

ACS850

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию
Модули приводов ACS850-04 (200 – 500 кВт, 250 – 600 л.с.)



Список сопутствующих руководств

Руководство	Код (EN)
ТИПОВЫЕ РУКОВОДСТВА	
Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию приводов ACS800-04 мощностью 200 – 500 кВт (250 – 600 л.с.)	3AUA0000026234
Руководство по микропрограммному обеспечению приводов ACS850, стандартная программа управления	3AUA0000045497
Краткое руководство по вводу в эксплуатацию приводов ACS850 со стандартной программой управления	3AUA0000045498
Панель управления ACS850, руководство пользователя	3AUA0000050277
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РУКОВОДСТВА	
Панель управления ACS-CP-U в корпусе IP54, комплект монтажного основания (+J410)	3AUA0000049072
Руководство по монтажу	
Интерфейсные модули Fieldbus, дополнительные модули ввода-вывода и т. д.	

Приводные модули ACS850-04
200 – 500 кВт (250 – 600 л. с.)

**Руководство по монтажу
и вводу в эксплуатацию**

ЗАУА0000068287, ред. В / RU
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ: 26.6.2009

Содержание

Список сопутствующих руководств	2
---------------------------------------	---

Содержание

Указания по технике безопасности

Обзор содержания главы	13
Предупреждения	13
Техника безопасности при монтаже и техническом обслуживании	14
Техника безопасности при эксплуатации электрических систем	14
Заземление	15
Приводы двигателей с постоянными магнитами	16
Общие правила безопасности	17
Волоконно-оптические кабели	18
Печатные платы	18
Безопасный запуск и эксплуатация	19
Общие правила безопасности	19
Приводы двигателей с постоянными магнитами	19

Предисловие к руководству

Обзор содержания главы	21
На кого рассчитано руководство	21
Содержание настоящего руководства	21
Классификация по + коду опций	22
Общая блок-схема по монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации приводного модуля ..	22
Термины и сокращения	24

Описание принципа действия и оборудования

Обзор содержания главы	25
Описание приводного модуля ACS850-04	25
Краткое описание привода	26
Конструкция	26
Конфигурации выходных шин	28
Варианты исполнения блока управления	28
Расположение компонентов	29
Силовые подключения и интерфейсы управления	30
Кабели для соединения блока управления с приводным модулем и панелью управления	31
31	
Печатные платы	31
Идентификационная табличка	32
Структура условного обозначения	32

Планирование монтажа в шкафу

Обзор содержания главы	35
Основные требования к шкафу	35
Планирование расположения компонентов в шкафу	36
Примеры размещения компонентов (дверца закрыта)	36
Примеры размещения компонентов (дверца открыта)	37
Заземление компонентов в шкафу	38
Выбор материала шин и подготовка соединений	38
Моменты затяжки	38
Планирование крепления шкафа	38
Установка шкафа на кабельканале	39
Электромагнитная совместимость (ЭМС) шкафа	39
Планирование заземления кабельных экранов на вводе кабелей в шкаф	41
Планирование охлаждения	41
Предотвращение рециркуляции горячего воздуха	43
Предотвращение рециркуляции воздуха вне шкафа	43
Предотвращение рециркуляции воздуха внутри шкафа	43
Свободное пространство вокруг привода	43
Свободное пространство в верхней части шкафа с воздухозаборными решетками сверху на дверце шкафа	44
Свободное пространство в верхней части шкафа с воздухозаборными решетками снизу на дверце шкафа	44
Свободное пространство сбоку и спереди приводного модуля	45
Прочие сведения о монтаже	45
Планирование установки панели управления	46
Планирование применения обогревателей шкафа	46

Механический монтаж

Обзор содержания главы	47
Техника безопасности	47
Проверка монтажной площадки	48
Необходимые инструменты	48
Транспортировка и распаковка модуля	48
Проверка комплектности	49
Прикрепление наклеек с предупреждениями	49
Монтаж терминалов под кабельные наконечники на выходные шины	50
Крепление приводного модуля к основанию шкафа	52
Монтаж блока управления приводом	53
Монтаж через крепежные отверстия	53
Вертикальный монтаж на DIN-рейку	54
Горизонтальный монтаж на DIN-рейку	55

Планирование электрического монтажа

Обзор содержания главы	57
Выбор устройства отключения электропитания (разъединяющего устройства)	57
Европейский союз	57
Другие регионы	57

Выбор типа и параметров входного контактора	57
Проверка совместимости двигателя и привода	58
Защита обмоток и подшипников двигателя	58
Таблица технических требований	59
Выбор силовых кабелей	62
Общие правила	62
Типовые сечения силовых кабелей	63
Типовые сечения силовых кабелей (США)	64
Альтернативные типы силовых кабелей	65
Экран кабеля двигателя	65
Дополнительные требования для США	65
Кабелепровод	66
Бронированный кабель/экранированный силовой кабель	66
Выбор кабелей управления	66
Экранирование	66
Сигналы в отдельных кабелях	67
Сигналы, которые разрешается передавать в одном кабеле	67
Тип кабеля для реле	67
Длина и тип кабелей для панели управления	67
Прокладка кабелей	67
Схема	68
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	68
Непрерывный экран для кабеля двигателя или шкафа для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	69
Термозащита и защита от короткого замыкания	69
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания	69
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	70
Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от тепловой перегрузки	70
Термозащита двигателя	70
Защита привода от замыканий на землю	71
Совместимость с устройствами контроля токов утечки на землю	71
Аварийный останов	71
Функция безопасность: отключение крутящего момента	71
Функция подхвата двигателя при потере питания	72
Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности	73
Защитный выключатель между приводом и двигателем	73
Контактор между приводом и двигателем	73
Байпасное подключение	74
Защита контактов на релейных выходах	75
Подключение датчика температуры двигателя к плате ввода/вывода привода	76
Пример принципиальной схемы	76

Электрический монтаж

Обзор содержания главы	77
Предупреждения	77
Проверка изоляции системы	77
Привод	77
Кабель питания	77
Двигатель и кабель двигателя	77

Тормозной резистор и его кабель	78
Проверка совместимости с системами IT (незаземленные сети) и TN (с заземленной вершиной треугольника)	78
Подключение силовых кабелей	79
Схема подключения	79
Порядок подключения кабеля питания	80
Удаление защитной прокладки	80
Порядок подключения кабеля двигателя	81
Подключение цепи постоянного тока	82
Проверка настроек трансформатора вентилятора	82
Демонтаж крышки	83
Крепление монтажной пластины кабелей управления	84
Заземление блока управления	84
Подключение блока управления к приводному модулю	85
Подключение кабелей управления	86
Стандартная схема подключения входов/выходов	87
Перемычки	88
Внешний источник питания для блока управления JCU (XPOW)	89
DI6 (XDI:6) в качестве входа термистора	89
Линия связи привод-привод (XD2D)	90
Отключение крутящего момента (XSTO)	91
Порядок подключения кабеля управления	91
Прокладка кабелей управления	92
Подключение ПК	93
Установка дополнительных модулей	93
Механический монтаж	93
Подключение модулей	93

Карта проверок монтажа

Обзор содержания главы	95
Механический монтаж	95
Сборка шкафа	95
Оборудование, шины и кабели	95
Заземление и защита	97
Маркировки, выключатели, предохранители и дверцы	97
Электрический монтаж	97
Охлаждающее и приводимое оборудование	98

Запуск

Обзор содержания главы	99
Процедура запуска	99

Поиск и устранение неисправностей

Обзор содержания главы	101
Светодиодные индикаторы	101
Предупреждения и сообщения об отказах	101

Техническое обслуживание

Обзор содержания главы	103
Периодичность технического обслуживания	103
Шкаф	104
Радиатор	104
Вентилятор	104
Замена вентилятора модуля	105
Замена приводного модуля	106
Конденсаторы	108
Формовка конденсаторов	108
Замена блока конденсаторов	109
Блок памяти	110

Технические характеристики

Обзор содержания главы	111
Номинальные параметры	111
Снижение номинальных характеристик	112
Снижение из-за температуры окружающей среды	112
Высотное снижение	112
Предохранители (IEC)	112
Пример расчета	113
Таблицы предохранителей	114
Предохранители gG	114
Сверхбыстродействующие предохранители (aR)	114
Краткое руководство по выбору типа предохранителей: gG или aR	115
Предохранители (UL)	115
Плавкие предохранители UL-класса T и L	116
Требования к размерам, массе и свободному пространству	116
Потери, шум и характеристики охлаждения	117
Шкаф IP22 без дополнительного вентилятора	117
Шкаф IP54 с дополнительным вентилятором	117
Кабельные клеммы и проходные отверстия для силовых кабелей	118
Кабельные клеммы для кабелей управления	118
Требования к электросети	118
Подключение двигателя	118
Подключение тормозного резистора	119
Подключение блока управления (JCU-11)	119
КПД	121
Класс защиты	121
Условия эксплуатации	122
Материалы	123
Применимые стандарты	123
Маркировка CE	124
Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию	124
Соответствие Европейской директиве по ЭМС	124
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам	124
Маркировка "C-tick"	124
Соответствие стандарту EN 61800-3:2004	124

Определения	124
Категория С3	125
Категория С4	125
Маркировка UL	126
Контрольный перечень UL	126
Маркировка CSA	126
Патентная защита в США	126

Габаритные чертежи

Обзор содержания главы	127
Типоразмер G без монтажного пьедестала (мм)	127
Типоразмер G с шинами слева (мм)	128
Типоразмер G с шинами на длинной стороне пьедестала (мм)	129
Блок управления приводом (JCU)	130
Упаковка	131
Габаритные чертежи (США)	132
Типоразмер G без монтажного пьедестала (дюймы)	132
Типоразмер G с шинами слева (дюймы)	133
Типоразмер G с шинами на длинной стороне пьедестала (дюймы)	134

Пример принципиальной схемы

Обзор содержания главы	135
Пример принципиальной схемы	136

Резистивное торможение

Обзор содержания главы	137
Наличие тормозных прерывателей и резисторов	137
Когда требуется резистивное торможение	137
Принцип действия	137
Описание оборудования	137
Планирование тормозной системы	137
Выбор компонентов системы торможения	137
Установка тормозных резисторов	138
Защита системы в ситуациях отказа	139
Термозащита	139
Защита от короткого замыкания	139
Выбор и прокладка кабелей тормозной цепи	139
Минимизация электромагнитных помех	140
Длина кабеля	140
Соответствие всей установки требованиям ЭМС	140
Механический монтаж	140
Электрический монтаж	140
Ввод в эксплуатацию системы торможения	140
Технические характеристики	141
Номинальные характеристики	141
Определения	141

Комбинированные циклы торможения	141
Подключение тормозного резистора	142
Резисторы SAFUR	142
Максимальная длина кабеля резисторов	142
Размеры и масса	142
<i>Фильтры du/dt и синусоидальные фильтры</i>	
Обзор содержания главы	143
Фильтры du/dt	143
Когда требуется фильтр du/dt?	143
Таблица для выбора	143
Описание, монтаж и технические характеристики фильтров FOCH	143
Синусоидальные фильтры	143
<i>Дополнительная информация</i>	
Вопросы об изделиях и услугах	145
Обучение применению изделий	145
Обратная связь по поводу руководств по приводам АВВ	145
Библиотека документов в сети Интернет	145

Указания по технике безопасности

Обзор содержания главы

Эта глава содержит указания по технике безопасности, которые необходимо выполнять при монтаже, эксплуатации и обслуживании привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам персонала или летальному исходу, а также к повреждению привода, электродвигателя и подсоединенного к нему оборудования. Прежде чем приступить к работе с приводом, внимательно изучите указания по технике безопасности.

Предупреждения

Предупреждения указывают на условия, которые могут привести к серьезным травмам или к смерти и/или к повреждению оборудования, и дают рекомендации, как избежать опасности. Для предупреждений в руководстве используются следующие символы:



Опасно, электричество – предупреждение об электрическом напряжении, воздействие которого может привести к физическим травмам и/или к повреждению оборудования.



Общее предупреждение – опасность для персонала или оборудования, не связанная с электрическим напряжением, которая может привести к физическим травмам и/или к повреждению оборудования.



Устройства, чувствительные к электростатическому полю – предупреждение об опасности повреждения оборудования вследствие разряда статического электричества.



Горячая поверхность – предупреждение о горячих поверхностях, которые могут иметь температуру, достаточную для причинения ожога.

Техника безопасности при монтаже и техническом обслуживании

Техника безопасности при эксплуатации электрических систем

Эти предупреждения относятся к любым работам по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

- **К монтажу и техническому обслуживанию привода допускаются только квалифицированные электрики.**
- Запрещается выполнять какие-либо работы по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя при включенном напряжении питания. После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо для разряда конденсаторов промежуточного звена.

Обязательно убедитесь с помощью мультиметра (входное сопротивление не менее 1 МОм) в том, что

1. напряжение между входными фазами U1, V1, W1 и корпусом близко к 0 В;
 2. напряжение между контактами UDC+, UDC- и корпусом близко к 0 В.
- Запрещается выполнять какие-либо работы с кабелями управления при включенном питании привода или внешних цепей управления. Опасное напряжение может быть подано на привод через цепи внешнего управления (даже при отключенном напряжении питания привода).
 - Запрещается выполнять какие-либо проверки изоляции и электрической прочности в приводе и в приводных модулях.
 - При подсоединении кабеля двигателя обязательно проверьте порядок фаз.

Примечание.

- После включения напряжения питания клеммы привода для подсоединения кабеля двигателя находятся под опасным напряжением независимо от того, вращается двигатель или нет.
- Клеммы управления торможением (UDC+, UDC-, R+ и R-) находятся под опасным напряжением (более 500 В).
- На клеммах системы безопасности: отключения крутящего момента (X6) или релейных выходов (X2) может присутствовать опасное напряжение (115, 220 или 230 В), зависящее от внешней схемы подключения.
- Функция безопасности: отключения крутящего момента не снимает напряжение с основных и вспомогательных цепей.

Заземление

Приведенные ниже указания предназначены для персонала, ответственного за заземление привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение нижеследующих указаний может стать причиной телесных повреждений и даже смерти, привести к увеличению электромагнитных помех и нарушению нормального функционирования оборудования.

- Для надежного обеспечения безопасности персонала и снижения уровня электромагнитных помех следует заземлить привод, двигатель и подсоединенное к ним оборудование.
- Проводники заземления должны иметь достаточное сечение в соответствии с требованиями нормативов по технике безопасности.
- При использовании нескольких приводов, каждый из них необходимо подсоединить отдельным проводом к защитному заземлению (РЕ).
- В установках, где требуется обеспечить минимальный уровень электромагнитных помех, производится 360-градусное высокочастотное заземление кабельных вводов. Кроме того, в соответствии с требованиями техники безопасности экраны кабелей должны быть подключены к защитному заземлению (РЕ).

Примечание.

- Экраны силовых кабелей можно использовать в качестве заземляющих проводников оборудования только в том случае, если эти экраны имеют достаточное сечение, соответствующее требованиям нормативов по технике безопасности.
 - Поскольку нормальный ток утечки привода превышает 3,5 мА~ или 10 мА= (в соответствии со стандартом EN 50178, 5.2.11.1), необходимо использовать фиксированное защитное заземление.
-

Приводы двигателей с постоянными магнитами

Ниже приведены дополнительные предупреждения, относящиеся к приводам с управляющими двигателями с постоянными магнитами. Несоблюдение этих указаний опасно для жизни и может стать причиной повреждения оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается выполнять какие-либо работы на приводе, когда двигатель с постоянными магнитами вращается. Даже если напряжение питания привода отключено и инвертор не работает, вращающийся двигатель с постоянными магнитами генерирует напряжение в цепи постоянного тока привода; при этом и на клеммах подключения питания присутствует опасное напряжение.

Перед выполнением работ по монтажу и техническому обслуживанию:

- Остановите двигатель.
 - Убедитесь в отсутствии напряжения на силовых клеммах привода, как описано в шагах 1 или 2 (или, по возможности, в обоих шагах).
1. Отсоедините двигатель от привода защитным выключателем или иным способом. Проведите измерения, чтобы убедиться в отсутствии напряжения на входных и выходных клеммах привода (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-).
 2. Примите меры к тому, чтобы двигатель не мог начать вращаться во время работы. Примите меры к тому, чтобы никакая другая система, например гидравлический привод, не могла вращать двигатель непосредственно или через какую-либо механическую связь, такую как ремень, вал, трос и т. п. Проведите измерения, чтобы убедиться в отсутствии напряжения на входных и выходных клеммах привода (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-). Временно заземлите выходные клеммы привода, соединив их между собой и с цепью защитного заземления (PE).
-

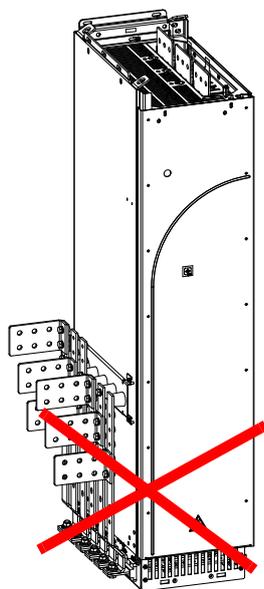
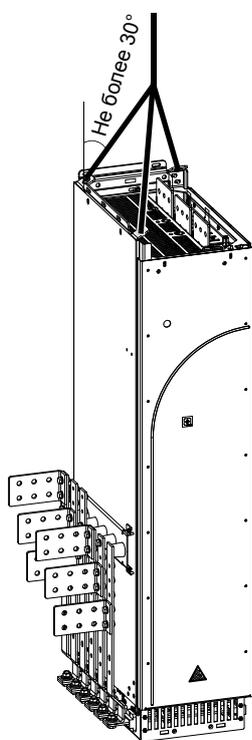
Общие правила безопасности

Эти инструкции адресованы всем специалистам, выполняющим работы по монтажу и техническому обслуживанию привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение этих указаний опасно для жизни и может стать причиной повреждения оборудования.

- Аккуратно обращайтесь с приводом.
- Приводной модуль имеет большую массу (200 кг). Поднимайте его только за верхнюю часть, используя подъемные проушины в верхней части корпуса. При подъеме за нижнюю часть возможна деформация корпуса. Не отсоединяйте монтажный пьедестал перед подъемом привода. Не наклоняйте привод. **Центр тяжести привода расположен достаточно высоко.** При наклоне более 6° привод перевернется. **Опрокидывание привода может привести к травмам.**



Не поднимайте привод за нижнюю часть рамы.



Не наклоняйте!

- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов, остаются горячими некоторое время после отключения питания.
- При установке привода следите за тем, чтобы стружка, образующаяся при сверлении отверстий, не попала внутрь привода. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может стать причиной его повреждения или неправильного функционирования.
- Обеспечьте достаточное охлаждение.
- Запрещается крепить привод с помощью заклепок или сварки.

Волоконно-оптические кабели



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение приведенных ниже инструкций может привести к сбоям в работе оборудования и повреждению волоконно-оптических кабелей.

- Бережно обращайтесь с волоконно-оптическими кабелями. Отсоединяя волоконно-оптические кабели, беритесь за разъем, а не за кабель. Не прикасайтесь руками к торцевым поверхностям кабелей, так как оптическая система чрезвычайно чувствительна к загрязнению. Минимально допустимый радиус изгиба кабеля составляет 35 мм.

Печатные платы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение приведенных ниже инструкций может привести к повреждению печатных плат.

- На печатных платах находятся элементы, чувствительные к статическому электричеству. Работая с печатными платами, обязательно надевайте заземляющий браслет. Не прикасайтесь к платам без необходимости.

Безопасный запуск и эксплуатация

Общие правила безопасности

Эти предупреждения предназначены для персонала, ответственного за планирование работы и эксплуатацию привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение этих указаний опасно для жизни и может стать причиной повреждения оборудования.

- Перед настройкой и вводом в эксплуатацию привода необходимо убедиться в том, что двигатель и подсоединенное к нему оборудование рассчитаны на работу в диапазоне скоростей, обеспечиваемых приводом. В зависимости от настройки привода скорость вращения двигателя может быть больше или меньше скорости вращения двигателя, непосредственно подключаемого к электросети.
- Не включайте функции автоматического сброса отказов (в программе управления приводом), если это небезопасно. Эти функции обеспечивают автоматическое возобновление работы привода после возникновения отказа.
- Запрещается управление двигателем с помощью входного контактора (разъединителя) в цепи питания привода. Вместо него следует использовать клавиши панели управления (⏪ и ⏩) или команды, подаваемые через плату ввода-вывода привода. Максимально допустимое количество циклов зарядки конденсаторов в цепи постоянного тока (т. е. количество включений напряжения питания привода) равно пяти в течение десяти минут.

Примечание.

- Если выбран внешний источник команды пуска и эта команда активна, привод запускается сразу же после восстановления входного напряжения или сброса отказа, если не используется режим трехпроводного (импульсного) управления пуском/остановом.
- Если не выбрано местное управление, кнопка останова на панели управления не остановит привод.

Приводы двигателей с постоянными магнитами



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается работа двигателя на скорости, превышающей номинальную. Превышение скорости приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения или взрыва конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока привода.

Предисловие к руководству

Обзор содержания главы

В этой главе описывается содержание и назначение настоящего руководства. Приведена схема проверки комплектности, монтажа и ввода в эксплуатацию привода. Схема содержит ссылки на главы/разделы данного руководства и другую документацию.

На кого рассчитано руководство

Настоящее руководство предназначено для конструкторов панелей и системных интеграторов, занимающихся

- планированием сборки шкафа с приводным модулем и установкой модуля в шкаф, предоставленный пользователем;
- планированием работ по монтажу электрооборудования в шкафу привода;
- разработкой инструкций для конечного пользователя привода по механическому оборудованию шкафа, проводке силовых и контрольных цепей, а также техническому обслуживанию.

Изучите руководство перед началом работы с приводом. Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, монтажом, электротехническими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

Руководство написано для широкого круга пользователей в разных странах мира. В нем используются две системы измерений: международная (СИ) и британская. Специальные инструкции для установки привода в США в соответствии с требованиями Национального свода законов и технических стандартов США по электротехнике, а также других местных нормативных актов имеют пометку (США).

Содержание настоящего руководства

В настоящем руководстве содержатся инструкции и прочие сведения, относящиеся к базовой конфигурации приводного модуля. Ниже приведено краткое содержание глав настоящего руководства.

Указания по технике безопасности – правила техники безопасности при монтаже, запуске, эксплуатации и техническом обслуживании приводного модуля.

Предисловие к руководству – общие сведения о данном руководстве.

Описание принципа действия и оборудования – описание приводного модуля.

Планирование монтажа в шкафу – указания по разработке шкафов для приводных модулей и установке приводного модуля в шкафу, выбираемом пользователем. В этой главе приведены примеры компоновки шкафа, а также требования к свободному пространству вокруг модуля (в целях охлаждения).

Механический монтаж – описание установки в шкаф базового приводного модуля.

Планирование электрического монтажа – инструкции по выбору двигателя и кабелей, а также по организации защиты и прокладки кабелей.

Электрический монтаж – указания по подключению привода.

Карта проверок монтажа – перечень проверок механического и электрического монтажа привода.

Запуск – методика запуска привода.

Поиск и устранение неисправностей – описание процедуры поиска неисправностей привода.

Техническое обслуживание – указания по профилактическому техническому обслуживанию.

Технические характеристики – технические характеристики приводного модуля (номинальные значения, размеры и технические требования, условия выполнения требований по маркировке CE и прочей маркировке).

Габаритные чертежи – габаритные чертежи приводных модулей и вспомогательных компонентов.

Пример принципиальной схемы – пример принципиальной схемы приводного модуля, устанавливаемого в шкафу.

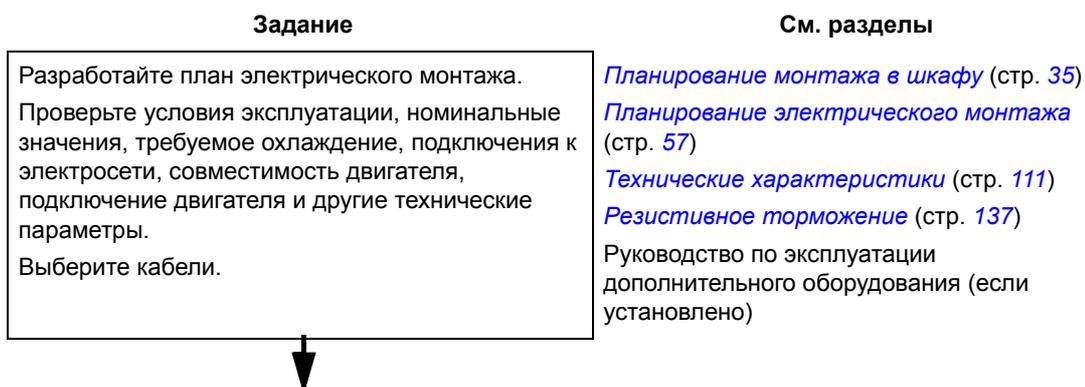
Резистивное торможение – информация по выбору, защите и подключению тормозных резисторов.

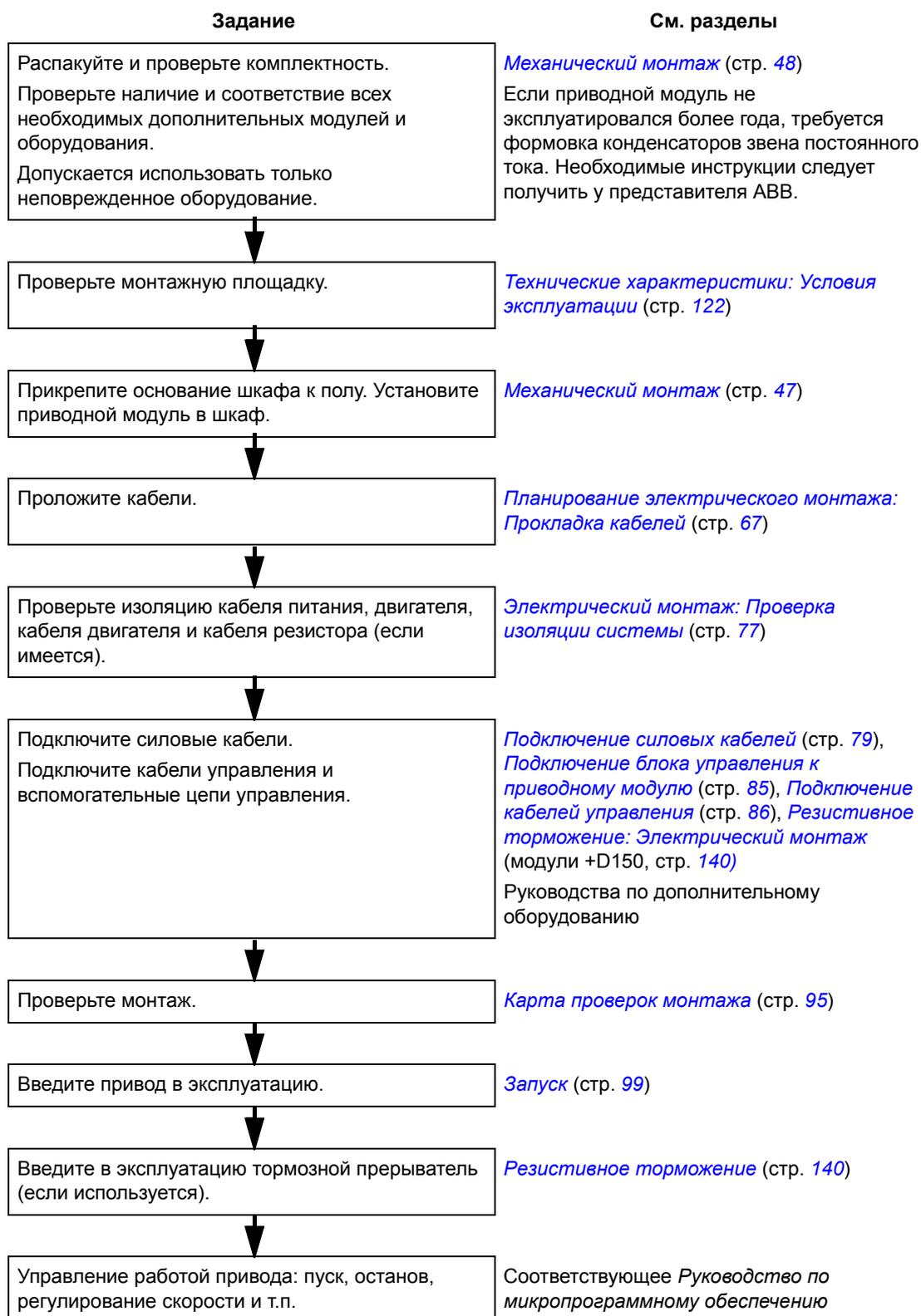
Фильтры du/dt и синусоидальные фильтры – информация по выбору фильтров du/dt привода.

Классификация по + коду опций

Рядом с инструкциями и техническими характеристиками, относящимся только к определенным вариантам исполнения, указывается код опции, например +E210. Дополнительные устройства, входящие в привод, могут идентифицироваться кодами, указываемыми на табличке с обозначением типа привода. Имеющиеся дополнительные устройства перечислены в разделе **Структура условного обозначения** на стр. 32.

Общая блок-схема по монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации приводного модуля





Термины и сокращения

Термин/сокращение	Пояснение
ЭМС	Электромагнитная совместимость
EMI	Электромагнитные помехи
FIO-01	Дополнительное расширение цифровых входов-выходов
FIO-11	Дополнительное расширение аналоговых входов-выходов
FIO-21	Дополнительное расширение аналоговых и цифровых входов-выходов
FEN-01	Дополнительный интерфейсный модуль энкодера ТТЛ
FEN-11	Дополнительный интерфейсный модуль абсолютного энкодера
FEN-21	Дополнительный интерфейсный модуль резолвера
FCAN-0x	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen
FDNA-0x	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet
FENA-0x	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet/IP
FLON-0x	Дополнительный интерфейсный модуль LonWorks
FSCA-0x	Дополнительный интерфейсный модуль Modbus
FPBA-0x	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP
Типоразмер	Типоразмер приводного модуля. В настоящем руководстве рассматриваются приводные модули типоразмера G.
FSCA-0x	Дополнительный интерфейсный модуль Modbus
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором – тип полупроводников с управлением по напряжению, широко применяемый в инверторах вследствие их простой управляемости и высокой частоты коммутации.
Входы/выходы	Вход/выход
JCU	Блок управления приводного модуля. Внешние сигналы управления через входы/выходы подключаются к блоку JCU или к дополнительным модулям расширения входов/выходов, установленным на нем.
JINT	Силовая печатная плата
JMU-xx	Блок памяти, подключаемый к блоку управления привода
RFI	Радиочастотные помехи
HTL	Логическая схема с высоким пороговым напряжением
ТТЛ	Транзисторно-транзисторная логика

Описание принципа действия и оборудования

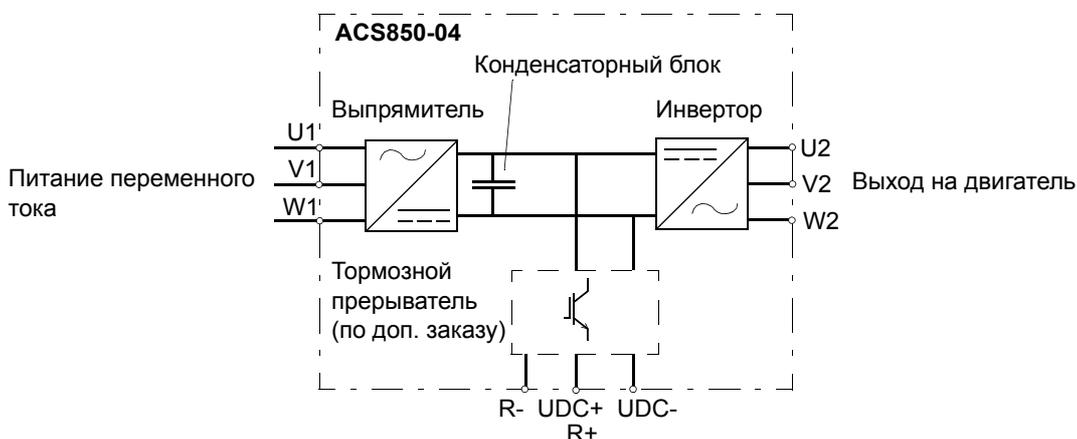
Обзор содержания главы

Эта глава содержит краткое описание принципа работы и конструкции приводного модуля.

Описание приводного модуля ACS850-04

Модуль ACS850-04 представляет собой привод для управления асинхронными электродвигателями переменного тока и синхронными электродвигателями с постоянными магнитами.

Основная схема приводного модуля показана ниже.



Приведенная ниже таблица содержит краткое описание функций главной платы.

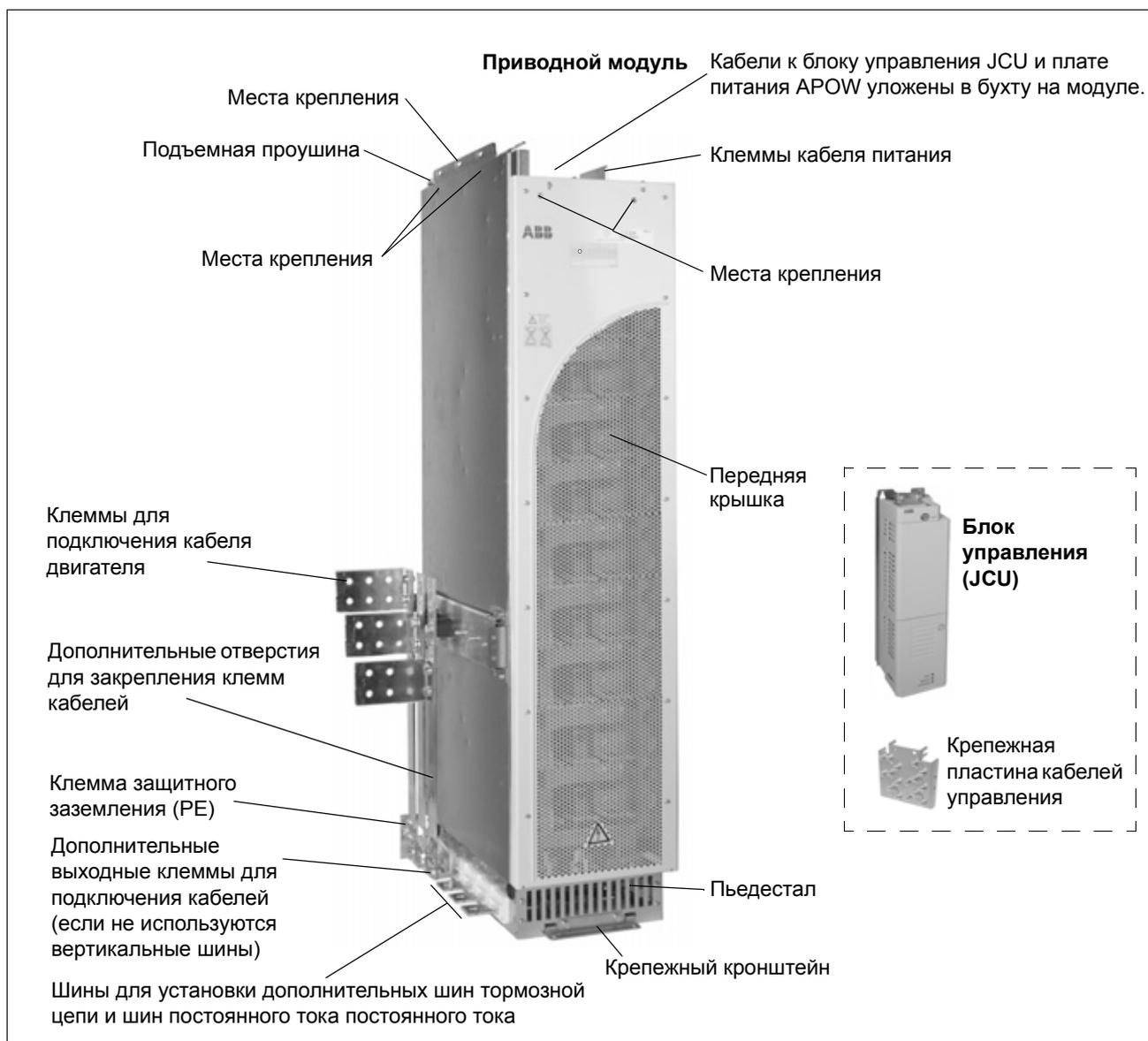
Компонент	Описание
Выпрямитель	Преобразует напряжение трехфазного переменного тока в напряжение постоянного тока.
Конденсаторный блок	Накопление энергии для стабилизации напряжения в промежуточной цепи постоянного тока.
Инвертор	Преобразует постоянное напряжение в переменное и обратно. Управление двигателем осуществляется путем коммутации транзисторов IGBT.
Тормозной прерыватель	Подключает внешний тормозной резистор к промежуточной цепи постоянного тока, если напряжение цепи превышает максимально допустимое значение.

Краткое описание привода

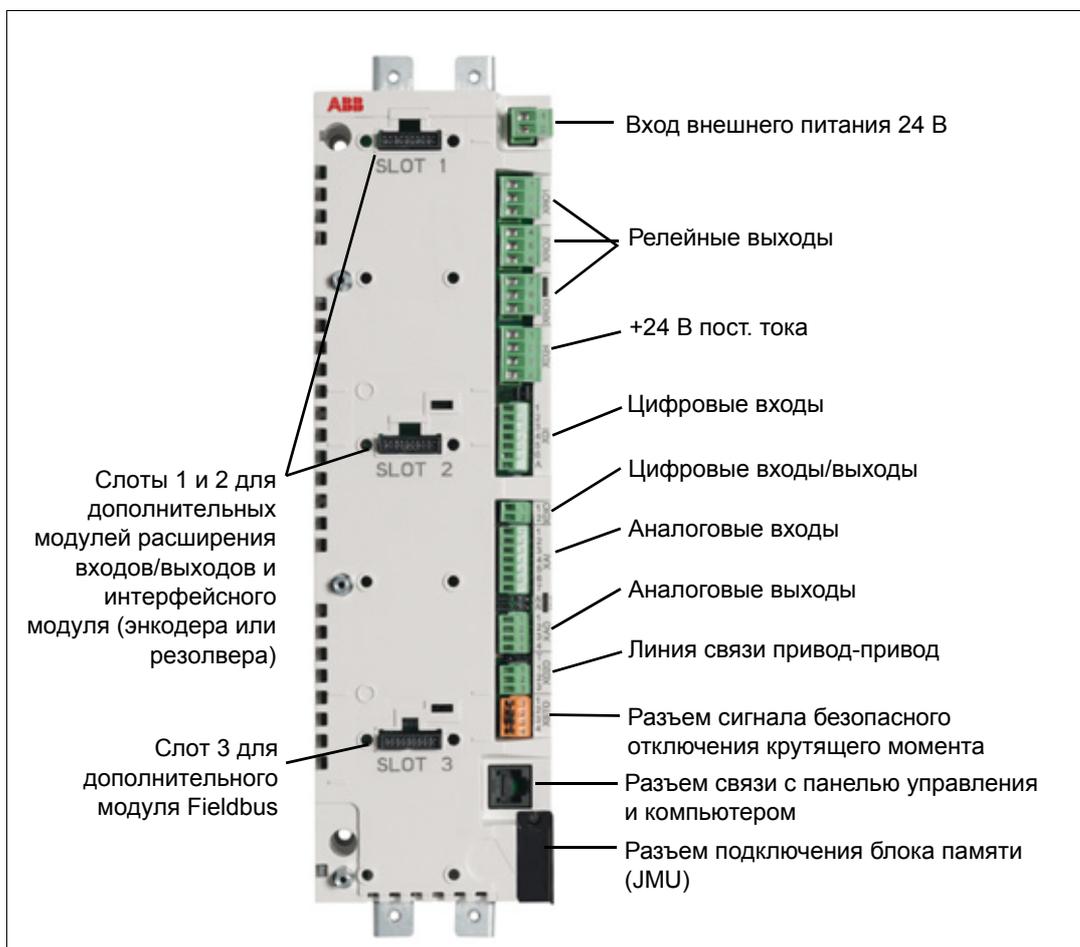
Степень защиты приводного модуля – IP00. Привод монтируется в шкафу заказчиком.

Конструкция

Ниже изображены компоненты модуля в стандартной комплектации.

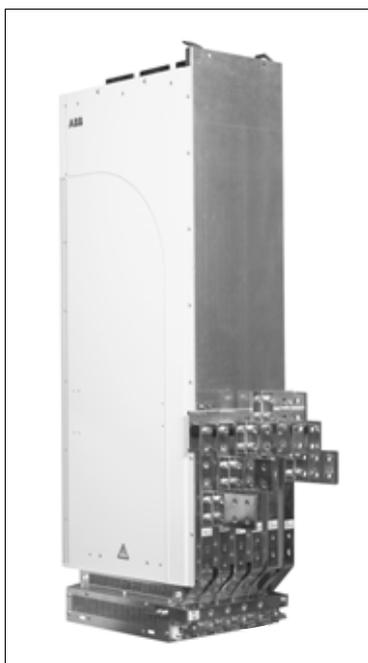


Ниже показано расположение компонентов блока управления (крышка и защитные наклейки слотов сняты).



Конфигурации выходных шин

Шины для подключения двигателя и тормозной цепи крепятся в левой части модуля, а шины постоянного тока – в правой. Можно сделать наоборот: установить шины для подключения двигателя и тормозной цепи в правой части модуля, а шины постоянного тока – в левой. Также выходные шины можно установить с обратной стороны модуля на его узкую часть. За дополнительными сведениями обратитесь к местному представителю корпорации ABB.



Выходные шины, установленные в узкой части модуля

Варианты исполнения блока управления



*Блок управления с передней крышкой
а) Крышки сняты*



*Блок управления с держателем панели управления (+J414)
а) Крышка (1) снята*

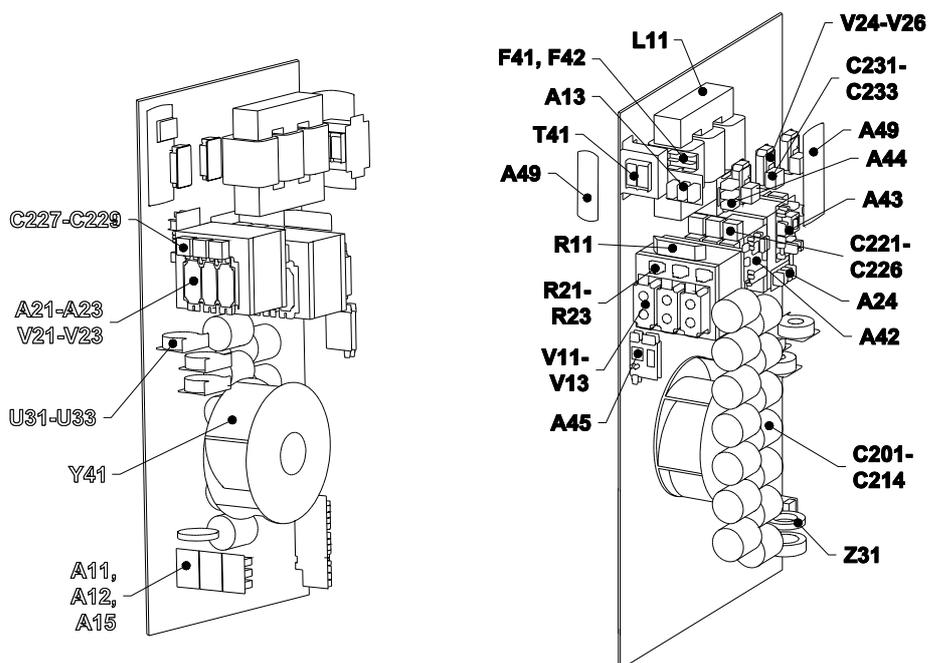


Блок управления с панелью управления (+J400)

Расположение компонентов

На приведенном ниже рисунке показаны наклейки с компоновкой плат приводного модуля. На наклейках показаны все возможные компоненты. Не все из них имеются в каждой поставке. В данном описании могут не содержаться обозначения всех наклеек. Ниже перечислены компоненты, которые подлежат регулярной замене.

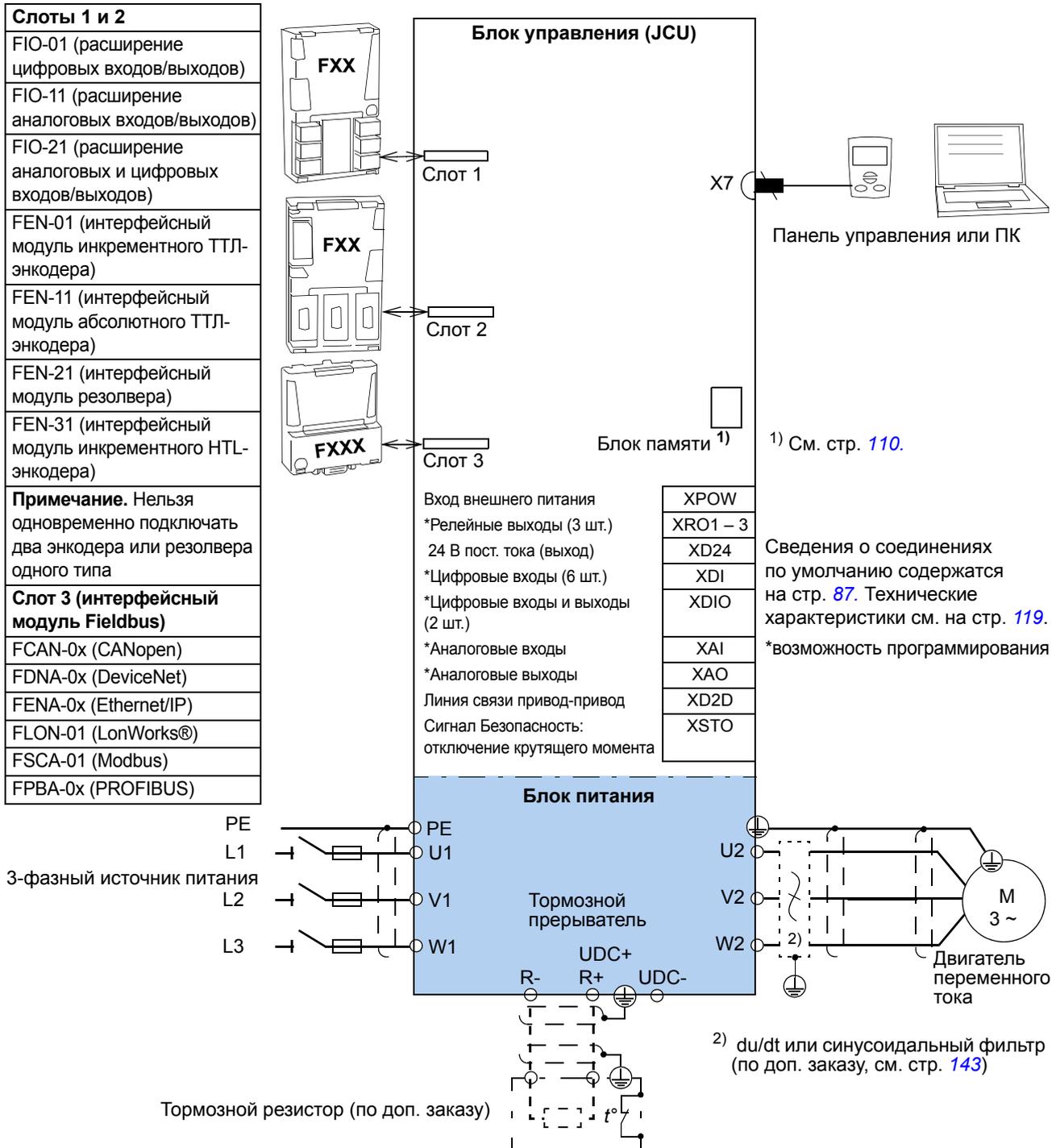
Обозначение	Компонент
Y41	Вентилятор охлаждения
C201-C214	Конденсаторы



64601423

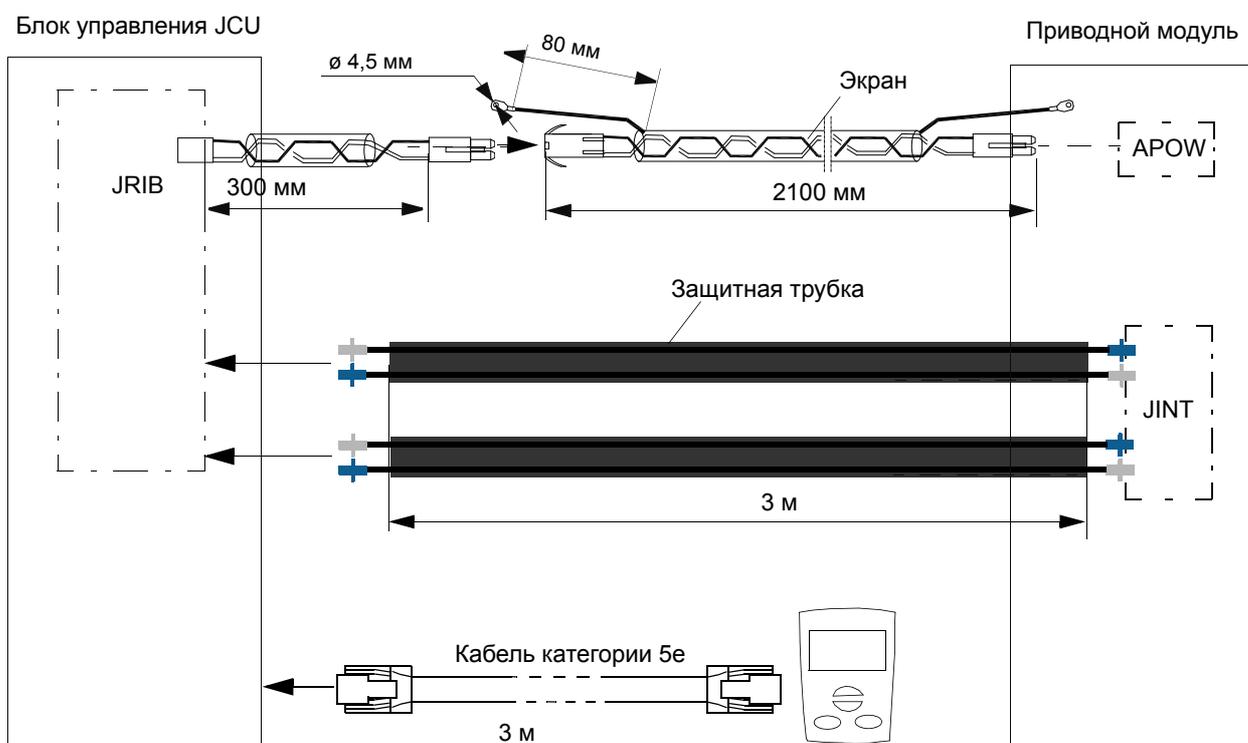
Силовые подключения и интерфейсы управления

На диаграмме показаны силовые соединения и интерфейсы управления привода.



Кабели для соединения блока управления с приводным модулем и панелью управления

Ниже изображены кабели, соединяющие блок управления с приводным модулем и панелью управления. Описания соединений приведены на стр. 86 и 87.



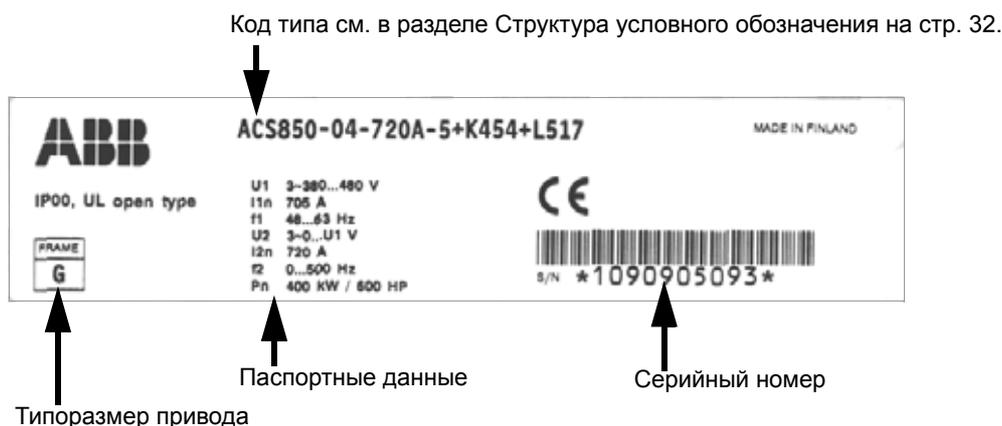
Печатные платы

Печатные платы привода в стандартной комплектации:

- силовая печатная плата (JINT);
- плата управления и ввода/вывода (JCON) внутри блока управления JCU;
- интерфейсная плата (JRIB), соединенная с платой JCON;
- плата управления входным мостом (AINP);
- плата защиты входного моста (AIBP) с варисторами и демпфирующими устройствами для тиристоров;
- плата питания (APOW);
- плата управления затворами (AGDR);
- плата диагностики и интерфейса панели управления (ADPI);
- плата управления тормозным прерывателем (ABRC) с доп. устройством +D150.

Идентификационная табличка

Идентификационная табличка содержит номинальные характеристики по стандартам IEC и NEMA, маркировки CE, C-UL US и CSA, код типа и серийный номер, что обеспечивает однозначную идентификацию каждого привода. Первая цифра серийного номера обозначает завод-изготовитель. Следующие четыре цифры указывают, соответственно, год и неделю изготовления. Остальные цифры дополняют серийный номер таким образом, что не существует двух приводов с одинаковым серийным номером. Идентификационная табличка расположена на передней крышке. Ниже изображен пример идентификационной таблички.



Структура условного обозначения

Структура условного обозначения содержит информацию о параметрах и конфигурации приводного модуля. Первые цифры слева обозначают базовую компоновку, например ACS850-04-430A-5. Приведенные ниже коды дополнительных устройств отделены символами "+", например +E210. Ниже перечислены основные варианты. Некоторые из них предусмотрены не для всех типов приводов. Для получения дополнительных сведений см. документ *Информация для заказа привода ACS850-04* (3AUA0000027760), поставляемый по отдельному заказу.

Предмет выбора	Возможные варианты	
Серия изделий	Серия изделий ACS850	
Тип	04	Приводной модуль. Если дополнительные устройства не выбраны: IP00 (открытого типа по стандарту UL), ввод кабелей сверху, вывод кабелей сбоку, блок управления приводом (JCU) с передней крышкой (но без панели управления), без ЭМС-фильтра, стандартная программа управления, функция безопасного отключения крутящего момента, платы с покрытием, пьедестал (выход с длинной стороны), комплект выходных шин для двигателя, шины в пьедестале для подключения тормозного резистора и подключения к цепи постоянного тока, кронштейны для монтажа на основании и на стене, <i>руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию и краткое руководство по вводу в эксплуатацию</i> (многоязычное) и компакт-диск со всеми руководствами.
Типоразмер	См. таблицы номинальных характеристик 111	

Предмет выбора	Возможные варианты	
Диапазон напряжения (номинальные значения выделены)	5	380/400/415/440/460/480/ 500 В перем. тока
+ доп. устройства		
Резистивное торможение	D150	Тормозной прерыватель
Фильтр	E210	Фильтр ЭМС/высокочастотных помех для заземленной/незаземленной (TN/IT) сети электропитания (вторые условия эксплуатации), категория 3
	E208	Фильтр синфазных помех
Основание	0H354	Без пьедестала
Панель управления и блок управления	J400	Панель управления, встроенная в блок управления JCU. Включает монтажное основание и внутренний кабель.
	J410	Панель управления с комплектом для монтажа на дверце. Включает монтажное основание для панели управления, крышку IP54 и трехметровый кабель для соединения с панелью.
	J414	Держатель панели управления с крышкой и внутренним кабелем, но без панели управления. Не используется с устройством +J400.
	0C168	Без передней крышки, для блока управления JCU
Fieldbus	K...	+K451: FDNA-01 – интерфейсный модуль DeviceNet +K452: FLON-01 – интерфейсный модуль LonWorks® +K454: FPBA-01 – интерфейсный модуль PROFIBUS DP +K457: FCAN-01 – интерфейсный модуль CANopen +K458: FSCA-01 – интерфейсный модуль Modbus +K466: FENA-01 – интерфейсный модуль Ethernet/IP и Modbus/TCP
Интерфейсные модули расширения входов/выходов и обратной связи	L...	+L500: FIO-11 – модуль расширения аналоговых входов/выходов +L501: FIO-01 – модуль расширения цифровых входов/выходов +L502: FEN-31 – интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера +L516: FEN-21 – интерфейсный модуль резолвера +L517: FEN-01 – интерфейсный модуль инкрементного TTL-энкодера +L518: FEN-11 – интерфейсный модуль абсолютного TTL-энкодера +L519: FIO-21 – расширение аналоговых и цифровых входов/выходов
Программы и функции блока памяти	N...	+N697: Программа управления краном
Гарантия	P904	Расширенная гарантия
Руководства на бумажном носителе	R...	+R700: Английский +R701: Немецкий +R702: Итальянский +R703: Голландский +R704: Датский +R705: Шведский +R706: Финский +R707: Французский +R708: Испанский +R709: Португальский +R711: Русский +R712: Китайский +R714: Турецкий Примечание. Если руководства не переведены на требуемый язык, они поставляются в английском варианте.

Планирование монтажа в шкафу

Обзор содержания главы

В данной главе содержится руководство по планированию монтажа привода в шкафу, а также по монтажу приводного модуля в выбранном пользователем шкафу таким образом, чтобы передняя часть модуля была направлена к дверце шкафа. В этой главе приведены примеры компоновки шкафа, а также требования к свободному пространству вокруг модуля (в целях охлаждения). Рассматриваемые вопросы важны для безопасной и бесперебойной эксплуатации приводной системы.

Примечание. Монтаж всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. Корпорация ABB не принимает на себя никаких обязательств в случае производства монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил.

Основные требования к шкафу

Требования к шкафу:

- корпус шкафа должен быть достаточно прочным, чтобы выдерживать вес компонентов привода, схемы управления и другого устанавливаемого в нем оборудования. При монтаже шкафа поверх кабельканала убедитесь, что шкаф и в этом случае выдерживает вес всей конструкции;
- шкаф должен обеспечивать защиту пользователя от контакта с приводным модулем и удовлетворять требованиям по пыле- и влагозащищенности.

Планирование расположения компонентов в шкафу

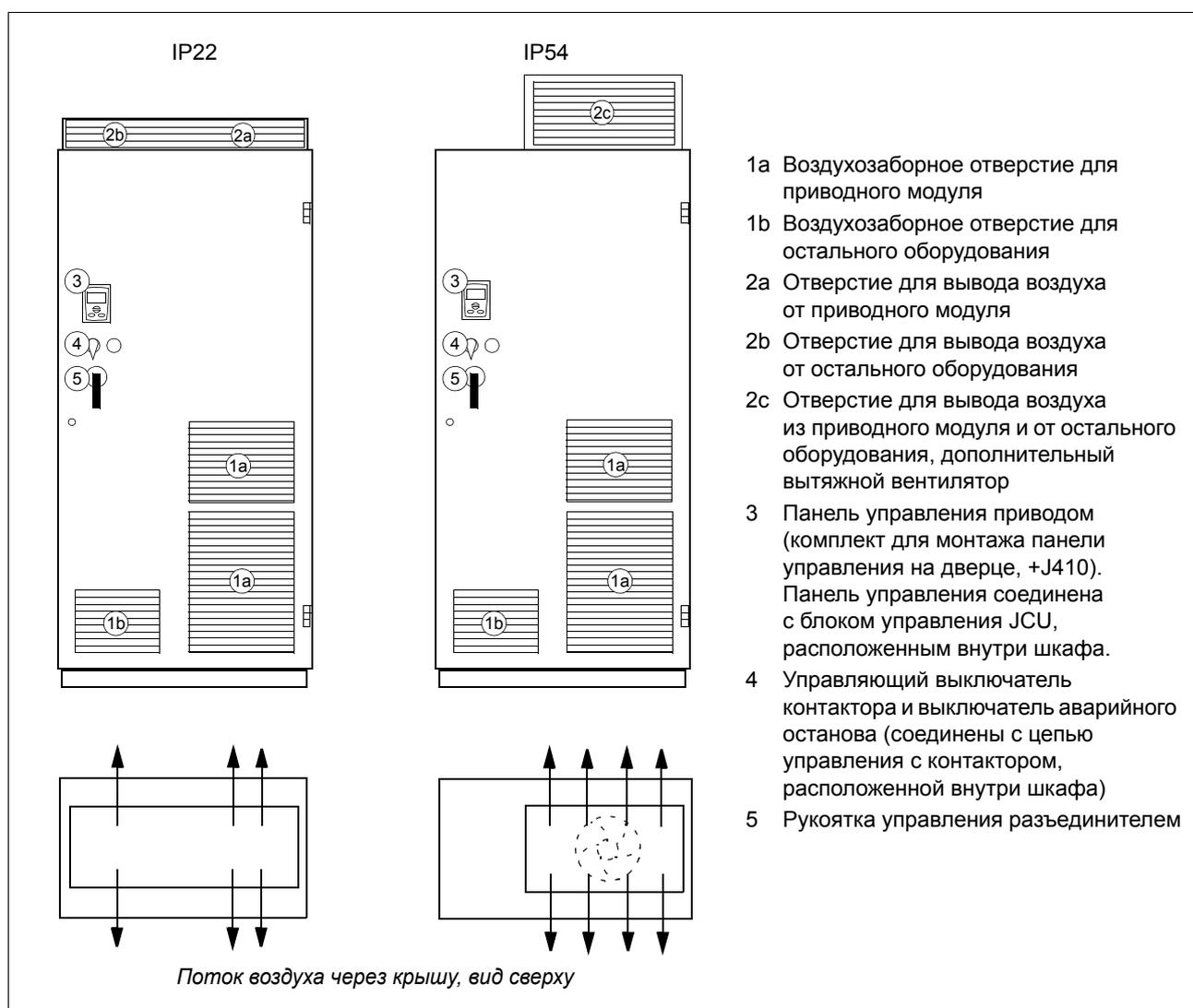
Шкаф должен быть достаточно просторным для облегчения монтажа и обслуживания. Достаточный поток охлаждающего воздуха, обязательные промежутки, кабели и их опоры – все требует места.

Платы управления должны располагаться на расстоянии от следующих компонентов:

- компоненты главной цепи (контактор, переключатели, силовые кабели);
- нагревающиеся детали (радиатор, отверстие для выпуска воздуха из приводного модуля).

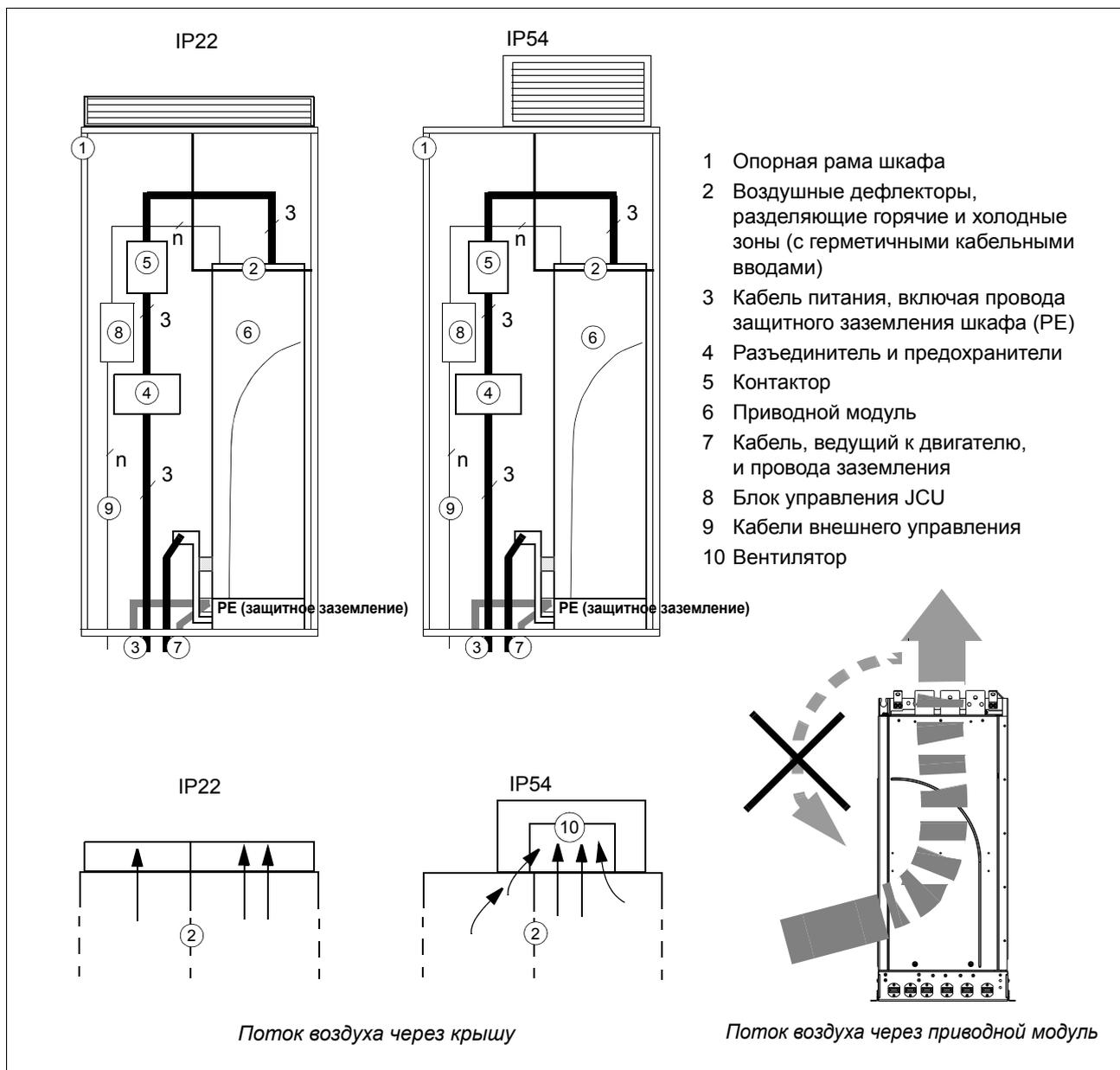
Примеры размещения компонентов (дверца закрыта)

Ниже изображены примеры размещения компонентов в шкафах IP22 и IP54.



Примеры размещения компонентов (дверца открыта)

Ниже изображены примеры размещения компонентов в шкафах IP22 и IP54.



Примечание. Также см. раздел [Свободное пространство вокруг привода](#), стр. 43.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте модуль без пьедестала.

Заземление компонентов в шкафу

Все поперечины и полки, на которых монтируются компоненты системы, должны быть заземлены надлежащим образом:

- для того чтобы обеспечить надлежащее заземление на каркас шкафа, контактные поверхности компонентов должны быть неокрашенными;
- приводной модуль заземляется на каркас шкафа через крепежные винты.

Выбор материала шин и подготовка соединений

Если планируется использовать шины, учитывайте следующие правила:

- рекомендуется использовать луженые медные шины. Можно также использовать алюминиевые шины;
- перед объединением алюминиевых шин удалите оксидную пленку с контактных поверхностей и нанесите на них антиокислительный состав.

Моменты затяжки

Ниже в таблице приведены моменты для затяжки винтов категории 8.8 (с уплотнением стыков или без него), которые обеспечивают электрический контакт.

Размер винта	Момент затяжки
M5	3,5 Н·м
M6	9 Н·м
M8	20 Н·м
M10	40 Н·м
M12	70 Н·м
M16	180 Н·м

Планирование крепления шкафа

При планировании крепления шкафа учитывайте следующие правила:

- шкаф следует крепить к полу спереди и сзади;
- если сзади закрепить шкаф невозможно или если шкаф подвержен вибрациям, необходимо закрепить шкаф сверху (через заднюю стенку или крышу шкафа).

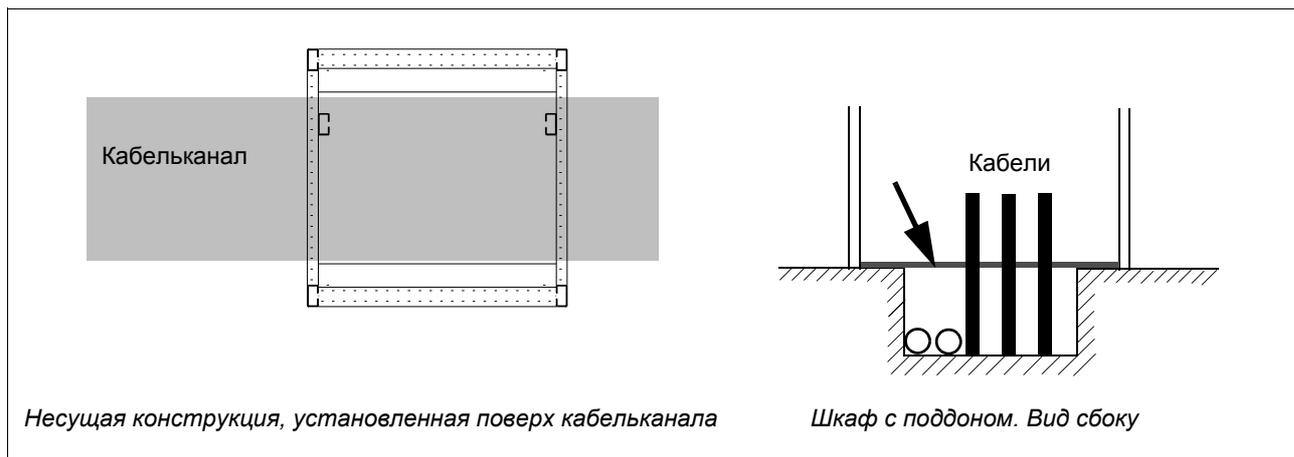


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается крепить шкаф с помощью сварки. Корпорация ABB не несет ответственности за возможный ущерб в результате электросварки, поскольку при сварке возможно повреждение электронных цепей шкафа.

Установка шкафа на кабельканале

При установке шкафа на кабельканале соблюдайте следующие правила:

- конструкция шкафа должна быть достаточно прочной. Если у шкафа не будет должной опоры снизу, то вес шкафа распределится на секции пола;
- поддон и кабельные вводы шкафа должны быть герметичными для обеспечения степени защиты и во избежание попадания охлаждающего воздуха из кабелепровода в шкаф.

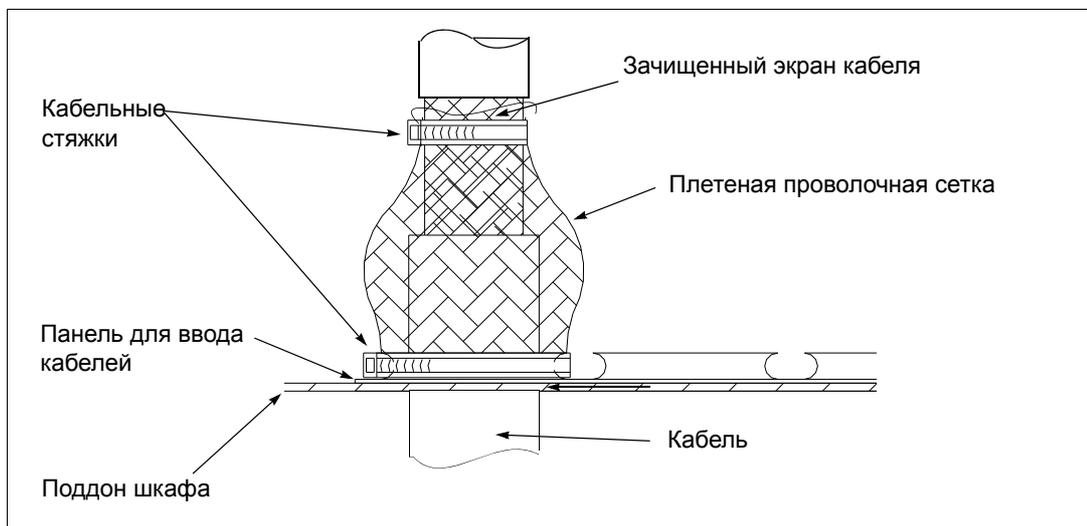


Электромагнитная совместимость (ЭМС) шкафа

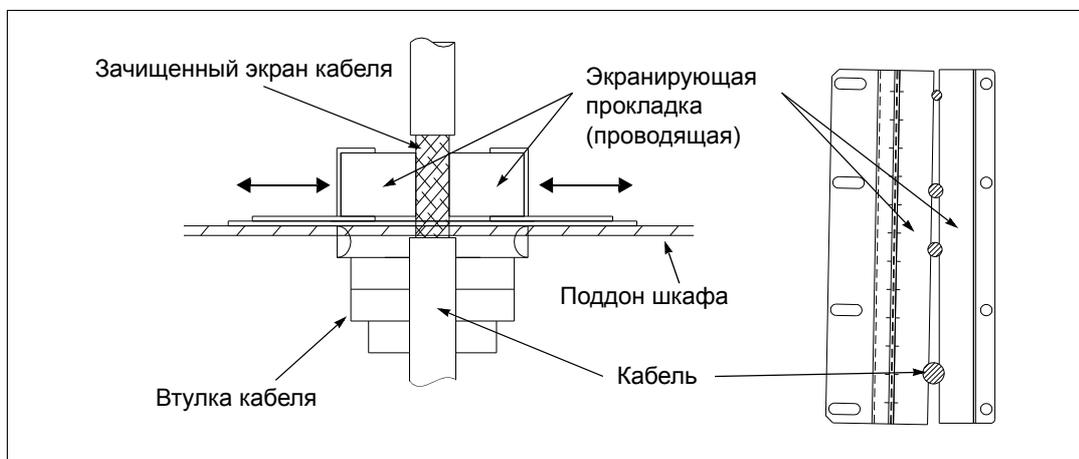
При планировании электромагнитной совместимости шкафа учитывайте следующие правила:

- в общем случае, чем меньше отверстий в шкафу и чем меньше их размер, тем лучше подавление помех. Максимальный диаметр отверстия в корпусе шкафа, изготовленном из гальванизированного металла, составляет 100 мм. Особое внимание обратите на решетки воздухозабора и воздухоотведения;
- наилучшая гальваническая связь между стальными панелями достигается путем сварки, поскольку при этом отверстия не требуются. Если сварку выполнить невозможно, **рекомендуется оставить неокрашенными швы между панелями** и установить на них специальные проводящие пластины для обеспечения должной гальванической связи. Обычно надежные пластины изготавливаются из гибкого силикона, покрытого металлической сеткой. Негерметичные сочленения металлических поверхностей не обладают достаточной проводимостью, поэтому между поверхностями следует установить проводящие прокладки. Максимальное рекомендованное расстояние между установочными винтами составляет 100 мм;
- во избежание возникновения разностей потенциалов и образования структур с высоким сопротивлением, в шкафу следует оборудовать надлежащую сеть высокочастотного заземления. Эффективное высокочастотное заземление достигается с помощью коротких плоских медных оплеток с низкой индуктивностью. Одноточечное высокочастотное заземление нельзя использовать ввиду больших расстояний внутри шкафа;

- 360-градусное высокочастотное заземление кабельных экранов в месте их ввода улучшает помехозащищенность шкафа;
- рекомендуется выполнить 360-градусное высокочастотное заземление экранов кабелей двигателя в месте их ввода. Ниже показано заземление с помощью экрана из плетеной проволоочной сетки;

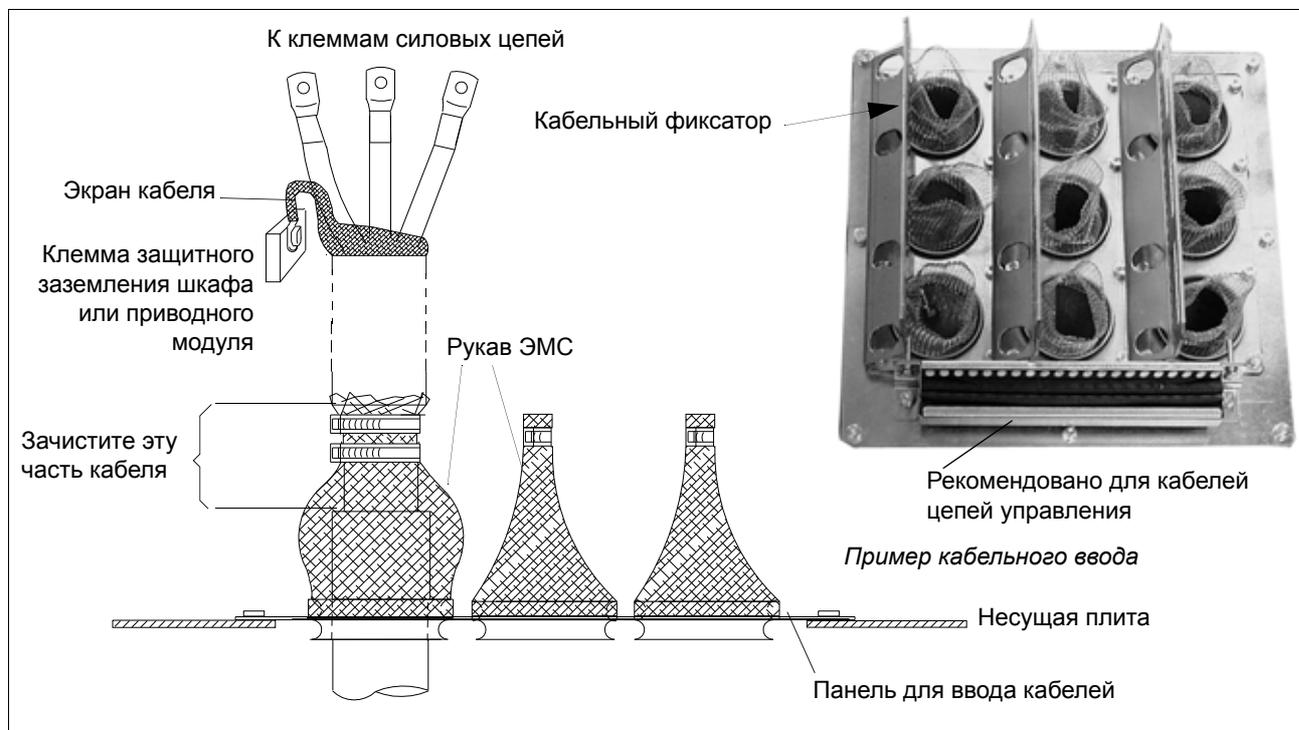


- рекомендуется выполнить 360-градусное высокочастотное заземление экранов управляющих кабелей в месте их ввода. Экраны можно заземлить с помощью проводящих прокладок, прижатых к кабельному экрану с обеих сторон.



Планирование заземления кабельных экранов на вводе кабелей в шкаф

При планировании заземления кабельных экранов на вводе кабелей в шкаф следует руководствоваться схемой, изображенной ниже на рисунке.

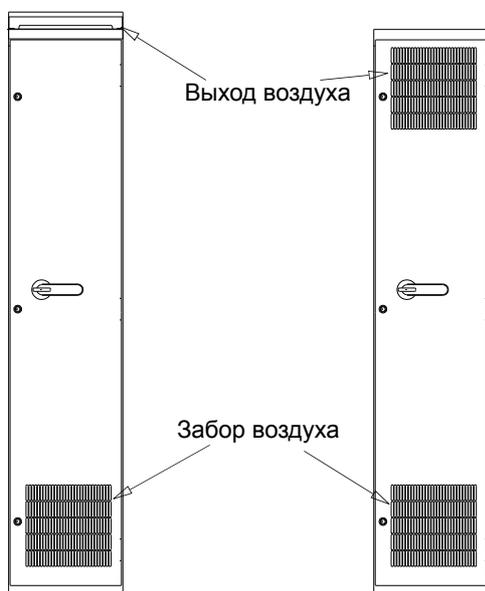


Планирование охлаждения

При планировании охлаждения шкафа необходимо учитывать следующие правила:

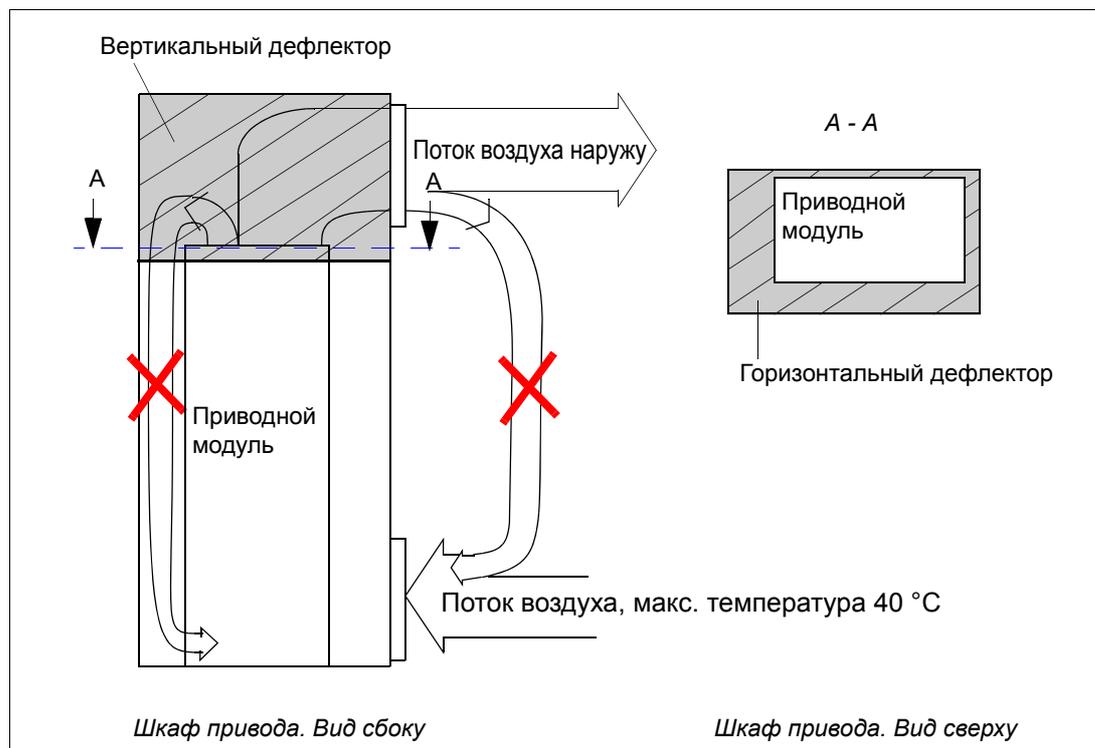
- следует обеспечить вентиляцию помещения, в котором будет установлен шкаф, чтобы были выполнены требования к потоку и внешней температуре воздуха для охлаждения приводного модуля (см. стр. [117](#) и [122](#)). Внутренний вентилятор охлаждения приводного модуля вращается с постоянной частотой, обеспечивая постоянный поток воздуха через модуль. Необходимый поток воздуха зависит от количества теплоты, которую необходимо удалить;
- для того чтобы обеспечить надлежащее охлаждение, компоненты в шкафу должны располагаться достаточно свободно. Соблюдайте минимальные зазоры, указанные для каждого компонента. Требования к расстояниям между компонентами вокруг приводного модуля содержатся на стр. [43](#);
- также следует отводить тепло, выделяемое кабелями и прочим дополнительным оборудованием;
- заборные и выходные отверстия для воздуха должны быть оборудованы решетками, которые:
 - направляют воздушный поток,
 - защищают от прикосновения,

- предотвращают проникновение в шкаф водяных брызг;
- на приведенном ниже чертеже показаны два типовых способа охлаждения шкафа. Воздухозаборное отверстие находится в нижней части шкафа, а выходное – наверху либо в верхней части дверцы, либо в крыше;



- для поддержания достаточно низкой температуры приводных модулей и реакторов или дросселей в шкафах класса защиты IP22 обычно бывает достаточно внутренних охлаждающих вентиляторов;
- в шкафах IP54 для предотвращения проникновения водяных брызг используются толстые плоские фильтры. Это влечет за собой установку дополнительного охлаждающего оборудования, например вытяжного вентилятора горячего воздуха;
- На стр. [117](#) указаны следующие характеристики:
 - допустимый рост температуры внутри шкафа;
 - допустимый перепад давления в шкафу, с которым может справиться вентилятор модуля;
 - необходимые для охлаждения размеры входных и выходных воздушных отверстий и рекомендованный материал фильтров (если применяются).

Предотвращение рециркуляции горячего воздуха



Предотвращение рециркуляции воздуха вне шкафа

Предотвратите циркуляцию горячего воздуха снаружи шкафа путем направления выходящего горячего воздуха от области воздухозаборного отверстия. Возможные решения:

- решетки, которые направляют воздушный поток на входе и выходе воздуха;
- воздухозабор и выход воздуха на разных сторонах шкафа;
- забор охлаждающего воздуха в нижней части передней дверцы и дополнительный вытяжной вентилятор на крыше шкафа.

Предотвращение рециркуляции воздуха внутри шкафа

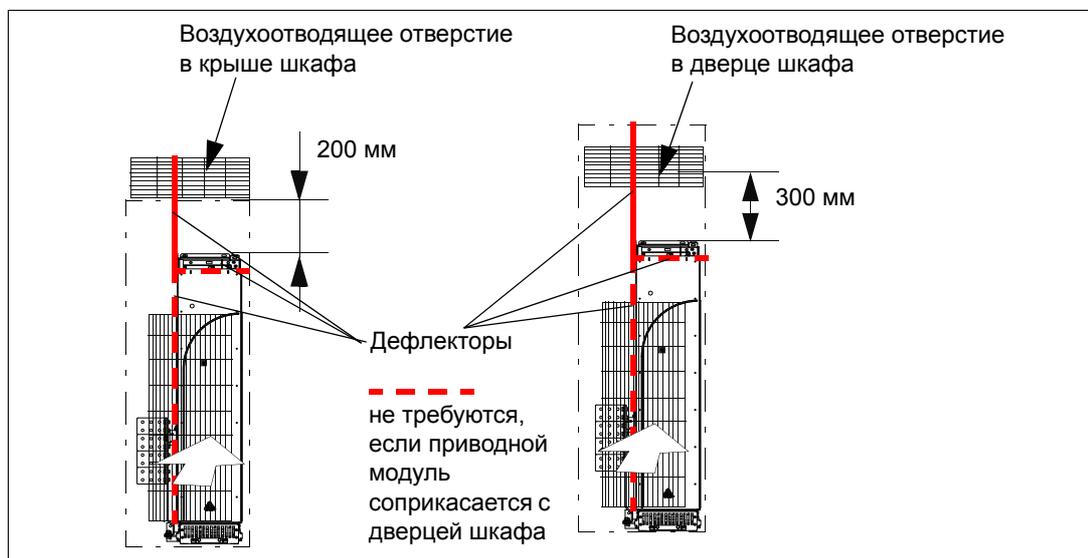
Предотвратить рециркуляцию воздуха внутри шкафа можно, например, с помощью герметичных дефлекторов (их положение см. ниже на схемах в разделе [Свободное пространство вокруг привода](#)). Прокладки обычно не требуются.

Свободное пространство вокруг привода

Свободное пространство вокруг привода необходимо для прохождения надлежащего потока охлаждающего воздуха через модуль и, таким образом, для должного охлаждения модуля.

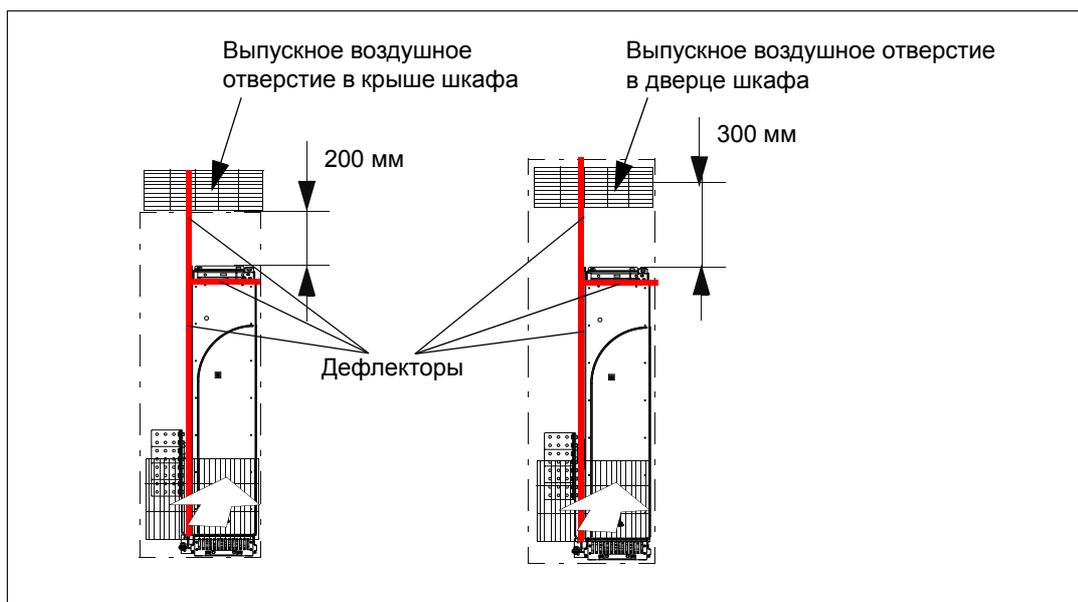
Свободное пространство в верхней части шкафа с воздухозаборными решетками сверху на дверце шкафа

Ниже указано необходимое свободное пространство над модулем, при расположении воздухозаборных решеток модуля и шкафа на одной высоте. Также см. стр. 45.



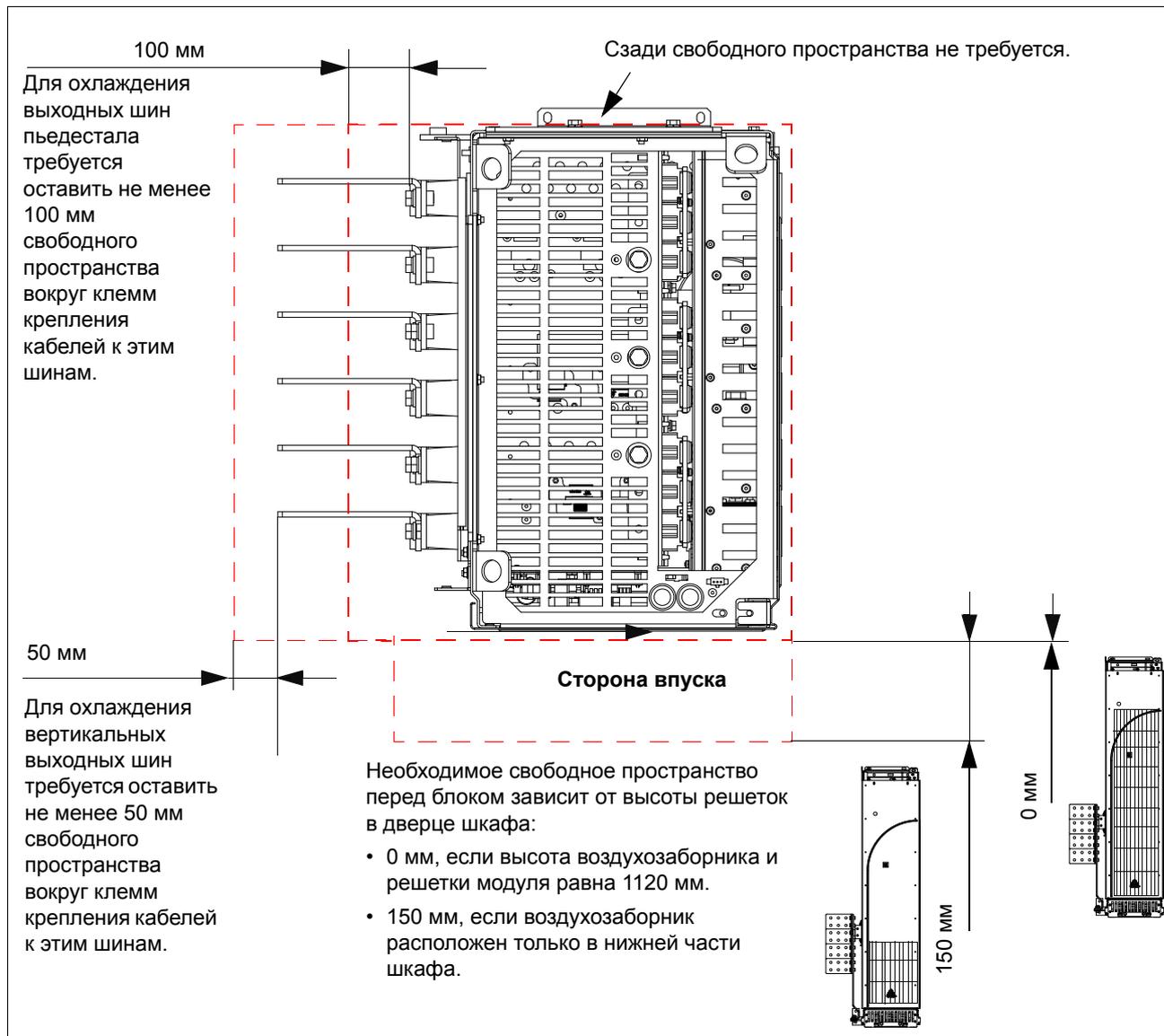
Свободное пространство в верхней части шкафа с воздухозаборными решетками снизу на дверце шкафа

Ниже указано необходимое свободное пространство над модулем, когда воздухозаборные решетки расположены только в нижней части дверцы шкафа. **Примечание.** Если воздухозаборные решетки расположены только в нижней части дверцы шкафа, рекомендуется установить дополнительный вентилятор. Ниже показан пример установки дефлекторов. Также см. стр. 45.



Свободное пространство сбоку и спереди приводного модуля

Ниже указано необходимое свободное пространство для модуля, шины подключения двигателя и торможения которого установлены слева от модуля. Также указано необходимое свободное пространство для модуля без вертикальных шин.



Прочие сведения о монтаже

Обратитесь к местному представителю корпорации ABB.

Планирование установки панели управления

При планировании можно выбрать один из двух вариантов установки панели управления:

- панель управления монтируется на блок управления приводом, см. стр. [28](#);
- панель управления монтируется на дверцу шкафа с помощью комплекта для монтажа панели управления (+J410). Руководство по монтажу содержится в документе *Панель управления ACS-CP-U в корпусе IP54, комплект монтажного основания (+J410). Руководство по монтажу* (код английской версии – 3AUA0000049072).

Планирование применения обогревателей шкафа

Если в шкафу существует опасность конденсации, оборудуйте его обогревателем. Хотя основной функцией обогревателя является поддержание сухости воздуха, он может потребоваться и для нагревания при низких температурах.

Механический монтаж

Обзор содержания главы

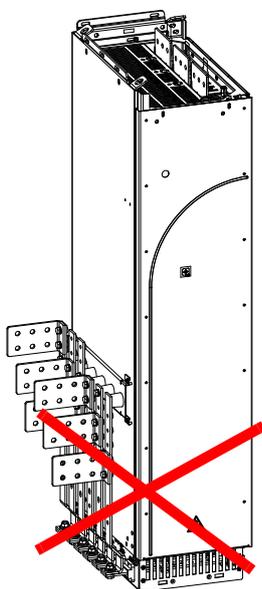
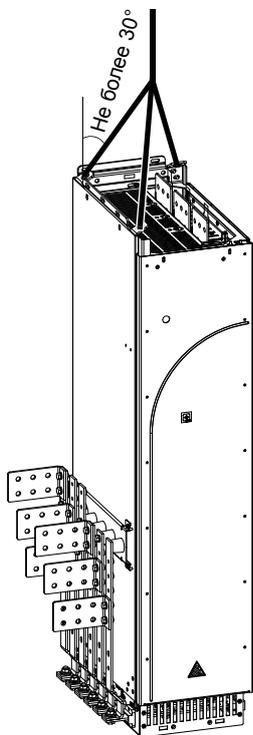
В данной главе содержится описание монтажа приводного модуля в шкафу. Вначале даны предварительные сведения (необходимые инструменты, транспортировка модуля и проверка комплектности). Затем описана собственно процедура механического монтажа.

Техника безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Приводной модуль имеет большую массу (200 кг). Поднимайте привод только за верхнюю часть, используя подъемные проушины в верхней части корпуса привода. При подъеме за нижнюю часть возможна деформация корпуса. Не отсоединяйте монтажное основание перед подъемом привода.

Не наклоняйте привод. **Центр тяжести привода расположен высоко.** При наклоне более 6° привод перевернется. **Опрокидывание привода может причинить травмы.**



Не поднимайте привод за нижнюю часть рамы.



Не наклоняйте!

Проверка монтажной площадки

Поверхность, на которой устанавливается привод, должна быть изготовлена из негорючего материала и должна выдерживать вес привода.

Допустимые рабочие условия приведены в главе [Технические характеристики](#).

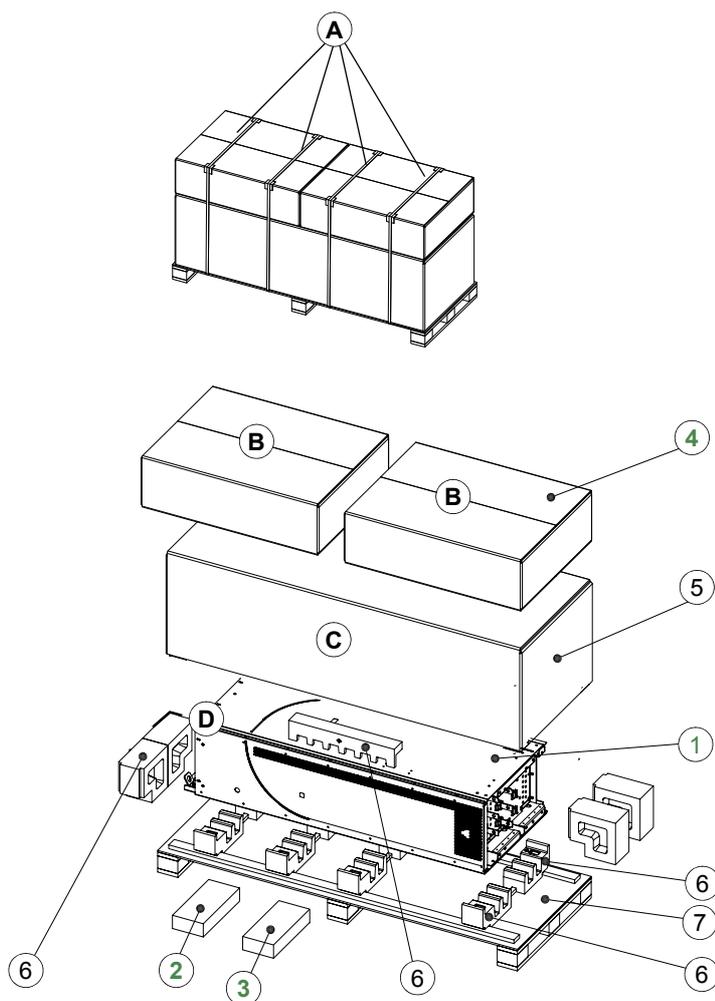
Необходимые инструменты

- набор отверток;
- динамометрический ключ с одним удлинителем 500 мм или двумя удлинителями по 250 мм;
- патрон на 19 мм, намагниченная торцовая головка на 17 мм.

Транспортировка и распаковка модуля

Для перемещения привода в транспортировочной упаковке на место установки используйте грузовую тележку.

Ниже изображена транспортировочная упаковка.



Номер по каталогу	Описание
1	Приводной модуль с установленным на заводе-изготовителе дополнительным оборудованием и наклейкой с предупреждением об остаточных напряжениях
2	Выходные кабельные клеммы с крепежными винтами
3	Кронштейны напольного крепления и клеммы проводов защитного заземления с винтами
4	<ul style="list-style-type: none"> • Блок управления с пластиной крепления кабелей управления, панель управления (на выбор: +J400, +J410, +J414) и установленное на заводе-изготовителе дополнительное оборудование • Документы на поставку • Печатные руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию и другие руководства (если заказаны), компакт-диски с руководствами • Руководства по эксплуатации дополнительных модулей
5	Обшивка
6	Защитные прокладки
7	Поддон

Порядок распаковки:

- разрежьте ленты (А);
- распакуйте дополнительные коробки (В);
- поднимите обшивку (С);
- зацепите подъемные крюки за подъемные проушины (D) приводного модуля, поднимите модуль и переместите его к месту монтажа.

Проверка комплектности

Все элементы, перечисленные в разделе [Транспортировка и распаковка модуля](#), должны присутствовать в комплекте.

Убедитесь в отсутствии внешних повреждений. Перед началом монтажных работ проверьте данные на табличке с обозначением типа привода, чтобы убедиться в соответствии типа привода требуемому.

Прикрепление наклеек с предупреждениями

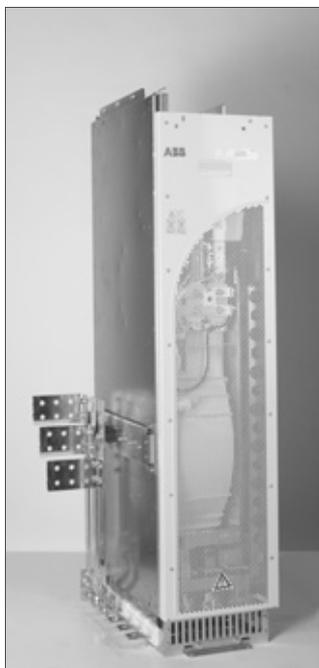
Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке) на переднюю крышку приводного модуля.

Монтаж терминалов под кабельные наконечники на выходные шины

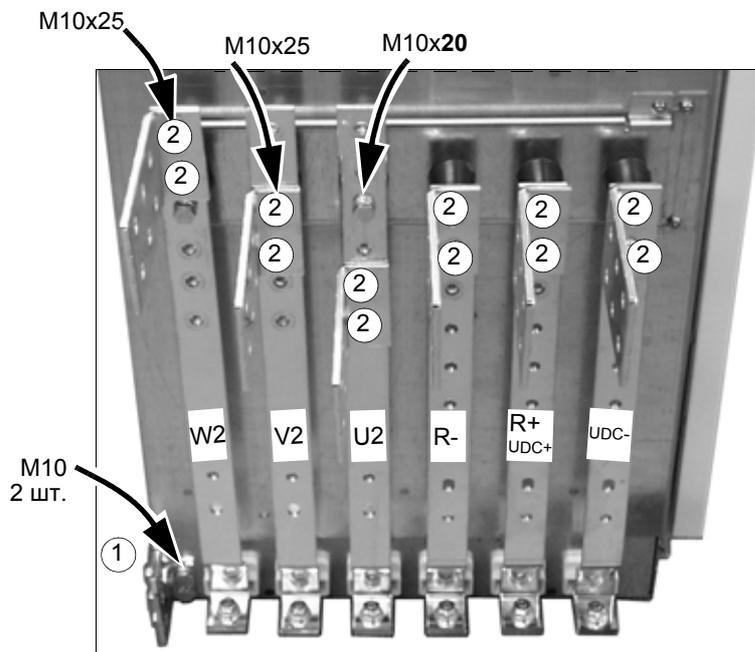
1. Винтами прикрепите клеммы защитного заземления к пластинам, расположенным с широкой стороны пьедестала.
2. Винтами прикрепите терминалы под кабельные наконечники к шинам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Размеры винтов и моменты затяжки приведены на следующей странице!



Вид сбоку (терминалы под кабельные наконечники закреплены)



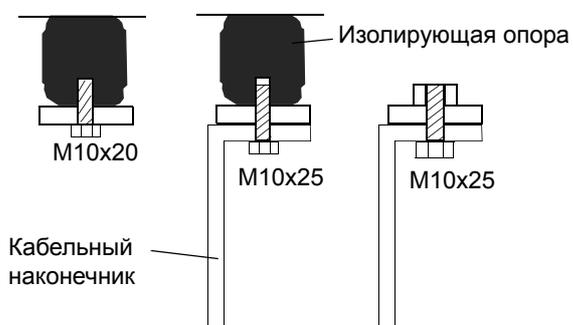
Моменты затяжки:

M10: 30 – 44 Н·м

M12: 50 – 75 Н·м

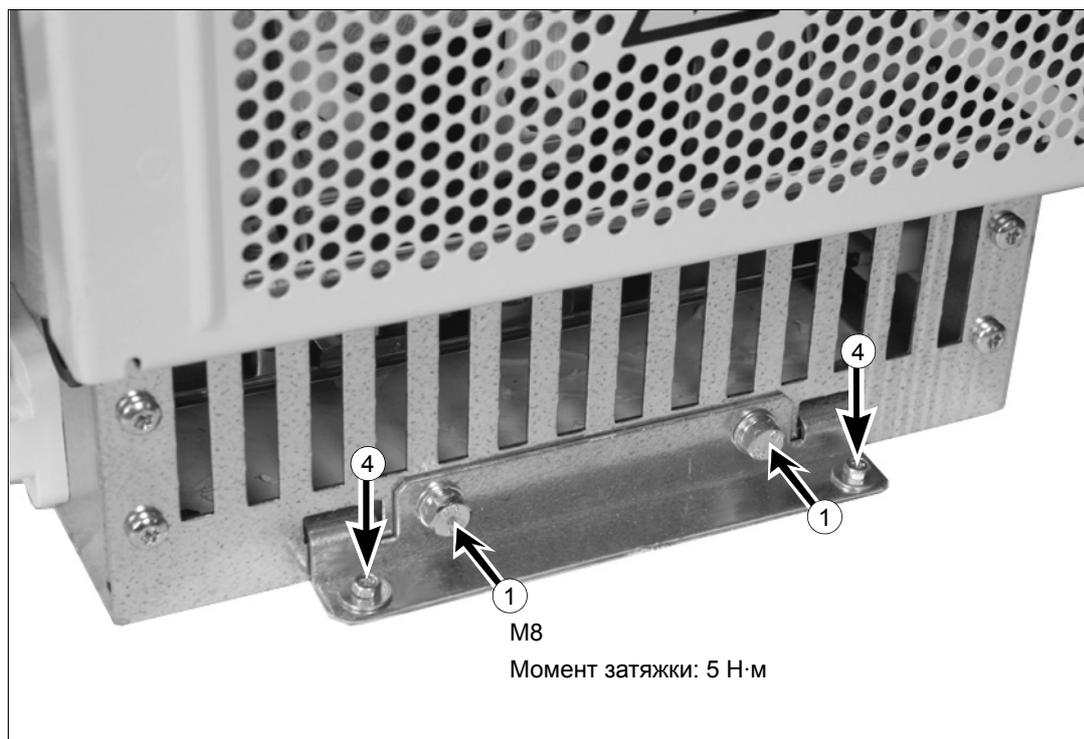


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если терминалы под кабельные наконечники не присоединены, прикрепите выходные шины к изолирующим опорам винтами M10x20, а если присоединены – то винтами M10x25. При использовании винтов M10x25 для крепления терминала для кабельного наконечника через шину к изолирующей опоре произойдет повреждение изолирующей опоры.



Крепление приводного модуля к основанию шкафа

1. Двумя винтами прикрепите передний крепежный кронштейн к пьедесталу приводного модуля.
2. Двумя винтами прикрепите задний крепежный кронштейн к основанию шкафа.
3. Установите приводной модуль на основание шкафа и совместите фиксаторы крепежного кронштейна с гнездами в пьедестале приводного модуля.
4. Двумя винтами прикрепите передний кронштейн к основанию шкафа.



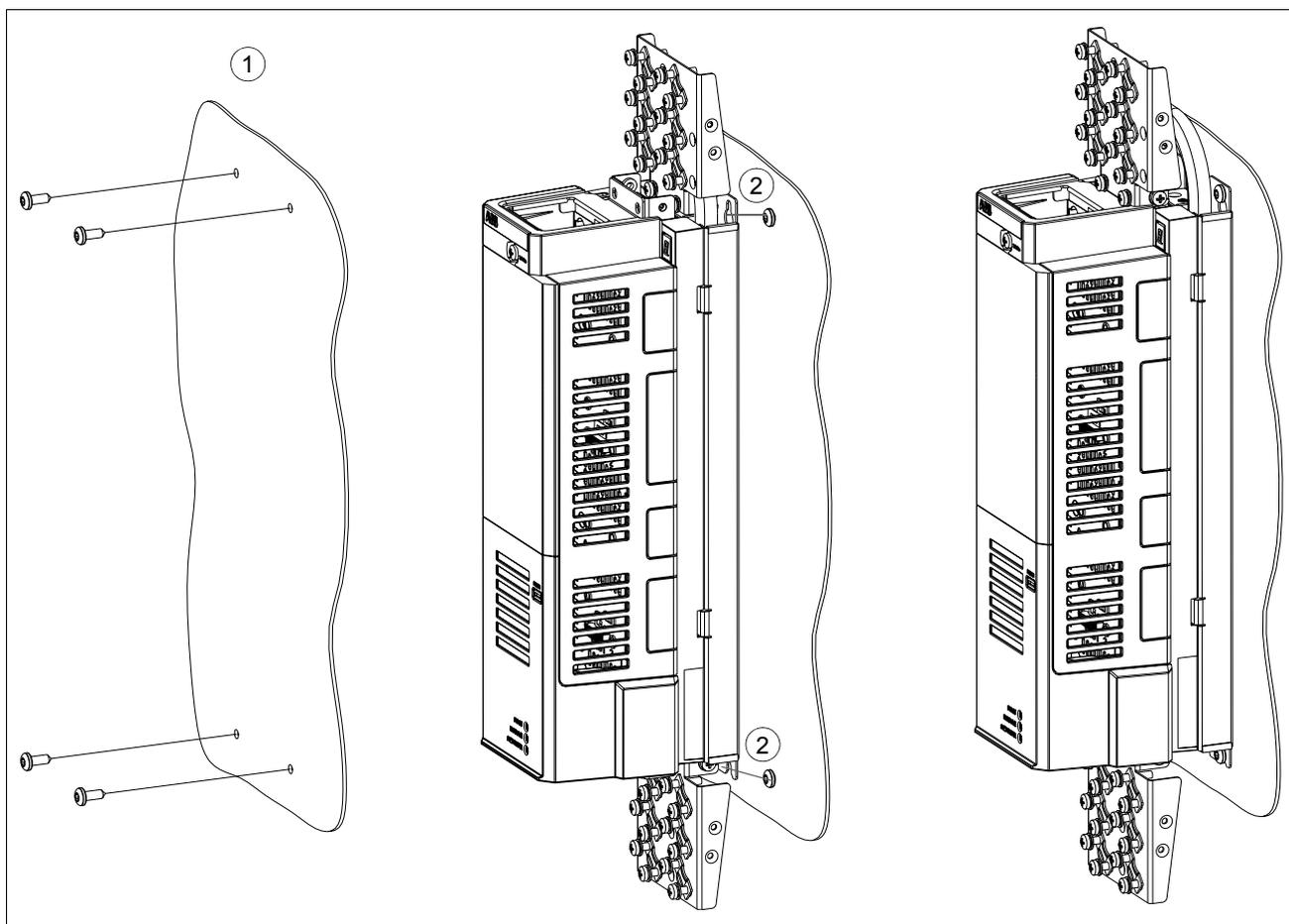
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Устанавливайте модуль на прочное основание. Крепежные кронштейны недостаточно прочны, чтобы самостоятельно выдержать вес модуля.

Монтаж блока управления приводом

Блок управления приводом можно установить либо на монтажную пластину через крепежные отверстия в ее задней части, либо на DIN-рейку. Ниже показаны способы крепления блока управления с передней крышкой. Блоки без крышки крепятся аналогичным образом.

Монтаж через крепежные отверстия

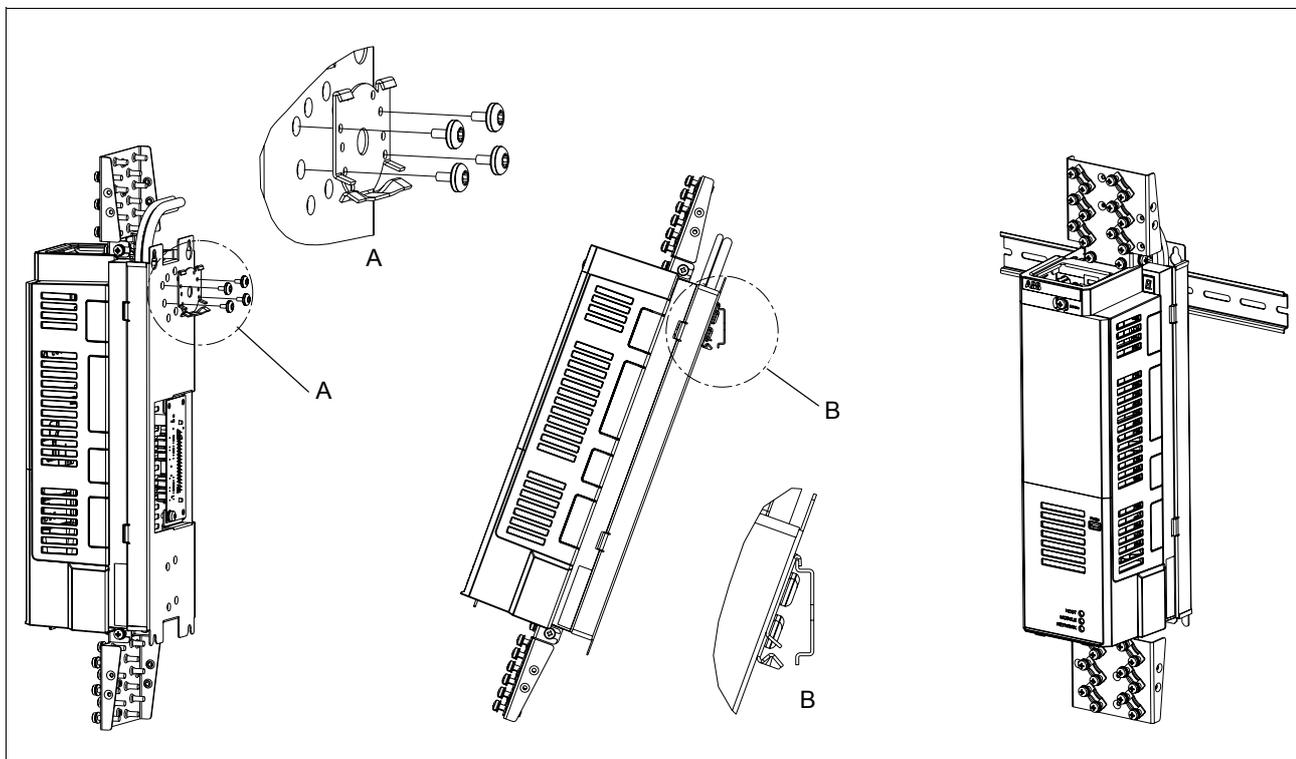
1. Установите в стену крепежные винты.
2. Повесьте модуль на эти винты.



Запа0000038989

Вертикальный монтаж на DIN-рейку

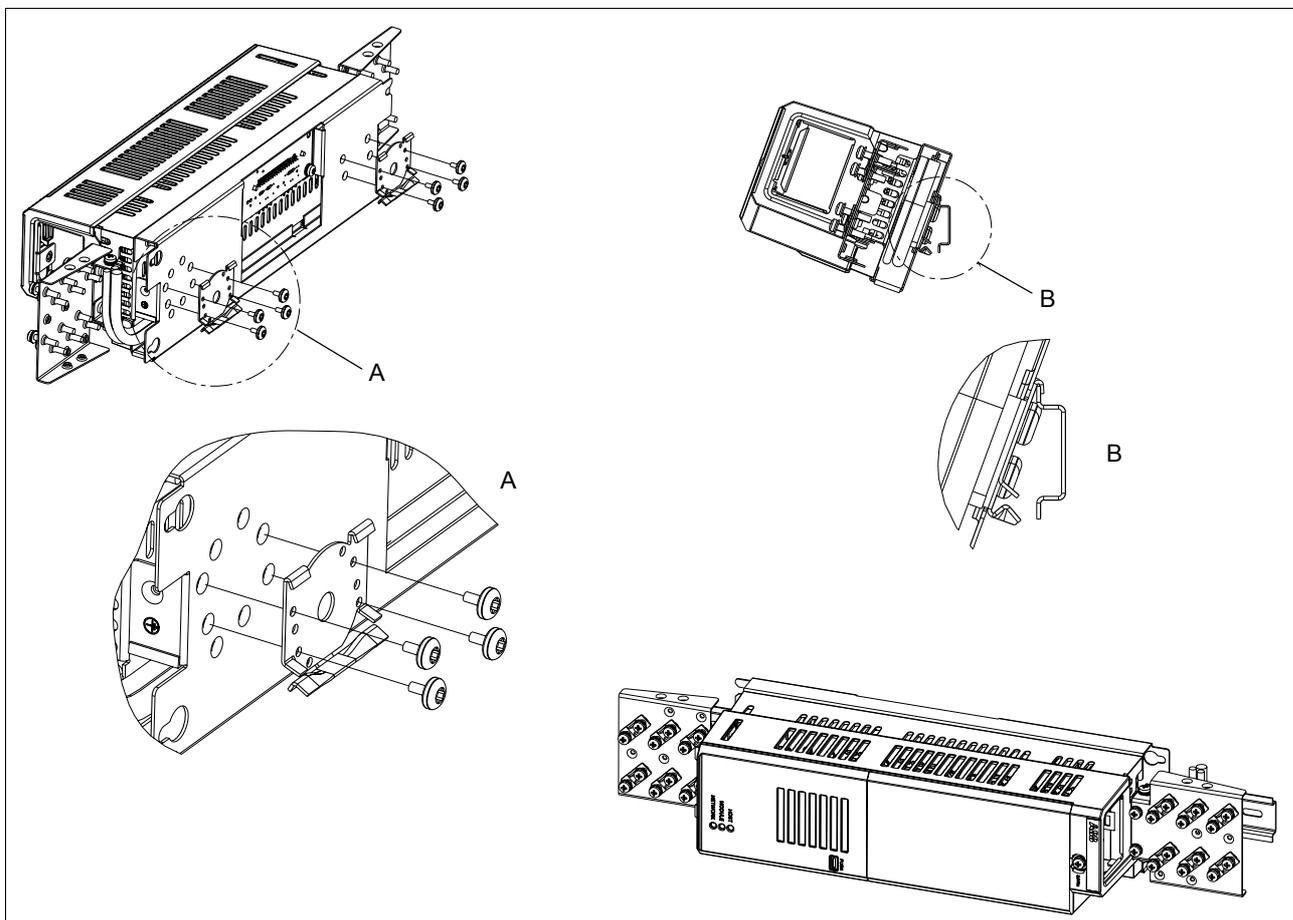
1. Четырьмя винтами прикрепите защелку (А) к задней части блока управления.
2. Установите блок управления на рейку, как указано ниже (В).



3аиа000038989

Горизонтальный монтаж на DIN-рейку

1. Четырьмя винтами прикрепите защелки (А) к задней части блока управления.
2. Установите блок управления на рейку, как указано ниже (В).



Запа0000038989

Планирование электрического монтажа

Обзор содержания главы

Эта глава содержит указания по выбору двигателя, кабелей, средств защиты, а также по прокладке кабелей и способам работы с приводом.

Примечание. Монтаж всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. Корпорация ABB не принимает на себя никаких обязательств в случае производства монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил. Пренебрежение рекомендациями корпорации ABB может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые не распространяется гарантия изготовителя.

Выбор устройства отключения электропитания (разъединяющего устройства)

Установите разъединяющее устройство (с ручным управлением) на входе питания между источником питания переменного тока и приводом. Разъединяющее устройство должно обеспечивать блокировку в разомкнутом положении для проведения монтажных работ и технического обслуживания.

Европейский союз

Для выполнения требований директив Европейского союза в соответствии со стандартом EN60204-1 *“Безопасность механического оборудования”* допускается применение разъединяющего устройства одного из следующих типов:

- выключатель-разъединитель, категория применения AC-23B (EN 60947-3);
- разъединитель с дополнительным контактом, который в любых обстоятельствах обеспечивает размыкание коммутационных устройств в цепи нагрузки перед размыканием главных контактов разъединителя (EN 60947-3);
- автоматический выключатель, обеспечивающий разъединение в соответствии со стандартом EN 60947-2.

Другие регионы

Устройства отключения должны удовлетворять действующим требованиям техники безопасности.

Выбор типа и параметров входного контактора

Если используется входной контактор, его категория применения (число срабатываний под нагрузкой), согласно IEC 60947-4, *Низковольтное коммутационное и управляющее оборудование*, должна быть AC-1. Параметры контактора подбираются в соответствии с номинальным напряжением и током привода.

Проверка совместимости двигателя и привода

Данный привод может использоваться для управления асинхронными электродвигателями переменного тока и синхронными электродвигателями с постоянными магнитами. К нему можно одновременно подключить несколько асинхронных двигателей, но только один двигатель с постоянными магнитами.

Выбирайте электродвигатель в соответствии с таблицами характеристик, приведенными в главе *Технические характеристики*. Если стандартные нагрузочные циклы неприменимы, воспользуйтесь компьютерным программным обеспечением DriveSize.

- Убедитесь, что характеристики электродвигателя находятся в пределах, допускаемых программой управления приводом:
 - номинальное напряжение двигателя должно находиться в пределах $1/2 - 2 \cdot U_N$
 - номинальный ток двигателя должен находиться в пределах $1/6 - 2 \cdot I_{Hd}$ привода в режиме управления DTC и $0 - 2 \cdot I_{Hd}$ при скалярном управлении. Режим управления выбирается установкой параметров привода.
- Убедитесь, что номинальное напряжение двигателя соответствует требованиям применения:

Когда	... , ном. напряжение двигателя должно быть ...
резистивное торможение не применяется	U_N
применяются частые или продолжительные циклы торможения	$1,21 \cdot U_N$

$U_N \hat{=}$ номинальное входное напряжение привода

См. примечание 6 под таблицей [Таблица технических требований](#) на стр. 61.

- Прежде чем использовать двигатель в приводной системе, в которой номинальное напряжение двигателя отличается от напряжения источника питания переменного тока, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя.
- Убедитесь, что система изоляции двигателя выдерживает максимальное пиковое напряжение, возникающее на клеммах двигателя. Требования к системе изоляции двигателя и информацию по фильтрам привода см. ниже: [Таблица технических требований](#)

Пример 1. Если напряжение питания равно 440 В и привод работает только в двигательном режиме, максимальное пиковое напряжение на зажимах двигателя может быть приблизительно вычислено следующим образом: $440 \text{ В} \cdot 1,35 \cdot 2 = 1190 \text{ В}$. Убедитесь, что система изоляции двигателя выдерживает это напряжение.

Защита обмоток и подшипников двигателя

В приводе используется современная инверторная технология на основе биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT). Выходное напряжение привода (независимо от частоты) содержит импульсы с очень короткими фронтами и амплитудой, примерно равной напряжению в шине постоянного тока. В зависимости от параметров ослабления и отражения в кабеле двигателя и на клеммах, амплитуда импульсов на клеммах двигателя может почти удваиваться. Это, в свою очередь, может создавать дополнительную нагрузку на изоляцию обмоток двигателя и его кабеля.

Современные приводы с преобразователями частоты, характеризующиеся высокой частотой коммутации и наличием импульсов напряжения с крутыми фронтами, могут создавать в подшипниках двигателя импульсные токи, которые постепенно разрушают обоймы и вращающиеся элементы подшипников.

Для защиты изоляции двигателя и снижения токов в подшипниках используются дополнительные фильтры du/dt. Фильтрация синфазных помех в основном служит для снижения токов в подшипниках.

Для предупреждения повреждения подшипников двигателя:

- выбирайте и устанавливайте кабели в соответствии с инструкциями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию;
- используйте изолированные подшипники на неприводной стороне (сторона N), а также выходные фильтры производства корпорации АВВ в соответствии с приведенной ниже таблицей [Таблица технических требований](#).

Таблица технических требований

Приведенная ниже таблица позволяет выбрать систему изоляции двигателя, а также определить, требуется ли использование дополнительных фильтров du/dt корпорации АВВ, изолированных подшипников на стороне N (неприводная сторона) двигателя и фильтров синфазных помех корпорации АВВ. Информацию об изоляции двигателя и дополнительных требованиях для взрывобезопасных двигателей (EX) необходимо получить у изготовителя двигателя. Несоответствие двигателя приведенным ниже требованиям, а также неправильный монтаж могут стать причиной сокращения срока службы двигателя или повреждения подшипников, а также аннулирования гарантии.

Изготовитель	Тип двигателя	Номинальное напряжение в сети переменного тока	Требования			
			Система изоляции двигателя	Фильтр du/dt АВВ, изолированный подшипник (на стороне N) и фильтр синфазных помех АВВ		
				$P_N < 100$ кВт и типоразмер < IEC 315	$100 \text{ кВт} \leq P_N < 350$ кВт или типоразмер \geq IEC 315	$P_N \geq 350$ кВт или типоразмер \geq IEC 400
			$P_N < 134$ л.с. и типоразмер < NEMA 500	$134 \text{ л.с.} \leq P_N < 469$ л.с. или типоразмер \geq NEMA 500	$P_N \geq 469$ л.с. или типоразмер > NEMA 500	
А В В	M2_ и M3_ с всыпной обмоткой	$U_N \leq 500$ В	Стандартная	-	+ N	+ N + CMF
		$500 \text{ В} < U_N \leq 600$ В	Стандартная	+ фильтр ограничения скорости нарастания напряжения (du/dt)	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			или Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
		$600 \text{ В} < U_N \leq 690$ В	Усиленная	+ фильтр ограничения скорости нарастания напряжения (du/dt)	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
HX_ и AM_с шаблонной обмоткой	$380 \text{ В} < U_N \leq 690$ В	Стандартная	Нет	+ N + CMF	$P_N < 500$ кВт: + N + CMF	
					$P_N \geq 500$ кВт: + N + CMF + du/dt	

Изготовитель	Тип двигателя	Номинальное напряжение в сети переменного тока	Требования			
			Система изоляции двигателя	Фильтр du/dt АВВ, изолированный подшипник (на стороне N) и фильтр синфазных помех АВВ		
				$P_N < 100$ кВт и типоразмер < IEC 315	$100 \text{ кВт} \leq P_N < 350$ кВт или типоразмер \geq IEC 315	$P_N \geq 350$ кВт или типоразмер \geq IEC 400
				$P_N < 134$ л.с. и типоразмер < NEMA 500	$134 \text{ л.с.} \leq P_N < 469$ л.с. или типоразмер \geq NEMA 500	$P_N \geq 469$ л.с. или типоразмер > NEMA 580
Старые* типы с шаблонной обмоткой НХ_ и модульные	$380 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Данные следует получить у изготовителя.	+ фильтр du/dt на напряжение свыше 500 В + N + CMF			
	$0 \text{ В} < U_N \leq 500 \text{ В}$	Эмалированный провод, обмотанный стекловолоконной лентой	+ N + CMF			
НХ_ и АМ_ с выпной обмоткой**	$500 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$		+ du/dt + N + CMF			
	Н е - А В В	$U_N \leq 420 \text{ В}$	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	-	+ N или CMF	+ N + CMF
$420 \text{ В} < U_N \leq 500 \text{ В}$			Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	+ фильтр ограничения скорости нарастания напряжения (du/dt)	+ du/dt + N или + du/dt + CMF	+ du/dt + N + CMF
		или				
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$, время нарастания 0,2 мкс	-	+ N или CMF	+ N + CMF	
$500 \text{ В} < U_N \leq 600 \text{ В}$		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$	+ фильтр ограничения скорости нарастания напряжения (du/dt)	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF	
				или + du/dt + CMF		
		или				
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	-	+ N или CMF	+ N + CMF	
$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	+ фильтр ограничения скорости нарастания напряжения (du/dt)	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF	
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 2000 \text{ В}$, время нарастания 0,3 мкс***	-	N + CMF	N + CMF	

* Изготовлены до 1.1.1998

** Для двигателей, изготовленных до 1.1.1998, следует согласовать дополнительные указания с изготовителем.

*** Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли в используемом рабочем диапазоне привода дополнительные выходные фильтры.

Примечание 1. Ниже приведены используемые в таблице сокращения.

Сокращение	Описание
U_N	Номинальное напряжение электросети
\dot{U}_{LL}	Пиковое межфазное напряжение на клеммах двигателя, выдерживаемое изоляцией двигателя
P_N	Номинальная мощность двигателя
Фильтр ограничения скорости нарастания напряжения (du/dt)	Фильтр du/dt на выходе привода, +E205
CMF	Фильтр синфазных помех +E208
N	Подшипник на N-конце вала: изолированный подшипник на неприводном конце вала двигателя
Нет	Двигатели такого диапазона мощностей не поставляются в качестве стандартных. Обратитесь к изготовителю двигателей.

Примечание 2. Взрывобезопасные двигатели (EX)

Информацию об изоляции двигателя и дополнительных требованиях для взрывобезопасных двигателей (EX) необходимо получить у изготовителя двигателя.

Примечание 3. Двигатели высокой мощности и двигатели IP 23

Для двигателей, номинальная мощность которых превышает значение, указанное для определенного типоразмера корпуса в стандарте EN 50347 (2001), и двигателей со степенью защиты IP23 применяются требования к двигателям ABB с всыпной обмоткой (например, серий M3AA, M3AP и M3BP), указанные ниже. В отношении двигателей других изготовителей см. раздел [Таблица технических требований](#) выше. Требования диапазона $100 \text{ кВт} < P_N < 350 \text{ кВт}$ применяются к двигателям мощностью $P_N < 100 \text{ кВт}$. Требования диапазона $P_N \geq 350 \text{ кВт}$ применяются к двигателям мощностью в диапазоне $100 \text{ кВт} < P_N < 350 \text{ кВт}$. В остальных случаях проконсультируйтесь с изготовителем двигателей.

Изготовитель	Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования			
			Система изоляции двигателя	Фильтр du/dt ABB, изолированный подшипник (на стороне N) и фильтр синфазных помех ABB		
				$P_N < 100 \text{ кВт}$	$100 \text{ кВт} \leq P_N < 200 \text{ кВт}$	$P_N \geq 200 \text{ кВт}$
				$P_N < 140 \text{ л.с.}$	$140 \text{ л.с.} \leq P_N < 268 \text{ л.с.}$	$P_N \geq 268 \text{ л.с.}$
A B B	Всыпная обмотка	$U_N \leq 500 \text{ В}$	Стандартная	-	+ N	+ N + CMF
		$500 \text{ В} < U_N \leq 600 \text{ В}$	Стандартная	+ фильтр ограничения скорости нарастания напряжения (du/dt)	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			или			
		Усиленная	-	+ N	+ N + CMF	
$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Усиленная	+ фильтр ограничения скорости нарастания напряжения (du/dt)	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF		

Примечание 4. Двигатели HXR и AMA

Все машины AMA (изготовленные в Хельсинки) для приводных систем имеют шаблонные обмотки. Все машины HXR, изготовленные в Хельсинки начиная с 1.1.1998, имеют шаблонные обмотки.

Примечание 5. Двигатели ABB типов, отличных от M2_, M3_, HX_ и AM_

Используйте для выбора критерии, указанные для двигателей других изготовителей (не ABB).

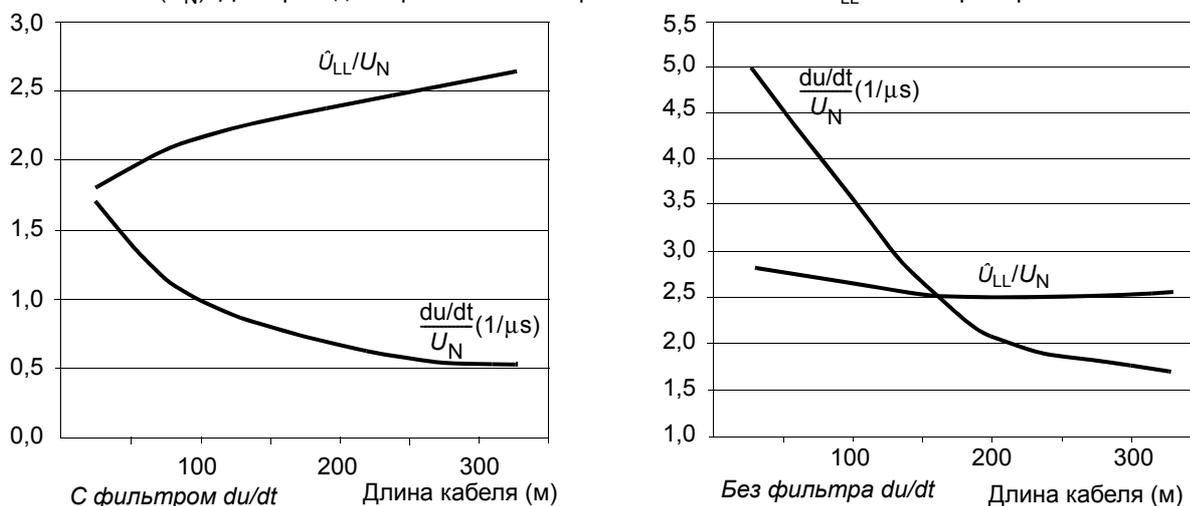
Примечание 6. Резистивное торможение привода

Если привод находится в режиме торможения большую часть рабочего времени, то напряжение в промежуточной цепи постоянного тока привода повышается; такой режим аналогичен работе привода при повышенном питающем напряжении (до 20 %). Рост напряжения следует учитывать при определении требуемых параметров изоляции двигателя.

Пример: Изоляция двигателя, подключенного к приводу с напряжением питания 400 В, должна быть выбрана из расчета напряжения питания 480 В.

Примечание 8. Расчет времени нарастания и пикового междуфазного напряжения

Пиковое междуфазное напряжение на клеммах электродвигателя, генерируемое приводом, как и время нарастания напряжения, зависит от длины кабеля. Требования к системе изоляции двигателя, приведенные в таблице, являются требованиями для “самых неблагоприятных условий”, в том числе для монтажа с кабелями длиной 30 м и более. Время нарастания можно рассчитать следующим образом: $\Delta t = 0,8 \cdot \dot{U}_{LL} / (du/dt)$. Значения \dot{U}_{LL} и du/dt можно взять с приведенных ниже графиков. Умножьте значения, взятые с графиков, на напряжение питания (U_N). Для приводов с резистивным торможением значения \dot{U}_{LL} и du/dt примерно на 20 % выше.



Примечание 9. Синусоидальные фильтры защищают систему изоляции электродвигателя. Поэтому фильтр du/dt можно заменить синусоидальным фильтром. Пиковое междуфазное напряжение с синусоидальным фильтром примерно $1,5 \cdot U_N$.

Примечание 10. Фильтр синфазных помех поставляется как опциональное оснащение с плюсом (+E208) или как отдельный комплект (одна коробка с тремя кольцами на один кабель).

Выбор силовых кабелей

Общие правила

Параметры кабеля питания и кабеля электродвигателя **должны соответствовать местным нормам и правилам.**

- Кабель должен выдерживать ток нагрузки привода. Номинальные значения тока приведены в главе *Технические характеристики*.
- Проводники кабеля должны быть рассчитаны на температуру не менее 70 °С в режиме длительной работы. Для США см. [Дополнительные требования для США](#), стр. 65.
- Индуктивность и импеданс проводника/кабеля защитного заземления должны удовлетворять требованиям к напряжению прикосновения, которое может возникнуть в аварийной ситуации (при коротком замыкании на землю напряжение в точке пробоя не должно превышать предельно допустимое значение).
- Кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, допускается применять при напряжениях до 500 В~.

Используйте симметричный экранированный кабель, см. стр. 65. Экран (экраны) кабеля (кабелей) двигателя должны иметь 360-градусное заземление на обоих концах.

Примечание. Если используется сплошной металлический кабелепровод, экранированный кабель не обязателен. Кабелепровод должен иметь заземление на обоих концах, как и в случае применения экранированного кабеля.

Для подачи напряжения питания допускается использовать четырехпроводный кабель, однако рекомендуется применять симметричный экранированный кабель. При использовании экрана кабеля в качестве защитного проводника его проводимость должна соответствовать требованиям IEC 60439-1, приведенным в следующей таблице (при условии, что защитный проводник изготовлен из того же металла, что и фазные проводники):

Сечение фазных проводников S (мм ²)	Минимальное сечение соответствующего защитного проводника S_p (мм ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

По сравнению с четырехпроводным кабелем, симметричный экранированный кабель обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей приводной системы, меньшую нагрузку на изоляцию двигателя, меньшие подшипниковые токи и меньший износ подшипников.

Для снижения высокочастотного электромагнитного излучения кабель двигателя и жгут заземления (скрученный экран) должны быть как можно более короткими.

Типовые сечения силовых кабелей

В таблице ниже приведены сечения медных и алюминиевых кабелей для различных токов нагрузки. Сечение кабеля рассчитано исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 9 кабелей в ряд, не более трех лотков лестничного типа друг на друга, температура воздуха 30 °С, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °С (EN60204-1 и IEC60364-5-52/2001). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, определяющим напряжение питания и ток нагрузки привода.

Медные кабели с концентрическим медным экраном		Алюминиевые кабели с концентрическим медным экраном	
Макс. ток нагрузки А	Тип кабеля мм ²	Макс. ток нагрузки А	Тип кабеля мм ²
274	2 × (3 × 70)	302	2 × (3 × 120)
334	2 × (3 × 95)	348	2 × (3 × 150)
386	2 × (3 × 120)	398	2 × (3 × 185)
446	2 × (3 × 150)	470	2 × (3 × 240)
510	2 × (3 × 185)	522	3 × (3 × 150)
602	2 × (3 × 240)	597	3 × (3 × 185)
579	3 × (3 × 120)	705	3 × (3 × 240)
669	3 × (3 × 150)		
765	3 × (3 × 185)		
903	3 × (3 × 240)		

3BFA 01051905 C

Типовые сечения силовых кабелей (США)

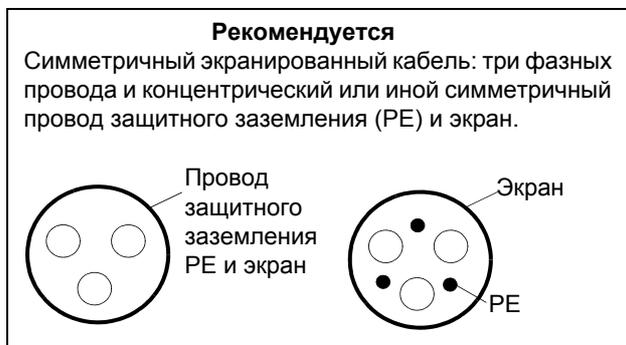
Сечение кабеля питания рассчитано по таблице NEC 310-16 для медных кабелей, температура изоляции кабеля 75 °С, температура окружающей среды 40 °С. Не более трех токопроводящих проводников в кабельном канале или кабеле либо проводник заземления (непосредственно проложенный).

Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, определяющих напряжение питания и ток нагрузки привода.

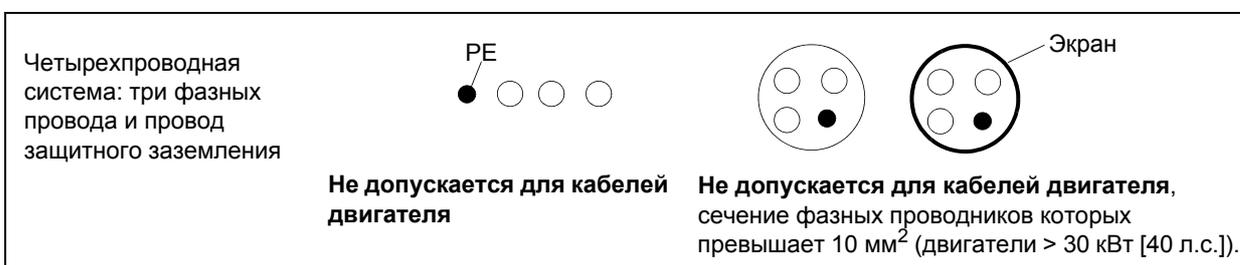
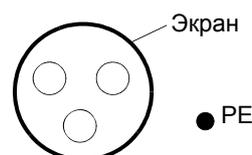
Медные кабели с концентрическим медным экраном	
Макс. ток нагрузки А	Тип кабеля AWG/kcmil
273	350 MCM или 2 × 2/0
295	400 MCM или 2 × 2/0
334	500 MCM или 2 × 3/0
370	600 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 1/0
405	700 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 2/0
449	2 × 250 MCM или 3 × 2/0
502	2 × 300 MCM или 3 × 3/0
546	2 × 350 MCM или 3 × 4/0
590	2 × 400 MCM или 3 × 4/0
669	2 × 500 MCM или 3 × 250 MCM
739	2 × 600 MCM или 3 × 300 MCM
810	2 × 700 MCM или 3 × 350 MCM
884	3 × 400 MCM или 4 × 250 MCM
1003	3 × 500 MCM или 4 × 300 MCM
1109	3 × 600 MCM или 4 × 400 MCM
1214	3 × 700 MCM или 4 × 500 MCM

Альтернативные типы силовых кабелей

Ниже приведены типы силовых кабелей, которые можно использовать для подключения привода.

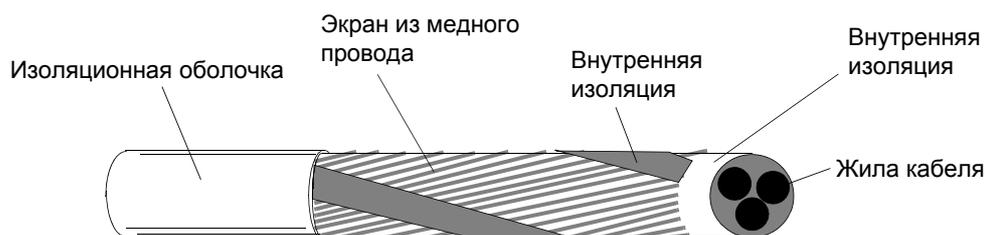


Если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, необходимо использовать отдельный провод защитного заземления.



Экран кабеля двигателя

Для эффективного подавления излучаемых и кондуктивных радиочастотных помех проводимость экрана должна составлять не менее $1/10$ проводимости фазного проводника. Эти требования выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана. Ниже приведены минимальные требования к экрану кабеля двигателя для привода. Экран состоит из концентрического слоя медных проводников и навитой с зазором медной ленты или медного провода. Чем лучше и плотнее экран, тем ниже уровень излучения и подшипниковые токи.



Дополнительные требования для США

При отсутствии металлического кабелепровода в качестве кабеля двигателя рекомендуется использовать кабель типа MC со сплошной гофрированной алюминиевой броней с симметричными проводниками заземления или экранированный силовой кабель. В Северной Америке для оборудования с номинальным напряжением до 500 В~ допускается применение кабеля, рассчитанного на напряжение 600 В~. Для приводов, номинальный ток которых превышает 100 А, силовой кабель должен быть рассчитан на температуру 75 °С.

Кабелепровод

Соедините друг с другом отдельные части кабелепровода: места стыков соединяются проводом заземления, который присоединяют к кабельным каналам с обеих сторон от стыка. Кроме того, кабелепровод должен быть подсоединен к корпусам привода и двигателя. Для кабелей питания, двигателя, тормозного резистора и цепей управления следует использовать отдельные кабелепроводы. Когда используется кабелепровод, кабель типа МС со сплошной гофрированной алюминиевой броней или экранированный кабель применять не требуется. Отдельный кабель заземления обязателен всегда.

Примечание. Запрещается прокладывать в одном кабелепроводе кабели двигателя более чем одного привода.

Бронированный кабель/экранированный силовой кабель

Шестижильные кабели (3 фазных проводника и 3 проводника заземления) типа МС со сплошной гофрированной алюминиевой броней и симметричным заземлением поставляются следующими изготовителями (в скобках приведены торговые наименования):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Экранированные силовые кабели поставляются компаниями Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) и Pirelli.

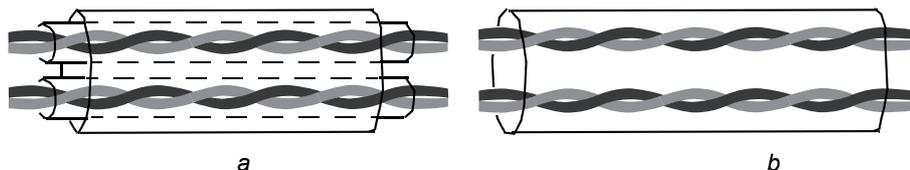
Выбор кабелей управления

Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными.

Для аналоговых сигналов следует использовать кабель типа “витая пара” с двойным экраном. Кабель такого типа рекомендуется и для подключения сигналов импульсного датчика (энкодера). Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для различных аналоговых сигналов.

Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего подходит кабель с двойным экраном, однако можно использовать и кабель типа “витая пара” с одним экраном (рис. b).



Кабель с витыми парами и двойным экраном Кабель с витыми парами и одним экраном

Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует подключать отдельными экранированными кабелями.

Не допускается передача сигналов 24 В= и 115/230 В~ по одному кабелю.

Сигналы, которые разрешается передавать в одном кабеле

Для сигналов с релейных выходов (при условии, что напряжение сигнала не превышает 48 В) можно использовать тот же кабель, что и для цифровых входных сигналов. Для подключения релейных сигналов рекомендуется применять кабели типа “витая пара”.

Тип кабеля для реле

Корпорацией АВВ бы испытаны и аттестованы кабели с экраном в виде металлической оплетки (например, ÖLFLEX, компания LAPPKABEL, Германия).

Длина и тип кабелей для панели управления

При дистанционном использовании длина кабеля для подключения панели управления к приводу не должна превышать 3 метров. В комплектах дополнительных принадлежностей для панели управления используются кабели, испытанные и одобренные для применения корпорацией АВВ.

Прокладка кабелей

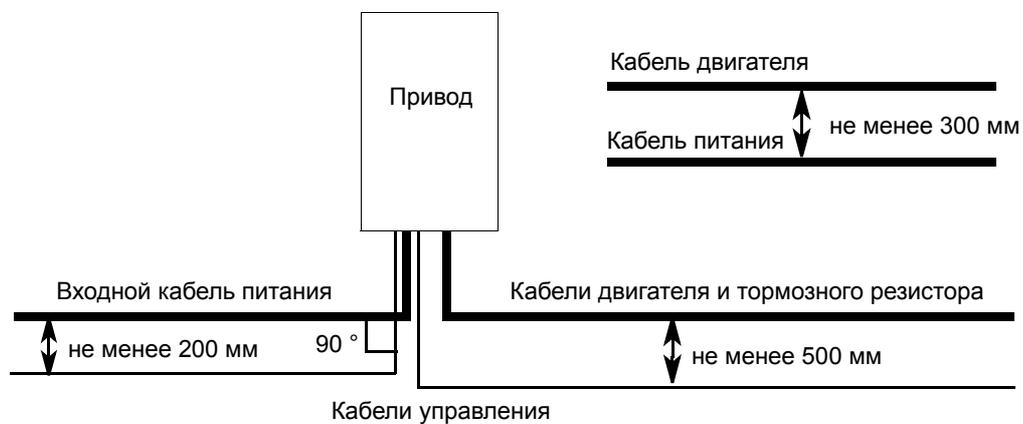
Кабель двигателя следует прокладывать отдельно от остальных кабелей. Кабели двигателей нескольких приводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом. Рекомендуется прокладывать кабель двигателя, кабель питания и кабели управления в разных кабельных лотках. Для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных резкими изменениями выходного напряжения привода, не следует прокладывать кабель двигателя параллельно другим кабелям на протяженных участках.

Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом, как можно более близким к 90°. Не следует прокладывать через привод посторонние кабели.

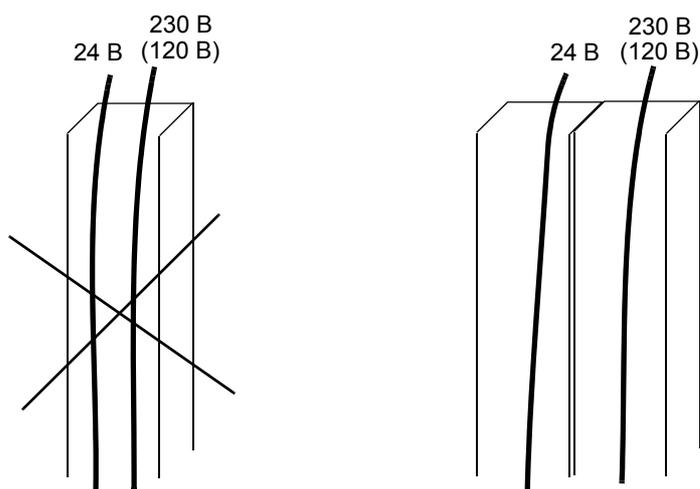
Кабельные лотки должны иметь хорошую электрическую связь друг с другом и с проводниками заземления. Для улучшения выравнивания потенциала можно использовать системы алюминиевых кабельных лотков.

Схема

Ниже представлена схема прокладки кабелей.



Отдельные кабелепроводы кабелей управления



Не допускается, за исключением случаев, когда изоляция кабеля 24 В рассчитана на 230 В (120 В) или кабель снабжен дополнительной изоляцией на 230 В (120 В).

Кабели управления 24 В и 230 В (120 В) прокладывайте в шкафу в отдельных кабелепроводах.

Непрерывный экран для кабеля двигателя или шкафа для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

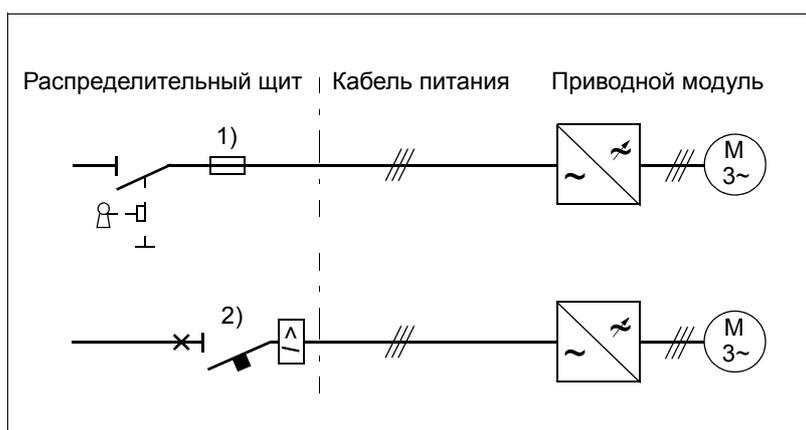
Для снижения уровня помех в случае, когда к кабелю двигателя между приводом и двигателем подключены защитные выключатели, контакторы, распределительные коробки или другое оборудование.

- Европейский союз: установите оборудование в металлический корпус с 360-градусным заземлением экранов входных и выходных кабелей или соедините экраны кабелей иным способом.
- США: установите оборудование в металлический корпус таким образом, чтобы кабелепровод или экран кабеля двигателя не имел разрывов на всем протяжении от привода до двигателя.

Термозащита и защита от короткого замыкания

Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

Обеспечьте защиту привода и входного кабеля с помощью предохранителя или автоматического выключателя следующим образом.



1. Параметры предохранителей должны соответствовать требованиям, приведенным в главе *Технические характеристики*. Предохранители обеспечат защиту входного кабеля при коротком замыкании, ограничат повреждения привода и исключат повреждение находящегося рядом оборудования в случае короткого замыкания внутри привода.
2. Можно использовать автоматические выключатели, испытанные корпорацией АВВ. С другими автоматическими выключателями должны использоваться предохранители. Для получения информации о разрешенных типах автоматических выключателей и характеристиках питающей сети обратитесь к местному представителю АВВ.

Защитные характеристики автоматических выключателей зависят от типа, конструкции и настройки выключателя. Имеются также ограничения, связанные с током короткого замыкания питающей сети.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Независимо от изготовителя, принцип действия и конструкция автоматических выключателей таковы, что в случае короткого замыкания горячие ионизированные газы могут выходить из корпуса выключателя. Для обеспечения безопасности особое внимание необходимо уделять монтажу и размещению выключателей. Соблюдайте инструкции изготовителя.

Примечание. Для США: запрещается использовать автоматические выключатели без плавких предохранителей.

Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

В приводе предусмотрена защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания (сечения кабелей должны соответствовать номинальному току привода). Дополнительные защитные устройства не требуются.

Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от тепловой перегрузки

В приводе предусмотрена защита от перегрева как самого привода, так и входных кабелей и кабелей двигателя при условии, что типоразмер кабелей соответствует номинальному току привода. Дополнительные устройства тепловой защиты не требуются.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если к приводу подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля необходимо установить отдельное термореле или автоматический выключатель. Для этих устройств может потребоваться отдельный предохранитель для прерывания тока короткого замыкания.

Термозащита двигателя

В соответствии с правилами, двигатель должен иметь защиту от тепловой перегрузки, и при обнаружении перегрузки должен обесточиваться. Привод имеет функцию термозащиты двигателя, которая защищает двигатель и обесточивает его, когда это необходимо. В зависимости от значения параметра привода эта функция контролирует либо расчетную температуру (вычисляемую на основе тепловой модели двигателя), либо фактическую температуру, измеряемую датчиками температуры двигателя. Пользователь может в дальнейшем подстраивать тепловую модель, вводя дополнительные данные двигателя и нагрузки.

Наиболее распространенные датчики температуры:

- двигатели типоразмеров IEC180 – 225: термореле (например, типа Klixon);
- двигатели типоразмеров IEC200 – 250 и больше: PTC или Pt100.

Более подробные сведения о термозащите двигателя, а также о подключении и использовании датчиков температуры см. в *Руководстве по микропрограммному обеспечению*.

Защита привода от замыканий на землю

В привод встроена функция его защиты от замыканий на землю в двигателе и кабеле двигателя. Эта функция не может рассматриваться как средство защиты персонала или пожарной защиты. Функцию защиты от замыканий на землю можно отключить с помощью параметра (см. соответствующее *Руководство по микропрограммному обеспечению*).

Можно использовать различные меры защиты от прямого или непрямого прикосновения к частям, находящимся под напряжением, включая применение двойной или усиленной изоляции или отделение от системы питания с помощью трансформатора.

Совместимость с устройствами контроля токов утечки на землю

Привод совместим с устройствами контроля токов утечки на землю типа В.

Примечание. Электромагнитный фильтр привода содержит конденсаторы, подключенные между основной схемой и шасси. Эти конденсаторы, а также длинные кабели двигателя увеличивают ток утечки на землю, что может привести к срабатыванию автоматических выключателей системы защиты от замыканий.

Аварийный останов

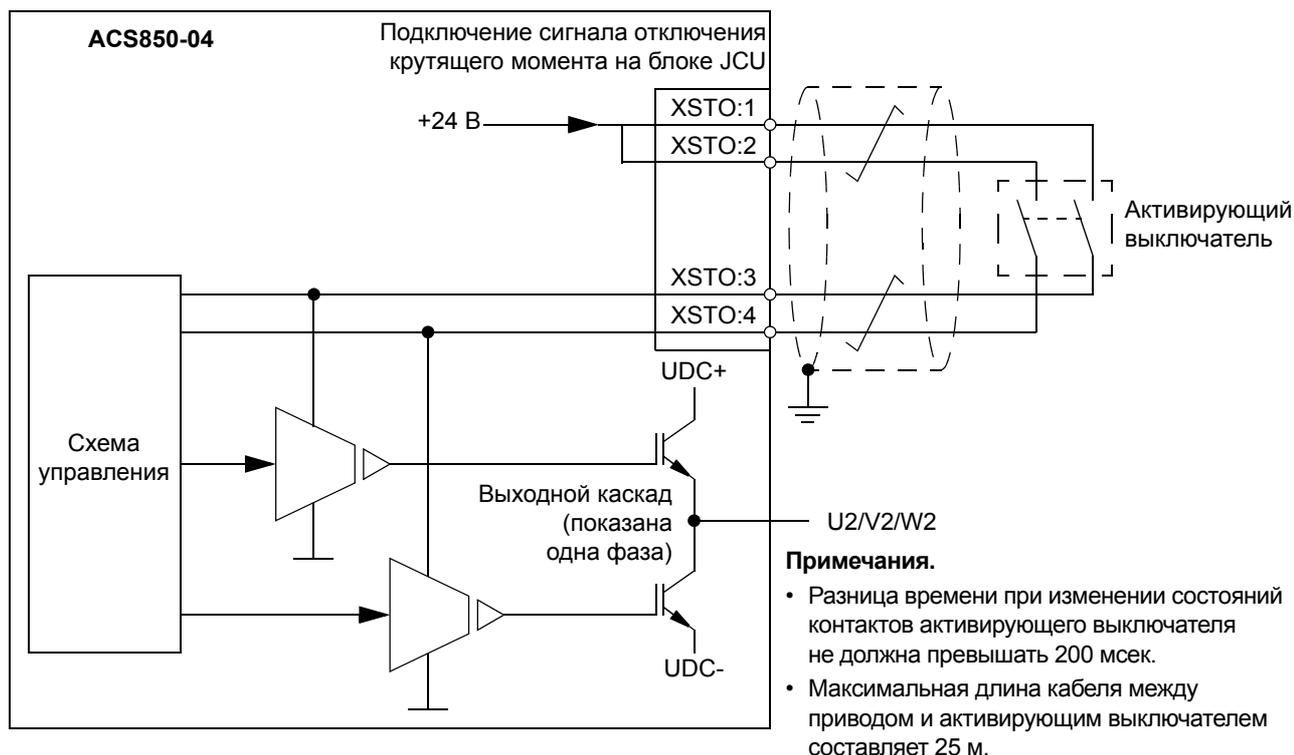
Для обеспечения безопасности необходимо установить устройства аварийного останова на каждом посту управления и на всех рабочих местах, где может потребоваться аварийная остановка.

Примечание. Нажатие кнопки останова (Ⓢ) на панели управления привода не приводит к аварийной остановке двигателя или отключению привода от опасного напряжения.

Функция безопасность: отключение крутящего момента

Привод поддерживает функцию безопасности: отключения крутящего момента (Safe Torque Off) в соответствии со стандартами EN 61800-5-2:2007; EN 954-1:1997; IEC/EN 60204-1:1997; EN 61508:2002 и EN 1037:1996.

Функция отключения крутящего момента отключает управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходного каскада привода, предотвращая тем самым генерирование инвертором напряжения, необходимого для вращения двигателя (см. приведенную ниже схему). Эта функция позволяет выполнять краткосрочные операции (например, очистку) и/или работы по техническому обслуживанию неэлектрических элементов оборудования без отключения питания привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Функция отключения крутящего момента не снимает напряжение с силовой части и вспомогательных цепей привода. Поэтому выполнение работ по техническому обслуживанию электрических компонентов привода или двигателя допускается только после полного отключения приводной системы от питающей сети.

Примечание. Останавливать привод с помощью функции отключения крутящего момента не рекомендуется. В этом случае двигатель будет останавливаться в режиме выбега по инерции. Если это неприемлемо, например, по причине создания опасности, привод и оборудование перед использованием этой функции необходимо остановить надлежащим способом.

Предупреждение о приводах двигателей с постоянными магнитами в случае отказа нескольких силовых полупроводниковых ключей (транзисторов IGBT): Несмотря на активацию функции отключения крутящего момента, приводная система может создать момент выравнивания, достаточный для поворота вала двигателя на угол до $180/p$ градусов, где p обозначает количество пар полюсов.

Функция подхвата двигателя при потере питания

Функция подхвата двигателя при потере питания включена, когда для параметра 47.02 UNDERVOLTAGE CTRL (управление при понижении напряжения) задано значение ON (включено) (это значение задано по умолчанию в стандартной программе управления).

Примечание. Если двигатель оборудован линейным контактором, в случае потери питания контактор размыкается и должен быть включен вновь с помощью реле времени.

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности

Коррекция коэффициента мощности не требуется для приводов переменного тока. Однако при подключении привода к системе с установленными конденсаторами коррекции обратите внимание на следующие ограничения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается подключение к кабелю двигателя (между приводом и двигателем) конденсаторов коррекции коэффициента мощности или фильтров подавления гармоник. Они не рассчитаны на применение с приводами переменного тока и могут либо вызвать неустраиваемое повреждение привода, либо выйти из строя сами.

Если параллельно трем фазам электропитания привода подключены конденсаторы коррекции коэффициента мощности:

1. Не подключайте конденсатор большой емкости к линии питания, когда подключен привод. Такое подключение вызовет появление переходных напряжений, которые могут привести к аварийному отключению или даже повреждению привода.
2. Если емкость конденсатора увеличивается/снижается пошагово, когда привод переменного тока подключен к линии питания: обеспечьте достаточно небольшой интервал изменения емкости, чтобы не возникали переходные напряжения, которые могли бы вызвать аварийное отключение привода.
3. Проверьте, подходит ли блок коррекции коэффициента мощности для использования в системах с приводами переменного тока, т. е. с нагрузками, генерирующими гармоники. В таких системах блок коррекции обычно оснащается либо блокирующим дросселем, либо фильтром подавления гармоник.

Защитный выключатель между приводом и двигателем

Между синхронным двигателем с постоянными магнитами и выходом привода рекомендуется установить защитный выключатель. Этот выключатель позволит отключать двигатель на время выполнения работ по техническому обслуживанию привода.

Контактор между приводом и двигателем

Управление выходным контактором можно осуществлять одним из следующих способов:

Вариант 1. Если в качестве режима управления двигателем (DTC) по умолчанию выбран останов с выбегом по инерции, действуйте следующим образом:

1. Подайте команду останова привода.
2. Разомкните контактор.