывает, что текущих ошибок нет.	
Линейный список	Fault 2 (ошибка 2)	125		0–255		Буфер ошибок #2 представляет собой историю ошибок устройства, где ошибка #1 – текущая, а ошибка #5 – первая из хранящихся в памяти.	
Линейный список	Fault 3 (ошибка 3)	126		0–255		Буфер ошибок #3 представляет собой историю ошибок устройства, где ошибка #1 – текущая, а ошибка #5 – первая из хранящихся в памяти.	
Линейный список	Fault 4 (ошибка 4)	127		0–255		Буфер ошибок #4 представляет собой историю ошибок устройства, где ошибка #1 – текущая, а ошибка #5 – первая из хранящихся в памяти.	
Линейный список	Fault 5 (ошибка 5)	128		0–255		Буфер ошибок #5 представляет собой историю ошибок устройства, где ошибка #1 – текущая, а ошибка #5 – первая из хранящихся в памяти.	
Линейный список	Ramp Time E (время разгона, расширенное)	129 ^③	с	0–999	0	Этот параметр позволяет расширить пределы изначально установленного диапазона времени разгона 0–30 секунд. Чтобы воспользоваться этим параметром, параметру 18 нужно задать значение «0».	
Линейный список	Ramp Time 2E (время разгона 2, расшир.)	130 ^③	с	0–999	0	Позволяет расширить время разгона 2. Чтобы воспользоваться этим параметром, параметру 26 нужно задать значение «0».	
Линейный список	Stop Time E (время останова, расшир.)	131 ^③	с	0–999	0	Позволяет расширить пределы изначально установленного диапазона времени останова 120 секунд. Чтобы воспользоваться этим параметром, параметру 33 нужно задать значение «0».	
Базовые настройки	Option Input 1 (опциональный вход 1)	132		Disable (отключить) Coast (выбер) Stop Option (опция останова) Fault (ошибка) Fault NC (ошибка, нормально замкнут) Network (сеть)	Stop Option (опция останова)	Позволяет определить функцию опционального входа #1.	
Базовые настройки	Stop Input (вход «Стоп»)	133		Coast (выбер) Stop Option (опция останова)	Coast (выбер)	Позволяет определить функцию входа останова.	
Линейный список	Elapsed Time 2 (истекшее время 2)	134 ^③	Часы	0,0/3000,0		Это дополнительный счётчик времени работы, не обнуляемый пользователем. Он работает точно так же, как и основной счётчик, но у пользователя нет возможности обнулить его.	

③ В версиях ПО 4.001 и более ранних этот параметр можно просматривать, лишь введя специальный пароль. Если версия вашего ПО 4.001 или более ранняя, и вам требуется доступ к этому параметру, то обратитесь в отдел техподдержки Rockwell Automation.

Примечания

Запасные части

Описание		Номинал контроллера SMC		№ детали ①			
				Для блоков номиналом ~200–600 В		Для блоков номиналом ~690 В	
				~100–240 В	≈/~24 В	~100–240 В	
Модули управления	Стандарт	Все		41391-454-01-S1FX	41391-454-02-S2FX	41391-454-05-S1FZ	
	Насос	Все		41391-454-01-B1FX	41391-454-02-B2FX	41391-454-05-B1FZ	
	Торможение	5–85 А		41391-454-01-D1AX	41391-454-02-D2AX	41391-454-05-D1AZ	
		108–251 А		41391-454-01-D1BX	41391-454-02-D2BX	41391-454-05-D1BZ	
		317–480 А		41391-454-01-D1CX	41391-454-02-D2CX	41391-454-05-D1CZ	
		625–780 А		41391-454-01-D1DX	Отсутствует	41391-454-05-D1DZ	
970–1250 А		41391-454-01-D1EX	Отсутствует	41391-454-05-D1EZ			
Описание		Номинал контроллера SMC		№ детали ①			
				Напряжение линии			
				200–480 В	200–600 В	230–690 В	
Клеммы питания	5 А		В	150-FPP5B ②	150-FPP5C ②	Отсутствует	
	25 А		В	150-FPP25B ②	150-FPP25C ②	Отсутствует	
	43 А		В	150-FPP43B ②	150-FPP43C ②	Отсутствует	
	60 А		В	150-FPP60B ②	150-FPP60C ②	Отсутствует	
	85 А		В	150-FPP85B ②	150-FPP85C ②	Отсутствует	
	108 А		В	150-FPP108B ②	150-FPP108C ②	150-FPP108Z ②	
	135 А		В	150-FPP135B ②	150-FPP135C ②	150-FPP135Z ②	
	201 А		В	150-FPP201B ③	150-FPP201C ③	150-FPP201Z ③	
	251 А		В	150-FPP251B ③	150-FPP251C ③	150-FPP251Z ③	
	317 А		В	150-FPP317B ③	150-FPP317C ③	150-FPP317Z ③	
	361 А		В	150-FPP361B ③	150-FPP361C ③	150-FPP361Z ③	
	480 А		В	150-FPP480B ③	150-FPP480C ③	150-FPP480Z ③	
	625 А		В	150-FPP625B ③	150-FPP625C ③	150-FPP625Z ③	
	780 А		В	150-FPP780B ③	150-FPP780C ③	150-FPP780Z ③	
	970 А		В	150-FPP970B ③	150-FPP970C ③	150-FPP970Z ③	
1250 А		В	150-FPP1250B ③	150-FPP1250C ③	150-FPP1250Z ③		
Вентиляторы радиатора	5–85 А		В	41391-801-03			
	108–135 А		В	41391-801-03			
	201–251 А		В	41391-801-01			
	317–480 А		В	41391-801-02			
	Управляющее питание ~110/120 В	625–1250 А		В	41391-801-04		
		625–1250 А		В	41391-801-05		
Управляющее питание ~230/240 В	625–1250 А		В	41391-801-05			
	625–1250 А		В	41391-801-05			
Пластина основания		201–251 А		В	41391-803-01		
		317–480 А		В	41391-803-02		
Шунтирующий контактор	Управляющее питание ~110/120 В	625–780 А		В	100-D180ED11 ④		
		970–1250 А		В	100-D420ED11 ④		
	Управляющее питание ~230/240 В	625–780 А		В	100-D180EA11 ④		
		970–1250 А		В	100-D420EA11 ④		

- ① По одной шт. на каждый номер детали.
 ② Трехфазная структура клемм питания на каждый номер детали.
 ③ Однофазная структура клемм питания на каждый номер детали.
 ④ Инструкции по монтажу см. в приложении D.

Примечания:

Инструкции по замене контакторов для блоков 625–1250 А

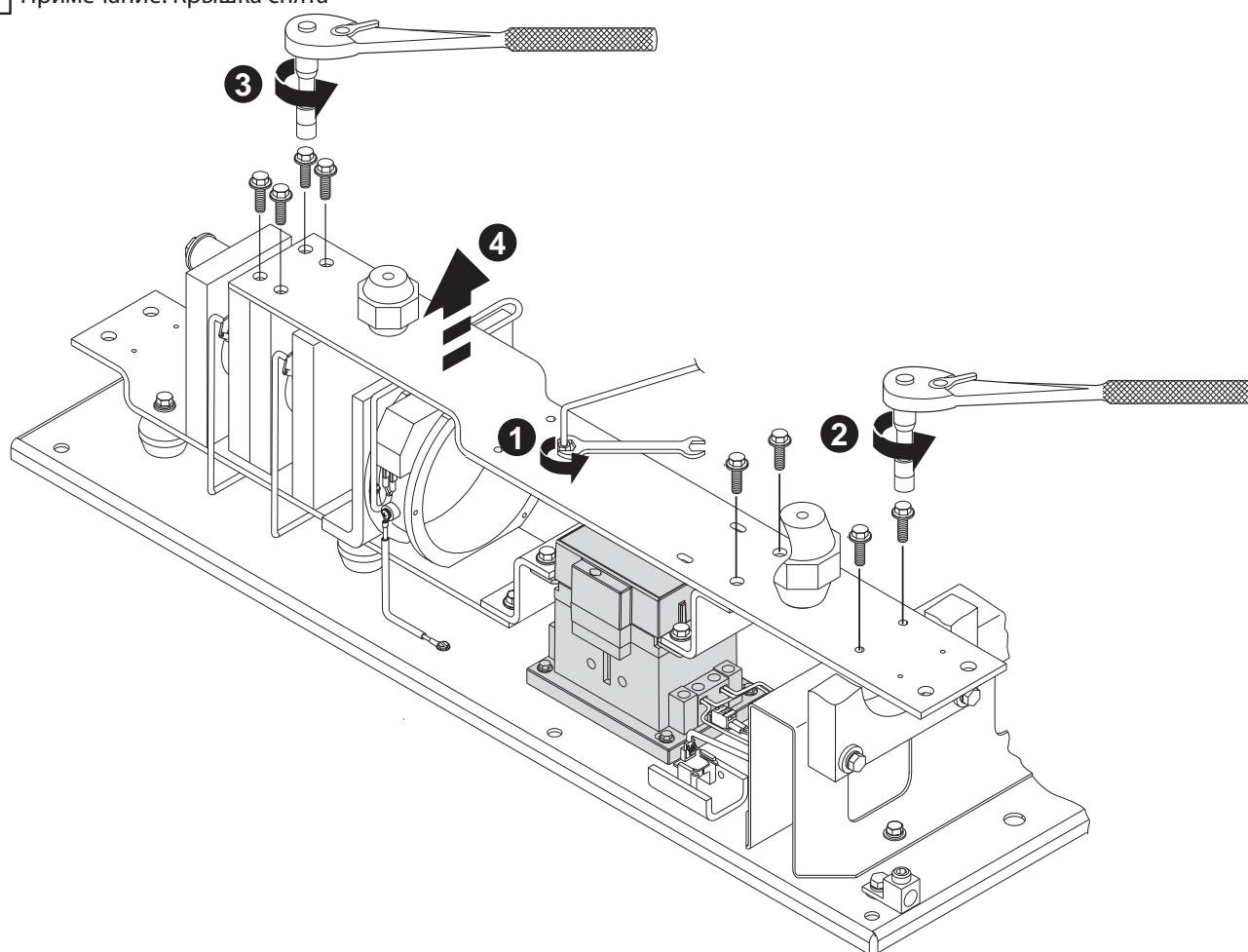
ВНИМАНИЕ

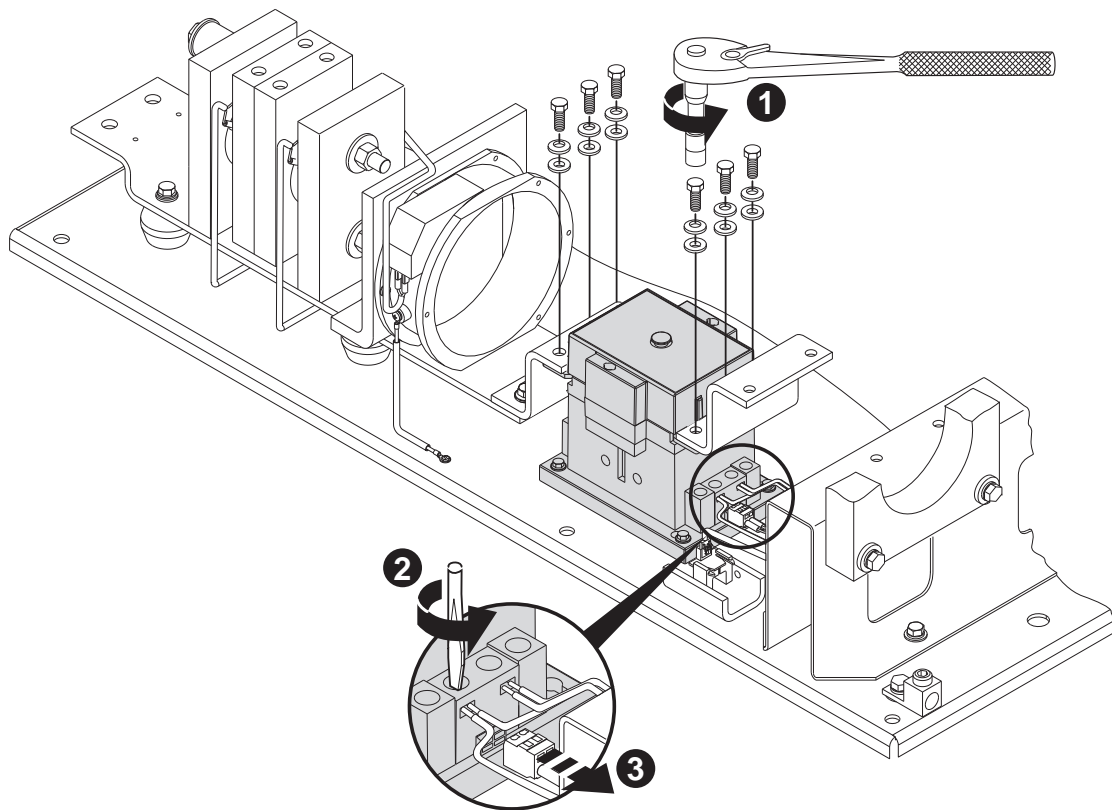
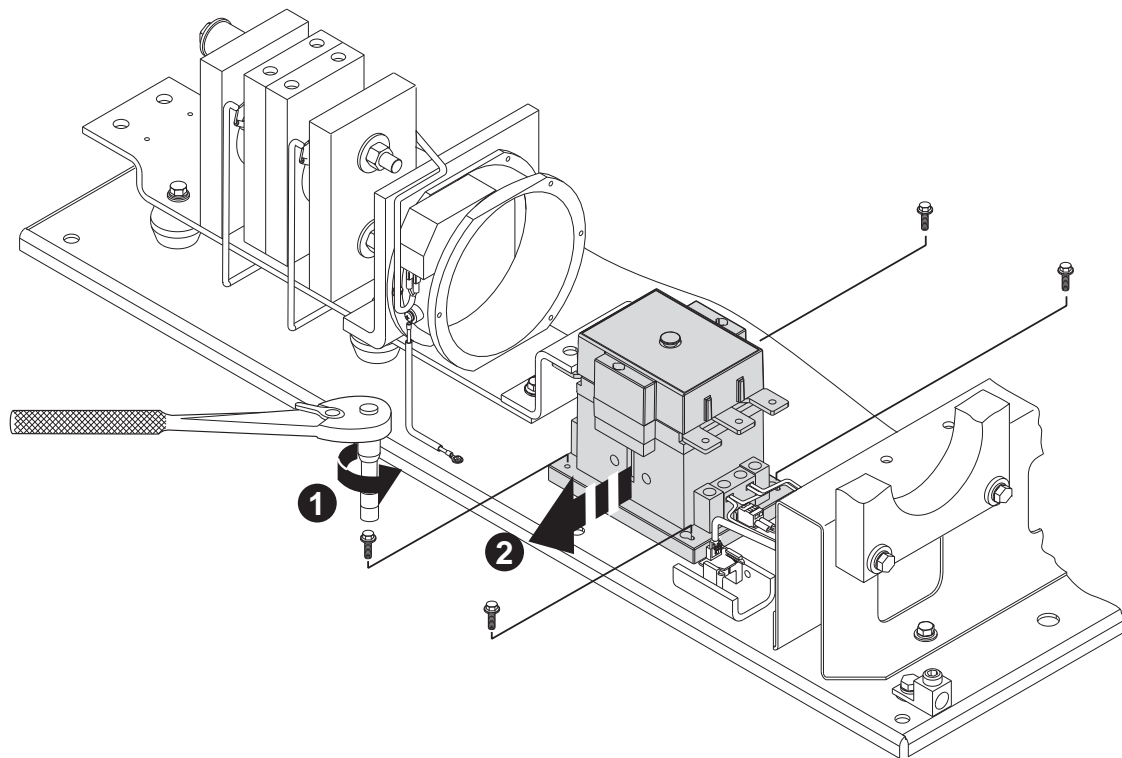
Прежде чем приступить к замене, отключите питание от блока.



Перед выполнением перечисленных ниже операций нужно снять переднюю крышку:

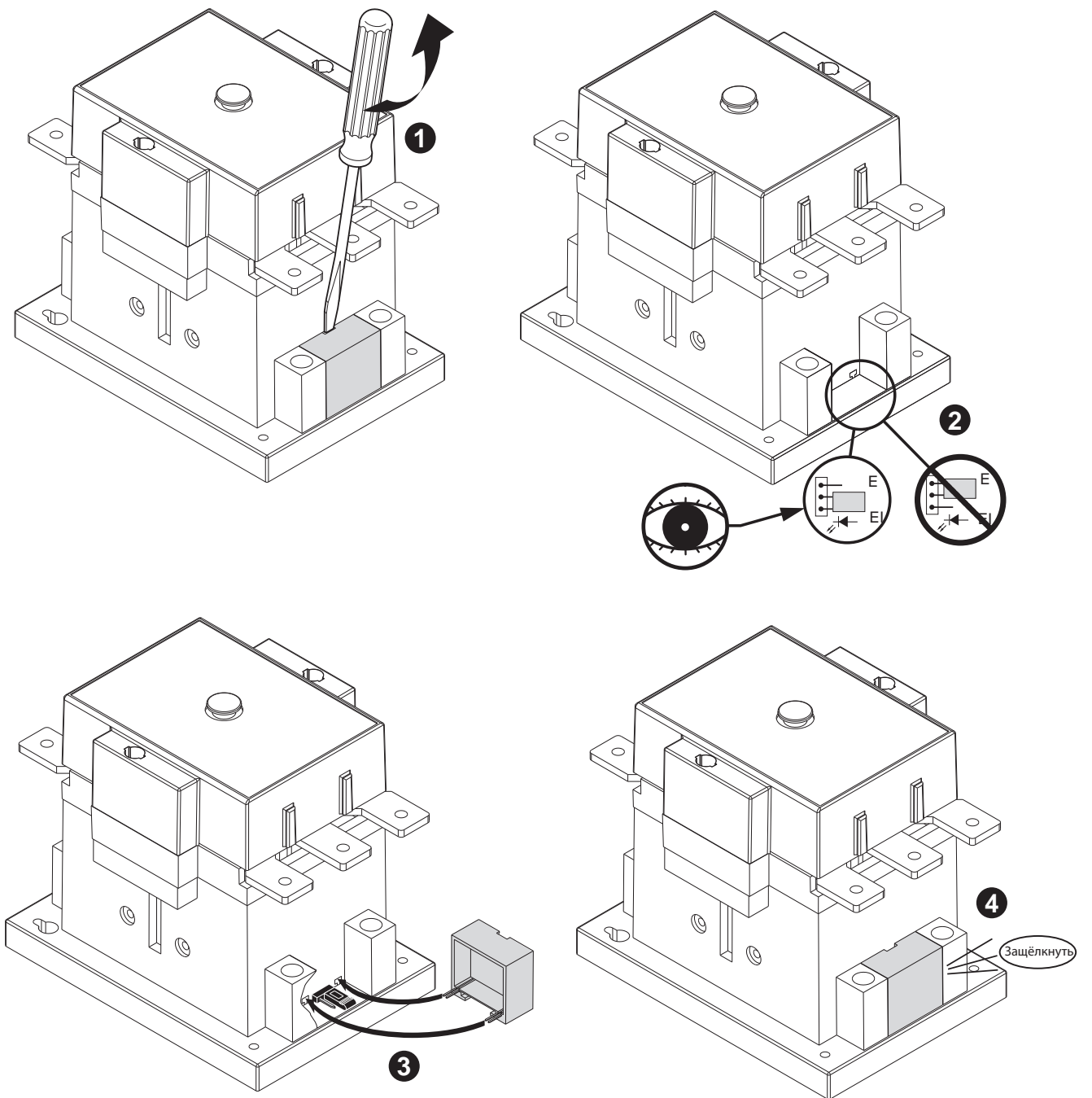
1 Примечание: Крышка снята



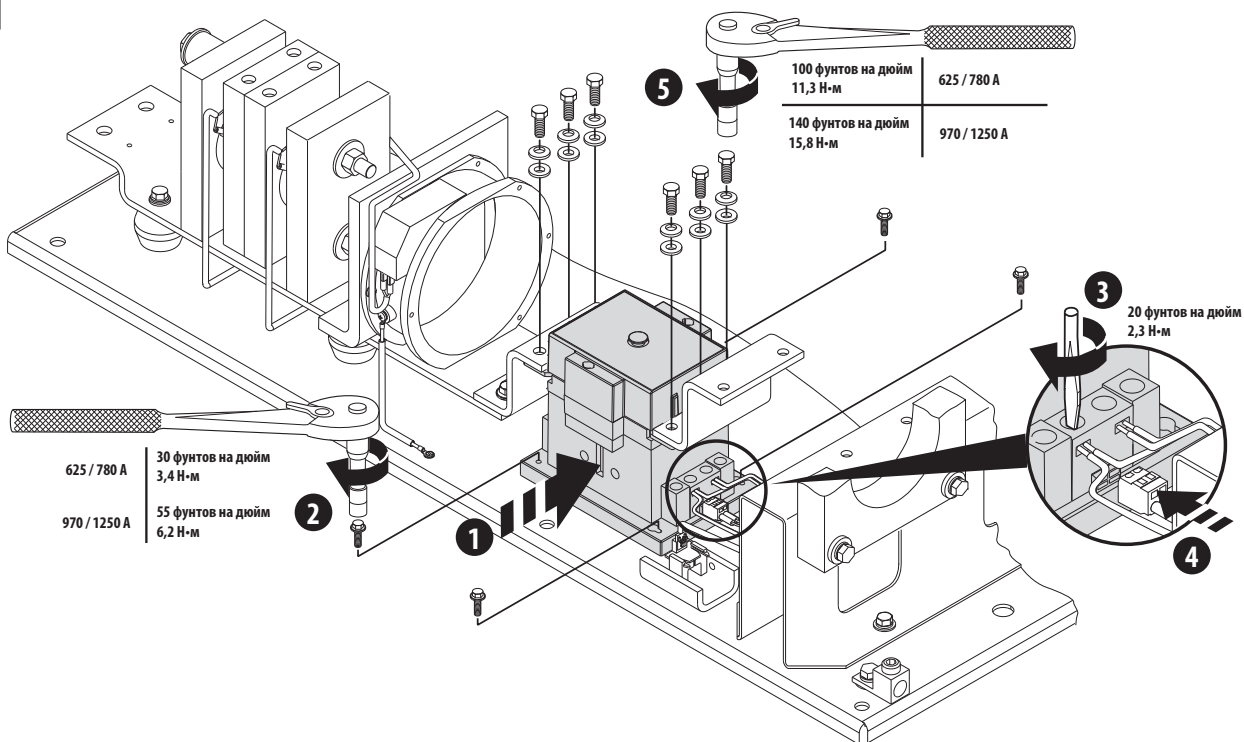
2**3**



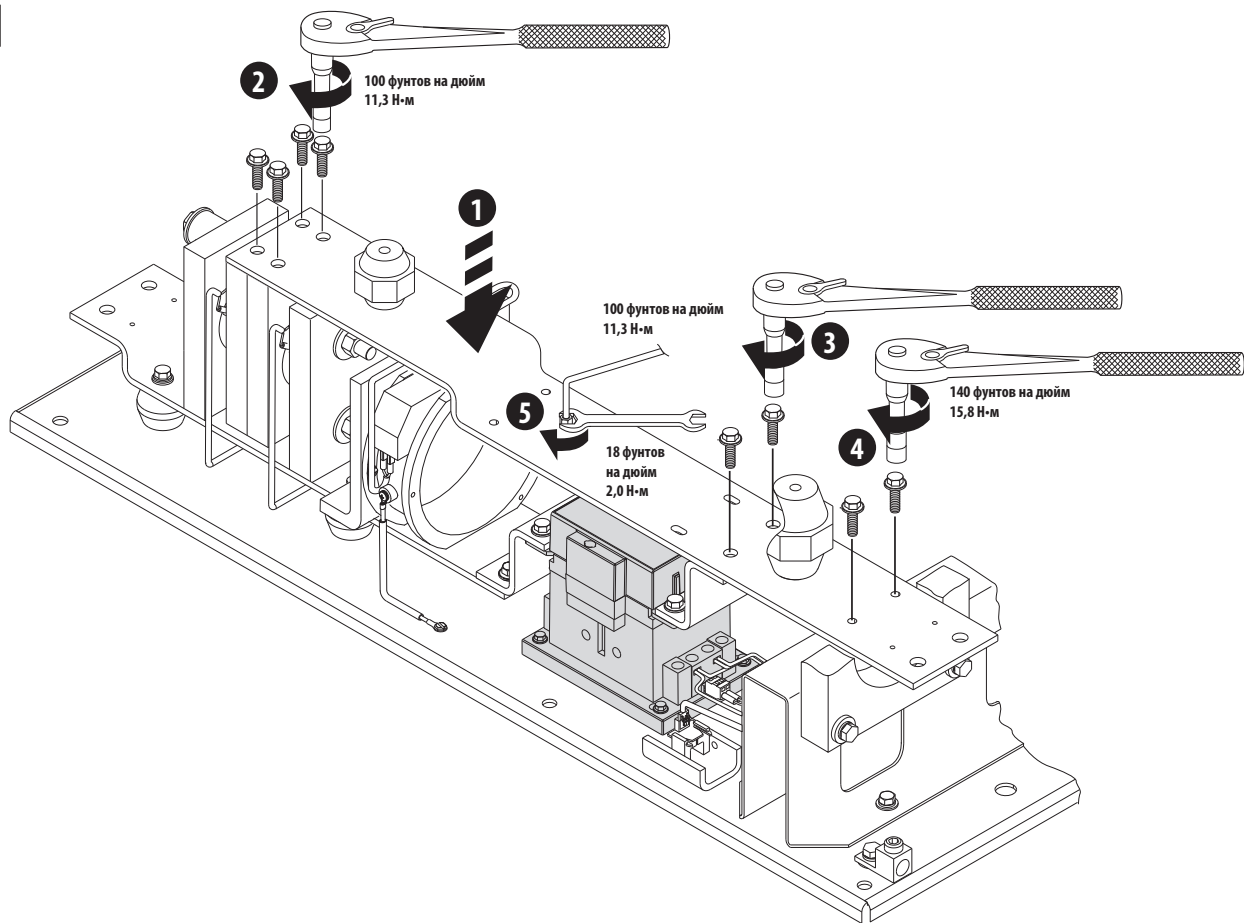
4



5



6



Принадлежности

Описание	Описание/применяется с	№ по кат.
Защитные модули	5–85 А, 480 В	150-F84
	108–1250 А, 480 В	150-F84L
	5–85 А, 600 В	150-F86
	108–1250 А, 600 В	150-F86L
Кабельные наконечники	108–251 А	199-LF1
	317–480 А	199-LG1
	625–1250 А	100-DL630 100-DL860
Крышки контактов IEC	108–135 А	150-TC1
	201–251 А	150-TC2
	317–480 А	150-TC3
НИМ	Портативный ①	20-НИМ-А2
		20-НИМ-А3
		20-НИМ-А4
		20-НИМ-А5
	Монтаж на дверь (с кабелем)	20-НИМ-С3
		20-НИМ-С3S
		20-НИМ-С5
		20-НИМ-С5S
	Удлинительные провода	1202-H03
		1202-H10
1202-H30 1202-H90		
Разветвительный кабель	1203-S03	
Коммуникационные модули	DeviceNet	20-COMM-D
	ControlNet	20-COMM-C
	Remote I/O	20-COMM-R
	Profibus	20-COMM-P
	RS 485	20-COMM-S
	InterBus	20-COMM-I
	ETHERNET	20-COMM-E
	RS 485 HVAC	20-COMM-H
ControlNet (Fiber)	20-COMM-Q	

① Требуется кабель 20-НИМ-Н10.

Примечания:

Перекрёстные ссылки по запчастям

Описание	Тип контроллера	Номинал контроллера SMC	Напряжение линии	Напряжение на управляющем входе	№ запчасти	Каталожный № модуля управления на наклейке ①		
Модуль управления	Стандарт	Все	200–600 В	100–240 В	41391-454-01-S1FX	150-FS1FX		
				~/=24 В	41391-454-02-S2FX	150-FS2FX		
				110/120 В	41391-454-05-S1FZ	150-FS1FZ		
			690 В	230/240 В				
				200–600 В	100–240 В	41391-454-01-B1FX	150-FB1FX	
					~/=24 В	41391-454-02-B2FX	150-FB2FX	
	110/120 В	41391-454-05-B1FZ	150-FB1FZ					
	690 В	230/240 В						
		Торможение	5–85 А	200–600 В	100–240 В	41391-454-01-D1AX	150-FD1AX	
					~/=24 В	41391-454-02-D2AX	150-FD2AX	
	110/120 В				41391-454-05-D1AZ	150-FD1AZ		
	690 В			230/240 В				
				108–251 А	200–600 В	100–240 В	41391-454-01-D1BX	150-FD1BX
						~/=24 В	41391-454-02-D2BX	150-FD2BX
	110/120 В	41391-454-05-D1BZ	150-FD1BZ					
	690 В	230/240 В						
		317–480 А	200–600 В		100–240 В	41391-454-01-D1CX	150-FD1CX	
					~/=24 В	41391-454-02-D2CX	150-FD2CX	
	110/120 В			41391-454-05-D1CZ	150-FD1CZ			
	690 В		230/240 В					
			625–780 А	200–600 В	110/120 В	41391-454-02-D1DX	150-FD1DX	
					230/240 В			
	690 В	110/120 В			41391-454-05-D1DZ	150-FD1DZ		
	230/240 В	970–1250 А		200–600 В	110/120 В	41391-454-02-D1EX	150-FD1EX	
230/240 В								
690 В					110/120 В	41391-454-05-D1EZ	150-FD1EZ	
230/240 В								

Тип управления	Управляющее напряжение	Напряжение линии	Ток, А	Кат. № изначально заказанного АВ	Серия	Внутренняя наклейка модуля управления ①	Заказываемые полюса тиристорного силового блока
Стандарт	100–240 В	~200–480 В	5	150-F5NBD	B	150-FS1FX	150-FPP5B
			25	150-F25NBD	B	150-FS1FX	150-FPP25B
			43	150-F43NBD	B	150-FS1FX	150-FPP43B
			60	150-F60NBD	B	150-FS1FX	150-FPP60B
			85	150-F85NBD	B	150-FS1FX	150-FPP85B
			108	150-F108NBD	B	150-FS1FX	150-FPP108B
			135	150-F135NBD	B	150-FS1FX	150-FPP135B
		~200–600 В	5	150-F5NCD	B	150-FS1FX	150-FPP5C
			25	150-F25NCD	B	150-FS1FX	150-FPP25C
			43	150-F43NCD	B	150-FS1FX	150-FPP43C
			60	150-F60NCD	B	150-FS1FX	150-FPP60C
			85	150-F85NCD	B	150-FS1FX	150-FPP85C
			108	150-F108NCD	B	150-FS1FX	150-FPP108C
			135	150-F135NCD	B	150-FS1FX	150-FPP135C
	~/=24 В	~200–480 В	5	150-F5NBR	B	150-FS2FX	150-FPP5B
			25	150-F25NBR	B	150-FS2FX	150-FPP25B
			43	150-F43NBR	B	150-FS2FX	150-FPP43B
			60	150-F60NBR	B	150-FS2FX	150-FPP60B
			85	150-F85NBR	B	150-FS2FX	150-FPP85B
			108	150-F108NBR	B	150-FS2FX	150-FPP108B
			135	150-F135NBR	B	150-FS2FX	150-FPP135B
		~200–600 В	5	150-F5NCR	B	150-FS2FX	150-FPP5C
			25	150-F25NCR	B	150-FS2FX	150-FPP25C
			43	150-F43NCR	B	150-FS2FX	150-FPP43C
			60	150-F60NCR	B	150-FS2FX	150-FPP60C
			85	150-F85NCR	B	150-FS2FX	150-FPP85C
			108	150-F108NCR	B	150-FS2FX	150-FPP108C
			135	150-F135NCR	B	150-FS2FX	150-FPP135C

① Это каталожные номера не для заказа. Они значатся на наклейках заказываемых деталей. Если требуется заказать модуль управления, то укажите № запчасти модуля управления из приложения С.

Тип управления	Управляющее напряжение	Напряжение линии	Ток, А	Кат. № изначально заказанного АВ	Серия	Внутренняя наклейка модуля управления ①	Заказываемые полюса тиристорного силового блока
Управление насосом	100–240 В	~200–480 В	5	150-F5NBDB	В	150-FB1FX	150-FPP5B
			25	150-F25NBDB	В	150-FB1FX	150-FPP25B
			43	150-F43NBDB	В	150-FB1FX	150-FPP43B
			60	150-F60NBDB	В	150-FB1FX	150-FPP60B
			85	150-F85NBDB	В	150-FB1FX	150-FPP85B
			108	150-F108NBDB	В	150-FB1FX	150-FPP108B
			135	150-F135NBDB	В	150-FB1FX	150-FPP135B
		~200–600 В	5	150-F5NCDB	В	150-FB1FX	150-FPP5C
			25	150-F25NCDB	В	150-FB1FX	150-FPP25C
			43	150-F43NCDB	В	150-FB1FX	150-FPP43C
			60	150-F60NCDB	В	150-FB1FX	150-FPP60C
			85	150-F85NCDB	В	150-FB1FX	150-FPP85C
			108	150-F108NCDB	В	150-FB1FX	150-FPP108C
			135	150-F135NCDB	В	150-FB1FX	150-FPP135C
	~/=24 В	~200–480 В	5	150-F5NBRB	В	150-FB2FX	150-FPP5B
			25	150-F25NBRB	В	150-FB2FX	150-FPP25B
			43	150-F43NBRB	В	150-FB2FX	150-FPP43B
			60	150-F60NBRB	В	150-FB2FX	150-FPP60B
			85	150-F85NBRB	В	150-FB2FX	150-FPP85B
			108	150-F108NBRB	В	150-FB2FX	150-FPP108B
			135	150-F135NBRB	В	150-FB2FX	150-FPP135B
		~200–600 В	5	150-F5NCRB	В	150-FB2FX	150-FPP5C
			25	150-F25NCRB	В	150-FB2FX	150-FPP25C
			43	150-F43NCRB	В	150-FB2FX	150-FPP43C
			60	150-F60NCRB	В	150-FB2FX	150-FPP60C
			85	150-F85NCRB	В	150-FB2FX	150-FPP85C
			108	150-F108NCRB	В	150-FB2FX	150-FPP108C
			135	150-F135NCRB	В	150-FB2FX	150-FPP135C

① Это каталожные номера не для заказа. Если требуется заказать модуль управления, то укажите № запчасти модуля управления из приложения С.

Тип управления	Управляющее напряжение	Напряжение линии	Ток, А	Кат. № изначально заказанного АВ	Серия	Внутренняя наклейка модуля управления ①	Заказываемые полюса тиристорного силового блока
Управление торможением	100–240 В	~200–480 В	5	150-F5NBDD	B	150-FD1AX	150-FPP5B
			25	150-F25NBDD	B	150-FD1AX	150-FPP25B
			43	150-F43NBDD	B	150-FD1AX	150-FPP43B
			60	150-F60NBDD	B	150-FD1AX	150-FPP60B
			85	150-F85NBDD	B	150-FD1AX	150-FPP85B
			108	150-F108NBDD	B	150-FD1BX	150-FPP108B
			135	150-F135NBDD	B	150-FD1BX	150-FPP135B
		~200–600 В	5	150-F5NCDD	B	150-FD1AX	150-FPP5C
			25	150-F25NCDD	B	150-FD1AX	150-FPP25C
			43	150-F43NCDD	B	150-FD1AX	150-FPP43C
			60	150-F60NCDD	B	150-FD1AX	150-FPP60C
			85	150-F85NCDD	B	150-FD1AX	150-FPP85C
			108	150-F108NCDD	B	150-FD1BX	150-FPP108C
			135	150-F135NCDD	B	150-FD1BX	150-FPP135C
	~/=24 В	~200–480 В	5	150-F5NBRD	B	150-FD2AX	150-FPP5B
			25	150-F25NBRD	B	150-FD2AX	150-FPP25B
			43	150-F43NBRD	B	150-FD2AX	150-FPP43B
			60	150-F60NBRD	B	150-FD2AX	150-FPP60B
			85	150-F85NBRD	B	150-FD2AX	150-FPP85B
			108	150-F108NBRD	B	150-FD2BX	150-FPP108B
			135	150-F135NBRD	B	150-FD2BX	150-FPP135B
		~200–600 В	5	150-F5NCRD	B	150-FD2AX	150-FPP5C
			25	150-F25NCRD	B	150-FD2AX	150-FPP25C
			43	150-F43NCRD	B	150-FD2AX	150-FPP43C
			60	150-F60NCRD	B	150-FD2AX	150-FPP60C
			85	150-F85NCRD	B	150-FD2AX	150-FPP85C
			108	150-F108NCRD	B	150-FD2BX	150-FPP108C
			135	150-F135NCRD	B	150-FD2BX	150-FPP135C

① Это каталожные номера не для заказа. Если требуется заказать модуль управления, то укажите № запчасти модуля управления из приложения С.

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Америка: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Телефон: +1 414 382 2000, факс: +1 414 382 4444

Европа/Ближний Восток/Африка: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Телефон: +32 2 663 0600, факс: +32 2 663 0640

Азия: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Телефон: +852 2887 4788, факс: +852 2508 1846

Россия и СНГ: Rockwell Automation, Большой Строченовский переулок 22/25, офис 202, 115054 Москва, Телефон: +7 495 956 0464, факс: +7 495 956 0469, www.rockwellautomation.ru