

Промышленные приводы ABB

Шкафные и модульные приводы ACS880 Мультидрайв

Указания по планированию электрического монтажа



This translation is outdated. Refer to the English original 3AUA0000102324 Rev E for the latest information.

Шкафные и модульные приводы ACS880 Мультидрайв

Указания по планированию электрического монтажа

Оглавление



ЗАУА0000122914 ред. D
RU

Перевод первоисточника
ЗАУА0000102324

ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ:
2021-02-04

Оглавление

1 Введение в руководство

Содержание настоящей главы	9
Применимость	9
На кого рассчитано руководство	9
Термины и сокращения	10
Сопутствующие документы	11
Руководства по многоприводным системам, установленным в шкафу	11
Руководства по модулям многоприводной системы	12

2 Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы	15
Ограничение ответственности	15
Выбор устройства отключения электропитания	15
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	15
Мультиприводные модули	15
Для Европейского союза:	16
Другие регионы	16
Выбор главного контактора (автоматического выключателя)	16
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	16
Мультиприводные модули	16
Для Северной Америки:	16
Другие регионы	16
Выбор питающего трансформатора	17
Основные указания	17
Дополнительные примечания	18
Привод мощностью более 500 кВт·А с выпрямителем на IGBT-транзисторах или блоком рекуперативного выпрямителя	18
Привод с 12-пульсным диодным выпрямителем	19
Два параллельно соединенных выпрямителя	19
Проверка совместимости двигателя и привода	20
Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя	20
Таблица технических требований	20
Наличие фильтра du/dt и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода или преобразователя	23
Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей	23
Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_	23
Дополнительные требования по применению торможения	23
Дополнительные требования для приводов с выпрямителем на IGBT-транзисторах	24
Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23	24
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB).	24
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения	25



Дополнительное замечание по синусным фильтрам	26
Выбор силовых кабелей	27
Общие указания	27
Типовые сечения силовых кабелей	28
Типы силовых кабелей	28
Рекомендуемые типы силовых кабелей	28
Другие типы силовых кабелей	29
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения	30
Экран силовых кабелей	30
Выбор кабелей управления	32
Экранирование	32
Сигналы в отдельных кабелях	32
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю	32
Кабель для подключения релейных выходов	32
Кабель для подключения панели управления к приводу	32
Кабель подключения компьютера	32
Прокладка кабелей	33
Общие указания — IEC	33
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	34
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	34
Защита от перегрева и короткого замыкания	35
Защита привода и входных силовых кабелей от короткого замыкания	35
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	35
Мультиприводные модули	35
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	35
Защита входного силового кабеля от перегрева	35
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	35
Мультиприводные модули	35
Защита привода от перегрева	36
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	36
Мультиприводные модули	36
Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки	36
Защита двигателя от перегрева	36
Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры	37
Подключение датчика температуры двигателя	38
Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля	39
Реализация функции защиты от замыканий на землю	39
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	39
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	40
Мультиприводные модули	40
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	40
Функция аварийного останова	40
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	40
Мультиприводные модули	41
Функция безопасного отключения крутящего момента	41
Функция предотвращения несанкционированного пуска	41
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	41



Мультиприводные модули	41
Реализация функции безопасного ограничения скорости	41
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	41
Мультиприводные модули	42
Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO-xx	42
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	42
Мультиприводные модули	42
Реализация функций, обеспечиваемых модулем функций безопасности FSPS-21 PROFIsafe	43
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	43
Мультиприводные модули	43
Подача питания для вспомогательных цепей	43
Многодвигательные приводы шкафного исполнения	43
Мультиприводные модули	43
Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности	44
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.	44
Управление контактором между приводом и двигателем	44
Байпасное подключение	45
Защита контактов на релейных выходах	45

3 Маркировка и стандарты

Содержание настоящей главы	47
Применимые стандарты	48
Маркировка	50
Соответствие требованиям по ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)	52
Определения	52
Категория C2	52
Категория C3	53
Категория C4	55
Декларация соответствия ЕС (в соответствии с директивой по машинам и механизмам)	56
Контрольный перечень UL и CSA	58
Соответствие стандартам	59
Заявления об отказе от ответственности	59
Общее заявление об отказе от ответственности	59
Отказ от ответственности за кибербезопасность	59

Дополнительная информация



1

Введение в руководство

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит общие сведения о руководстве, перечень сопутствующих руководств и список терминов и сокращений.

Применимость

Сведения, приведенные в данном руководстве, относятся к многодвигательным приводам шкафного исполнения и мультиприводным модулям ACS880 с воздушным охлаждением.

На кого рассчитано руководство

Данное руководство предназначено для лиц, которые планируют монтаж привода. Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, монтажом, электротехническими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

Термины и сокращения

Термин	Описание
ACS-AP-...	Интеллектуальная панель управления
BCU	Тип блока управления
BLCL	Серия LCL-фильтров, например BLCL-15-5
Brake unit	Модули тормозных прерывателей и необходимое вспомогательное оборудование, такое как управляющие электронные компоненты, предохранители и кабели
CMF	Фильтр синфазных помех
DDCS	Протокол Системы Распределенного Обмена Данными по оптическому каналу
DSU	Блок диодного выпрямителя
FDIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FEN-01	Дополнительный интерфейсный модуль инкрементного TTL-энкодера
FEN-11	Дополнительный интерфейсный модуль абсолютного TTL-энкодера
FEN-21	Дополнительный интерфейсный модуль резолвера
FEN-31	Дополнительный интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера
FIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FIO-11	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FSO-12, FSO-21	Дополнительные соответствия стандарту функций безопасности
ICU	Вводной блок
INU	Инверторный блок
ISU	Блок выпрямителя на IGBT-транзисторах
LCL-фильтр	Индуктивно-емкостно-индуктивный фильтр
L-фильтр	Индуктивный фильтр
RFI	Радиочастотные помехи
RRU	Блок рекуперативного выпрямителя
SIL	Уровень соответствия стандарту безопасности (1...3) (IEC 61508)
STO	Безопасное отключение крутящего момента (IEC/EN 61800-5-2)
ZCU	Тип блока управления
Блок выпрямителя	Модули выпрямителя под управлением одного блока управления и соответствующие компоненты.
Блок диодного выпрямителя	Модули диодных выпрямителей, управляемые одним блоком управления, и соответствующие компоненты.
Блок преобразования постоянного тока	Модули преобразования постоянного тока под управлением одной платы управления и связанные компоненты
Блок рекуперативного выпрямителя	Модули рекуперативных выпрямителей под управлением одного блока управления и связанные компоненты
Блок управления	Плата управления, встроенная в корпус (часто с возможностью установки на DIN-рейку)
Вводной блок	Часть секции шкафов, в которой находятся клеммы входного силового кабеля. Может также содержать коммутационное оборудование и т. д.
Выпрямитель	Преобразует переменные ток и напряжение в постоянные ток и напряжение
Выпрямитель на IGBT-транзисторах	Модули выпрямителя под управлением одного блока управления и соответствующие компоненты.
Диодный модуль выпрямителя	Диодный выпрямитель и соответствующие компоненты, заключенные в металлическую раму или корпус. Предназначен для монтажа в шкафу.
Звено постоянного тока	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Инвертор	Преобразует постоянные ток и напряжение в переменные ток и напряжение.
Инверторный блок	Инверторные модули под управлением одного блока управления и соответствующие компоненты. Обычно один инверторный блок управляет одним двигателем.
Инверторный модуль	Инверторный мост, соответствующие компоненты и конденсаторы звена постоянного тока привода, заключенные в металлическую раму или корпус. Предназначен для монтажа в шкафу.

Термин	Описание
Интерфейсный модуль Fieldbus	Устройство, через которое привод подключается к внешней сети связи, то есть к Fieldbus
Модуль выпрямителя	Выпрямительный мост и соответствующие компоненты, заключенные в металлическую раму или корпус. Предназначен для монтажа в шкафу.
Модуль выпрямителя на IGBT-транзисторах	Мост на IGBT-транзисторах и соответствующие компоненты, заключенные в металлическую раму или корпус. Предназначен для монтажа в шкафу.
Модуль рекуперативного выпрямителя	Выпрямительный мост и соответствующие компоненты, заключенные в металлическую раму или корпус. Предназначен для монтажа в шкафу.
Мультидрайв	Привод для управления несколькими двигателями, которые обычно входят в состав одной машины (технологической установки). Включает один блок выпрямителя и один или несколько инверторных блоков.
Одиночный привод	Привод для управления одним двигателем
Параметр	В программе управления приводом изменяемая пользователем команда, выдаваемая приводу, или сигнал, измеряемый или вычисляемый приводом. В некоторых ситуациях (например, в случае Fieldbus) значение, к которому можно получить доступ как к объекту, например переменная, константа или сигнал.
Плата управления	Печатная плата, в которой выполняется управляющая программа
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Промежуточное звено	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Секция	Одна секция шкафного привода. Секция обычно имеет собственную дверь.
Шкаф	Корпус, состоящий из одной или нескольких секций
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

Сопутствующие документы

■ Руководства по многоприводным системам, установленным в шкафу

Руководство	Код
Общие руководства	
<i>Шкафные и модульные приводы ACS880 Мультидрайв Указания по технике безопасности</i>	3AUA0000122391
<i>Многодвигательные приводы шкафного исполнения и модули ACS880 Указания по планированию электрического монтажа</i>	3AUA0000122914
<i>ACS880 multidrive cabinets mechanical installation instructions</i>	3AUA0000101764
Руководства по блокам выпрямителя	
<i>ACS880-207 IGBT supply units hardware manual</i>	3AUA0000130644
<i>Программа управления выпрямителем на IGBT- транзисторах ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению</i>	3AXD50000496570
<i>ACS880-307 +A003 diode supply units hardware manual</i>	3AUA0000102453
<i>ACS880-307...+A018 diode supply units hardware manual</i>	3AXD50000011408
<i>Программа управления диодным блоком выпрямителя ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению</i>	3AUA0000123873
<i>ACS880-907 regenerative rectifier units hardware manual</i>	3AXD50000020546
<i>ACS880 regenerative rectifier control program firmware manual</i>	3AXD50000020827
Руководства по инверторным блокам	
<i>ACS880-107 inverter units hardware manual</i>	3AUA0000102519
<i>Основная программа управления ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению</i>	3AUA0000111136

Руководство	Код
<i>ACS880 primary control program quick start-up guide</i>	3AUA0000098062
Руководства для прикладных программ (Crane, Winder и т. д.)	
Руководства по тормозному блоку и блоку преобразования постоянного напряжения	
<i>ACS880-607 1-phase brake units hardware manual</i>	3AUA0000102559
<i>ACS880-607 3-phase dynamic brake units hardware manual</i>	3AXD50000022034
<i>ACS880 (3-phase) brake control program firmware manual</i>	3AXD50000020967
<i>ACS880-1607 DC/DC converter units hardware manual</i>	3AXD50000023644
<i>ACS880 DC/DC converter control program firmware manual</i>	3AXD50000024671
Руководства по дополнительным устройствам	
<i>ACS880 +C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement</i>	3AXD50000039629
<i>ACS-AP-x assistant control panels user's manual</i>	3AUA0000085685
<i>Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual</i>	3AUA0000094606
<i>Lifter for air-cooled drive modules user's guide</i>	3AXD50000332588
Руководства по модулям расширения входов/выходов, интерфейсным модулям Fieldbus, дополнительным устройствам защиты и т. д.	

Эти руководства доступны в сети Интернет. См. www.abb.com/drives/documents. Для получения руководств, отсутствующих в библиотеке документов, обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

■ Руководства по модулям многоприводной системы

Руководство	Код
Общие руководства	
<i>Шкафные и модульные приводы ACS880 Мультидрайв Указания по технике безопасности</i>	3AUA0000122391
<i>Многодвигательные приводы шкафного исполнения и модули ACS880 Указания по планированию электрического монтажа</i>	3AUA0000122914
<i>Drive modules cabinet design and construction instructions</i>	3AUA0000107668
Руководства по модулям выпрямителя	
<i>Модули выпрямителя на IGBT-транзисторах ACS880-204 Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию</i>	3AXD50000496587
<i>Программа управления выпрямителем на IGBT- транзисторах ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению</i>	3AXD50000496570
<i>ACS880-304 +A003 diode supply modules hardware manual</i>	3AUA0000102452
<i>ACS880-304...+A018 diode supply modules hardware manual</i>	3AXD50000010104
<i>Программа управления диодным блоком выпрямителя ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению</i>	3AUA0000123873
<i>ACS880-904 regenerative rectifier modules hardware manual</i>	3AXD50000020457
<i>ACS880 regenerative rectifier control program firmware manual</i>	3AXD50000020827
Руководства и указания по инверторным модулям	
<i>Инверторные модули ACS880-104 Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию</i>	3AXD50000496594
<i>Основная программа управления ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению</i>	3AUA0000111136
<i>ACS880 primary control program quick start-up guide</i>	3AUA0000098062

Руководство	Код
Руководства по тормозному модулю и модулю преобразования постоянного напряжения	
<i>ACS880-604 1-phase brake chopper modules hardware manual</i>	3AUA0000106244
<i>ACS880-604 3-phase dynamic brake modules as units hardware manual</i>	3AXD50000022033
<i>ACS880 (3-phase) brake control program firmware manual</i>	3AXD50000020967
<i>ACS880-1604 DC/DC converter modules hardware manual</i>	3AXD50000023642
<i>ACS880 DC/DC converter control program firmware manual</i>	3AXD50000024671
Руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию комплекта модулей	
<i>ACS880-04 single drive module packages (560 to 2200 kW) hardware manual</i>	3AUA0000138495
<i>ACS880-14 and -34 single drive module packages hardware manual</i>	3AXD50000022021
Руководства по дополнительным устройствам	
<i>ACS880 +C132 marine type-approved drive modules and module packages supplement</i>	3AXD50000037752
<i>ACX-AP-x assistant control panels user's manual</i>	3AUA0000085685
<i>BAMU-12C auxiliary measurement unit hardware manual</i>	3AXD50000117840
<i>Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual</i>	3AUA0000094606
<i>Drive application programming (IEC 61131-3) manual</i>	3AUA0000127808
<i>Installation frames for ACS880 multidrive modules hardware manual</i>	3AXD50000010531
Руководства и краткие руководства по модулям расширения входов/выходов, интерфейсным модулям Fieldbus, модулям функций защиты и т. д.	

Все руководства можно найти по адресу www.abb.com/drives/documents в Интернете.

Вся документация по модулям многоприводной системы доступна в сети Интернет:
<https://sites-apps.abb.com/sites/lvacdrivesengineeringsupport/content>.

2

Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода.

Ограничение ответственности

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

Выбор устройства отключения электропитания

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

В стандартном исполнении привод оборудован главным устройством отключения. Тип устройства отключения зависит от типоразмера привода и выбранных дополнительных компонентов. Примеры: выключатель-разъединитель, выкатной воздушный автоматический выключатель и т. д.

■ Мультиприводные модули

Необходимо оборудовать привод главным устройством отключения питания, которое соответствует требованиям местных нормативов по технике безопасности. Разъединяющее устройство должно предусматривать возможность блокировки в разомкнутом положении для проведения монтажа и технического обслуживания.

Для Европейского союза:

Директивы Европейского союза требуют, чтобы в соответствии со стандартом EN 60204-1 «Безопасность машин» в качестве разъединяющего устройства использовалось одно из следующих устройств:

- выключатель-разъединитель, категория применения AC-23B (IEC 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 IEC 60947-2.

Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Выбор главного контактора (автоматического выключателя)

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

В зависимости от типоразмера привода его можно заказать с главным контактором (дополнительный компонент +F250) или главным автоматическим выключателем (дополнительный компонент +F255).

■ Мультиприводные модули

Предварительно выбранный главный контактор (автоматический выключатель) можно заказать в корпорации ABB. См. руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию соответствующего привода или модуля выпрямителя.

При выборе главного контактора следуйте приведенным рекомендациям:

- Параметры контактора подбираются в соответствии с номинальным напряжением и током привода. Также учитывайте условия окружающей среды, например температуру окружающего воздуха.
- Только устройства IEC: контактор выбирается в соответствии с категорией применения AC-1 (число срабатываний под нагрузкой) согласно стандарту IEC 60947-4, *Low-voltage switch gear and control gear*.
- Учитывайте требования к сроку службы для конкретного варианта применения.

Для Северной Америки:

Монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями NFPA 70 (NEC)¹⁾ и/или Canadian Electrical Code (CE), а также в соответствии с государственными и местными нормативными положениями, действующими в отношении данной сферы применения в вашем регионе.

¹⁾ National Fire Protection Association 70 (National Electric Code)

Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Выбор питающего трансформатора

■ Основные указания

1. Определите полную мощность трансформатора:
 - если привод оснащен диодным выпрямителем или рекуперативным блоком питания, используйте следующую формулу:
$$S_N \text{ (кВ} \cdot \text{А)} = 1,32 \times \text{суммарная мощность на валах двигателей (кВт)}$$
 - если привод оснащен выпрямителем на IGBT-транзисторах, используйте следующую формулу:
$$S_N \text{ (кВ} \cdot \text{А)} = 1,16 \times \text{суммарная мощность на валах двигателей (кВт)}$$
 2. Определите номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора, исходя из номинального входного напряжения привода. См. руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию выпрямителя.
 3. Убедитесь, что трансформатор соответствует характеристикам питающей электросети, заданной для привода. См. в соответствующем руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию привода или выпрямителя следующие параметры:
 - номинальное входное напряжение, допустимые колебания напряжения и асимметрия;
 - номинальную частоту и допустимые колебания;
 - требования к устойчивости к короткому замыканию и защите от тока короткого замыкания
 - и т. д.
 4. Обратите внимание на приведенные ниже дополнительные примечания.
 5. За подробными сведениями по выбору трансформатора обратитесь к его изготовителю.
-

■ **Дополнительные примечания**

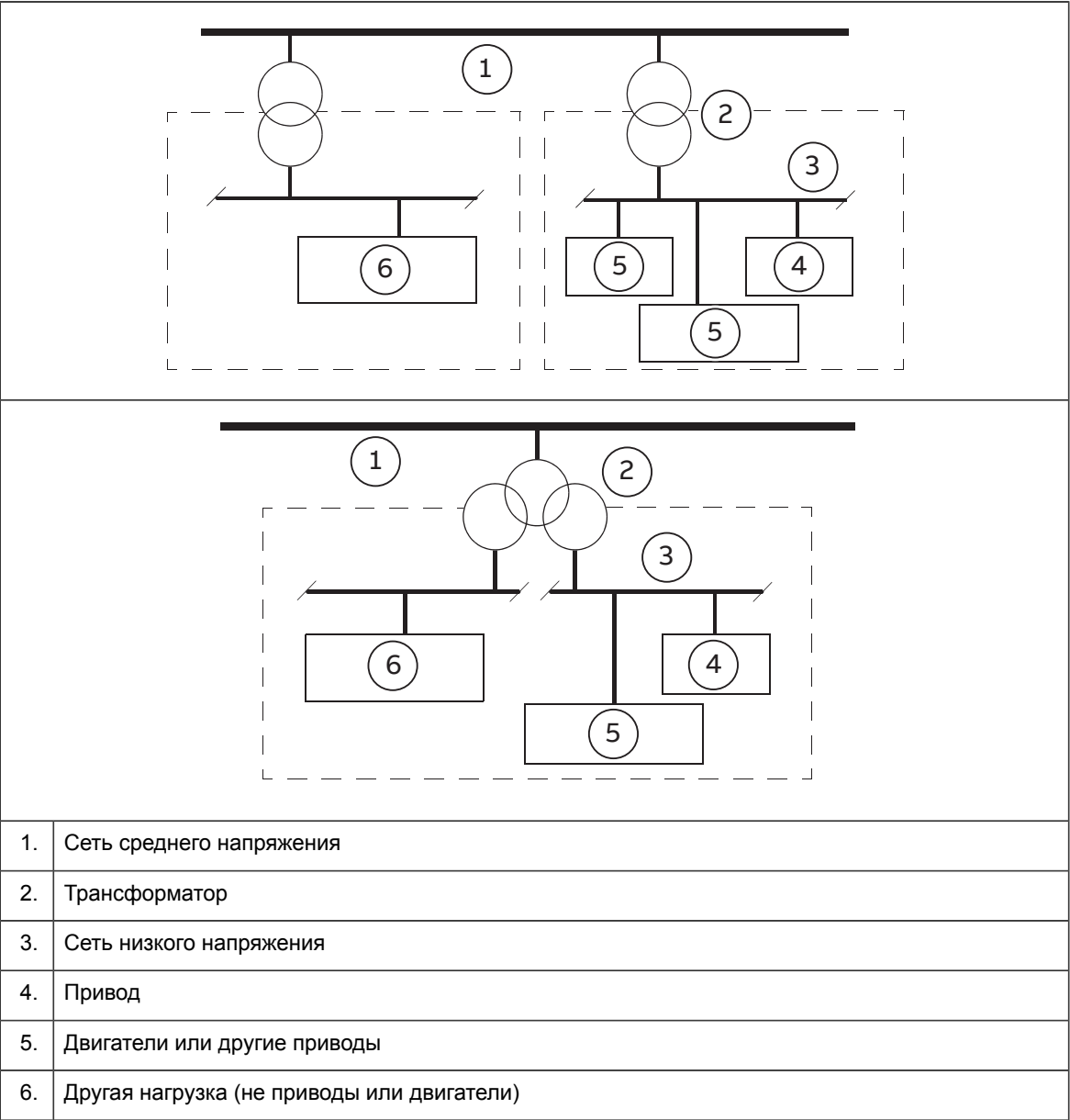
Привод мощностью более 500 кВт·А с выпрямителем на IGBT-транзисторах или блоком рекуперативного выпрямителя

Используйте двухобмоточный трансформатор, специально предназначенный для приводов и двигателей. Также возможно использовать трехобмоточный трансформатор с подключением к одной и той же вторичной обмотке только приводов и двигателей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

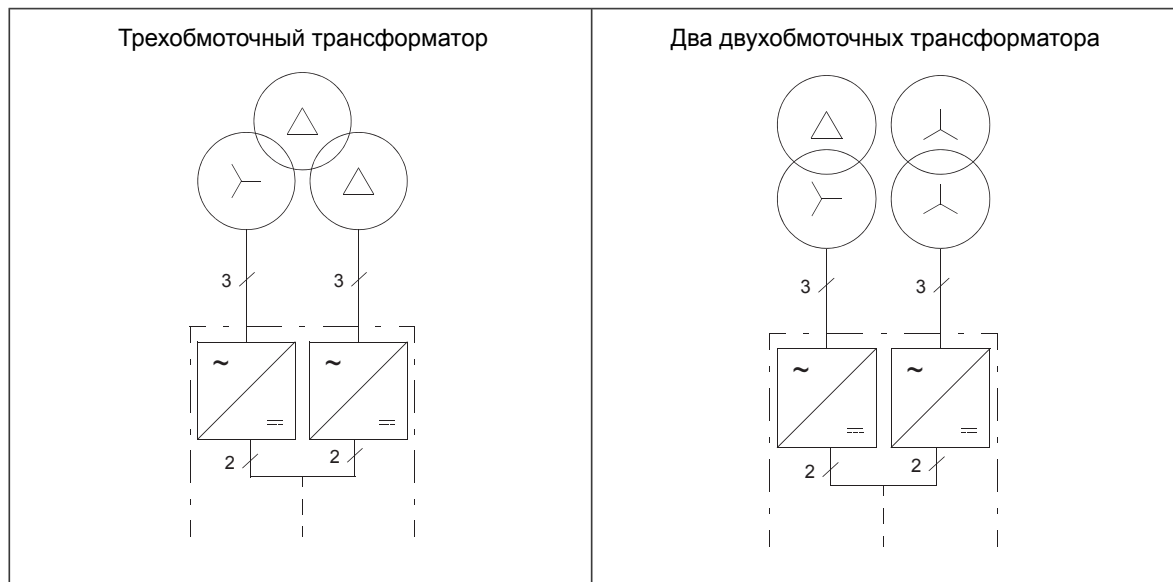
Не подключайте емкостные нагрузки (например, осветительные приборы, ПК, ПЛК, небольшие конденсаторы компенсации коэффициента мощности и т. д.) к той же вторичной обмотке трансформатора, к которой подключен привод. Это может вызвать резонансные токи, способные повредить оборудование.



Привод с 12-пульсным диодным выпрямителем

Используйте трехобмоточный трансформатор или два двухобмоточных трансформатора:

- Группы соединения: трехобмоточный трансформатор — Dy11d0 (или Dd0y1); два двухобмоточных трансформатора — Dy11 и Yy0.
- Фазовый сдвиг между напряжениями вторичных обмоток: 30° (электрических).
- Разность напряжений на вторичных обмотках: $< 0,5 \%$.
- Импеданс короткого замыкания вторичных обмоток: $> 5 \%$.
- Разница импеданса короткого замыкания вторичных обмоток: импеданс обмоток трансформатора должен быть одинаковым, допускается разница не более 3% . (Если импеданс короткого замыкания $Z_k = 5 \%$, отклонение может составлять не более $+0,15 \%$).
- Заземление вторичных обмоток не допускается.
- Рекомендуется использовать статический экран.



Два параллельно соединенных выпрямителя

См. соответствующее приложение для параллельно подключаемых выпрямителей или обратитесь в корпорацию ABB за инструкциями по выбору трансформаторов.

Проверка совместимости двигателя и привода

Используйте с приводом асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока или индукторные синхронные двигатели ABB (двигатели SynRM).

Выберите мощность двигателя и тип привода из таблиц номинальных характеристик исходя из напряжения питающей электросети и нагрузки двигателя. Таблица номинальных характеристик приведена в соответствующем руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию. Помимо этого, можно воспользоваться компьютерной программой DriveSize.

Убедитесь, что двигатель может использоваться с приводом переменного тока. См. [Таблица технических требований \(стр. 20\)](#). Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах см. в разделе [Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя \(стр. 20\)](#).

Примечание.

- Перед использованием двигателя с номинальным напряжением, отличающимся от напряжения сети переменного тока, к которой подключен вход привода, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя.
- Пики напряжения на клеммах двигателя обусловлены напряжением питания привода, а не его выходным напряжением.

■ Защита изоляции 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 двигателя и его кабеля.

Современные приводы с регулируемой скоростью, характеризующиеся высокой частотой коммутации и наличием импульсов напряжения с крутыми фронтами, могут создавать импульсные токи в подшипниках двигателя. Эти токи способны постепенно разрушать обоймы и вращающиеся элементы подшипников.

Фильтры du/dt защищают систему изоляции двигателя и снижают токи в подшипниках. Фильтры синфазных помех в основном служат для снижения токов в подшипниках. Для защиты подшипников двигателя служат изолированные подшипники на неприводном конце вала (сторона N).

■ Таблица технических требований

Эти таблицы позволяют выбрать систему изоляции двигателя, а также определить, требуются ли приводам фильтры du/dt и фильтры синфазных помех, а также изолированные подшипники на стороне N (неприводная сторона) двигателя. Несоответствие двигателя приведенным ниже требованиям, а также неправильный монтаж могут стать причиной сокращения срока службы двигателя или повреждения подшипников, а также аннулирования гарантии.

В этой таблице приведены требования при использовании двигателя ABB.

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования			
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне		
			$P_n < 100 \text{ кВт}$ и типоразмер $< \text{IEC 315}$	$100 \text{ кВт} \leq P_n < 350 \text{ кВт}$ или $\text{IEC 315} \leq \text{типоразмер} < \text{IEC 400}$	$P_n \geq 350 \text{ кВт}$ или типоразмер $\geq \text{IEC 400}$
			$P_n < 134 \text{ л. с.}$ и типоразмер $< \text{NEMA 500}$	$134 \text{ л. с.} \leq P_n < 469 \text{ л. с.}$ или $\text{NEMA 500} \leq \text{типоразмер} \leq \text{NEMA 580}$	$P_n \geq 469 \text{ л. с.}$ или типоразмер $> \text{NEMA 580}$
M2_, M3_ и M4_ с всыпной обмоткой	$U_n \leq 500 \text{ В}$	Стандарт	-	+ N	+ N + CMF
	$500 \text{ В} < U_n \leq 600 \text{ В}$	Стандарт	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		или			
		Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
	$600 \text{ В} < U_n \leq 690 \text{ В}$ (длина кабеля $\leq 150 \text{ м}$)	Усиленная	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	$600 \text{ В} < U_n \leq 690 \text{ В}$ (длина кабеля $> 150 \text{ м}$)	Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
HX_ и AM_ с шаблонной обмоткой	$380 \text{ В} < U_n < 690 \text{ В}$	Стандарт	Нет	+ N + CMF	$P_n < 500 \text{ кВт}$: +N + CMF
					$P_n \geq 500 \text{ кВт}$: +N + du/dt + CMF
Прежние ¹⁾ типы HX_ с шаблонной обмоткой и модульные	$380 \text{ В} < U_n < 690 \text{ В}$	Данные следует получить у изготовителя.	+ N + du/dt с напряжением более 500 В + CMF		
HX_ и AM_ с всыпной обмоткой ²⁾	$0 \text{ В} < U_n \leq 500 \text{ В}$	Эмалированный провод, обмотанный стекловолоконной лентой	+ N + CMF		
	$500 \text{ В} < U_n \leq 690 \text{ В}$		+ N + du/dt + CMF		
HDP	Обратитесь к изготовителю двигателей.				

¹⁾ изготовленные до 01.01.1998

²⁾ Для двигателей, изготовленных до 01.01.1998, следует выяснить наличие дополнительных указаний у изготовителя.

В этой таблице приведены требования при использовании двигателей других изготовителей (не ABB).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования			
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне		
			$P_n < 100$ кВт и типоразмер $< \text{IEC 315}$	$100 \text{ кВт} \leq P_n < 350 \text{ кВт}$ или $\text{IEC 315} \leq \text{типоразмер} < \text{IEC 400}$	$P_n \geq 350$ кВт или типоразмер $\geq \text{IEC 400}$
			$P_n < 134$ л. с. и типоразмер $< \text{NEMA 500}$	$134 \text{ л. с.} \leq P_n < 469 \text{ л. с.}$ или $\text{NEMA 500} \leq \text{типоразмер} \leq \text{NEMA 580}$	$P_n \geq 469$ л. с. или типоразмер $> \text{NEMA 580}$
С всыпной и шаблонной обмоткой	$U_n \leq 420 \text{ В}$	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	-	+ N или CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ В} < U_n \leq 500 \text{ В}$	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	+ du/dt	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + 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: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$	+ du/dt	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + 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: $\dot{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	+ du/dt	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 2000 \text{ В}$, время нарастания 0,3 мкс ¹⁾	-	+ N + CMF	+ N + CMF

¹⁾ Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли дополнительные выходные фильтры.

Ниже поясняются используемые в таблицах сокращения.

Сокращ.	Описание
U_n	Номинальное напряжение сети переменного тока
$\hat{U}_{LL}$	Пиковое межфазное напряжение на клеммах двигателя, выдерживаемое изоляцией двигателя
P_n	Номинальная мощность двигателя
du/dt	Фильтр du/dt на выходе привода
CMF	Фильтр синфазных помех привода
N	Подшипник на неприводном конце: изолированный подшипник на неприводном конце вала двигателя
Нет	Двигатели такого диапазона мощностей не поставляются в качестве стандартных. Обратитесь к изготовителю двигателей.

Наличие фильтра du/dt и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода или преобразователя

Типоразмер инвертора	Фильтр du/dt	Фильтр синфазных помех (CMF)
Многодвигательные приводы шкафного исполнения		
R1i...R5i	Дополнительный компонент +E205	-
R6i, R7i	Дополнительный компонент +E205	Стандарт
R8i	Дополнительный компонент +E205/в стандартной комплектации ¹⁾	Стандарт
Мультиприводные модули		
R1i...R5i	Дополнительный комплект ²⁾	-
R6i, R7i	Дополнительный комплект ²⁾	Дополнительный комплект ²⁾
R8i	Дополнительный компонент +E205/в стандартной комплектации ¹⁾	Дополнительный комплект ²⁾

¹⁾ Одномодульные блоки 400 В и 500 В: дополнительный компонент +E205. Блоки 690 В и блоки с параллельно соединенными модулями: в стандартной комплектации.

²⁾ Информация для оформления заказа приведена в документе *ACS880-104 inverter modules hardware manual* (код английской версии 3AUA0000104271).

Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей

Если используется взрывобезопасный (EX) двигатель, следуйте правилам, указанным в приведенной выше таблице технических требований. Кроме того, относительно любых других требований обращайтесь к изготовителю.

Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_

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

Дополнительные требования по применению торможения

Когда двигатель тормозит механическое оборудование, напряжение в промежуточной цепи постоянного тока увеличивается, при этом эффект подобен увеличению напряжения питания двигателя на величину до 20 %. Рассмотрим этот рост напряжения

при определении требований к изоляции двигателя, если двигатель будет тормозиться в течение значительной части рабочего времени.

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

Дополнительные требования для приводов с выпрямителем на IGBT-транзисторах

Напряжение промежуточного звена постоянного тока можно повысить относительно номинального (стандартного) значения путем изменения параметра в программе управления выпрямителем. В этом случае необходимо выбрать систему изоляции двигателя, выдерживающую повышенное напряжение постоянного тока.

Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347 (2001) для конкретного типоразмера.

В приведенной ниже таблице указаны требования по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах для серии двигателей ABB с вольной обмоткой (например, M3AA, M3AP и M3BP).

Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования			
	Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне		
		$P_n < 100$ кВт	$100 \text{ кВт} \leq P_n < 200 \text{ кВт}$	$P_n \geq 200 \text{ кВт}$
		$P_n < 140$ л. с.	$140 \text{ л. с.} \leq P_n < 268 \text{ л. с.}$	$P_n \geq 268 \text{ л. с.}$
$U_n \leq 500 \text{ В}$	Стандарт	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ В} < U_n \leq 600 \text{ В}$	Стандарт	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	или			
	Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ В} < U_n \leq 690 \text{ В}$	Усиленная	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB).

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347 (2001) для конкретного типоразмера.

Если планируется использовать мощный двигатель другого изготовителя (не ABB) или двигатель IP23, учитывайте следующие дополнительные требования по защите изоляции обмоток и подшипников двигателя в приводных системах:

- Если мощность двигателя ниже 350 кВт: оснастите привод и/или двигатель фильтрами и/или подшипниками в соответствии с приведенной ниже таблицей.
- Если мощность двигателя выше 350 кВт: Обратитесь к изготовителю двигателей.

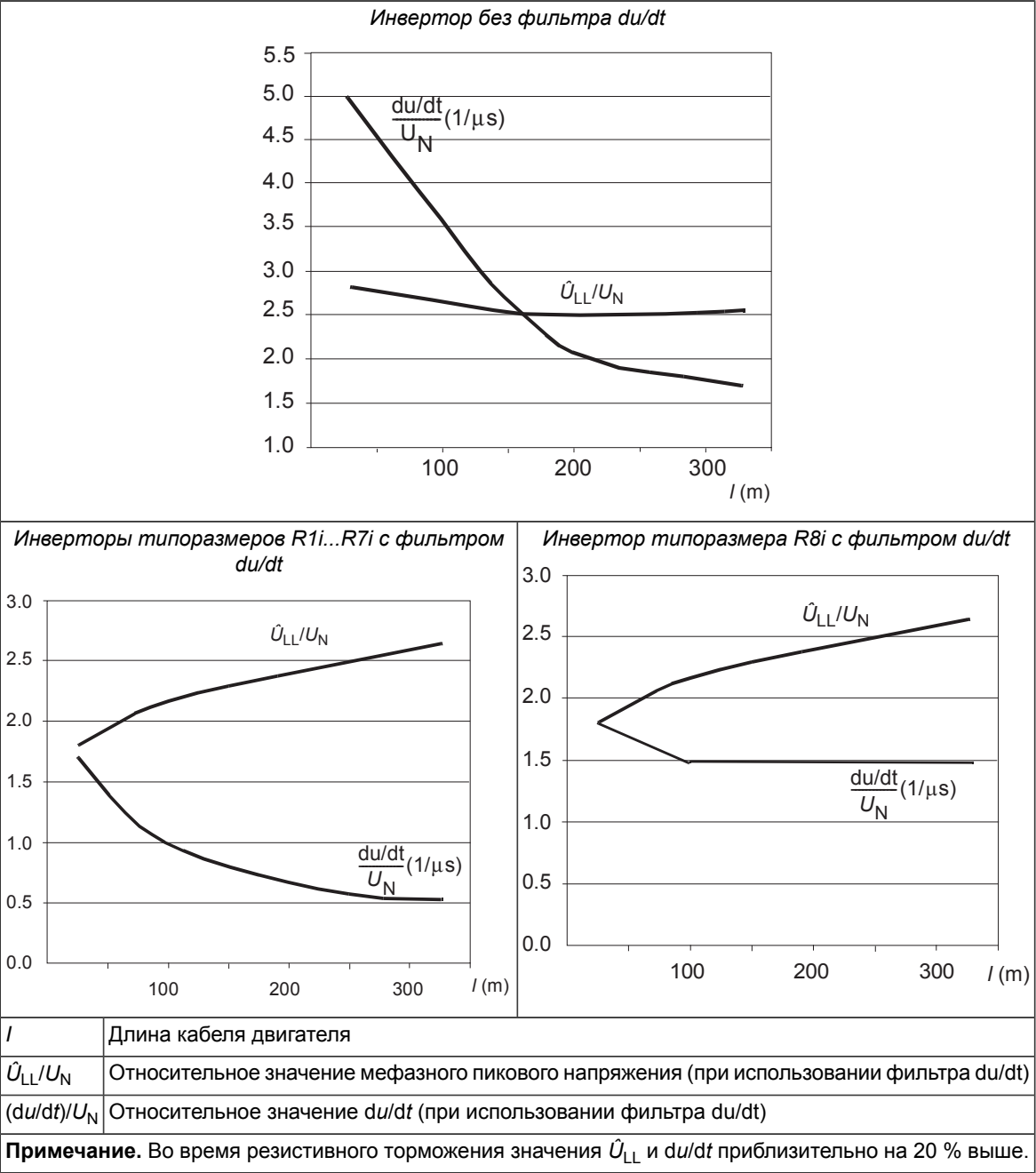
Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования		
	Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
		$P_n < 100$ кВт или типоразмер $< IEC 315$	$100 \text{ кВт} < P_n < 350 \text{ кВт}$ или $IEC 315 < \text{типоразмер} < IEC 400$
		$P_n < 134$ л. с. или типоразмер $< NEMA 500$	$134 \text{ л. с.} < P_n < 469 \text{ л. с.}$ или $NEMA 500 < \text{типоразмер} < NEMA 580$
$U_n \leq 420 \text{ В}$	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	+ N или CMF	+ N или CMF
$420 \text{ В} < U_n \leq 500 \text{ В}$	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
	или		
	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$, время нарастания 0,2 мкс	+ N или CMF	+ N или CMF
$500 \text{ В} < U_n \leq 600 \text{ В}$	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
	или		
	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	+ N или CMF	+ N + CMF
$600 \text{ В} < U_n \leq 690 \text{ В}$	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ В}$, время нарастания 0,3 мкс ¹⁾	+ N + CMF	+ N + CMF

¹⁾ Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли дополнительные выходные фильтры.

Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения

На приведенных ниже графиках показана зависимость относительного межфазного пикового напряжения и скорости изменения напряжения от длины кабеля. Фактическое пиковое напряжение и время нарастания напряжения с учетом фактической длины кабеля вычисляется следующим образом:

- Пиковое межфазное напряжение: определите относительное значение $\hat{U}_{LL}/U_n$ из приведенной ниже схемы и умножьте его на номинальное напряжение питания (U_n).
- Время нарастания напряжения: определите относительные значения $\hat{U}_{LL}/U_n$ и $(du/dt)/U_n$ из приведенного ниже графика. Умножьте эти значения на номинальное напряжение питания (U_n) и подставьте в уравнение $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



Дополнительное замечание по синусным фильтрам

Синус-фильтр также защищает систему изоляции двигателя. Пиковое мефазное напряжение с синус-фильтром приблизительно равно $1,5 \cdot U_n$.

Выбор силовых кабелей

■ Общие указания

Кабель питания и кабель двигателя должны выбираться в соответствии с местными нормами и правилами.

- **Ток:** выберите кабель, способный выдержать максимальный ток нагрузки и рассчитанный на предполагаемый ток короткого замыкания питающей сети. Допустимая нагрузка кабеля по току зависит от способа монтажа и температуры окружающей среды. Соблюдайте местные нормы и правила.
- **Температура:** при монтаже в соответствии с требованиями IEC выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °C в режиме длительной работы. Для Северной Америки выберите кабель, рассчитанный на температуру не менее 75 °C.
- **Примечание.** В случае приводов с дополнительным компонентом +B056 (IP55, UL Type 12) проводники кабеля должны быть рассчитаны на температуру не менее 90 °C (194 °F) в режиме длительной работы.
- **Напряжение:** кабель, рассчитанный на напряжение 600 ~В, разрешается применять при напряжении до 500 ~В. кабель, рассчитанный на напряжение 750~В, разрешается применять при напряжении до 600 ~В. Кабель, рассчитанный на напряжение 1000~В, разрешается применять при напряжении до 690~ В.

Для соблюдения требований маркировки CE в отношении EMC (ЭМС) используйте один из утвержденных типов кабеля. См. [Рекомендуемые типы силовых кабелей \(стр. 28\)](#).

Симметричный экранированный кабель обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей приводной системы, меньшую нагрузку на изоляцию двигателя, меньшие подшипниковые токи и меньший износ подшипников.

Металлический кабелепровод снижает электромагнитные помехи всей системы привода.

Защитный проводник всегда должен иметь достаточную проводимость

Если в местных правилах устройства электропроводки не указано иное, сечение защитного проводника должно удовлетворять требованиям автоматического отключения питания, как описано в пункте 411.3.2 стандарта IEC/IEC 60364-4-41:2005, и обеспечивать защиту от возможного тока повреждения во время отключения защитного устройства. Площадь сечения защитного проводника может быть выбрана из таблицы ниже или рассчитана по формуле, приведенной в разделе 543.1 стандарта IEC 60364-5-54.

В таблице указано минимальное сечение защитного проводника в зависимости от типоразмера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC/UL 61800-5-1, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового металла. В противном

случае сечение проводника защитного заземления должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по этой таблице.

Сечение фазных проводников S (mm ²)	Минимальное сечение соответствующего защитного проводника S_p (mm ²)
$S \leq 16$	S ¹⁾
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

1) Чтобы обеспечить соответствие требованиям стандартов IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1):

- используйте медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 мм² или алюминиевый — сечением не менее 16 мм² (в качестве альтернативы, если разрешены алюминиевые кабели), или
- используйте второй проводник защитного заземления того же сечения, что и основной проводник защитного заземления, или
- используйте устройство, которое будет автоматически отключать питание в случае повреждения проводника защитного заземления.

Если используется отдельный проводник защитного заземления (то есть не являющийся частью кабеля сетевого питания или кабельного шкафа), сечение должно составлять не менее:

- 2,5 мм², если проводник имеет механическую защиту, или
- или
- 4 мм², если проводник не имеет механической защиты.

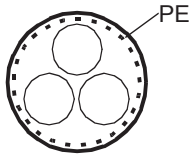
■ Типовые сечения силовых кабелей

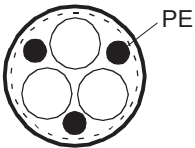
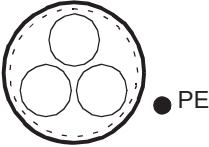
См. технические характеристики.

■ Типы силовых кабелей

Рекомендуемые типы силовых кабелей

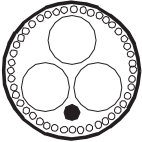
В этом разделе приведены рекомендуемые типы кабелей. Убедитесь, что выбранный тип кабеля также соответствует местным/региональным/государственным электротехническим нормативам.

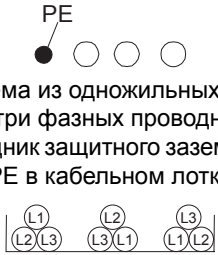
Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (РЕ) в качестве экрана (или брони)	Да	Да

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (РЕ) и экран (или броня)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и экраном (или броней) и отдельный кабель/провод защитного заземления (РЕ)¹⁾	Да	Да

¹⁾ Необходим отдельный проводник защитного заземления, если экран (или броня) имеет недостаточную проводимость для этой цели.

Другие типы силовых кабелей

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Четырехжильный кабель в металлическом кабелепроводе (три фазных проводника и один проводник защитного заземления РЕ), например кабель в тонкостенной металлической трубе или металлорукаве (ЕМТ), или четырехжильный бронированный кабель	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 mm ² Cu, или двигателями мощностью до 30 kW
 Экранированный (экран или броня из Al/Cu)¹⁾ четырехжильный кабель (три фазных провода и провод защитного заземления РЕ)	Да	Только с двигателями до 100 kW. при наличии выравнивания потенциалов между корпусами двигателя и приводимого в движение оборудования.

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Система из одножильных кабелей: три фазных проводника и проводник защитного заземления PE в кабельном лотке Рекомендуемая компоновка кабелей, позволяющая избежать дисбаланса напряжений или токов между фазами	Да  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При использовании в сети ИТ неэкранированных одножильных кабелей убедитесь, что непроводящая внешняя оболочка кабелей находится в хорошем контакте с правильно заземленной проводящей поверхностью. Например, проложите кабели в надлежащим образом заземленном кабельном лотке. В противном случае на непроводящей внешней оболочке кабелей может возникать напряжение и, как следствие, опасность поражения электрическим током.	Нет

¹⁾ Броня может служить экраном ЭМС при условии, что она обеспечивает те же характеристики, что и концентрический экран ЭМС экранированного кабеля. Для эффективной работы при высоких частотах проводимость экрана должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Эффективность экрана можно оценить по значению его индуктивности, которое должно быть низким и лишь незначительно зависеть от частоты. Эти требования легко выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана. Поперечное сечение стального экрана должно быть достаточным, а витки экрана должны располагаться под небольшим углом. Гальванизация позволяет повысить проводимость при высоких частотах.

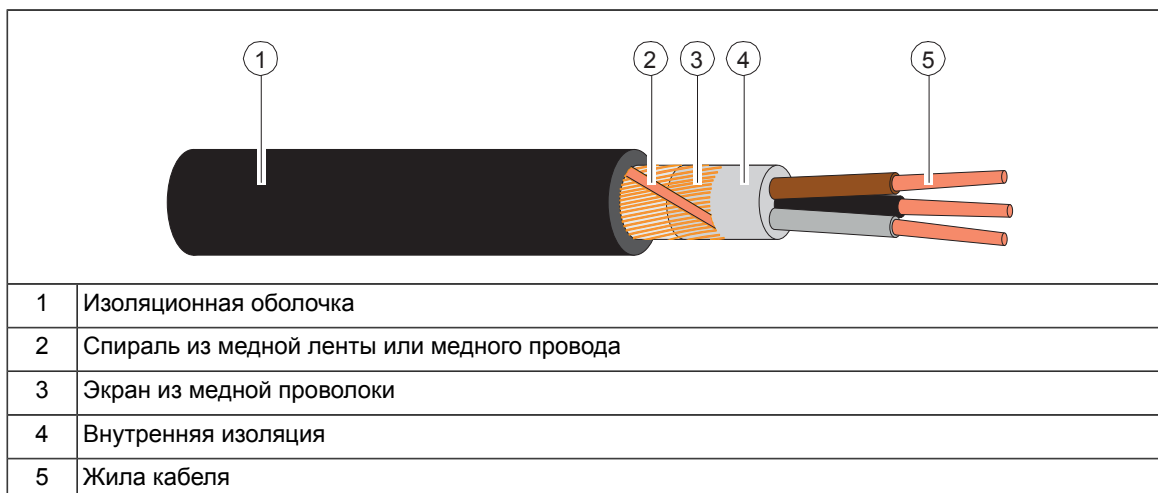
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Симметричный экранированный кабель с отдельными экранами для каждого фазного проводника	Нет	Нет

■ Экран силовых кабелей

Если экран кабеля используется как единственный проводник защитного заземления (PE), убедитесь, что его проводимость удовлетворяет требованиям к проводнику защитного заземления PE.

Для эффективного подавления излучаемых и кондуктивных радиочастотных помех проводимость экрана кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Эти требования легко 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 меньше подшипниковые токи.



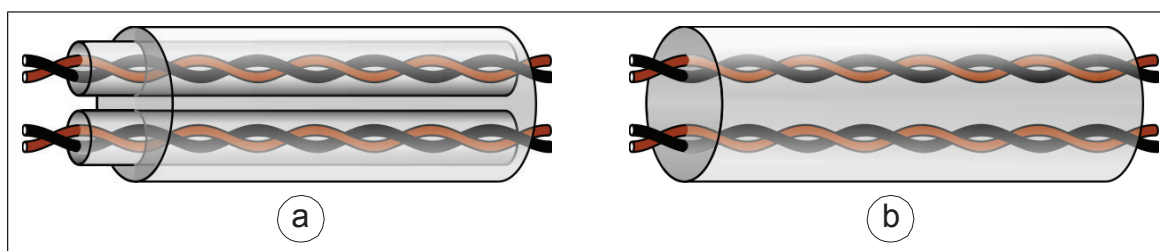
Выбор кабелей управления

■ 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 угла поворота (энкодера). Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для разных аналоговых сигналов.

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



■ Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует передавать посредством отдельных экранированных кабелей. Не допускается передача сигналов 24 V DC и 115/230 V AC по одному кабелю.

■ Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

Если напряжение сигнала не превышает 48 V, для сигналов релейных выходов можно использовать тот же кабель, что и для цифровых входных сигналов. Для подключения релейных сигналов следует применять витые пары.

■ Кабель для подключения релейных выходов

Корпорация ABB рекомендует использовать кабели с экраном в виде металлической оплетки (например, ÖLFLEX, выпускаемый компанией LAPPKABEL, Германия).

■ Кабель для подключения панели управления к приводу

Используйте интерфейс EIA-485 (вилочная часть разъема RJ-45), кабель Cat 5e или выше. Максимально допустимая длина кабеля — 100 m.

■ Кабель подключения компьютера

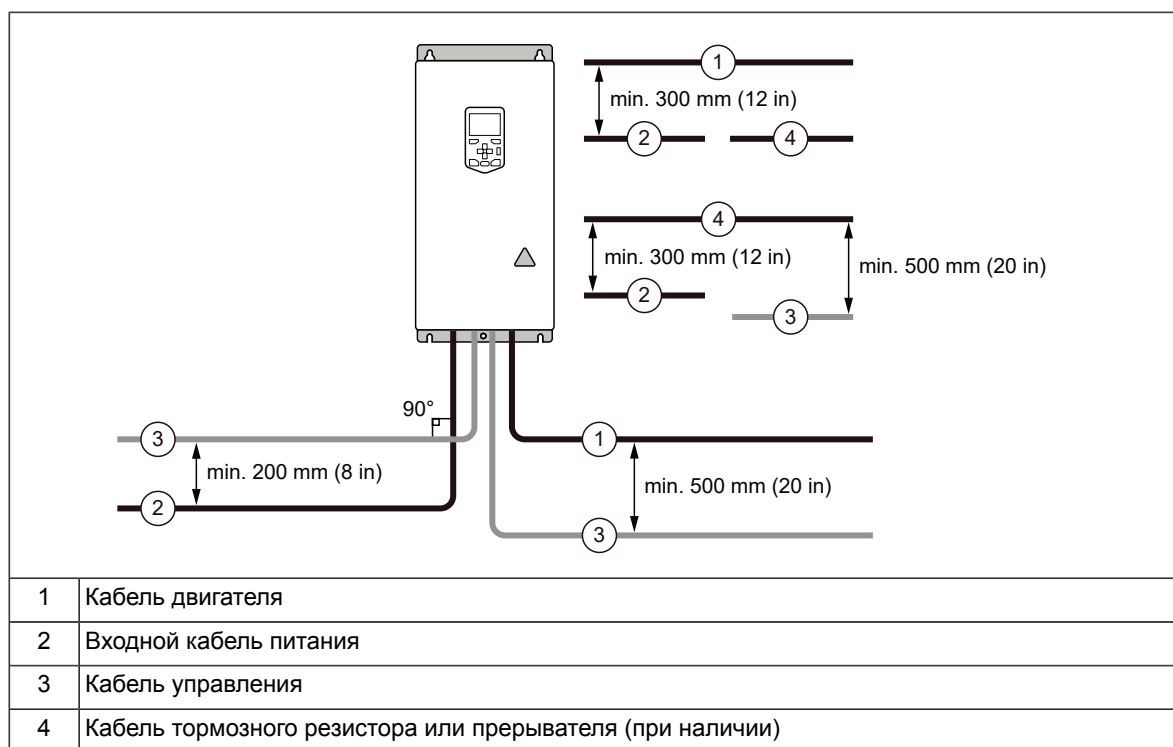
Подключение привода к компьютеру с программой Drive composer PC выполняется через USB-порт панели управления. Используйте кабель USB Type A (PC) - Type Mini-B (панель управления). Максимальная длина кабеля — 3 m.

Прокладка кабелей

■ Общие указания — IEC

- Кабель двигателя должен прокладываться отдельно от других кабелей. Кабели двигателей нескольких приводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом.
- Проложите кабель двигателя, входной силовой кабель и управляющие кабели в разных кабельных лотках.
- Не следует прокладывать кабели двигателей параллельно другим кабелям на протяженных участках.
- Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом, как можно более близким к 90°.
- Не допускается прокладка посторонних кабелей через привод.
- Убедитесь, что кабельные лотки имеют хорошую электрическую связь друг с другом и с проводниками заземления. Для улучшения выравнивания потенциала можно использовать системы алюминиевых кабельных лотков.

На следующем рисунке указаны рекомендации по прокладке кабелей с примером привода.



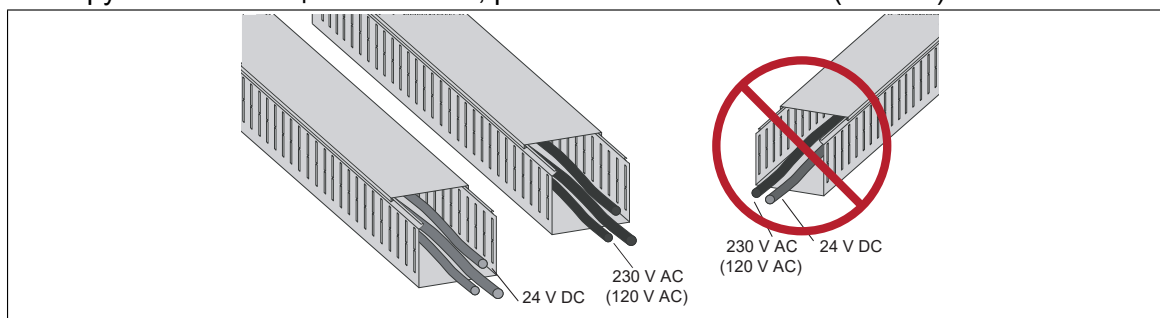
■ Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

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

- Установите оборудование в металлический корпус.
- Используйте симметричный экранированный кабель или установите кабель в металлический кабелепровод.
- Убедитесь в наличии надежной непрерывной гальванической связи в экране/кабелепроводе между приводом и двигателем.
- Соедините экран/кабелепровод с клеммой защитного заземления привода и двигателя.

■ Отдельные кабелепроводы кабелей управления

Прокладывайте кабели управления на 24 В= и 230 В~ (120 В~) в отдельных каналах, если кабели на 24 В= не имеют изоляции, рассчитанной на 230 В~ (120 В~), или не изолируются с помощью оболочки, рассчитанной на 230 В~ (120 В~).



Защита от перегрева и короткого замыкания

■ Защита привода и входных силовых кабелей от короткого замыкания

Многодвигательные приводы шкафного исполнения

Чтобы защитить входной кабель от короткого замыкания, установите предохранители или автоматические выключатели на стороне кабельной разводки, подключенной к источнику питания.

В стандартной комплектации привод оборудован предохранителями. В случае короткого замыкания внутри привода предохранители обеспечат защиту привода, ограничат повреждения привода и исключат повреждение находящегося рядом оборудования.

Кроме того, в случае привода с диодным выпрямителем ACS880-307...+A003, оснащенным модулем выпрямителя типоразмера D6D или D7D: защитите входной силовой кабель предохранителями, рекомендованными корпорацией ABB. См. Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию выпрямителя. Предохранители защищают кабель и ограничивают ток короткого замыкания привода.

Мультиприводные модули

Для защиты входного силового кабеля от короткого замыкания установите предохранители или автоматические выключатели на стороне кабельной разводки, подключенной к источнику питания.

Для защиты привода от короткого замыкания установите предохранители, рекомендованные корпорацией ABB, для выпрямителя, инверторных блоков и других блоков. См. соответствующие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию.

Кроме того, в случае привода с диодным выпрямителем ACS880-304...+A003, оснащенным модулем выпрямителя типоразмера D6D или D7D: защитите входной силовой кабель предохранителями, рекомендованными корпорацией ABB. См. Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию выпрямителя. Предохранители защищают кабель и ограничивают ток короткого замыкания привода.

■ Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

В приводе предусмотрена защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания (сечения кабелей должны соответствовать номинальному выходному току привода).

■ Защита входного силового кабеля от перегрева

Многодвигательные приводы шкафного исполнения

В стандартной комплектации привода предусмотрена защита от перегрузки. Если входной силовой кабель подобран правильно, устройство защиты привода от перегрузки также обеспечит защиту кабеля. При использовании параллельных входных силовых кабелей может потребоваться отдельная защита каждого кабеля. Соблюдайте местные нормы и правила.

Мультиприводные модули

В стандартной комплектации привода действует защита от перегрузки, если выпрямитель, инверторные блоки и другие блоки правильно подобраны и установлены. См. соответствующие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию. Если входной силовой кабель подобран правильно, устройство защиты привода от перегрузки также

обеспечит защиту кабеля. При использовании параллельных входных силовых кабелей может потребоваться отдельная защита каждого кабеля. Соблюдайте местные нормы и правила.

■ Защита привода от перегрева

Многодвигательные приводы шкафного исполнения

В стандартной комплектации привода предусмотрена защита от перегрузки.

Мультиприводные модули

В стандартной комплектации привода действует защита от перегрузки, если выпрямитель, инверторные блоки и другие блоки правильно подобраны и установлены. См. соответствующие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию.

■ Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки

Инверторный блок защищает от перегрева кабеля двигателя при условии, что характеристики кабелей соответствуют номинальному выходному току блока. Дополнительные устройства тепловой защиты не требуются.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если к инверторному блоку подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля двигателя необходимо использовать отдельное устройство защиты от перегрузки. Защита привода от перегрузки настраивается на общую нагрузку, создаваемую двигателями. От перегрузки в цепи только одного двигателя она может не сработать.

Северная Америка: согласно местным требованиям (NEC) защита от перегрузки и защита от короткого замыкания должна быть предусмотрены для цепи каждого двигателя. Используйте, например, следующие устройства:

- ручное устройство защиты двигателя;
- автоматический выключатель, контактор и реле перегрузки;
- плавкие предохранители, контактор и реле перегрузки.

■ Защита двигателя от перегрева

В соответствии с нормативами двигатель должен иметь защиту от тепловой перегрузки, и при обнаружении перегрева он должен обесточиваться. Привод имеет функцию тепловой защиты двигателя, которая защищает двигатель и обесточивает его, когда это необходимо. В зависимости от значения соответствующего параметра привода эта функция контролирует либо расчетную температуру (вычисляемую на основе тепловой модели двигателя), либо фактическую температуру, измеряемую датчиками температуры двигателя.

Модель тепловой защиты двигателя обеспечивает запоминание данных температуры и их зависимость скорости. Пользователь может в дальнейшем подстраивать тепловую модель, вводя дополнительные данные двигателя и нагрузки.

Наиболее распространенные датчики температуры: PTC или Pt100.

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

■ **Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры**

Функция защиты двигателя от перегрузки защищает двигатель от перегрузки без использования тепловой модели двигателя или датчиков температуры.

Защита двигателя от перегрузки требуется и определяется несколькими стандартами, в том числе US National Electric Code (NEC) и общим стандартом UL/IEC 61800-5-1 совместно с UL/IEC 60947-4-1. Стандарты допускают применение защиты двигателя от перегрузки без использования внешних датчиков температуры.

Функция защиты позволяет пользователю указать класс эксплуатации аналогично тому, как реле перегрузки определяется в стандартах UL/IEC 60947-4-1 и NEMA ICS 2.

Функция защиты двигателя от перегрузки обеспечивает запоминание данных температуры и чувствительность к скорости.

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

Подключение датчика температуры двигателя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарт IEC 61800-5-1 требует применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и элементами, к которым возможен доступ, в следующих случаях:

- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

Имеются следующие варианты реализации:

1. Если между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя имеется двойная или усиленная изоляция, датчик можно подключать непосредственно к аналоговым/цифровым входам привода. См. инструкции по подключению кабелей управления. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
2. Когда между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя имеется основная изоляция, датчик можно подключать к аналоговым/цифровым входам привода. Все другие цепи, подсоединенные к цифровым и аналоговым входам привода (обычно цепи сверхнизкого напряжения), должны удовлетворять следующим требованиям:
 - иметь защиту от прикосновения;
 - быть изолированными от других цепей низкого напряжения с использованием основной изоляции. Изоляция должна быть рассчитана на напряжение силовой цепи привода.

Примечание. Цепи сверхнизкого напряжения (например, 24 В=) обычно не отвечают этим требованиям.

Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.

Как вариант, датчик с основной изоляцией можно подключить к аналоговым/цифровым входам привода, если к ним не подключены другие цепи внешнего управления.

3. Датчик можно подключить к приводу с помощью дополнительного модуля. Датчик и модуль должны образовать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления привода. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля \(стр. 39\)](#). Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
4. Датчик можно подключить к цифровому входу привода с помощью внешнего реле. Датчик и реле должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и цифровым входом привода. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.

■ Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля

В таблице приведена следующая информация:

- типы дополнительных модулей, которые могут использоваться для подключения датчика температуры двигателя;
- уровень изоляции между разъемом датчика температуры и другими разъемами, который должен быть обеспечен каждым дополнительным модулем;
- типы датчиков температуры, которые можно подключить к каждому дополнительному модулю;
- требования к изоляции датчика температуры для формирования (совместно с изоляцией дополнительного модуля) усиленной изоляции между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом.

Дополнительный модуль		Тип датчика температуры			Требования к изоляции датчика температуры
Тип	Изоляция/изоляция	PTC	КТУ	Pt100, Pt1000	
FIO-11	Гальваническая развязка между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом)	-	x	x	Усиленная изоляция
FEN-xx	Гальваническая развязка между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом)	x	x	-	Усиленная изоляция
FAIO-01	Основная изоляция между разъемом датчика и разъемом блока управления приводом. Нет изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	x	x	x	Основная изоляция. Из всех разъемов дополнительного модуля должен быть подсоединен только разъем датчика.
FPTC-xx ¹⁾	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом)	x	-	-	Нет специальных требований

¹⁾ Подходит для использования в функциях защиты (соответствует SIL2 / PL c)

Реализация функции защиты от замыканий на землю

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

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 защиты от пожара. Более подробная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Для систем питания ИТ (незаземленные сети) предусмотрено устанавливаемое по отдельному заказу устройство контроля утечек на землю (+Q954). В комплект данного

дополнительного компонента входит контрольная лампа утечки на землю, устанавливаемая на дверце шкафа привода.

Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности

Привод совместим с устройствами контроля токов утечки на землю Type B.

Примечание. В стандартной комплектации привода имеются конденсаторы, подключенные между основной схемой и шасси. Эти конденсаторы, а также длинные кабели двигателя увеличивают ток утечки на землю, что может привести к ложным срабатываниям устройств дифференциальной защиты.

■ Мультиприводные модули

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 защиты от пожара. Более подробная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности

Привод совместим с устройствами контроля токов нулевой последовательности типа B.

Примечание. В стандартной комплектации привода имеются конденсаторы, подключенные между основной цепью и шасси. Эти конденсаторы, а также длинные кабели двигателя увеличивают ток утечки на землю, что может привести к срабатыванию автоматических выключателей защиты от замыкания на землю.

Функция аварийного останова

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

Можно заказать привод с функцией аварийного останова (дополнительный компонент).

Дополнительная информация приведена в соответствующем руководстве по дополнительному компоненту.

Код доп. устройства	Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
+Q951	Аварийный останов, категория останова 0 с размыканием главного контактора или автоматического выключателя посредством защитных реле	3AUA0000119885
+Q952	Аварийный останов, категория останова 1 с размыканием главного контактора или автоматического выключателя посредством защитных реле	3AUA0000119886
+Q963	Аварийный останов, категория останова 0 без размыкания главного контактора или автоматического выключателя посредством защитных реле	3AUA0000119891
+Q964	Аварийный останов, категория останова 1 без размыкания главного контактора или автоматического выключателя посредством защитных реле	3AUA0000119893
+Q979	Аварийный останов, конфигурируемый останов категории 0 или 1 с модулем функций защиты FSO-xx	3AUA0000145933

■ Мультиприводные модули

Для обеспечения безопасности необходимо установить устройства аварийного останова на каждом посту управления оператора и на всех рабочих местах, где может потребоваться аварийный останов. Средства аварийного останова должны соответствовать надлежащим стандартам.

Примечание. Для реализации функции безопасного останова можно использовать функцию безопасного отключения крутящего момента привода.

Функция безопасного отключения крутящего момента

Вход функции безопасного отключения крутящего момента (STO) предусмотрен в стандартной комплектации всех инверторных блоков. Реализация функции безопасного отключения крутящего момента рассматривается в руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию инверторного блока.

Функция предотвращения несанкционированного пуска

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

Предлагается возможность заказать вариант привода с функцией предотвращения несанкционированного пуска (POUS). Функция POUS блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходного каскада привода (инвертора), что препятствует формированию приводом крутящего момента, необходимого для вращения двигателя. Функция POUS позволяет проводить кратковременные работы по техническому обслуживанию (например, очистке) неэлектрических деталей машин без выключения и отсоединения привода.

Дополнительная информация приведена в соответствующем руководстве по дополнительному компоненту.

Код доп. устройства	Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
+Q950	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью модуля функций безопасности FSO-xx.	3AUA0000145922
+Q957	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью реле безопасности	3AUA0000119894

■ Мультиприводные модули

Функция предотвращения несанкционированного пуска не предусмотрена в качестве варианта комплектации АВВ. Изготовитель шкафа может использовать функцию безопасного отключения крутящего момента в инверторных модулях для реализации функции предотвращения несанкционированного пуска.

Реализация функции безопасного ограничения скорости

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

Привод может быть заказан с функцией безопасного ограничения скорости и интерфейсным модулем энкодера (дополнительный компонент +Q965). Функция позволяет пользователю безопасно работать рядом с оборудованием, автоматически снижая его скорость.

Для многодвигательных приводов также предлагается версия без интерфейсного модуля энкодера (дополнительный компонент +Q966).

Дополнительная информация приведена в соответствующем руководстве по дополнительному компоненту.

Наименование	Код
<i>Safely-limited speed with the encoder interface (option +Q965) for ACS880 multidrives user's manual</i>	3AXD50000019728
<i>Safely-limited speed without the encoder interface (option +Q966) for ACS880 multidrives user's manual</i>	3AUA0000145935

■ Мультиприводные модули

Функция безопасного ограничения скорости не предусмотрена в качестве варианта комплектации ABB. Тем не менее изготовитель шкафа может реализовать ее с помощью дополнительного модуля функций защиты, предлагаемого ABB. См. раздел [Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO-xx \(стр. 42\)](#).

Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO-xx

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

Привод можно дооснастить модулем функций безопасности FSO-12 или FSO-21 (дополнительный компонент +Q972 или +Q973), который позволяет использовать такие функции, как безопасное управление торможением (SBC), безопасный останов 1 (SS1), безопасный аварийный останов (SSE), безопасное ограничение скорости (SLS) и безопасная максимальная скорость (SMS).

С завода-изготовителя модуль FSO-xx поставляется со стандартными настройками, используемыми по умолчанию. Монтаж внешней защитной схемы и конфигурирование модуля FSO-xx выполняются пользователем.

Модуль FSO-xx занимает место стандартного подключения функции безопасного отключения крутящего момента (STO) блока управления привода. Функцию STO тем не менее можно реализовать через модуль FSO-xx с помощью других защитных схем.

Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве.

Наименование	Код
<i>FSO-12 safety functions module user's manual</i>	3AXD50000015612
<i>FSO-21 safety functions module user's manual</i>	3AXD50000015614

■ Мультиприводные модули

Модуль функций защиты можно заказать в ABB. Изготовитель шкафа может использовать модуль для реализации различных функций защиты.

Реализация функций, обеспечиваемых модулем функций безопасности FSPS-21 PROFIsafe

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

Привод можно дооснастить модулем функций безопасности FSPS-21 PROFIsafe (дополнительный компонент +Q986), который обеспечивает связь с приводом по протоколам PROFINET и PROFIsafe и имеет две встроенные функции защиты: безопасное отключение крутящего момента (STO) и безопасный останов 1 по отслеживаемому времени (SS1-t). Данный модуль позволяет контролировать привод по интерфейсу PROFINET и безопасно останавливать его по интерфейсу PROFIsafe.

Управление функцией безопасного отключения крутящего момента может осуществляться по PROFIsafe. При использовании модуля функций защиты FSPS-21 PROFIsafe другие функции защиты недоступны. Использовать PROFIsafe и PROFINET также можно при использовании дополнительных модулей FPNO-21 и FSO-xx.

С завода-изготовителя модуль поставляется со стандартными настройками, используемыми по умолчанию. Монтаж и конфигурирование модуля FSPS-21 выполняются пользователем.

Подробная информация приведена в документе *FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual* (код английской версии 3AXD50000158638).

■ Мультиприводные модули

Модуль функций безопасности PROFIsafe можно заказать в ABB. Изготовитель шкафа может использовать модуль для реализации следующих функций безопасности безопасного отключения крутящего момента (STO) и безопасного останова 1 по отслеживаемому времени (SS1-t).

Подача питания для вспомогательных цепей

■ Многодвигательные приводы шкафного исполнения

Привод может быть оснащен трансформатором вспомогательного напряжения (дополнительный компонент +G344) и трансформатором вентилятора охлаждения (дополнительный компонент +G451). По умолчанию они поставляются сторонними поставщиками.

Пользователь должен предусмотреть внешние источники питания для следующих дополнительных компонентов:

- +G300/+G301: обогреватели и освещение шкафа (230 или 115 В~; внешний плавкий предохранитель)
- Подключение внешнего источника бесперебойного питания (230 или 115 В~; внешний предохранитель)

■ Мультиприводные модули

Изготовитель шкафа должен подключить вспомогательный источник питания привода. Вспомогательное питание необходимо, например, для блоков управления и шкафных вентиляторов. Данные о потребляемой вспомогательной мощности, подключении и т. д. см. в соответствующих руководствах по монтажу и вводу в эксплуатацию.

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности

Для приводов переменного тока коррекция коэффициента мощности не требуется. 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 предназначены для применения с приводами переменного тока и могут либо вызвать неустраняемое повреждение привода, либо выйти из строя сами.

Если параллельно входу питания привода подключены конденсаторы компенсации коэффициента мощности:

1. Не подключайте конденсатор большой емкости к линии питания, к которой подключен привод. При таком подключении возникают броски напряжения, которые могут привести к аварийному отключению или даже к повреждению привода.
2. Если емкостная нагрузка увеличивается/снижается постепенно, когда привод переменного тока подключен к линии питания, обеспечьте достаточно небольшие ступенчатые изменения емкости, чтобы не возникали броски напряжения, которые могут вызвать аварийное отключение привода.
3. Убедитесь, что блок коррекции коэффициента мощности подходит для использования в системах с приводами переменного тока, т. е. с нагрузками, генерирующими гармоники. В таких системах устройство коррекции обычно оснащается защитным дросселем или фильтром подавления гармоник.

Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.

Корпорация ABB рекомендует установить защитный выключатель между двигателем с постоянными магнитами и выходом привода. Этот выключатель служит для отключения двигателя от привода на время выполнения работ по техническому обслуживанию привода.

Управление контактором между приводом и двигателем

Реализация управления выходным контактором зависит от выбранного режима управления двигателем и режима останова.

При выборе режима DTC управления двигателем и режима останова двигателя замедлением, используйте следующую последовательность операций для размыкания контактора:

1. Подайте команду останова привода.
2. Дождитесь, пока привод остановит двигатель полностью.
3. Разомкните контактор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если используется режим DTC управления двигателем, не размыкайте выходной контактор, когда привод управляет двигателем. Система управления двигателем отличается более высоким быстродействием, чем контактор, и будет пытаться поддерживать ток нагрузки. В результате возможно повреждение контактора.

При выборе режима DTC управления двигателем и режима останова двигателя выбегом, контактор можно разблокировать сразу после того, как привод получает команду останова. Это же применимо для режима скалярного управления двигателем.

Байпасное подключение

Если требуется обеспечить байпасное подключение, между двигателем и приводом и между двигателем и линией питания следует установить контакторы с механической или электрической взаимоблокировкой. Взаимоблокировка должна обеспечивать невозможность одновременного замыкания контакторов. На оборудование должна быть нанесена четкая маркировка согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».

Для некоторых типов привода, устанавливаемых в шкаф, байпасное подключение предлагается как устанавливаемый на заводе дополнительный компонент. Более подробную информацию можно получить у представителя ABB.



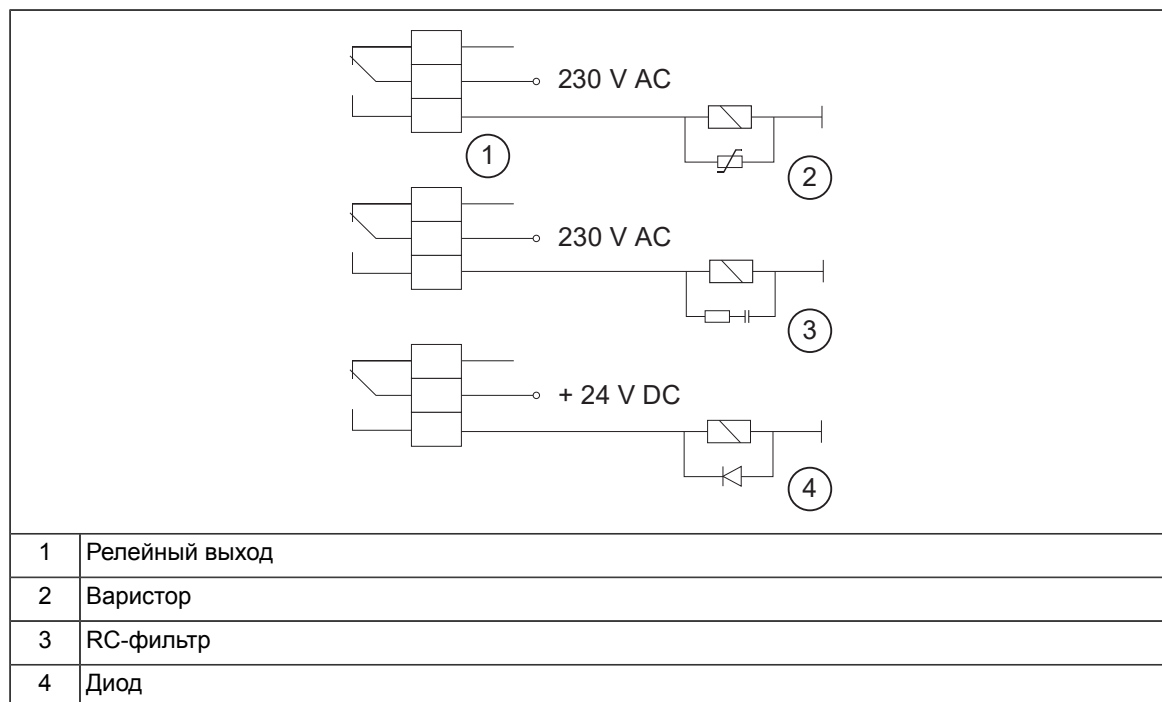
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещается подключать выход привода к питающей сети. Такое подключение может повредить привод.

Защита контактов на релейных выходах

При отключении индуктивной нагрузки (реле, контакторы, двигатели) возникают выбросы напряжения.

Устанавливайте элемент защиты как можно ближе к индуктивной нагрузке. Не устанавливайте защитные компоненты на выходах реле.



3

Маркировка и стандарты

Содержание настоящей главы

В данной главе содержится перечень применимых стандартов, перечень маркировок, дополнительная информация, относящаяся к маркировке, и заявления об отказе от ответственности.

Применимые стандарты

С	М	Стандарт	Информация
Европейские и международные стандарты электробезопасности и функциональной безопасности			
×	×	EN 61800-5-1:2007, IEC 61800-5-1:2007 + A1:2016	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
×		IEC 60204-1:2016, EN 60204-1:2018	Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.
×	×	IEC 61800-5-2:2016, EN 61800-5-2:2007	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-2. Требования функциональной безопасности
×	×	EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015, IEC 62061:2015	Безопасность машин. Функциональная безопасность систем электрических, электронных и программируемых электронных, связанных с безопасностью
×	×	EN ISO 13849-1:2015	Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования
×	×	EN ISO 13849-2:2012	Безопасность машин. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 2. Валидация
×	×	IEC 61508, ред. 2:2010	Функциональная безопасность систем электрических, электронных и программируемых электронных, связанных с безопасностью
×	×	IEC 60146-1-1:2009, EN 60146-1-1:2010	Преобразователи полупроводниковые. Общие требования и преобразователи с линейной коммутацией. Часть 1-1. Технические условия на основные требования
×		IEC 60529:1989/A2:2013, EN 60529:1991/A2:2013	Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)
×		IEC 61439-1:2011, EN 61439-1:2011	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования Только для параграфа 10.11.5.3 (испытание входных цепей на устойчивость к короткому замыканию).
×	×	IEC 62477-1:2012 ¹⁾	Требования к безопасности для систем и оборудования силовых электронных преобразователей. Часть 1. Общие положения
Требования по ЭМС			
×		EN 61800-3:2004 + A1:2012	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования ЭМС и специальные методы испытаний
×	×	IEC 61326-3-1:2017	Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования ЭМС. Часть 3-1. Требования помехоустойчивости для систем, связанных с безопасностью, и оборудования, предназначенного для выполнения функций, связанных с безопасностью (функциональная безопасность). Общие промышленные применения
×		IEC 60533:2015	Оборудование электрическое и электронное на судах. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Суда с металлическим корпусом
Североамериканские стандарты безопасности продукции			
	×	UL 508C, 3-я редакция, 2002	Оборудование для силовых преобразователей
×		UL 508A, 1-я редакция, 2001	Промышленные панели управления [TS3]
	×	UL 840, 3-я редакция, 2005	Согласование изоляции, включая зазоры и расстояния утечки для электрооборудования

С	М	Стандарт	Информация
×		UL 50, 12-я редакция, 2007	Корпуса для электрооборудования; соображения, не относящиеся к охране окружающей среды [TS4]
	× 2)	UL 61800-5-1, 1-я редакция, 2012	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью
×		C22.2 № 14-13:2013	Промышленные устройства управления
	×	C22.2 № 274-17:2017	Электроприводы с регулируемой скоростью

1) Для ACS880-204 и ACS880-207 с функцией оптимального управления сетью (дополнительный компонент +N8053).

2) Кроме типоразмеров R6i и R7i.

С Многодвигательные приводы шкафного исполнения

М Мультиприводные модули

Маркировка

	Маркировка CE Изделие отвечает требованиям применимого законодательства Европейского союза. По вопросу соответствия требованиям по ЭМС см. дополнительную информацию, касающуюся соблюдения стандартов по ЭМС (IEC/EN 61800-3).
	Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories. Аттестация действительна для номинальных напряжений до 600 В. • <u>Многодвигательные приводы шкафного исполнения</u>: привод с дополнительным компонентом +C129 соответствует требованиям UL. • <u>Мультиприводные модули</u>: мультиприводные модули соответствуют требованиям UL в стандартной комплектации.
	Маркировка соответствия требованиям CSA для США и Канады Изделие испытано и проверено на соответствие применимых североамериканских стандартов организацией CSA Group. Сертификация действует для значений номинального напряжения до 600 В. • <u>Многодвигательные приводы шкафного исполнения</u>: изделие с дополнительным компонентом +C134 соответствует требованиям CSA. • <u>Мультиприводные модули</u>: изделие соответствует требованиям CSA в стандартной комплектации.
	Маркировка EAC (Евразийское соответствие) Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.
	Маркировка RCM Изделие отвечает требованиям стандартов Австралии и Новой Зеландии в отношении ЭМС, связи и электробезопасности. По вопросу соответствия требованиям по ЭМС см. дополнительную информацию, касающуюся соблюдения стандартов по ЭМС (IEC/EN 61800-3).
	Маркировка экологической безопасности EIP (электронные изделия, предназначенные для передачи информации) Изделие отвечает требованиям <i>стандарта электронной промышленности KHP</i> (SJ/T 11364-2014). Изделие не содержит ядовитых и опасных веществ или компонентов в концентрации выше максимально допустимой и является экологически безопасным изделием, которое можно отправлять на вторичную переработку.
	Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность) Изделие имеет функцию безопасного отключения крутящего момента и может иметь другие (дополнительные) функции обеспечения безопасности, сертифицированные организацией TÜV в соответствии с применимыми стандартами функциональной безопасности. Относится к приводам и инверторам; не относится к блокам или модулям питания, торможения или преобразования постоянного тока в постоянный.
	Маркировка WEEE По окончании срока службы изделие следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором.

	Маркировка КС Изделие соответствует действующим в Корее требованиям по технике безопасности, предъявляемым к электрическому и электронному оборудованию, работающему при напряжении от 50 до 1000 В~.
---	---

Соответствие требованиям по ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)

■ Определения

ЭМС — аббревиатура для термина «электромагнитная совместимость». Это способность электрического и электронного оборудования нормально работать в присутствии электромагнитных полей. В то же время оборудование не должно создавать помех работе любого другого близко расположенного изделия или системы.

Первые условия эксплуатации — объекты, подключенные к низковольтной сети, используемой для электроснабжения жилых зданий.

Вторые условия эксплуатации — объекты, подключенные к сети, не используемой для электроснабжения жилых зданий.

Привод категории C1: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенный для использования в первых условиях эксплуатации.

Привод категории C2: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, который должен устанавливаться и запускаться только квалифицированными специалистами при использовании в первых условиях эксплуатации.

Примечание. Квалифицированный специалист — это физическое или юридическое лицо, имеющее необходимую квалификацию для монтажа и (или) ввода в эксплуатацию систем с силовым приводом, в том числе с учетом требований по электромагнитной совместимости.

Привод категории C3: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенный для использования во вторых условиях эксплуатации и не предназначенный для использования в первых условиях эксплуатации.

Привод категории C4: привод с номинальным напряжением 1000 В и выше, или номинальным током 400 А и выше, или предназначенный для использования в комплексных системах во вторых условиях эксплуатации.

■ Категория C2

Привод соответствует категории C2, если выполняются следующие условия:

1. Выпрямитель соответствует категории C2:

Многодвигательные приводы шкафного исполнения: в следующей таблице показаны выпрямители, соответствующие категории C2.

Тип	Напряжение	Типоразмеры	Соответствие C2
ACS880-207	380...500 В	R8i	С дополнительным компонентом +E202
ACS880-307...+A018	380...500 В	1xD8T	С дополнительным компонентом +E202

Мультиприводные модули: в следующей таблице показаны модули выпрямителей, соответствующие категории C2.

Тип	Напряжение	Типоразмеры	Соответствие C2
ACS880-204	380...500 В	R1i...R4i, R6i, 1×R8i	С различными вариантами фильтров ¹⁾
ACS880-304...+A018	380...500 В	1×D8T	С различными вариантами фильтров ¹⁾

¹⁾ См. руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию модуля выпрямителя.

2. Привод подключен к сети TN (заземленной).
3. Кабели двигателя и управления выбраны и проложены в соответствии с рекомендациями по планированию электрического монтажа привода. Соблюдаются рекомендации EMC.
4. Привод установлен в соответствии с инструкциями по монтажу. Соблюдаются рекомендации EMC.
5. Длина кабеля двигателя (для любого инверторного блока) не превышает 100 метров.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Привод может создавать радиочастотные помехи. В этом случае, наряду с выполнением перечисленных выше требований СЕ, установщик, если требуется, обязан принять необходимые меры защиты для снижения создаваемых помех.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не устанавливайте привод, снабженный ЭМС-фильтром категории 2, в IT-системах (незаземленных). В случае нарушения этого требования электросеть оказывается подключенной к линии заземления через конденсаторы ЭМС-фильтра, что создает угрозу безопасности и может привести к выходу привода из строя.

■ **Категория C3**

Привод соответствует категории C3, если выполняются следующие условия:

1. Выпрямитель соответствует категории С3:

- Многодвигательный привод шкафного исполнения: выпрямитель оснащен фильтром (дополнительный компонент +E210).
- Мультиприводные модули: в модулях выпрямителей фильтры, соответствующие категории С3, установлены в стандартной комплектации.

2. Кабели двигателя и управления выбраны и проложены в соответствии с рекомендациями по планированию электрического монтажа привода. Соблюдаются рекомендации EMC.

3. Привод установлен в соответствии с инструкциями по монтажу. Соблюдаются рекомендации EMC.

4. Длина кабеля двигателя (для любого инверторного блока) не превышает 100 метров.



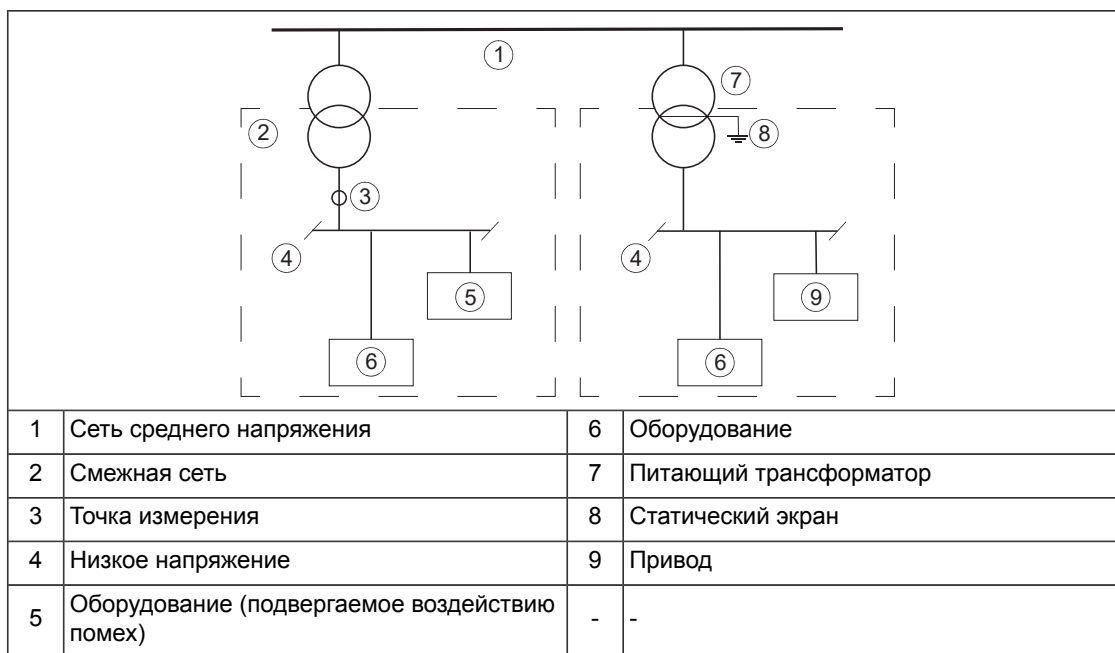
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Привод категории С3 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

■ Категория С4

Привод соответствует категории С4, если выполняются следующие условия:

1. Принять меры к тому, чтобы чрезмерные электромагнитные помехи не могли проникнуть в смежные низковольтные электросети. В некоторых случаях оказывается достаточным естественное подавление помех в трансформаторах и кабелях. В сомнительных случаях можно использовать питающий трансформатор со статическим экраном между первичной и вторичной обмотками.



2. Необходимо составить план по обеспечению ЭМС для предотвращения помех, в соответствии с которым должен выполняться монтаж. Шаблон приводится в документе *Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* (код английской версии [3AFE61348280](#)).
3. Кабели двигателя и управления выбраны и проложены в соответствии с рекомендациями по планированию электрического монтажа привода. Соблюдаются рекомендации EMC.
4. Привод установлен в соответствии с инструкциями по монтажу. Соблюдаются рекомендации EMC.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Привод категории С4 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

Декларация соответствия ЕС (в соответствии с директивой по машинам и механизмам)



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy

Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters and frequency converter components

ACS880-04, -14, -34 (frames nxR8i)

ACS880-04XT, -04FXT

ACS880-07, -17, -37, -107

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC (frames nxR8i)

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC (frames nxR8i)

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)



ACS880-07, -17, -37, -07CLC and ACS880 multidrives: Prevention of unexpected start-up
(option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964;
+Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standard has been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 18 Sep 2020

Signed for and on behalf of:


Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy


Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality

Контрольный перечень UL и CSA



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для эксплуатации этого привода требуются подробные инструкции по монтажу и эксплуатации, которые приведены в руководствах по аппаратным и программным средствам. Руководства в электронном виде имеются в комплекте поставки привода или в сети Интернет. Всегда храните эти руководства вместе с приводом. Печатные экземпляры руководств можно заказать у производителя.

- Убедитесь в том, что на паспортной табличке привода имеется надлежащая маркировка.
- **ОПАСНО. Риск поражения электрическим током.** После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи постоянного тока привода.
- Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды. Привод необходимо установить в помещении с чистым воздухом в соответствии с классом защиты корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивные вещества и электропроводящую пыль
- Кабели для подключения двигателя должны выдерживать температуру не менее 75 °C в установках, соответствующих стандарту UL.
- Входной кабель должен быть защищен плавкими предохранителями или автоматическими выключателями. Эти защитные устройства должны обеспечивать защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) или Канадским электротехническим кодексом. Руководствуйтесь также другими действующими местными или региональными нормами и правилами.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Размыкание устройства защиты ответвления цепи может указывать на прерывание тока повреждения. Чтобы уменьшить риск пожара или поражения электрическим током, токоведущие части и другие компоненты устройства подлежат проверке и замене в случае повреждения.

- Привод оснащен плавкими предохранителями с сертификацией UL, обеспечивающими защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) и Канадским электротехническим кодексом.
Предохранители перечислены в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию соответствующего выпрямителя.
- Привод обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. В момент отгрузки с завода ABB данная функция выключена. Сведения о включении функции защиты двигателя от перегрузки приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению.
- Категорию перенапряжения привода см. в руководствах по монтажу и вводу в эксплуатацию мультиприводных блоков.

Соответствие стандартам

Обратитесь к местному представителю корпорации ABB.

Заявления об отказе от ответственности

■ Общее заявление об отказе от ответственности

Изготовитель не несет ответственности в отношении изделия, которое (i) было неправильно отремонтировано или модифицировано; (ii) использовалось не по назначению, халатно обслуживалось или пострадало в результате несчастного случая; (iii) эксплуатировалось с нарушениями инструкций производителя; или (iv) вышло из строя в результате естественного износа.

■ Отказ от ответственности за кибербезопасность

Настоящее изделие предназначено для подключения и обмена данными через сетевой интерфейс. Всю ответственность за предоставление и непрерывное обеспечение безопасной связи между изделием и сетью заказчика или любой иной сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен принимать и поддерживать все надлежащие меры (в том числе, среди прочего, устанавливать средства сетевой защиты, применять средства идентификации, кодировать данные, устанавливать антивирусные программы и т. п.) по защите изделия, сети, ее систем и интерфейса от любого вида нарушений требований безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или похищения данных. Ни корпорация ABB, ни ее филиалы не несут никакой ответственности за какие-либо повреждения или ущерб, связанные с такими нарушениями требований безопасности, несанкционированным доступом, помехами, насильственным проникновением, утечкой и/или похищением данных.

Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

По всем вопросам, относящимся к изделию, обращайтесь в местное представительство корпорации ABB, указав тип и серийный номер устройства. Перечни товаров, а также сведения о технической поддержке и услугах, предлагаемых корпорацией ABB, можно найти на сайте www.abb.com/searchchannels.

Обучение работе с изделием

Информацию об обучении работе с изделиями ABB можно найти на сайте new.abb.com/service/training.

Отзывы о руководствах ABB

Корпорация ABB будет признательна за замечания по руководствам. Перейдите по ссылке new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Библиотека документов в сети Интернет

Руководства и другие документы по изделиям в формате PDF представлены в сети Интернет на сайте www.abb.com/drives/documents.



www.abb.com/drives



3AUA0000122914D