

This translation is outdated.  
Refer to the English original  
3AXD50000035158 Rev H for  
the latest information



Промышленные приводы АВВ

## Приводы ACS880-17 (45...400 кВт, 60...450 л. с.)

### Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию





# Приводы ACS880-17 (45...400 кВт, 60...450 л. с.)

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

## Оглавление



1. Указания по технике  
безопасности



4. Механический монтаж



6. Электрический монтаж



9. Ввод в эксплуатацию





# Оглавление

---

## **1 Указания по технике безопасности**

Содержание настоящей главы .....	15
Предупреждения и примечания .....	15
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании .....	16
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании .....	17
Меры обеспечения электробезопасности .....	17
Измерение напряжения .....	19
Дополнительные указания и примечания .....	22
Оптические компоненты .....	23
Печатные платы .....	23
Заземление .....	23
Общие требования техники безопасности при эксплуатации .....	25
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами .....	26
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании .....	26
Требования безопасности при эксплуатации .....	27

## **2 Введение в руководство**

Содержание настоящей главы .....	29
На кого рассчитано руководство .....	29
Классификация по типоразмеру и коду опций .....	29
Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации .....	30
Термины и сокращения .....	30
Сопутствующие руководства .....	31

## **3 Описание принципа действия и аппаратных средств**

Содержание настоящей главы .....	33
Принцип действия .....	33
Однолинейная принципиальная схема привода .....	34
Однолинейная схема типоразмера R8 .....	34
Однолинейная схема типоразмера R11 .....	35
Преобразователь на стороне сети .....	36
Форма кривой переменного напряжения и тока .....	36
Зарядка .....	36
Преобразователь на стороне двигателя .....	37
Компоновка шкафа .....	37
Компоновка шкафа типоразмера R8 .....	38
Компоновка шкафа типоразмера R11 .....	41
Обзор разъемов питания и управления .....	45
Обзор подключений типоразмера R8 .....	45
Обзор подключений типоразмера R11 .....	46



## 6 Оглавление

Клеммы для подключения кабелей внешнего управления (не клеммы блока управления) .....	47
Клеммы для подключения (R8) .....	47
Клеммы для подключения (R11) .....	48
Дверные выключатели и лампы .....	49
Главное разъединяющее устройство (Q1) .....	50
Другие устройства на дверце .....	50
Панель управления .....	50
Управление с помощью утилит для ПК .....	51
Описание дополнительных компонентов .....	52
Класс защиты .....	52
Определения .....	52
IP22 (UL тип 1) .....	52
IP42 (UL тип 1 с фильтрами) (дополнительный компонент +B054) .....	52
IP54 (UL тип 12) (дополнительный компонент +B055) .....	52
Морское исполнение (дополнительный компонент +C121) .....	52
Подвод охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +C128) .....	53
Соответствие требованиям UL (дополнительный компонент +C129) .....	53
Воздухоотвод по каналу (дополнительный компонент +C130) .....	53
Разрешение CSA (дополнительный компонент +C134) .....	53
Цоколь (дополнительные компоненты +C164 и +C179) .....	53
Сейсмостойкая конструкция (дополнительный компонент +C180) .....	53
Пустые секции справа (дополнительные компоненты +C196...C198) .....	54
Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201) .....	54
Фильтр $du/dt$ (дополнительный компонент +E205) .....	54
Синус-фильтр (дополнительный компонент +E206) .....	54
Фильтр синфазных помех (дополнительное устройство +E208) .....	54
Обогреватель шкафа с внешним источником питания (дополнительный компонент +G300) .....	54
Освещение шкафа (дополнительный компонент +G301) .....	55
Клеммы для подключения внешнего питания цепей управления (дополнительный компонент +G307) .....	55
Выход для обогревателя двигателя (дополнительный компонент +G313) .....	55
Световые индикаторы «готов»/«работа»/«отказ» (дополнительные компоненты +G327...G329) .....	56
Безгалогенные провода и материалы (дополнительный компонент +G330) .....	56
Вольтметр с селекторным переключателем (дополнительный компонент +G334) .....	56
Амперметр в одной фазе (дополнительный компонент +G335) .....	56
Маркировка проводов .....	56
Стандартная маркировка проводов .....	56
Дополнительная маркировка проводов .....	56
Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +H350 и +H352) .....	57
Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353) .....	57
Ввод кабелепровода (код дополнительного компонента +H358) .....	58
Дополнительная клеммная колодка X504 (дополнительный компонент +L504) .....	58
Тепловая защита с реле PTC (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) .....	58
+L505, +2L505, +L513, +2L513 .....	58
+L536, +L537 .....	59
Тепловая защита с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506, +nL514) .....	59

Стартер для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M6xx) .....	60
Состав компонента .....	60
Описание .....	60
Табличка с обозначением типа .....	61
Код обозначения типа .....	62
Базовые коды .....	62
Коды дополнительных устройств (коды "плюс") .....	62
<b>4 Механический монтаж</b>	
Содержание настоящей главы .....	69
Осмотр места монтажа .....	69
Необходимые инструменты .....	70
Проверка комплектности .....	70
Транспортировка и распаковка привода .....	71
Перемещение привода в упаковке — типоразмер R8 .....	71
Перемещение привода в упаковке — типоразмер R11 .....	72
Подъем ящика с помощью вилочного погрузчика .....	73
Подъем ящика с помощью крана .....	75
Перемещение ящика с помощью вилочного погрузчика .....	77
Удаление транспортировочной упаковки .....	77
Перемещение распакованного шкафа привода .....	78
Подъем шкафа с помощью крана .....	78
Перемещение шкафа на валках .....	79
Укладка шкафа на его заднюю стенку .....	79
Окончательная установка шкафа .....	80
Монтаж крыши IP54 (дополнительный компонент +B055) .....	81
Типоразмер R8 .....	81
Типоразмер R11 .....	82
Крепление шкафа к полу и стене или крыше .....	83
Общие правила .....	83
Крепление шкафа (не морское исполнение) .....	84
Вариант 1 – Крепление с помощью зажимов .....	84
Вариант 2 – Крепление с помощью отверстий внутри шкафа .....	85
Крепление шкафа (морское исполнение) .....	86
Разное .....	87
Кабелепровод в полу под шкафом .....	87
Дуговая сварка .....	87
Воздухозабор через днище шкафа (дополнительный компонент +C128) .....	87
Воздухоотводящее отверстие в крыше шкафа (дополнительный компонент +C130) .....	88
Расчет необходимого перепада статического давления .....	88
Подъемные проушины и такелажные траверсы .....	90
Сертификат соответствия .....	90
Декларация соответствия .....	90
<b>5 Принципы планирования электрического монтажа</b>	
Содержание настоящей главы .....	93
Ограничение ответственности .....	93
Выбор устройства отключения электропитания .....	93



Проверка совместимости двигателя и привода .....	93
Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя .....	94
Таблица технических требований .....	94
Наличие фильтра $du/dt$ и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода .....	97
Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей .....	97
Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_ .....	97
Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23 .....	97
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB). ....	98
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения .....	99
Дополнительное замечание по синусным фильтрам .....	100
Выбор силовых кабелей .....	100
Общие указания .....	100
Типовые сечения силовых кабелей .....	101
Типы силовых кабелей .....	102
Рекомендуемые типы силовых кабелей .....	102
Другие типы силовых кабелей .....	103
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения .....	104
Экран силовых кабелей .....	104
Выбор кабелей управления .....	104
Экранирование .....	104
Сигналы в отдельных кабелях .....	105
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю .....	105
Кабель для подключения релейных выходов .....	105
Кабель для подключения панели управления к приводу .....	105
Кабель подключения компьютера .....	105
Прокладка кабелей .....	105
Общие указания, касающиеся соответствия требованиям IEC .....	105
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя .....	106
Отдельные кабелепроводы кабелей управления .....	107
Защита от перегрева и от короткого замыкания .....	107
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания .....	107
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания .....	108
Защита привода и силовых кабелей от тепловой перегрузки .....	108
Защита двигателя от перегрева .....	108
Защита привода от замыканий на землю .....	108
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности .....	109
Функция аварийного останова .....	109
Функция безопасного отключения крутящего момента .....	109
Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX .....	109
Функция предотвращения несанкционированного пуска .....	110
Функции, реализуемые модулем функций защиты FSO-xx .....	110
Функция подхвата двигателя при потере питания .....	111
Шкафы с главным контактором (дополнительный компонент +F250) .....	111
Байпасное подключение .....	111
Подача питания для вспомогательных цепей .....	112

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности .....	112
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем .....	112
Управление контактором между приводом и двигателем .....	113
Защита контактов на релейных выходах .....	113
Подключение датчика температуры двигателя .....	114
Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля .....	115
<b>6 Электрический монтаж</b>	
Содержание настоящей главы .....	117
Предупреждения .....	117
Измерение параметров изоляции .....	117
Измерение изоляции привода .....	117
Измерение изоляции входного силового кабеля .....	118
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя .....	118
Совместимость с системами IT (незаземленные сети), системами с заземленной вершиной треугольника, системами с заземленной средней точкой треугольника и системами TT .....	118
Фильтр ЭМС (стандартный привод, дополнительные компоненты +E200 или +E202) .....	118
Варистор «земля-фаза» .....	119
Системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника .....	119
Крепление наклеек с обозначением типа устройства на дверцу шкафа .....	119
Настройка диапазона напряжения для трансформаторов вспомогательного напряжения .....	119
Подключение силовых кабелей .....	121
Схема подключения .....	121
Схема подключения (типоразмер R8) .....	121
Схема подключения (типоразмер R11) .....	122
Компоновка клемм и вводов для подключения силовых кабелей .....	123
Типоразмер R8 .....	123
Типоразмер R11 .....	124
Компоновка клемм для подключения силовых кабелей (дополнительный компонент +C129) .....	125
Клеммы и вводы для подключения кабелей внешних резисторов .....	126
Порядок подключения (IEC) .....	126
Порядок подключения (Северная Америка) .....	128
Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя .....	131
Подключение кабелей управления .....	131
Прокладка кабелей управления внутри шкафа .....	131
Прокладка кабелей управления внутри шкафа .....	131
Типоразмер R8 .....	131
Типоразмер R11 .....	134
Подключение кабелей внешнего управления к блоку управления приводом ..	138
Подключение ПК .....	138
Установка дополнительных модулей .....	140
Механический монтаж модуля расширения входов/выходов, интерфейсных модулей Fieldbus и импульсного энкодера .....	140
Установка модуля функций защиты FSO-xx за блоком управления ZCU-12 ..	140
Установка модуля функций защиты FSO-xx на ZCU-14 .....	141
Модуль функций защиты FSO-xx за блоком управления ZCU-14 .....	142
Установка модуля функций защиты FSPPS-21 .....	143



## 7 Блоки управления приводом

Содержание настоящей главы .....	145
Общие положения .....	145
Компоновка ZCU-12 .....	146
Компоновка ZCU-14 .....	147
Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x) .....	148
Дополнительная информация о подключениях .....	150
Внешний источник питания для блока управления (XPOW) .....	150
DI6 в качестве входа термистора PTC .....	150
AI1 или AI2 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, РТС или KTY84 .....	150
Вход DIIL .....	151
Разъем XD2D .....	151
Безопасное отключение крутящего момента (XSTO) .....	152
Подключение модуля функций защиты FSO-xx (X12) .....	153
Данные разъемов .....	154
Схема изоляции заземления ZCU-1x .....	156

## 8 Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы .....	157
Карта проверок .....	157

## 9 Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы .....	159
Порядок ввода в эксплуатацию .....	159

## 10 Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы .....	163
Светодиодная индикация .....	163
Предупреждения и сообщения об отказах .....	163

## 11 Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы .....	165
Интервалы технического обслуживания .....	165
Шкаф .....	167
Чистка внутри шкафа .....	167
Чистка воздухозаборных отверстий на дверце (IP22 и IP42) .....	168
Замена впускных фильтров на дверце (IP54) .....	169
Чистка выпускных фильтров на крыше (IP54) .....	169
Замена выпускных фильтров (на крыше) (IP54) .....	169
Чистка радиатора .....	170
Подключение питания .....	170
Затягивание силовых соединений .....	170
Вентиляторы .....	171
Замена дверного вентилятора шкафа .....	171
Замена внутренних вентиляторов охлаждения шкафа (типоразмер R8) .....	173
Замена главного вентилятора приводного модуля (типоразмер R8) .....	176
Замена главных вентиляторов приводного модуля (типоразмер R11) .....	176
Замена вентилятора модуля LCL-фильтра (типоразмер R11) .....	178
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения приводного модуля (типоразмер R8) .....	180

Замена вспомогательных вентиляторов охлаждения приводного модуля (типо-размер R11) .....	181
Типоразмер R8: замена крышного вентилятора IP54 (UL тип 12) .....	183
Приводы типоразмера R11 с дополнительными компонентами +B055 и +C128: замена крышного вентилятора .....	184
Приводы типоразмера R11 с дополнительным компонентом +B055: замена крышного вентилятора .....	185
Замена охлаждающего вентилятора синус-фильтра .....	185
Замена приводного модуля (типоразмер R8) .....	186
Необходимые инструменты .....	186
Замена приводного модуля (типоразмер R8) .....	186
Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11) .....	195
Необходимые инструменты .....	195
Техника безопасности .....	195
Обращение с модулем .....	195
Замена приводного модуля (типоразмер R11) .....	197
Замена модуля LCL-фильтра .....	206
Конденсаторы .....	208
Формовка конденсаторов .....	208
Предохранители .....	208
Замена предохранителей (типоразмер R8) .....	208
Замена предохранителей (типоразмер R11) .....	210
Панель управления .....	212
Замена батареи и очистка .....	212
Блок управления .....	212
Замена батареи блока управления ZCU-14 .....	212
Блок памяти .....	212
Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне двигателя (типоразмер R8) .....	213
Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне двигателя (типоразмер R11) .....	214
Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне сети (типоразмер R11) .....	215
<b>12 Технические характеристики</b>	
Содержание настоящей главы .....	217
Приводы, одобренные для морского применения, (дополнительный компонент +C132) .....	217
Номинальные характеристики .....	217
Паспортные характеристики по IEC .....	217
Паспортные характеристики согласно UL (NEC) .....	218
Определения .....	219
Снижение номинальных характеристик .....	220
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха .....	220
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой .....	220
Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом .....	221
Предохранители (IEC) .....	226
Предохранители (UL) .....	228
Размеры и вес .....	229
Размеры и масса шкафа синус-фильтра (дополнительный компонент +E206) .....	229



## 12 Оглавление

Требования к свободному пространству .....	230
Характеристики охлаждения, шум .....	231
Характеристики выходного синус-фильтра .....	232
Типовые сечения кабелей .....	233
Моменты затяжки .....	234
Электрические соединения .....	234
Механические соединения .....	234
Изоляционные опоры .....	234
Кабельные наконечники .....	234
Данные клемм и вводов силовых кабелей .....	235
IEC .....	235
Для Северной Америки: .....	235
Данные клемм для блока управления приводом .....	235
Требования к электросети .....	235
Параметры подключения двигателя .....	238
Параметры подключения блока управления .....	238
КПД .....	238
Классы защиты .....	238
Условия окружающей среды .....	238
Потребление вспомогательных цепей .....	239
Материалы .....	240
Применимые стандарты .....	241
Маркировка .....	241
Маркировка CE .....	242
Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию .....	242
Соответствие Европейской директиве по ЭМС .....	242
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам .....	243
Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012 .....	243
Определения .....	243
Категория C2 .....	243
Категория C3 .....	244
Категория C4 .....	244
Заявления об отказе от ответственности .....	246
Общее заявление об отказе от ответственности .....	246
Отказ от ответственности за кибербезопасность .....	246

## 13 Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы .....	247
R8 IP22 (UL тип 1) и дополнительный компонент +B054 (IP42 [UL тип 1, с фильтрами]) .....	248
R8 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055), дополнительный компонент +C129 .....	249
R8 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительные компоненты +D150, +D151 .....	250
R8 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительный компонент +E206 .....	251
R8 IP22 (UL тип 1): дополнительный компонент +E202 .....	252
R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054) .....	253
R11 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055) .....	254
R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительные компоненты +C129, +H350, +H352 .....	255

R11 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055): дополнительный компонент +C128 .....	256
R11 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055): дополнительный компонент +C129 .....	257
R11 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055): дополнительные компоненты +C129, +H350, +H352 .....	258
R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительный компонент +D150 .....	259
R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительные компоненты +D150, +D151 .....	260
R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительный компонент +E206 .....	261
R11 IP22 (UL тип 1): дополнительный компонент +E202 .....	262
Расположение и размер клемм для подключения силовых кабелей .....	263
Размеры клемм для входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R8: ввод и вывод снизу .....	263
Размеры клемм для входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R8: ввод и вывод сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353) .....	264
Клеммы для подключения входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R8 .....	265
Размеры клемм для входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R11: ввод и вывод снизу .....	265
Размеры клемм для входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R11: ввод и вывод сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353) .....	266
Клеммы для подключения входного кабеля приводов типоразмера R11 .....	267
Клеммы для подключения кабеля двигателя приводов типоразмера R11 .....	267
Клеммы для подключения внешних резисторов .....	267
Секция синус-фильтров (+E206), 400 мм: клеммы кабеля двигателя .....	268
Секция синус-фильтров (+E206), 600 мм: клеммы кабеля двигателя .....	268
Секция синус-фильтров (+E206), 1000 мм: клеммы кабеля двигателя .....	269

#### **14 Функция безопасного отключения крутящего момента**

Содержание настоящей главы .....	271
Описание .....	271
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам .....	272
Электрический монтаж .....	274
Активирующий выключатель .....	274
Типы и длина кабелей .....	274
Заземление защитных экранов кабелей .....	274
Одиночный привод ACS880-17, внутренний источник питания .....	275
Двухканальное соединение .....	275
Одноканальное соединение .....	275
Несколько приводов .....	276
Внутренний источник питания .....	276
Внешний источник питания .....	277
Принцип действия .....	278
Запуск, включая приемочные испытания .....	279
Компетентность .....	279
Акты приемочных испытаний .....	279
Проведение приемочных испытаний .....	279
Назначение .....	281

## **14 Оглавление**

Техническое обслуживание .....	282
Компетентность .....	282
Поиск и устранение неисправностей .....	283
Характеристики безопасности .....	284
Сокращения .....	285
Сертификат TÜV .....	285
Декларация соответствия .....	286
<b>Дополнительная информация</b>	



# 1

## Указания по технике безопасности



### Содержание настоящей главы

В данной главе приведены указания по технике безопасности, которым необходимо следовать при монтаже, вводе в эксплуатацию, эксплуатации и техническом обслуживании привода. Несоблюдение данных указаний по технике безопасности может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

### Предупреждения и примечания

Предупреждения указывают на условия, которые могут привести к травме, смерти или повреждению оборудования. Они также указывают, как предотвратить опасность. Примечания служат для привлечения внимания к определенным условиям или фактам либо содержат дополнительную информацию по рассматриваемому вопросу.

В данном руководстве используются следующие обозначения:



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

«Опасно, электричество» — предупреждение об опасном электрическом напряжении, воздействие которого может привести к травме, смерти или повреждению оборудования.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

«Общее предупреждение» — опасность, не связанная с электрическим напряжением, которая может привести к травме, смерти или повреждению оборудования.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

«Устройства, чувствительные к электростатическому полю» — предупреждение об опасности повреждения оборудования вследствие возникновения электростатического разряда.

## Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

Данные инструкции предназначены для персонала, выполняющего работы на приводе.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- Храните привод в упаковке до момента монтажа. После распаковки защитите привод от пыли, мусора и влаги.
- Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты: защитную обувь с металлическими носками, защитные очки, защитные перчатки, длинные рукава и т. д. Некоторые компоненты имеют острые кромки.
- Поднимайте тяжелый привод с помощью подъемного устройства. Используйте обозначенные точки строповки. См. габаритные чертежи.
- Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. Соблюдайте местные законы и правила, регламентирующие выполнение подъемных операций, такие как требования к планированию процедуры подъема, требования к грузоподъемности и состоянию подъемного оборудования, а также к обучению персонала.
- Закрепите шкаф на полу во избежание его опрокидывания. Центр тяжести шкафа находится достаточно высоко. При выдвижении тяжелых компонентов или силовых модулей существует опасность опрокидывания. Если требуется, также прикрепите шкаф к стене.



- Не вставайте на крышу шкафа и не ходите по ней. Убедитесь, что на крышу, боковые и задние панели или дверь не оказывается давление. Не кладите какие-либо предметы на крышу при работе привода.
- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов и тормозные резисторы, остаются горячими некоторое время после отключения питания.

- Перед пуском привода обработайте пространство вокруг привода с помощью пылесоса, чтобы пыль не попадала внутрь привода вследствие засасывания вентилятором.
- Следите за тем, чтобы стружка, образующаяся при сверлении, резке и шлифовании, не попала внутрь привода. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к повреждению или неполадкам в работе привода.
- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения. См. технические характеристики.
- При включении питания привода дверцы шкафа должны быть закрыты. При открытых дверях существует опасность смертельного поражения электрическим током, вспышки дуги или дугового разряда с высокой энергией. Если необходимы работы на приводе, подключенном к питанию, соблюдайте местные законы и нормы, регламентирующие проведение работ на оборудовании под напряжением (включая среди прочего защиту от поражения электрическим током и электрической дугой).
- Перед регулировкой пределов безопасной эксплуатации привода убедитесь, что двигатель и все приводимое в движение оборудование могут работать в данных пределах.
- Перед включением функций автоматического сброса отказов или автоматического перезапуска (в программе управления приводом) убедитесь, что это не приведет к возникновению опасной ситуации. Эти функции позволяют автоматически выполнить сброс и возобновить работу привода после отказа или прерывания питания. Если эти функции активированы, на оборудование рекомендуется нанести четкую маркировку согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».
- Максимальное число включений питания привода составляет пять раз за десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока.
- Если к приводу подключены цепи безопасности (например, цепи безопасного отключения крутящего момента или аварийного останова двигателя), при пуске их следует проверить. См. отдельные инструкции, касающиеся цепей безопасности.
- Помните о горячем воздухе, выходящем из воздухоотводных отверстий.
- При работе привода не закрывайте воздухозаборные и воздухоотводные отверстия.



#### **Примечание.**

- Если для подачи команды запуска используется внешний источник, и данный источник включен, привод будет запущен немедленно после сброса отказа (кроме случаев, когда привод настроен на импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- Если привод находится в режиме дистанционного управления, невозможно выполнить останов и запуск привода с панели управления.
- Выполнять работы по ремонту неисправного привода разрешается только уполномоченным лицам.

## **Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании**

### **■ Меры обеспечения электробезопасности**

Приведенные меры обеспечения электробезопасности предназначены для всех сотрудников, выполняющим работы по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

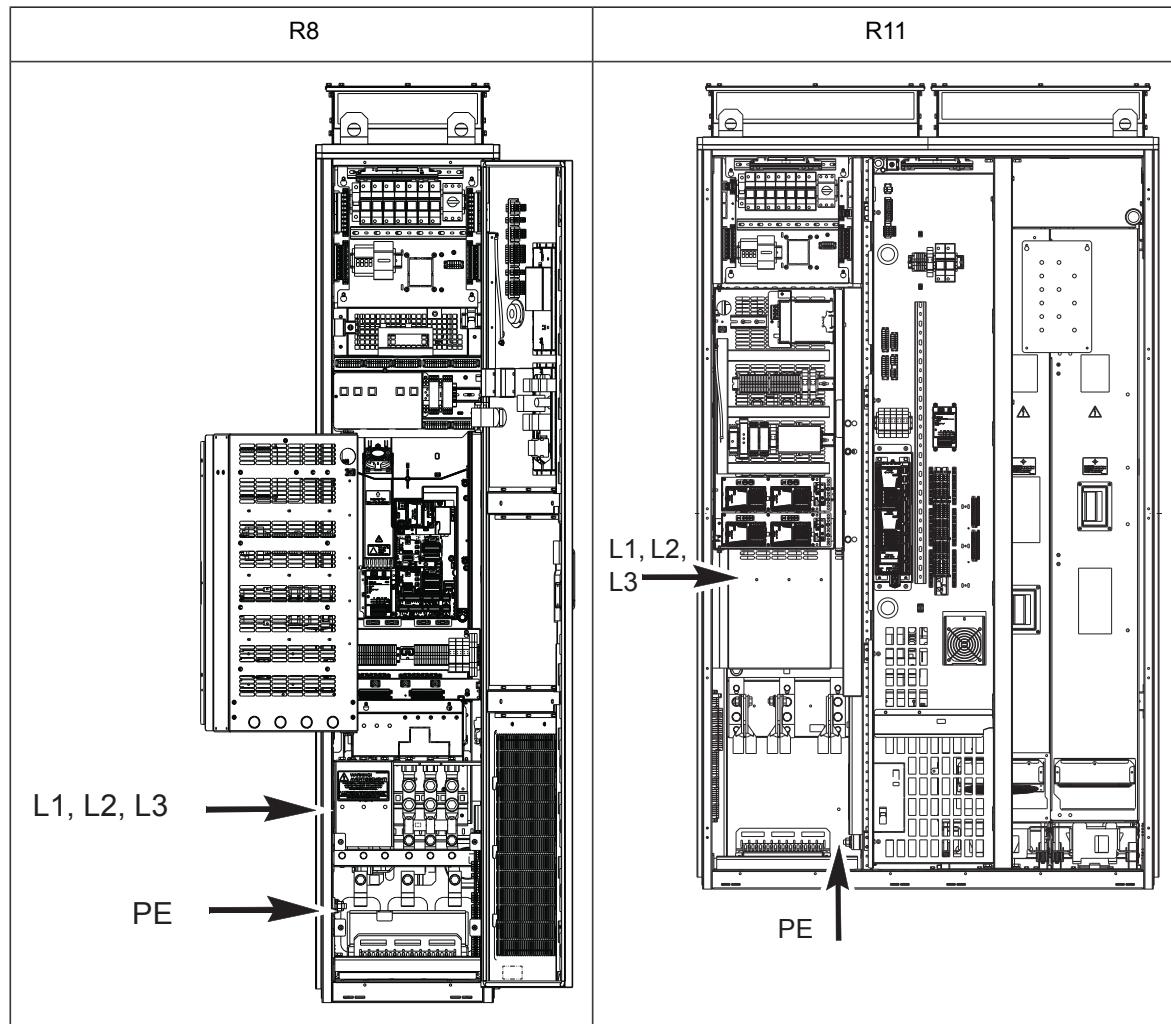
Внимательно изучите приведенные пункты перед началом любых работ по монтажу или техническому обслуживанию.

1. Точно определите место проведения работ и оборудование.
2. Отключите все возможные источники напряжения. Обеспечьте невозможность повторного подключения. Выполните процедуру защитной блокировки.
  - Разомкните главное устройство отключения привода.
  - Разомкните выключатель зарядки, если предусмотрен.
  - Разомкните разъединитель питающего трансформатора. (Главное разъединяющее устройство внутри шкафа привода не отключает напряжение от входных шин питания переменного тока в шкафу привода).
  - Разомкните выключатель-разъединитель вспомогательного напряжения (если имеется) и все остальные отключающие устройства, которые отключают привод от источников опасного напряжения.
  - Если к приводу подсоединен двигатель с постоянными магнитами, отсоедините его от привода защитным выключателем или иным способом.
  - Отсоедините любые опасные внешние источники напряжения от цепей управления.
  - После отключения питания от привода подождите 5 минут, прежде чем продолжить работу. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточного звена постоянного тока.
3. Обеспечьте защиту других находящихся под напряжением компонентов от прикосновения.
4. С особой осторожностью выполняйте работы вблизи неизолированных проводников.
5. Убедитесь, что оборудование полностью обесточено. Если для проведения измерений требуется снять или разобрать кожух или другие элементы конструкции шкафа, соблюдайте местные законы и нормы, регламентирующие проведение работ на оборудовании под напряжением (включая среди прочего защиту от поражения электрическим током и электрической дугой).
  - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением более 1 МОм.
  - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
  - Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
  - Убедитесь в отсутствии напряжения между шинами постоянного тока привода (+ и -) и шиной заземления (PE).
6. Организуйте временное заземление в соответствии с местными нормами и правилами.
7. Обратитесь к лицу, ответственному за электромонтажные работы, за разрешением на проведение работ.



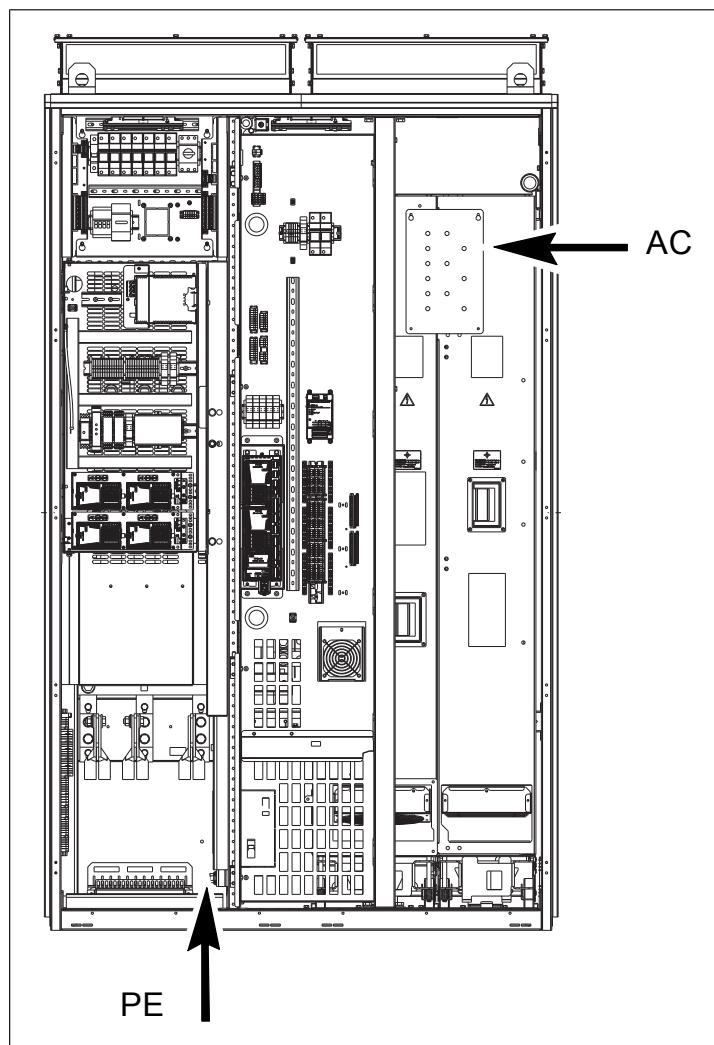
## ■ Измерение напряжения

Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.

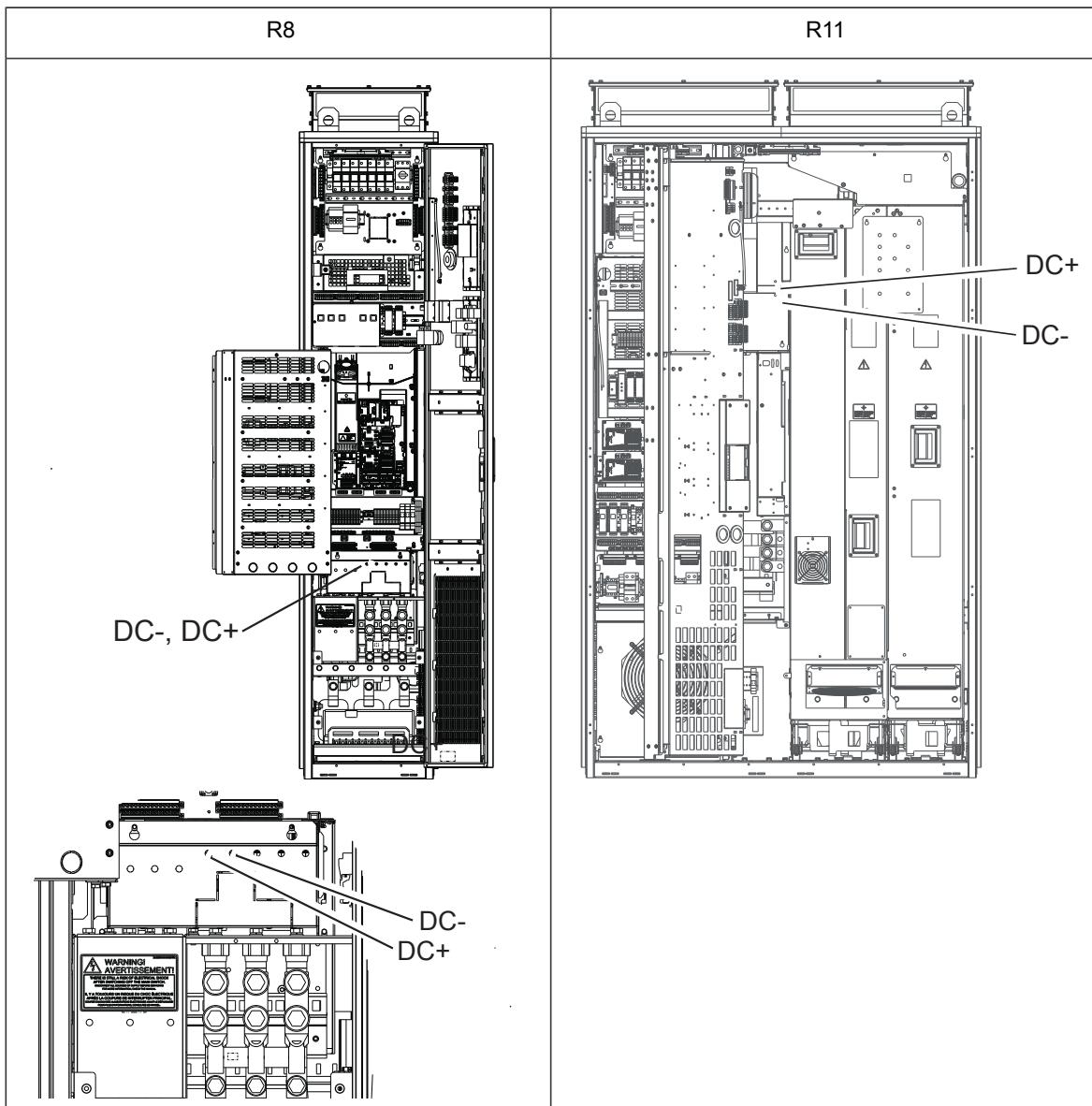


**20 Указания по технике безопасности**

**Типоразмер R11:** убедитесь, что напряжение на шинах переменного тока привода между приводным модулем и LCL-фильтром и шиной заземления (PE) близко к 0 В. Отверстия для измерений в щитке стандартного привода показаны ниже.

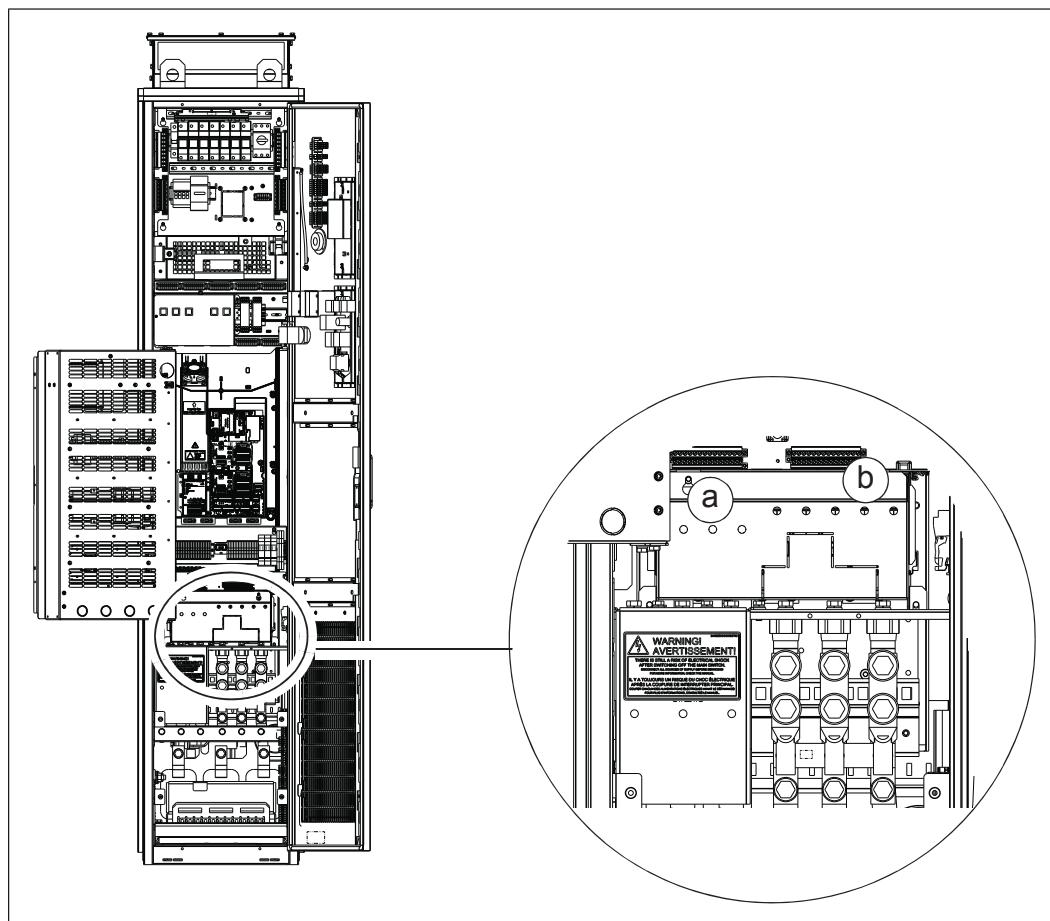


Убедитесь, что напряжение между шинами постоянного тока привода (+ и -) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.



Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.

В случае типоразмера R8 можно измерить напряжение на входных (a) и выходных (b) клеммах приводного модуля через отверстия в щитке.



## ■ Дополнительные указания и примечания



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- При включении питания привода дверцы шкафа должны быть закрыты. При открытых дверях существует опасность смертельного поражения электрическим током, вспышки дуги или дугового разряда с высокой энергией.
- Убедитесь, что сеть электропитания, двигатель/генератор и условия окружающей среды соответствуют данным, приведенным для привода.
- Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции привода.
- Лицам, использующим кардиостимулятор или другое электронное медицинское устройство, следует держаться подальше от двигателя, привода и силовых кабелей привода, когда привод работает. Электромагнитные поля могут мешать работе таких устройств. Это может нанести вред здоровью.

- АВВ не рекомендует закреплять шкаф дуговой сваркой. Если это совершенно необходимо, соблюдайте указания по проведению сварочных работ, приведенные в руководствах по приводам.

#### **Примечание.**

- После включения напряжения питания клеммы привода для подсоединения кабеля двигателя находятся под опасным напряжением независимо от того, вращается двигатель или нет.
- Когда питание включено, шина постоянного тока привода находится под опасным напряжением.
- От внешних источников на выходные клеммы релейных выходов блоков управления питанием привода может подаваться опасное напряжение.
- Функция безопасного отключения крутящего момента не снимает напряжение с основных и вспомогательных цепей. Данная функция не защищает от преднамеренного саботажа или небрежного обращения.

#### **Оптические компоненты**



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой повреждение оборудования.

- Бережно обращайтесь с волоконно-оптическими кабелями.
- При отсоединении волоконно-оптических кабелей всегда держитесь за разъем, а не за кабель.
- Не прикасайтесь руками к торцевым поверхностям кабелей, так как концы оптических кабелей чрезвычайно чувствительны к загрязнению.
- Не изгибайте оптические кабели слишком сильно. Минимально допустимый радиус изгиба кабеля составляет 35 мм.



#### **Печатные платы**



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

При работе с печатными платами надевайте заземляющую манжету. Не прикасайтесь к платам без необходимости. На печатных платах имеются компоненты, чувствительные к электростатическому разряду.

#### **■ Заземление**

Приведенные в этом разделе предупреждения предназначены для всех сотрудников, выполняющих работы по заземлению привода.



##### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травмы, смерть, неполадки в работе оборудования или увеличение электромагнитных помех.

Работы по заземлению разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Обязательно осуществляйте заземление привода, двигателя и подключенного оборудования. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала.

Правильное заземление также уменьшает электромагнитное излучение и снижает уровень помех.

- Убедитесь, что провода защитного заземления (PE) имеют достаточную проводимость. См. указания по планированию электрического монтажа привода. Соблюдайте местные нормы и правила.
- Подсоедините экраны силовых кабелей к клеммам защитного заземления (PE) привода, чтобы обеспечить безопасность персонала.
- Для подавления электромагнитных помех обеспечьте 360-градусное заземление экранов силовых кабелей и кабелей управления в местах их ввода.
- При установке нескольких приводов подключите каждый по отдельности к шине защитного заземления (PE) источника питания.

**Примечание.**

- Экраны силовых кабелей можно использовать в качестве провода заземления, только если их проводимость достаточна.
- Поскольку при штатной работе привода ток прикосновения превышает 3,5 мА ~ или 10 мА =, необходимо использовать фиксированное защитное заземление (PE). Минимальное сечение проводника защитного заземления должно соответствовать местным нормам и правилам техники безопасности для оборудования с большими токами в проводниках защитного заземления. См. стандарт IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1), а также указания по планированию электрического монтажа привода.



## Общие требования техники безопасности при эксплуатации

Данные инструкции предназначены для персонала, занимающегося эксплуатацией привода.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- При включении питания привода дверцы шкафа должны быть закрыты. При открытых дверях существует опасность смертельного поражения электрическим током, вспышки дуги или дугового разряда с высокой энергией.
- Лицам, использующим кардиостимулятор или другое электронное медицинское устройство, следует держаться подальше от двигателя, привода и силовых кабелей привода, когда привод работает. Электромагнитные поля могут мешать работе таких устройств. Это может нанести вред здоровью.
- Перед тем как сбрасывать отказ, подайте команду останова привода. Если для подачи команды запуска используется внешний источник и команда запуска подается, привод будет запущен немедленно после сброса отказа (кроме случаев, когда в настройках привода указан импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- Перед включением функций автоматического сброса отказов или автоматического перезапуска (в программе управления приводом) убедитесь, что это не приведет к возникновению опасной ситуации. Эти функции позволяют автоматически выполнить сброс и возобновить работу привода после отказа или прерывания питания. Если эти функции активированы, на оборудование рекомендуется нанести четкую маркировку согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».

### Примечание.

- Максимальное число включений питания привода составляет пять раз за десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока. Если необходимо запустить или остановить привод, воспользуйтесь кнопками на панели управления или подайте команды на входные/выходные клеммы привода.
- Если привод находится в режиме дистанционного управления, невозможно выполнить останов и запуск привода с панели управления.

## Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляемым двигателями с постоянными магнитами.

### ■ Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

Ниже приведены дополнительные предупреждения, относящиеся к приводам двигателей с постоянными магнитами. Другие приведенные в данной главе указания по технике безопасности также действуют.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Запрещается выполнять какие-либо работы на приводе, когда к нему подключен врачающийся двигатель с постоянными магнитами. Вращающийся двигатель с постоянными магнитами обеспечивает подачу напряжения на привод, в том числе на его входные и выходные силовые клеммы.

Перед выполнением работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию:

- Остановите привод.
- Отсоедините двигатель от привода защитным выключателем или иным способом.
- Если двигатель невозможно отсоединить, сделайте так, чтобы он не мог вращаться во время проведения работ. Примите меры, чтобы ни одна другая система, например гидравлический привод, не могла вращать двигатель непосредственно или через какую-либо механическую связь, например ремень, вал, трос и т. п.
- Выполните операции, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
- Посредством измерений убедитесь в том, что оборудование полностью обесточено.
  - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением более 1 МОм.
  - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
  - Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
  - Убедитесь в отсутствии напряжения между шинами постоянного тока привода (+ и -) и шиной заземления (PE).
- Подключите временное заземление к выходным клеммам привода (T1/U, T2/V, T3/W). Соедините выходные клеммы друг с другом и защитным заземлением.

При вводе в эксплуатацию:

- Убедитесь, что двигатель не сможет работать на скорости выше номинальной, например, при воздействии нагрузки. Превышение скорости двигателя приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения или разрушения конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока привода.

## ■ Требования безопасности при эксплуатации



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Убедитесь, что двигатель не сможет работать на скорости выше номинальной, например, при воздействии нагрузки. Превышение скорости двигателя приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения или разрушения конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока привода.





# 2

## Введение в руководство

### Содержание настоящей главы

В этой главе дается описание руководства. Приведена блок-схема с этапами проверки комплектности, монтажа и пуска привода. Схема содержит ссылки на главы/разделы данного руководства и другую документацию.

### На кого рассчитано руководство

Это руководство предназначено для людей, которые планируют монтажные работы, выполняют работы по монтажу, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию привода или составляют инструкции по монтажу и обслуживанию привода для конечного пользователя.

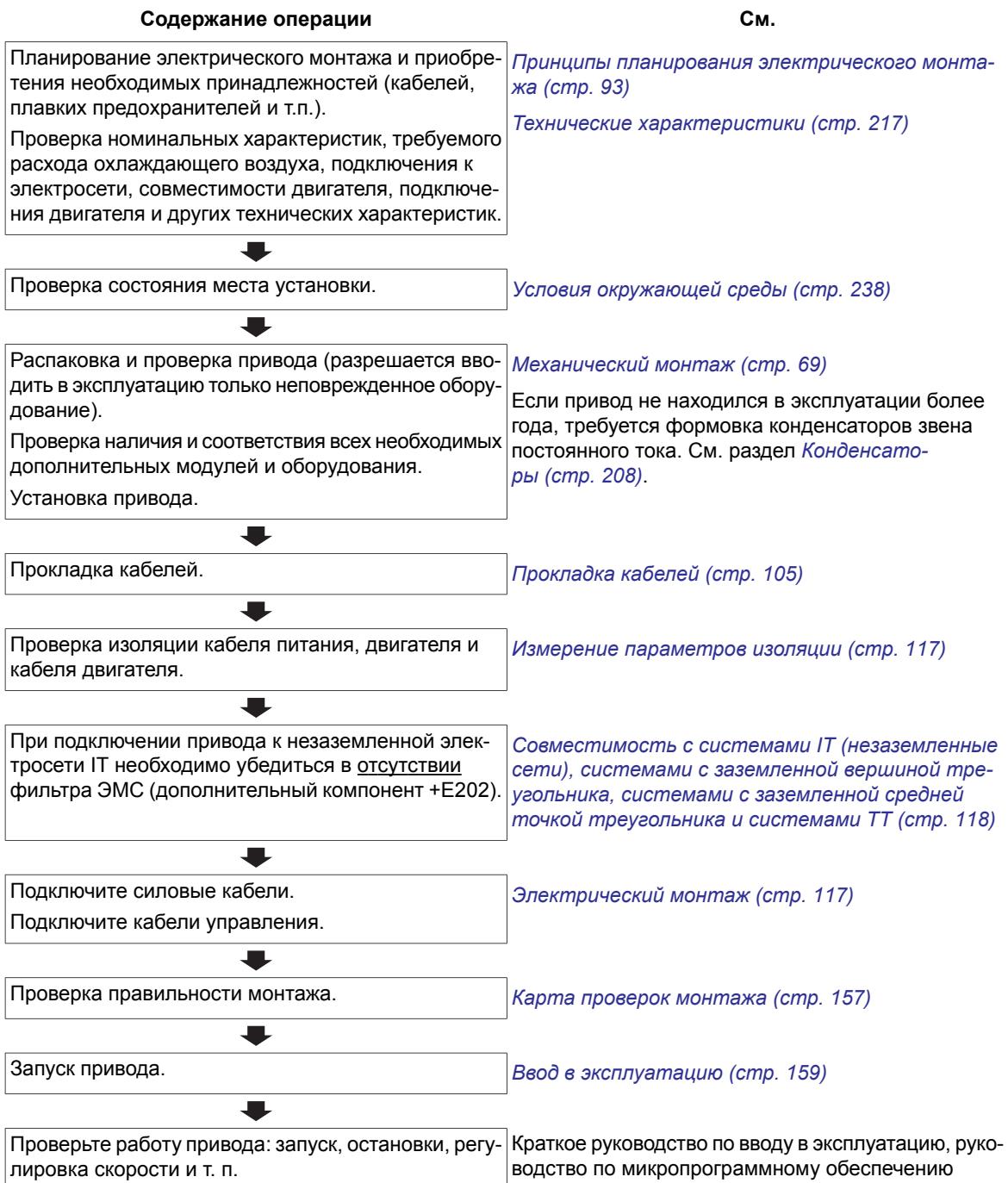
Прежде чем приступить к работе с приводом, изучите руководство. Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, электромонтажными работами, электротехническими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

### Классификация по типоразмеру и коду опций.

Некоторые указания, технические характеристики и габаритные чертежи, относящиеся только к определенным типоразмерам, обозначены символами соответствующих типоразмеров, например R11. Типоразмер указан на паспортной табличке (см. раздел *Табличка с обозначением типа (стр. 61)*).

Рядом с инструкциями, техническими характеристиками и габаритными чертежами, относящимися только к конкретным дополнительным компонентам, указывается код дополнительного компонента (например, +E205). Дополнительные компоненты, входящие в состав привода, можно идентифицировать по кодам дополнительных компонентов, указываемым на паспортной табличке привода (см. стр. 61). Имеющиеся дополнительные компоненты перечислены в разделе *Код обозначения типа (стр. 62)*.

## Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации



## Термины и сокращения

Термин	Описание
ACS-AP-I	Промышленная интеллектуальная панель управления
ACS-AP-W	Промышленная интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth
EMI	Электромагнитные помехи
EMT	Тонкостенная металлическая трубка, тип кабелепровода
FAIO-01	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FCAN	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®

Термин	Описание
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FDCO-01	Модуль связи DDCS с двумя парами каналов DDCS по 10 Мбит/с
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet™
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT®
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
FENA-11	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP® и PROFINET IO®
FENA-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP® и PROFINET IO®, 2-портовый
FEPL-01	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FIO-11	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP®
FSO-21	Модуль функций защиты, поддерживающий модуль FSE-31 и энкодеры обеспечения безопасности
FSO-12	Модуль функций защиты, не поддерживающий энкодеры обеспечения безопасности
FSPS-21	Дополнительный модуль функций безопасности
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
RFI	Радиочастотные помехи
STO	Безопасное отключение крутящего момента (IEC/EN 61800-5-2)
ZCU	Тип блока управления
ZMU	Тип блока памяти, подключаемого к блоку управления
Блок управления	Плата управления, встроенная в корпус (часто с возможностью установки на DIN-рейку)
Плата управления	Печатная плата, в которой выполняется управляющая программа
Преобразователь на стороне двигателя	В приводном модуле — преобразователь между звеном постоянного тока и двигателем
Преобразователь на стороне сети	В приводном модуле — преобразователь между сетью питания переменного тока и звеном постоянного тока
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Типоразмер	Физические размеры привода или модуля выпрямителя
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

## Сопутствующие руководства

Наименование	Код
<b>Руководства и инструкции по аппаратным средствам привода</b>	
Указания по технике безопасности при работах с приводом/преобразователем/инвертором	Код многоязычной версии: 3AXD50000037978
ACS880-17 drives (45...400 kW, 60...450 hp) hardware manual	3AXD50000035158
ACx-AP-x assistant control panels user's manual	3AUA0000085685
ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions	3AUA0000125152
<b>Руководства по микропрограммному обеспечению приводов</b>	
Основная программа управления ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению	3AUA0000111136

Наименование	Код
<i>Quick start-up guide for ACS880 drives with primary control program</i>	3AUA0000098062
<i>ACS880 IGBT supply control program firmware manual</i>	3AXD50000496570
<b>Руководства и указания по дополнительным компонентам</b>	
<i>Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual</i>	3AUA0000094606
<i>Bypass connection for ACS880-07, -17, -37 (40...1200 A) option description</i>	3AXD50000048959
<i>FSO-12 safety functions module user's manual</i>	3AXD50000015612
<i>FSO-21 safety functions module user's manual</i>	3AXD50000015614
<i>FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual</i>	3AXD50000158638
<i>User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q950) for ACS880-07/17/37 drives</i>	3AUA0000145922
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q951) for ACS880-07/17/37 drives</i>	3AUA0000119895
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q952) for ACS880-07/17/37 drives</i>	3AUA0000119896
<i>User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q957) for ACS880-07/17/37 drives</i>	3AUA0000119910
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q963) for ACS880-07/17/37 drives</i>	3AUA0000119908
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q964) for ACS880-07/17/37 drives</i>	3AUA0000119909
<i>User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q978) for ACS880-07/17/37 drives</i>	3AUA0000145920
<i>Руководства и краткие инструкции по модулям расширения входов/выходов, интерфейсному модулю Fieldbus и т. п.</i>	

Код, приведенный ниже, открывает онлайновый перечень руководств, применимых к настоящему изделию.



#### Руководства для ACS880-17 (45...400 кВт, 60...450 л. с.)

Все руководства можно найти по адресу [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents) в Интернете.

# 3

## **Описание принципа действия и аппаратных средств**

---

### **Содержание настоящей главы**

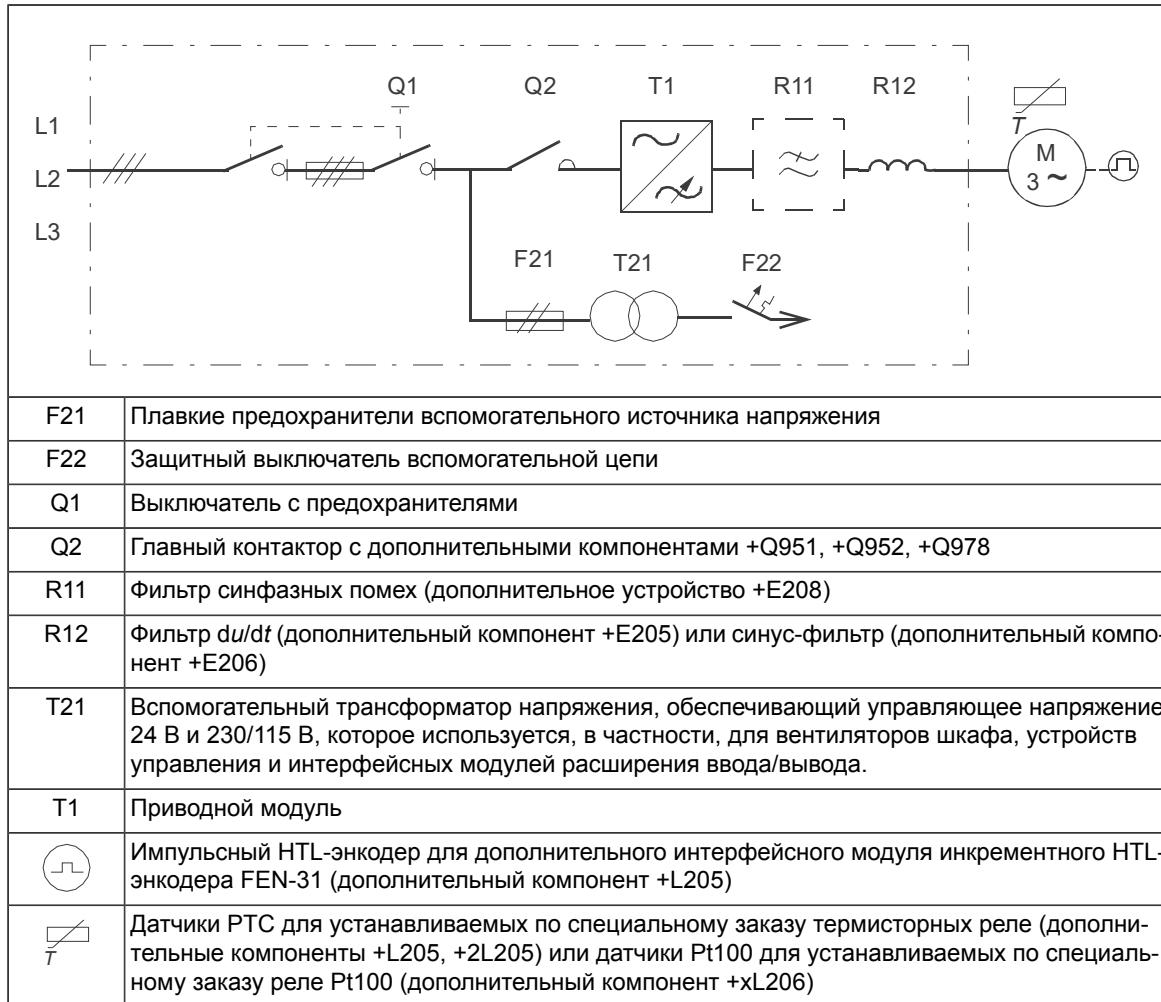
В этой главе кратко рассмотрены принцип работы и конструкция привода.

### **Принцип действия**

ACS880-17 — это четырехквадрантный привод шкафного типа с воздушным охлаждением, предназначенный для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами, индукционными серводвигателями переменного тока и синхронными двигателями ABB с реактивным ротором (двигателями SynRM).

## ■ Однолинейная принципиальная схема привода

### Однолинейная схема типоразмера R8



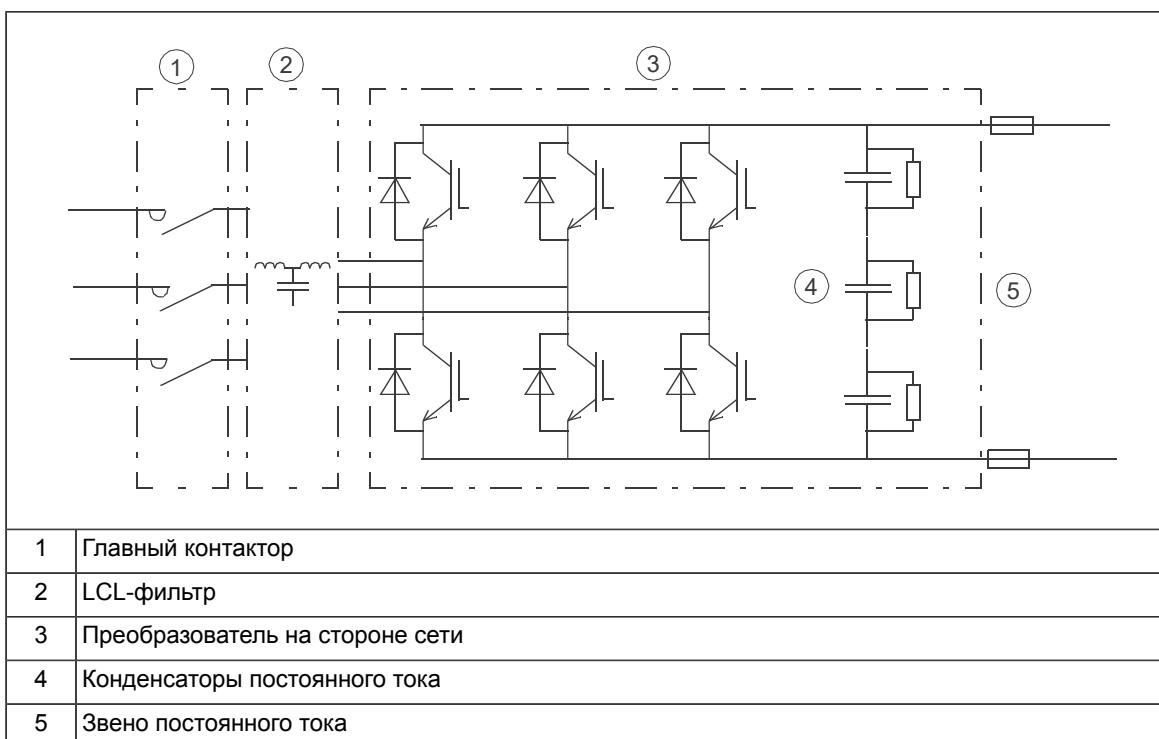
### Однолинейная схема типоразмера R11

Q1	Главный выключатель-разъединитель (выключатель-разъединитель и отдельные предохранители)
F1	Плавкие предохранители переменного тока
F21	Плавкие предохранители вспомогательного источника напряжения
F22	Защитный выключатель вспомогательной цепи
Q2	Главный контактор внутри приводного модуля. Контактор Q2 контролируется блоком управления преобразователем на стороне сети. Если на привод подается команда пуска (работы), Q2 замыкается и преобразователь на стороне сети начинает модуляцию.
Q3	Контактор зарядной цепи (с дополнительными компонентами +Q951, +Q952, +Q978) или выключатель (в стандартном исполнении)
R11	Фильтр синфазных помех (дополнительный компонент +E208, устанавливается в стандартном исполнении типоразмера R11, 690 В)
R12	Фильтр $du/dt$ (дополнительный компонент +E205) или синус-фильтр (дополнительный компонент +E206)
T1	Приводной модуль. Содержит приводной модуль (преобразователь на стороне сети + преобразователь на стороне двигателя), LCL-фильтр и главный контактор.
T21	Вспомогательный трансформатор напряжения, обеспечивающий управляющее напряжение 24 В и 230/115 В, которое используется, в частности, для вентиляторов шкафа, устройств управления и интерфейсных модулей расширения ввода/вывода.
1	Зарядная цепь
2	LCL-фильтр
3	Преобразователь на стороне сети
4	Преобразователь на стороне двигателя
	Импульсный энкодер для устанавливаемого по специальному заказу интерфейсного модуля инкрементного HTL-энкодера FEN-31 (дополнительный компонент +L502)
	Датчик температуры двигателя

## ■ Преобразователь на стороне сети

Преобразователь на стороне сети преобразует трехфазный переменный ток в постоянный, который поступает в промежуточное звено постоянного тока привода. Преобразователь на стороне сети также обеспечивает рекуперацию, т. е. способен возвращать энергию торможения в питающую электросеть.

На рисунке ниже изображена упрощенная принципиальная схема преобразователя на стороне сети. В случае типоразмера R11 управление преобразователем на стороне сети выполняет блок ZCU. См. раздел *Обзор разъемов питания и управления*. В случае типоразмера R8 управление преобразователем на стороне сети выполняет плата QCON-21.



### Форма кривой переменного напряжения и тока

При коэффициенте мощности, равном единице, переменный ток имеет синусоидальную форму. LCL-фильтр подавляет искажение переменного напряжения и гармоники тока. Большая индуктивность в цепи переменного тока сглаживает форму кривой сетевого напряжения, искаженную высокочастотной коммутацией преобразователя. Емкостная компонента фильтра эффективно отфильтровывает высокие гармоники (свыше 1 кГц).

### Зарядка

Для плавного включения питания конденсаторов звена постоянного тока необходима их зарядка. Нельзя подавать на разряженные конденсаторы полное напряжение питания. Напряжение необходимо повышать постепенно до тех пор, когда конденсаторы заряжаются и будут готовы к нормальной работе. В приводе имеется резистивная зарядная цепь, содержащая контактор и зарядные резисторы. После пуска зарядная цепь используется до тех пор, когда напряжение постоянного тока не повысится до заданного уровня.

### ■ Преобразователь на стороне двигателя

Преобразователь на стороне двигателя преобразует постоянный ток в переменный, который вращает двигатель. Он также способен передавать энергию торможения от вращающегося двигателя обратно в звено постоянного тока. Преобразователем на стороне двигателя управляет блок управления типа ZCU.

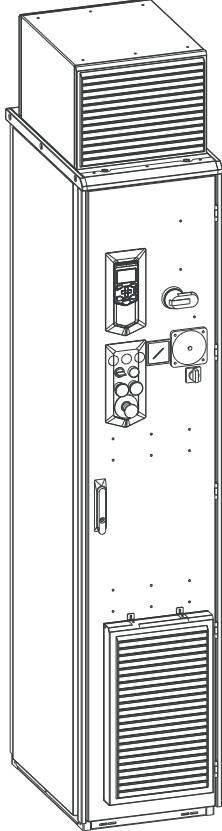
Блок также управляет приводом с помощью преобразователя на стороне двигателя. В данном руководстве термин «блок управления приводом» относится к блоку управления преобразователем на стороне двигателя. Местоположение блока управления приводом см. в разделах *Компоновка шкафа* и *Обзор разъемов питания и управления*.

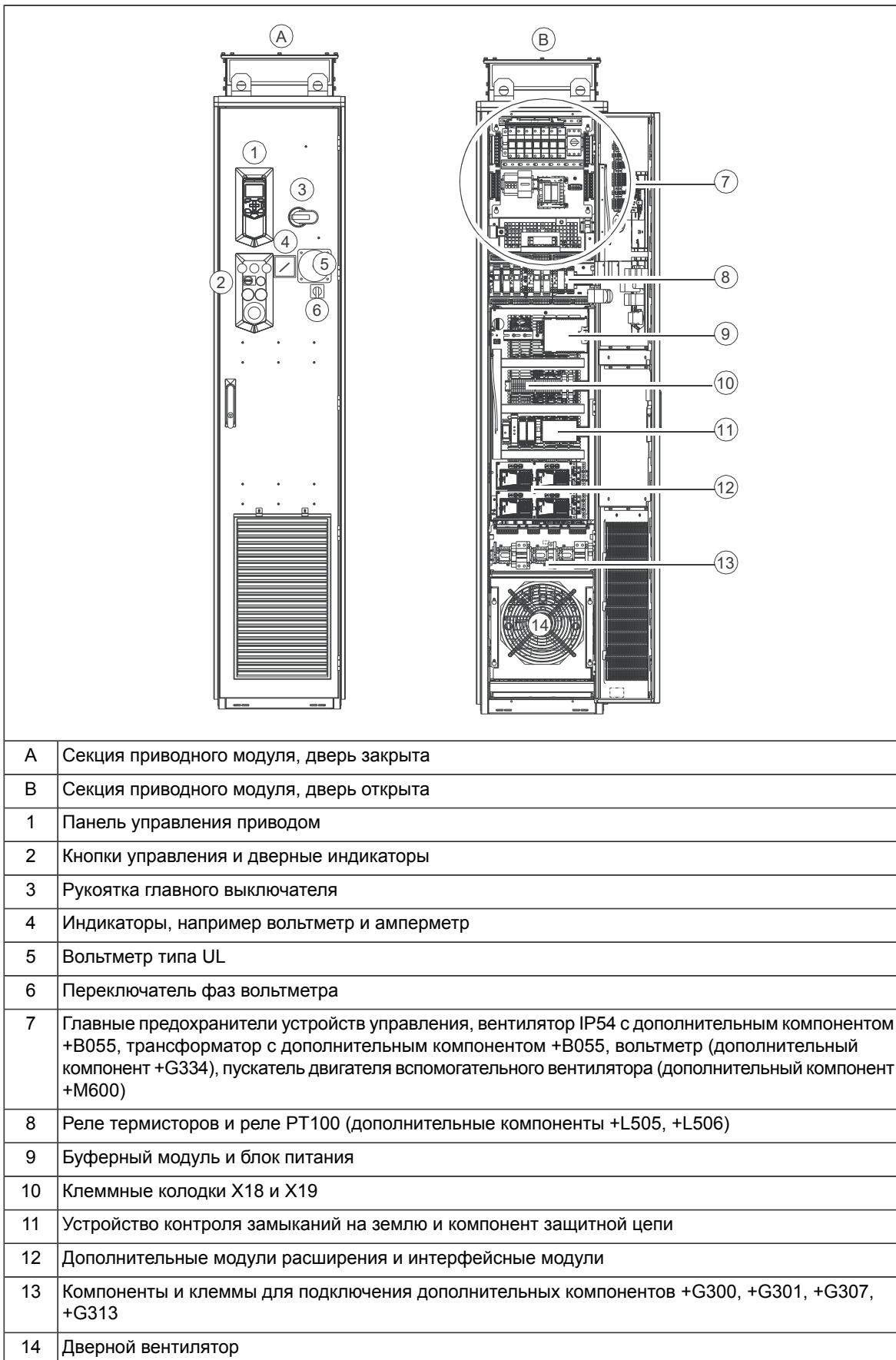
## Компоновка шкафа

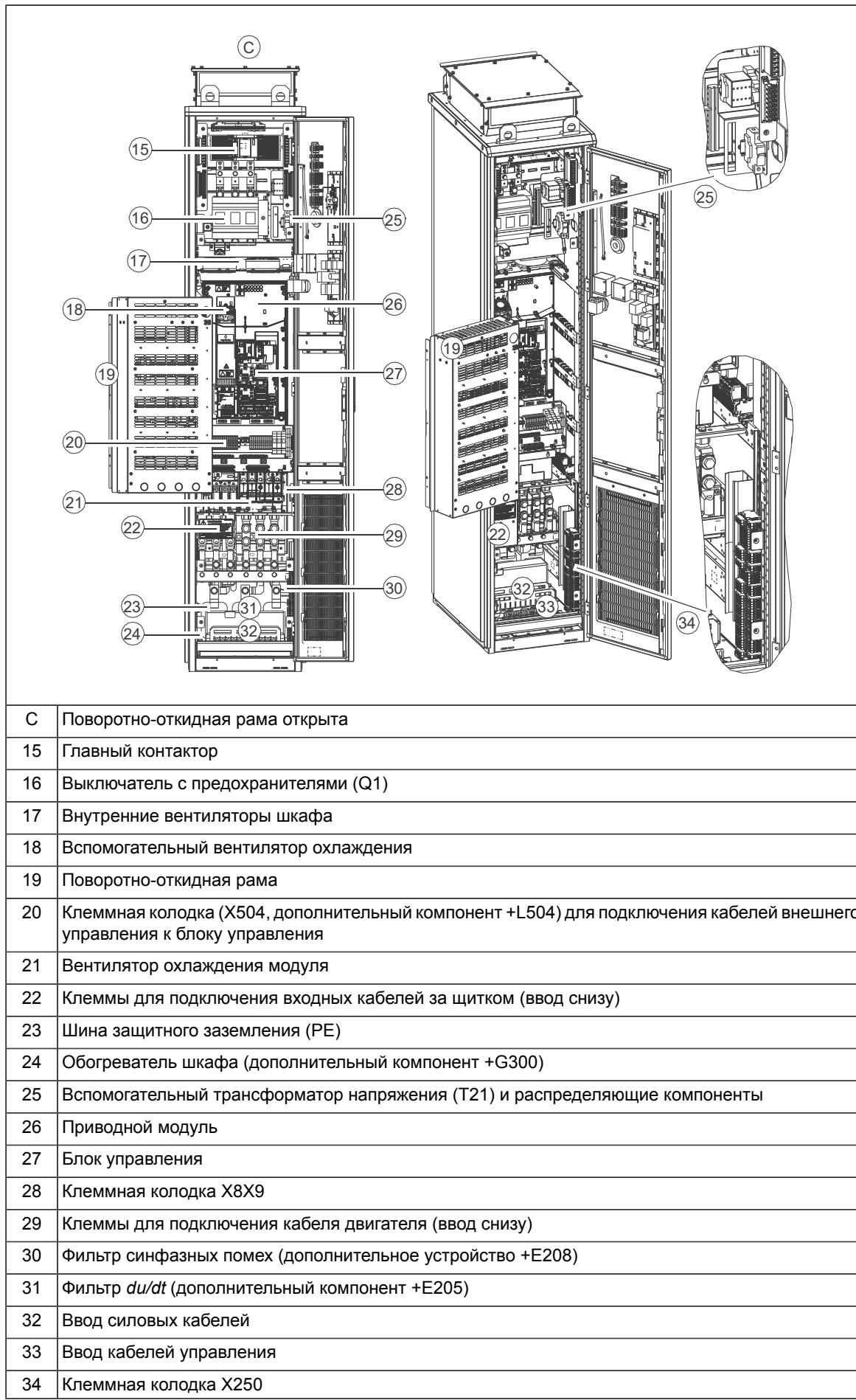
На компоновочных чертежах приводятся примеры шкафов типоразмеров R8 и R11. Содержимое шкафа зависит от заказанных дополнительных компонентов. Например:

- В шкафах маломощных приводов типоразмеров R8 и R11 с небольшим количеством дополнительных компонентов дверной вентилятор заменяется щитком (базовая конструкция шкафа без вспомогательного источника напряжения 24 В, фильтра  $du/dt$  (дополнительный компонент +E205) и фильтра синфазных помех (дополнительный компонент +E208)).
- В шкафах типоразмера R8 поворотно-откидная рама и монтажная панель над дверным вентилятором могут заменяться щитками.
- В шкафах типоразмера R11 поворотно-откидная рама и две монтажные панели над дверным вентилятором могут заменяться щитками.

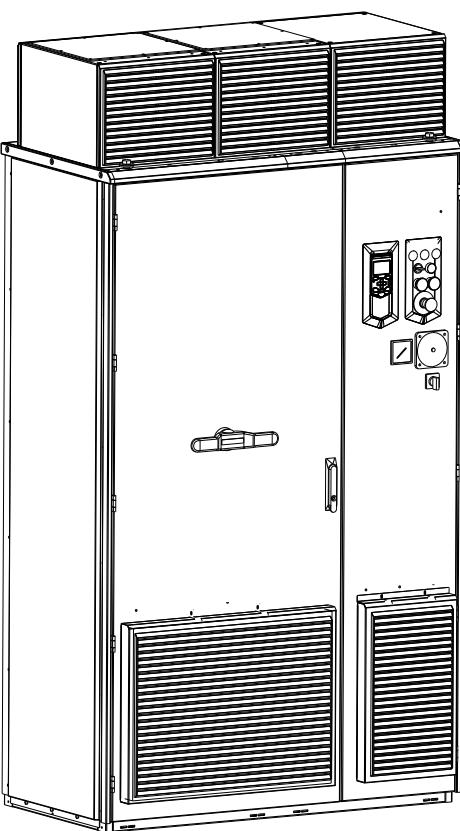
■ Компоновка шкафа типоразмера R8

	
IP22 (UL тип 1) IP42 (UL тип 1 с фильтрами) — дополнительный компонент +B054	IP54 (UL тип 12) — дополнительный компонент +B055

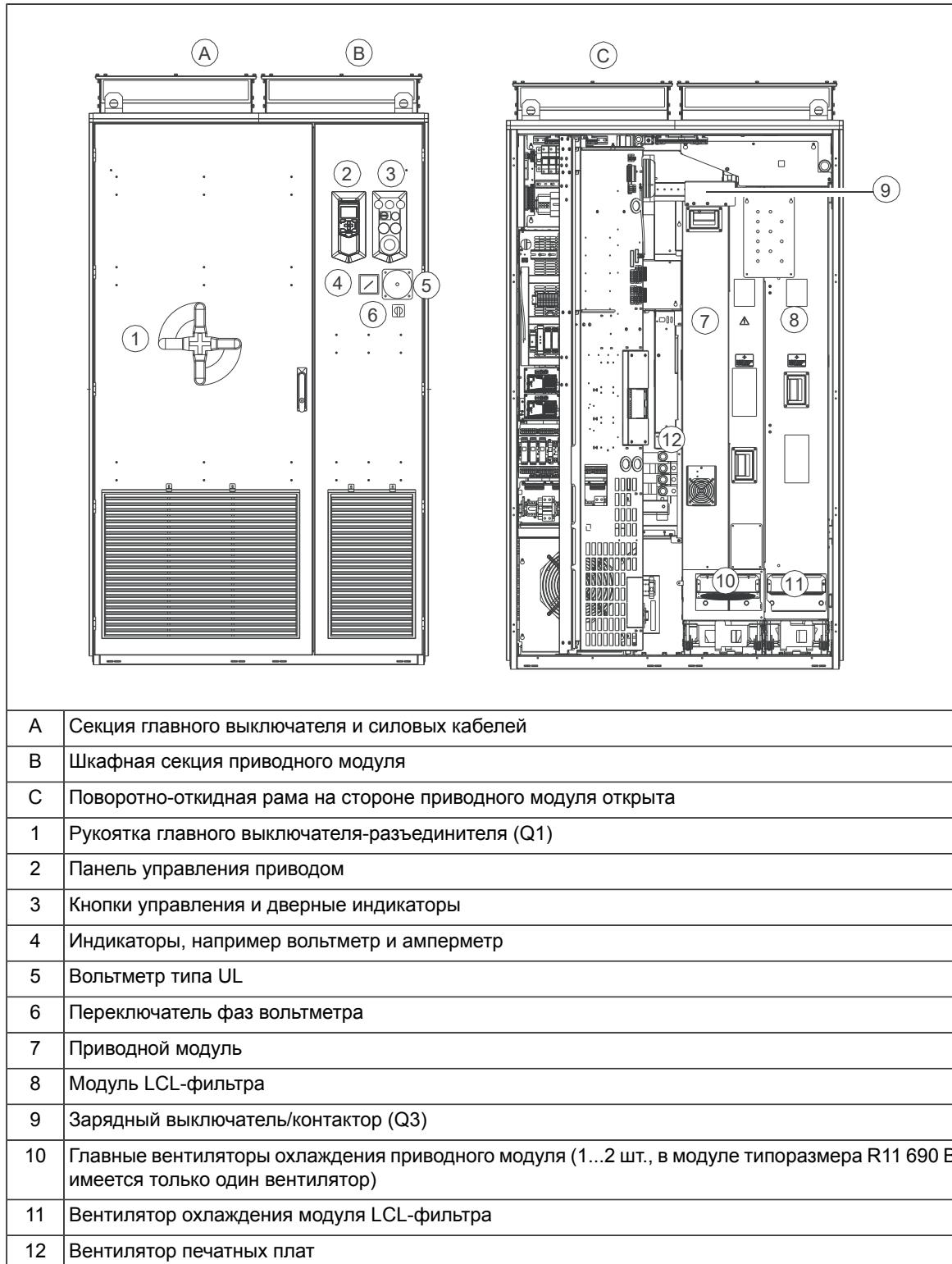


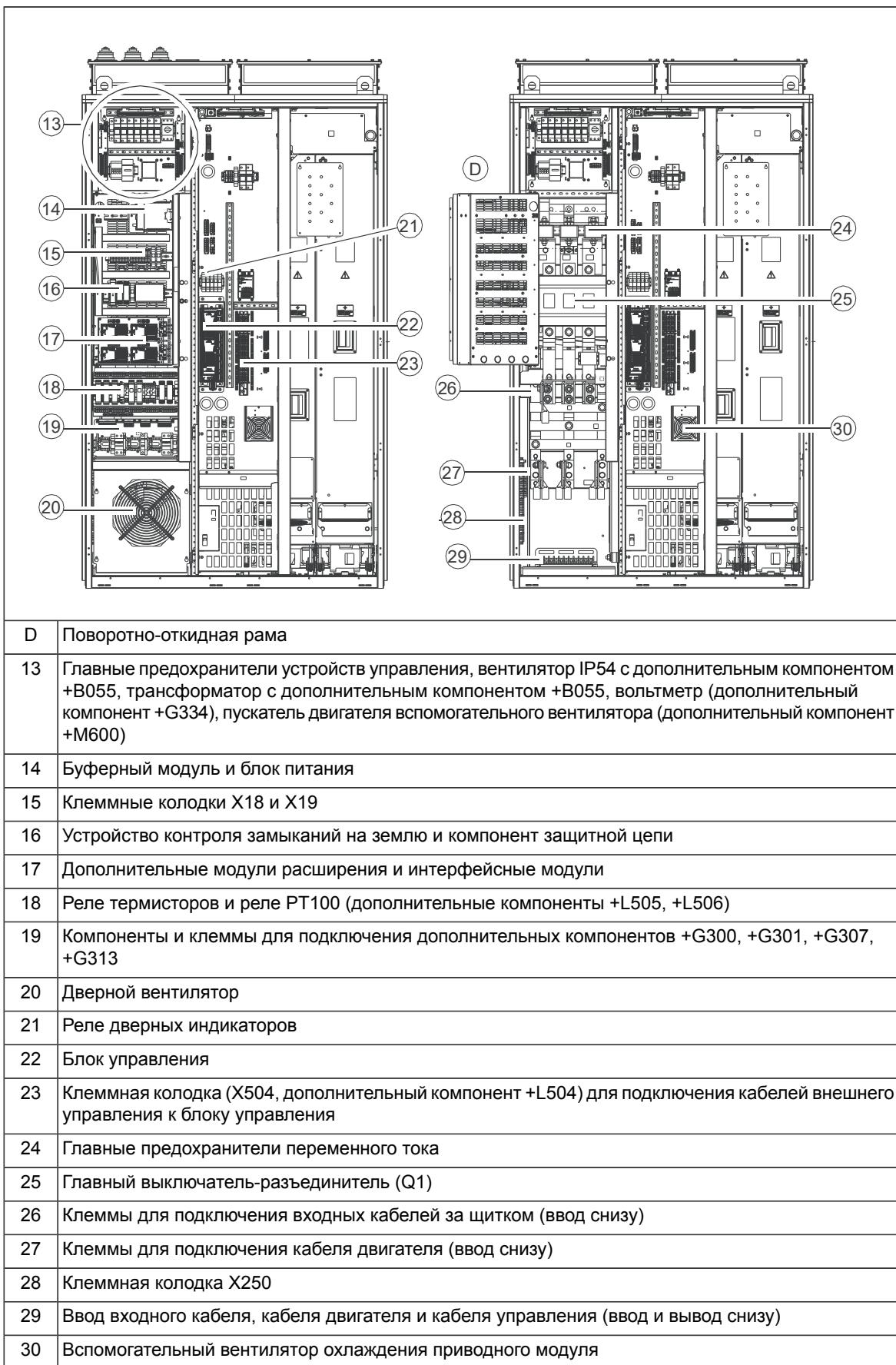


■ Компоновка шкафа типоразмера R11

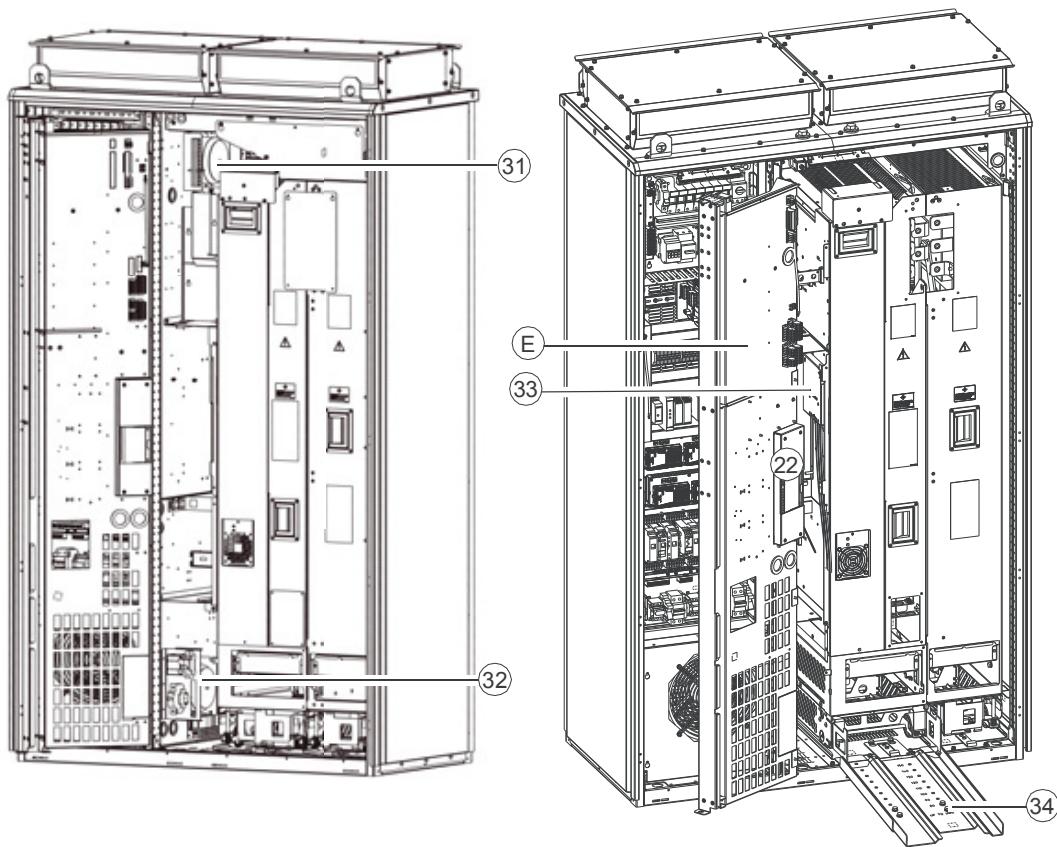
	
IP22 (UL тип 1) IP42 (UL тип 1 с фильтрами) — дополнительный компонент +B054	IP54 (UL тип 12) — дополнительный компонент +B055

## 42 Описание принципа действия и аппаратных средств

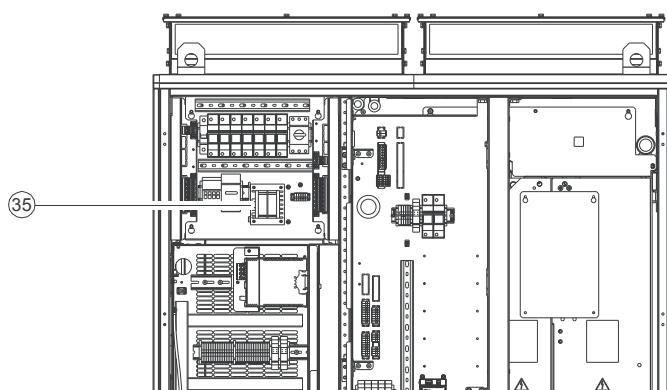




#### 44 Описание принципа действия и аппаратных средств



E	Поворотно-откидная рама
31	Вспомогательный трансформатор напряжения (T102) с дополнительным компонентом +B055 и распределяющими компонентами
32	Вспомогательный трансформатор напряжения (T21) и распределяющие компоненты
33	Блок управления на стороне сети
34	Пандус для извлечения модуля

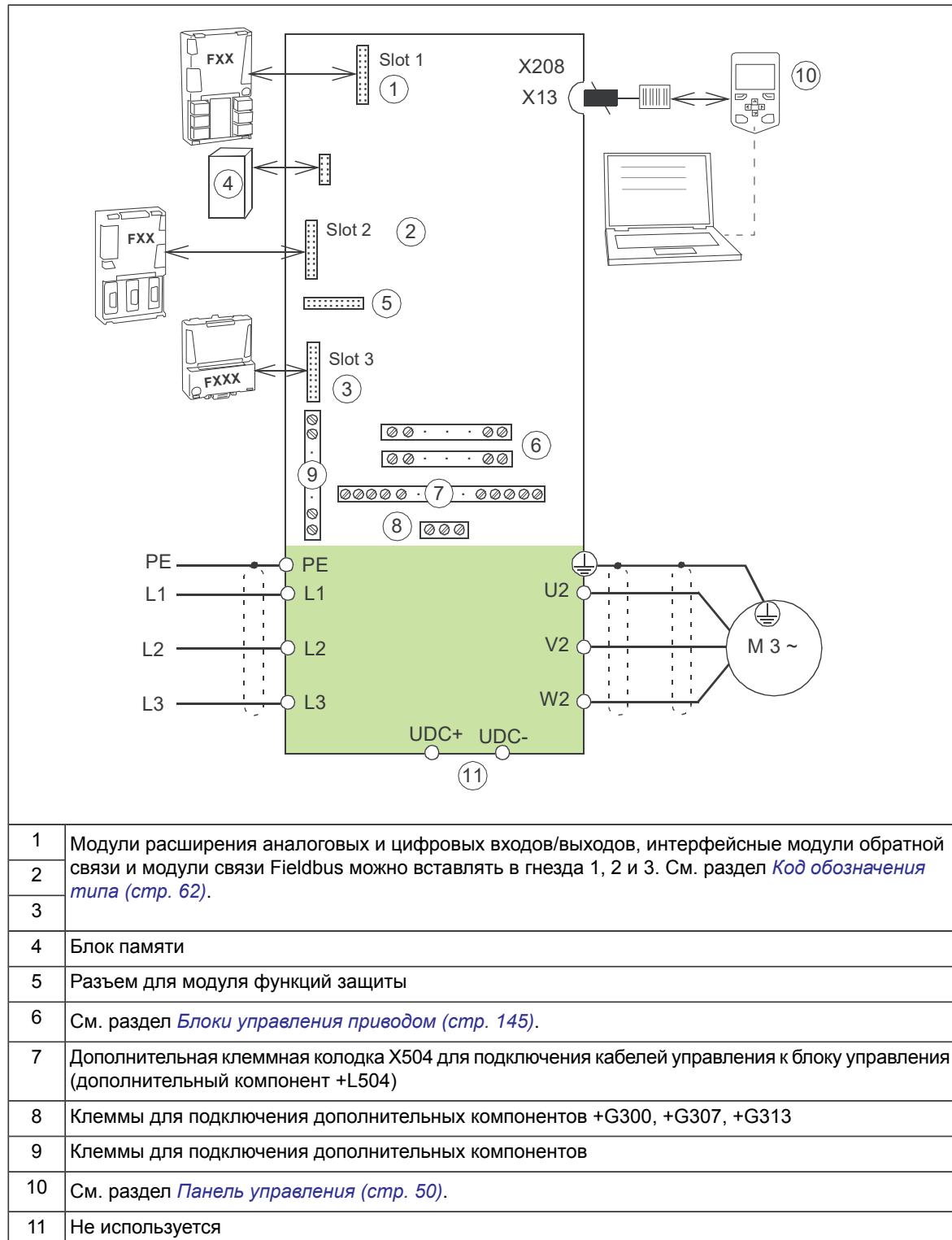


35	Вспомогательный трансформатор напряжения (T101) с дополнительными компонентами +B055 и +C128 и распределяющими компонентами
----	---

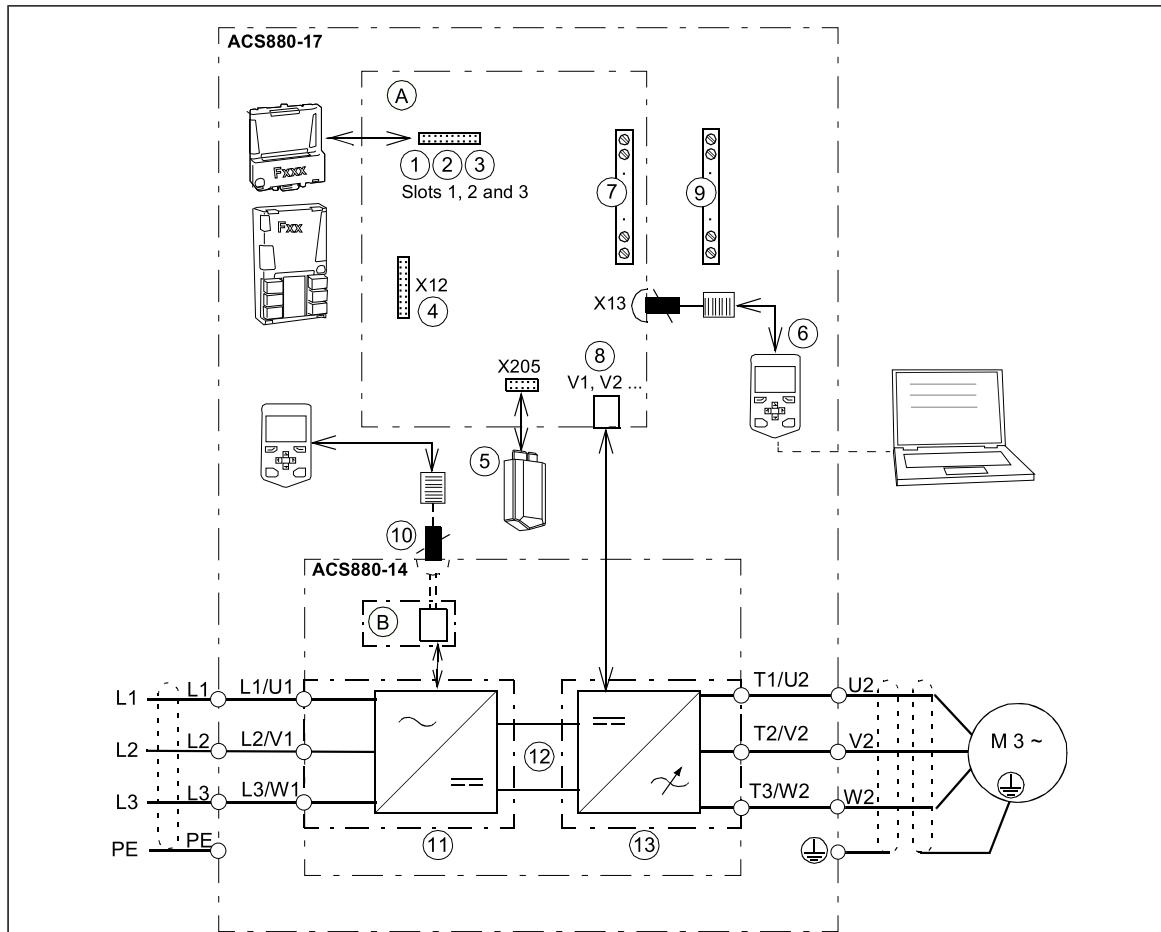
## Обзор разъемов питания и управления

На схеме показано подключение силовых цепей и интерфейсы управления привода.

### Обзор подключений типоразмера R8



## ■ Обзор подключений типоразмера R11



A	Блок управления преобразователем на стороне двигателя (блок управления приводом)
B	Блок управления преобразователем на стороне сети
1	Модули расширения аналоговых и цифровых входов/выходов, интерфейсные модули обратной связи и модули связи Fieldbus можно вставлять в гнезда 1, 2 и 3. См. раздел <a href="#">Код обозначения типа</a> (стр. 62).
2	
3	
4	Подключение модуля функций защиты FSO-xx
5	Блок памяти
6	См. раздел <a href="#">Панель управления</a> (стр. 50).
7	Клеммные колодки блока управления приводом. См. раздел <a href="#">Блоки управления приводом</a> (стр. 145). Эти клеммы также могут быть подключены к клеммной колодке X504 в шкафу привода.
8	Волоконно-оптический канал связи с преобразователем на стороне двигателя. Аналогичным образом преобразователь на стороне сети соединяется с блоком управления преобразователем на стороне сети посредством волоконно-оптических кабелей.
9	Клеммные колодки и подключения, выполняемые заказчиком внутри шкафа привода. Сведения о подключении приведены в главе «Электрический монтаж».
10	Гнездо для внешнего управления преобразователем на стороне сети
11	Преобразователь на стороне сети
12	Звено постоянного тока
13	Преобразователь на стороне двигателя

**■ Клеммы для подключения кабелей внешнего управления (не клеммы блока управления)**

**Клеммы для подключения (R8)**

Ниже показана компоновка клемм для подключения кабелей внешнего управления на правой стенке шкафа привода. Состав зависит от выбранных дополнительных компонентов.

Клеммы для	
X250	Обратная связь главного выключателя для заказчика и обратная связь главного контактора с дополнительными компонентами +Q951, +Q952 или +Q978
X506	Термисторное реле для реле Pt100 (дополнительный компонент +L505 или +L506)
X601	Стартер для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M600...M605)
X951	Кнопки для дополнительных компонентов аварийного останова +Q951, +Q952, +Q963 и +Q964
X954	Контроль замыканий на землю для систем IT (незаземленных) (дополнительный компонент +Q954)
X957	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью защитных реле (дополнительный компонент +Q957)
X965	Безопасное ограничение скорости с энкодером (дополнительный компонент +Q965)
X696	Подключение предоставляемой заказчиком внешней функции STO (безопасное отключение крутящего момента) для дополнительных компонентов защиты +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 и +Q971

## Клеммы для подключения (R11)

Ниже показана компоновка клемм для подключения кабелей внешнего управления на левой стенке шкафа привода. Состав зависит от выбранных дополнительных компонентов.

	Клеммы для
X250	Обратная связь главного контактора и главного выключателя для заказчика
X506	Термисторное реле для реле Pt100 (дополнительный компонент +L505 или +L506)
X601	Стартер для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M600...+M605)
X951	Кнопки для дополнительных компонентов аварийного останова +Q951, +Q952, +Q963 и +Q964
X954	Контроль замыканий на землю для систем IT (незаземленных) (дополнительный компонент +Q954)
X957	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью защитных реле (дополнительный компонент +Q957)
X965	Безопасное ограничение скорости с энкодером (дополнительный компонент +Q965)
X969	Подключение предоставляемой заказчиком внешней функции STO (безопасное отключение крутящего момента) для дополнительных компонентов защиты +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 и +Q971

## Дверные выключатели и лампы



	Табличка на английском языке	Табличка на местном языке	Описание				
1	READY	ГОТОВ	Контрольная лампа готовности (дополнительный компонент +G327)				
2	RUN	РАБОТА	Контрольная лампа работы (дополнительный компонент +G328)				
3	FAULT	ОТКАЗ	Контрольная лампа отказа (дополнительный компонент +G329)				
4	MAIN CONTACTOR OFF-ON 	РАБОТА РАЗРЕШЕНА	<p>Выключатель сигнала разрешения работы для преобразователя на стороне сети с дополнительными компонентами +Q951, +Q952 и +Q978</p> <table border="1"> <tr> <td>OFF</td><td>Сигнал разрешения работы выключен (запуск преобразователя на стороне сети запрещен). Зарядный контактор Q3 разомкнут.</td></tr> <tr> <td>ON</td><td>Сигнал разрешения работы включен (запуск преобразователя на стороне сети разрешен). Зарядный контактор Q3 замкнут.</td></tr> </table>	OFF	Сигнал разрешения работы выключен (запуск преобразователя на стороне сети запрещен). Зарядный контактор Q3 разомкнут.	ON	Сигнал разрешения работы включен (запуск преобразователя на стороне сети разрешен). Зарядный контактор Q3 замкнут.
OFF	Сигнал разрешения работы выключен (запуск преобразователя на стороне сети запрещен). Зарядный контактор Q3 разомкнут.						
ON	Сигнал разрешения работы включен (запуск преобразователя на стороне сети разрешен). Зарядный контактор Q3 замкнут.						
5	EMERGENCY STOP RESET	СБРОС АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА	Кнопка сброса аварийного останова (только при наличии доп. устройств аварийного останова)				
6	GROUND FAULT RESET	ЗАМЫКАНИЕ НА ЗЕМЛЮ	Контрольная лампа отказа по утечкам на землю, при наличии дополнительного компонента +Q954				

## 50 Описание принципа действия и аппаратных средств

7	-	-	Зарезервировано для оборудования, разрабатываемого по заказу
8	-	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ	Кнопка аварийного останова (только при наличии доп. устройств аварийного останова)
Компоновка зависит от выбранных дополнительных компонентов.			

### ■ Главное разъединяющее устройство (Q1)

Главное разъединяющее устройство служит для включения и выключения главного источника питания привода. Для отключения главного источника питания переведите выключатель-разъединитель (типоразмер R11) или выключатель с предохранителем (типоразмер R8) в положение 0/Выкл.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Главное разъединяющее устройство не отключает входные клеммы питания или вольтметр (дополнительный компонент +G334) от линии питания. Для отключения входных клемм питания разомкните главный автоматический выключатель питающего трансформатора.

**Примечание.** Привод не оснащен выключателем вспомогательного напряжения. Вспомогательное напряжение включается и выключается главным разъединяющим устройством (Q1) и защищено предохранителями F21.1-2.

### ■ Другие устройства на дверце

- Вольтметр (дополнительный компонент +G334); поставляется с переключателем фаз.

**Примечание.** Напряжение измеряется на стороне питания главного разъединяющего устройства.

- Амперметр переменного тока (дополнительный компонент +G335) на одной из фаз.

### ■ Панель управления

ACS-AP-W — это пользовательский интерфейс привода. Интерфейс обеспечивает необходимые команды управления, включая Пуск/Останов/Направление/Сброс/Задание и настройку параметров программы управления.

Панель управления можно снять, потянув ее вперед за верхний край, и установить на место в обратном порядке. Информация об использовании панели управления

приведена в документе *ACx-AP-x assistant control panels user's manual* (код английской версии 3AUA0000085685) и в руководстве по микропрограммному обеспечению.



#### ■ Управление с помощью утилит для ПК

В передней части панели есть USB-разъем для подключения ПК к приводу. Когда к панели управления подключен ПК, клавиатура панели управления отключена.

## Описание дополнительных компонентов

**Примечание.** Дополнительные компоненты могут быть недоступны для определенных конфигураций приводов или могут требовать дополнительных инженерно-технических работ. Убедитесь в наличии, связавшись с корпорацией ABB.

### ■ Класс защиты

#### Определения

В соответствии с IEC/EN 60529 класс защиты определяется кодом IP, в котором первая цифра соответствует защите от проникновения твердых инородных предметов, а вторая цифра — защите от проникновения воды. Ниже приведены коды IP стандартного шкафа и рассматриваемых в этом руководстве дополнительных компонентов.

код IP	Оборудование защищено ...	
	Первая цифра	Вторая цифра
IP22	от проникновения твердых инородных предметов диаметром > 12,5 мм*	от капель воды (наклон 15°)
IP42	от проникновения твердых инородных предметов диаметром > 1 мм	от капель воды (наклон 15°)
IP54	защищено от пыли	от брызг воды

\* означает защиту персонала от контакта пальцев с опасными компонентами

#### IP22 (UL тип 1)

Класс защиты дверцы стандартного шкафа составляет IP22 (UL тип 1). Воздухоотводящие отверстия в верхней части шкафа и воздухозаборные отверстия закрыты металлическими решетками. Когда дверцы открыты, класс защиты стандартного шкафа и всех его дополнительных компонентов составляет IP20. Токоведущие элементы внутри шкафа защищены от контакта с помощью прозрачных пластиковых кожухов или металлических решеток.

#### IP42 (UL тип 1 с фильтрами) (дополнительный компонент +B054)

Данный дополнительный компонент обеспечивает класс защиты IP42 (UL тип 1). Между внутренней и внешней металлической решеткой воздухозаборных отверстий установлена металлическая сетка.

#### IP54 (UL тип 12) (дополнительный компонент +B055)

Данный дополнительный компонент обеспечивает класс защиты IP54 (UL тип 12). Между внутренней и внешней металлическими решетками воздухозаборных отверстий устанавливаются фильтрующие элементы из гофрированного картона. На крыше шкафа также предусмотрены дополнительный вентилятор и воздухоотводящие отверстия с фильтрацией воздуха.

### ■ Морское исполнение (дополнительный компонент +C121)

В этом варианте добавляются следующие принадлежности и функции:

- упрочненная механическая конструкция;
- поручни;
- дверной фиксатор, позволяющий открывать дверцу под углом 90 градусов и предотвратить захлопывание;

- не поддерживающие горение материалы;
- плоские балки в основании шкафа для крепления;
- крепежные кронштейны в верхней части шкафа.

Для классификации может потребоваться дополнительная маркировка проводов. См. раздел [Маркировка проводов \(стр. 56\)](#).

#### ■ **Подвод охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +C128)**

См. раздел [Воздухозабор через днище шкафа \(дополнительный компонент +C128\) \(стр. 87\)](#).

#### ■ **Соответствие требованиям UL (дополнительный компонент +C129)**

Шкаф характеризуется следующими особенностями:

- ввод и вывод кабелей сверху с разрешенными в США вводами кабелепроводов (ровная стальная пластина без предварительно подготовленных отверстий);
- все компоненты соответствуют требованиям UL/CSA
- максимальное напряжение питания 600 В;
- главный выключатель и предохранители, разрешенные для применения в США.

#### ■ **Воздухоотвод по каналу (дополнительный компонент +C130)**

Данный дополнительный компонент предполагает наличие фланца для крепления воздухоотводящего канала. Фланец располагается на крыше шкафа. В зависимости от оборудования, установленного в каждой секции, компонент для отвода воздуха по каналу либо заменяет, либо дополняет собой стандартные компоненты на крыше.

Кроме того, между внутренней и внешней металлической решеткой отверстий для отвода воздуха устанавливаются фильтровальные отделения с плоскими блоками из гофрированного картона.

См. также раздел [Воздухоотводящее отверстие в крыше шкафа \(дополнительный компонент +C130\) \(стр. 88\)](#).

#### ■ **Разрешение CSA (дополнительный компонент +C134)**

В этом варианте добавляются следующие принадлежности и функции:

- ввод и вывод кабелей снизу с разрешенным в США вводом кабелепроводов (ровная пластина без предварительно подготовленных отверстий);
- все компоненты соответствуют требованиям UL/CSA;
- максимальное напряжение питания 600 В;
- главный (воздушный) автоматический выключатель имеется для определенных типов привода.

#### ■ **Цоколь (дополнительные компоненты +C164 и +C179)**

Стандартная высота цоколя шкафа составляет 50 мм. Эти дополнительные компоненты задают высоту цоколя 100 мм (+C164) или 200 мм (+C179).

#### ■ **Сейсмостойкая конструкция (дополнительный компонент +C180)**

Дополнительный компонент подразумевает сейсмостойкость согласно международным строительным нормам и правилам 2012, процедура испытаний ICC-ES AC-156. Монтаж

должен выполняться на уровне, не превышающем 25 % от высоты здания. Значение  $S_{DS}$  (спектр реакции места монтажа на ускорение) не должно превышать 2,0 g.

В этом варианте добавляются следующие принадлежности и функции:

- упрочненная механическая конструкция;
- плоские балки в основании шкафа для крепления.

#### ■ **Пустые секции справа (дополнительные компоненты +C196...+C198)**

В этом варианте конструкции с правой стороны привода добавляется пустая секция шириной 400, 600 или 800 мм. С верхней и с нижней стороны эта секция оснащена вводами для силовых кабелей.

#### ■ **Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...+C201)**

В этом варианте конструкции с левой стороны привода добавляется пустая секция шириной 400, 600 или 800 мм. С верхней и с нижней стороны эта секция оснащена вводами для силовых кабелей.

#### ■ **Фильтр du/dt (дополнительный компонент +E205).**

Фильтрация  $du/dt$  защищает систему изоляции двигателя, снижая скорость нарастания напряжения на клеммах двигателя. Кроме того, фильтр защищает подшипники двигателя, снижая подшипниковые токи.

Дополнительные сведения о необходимости использования данного компонента: См. раздел *Проверка совместимости двигателя и привода (стр. 93)*.

#### ■ **Синус-фильтр (дополнительный компонент +E206)**

Синус-фильтр подавляет высокочастотные составляющие напряжения, в результате чего напряжение на выходе привода имеет синусоидальную форму без искажений. Эти высокочастотные составляющие создают дополнительную нагрузку на изоляцию двигателя и приводят к насыщению выходного трансформатора (если он предусмотрен).

Дополнительный компонент — синус-фильтр состоит из трех однофазных реакторов и конденсаторов, подключенные по схеме «треугольник» на выходе привода. Фильтр установлен в отдельной секции с охлаждающим вентилятором.

#### ■ **Фильтр синфазных помех (дополнительное устройство +E208)**

В фильтре синфазных помех имеются ферритовые кольца, установленные вокруг выходных шин переменного тока в приводном модуле. Фильтр защищает подшипники двигателя, снижая подшипниковые токи.

Дополнительные сведения о необходимости использования данного компонента: См. раздел *Проверка совместимости двигателя и привода (стр. 93)*.

#### ■ **Обогреватель шкафа с внешним источником питания (дополнительный компонент +G300)**

Состав компонента:

- нагревательные элементы в секциях или модулях питания/инверторных модулях;
- выключатель нагрузки, обеспечивающий электрическую изоляцию на время обслуживания
- миниатюрный автоматический выключатель для защиты от перегрузок по току

- клеммная колодка для внешнего источника питания.

Обогреватель предотвращает образование конденсата внутри шкафа во время простоя привода. Выходная мощность полупроводниковых нагревательных элементов зависит от температуры окружающего воздуха. Заказчик должен выключать обогреватель, когда его использование не требуется, отключая подачу питания.

Заказчик также должен обеспечить подключение обогревателя к внешнему источнику питания 110...240 В~.

Фактическую схему проводки смотри на принципиальных схемах, поставляемых с приводом.

#### ■ **Освещение шкафа (дополнительный компонент +G301)**

Этот дополнительный компонент предусматривает светодиодные осветительные приборы в каждой секции (за исключением соединительных секций и секций тормозных резисторов) и источник питания 24 В=. Для питания системы освещения используется тот же внешний источник 110...240 В~, что и для обогревателя шкафа (дополнительный компонент +G300).

#### ■ **Клеммы для подключения внешнего питания цепей управления (дополнительный компонент +G307)**

В конструкции предусмотрены клеммы для подачи напряжения от внешнего источника бесперебойного питания на блок управления и устройства управления, когда привод обеспечен.

См. также документы:

- *Подача питания для вспомогательных цепей (стр. 112)*
- Поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электромонтажа

#### ■ **Выход для обогревателя двигателя (дополнительный компонент +G313)**

Состав компонента:

- выключатель нагрузки, обеспечивающий электрическую изоляцию на время обслуживания
- миниатюрный автоматический выключатель для защиты от перегрузок по току
- клеммная колодка для подключения питания обогревателя и внешнего обогревателя.

Когда на привод подается питание, обогреватель отключается. В противном случае обогревателем управляют с помощью внешнего напряжения питания.

Мощность и напряжение обогревателя зависят от используемого двигателя.

См. также документы:

- *Подача питания для вспомогательных цепей (стр. 112)*
- Поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электромонтажа

■ **Световые индикаторы «готов»/«работа»/«отказ»  
(дополнительные компоненты +G327...G329)**

В этом варианте конструкции на двери шкафа установлены световые индикаторы «готов» (+G327, белый), «работа» (+G328, зеленый) и «отказ» (+G329, красный).

■ **Безгалогенные провода и материалы (дополнительный компонент +G330)**

В этом варианте конструкции предусмотрены средства снижения выбросов токсичных газов при пожаре: безгалогенные кабелепроводы, провода управления и изоляционные трубы для проводов.

■ **Вольтметр с селекторным переключателем (дополнительный компонент +G334)**

В этом варианте конструкции предусмотрен вольтметр и селекторный переключатель на двери шкафа. Переключатель позволяет выбрать линейное напряжение для измерения напряжения.

■ **Амперметр в одной фазе (дополнительный компонент +G335)**

В этом варианте конструкции предусмотрен амперметр в одной входной фазе.

■ **Маркировка проводов**

**Стандартная маркировка проводов**

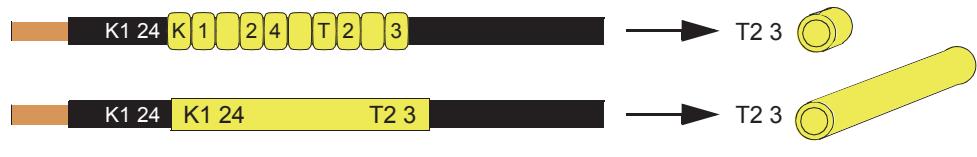
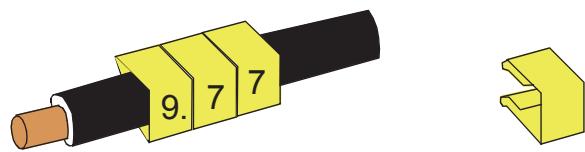
В стандартном исполнении провода и клеммы маркируются следующим образом:

- Штекерные разъемы жгутов проводов маркируются идентификационной биркой (например, X1).
- Для повышения производственной технологичности на большинстве проводов напечатаны обозначения и номера контактов (например, X1:7).
- Пары волоконно-оптических кабелей снабжаются обозначениями компонентов и соединителей (например, A1:V1).
- Кабели передачи данных снабжаются обозначениями и номерами контактов (например, A1:X1).
- Клеммы силовых входов, выходов и защитного заземления (PE): идентификатор соединителя (например, U1, PE) наносится на клемму или на изоляционный материал рядом с клеммой. Кабели защитного заземления (PE) имеют желто-зеленую изоляцию или маркируются желто-зеленою лентой.
- Специализированная проводка (дополнительный компонент +P902) не маркируется.

**Дополнительная маркировка проводов**

Предусмотрена следующая дополнительная маркировка проводов.

Доп. компонент	Дополнительная маркировка
+G340 (класс A3)	Идентификаторы контактов оборудования наносятся на защелкивающиеся маркеры (или аналогичные приспособления) на проводниках, подключенных к оборудованию, клеммные колодки или съемные штекерные разъемы либо имеются на проводке между силовыми модулями. Идентификаторы штекерных разъемов наносятся на ярлыки рядом с местом подключения. Держатели ярлыков крепятся вокруг жгутов проводов. Главные провода цепи помечаются с помощью белой ленты или печатным текстом (короткие очевидные соединения не маркируются).
+G342 (класс C1)	Обозначения оборудования и идентификаторы контактов на обоих концах наносятся на защелкивающиеся маркеры (или аналогичные приспособления) на проводниках, подключенных к оборудованию, клеммные колодки или съемные штекерные разъемы либо имеются на проводке между силовыми модулями. Волоконно-оптические кабели маркируются аналогичным образом. Идентификаторы штекерных разъемов наносятся на ярлыки рядом с местом подключения. Держатели ярлыков крепятся вокруг жгутов проводов. Главные провода цепи помечаются с помощью белой ленты или печатным текстом. Короткие и очевидные соединения помечаются только печатным текстом (или аналогичным способом).



**Примечание.** Кольца или трубы надеваются даже на провода, уже имеющие отпечатанные на изоляции метки с идентификаторами оборудования и контакта.

#### ■ Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +H350 и +H352)

В стандартных блоках с сертификацией UL (+C129) ввод и вывод кабелей осуществляется через крышу шкафа. Эти варианты конструкции предусматривают ввод (доп. компонент +H350) и вывод (доп. компонент +H352) силовых и управляющих кабелей через пол шкафа. Отверстия оснащены манжетами и креплениями для кругового заземления.

Для блоков без сертификации UL используется стандартная компоновка с вводом/выводом кабелей снизу.

#### ■ Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353)

В стандартных блоках без сертификации UL ввод и вывод кабелей осуществляется через пол шкафа. Эти варианты конструкции предусматривают ввод (доп. компонент +H351) и вывод (доп. компонент +H353) силовых и управляющих кабелей через крышу шкафа. Отверстия оснащены манжетами и креплениями для кругового заземления.

Для блоков с сертификацией UL (+C129) используется стандартная компоновка с вводом/выводом кабелей сверху.

## ■ **Ввод кабелепровода (код дополнительного компонента +H358)**

В данный компонент входят кабельные коробки для США/Великобритании (плоские стальные пластины толщиной 3 мм без предварительно подготовленных отверстий). Кабельные коробки для США/Великобритании поставляются в стандартном комплекте вместо нормальных кабельных вводов для вариантов исполнения +C129 и +C134.

## ■ **Дополнительная клеммная колодка X504 (дополнительный компонент +L504)**

Стандартные клеммные колодки привода подключаются на заводе к дополнительной клеммной колодке для обеспечения работы цепей управления заказчика. Используются подпружиненные клеммы.

**Примечание.** Дополнительные модули, вставляемые в гнезда блока управления, не подсоединяются к дополнительной клеммной колодке. Заказчик должен подключать кабели управления дополнительных модулей непосредственно к модулям.

## ■ **Тепловая защита с реле РТС (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)**

Вариант конструкции с термисторными реле РТС используется для контроля перегрева двигателей, оборудованных датчиками РТС. Когда температура двигателя поднимается до уровня срабатывания термистора, сопротивление датчика резко возрастает. Реле фиксирует изменение и подает сигнал о перегреве двигателя на вспомогательные контакты.

### **+L505, +2L505, +L513, +2L513**

В составе дополнительного компонента +L505 имеются термисторное реле и клеммная колодка. На клеммной колодке предусмотрены контакты для подключения измерительной цепи (от одного до трех датчиков РТС, соединенных последовательно), выходного сигнала реле и дополнительной внешней кнопки сброса. Сброс реле можно выполнять как по месту, так и дистанционно. Также можно замкнуть цепь сброса перемычкой для автоматического сброса.

Выход сигнала реле заказчик может подать, например, на следующие компоненты:

- цепь управления главного контактора или автоматического выключателя привода для их размыкания в случае перегрева двигателя;
- цифровой вход привода для отключения привода и выдачи сообщения об отказе в случае перегрева двигателя;
- внешнюю цепь контроля.

Дополнительный компонент +L513 — это функция тепловой защиты с сертификацией ATEX. Подключается аналогично компоненту +L505. Компонент +L513 также поставляется с компонентом +Q971 (функция безопасного отключения с сертификацией ATEX) в качестве стандартного оснащения и подключается на заводе-изготовителе для активации функции безопасного отключения крутящего момента привода при перегреве. Ручной сброс функции защиты требуется согласно нормам Ex/ATEX.

Дополнительная информация приведена в документе *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979).

Дополнительные компоненты +2L505 и +2L513 дублируют компоненты +L505 и +L513 и содержат реле и контакты для подключения двух отдельных измерительных цепей.

### **+L536, +L537**

Вместо термисторного реле можно использовать модуль термисторной защиты FPTC-01 (дополнительный компонент +L536) или FPTC-02 (+L537, также требуется +Q971). Модуль устанавливается на блоке управления инвертором и имеет усиленную изоляцию для сохранения совместимости блока управления с PELV. FPTC-01 и FPTC-02 подключаются аналогичным образом. Модуль FPTC-02 сертифицирован как типовое устройство защиты согласно директиве ЕС по изделиям ATEX.

Для целей защиты в модуле FPTC предусмотрен вход сигнала отказа для датчика РТС. При перегреве выполняется SIL/PL-совместимая функция защиты SMT (безопасная температура двигателя) посредством включения функции безопасного отключения крутящего момента привода.

В модуле FPTC также предусмотрен вход сигнала предупреждения для датчика. Когда на этот вход поступает сигнал перегрева, модуль выдает предупреждение на привод.

Дополнительные сведения и примеры подключения приведены в руководствах по модулю и принципиальных схемах, поставляемых с модулем.

См. также

- руководство по микропрограммному обеспечению, где описаны настройки параметров,
- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979)
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual* (код английской версии 3AXD50000027782)
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электромонтажа.

### **■ Термовая защита с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506, +nL514)**

Реле контроля температуры Pt100 используются для контроля перегрева двигателей, оборудованных датчиками Pt100. Например, три датчика могут измерять температуру обмотки двигателя, а два датчика — температуру подшипников.

В стандартную комплектацию варианта конструкции с реле Pt100 входят два (+2L506), три (+3L506), пять (+5L506) или восемь (+8L506) реле. Реле контроля имеют от одного до трех вспомогательных реле, выходы которых на заводе-изготовителе подключаются к клеммной колодке. Датчики должны подсоединяться заказчиком к той же клеммной колодке.

По мере повышения температуры сопротивление датчика линейно возрастает. При достижении настраиваемого уровня срабатывания реле контроля обесточивает свой выход. В результате отключается одно из вспомогательных реле.

Выходы сигналов вспомогательных реле заказчик может подать, например, на следующие компоненты:

- цепь управления главного контактора или автоматического выключателя привода для их размыкания в случае перегрева двигателя;
- цифровой вход привода для отключения привода и выдачи сообщения об отказе в случае перегрева двигателя;

- внешнюю цепь контроля.

Дополнительные компоненты +3L514 (3 реле) и +5L514 (5 реле) представляют собой функции тепловой защиты с сертификацией ATEX. Они подключаются к внешним цепям аналогично компоненту +nL506. Кроме того, в каждом реле контроля предусмотрен выход 0/4...20 мА на клеммной колодке. В стандартном исполнении дополнительный компонент +nL514 поставляется с компонентом +Q971 (функция безопасного отключения с сертификацией ATEX) и подключается на заводе-изготовителе для активации функции безопасного отключения крутящего момента привода при перегреве. Поскольку в реле контроля не предусмотрена функция сброса, ручной сброс, который требуется согласно нормам Ex/ATEX, должен выполняться с использованием параметров привода. Дополнительная информация приведена в документе *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979).

См. также

- руководство по микропрограммному обеспечению, где описаны настройки параметров,
- ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979)
- Указания по настройке порога предупреждения и порога срабатывания реле Pt100 в инструкции по вводу в эксплуатацию
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электромонтажа.

## ■ Стартер для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M6xx)

### Состав компонента

В данном варианте конструкции имеются коммутируемые и защищенные разъемы для подключения трехфазных вспомогательных вентиляторов двигателя. Каждый разъем подключения вентилятора содержит следующие элементы:

- предохранители;
- ручной пусковой переключатель двигателя с регулируемым пределом тока;
- контактор, управляемый приводом;
- клеммную колодку X601 для подключения цепей заказчика.

Количество разъемов следует указывать при оформлении заказа. Максимальное количество разъемов зависит от требуемого тока. При меньших номинальных токах допускается подсоединение до четырех вентиляторов (например, дополнительный компонент +4M602). В случае самого большого тока возможно подключение только одного вентилятора (например, +M610). Дополнительная информация приведена в документе *AC880-X7 single drives ordering information* (3AXD10000052815, предоставляется по запросу).

### Описание

Трехфазное напряжение питания через пускатели двигателя и контактор подается на клеммы вспомогательного вентилятора, расположенные на клеммной колодке X601. Контактором управляет привод. Цель управления 230 В~ подключается через перемычку на клеммной колодке. Перемычку можно заменить внешней цепью управления.

При достижении регулируемого предельного тока отключения пускатель размыкается и выключает вентилятор. Последующее автоматическое включение не предусмотрено.

Сигналы состояния пускателя и контактора вентилятора выдаются на клеммную колодку.

Сведения о подключении см. на принципиальных схемах, поставляемых с приводом.

## Табличка с обозначением типа

Паспортная табличка содержит номинальные характеристики по стандартам IEC и UL (NEC), соответствующие маркировки, обозначение типа и серийный номер, что обеспечивает однозначную идентификацию каждого привода.

При обращении в службу технической поддержки полностью укажите данные с таблички с обозначением типа и серийный номер.

Ниже изображен пример таблички.



## Код обозначения типа

Обозначение типа содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода. Первые символы слева обозначают базовую конфигурацию (например, ACS880-17-0650A-3)

### ■ Базовые коды

Код	Описание
ACS880	Серия изделий
17	Когда дополнительные компоненты отсутствуют: привод шкафного типа со степенью защиты IP22 (UL тип 1), выключатель с предохранителем (R8), главный выключатель-разъединитель (R11), предохранители aR, главный контактор для типоразмера R11, интеллектуальная панель управления ACS-AP-W, фильтр ЭМС (категория С3 для заземленных систем электропитания TN, вторые условия эксплуатации, типоразмер R11), без фильтра ЭМС для типоразмера R8, фильтр синфазных помех для типоразмера R11 (690 В), основная программа управления ACS880, функция безопасного отключения крутящего момента, печатные платы с покрытием, ввод и вывод кабелей снизу, USB-накопитель с файлами принципиальных схем, габаритных чертежей и руководств.
<b>Размер</b>	
xxxx	См. таблицы номинальных характеристик
<b>Диапазон напряжений</b>	
3	380...415 В. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения 3 ~ 400 V AC.
5	380...500 В. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения 3 ~ 400/480/500 V AC.
7	525...690 В. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения 3 ~ 525/600/690 V AC.

### ■ Коды дополнительных устройств (коды "плюс")

Код	Описание
<b>Подключение питания</b>	
<b>Класс защиты</b>	
B054	IP42 (UL тип 1)
B055	IP54 (UL тип 12)
<b>Конструктивное исполнение</b>	
C121	Морское исполнение. См. раздел <a href="#">Морское исполнение (дополнительный компонент +C121) (стр. 52)</a> .
C128	Воздухозабор через днище шкафа. См. раздел <a href="#">Воздухозабор через днище шкафа (дополнительный компонент +C128) (стр. 87)</a> .
C129	Сертификация UL (оценка в соответствии с требованиями к безопасности, предъявляемыми в США и Канаде). См. раздел <a href="#">Соответствие требованиям UL (дополнительный компонент +C129) (стр. 53)</a> .
C130	Воздухоотвод по каналу. См. раздел <a href="#">Воздухоотвод по каналу (дополнительный компонент +C130) (стр. 53)</a> .
C132	Возможность морского применения. См. документ <a href="#">ACS880 +C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement</a> (код английской версии 3AXD50000039629).
C134	Сертификация CSA. См. раздел <a href="#">Разрешение CSA (дополнительный компонент +C134) (стр. 53)</a> .

Код	Описание
C164	Цоколь 100 мм. См. раздел <a href="#">Цоколь (дополнительные компоненты +C164 и +C179) (стр. 53)</a> .
C179	Цоколь 200 мм. См. раздел <a href="#">Цоколь (дополнительные компоненты +C164 и +C179) (стр. 53)</a> .
C180	Сейсмостойкая конструкция. См. раздел <a href="#">Сейсмостойкая конструкция (дополнительный компонент +C180) (стр. 53)</a> .
C196	Пустая секция шириной 400 мм с правой стороны. См. раздел <a href="#">Пустые секции справа (дополнительные компоненты +C196...C198) (стр. 54)</a> .
C197	Пустая секция шириной 600 мм с правой стороны. См. раздел <a href="#">Пустые секции справа (дополнительные компоненты +C196...C198) (стр. 54)</a> .
C198	Пустая секция шириной 800 мм с правой стороны. См. раздел <a href="#">Пустые секции справа (дополнительные компоненты +C196...C198) (стр. 54)</a> .
C199	Пустая секция шириной 400 мм с левой стороны. См. раздел <a href="#">Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201) (стр. 54)</a> .
C200	Пустая секция шириной 600 мм с левой стороны. См. раздел <a href="#">Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201) (стр. 54)</a> .
C201	Пустая секция шириной 800 мм с левой стороны. См. раздел <a href="#">Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201) (стр. 54)</a> .
C205	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная DNV GL
C206	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Американским бюро судоходства (ABS)
C207	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Регистром судоходства Ллойда (LR)
C209	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная бюро Веритас
C228	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Китайским классификационным обществом (CCS)
C229	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Российским морским регистром судоходства (РС)
<b>Фильтры</b>	
E200	Фильтр ЭМС/радиочастотных помех для заземленной сети электропитания TN (вторые условия эксплуатации), категория C3
E201	Фильтр ЭМС/радиочастотных помех для незаземленной сети электропитания IT (вторые условия эксплуатации), категория C3
E202	Фильтр ЭМС/радиочастотных помех для заземленной сети электропитания TN (первые условия эксплуатации), категория C2
E205	Фильтр du/dt
E206	Выходной синусный фильтр
E208	Фильтры синфазных помех (стандартный вариант с модулями типоразмера R6i, R7i, R8i и с мультиприводами)
<b>Коммутация и заземление</b>	
<b>Оборудование, устанавливаемое в шкаф</b>	
G300	Нагревательные элементы шкафа и модуля (внешний источник питания). См. раздел <a href="#">Обогреватель шкафа с внешним источником питания (дополнительный компонент +G300) (стр. 54)</a> .
G301	Освещение шкафа. См. раздел <a href="#">Освещение шкафа (дополнительный компонент +G301) (стр. 55)</a> .
G307	Клеммы для подключения внешнего управляющего напряжения (230 В~ или 115 В~, например, ИБП). См. раздел <a href="#">Клеммы для подключения внешнего питания цепей управления (дополнительный компонент +G307) (стр. 55)</a> .

## 64 Описание принципа действия и аппаратных средств

<b>Код</b>	<b>Описание</b>
G313	Выход для обогревателя пространства двигателя (внешний источник питания)
G327	Световой индикатор «готов» на двери, белый
G328	Световой индикатор «работа» на двери, зеленый
G329	Световой индикатор «отказ» на двери, красный
G330	Безгалогеновые провода и материалы
G334	Вольтметр с селекторным переключателем
G335	Амперметр однофазный
G340	Дополнительная маркировка проводов. См. раздел <a href="#">Маркировка проводов (стр. 56)</a> .
G342	
<b>Прокладка кабелей</b>	
H350	Ввод кабелей питания снизу. См. раздел <a href="#">Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +H350 и +H352) (стр. 57)</a> .
H351	Ввод кабелей питания сверху. См. раздел <a href="#">Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353) (стр. 57)</a> .
H352	Ввод кабелей двигателя снизу. См. раздел <a href="#">Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +H350 и +H352) (стр. 57)</a> .
H353	Ввод кабелей двигателя сверху. См. раздел <a href="#">Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353) (стр. 57)</a> .
H358	Ввод кабелепровода (США/Великобритания). См. раздел <a href="#">Ввод кабелепровода (код дополнительного компонента +H358) (стр. 58)</a> .
<b>Панель управления</b>	
J425	Панель управления ACS-AP-I
<b>Интерфейсные модули Fieldbus, различные варианты связи</b>	
K451	FDNA-01 — интерфейсный модуль DeviceNet™
K454	FPBA-01 — интерфейсный модуль PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 — интерфейсный модуль CANopen
K458	FSCA-01 — интерфейсный модуль RS-485 (Modbus/RTU)
K462	FCNA-01 — интерфейсный модуль ControlNet™
K469	FECA-01 — интерфейсный модуль EtherCat
K470	FEPL-02 — интерфейсный модуль EtherPOWERLINK
K475	Интерфейсный модуль FENA-21 Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2 порта
K490	FEIP-21 — интерфейсный модуль Ethernet/IP, 2-портовый
K491	FMBT-21 — интерфейсный модуль Modbus/TCP, 2-портовый
K492	FPNO-21 — интерфейсный модуль Profinet, 2-портовый
<b>Интерфейсные модули расширения входов/выходов и обратной связи</b>	
L500	FIO-11 — модуль расширения аналоговых входов/выходов
L501	FIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
L502	FEN-31 — интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера
L503	FDCO-01 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L504	Дополнительная клеммная колодка входов/выходов. См. раздел <a href="#">Дополнительная клеммная колодка X504 (дополнительный компонент +L504) (стр. 58)</a> .
L505	Тепловая защита с реле PTC (1 или 2 шт.). См. раздел <a href="#">Тепловая защита с реле PTC (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (стр. 58)</a> .

Код	Описание
L506	Тепловая защита с реле Pt100 (2, 3, 5 или 8 шт.). См. раздел <a href="#">Тепловая защита с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506, +nL514) (стр. 59)</a> .
L508	FDCO-02 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L513	Тепловая защита с сертификацией ATEX, реле PTC (1 или 2 шт.)
L514	Тепловая защита с сертификацией ATEX, реле Pt100 (3 или 5 шт.)
L515	FEA-03 — адаптер расширения ввода-вывода
L516	FEN-21 — интерфейсный модуль резолвера
L517	FEN-01 — интерфейсный модуль инкрементного TTL-энкодера
L518	FEN-11 — интерфейсный модуль абсолютного TTL-энкодера
L521	FSE-31 — интерфейсный модуль импульсного энкодера
L525	FAIO-01 — модуль расширения аналоговых входов-выходов
L526	FDIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
L536	FPTC-01 — модуль термисторной защиты
L537	FPTC-02 — модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX
<b>Пускатели вспомогательного вентилятора двигателя (см. раздел <a href="#">Описание дополнительных компонентов (стр. 52)</a>)</b>	
M600	Диапазон настройки порога срабатывания: 1...1,6 А
M601	Диапазон настройки порога срабатывания: 1,6...2,5 А
M602	Диапазон настройки порога срабатывания: 2,5 ... 4 А
M603	Диапазон настройки порога срабатывания: 4 ... 6,3 А
M604	Диапазон настройки порога срабатывания: 6,3 ... 10 А
M605	Диапазон настройки порога срабатывания: 10...16 А
<b>Программа управления</b>	
N5000	Программа управления намоточной машиной
N5050	Программа управления краном
N5100	Программа управления лебедкой
N5150	Программа управления декантатором/центрифугой
N5200	Программа управления РСР (винтовым насосом кавитационного типа)
N5300	Программа управления испытательным стендом
N5450	Программа приоритетного управления
N5600	Программа управления ESP (электрическим погружным насосом)
N5700	Программа контроля положения
N7502	Программа управления для синхронных индукционных двигателей (SynRM)
N8010	Возможность программирования прикладных задач по стандарту IEC 61131-3
<b>Специальные устройства</b>	
P902	По требованию заказчика
P904	Расширенная гарантия (определяется договором поставки)
P909	Расширенная гарантия (определяется договором поставки)
P911	Расширенная гарантия (определяется договором поставки)
P912	Упаковка для морских перевозок:
P913	Специальный цвет RAL Classic
P929	Контейнерная упаковка

## 66 Описание принципа действия и аппаратных средств

Код	Описание
P948	Настраиваемая расширенная гарантия
P952	Страна производства: Финляндия
P966	Специальный цвет (не RAL Classic)
<b>Функции защиты</b>	
Q950	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью модуля функций защиты FSO-xx, срабатывающее при включении функции безопасного отключения крутящего момента
Q951	Аварийный останов (категория 0) с защитными реле, срабатывающий путем размыкания главного автоматического выключателя/контактора
Q952	Аварийный останов (категория 1) с защитными реле, срабатывающий путем размыкания главного автоматического выключателя/контактора
Q954	Контроль замыкания на землю для незаземленных систем (IT)
Q957	Предотвращение несанкционированного пуска с защитными реле, срабатывающее в результате включения функции безопасного отключения крутящего момента
Q963	Аварийный останов (категория 0) с защитными реле, срабатывающий путем включения функции безопасного отключения крутящего момента
Q964	Аварийный останов (категория 1) с защитными реле, срабатывающий путем включения функции безопасного отключения крутящего момента
Q965	Безопасное ограничение скорости с помощью FSO-21 и энкодера
Q971	Сертифицированная ATEX функция отключения
Q972	Модуль функций защиты FSO-21
Q973	Модуль функций защиты FSO-12
Q978	Аварийный останов (возможность настройки для категории 0 или 1) с модулем функций защиты FSO-xx, срабатывающий путем размыкания главного автоматического выключателя/контактора
Q979	Аварийный останов (возможность настройки для категории 0 или 1) с модулем функций защиты FSO-xx, срабатывающий путем включения функции безопасного отключения крутящего момента
Q982	PROFIsafe с модулем функций защиты FSO-xx и интерфейсным модулем Ethernet FENA-21
Q986	FSPS-21 — модуль функций защиты PROFIsafe
<b>Полный комплект печатных руководств на выбранном языке</b>	
<b>Примечание.</b> В комплект поставки могут входить руководства на английском языке, если они не переведены на требуемый язык.	
R700	Английский
R701	Немецкий
R702	Итальянский
R703	Голландский
R704	Датский
R705	Шведский
R706	Финский
R707	Французский
R708	Испанский
R709	Португальский
R711	Русский
R712	Китайский
R713	Польский

<b>Код</b>	<b>Описание</b>
R714	Турецкий



# 4

## Механический монтаж

### Содержание настоящей главы

В этой главе рассматривается последовательность механического монтажа привода.

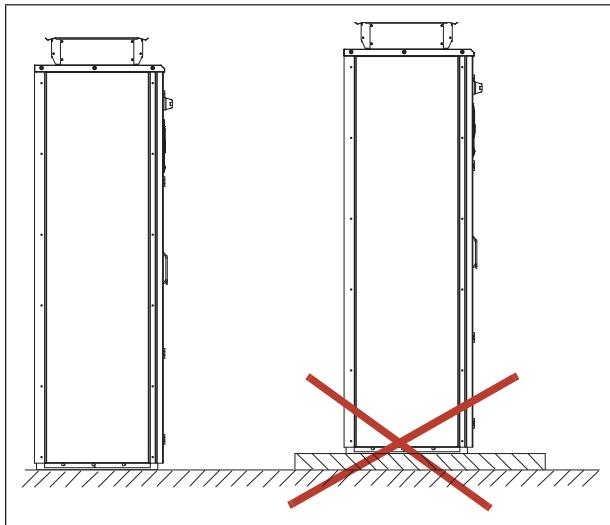


### Осмотр места монтажа

Осмотрите место монтажа. Убедитесь в следующем:

- Интенсивность вентиляции или охлаждения в месте монтажа обеспечивает удаление тепла, выделяемого приводом. См. технические характеристики.
- Условия эксплуатации привода соответствуют техническим характеристикам. См. технические характеристики.
- Над приводом должно быть достаточно места для охлаждения, технического обслуживания и стравливания давления (если такая функция предусмотрена).
- Пол, на который устанавливается шкаф привода, должен быть изготовлен из негорючего материала, быть ровным, насколько это возможно, и достаточно прочным, чтобы выдержать вес привода. Убедитесь в ровности пола с помощью спиртового уровня. Максимально допустимое отклонение поверхности от горизонтали не должно превышать 5 мм на каждые 3 метра. При необходимости выровняйте место установки, поскольку шкаф не оборудован регулируемыми ножками.

Не устанавливайте привод на приподнятой платформе или в нише. Поставляемый с приводом пандус для извлечения/установки модулей подходит только для перепада высот не более 50 мм (стандартная высота цоколя привода).



## Необходимые инструменты

Ниже перечислены инструменты и приспособления, необходимые для перемещения привода в конечное положение, прикрепления его к полу и стенам с последующей затяжкой соединений:

- кран, вилочный подъемник или автопогрузчик (проверьте грузоподъемность), лом, домкрат и катки,
- отвертки Pozidriv и Torx,
- динамометрический гаечный ключ
- набор гаечных ключей и переходников.

## Проверка комплектности

В комплект поставки привода входят:

- сборка расположенных в ряд шкафов привода
- дополнительные модули (если заказаны), установленные в один или несколько блоков управления на заводе-изготовителе,
- соответствующие руководства к приводу и дополнительным модулям,
- документы на поставку.

Убедитесь в отсутствии внешних повреждений. Перед началом монтажных работ и эксплуатации проверьте данные на паспортных табличках привода, чтобы убедиться, что он соответствует требуемому типу.



## Транспортировка и распаковка привода

Во избежание повреждения поверхности шкафа и механизмов дверцы перемещайте привод в место установки в исходной упаковке, как показано ниже. Перед использованием для транспортировки привода тележки с поддоном проверьте ее грузоподъемность.

Шкаф привода необходимо перемещать в вертикальном положении.

Центр тяжести шкафа находится достаточно высоко. Поэтому будьте осторожны при перемещении привода. Страйтесь не наклонять привод.

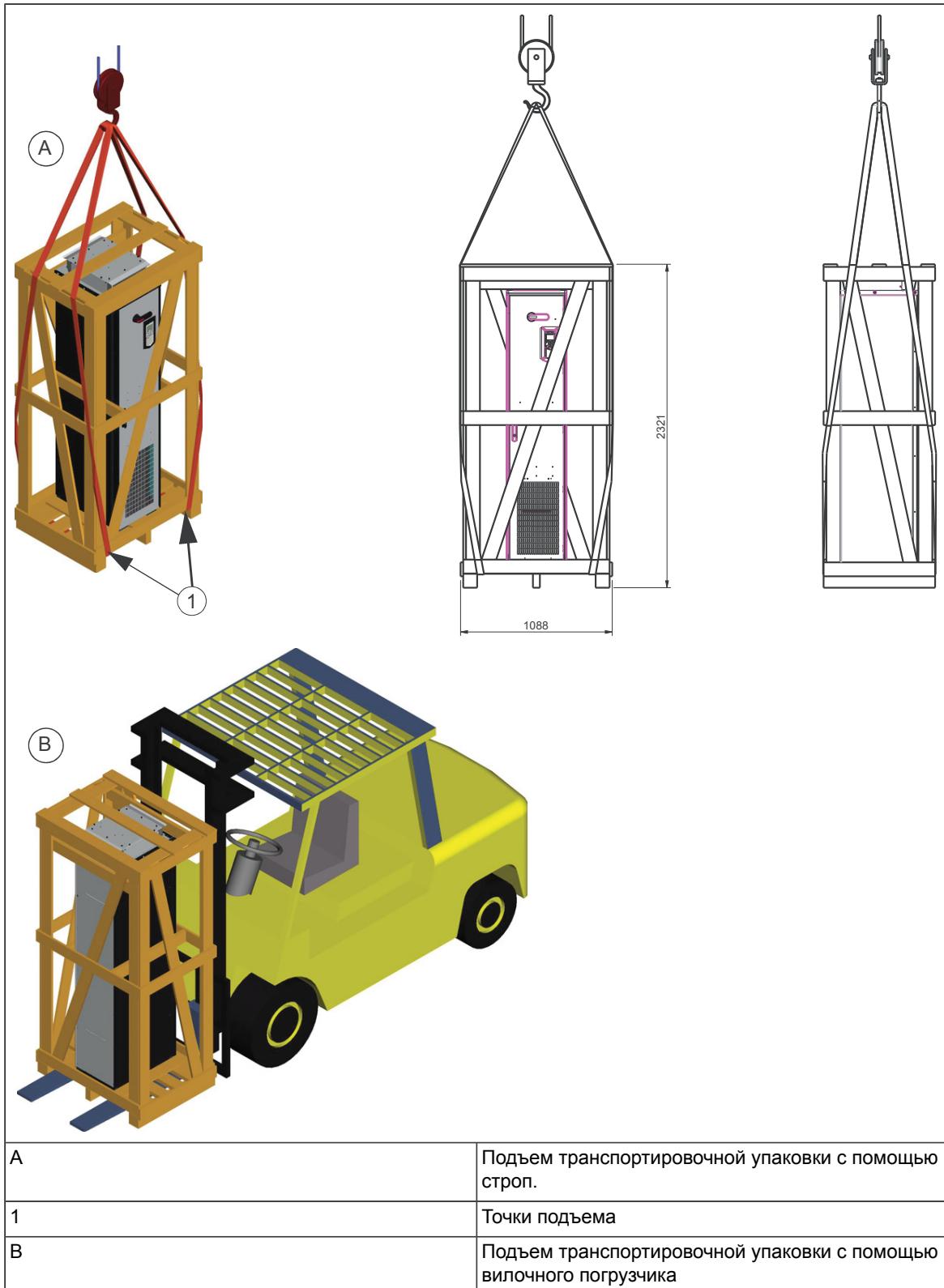
### ■ Перемещение привода в упаковке — типоразмер R8



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. Соблюдайте местные законы и правила, регламентирующие выполнение подъемных операций, такие как требования к планированию процедуры подъема, требования к грузоподъемности и состоянию подъемного оборудования, а также к обучению персонала.





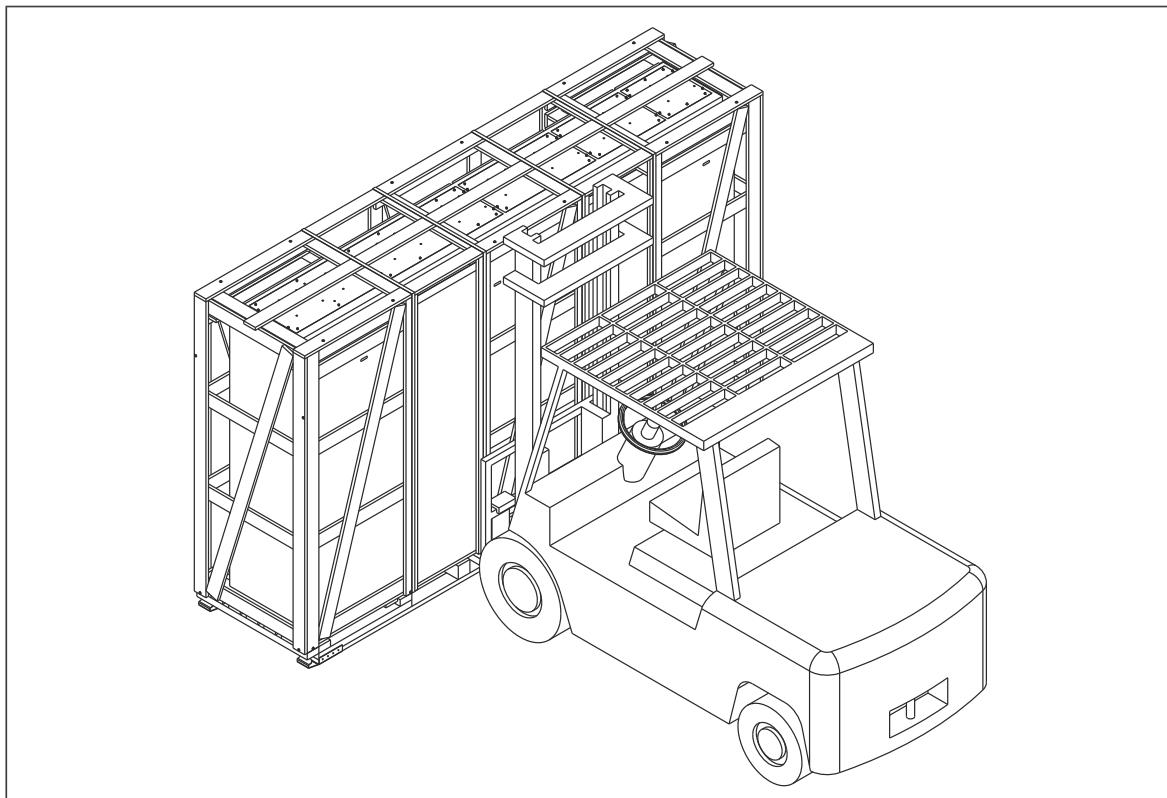
■ **Перемещение привода в упаковке — типоразмер R11**

## Подъем ящика с помощью вилочного погрузчика



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. Соблюдайте местные законы и правила, регламентирующие выполнение подъемных операций, такие как требования к планированию процедуры подъема, требования к грузоподъемности и состоянию подъемного оборудования, а также к обучению персонала.



74 Механический монтаж



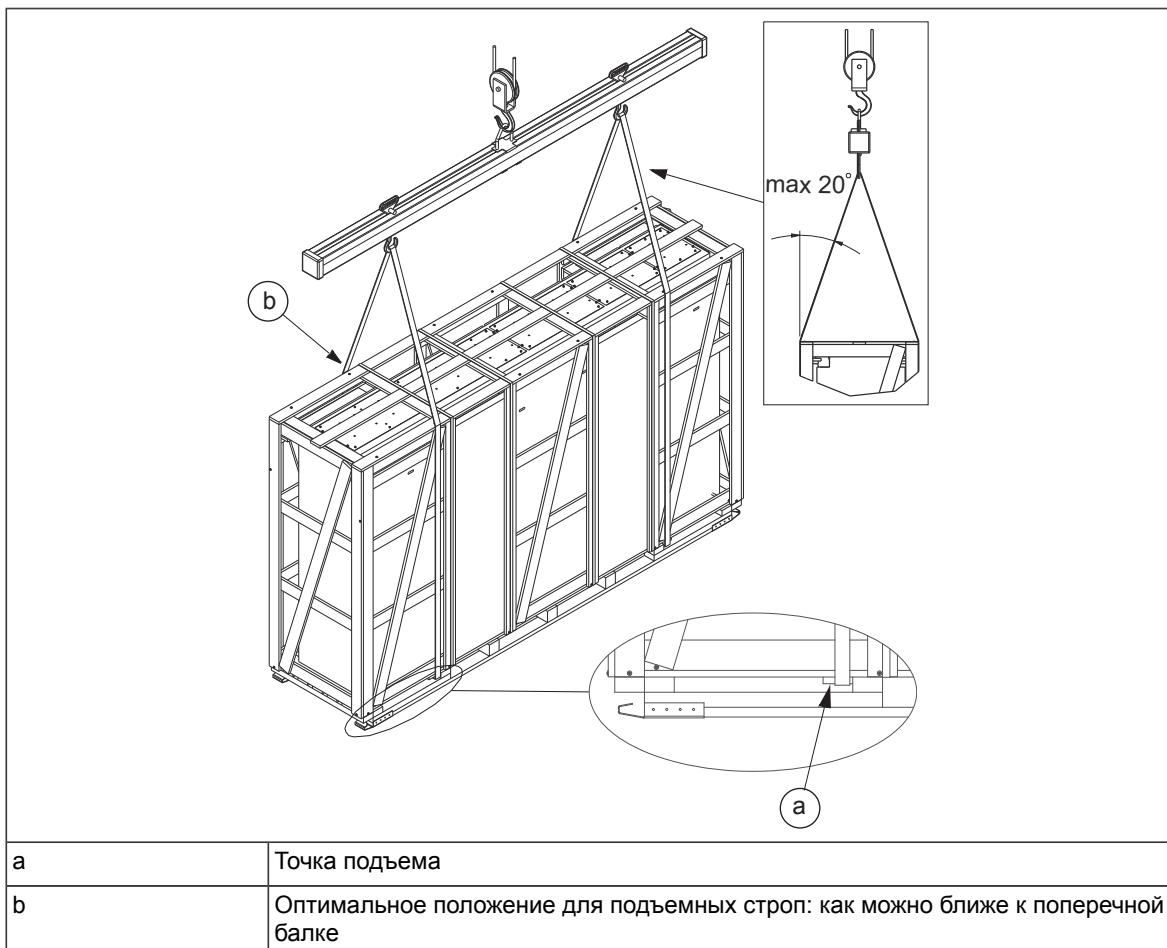
---

## Подъем ящика с помощью крана



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

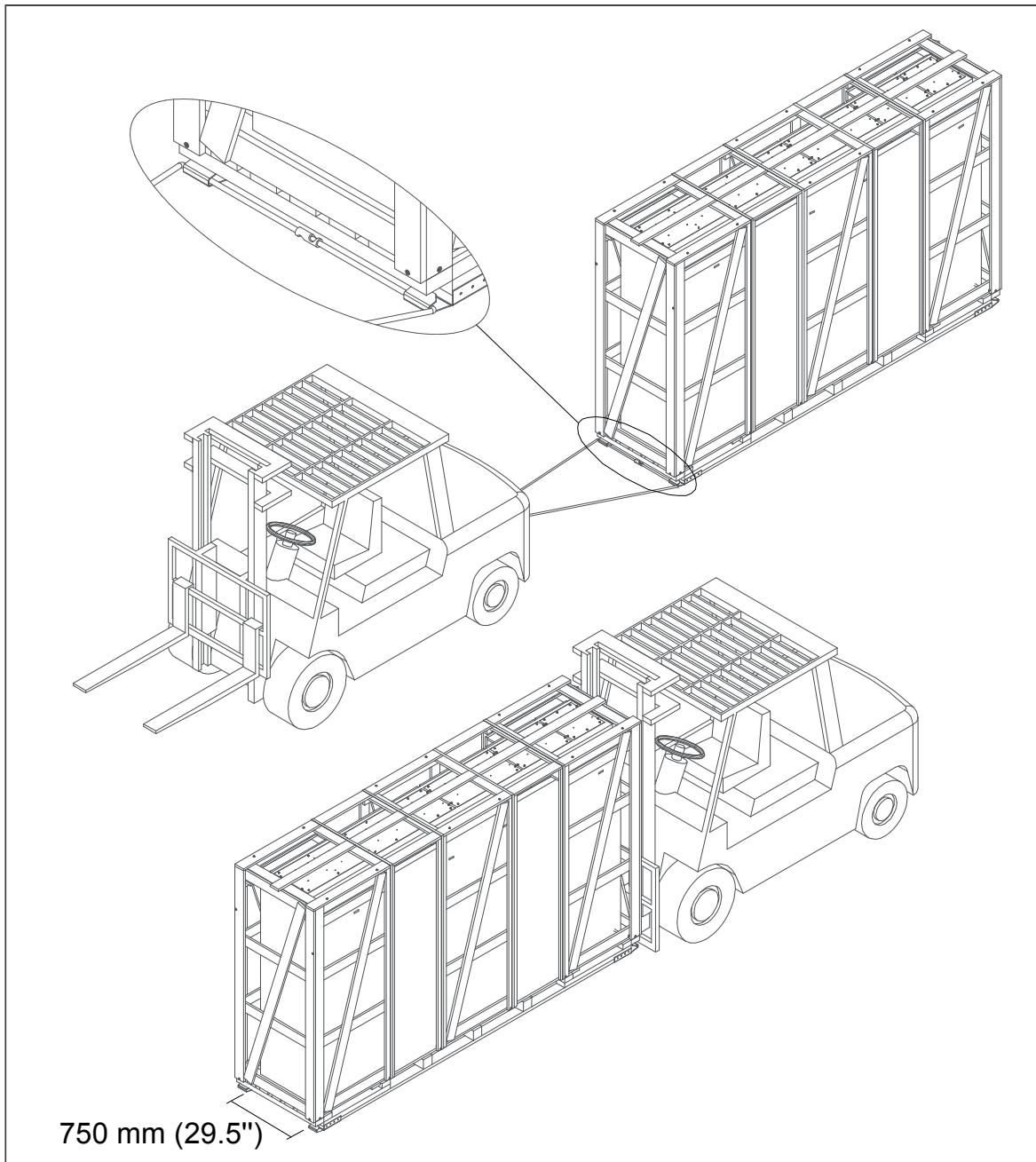
Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. Соблюдайте местные законы и правила, регламентирующие выполнение подъемных операций, такие как требования к планированию процедуры подъема, требования к грузоподъемности и состоянию подъемного оборудования, а также к обучению персонала.



76 Механический монтаж



---

**Перемещение ящика с помощью вилочного погрузчика****■ Удаление транспортировочной упаковки**

Снимите транспортировочную упаковку в следующем порядке:

1. Открутите винты, скрепляющие деревянные щиты транспортировочного контейнера друг с другом.
2. Снимите деревянные щиты.
3. Снимите зажимы с помощью которых шкаф привода прикреплен к транспортировочному поддону, открутив крепежные винты.
4. Снимите пластиковую обертку.

## ■ Перемещение распакованного шкафа привода

### Подъем шкафа с помощью крана

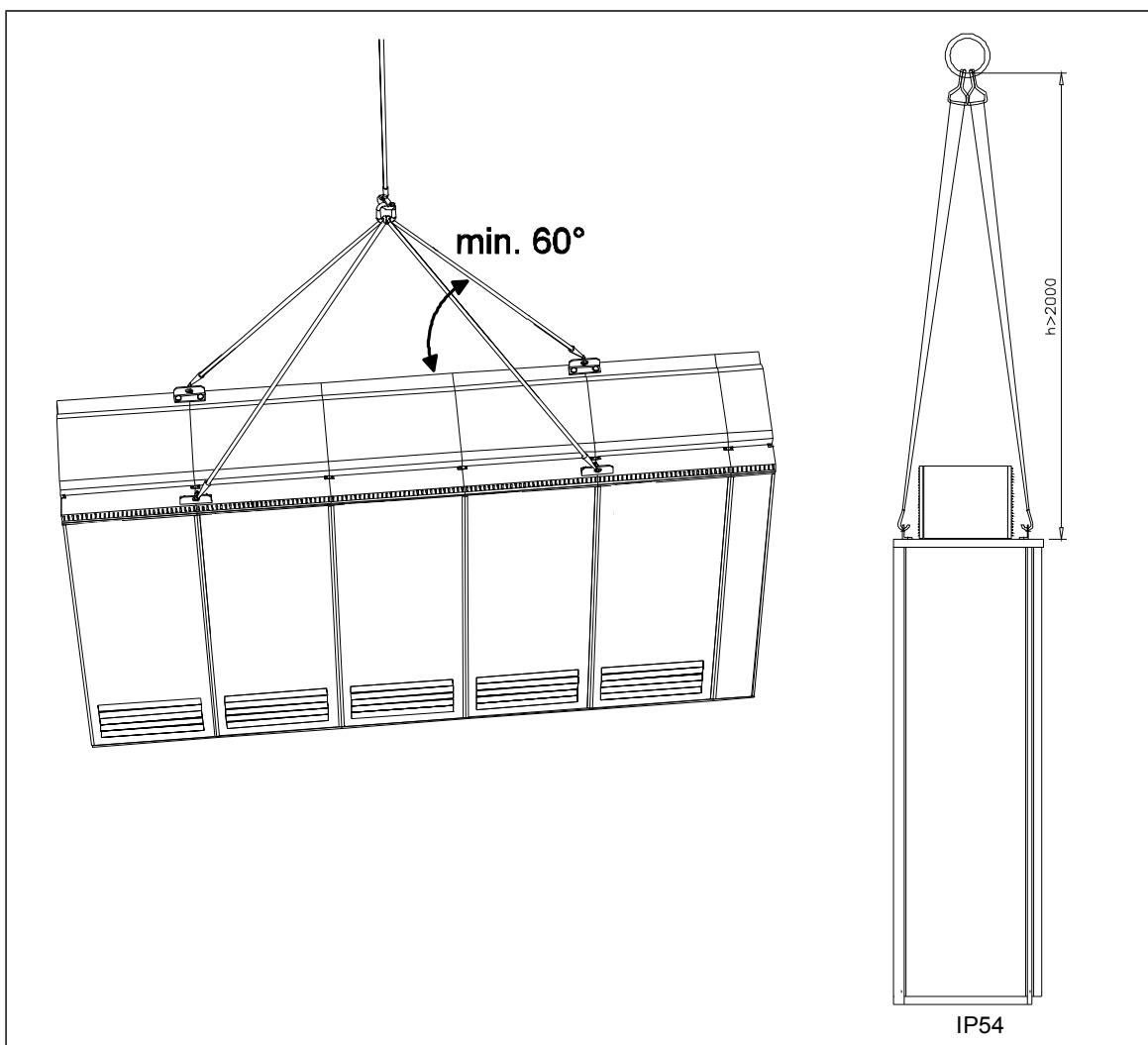


#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. Соблюдайте местные законы и правила, регламентирующие выполнение подъемных операций, такие как требования к планированию процедуры подъема, требования к грузоподъемности и состоянию подъемного оборудования, а также к обучению персонала.

Поднимать шкаф привода следует за предназначенные для этого подъемные точки. В зависимости от размера шкаф может быть оснащен болтовыми подъемными проушинами или такелажными траверсами с подъемными отверстиями.

**Примечание.** Минимальная допустимая высота подъемных тросов для приводов со степенью защиты IP54 составляет 2 метра.



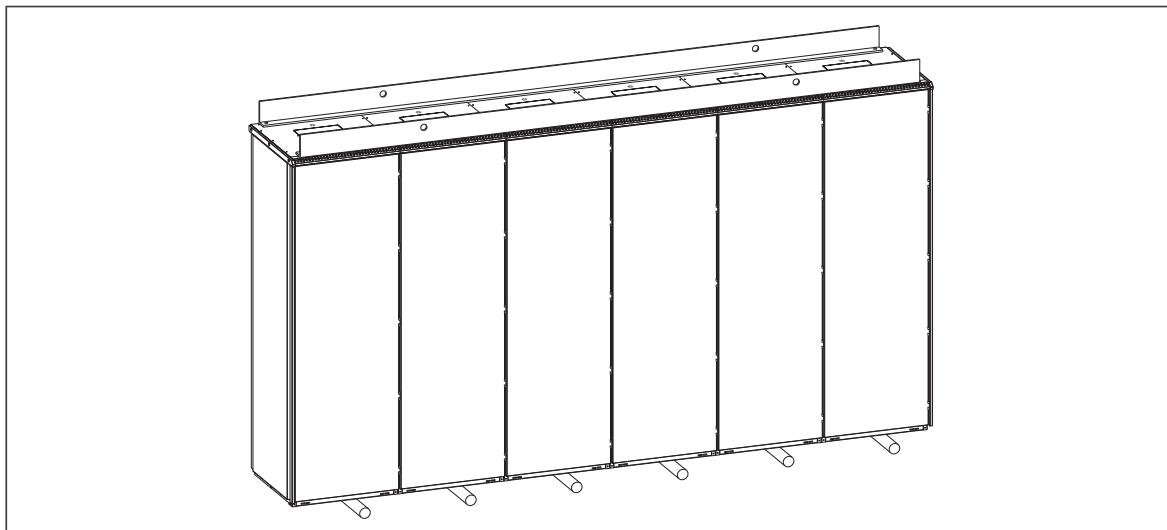
## Перемещение шкафа на валиках



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не следует перемещать приводы в морском исполнении (дополнительный компоненты +C121) с помощью валков.

Поместите шкаф на валики и аккуратно переместите его на место, находящееся рядом с местом монтажа. Удалите валики, подняв привод краном, вилочным подъемником, на тележку с поддоном или используя домкрат.



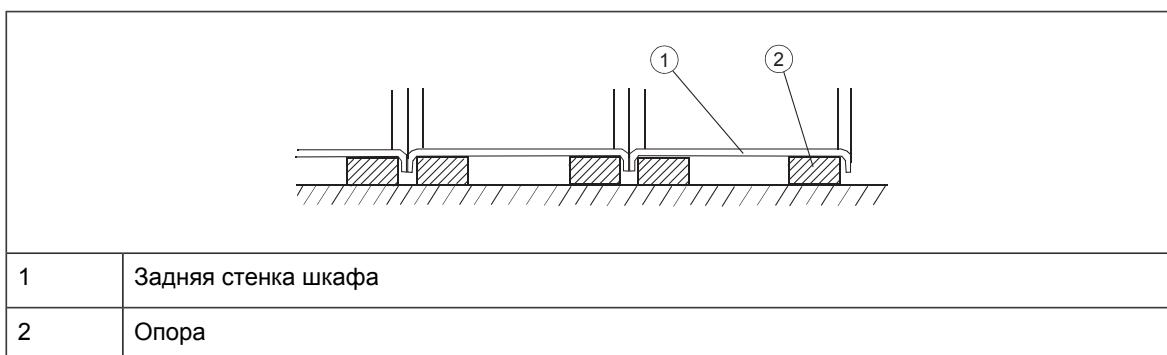
## Укладка шкафа на его заднюю стенку



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

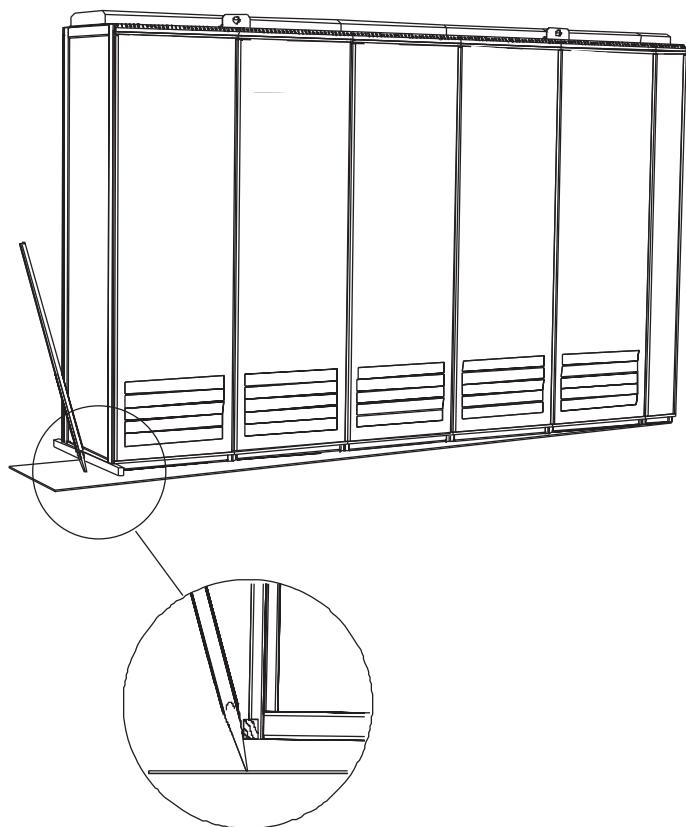
Запрещено класть привод, оборудованный синус-фильтром (дополнительный компонент +E206), на заднюю стенку. Фильтр будет поврежден.

Обеспечьте шкафу опору снизу вдоль стыков секций.



### Окончательная установка шкафа

Поместите шкаф в окончательное положение, используя лом. Поместите кусок древесины между кромкой шкафа и ломом для защиты корпуса шкафа.

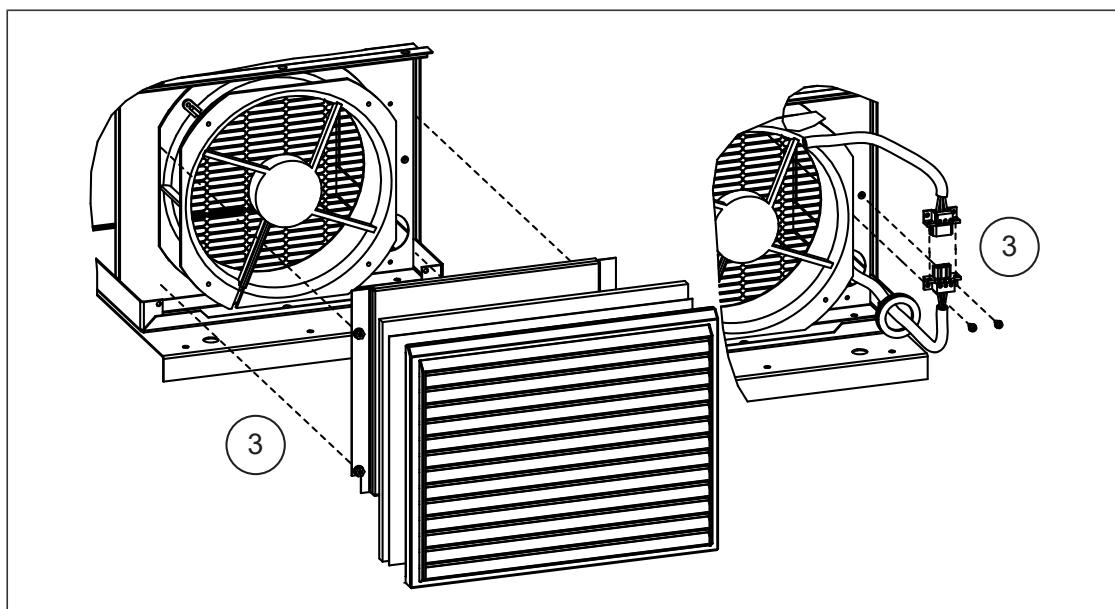


## Монтаж крыши IP54 (дополнительный компонент +B055)

Если крыша шкафа со степенью защиты IP54 поставляется в отдельной упаковке, установите ее, как описано ниже.

### ■ Типоразмер R8

1. Отверните винты подъемных проушин и снимите подъемные проушины.
2. Чтобы снять верхний передний профиль шкафа, отверните крепежные винты. Отверните задние крепежные винты.
3. Снимите решетки фильтра IP54 и подсоедините провода питания вентилятора.

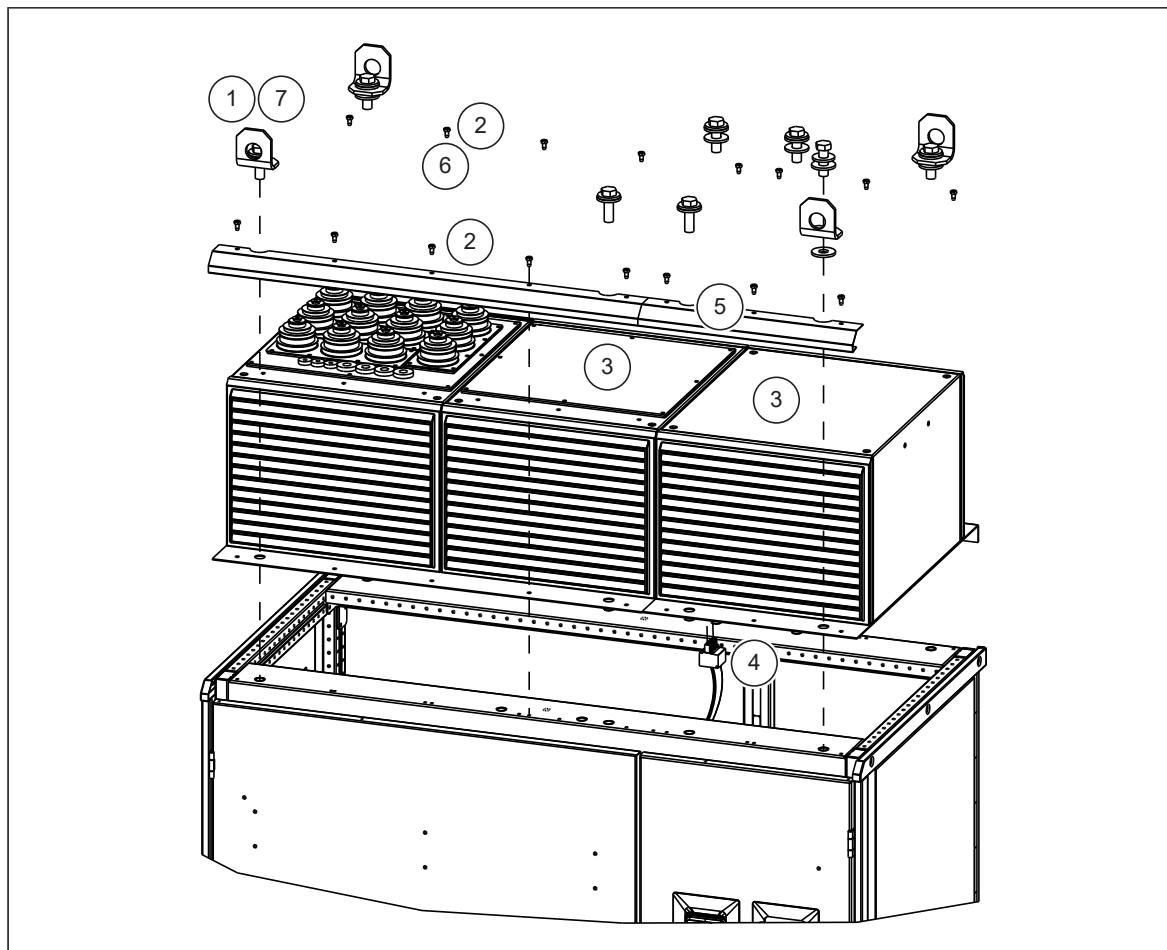


4. Установите передний верхний профиль шкафа в обратной последовательности (шаг 2).
5. Затяните задние крепежные винты короба.
6. Установите решетки фильтра IP54.
7. Затяните крепежные винты подъемных проушин.



## ■ Типоразмер R11

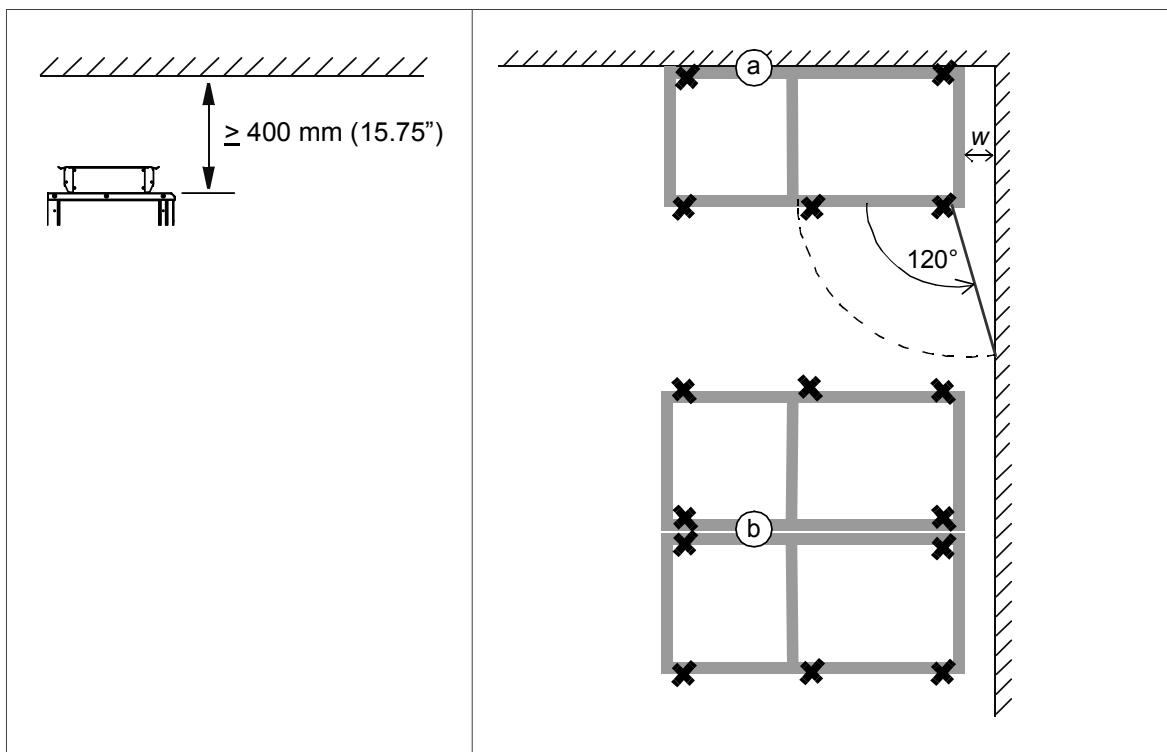
1. Отверните винты подъемных проушин и снимите подъемные проушины.
2. Чтобы снять верхний передний профиль шкафа, отверните крепежные винты. Отверните задние крепежные винты.
3. Установите крышные венткороба.
4. Подсоедините провода питания к вентилятору.
5. Установите передний верхний профиль шкафа в обратной последовательности (шаг 2).
6. Затяните задние крепежные винты крыши.
7. Затяните крепежные винты подъемных проушин.



## Крепление шкафа к полу и стене или крыше

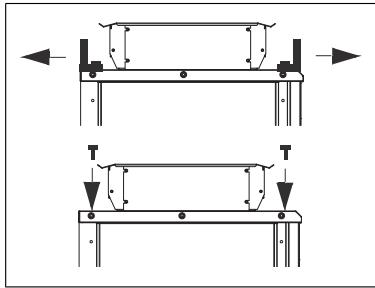
### Общие правила

- Привод должен монтироваться в вертикальном положении.
- Оставьте над крышей шкафа пространство высотой 400 мм для охлаждения.
- Шкаф может быть установлен задней стенкой к стене (a) или задними стенками друг к другу (b).
- Оставьте некоторое количество места ( $w$ ) с той стороны, где расположены внешние петли шкафа; это позволит дверцам раскрываться на достаточный угол. Для замены модуля питания или инверторного модуля дверца должна открываться на 120°.



**Примечание 1.** Перед тем как крепить секции шкафа к полу или друг к другу, необходимо отрегулировать их по высоте. Регулировка по высоте может выполняться путем размещения металлических прокладок между днищем шкафа и полом.

**Примечание 2.** В зависимости от размера шкафа он может быть оснащен болтовыми подъемными проушинами или такелажными траверсами с подъемными отверстиями. Если шкаф поставляется с такелажными траверсами, снимите их. Сохраните траверсы на случай вывода из эксплуатации. Болтовые подъемные проушины не требуется снимать за исключением случаев, когда отверстия используются для крепления шкафа. Заглушите все неиспользуемые отверстия имеющимися болтами и уплотнительными кольцами из комплекта поставки. Затяните моментом 70 Н·м.



## ■ Крепление шкафа (не морское исполнение)

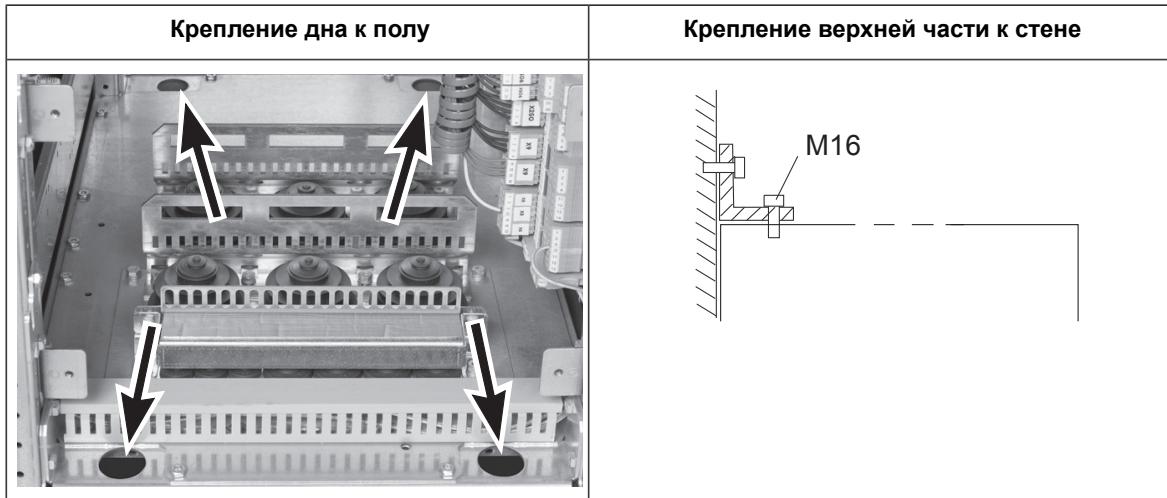
### Вариант 1 – Крепление с помощью зажимов

1. Вставьте зажимы (поставляются в комплекте) в парные гнезда на передней и задней кромках корпуса шкафа и прикрепите их к полу болтами. Рекомендуемое минимальное расстояние между зажимами на передней кромке составляет 800 мм.
2. Если невозможно прикрепить шкаф к полу сзади, прикрепите верх шкафа к стене с помощью уголков (не входят в комплект поставки), вставив болты в подъемные проушины или отверстия такелажной траверсы, и подходящего крепежа.

Крепление дна к полу с помощью скобы	Крепление верхней части к стене

**Вариант 2 – Крепление с помощью отверстий внутри шкафа**

1. Прикрепите шкаф к полу, используя крепежные отверстия на днище и болты от M10 до M12. Рекомендуемое максимальное расстояние между точками крепления на передней кромке составляет 800 мм.
2. В случае отсутствия доступа к задним крепежным отверстиям прикрепите верх шкафа к стене с помощью уголков (не входят в комплект поставки), вставив болты в подъемные проушины или отверстия такелажной траверсы.

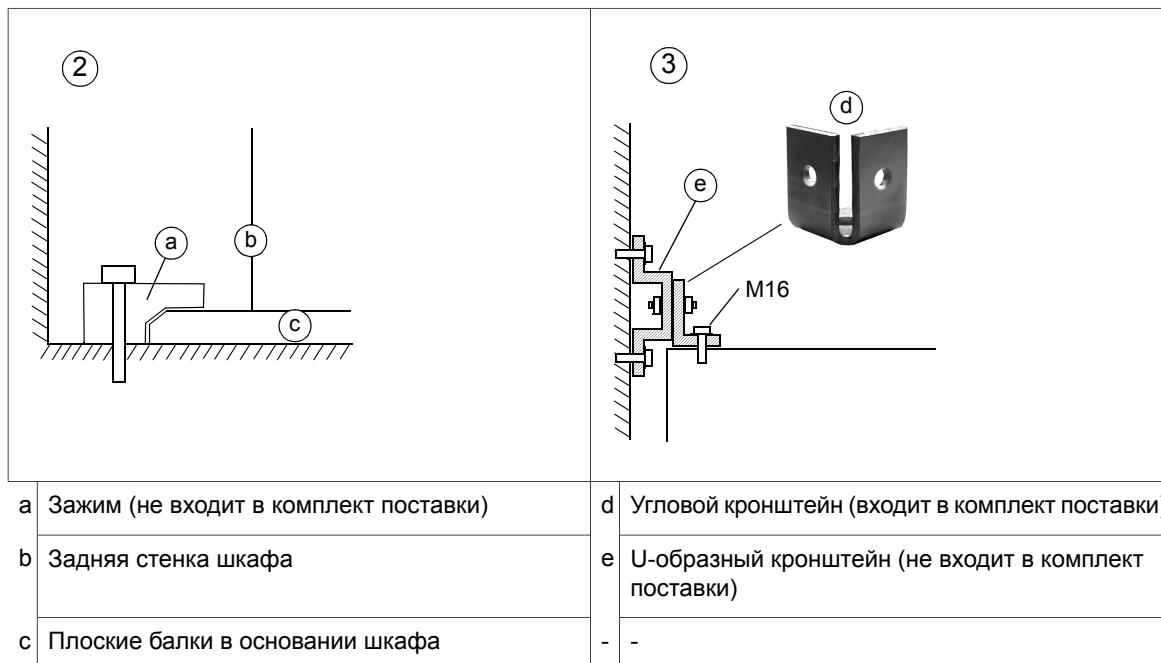


## ■ Крепление шкафа (морское исполнение)

Точки крепления см. на габаритном чертеже, входящем в комплект поставки шкафа.

Прикрепите шкаф к полу и к потолку/стене следующим образом:

1. Прикрепите шкаф к полу болтами M10 или M12 через отверстия в плоских балках в основании шкафа.
2. Если с задней стороны шкафа недостаточно места для монтажа, прикрепите (а) задние кромки балок (с) зажимами к полу. См. приведенный ниже рисунок.
3. Привинтите угловые кронштейны (д), используя отверстия подъемных проушин. Прикрепите угловые кронштейны к задней стене и/или потолку с помощью подходящего крепежа, такого как U-образные кронштейны (е).

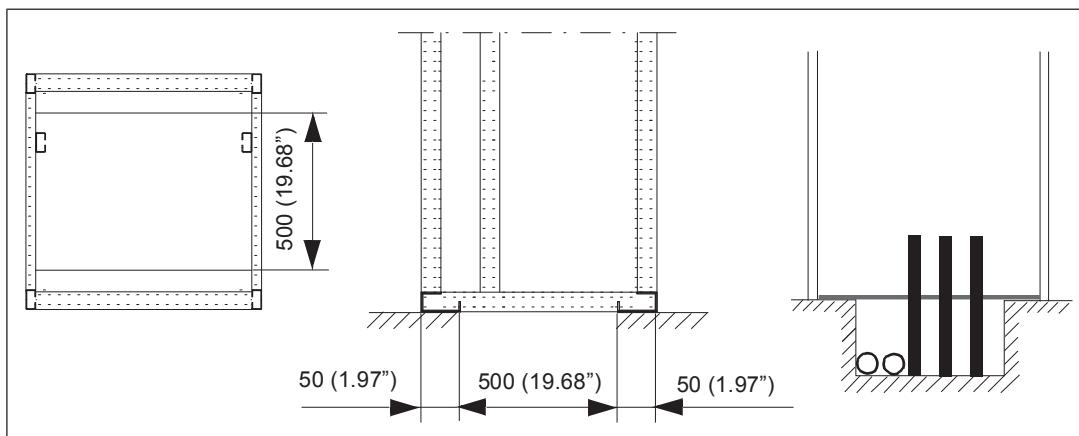


## Разное

### ■ Кабелепровод в полу под шкафом

Кабелепровод может быть сооружен под средней частью шкафа шириной 500 мм. Вес шкафа распределяется на две поперечные балки шириной 50 мм, которые должны располагаться на полу.

Нижние крышки препятствуют забору охлаждающего воздуха из кабелепровода в шкаф. Для обеспечения необходимой степени защиты шкафа используйте штатные нижние крышки, поставляемые вместе с блоком. При использовании собственных кабельных вводов примите меры для обеспечения необходимой степени защиты, пожарной безопасности и соответствия требованиям ЭМС.



### ■ Дуговая сварка

Корпорация ABB не рекомендует для крепления шкафа использовать дуговую сварку. Однако если дуговая сварка является единственным возможным способом, присоедините обратный провод сварочного аппарата к корпусу шкафа внизу на расстоянии не более 0,5 метра от точки сварки.

**Примечание.** Толщина цинкового покрытия рамы шкафа составляет 100–200 мкм.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Убедитесь, что обратный провод подсоединен должным образом. Ток сварки не должен вернуться посредством любого из компонентов или кабелей привода. Если обратный провод сварочного аппарата неправильно подключен, цепь сварки может повредить электронные устройства в шкафу.



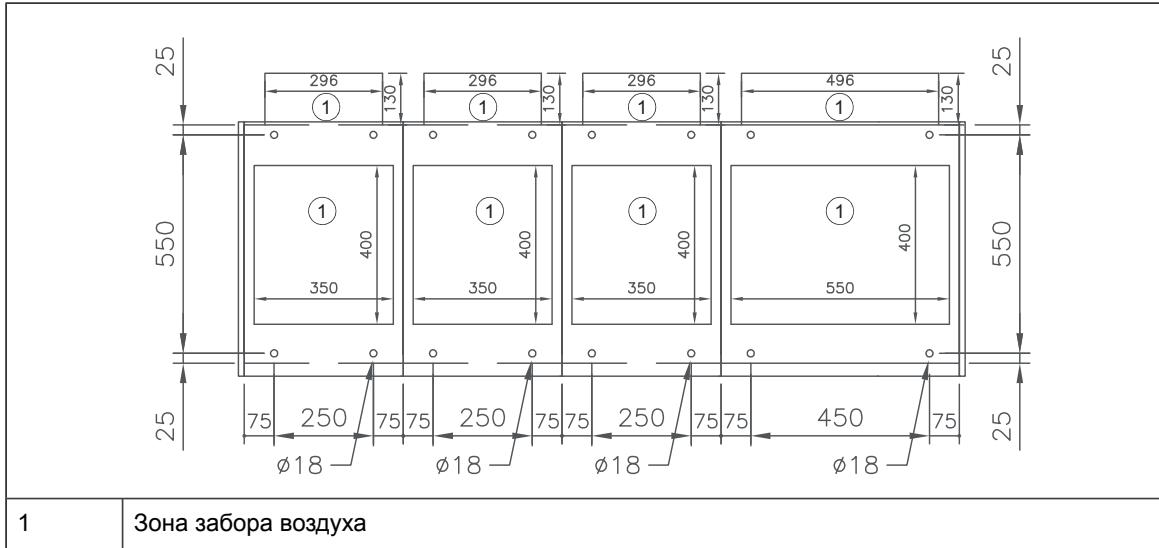
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не вдыхайте сварочный дым.

### ■ Воздухозабор через днище шкафа (дополнительный компонент +C128)

Приводы с подводом охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +C128) предназначены для установки на воздухопроводе в полу. В каждой секции (за исключением переходника для ввода кабелей сверху и соединительных секций) предусмотрен воздухозабор через нижнюю панель. Этот дополнительный компонент увеличивает на 130 мм глубину зоны воздухозабора с задней стороны секции.

Ниже показан пример отверстий для впуска воздуха в нижней панели шкафа. См. также габаритные чертежи, поставляемые с приводом.



Обеспечьте опору цоколя шкафа по всему периметру.

Воздухопровод должен обеспечивать достаточный поток охлаждающего воздуха. Минимальные значения расхода воздуха см. в технических характеристиках.

В переходнике для ввода кабелей сверху и в соединительных секциях отверстия для воздухозабора не предусмотрены.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Убедитесь, что поступающий воздух достаточно чистый. Если это не так, в шкаф будет попадать пыль. Выходной фильтр на крыше шкафа препятствует выходу пыли. Накопившаяся пыль может привести к неполадкам в работе привода и создать опасность возгорания.

#### ■ Воздухоотводящее отверстие в крыше шкафа (дополнительный компонент +C130)

Для того чтобы вентилятор в шкафу мог обеспечивать достаточный поток воздуха через шкаф, система вентиляции должна поддерживать статическое давление в канале выпуска воздуха на уровне значительно ниже давления в помещении, где располагается привод. Проследите, чтобы ни при каких обстоятельствах поток загрязненного или влажного воздуха не попал обратно к приводу. Этого не должно происходить даже во времяостоя и обслуживания привода или системы вентиляции.

#### Расчет необходимого перепада статического давления

Необходимый перепад статического давления между выходным воздуховодом и помещением, в котором установлен привод, рассчитывается следующим образом:

$$\Delta p_s = (1,5 \dots 2) \cdot p_d$$

где

$$p_d = 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2$$

$$v_m = q / A_c$$

$p_d$  Динамическое давление

$\rho$	Плотность воздуха ( $\text{кг}/\text{м}^3$ )
$v_m$	Средняя скорость воздуха в выходных воздуховодах ( $\text{м}/\text{с}$ )
$q$	Номинальный поток воздуха у привода ( $\text{м}^3/\text{с}$ )
$A_c$	Площадь поперечного сечения выходных воздуховодов ( $\text{м}^2$ )

### Пример

В шкафу имеются 3 выходных отверстия диаметром 315 мм. Номинальный поток воздуха через шкаф составляет  $4650 \text{ м}^3/\text{ч} = 1,3 \text{ м}^3/\text{с}$ .

$$A_c = 3 \cdot 0,315^2 \cdot \pi / 4 = 0,234 \text{ м}^2$$

$$v_m = 1,3 / 0,234 = 5,5 \text{ м}/\text{с}$$

$$p_d = 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 5,5^2 = 17 \text{ Па}$$

Следовательно, требуемое давление в выходном воздуховоде должно быть на  $1,5...2 \cdot 17 \text{ Па} = 26...34 \text{ Па}$  ниже давления в помещении.



## Подъемные проушины и такелажные траверсы

### ■ Сертификат соответствия

Сертификат можно найти в библиотеке ABB на странице [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents) (номер документа 3AXD10001061361).

### ■ Декларация соответствия



### EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy

Address: Hiomitie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

#### Lifting bars, identified with material codes

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

#### Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151
----------	----------

used for lifting the following frequency converters and frequency converter components

**ACS800LC** types -x7LC, LC multidrives, -x07LC

**ACS580, ACH580, ACQ580** types -07

**ACS880** types -x7, multidrives, -x07, -xx07

**ACS880LC** types -x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07

identified with serial numbers beginning with 1 or 8



—  
are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of EU Machinery Directive  
2006/42/EC.

Person authorized to compile the technical file:  
Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomitie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

A blue ink signature of the name 'Peter Lindgren'.

Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy

A blue ink signature of the name 'Vesa Tiihonen'.

Vesa Tiihonen  
Manager, Product Engineering and Quality





# 5

## Принципы планирования электрического монтажа

### Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода. Часть указаний являются обязательными при монтаже любых систем, другие содержат полезную информацию только для некоторых случаев.

### 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

Привод оборудован главным разъединяющим устройством. Разъединяющее устройство может быть заблокировано в разомкнутом положении для проведения работ по монтажу и обслуживанию.

### 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 руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию соответствующего привода или инверторного блока. Помимо этого, можно воспользоваться компьютерной программой DriveSize.

Убедитесь, что двигатель выдерживает максимальное пиковое напряжение, возникающее на клеммах двигателя. См. [Таблица технических требований \(стр. 94\)](#). По вопросу основных положений по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах см. [Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя \(стр. 94\)](#).

#### 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.
- Если выбраны двигатель и привод разной мощности, примите во внимание эксплуатационные пределы программы управления приводом для номинального напряжения и тока двигателя. Соответствующие параметры см. в руководстве по микропрограммному обеспечению.

#### ■ 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 врачающиеся 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 питания переменного тока	Система изоляции двигателя	Требования			
			$P_N < 100 \text{ кВт}$ и типоразмер < IEC 315	$100 \text{ кВт} \leq P_N < 350 \text{ кВт}$ или IEC 315 ≤ типоразмер < IEC 400	$P_N \geq 350 \text{ кВт}$ или типоразмер ≥ IEC 400	
			$P_N < 134 \text{ л. с.}$ и типоразмер < NEMA 500	$134 \text{ л. с.} \leq P_N < 469 \text{ л. с.}$ или NEMA 500 ≤ типоразмер ≤ NEMA 580	$P_N \geq 469 \text{ л. с.}$ или типоразмер > NEMA 580	
M2_, M3_ и M4_ с вспыпной 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	
		Усиленная	-	+ N	+ N + CMF	
	$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$ (длина кабеля ≤ 150 м)	Усиленная	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF	
	$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$ (длина кабеля > 150 м)	Усиленная	-	+ N	+ N + CMF	
HX_ и AM_ с шаблонной обмоткой	$380 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Стандарт	Нет	+ N + CMF	$P_N < 500 \text{ кВт:}$ + N + CMF	
					$P_N \geq 500 \text{ кВт:}$ + N + du/dt + CMF	
Прежние <sup>1)</sup> типы HX_ с шаблонной обмоткой и модульные	$380 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Данные следует получить у изготовителя.	+ N + du/dt с напряжением более 500 В + CMF			
HX_ и AM_ с вспыпной обмоткой <sup>2)</sup>	$0 \text{ В} < U_N \leq 500 \text{ В}$	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 питания переменного тока	Требования		
		Система изоляции двигателя	Фильтры $du/dt$ и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
		$P_N < 100 \text{ кВт}$ 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 $> \text{NEMA } 580$
С всыпной и шаблонной обмоткой	$U_N \leq 420 \text{ В}$	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	-	+ N или CMF
	$420 \text{ В} < U_N \leq 500 \text{ В}$	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	$+ du/dt$	$+ du/dt + (\text{N или CMF})$
		или		
	$500 \text{ В} < U_N \leq 600 \text{ В}$	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$ , время нарастания $0,2 \text{ мкс}$	-	+ N или CMF
		Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$	$+ du/dt$	$+ du/dt + (\text{N или CMF})$
	$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	-	+ N + CMF
		Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ В}$ , время нарастания $0,3 \text{ мкс}^1)$	$+ du/dt$	$+ du/dt + N$

<sup>1)</sup> Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли в используемом рабочем диапазоне привода 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
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

Тип изделия	Доступность фильтра $du/dt$	Доступность фильтра синфазных помех (CMF)
ACS880-17	Стандарт	Стандарт

#### 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 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 всыпной 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	
		$P_N < 100 \text{ кВт}$	$100 \text{ кВт} \leq P_N < 200 \text{ кВт}$
		$P_N < 140 \text{ л. с.}$	$140 \text{ л. с.} \leq P_N < 268 \text{ л. с.}$
$U_N \leq 500 \text{ В}$	Стандарт	-	+ N
$500 \text{ В} < U_N \leq 600 \text{ В}$	Стандарт	+ $du/dt$	+ $du/dt + N$
	или		
	Усиленная	-	+ N
$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	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.

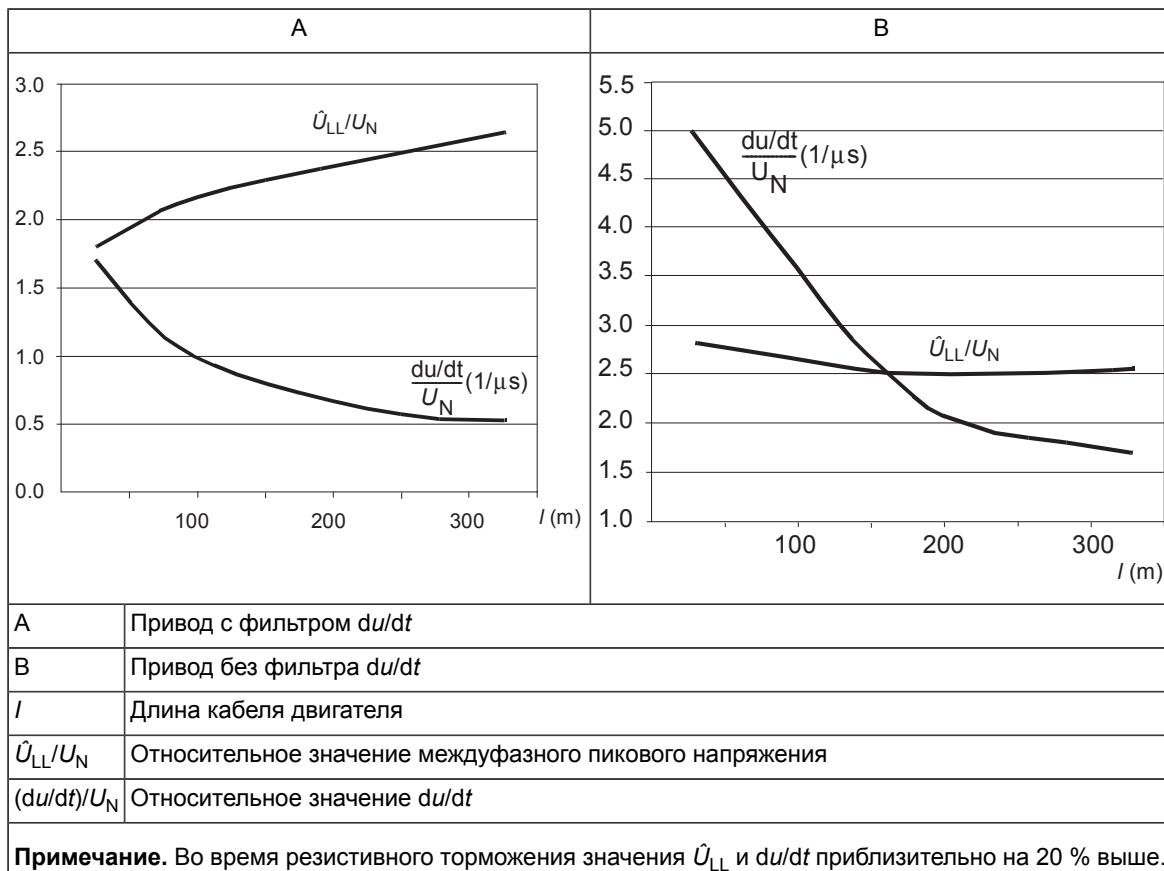
Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования		
	Система изоляции двигателя	Фильтры $du/dt$ и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
		$P_N < 100 \text{ кВт}$ или типоразмер $< \text{IEC } 315$	$100 \text{ кВт} < P_N < 350 \text{ кВт}$ или $\text{IEC } 315 < \text{типоразмер} < \text{IEC } 400$
		$P_N < 134 \text{ л. с.}$ или типоразмер $< \text{NEMA } 500$	$134 \text{ л. с.} < P_N < 469 \text{ л. с.}$ или $\text{NEMA } 500 < \text{типоразмер} < \text{NEMA } 580$
$U_N \leq 500 \text{ В}$	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	+ N или CMF	+ N или CMF
$420 \text{ В} < U_N < 500 \text{ В}$	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$ или Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$ , время нарастания 0,2 мкс	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
$500 \text{ В} < U_N \leq 600 \text{ В}$	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$ или Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$ Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ В}$ , время нарастания 0,3 мкс <sup>1)</sup>	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		+ 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 в используемом рабочем диапазоне привода 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 межфазное 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 работать при номинальном токе привода.
- 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 эксплуатации на территории Северной Америки выберите кабель, рассчитанный на температуру не менее 75 °C.
- 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 используйте один из утвержденных типов кабеля. См. [Рекомендуемые типы силовых кабелей \(стр. 102\)](#).

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

Сечение фазных проводников $S$ ( $\text{мм}^2$ )	Минимальное сечение соответствующего защитного проводника $S_p$ ( $\text{мм}^2$ )
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	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  $10 \text{ мм}^2$  или алюминиевый — сечением не менее  $16 \text{ мм}^2$  (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 являющейся частью кабеля сетевого питания или кабельного шкафа), сечение должно составлять не менее:

- $2,5 \text{ мм}^2$ , если проводник имеет механическую защиту, или
- $4 \text{ мм}^2$ , если проводник не имеет механической защиты.

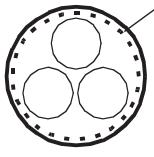
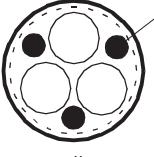
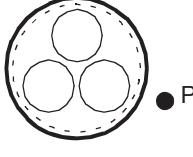
## ■ Типовые сечения силовых кабелей

См. технические характеристики.

## ■ Типы силовых кабелей

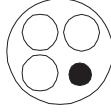
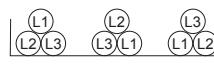
### Рекомендуемые типы силовых кабелей

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 (PE) в качестве экрана (или брони)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (PE) 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 (PE) <sup>1)</sup>	Да	Да

<sup>1)</sup> 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
 PVC Четырехжильный кабель в кабеле-проводе или оболочке из ПВХ (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE)	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм <sup>2</sup> .	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм <sup>2</sup> или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.). <b>Примечание.</b> Для уменьшения радиочастотных помех всегда рекомендуется использовать экранированный или бронированный кабель либо кабель в металлическом кабелепроводе
 EMT Четырехжильный кабель в металлическом кабелепроводе (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE), например кабель в тонкостенной металлической трубке (EMT), или четырехжильный бронированный кабель	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм <sup>2</sup> или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.).
 Хорошо экранированный (экран или броня из алюминия/меди) четырехжильный кабель (три фазных проводника и проводник защитного заземления PE)	Да	Только с двигателями до 100 кВт (135 л. с.) при наличии выравнивания потенциалов между корпусами двигателя и приводимого в движение оборудования.
 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  <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> При использовании в сети IT 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

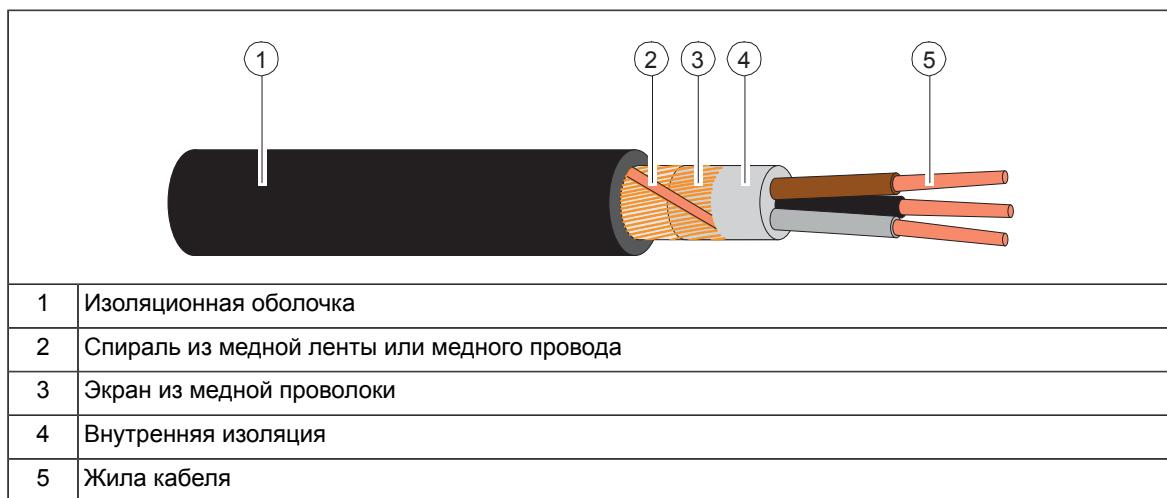
## Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

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.



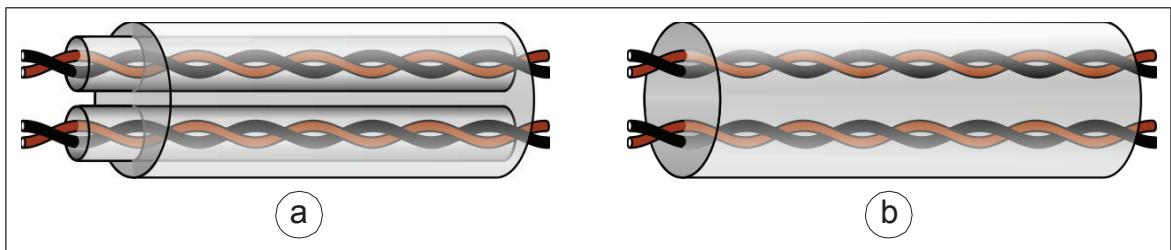
## Выбор кабелей управления

### ■ 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 (а), однако можно использовать и кабель типа «витая пара» с одним экраном (б).



#### ■ Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует передавать посредством отдельных экранированных кабелей. Не допускается передача сигналов 24 В= и 115/230 В~ по одному кабелю.

#### ■ Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

Если напряжение сигнала не превышает 48 В, 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 сеть EIA-485 (вилочная часть разъема RJ-45), кабель категории 5е или выше. Максимальная длина кабеля — 100 м.

#### ■ Кабель подключения компьютера

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

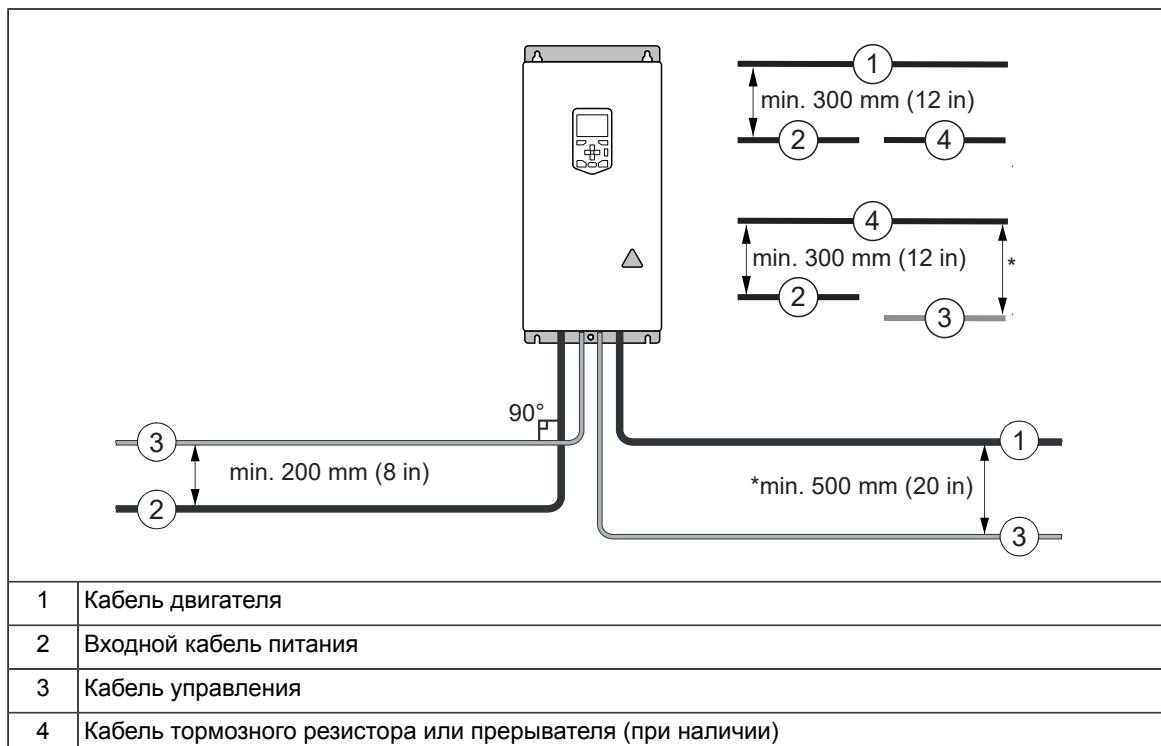
## Прокладка кабелей

#### ■ Общие указания, касающиеся соответствия требованиям 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.



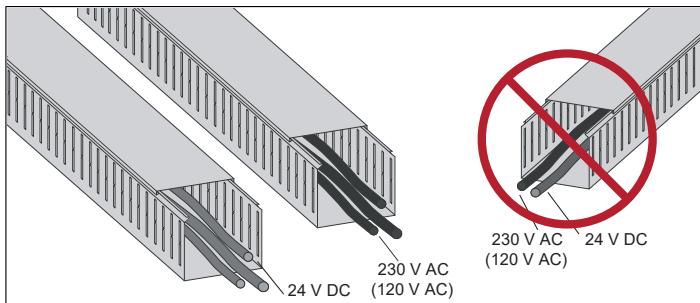
#### **■ Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя**

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 раздельных 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~).



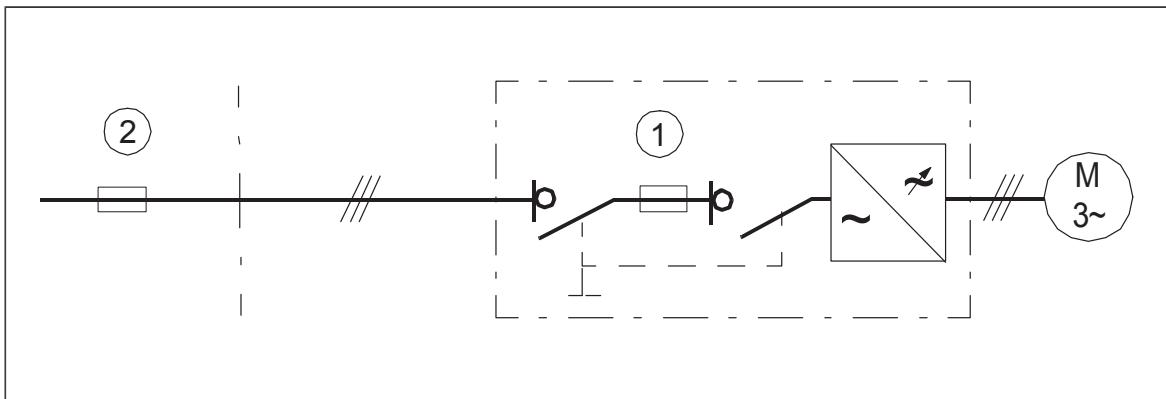
## Защита от перегрева и от короткого замыкания

### ■ Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

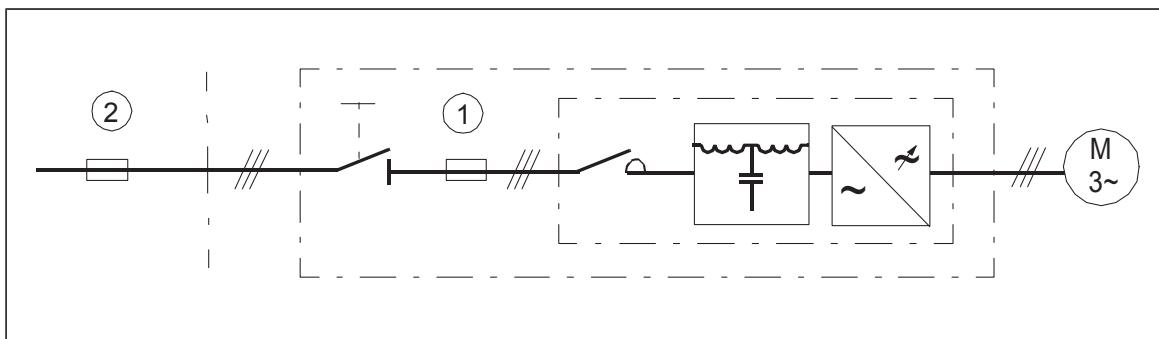
В стандартной комплектации привод оборудован внутренними предохранителями переменного тока (1). Предохранители ограничивают повреждения привода и позволяют исключить повреждение соседнего оборудования в случае короткого замыкания в приводе.

Кабель питания следует защитить плавкими предохранителями или автоматическим выключателем (2) в соответствии с местными правилами техники безопасности с учетом входного напряжения и номинального тока привода (см. технические характеристики).

R8



R11



### ■ Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

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

### ■ Защита привода и силовых кабелей от тепловой перегрузки

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



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если к приводу подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля двигателя от перегрузки необходимо установить отдельный автоматический выключатель или плавкие предохранители. Защита привода от перегрузки настраивается на общую нагрузку, создаваемую двигателями. От перегрузки только в цепи одного двигателя она может не сработать.

### ■ 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 чувствительность к скорости. Пользователь может в дальнейшем подстраивать тепловую модель, вводя дополнительные данные двигателя и нагрузки.

Наиболее распространенными типами датчиков температуры являются термореле (например, Klixon), РТС или Pt100.

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

### ■ Защита привода от замыканий на землю

В привод встроена функция его защиты от замыканий на землю в двигателе и кабеле двигателя. Эта функция не может рассматриваться как средство защиты персонала

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

Для систем питания IT (незаземленные сети) предусмотрено устанавливаемое по отдельному заказу устройство контроля замыканий на землю (+Q954). В комплект данного дополнительного компонента входит контрольная лампа замыкания на землю, устанавливаемая на дверце шкафа привода.

### **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 схемой и шасси. Эти конденсаторы, а также длинные кабели двигателя увеличивают ток утечки на землю, что может привести к ложным срабатываниям устройств дифференциальной защиты.

#### **■ Функция аварийного останова**

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, останов категории 0 (использование главного контактора/выключателя)	<a href="#">3AUA0000119895</a>
+Q952	Аварийный останов, останов категории 1 (использование главного контактора/выключателя)	<a href="#">3AUA0000119896</a>
+Q963	Аварийный останов, останов категории 0 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	<a href="#">3AUA0000119908</a>
+Q964	Аварийный останов, останов категории 1 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	<a href="#">3AUA0000119909</a>
Q978	Аварийный останов категории 0 или 1 (использование главного контактора/выключателя и функции безопасного отключения крутящего момента)	<a href="#">3AUA0000145920</a>
+Q979	Аварийный останов, останов категории 0 или 1 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	<a href="#">3AUA0000145921</a>

#### **■ Функция безопасного отключения крутящего момента**

См. главу *Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 271)*.

#### **■ Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX**

С помощью устройства +Q971 привод обеспечивает сертифицированное ATEX отключение без контактора, используя имеющуюся у привода функцию безопасного отключения крутящего момента. Чтобы реализовать тепловую защиту двигателя во взрывоопасной среде (взрывобезопасный двигатель), также необходимо:

- использовать взрывобезопасный двигатель с сертификатом ATEX,
- заказать для привода модуль термисторной защиты с сертификатом ATEX (дополнительный компонент +L357) или приобрести и установить реле защиты, соответствующее требованиям ATEX,
- выполнить необходимые подключения.

Для приводов, устанавливаемых в шкаф, также предлагается сертифицированная ATEX функция тепловой защиты двигателя (дополнительный компонент +L513+Q971 или +L514+Q971). Привод оснащается сертифицированной ATEX функцией безопасного отключения двигателя и соответствующим ATEX защитным реле для датчиков температуры PTC или Pt100.

Подробная информация приведена в следующих документах:

Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
<i>ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide</i>	<a href="#">3AUA0000132231</a>
<i>FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000027782</a>
<i>ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000014979</a>

## ■ Функция предотвращения несанкционированного пуска

Предлагается возможность заказать вариант привода с функцией предотвращения несанкционированного пуска (POUS). Функция POUS блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходной ступени 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 защиты FSO-xx.	<a href="#">3AUA0000145922</a>
+Q957	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью реле безопасности	<a href="#">3AUA0000119910</a>

## ■ Функции, реализуемые модулем функций защиты FSO-xx

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
FSO-12 safety functions module user's manual	ЗАХД50000015612
FSO-21 safety functions module user's manual	ЗАХД50000015614

### ■ Функция подхвата двигателя при потере питания

Функция поддержки управления при отключении питания позволяет сохранить работоспособность привода и двигателя в течение кратковременных перерывов питания (несколько секунд). При обнаружении потери входного питания привод начинает замедлять двигатель, который при этом возвращает энергию в звено постоянного тока привода.

Если потеря питания длится продолжительное время и привод отключается по причине падения напряжения, для продолжения работы необходимо выполнить сброс и перезапустить привод.

Функция подхвата двигателя при потере питания реализуется следующим образом:

1. Включите функцию поддержки управления при отключении питания (параметр 30.31).
2. Если установка оборудована главным контактором, примите меры по предотвращению его отключения при потере входного питания. Например, используйте реле задержки (фиксацию) в цепи управления контактором.
3. Включите автоматический перезапуск двигателя после кратковременного отключения питания:
  - Задайте автоматический режим пуска (параметр 21.01 или 21.19 в зависимости от используемого режима управления двигателем).
  - Укажите время автоматического перезапуска (параметр 21.18).



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Убедитесь, что перезапуск двигателя на ходу не связан с какой-либо опасностью. В случае сомнений не применяйте функцию подхвата при потере питания.

### Шкафы с главным контактором (дополнительный компонент +F250)

В случае использования управляющего напряжения с источником бесперебойного питания (дополнительный компонент +G307) главный контактор остается замкнутым при потере питания. Если потеря питания длится продолжительное время и привод отключается по причине падения напряжения, для продолжения работы необходимо выполнить сброс и перезапустить привод.

### ■ Байпасное подключение

Корпорация ABB может предоставить байпасное подключение, разработанное по заказу. Более подробная информация приведена в документе *Bypass connection for ACS880-07, -17, -37 (40...1200 A) option description* (код английской версии ЗАХД50000048959).



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

## ■ Подача питания для вспомогательных цепей

Привод оборудован трансформатором вспомогательного напряжения, обеспечивающим, например, питание блока (блоков) управления и вентилятора (вентиляторов) охлаждения.

Пользователь должен предусмотреть внешние источники питания для следующих дополнительных компонентов:

- +G300/+G301: Обогреватели и освещение шкафа (230 или 115 В ~; внешний плавкий предохранитель: 16 A gG)
- +G307: Подключение внешнего источника бесперебойного питания (230 или 115 В ~; внешний предохранитель 16 A gG)
- +G313: подключение источника питания для выхода обогревателя пространства двигателя (230 В~; внешний предохранитель 16 A gG).

## ■ 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 неустранимое 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 АВВ 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.

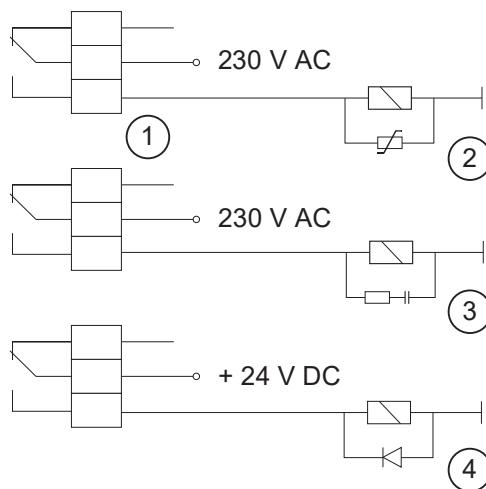
При выборе режима DTC управления двигателем и режима останова двигателя выбегом, контактор можно разблокировать сразу после того, как привод получает команду останова. Это же применимо для режима скалярного управления двигателем.

## ■ Защита контактов на релейных выходах

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

Контакты реле на устройстве управления приводом защищены от выбросов напряжения варисторами (250 В). Помимо этого, чтобы свести к минимуму уровень излучаемых помех, возникающих при отключении индуктивной нагрузки, настоятельно рекомендуется применение цепей подавления помех — варисторов, RC-фильтров (для переменного тока) или диодов (для постоянного тока). При отсутствии подавления выбросов эти возмущения через емкостную или индуктивную связь могут воздействовать на другие проводники кабеля управления и создавать опасность возникновения сбоев в других частях системы.

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



1	Релейный выход
2	Варистор
3	RC-фильтр
4	Диод

## Подключение датчика температуры двигателя



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарты IEC 60664 и IEC 61800-5-1 требуют применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением и доступными для контакта, 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:

- 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.
- Когда между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя имеется основная изоляция, датчик можно подключать к аналоговым/цифровым входам привода. Все другие цепи, подсоединеные 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.

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 образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом. См. раздел *Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля (стр. 115)*.
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.

#### **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	KTY	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 привода. 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 <sup>1)</sup>	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления привода)	x	-	-	Нет специальных требований

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



# 6

## Электрический монтаж

### Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по электрическому монтажу привода.

### Предупреждения



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.



### Измерение параметров изоляции

#### ■ Измерение изоляции привода



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не выполняйте никаких проверок электрической прочности или сопротивления изоляции компонентов привода, поскольку это может привести к его повреждению. Изоляция между силовой схемой и шасси уже испытана на заводе-изготовителе. Кроме того, в приводе предусмотрены ограничивающие напряжение цепи, которые автоматически уменьшают испытательное напряжение.

## ■ Измерение изоляции входного силового кабеля

Перед тем как подключать сетевой кабель к приводу, измерьте сопротивление его изоляции в соответствии с требованиями местных норм и правил.

## ■ Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя



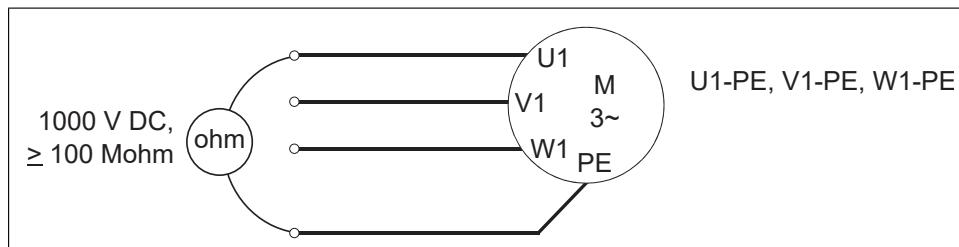
### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода.
3. Измерьте сопротивление изоляции между проводниками каждой фазы и проводником защитного заземления, используя контрольное напряжение 1000 В постоянного тока. Сопротивление изоляции двигателя ABB должно превышать 100 МОм (справочное значение при 25 °C). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей.

**Примечание.** Наличие влаги внутри корпуса двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



## Совместимость с системами IT (незаземленные сети), системами с заземленной вершиной треугольника, системами с заземленной средней точкой треугольника и системами ТТ

Стандартный привод с подключенными варисторами «земля-фаза» может быть установлен в симметрично заземленной системе TN-S. При установке привода в другие системы может потребоваться отключить фильтр ЭМС и варисторы «земля-фаза». Указания см. в документе *ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions* (код английской версии 3AUA0000125152).

## ■ Фильтр ЭМС (стандартный привод, дополнительные компоненты +E200 или +E202)

Стандартный привод с подключенным фильтром ЭМС (дополнительные компоненты +E200 и +E202) может быть установлен в симметрично заземленной системе TN-S.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не устанавливайте привод, оснащенный фильтром ЭМС +E200 или +E202 в системе IT (незаземленной системе питания или системе питания с высокомомным заземлением [более 30 Ом]). Система будет подключена к потенциалу земли через конденсаторы фильтра ЭМС привода. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

**Примечание.** Если стандартный фильтр ЭМС (+E200 и +E202) отключен, электромагнитная совместимость привода значительно снижается.

■ **Варистор «земля-фаза»**

Привод с подключенным варистором «земля-фаза» может быть установлен в симметрично заземленной системе TN-S.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Запрещается устанавливать привод с подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой варистор не предназначен. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.

■ **Системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не устанавливайте привод в системе 525...690 В с заземленной вершиной или средней точкой треугольника. Отсоединение фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» не позволяет избежать повреждения привода.

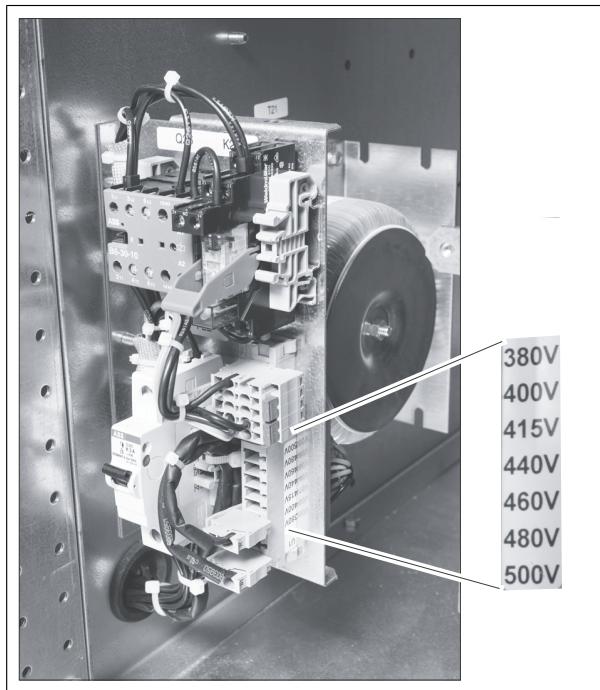
## Крепление наклеек с обозначением типа устройства на дверцу шкафа

С приводом поставляется клейкая этикетка с информацией об устройстве на нескольких языках. Наклейте этикетку с текстом на требуемом языке поверх английского текста; см. раздел *Дверные выключатели и лампы (стр. 49)*.

## Настройка диапазона напряжения для трансформаторов вспомогательного напряжения

Установите переключатель напряжения в трансформаторе вспомогательного напряжения в соответствии с напряжением питающей сети. На рисунке приведен пример подключения.





380V  
400V  
415V  
440V  
460V  
480V  
500V

Трансформатор Т21 входит в стандартную комплектацию.

В приводах типоразмера R8 дополнительный трансформатор Т101 поставляется с дополнительными компонентами +B055 и +C128.

В приводах типоразмера R11 дополнительный трансформатор Т102 поставляется с дополнительными компонентами +B055 и +C128.

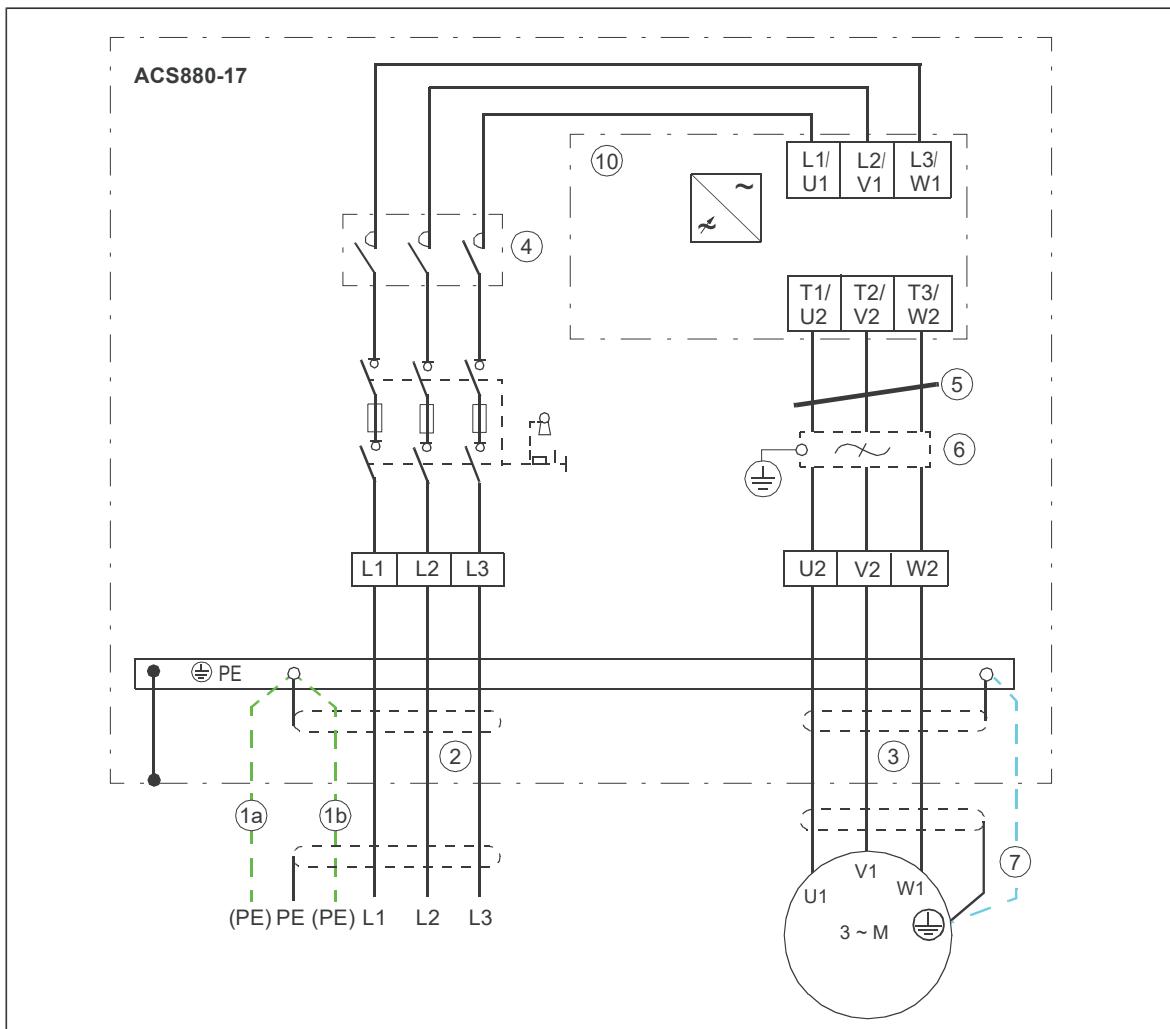
Местоположение трансформаторов показано в разделе *Компоновка шкафа (стр. 37)*.



## Подключение силовых кабелей

### Схема подключения

#### Схема подключения (типоразмер R8)



1	Если проводимость экрана не соответствует требованиям для проводника РЕ, используйте отдельный заземляющий кабель РЕ (1a) или кабель с отдельным проводником РЕ (1b). См. раздел <i>Общие указания (стр. 100)</i> .
2	Если используется экранированный кабель, рекомендуется применять круговое заземление. Заземлите другой конец экрана входного кабеля или проводника защитного заземления на распределительном щите.
3	Требуется круговое заземление.
4	Главный контактор (дополнительный компонент для +Q951, +Q952, +Q978)
5	Фильтр синфазных помех (дополнительное устройство +E208)
6	Фильтр $du/dt$ или синус-фильтр (дополнительные компоненты +E205 и +E206)
7	Если экран не соответствует требованиям стандарта IEC 61439-1 и в кабеле отсутствует симметрично расположенный проводник заземления, используйте отдельный заземляющий кабель. См. разделы <i>Общие указания (стр. 100)</i> и <i>Рекомендуемые типы силовых кабелей (стр. 102)</i> .
8	Приводной модуль

**Примечание.** При подключении двигателя кабелем с проводящим экраном и симметричной структурой проводника заземления подсоедините концы проводника заземления к заземляющей клемме со стороны привода и двигателя. Не используйте несимметричный кабель для подключения двигателя. Подключение четвертого проводника кабеля на стороне двигателя приводит к увеличению токов в подшипниках и, следовательно, к излишнему износу двигателя.

### Схема подключения (типоразмер R11)

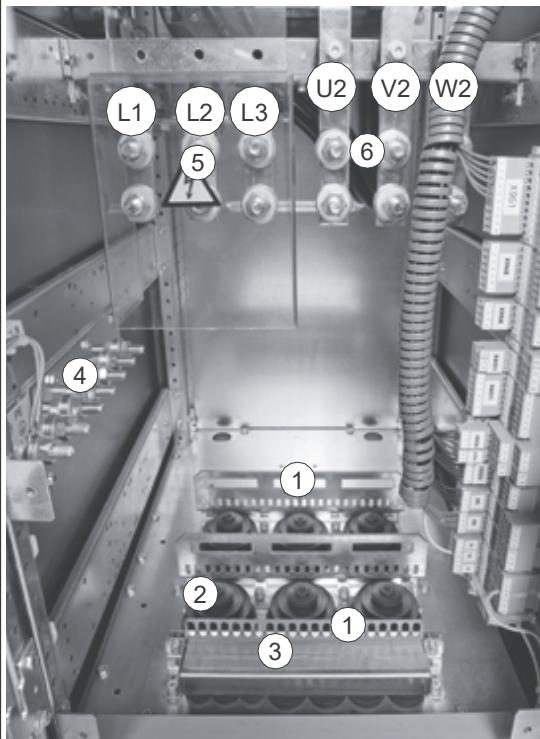
1	Если проводимость экрана не соответствует требованиям для проводника PE, используйте отдельный заземляющий кабель PE (1a) или кабель с отдельным проводником PE (1b). См. раздел <i>Общие указания (стр. 100)</i> .
2	Если используется экранированный кабель, рекомендуется применять круговое заземление. Заземлите другой конец экрана входного кабеля или проводника защитного заземления на распределительном щите.
3	Требуется круговое заземление.
4	Главный контактор
5	Фильтр синфазных помех (дополнительный компонент +E208, устанавливается в стандартном исполнении блоков 690 В)
6	Фильтр $du/dt$ (дополнительный компонент +E205) или синус-фильтр (дополнительный компонент +E206)
7	Если экран не соответствует требованиям стандарта IEC 61439-1 и в кабеле отсутствует симметрично расположенный проводник заземления, используйте отдельный заземляющий кабель. См. разделы <i>Общие указания (стр. 100)</i> и <i>Рекомендуемые типы силовых кабелей (стр. 102)</i> .
8	Приводной модуль
<p><b>Примечание.</b> При подключении двигателя кабелем с проводящим экраном и симметричной структурой проводника заземления подсоедините концы проводника заземления к заземляющей клемме со стороны привода и двигателя. Не используйте несимметричный кабель для подключения двигателя. Подключение четвертого проводника кабеля на стороне двигателя приводит к увеличению токов в подшипниках и, следовательно, к излишнему износу двигателя.</p>	

## ■ Компоновка клемм и вводов для подключения силовых кабелей

Ниже показано расположение клемм и кабельных вводов для подключения силовых кабелей стандартного привода.

**Примечание.** Для доступа к клеммам и вводам для подключения кабелей следует снять дверной вентилятор (см. стр. 171).

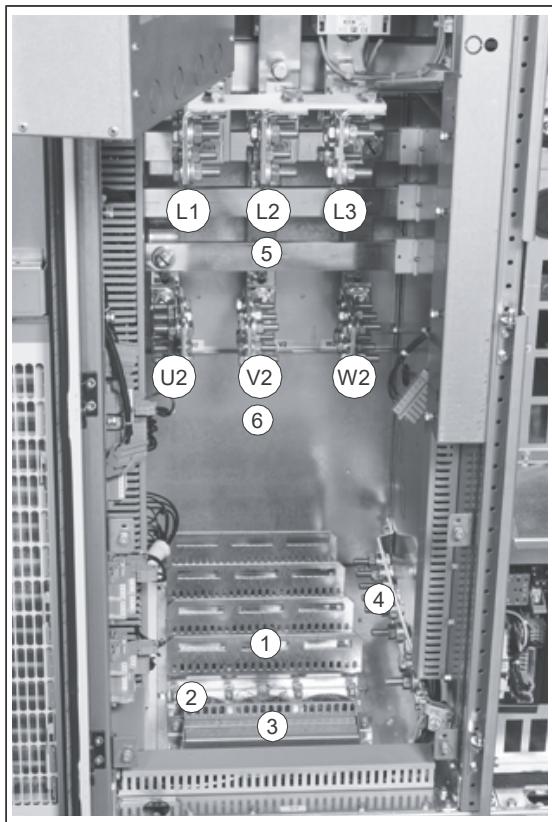
### Типоразмер R8



1	Кабельный фиксатор
2	Вводы силовых кабелей. Проводящий рукав под втулкой.
3	Кабельный ввод для кабеля управления с проводящими прокладками для снижения электромагнитных помех.
4	Клемма защитного заземления (PE)
5	Клеммы входного силового кабеля L1, L2 и L3
6	Клеммы кабеля двигателя U2, V2, W2



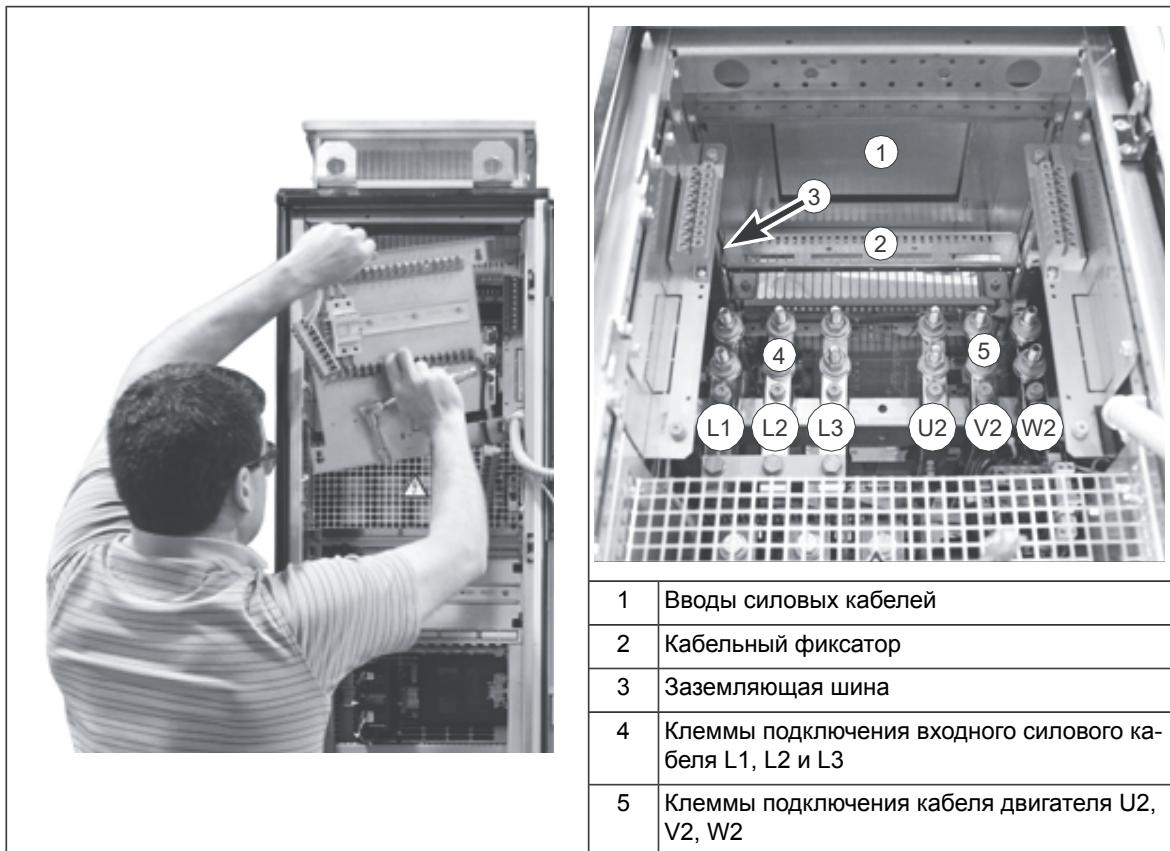
**Типоразмер R11**

	<table border="1"><tr><td>1</td><td>Кабельный фиксатор</td></tr><tr><td>2</td><td>Вводы силовых кабелей. Проводящий рукав под втулкой.</td></tr><tr><td>3</td><td>Кабельный ввод для кабеля управления с проводящими прокладками для снижения электромагнитных помех.</td></tr><tr><td>4</td><td>Клемма защитного заземления (PE)</td></tr><tr><td>5</td><td>Клеммы входного силового кабеля L1, L2 и L3</td></tr><tr><td>6</td><td>Клеммы кабеля двигателя U2, V2, W2</td></tr></table>	1	Кабельный фиксатор	2	Вводы силовых кабелей. Проводящий рукав под втулкой.	3	Кабельный ввод для кабеля управления с проводящими прокладками для снижения электромагнитных помех.	4	Клемма защитного заземления (PE)	5	Клеммы входного силового кабеля L1, L2 и L3	6	Клеммы кабеля двигателя U2, V2, W2
1	Кабельный фиксатор												
2	Вводы силовых кабелей. Проводящий рукав под втулкой.												
3	Кабельный ввод для кабеля управления с проводящими прокладками для снижения электромагнитных помех.												
4	Клемма защитного заземления (PE)												
5	Клеммы входного силового кабеля L1, L2 и L3												
6	Клеммы кабеля двигателя U2, V2, W2												

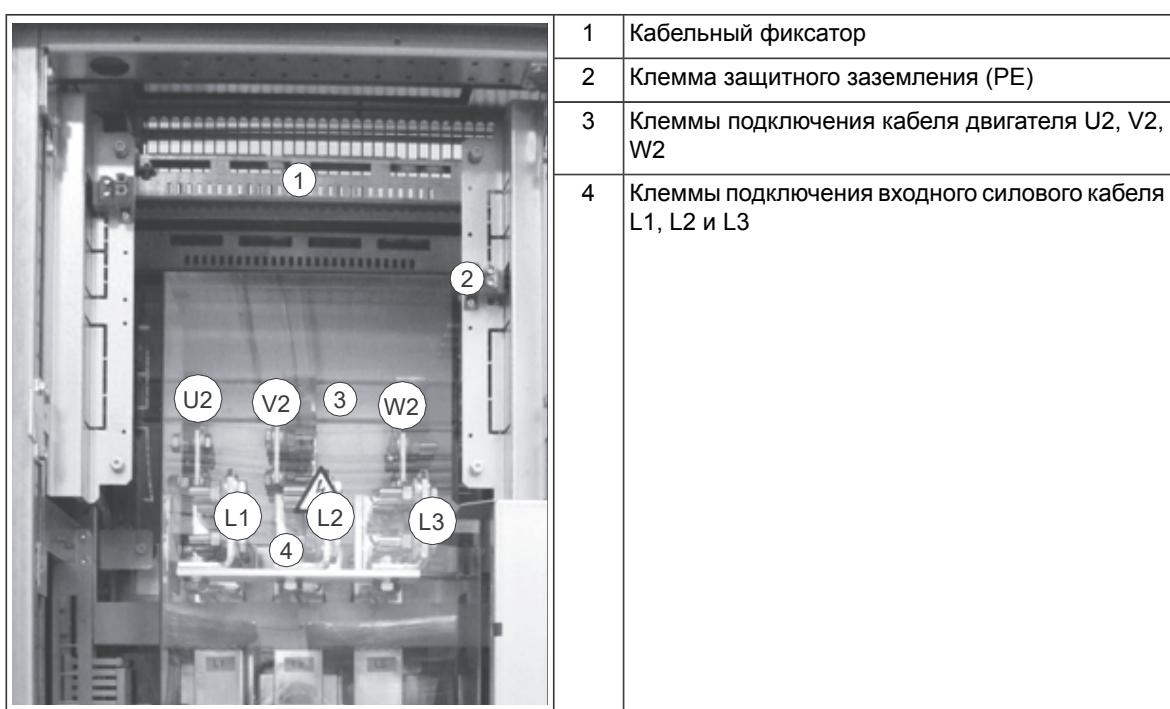


**Компоновка клемм для подключения силовых кабелей (дополнительный компонент +C129)**

На рис. показана компоновка клемм для подключения силовых кабелей в случае типоразмера R8.



На рис. показана компоновка клемм для подключения силовых кабелей в случае типоразмера R11.



## Клеммы и вводы для подключения кабелей внешних резисторов

Кабели внешних тормозных резисторов подключаются непосредственно к клеммам тормозного прерывателя (дополнительный компонент +D150) в секции тормозных прерывателей. Расположение клемм и вводов показано на чертежах, входящих в комплект поставки.

### ■ Порядок подключения (IEC)

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Для типоразмера R8 с вводом кабелей снизу:

- При наличии монтажной панели над вентилятором ослабьте четыре винта и отяните панель. Отсоедините разъемы и снимите панель.
- Если монтажная панель отсутствует, но вместо нее над вентилятором установлен щиток, отверните четыре винта и снимите щиток.
- Снимите дверной вентилятор. См. раздел *Замена дверного вентилятора шкафа (стр. 171)*.
- Снимите пластиковый щиток перед входными клеммами.

#### Для типоразмера R8 с вводом кабелей сверху:

- Отсоедините разъемы на верхней монтажной панели, ослабьте четыре винта и снимите верхнюю монтажную панель.
- Снимите пластиковый щиток перед входными клеммами.

#### Для типоразмера R11 с вводом кабелей снизу:

- При наличии монтажной панели или двух панелей над вентилятором ослабьте четыре винта и отяните панель (панели). Отсоедините разъемы и снимите панель (панели).
- Если монтажные панели отсутствуют, но вместо них над вентилятором установлены щитки, отверните четыре винта и снимите щитки.
- Снимите дверной вентилятор. См. раздел *Замена дверного вентилятора шкафа (стр. 171)*.
- Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните три винта M6 с левой стороны поворотно-откидной рамы.
- Отверните два винта и откройте поворотно-откидную раму или снимите щиток, если поворотно-откидная рама отсутствует.
- Снимите пластиковый щиток перед входными клеммами.

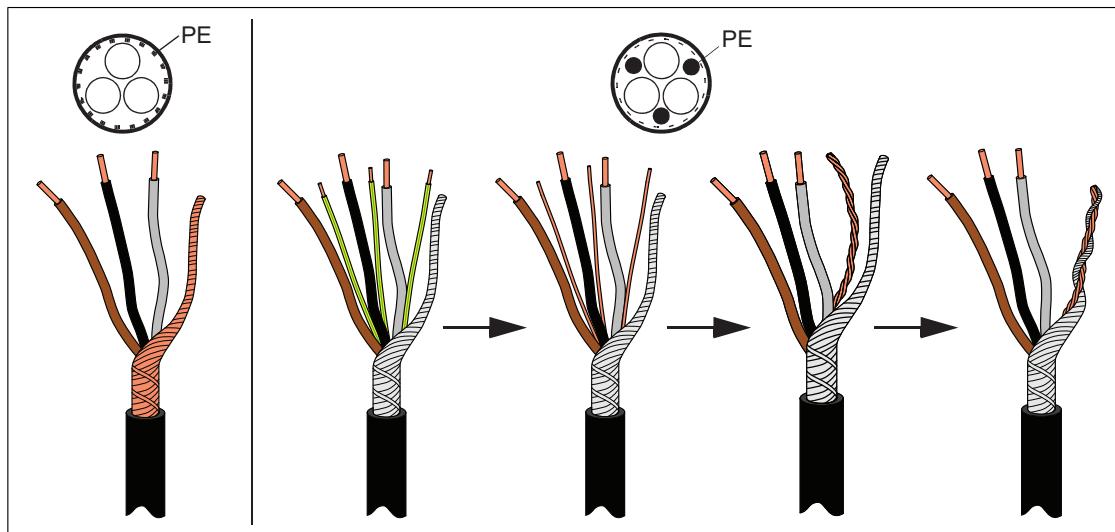
#### Для типоразмера R11 с вводом кабелей сверху:

- Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните три винта M6 с левой стороны поворотно-откидной рамы.
- Отверните два винта и откройте поворотно-откидную раму или снимите щиток, если поворотно-откидная рама отсутствует.
- Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните четыре винта M6 и снимите опору перед верхней панелью предохранителей.
- Отсоедините разъемы, ослабьте четыре винта M6 и снимите верхнюю панель предохранителей.

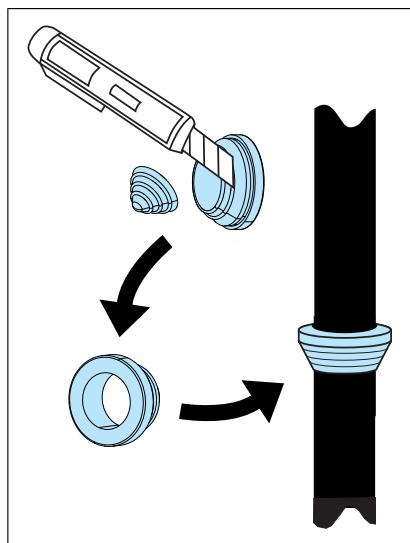
4. Снимите от 3 до 5 см внешней изоляции с кабелей над проходной пластиной для обеспечения высокочастотного заземления по всей окружности.
5. Подготовьте концы кабелей.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

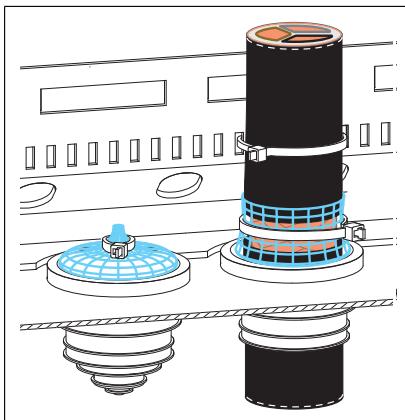
Нанесите смазку на зачищенные алюминиевые провода перед их подключением к кабельным наконечникам без покрытия. Соблюдайте указания изготовителя пластичной смазки. Прямой контакт между алюминиевыми поверхностями может вызывать их окисление.



6. Если используется огнестойкая изоляция, сделайте отверстие в листе минеральной ваты в соответствии с диаметром кабеля.
7. Удалите резиновые втулки из проходной пластины для ввода подключаемых кабелей. Прорежьте надлежащие отверстия в резиновых втулках. Надвиньте втулки на кабели. Проложите кабели через проходную пластину с проводящими рукавами и вставьте втулки в отверстия.



8. Закрепите проводящие рукава на экранах кабелей с помощью кабельных хомутов.



9. Стяните неиспользованные проводящие рукава кабельными хомутами.  
 10. Подсоедините скрученные экраны кабелей двигателя к заземляющей шине, а фазные провода — к клеммам U2, V2 и W2.  
 11. Затяните винты силового кабеля моментом, указанным в технических характеристиках.  
 12. Установите на место щитки и монтажные панели.

## ■ Порядок подключения (Северная Америка)



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Нанесите смазку на зачищенные алюминиевые провода перед их подключением к кабельным наконечникам без покрытия. Соблюдайте указания изготовителя пластичной смазки. Прямой контакт между алюминиевыми поверхностями может вызывать их окисление.



1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.

2. Откройте дверцу шкафа.

**3. Для типоразмера R8 с вводом кабелей снизу:**

- При наличии монтажной панели над вентилятором ослабьте четыре винта и отяните панель. Отсоедините разъемы и снимите панель.
- Если монтажная панель отсутствует, но вместо нее над вентилятором установлен щиток, отверните четыре винта и снимите щиток.
- Снимите дверной вентилятор. См. раздел *Замена дверного вентилятора шкафа (стр. 171)*.
- Снимите пластиковый щиток перед входными клеммами.

**Для типоразмера R8 с вводом кабелей сверху:**

- Отсоедините разъемы, ослабьте четыре винта и снимите верхнюю монтажную панель.
- Снимите пластиковый щиток перед входными клеммами.

**Для типоразмера R11 с вводом кабелей снизу:**

- При наличии монтажной панели или двух панелей над вентилятором ослабьте четыре винта и отяните панель (панели). Отсоедините разъемы и снимите панель (панели).

- Если монтажные панели отсутствуют, но вместо них над вентилятором установлены щитки, отверните четыре винта и снимите щитки.
- Снимите дверной вентилятор. См. раздел [Замена дверного вентилятора шкафа \(стр. 171\)](#).
- Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните три винта M6 с левой стороны поворотно-откидной рамы.
- Отверните два винта и откройте поворотно-откидную раму или снимите щиток, если поворотно-откидная рама отсутствует.
- Снимите пластиковый щиток перед входными клеммами.

**Для типоразмера R11 с вводом кабелей сверху:**

- Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните три винта M6 с левой стороны поворотно-откидной рамы.
  - Отверните два винта и откройте поворотно-откидную раму или снимите щиток, если поворотно-откидная рама отсутствует.
  - Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните четыре винта M6 и снимите опору перед верхней панелью предохранителей.
  - Отсоедините разъемы, ослабьте четыре винта M6 и снимите верхнюю панель предохранителей.
4. Распланируйте процедуру доступа к кабелям и соответствующим образом промаркируйте пластину для кабелепровода, отметив расположение входных и выходных силовых кабелей и кабелей управления.
  5. Снимите панель для кабелепровода со шкафа привода и просверлите в ней отверстия, требуемые для проводов кабелепровода. Примечание: не выполняйте сверление внутри или вблизи шкафа с оборудованием. Металлические опилки могут повредить электрическое оборудование и привести к возникновению опасной ситуации.
  6. Установите панель для кабелепровода на место и подсоедините к ней все необходимые кабелепроводы. Не оставляйте незакрытых отверстий в верхней части шкафа.
  7. Проложите силовые кабели двигателя и отдельный кабель заземления (при наличии) от двигателя к шкафу.
  8. Подсоедините экраны силовых кабелей двигателя и отдельный кабель заземления (при наличии) к заземляющей шине в верхней части шкафа в случае ввода сверху или в нижней части шкафа в случае ввода снизу (дополнительный компонент +H350).
  9. Подсоедините фазные провода двигателя к выходным силовым клеммам U2, V2 и W2.
  10. Приводы с внешними тормозными резисторами (дополнительный компонент +D150, без дополнительного компонента +D151):
    - Проложите силовые кабели от тормозного резистора в секцию тормозного прерывателя (включая кабель заземления).
    - Присоедините кабель заземления к шине заземления в нижней части шкафа.
    - Подключите силовые кабели тормозного резистора к клеммам R- и R+.
  11. Убедитесь, что питание отключено и его повторное подключение невозможно. Соблюдайте соответствующие процедуры безопасного отключения, предписываемые местными правилами.
  12. Проведите силовые кабели переменного тока и отдельные кабели заземления (если есть) от источника питания к шкафу.

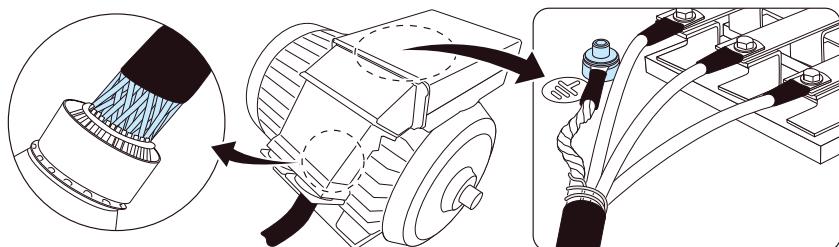


13. Подсоедините экраны силовых кабелей переменного тока и отдельные кабели заземления (при наличии) к заземляющей шине в верхней части шкафа в случае ввода сверху или в нижней части шкафа в случае ввода снизу (дополнительный компонент +H350).
14. Подключите фазные проводники переменного тока к клеммам L1, L2 и L3.
15. Установите на место щитки и монтажные панели.



## ■ Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя

Чтобы свести радиочастотные помехи к минимуму, обеспечьте круговое заземление экрана кабеля (360 градусов) на кабельном вводе в клеммной коробке двигателя.



## Подключение кабелей управления

Сведения о стандартных подключениях входов/выходов блока управления приводом (при использовании основной программы управления ACS880) см. в главе [Блоки управления приводом](#). Стандартные подключения входов/выходов могут отличаться при использовании различных дополнительных аппаратных компонентов; реальная схема подключения приведена на поставляемых с приводом принципиальных схемах. По поводу других программ управления см. соответствующие руководства по микропрограммному обеспечению.

1. Заведите кабели управления в секцию приводного модуля.
2. Проложите кабели управления, как описано в разделе [Прокладка кабелей управления внутри шкафа \(стр. 131\)](#).
3. Порядок подключения кабелей внешнего управления к блоку управления приводом приведен в разделе [Подключение кабелей внешнего управления к блоку управления приводом \(стр. 138\)](#).
4. Сведения о подключении кабелей внешнего управления к клеммам дополнительных компонентов см. на принципиальных схемах, поставляемые с приводом.

## ■ Прокладка кабелей управления внутри шкафа

### Прокладка кабелей управления внутри шкафа

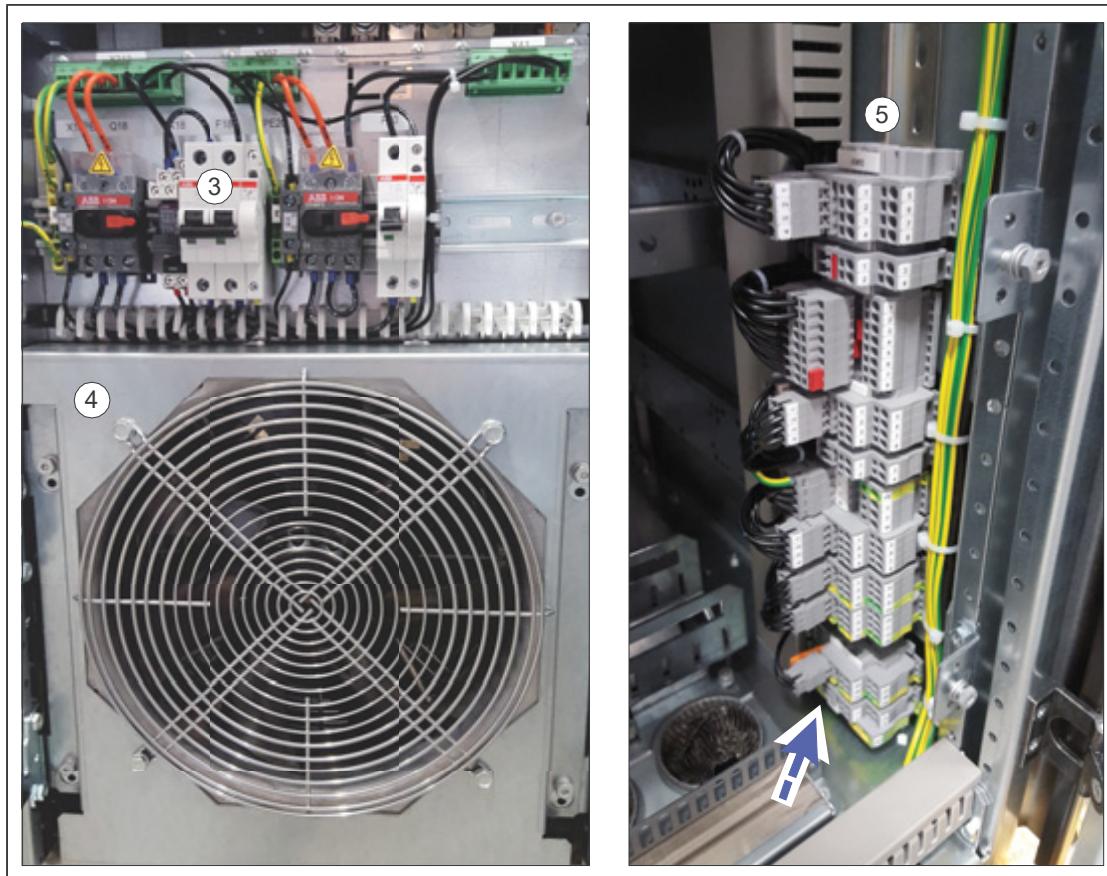
Если возможно, используйте имеющиеся кабельные каналы шкафа. В тех местах, где имеются острые кромки, при прокладке кабеля используйте изоляционные втулки. При прокладке кабелей в поворотно-откидную раму или из нее оставьте небольшой запас кабеля, позволяющий полностью открыть раму.

### Типоразмер R8

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).
2. Откройте дверцу шкафа.
3. При наличии монтажной панели над вентилятором ослабьте четыре винта и оттяните панель. Отсоедините разъемы и снимите панель.  
Если монтажная панель отсутствует, но вместо нее над дверным вентилятором установлен щиток, отверните четыре винта и снимите щиток.
4. Снимите дверной вентилятор. См. раздел [Замена дверного вентилятора шкафа \(стр. 171\)](#).

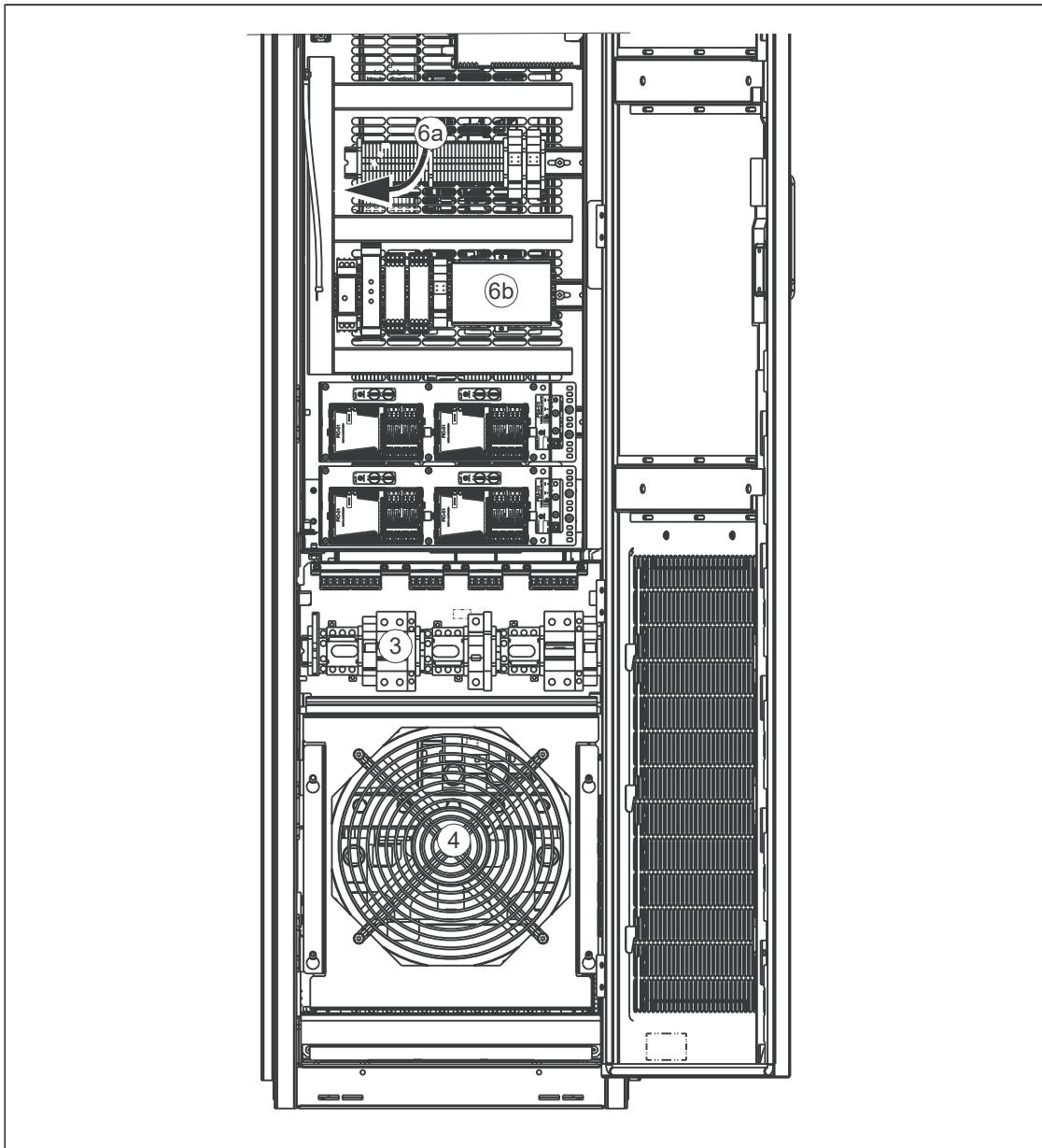
5. Для приводов с вводом снизу: проложите кабели дополнительных компонентов к клеммам для подключения на правой стенке шкафа, как показано ниже. Для приводов с вводом сверху см. шаг 7.

Клемма	Доп. компонент
X250	Обратная связь главного выключателя и обратная связь главного контактора с дополнительными компонентами +Q951, +Q952 или +Q978 для заказчика
X506	Термисторное реле для реле Pt100 (дополнительный компонент +L505 или +L506)
X601	Стартер для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M600...+M605)
X951	Кнопки для дополнительных компонентов аварийного останова +Q951, +Q952, +Q963 и +Q964
X954	Контроль замыканий на землю для систем IT (незаземленных) (дополнительный компонент +Q954)
X957	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью защитных реле (дополнительный компонент +Q957)
X969	Подключение предоставляемой заказчиком внешней функции STO (безопасное отключение крутящего момента) для дополнительных компонентов защиты +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 и +Q971



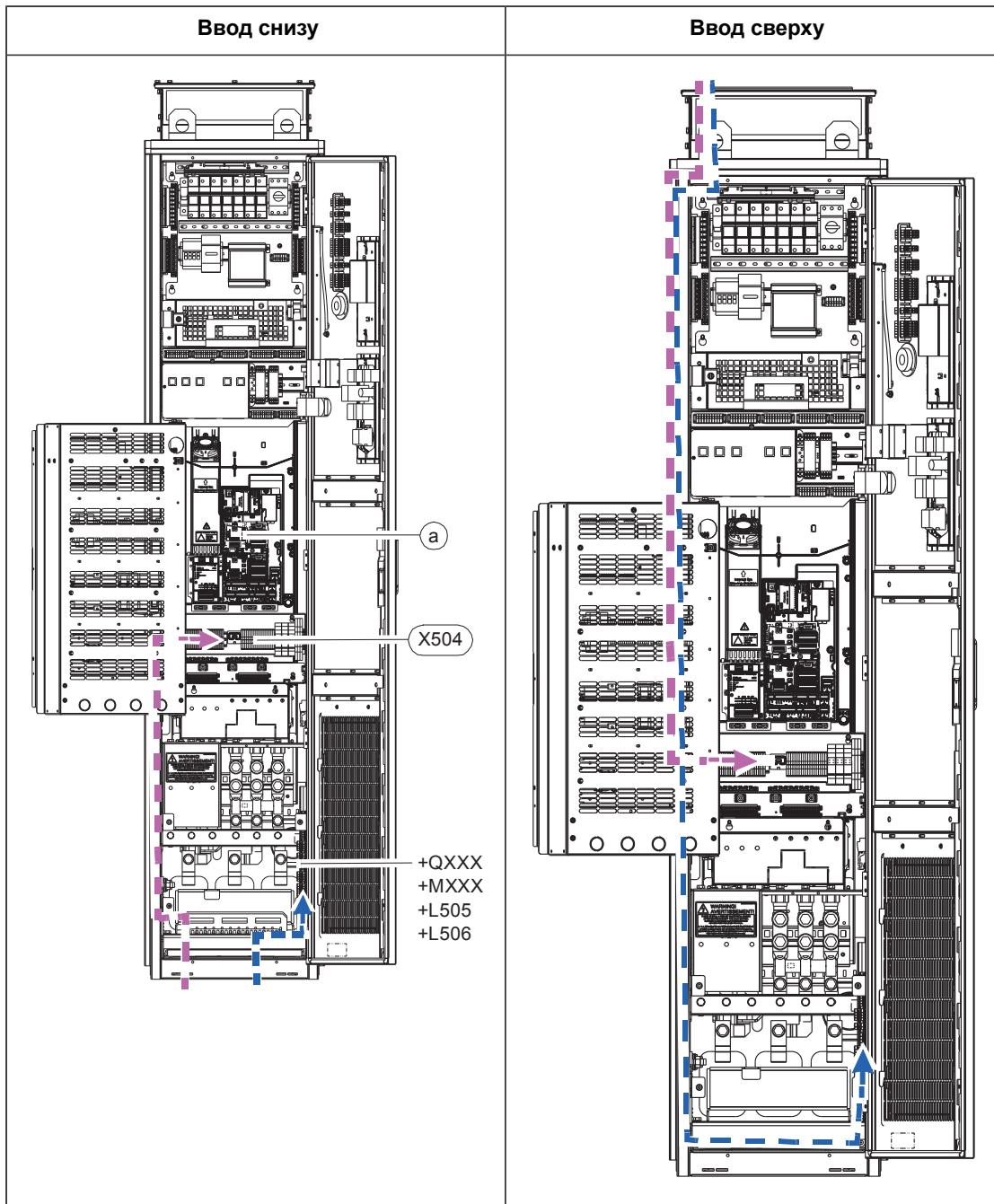
6. Приводы с поворотно-откидной рамой: откройте поворотно-откидную раму (а). Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): чтобы открыть поворотно-откидную раму, отверните три винта M6 с левой стороны рамы. Приводы без поворотно-откидной рамы: снимите щиток (б).





7. Проложите кабели к блоку управления (а), дополнительной клеммной колодке X504 (дополнительный компонент +L504) и дополнительным компонентам +QXXX, +MXXX, +L505 и +L506, как показано ниже.



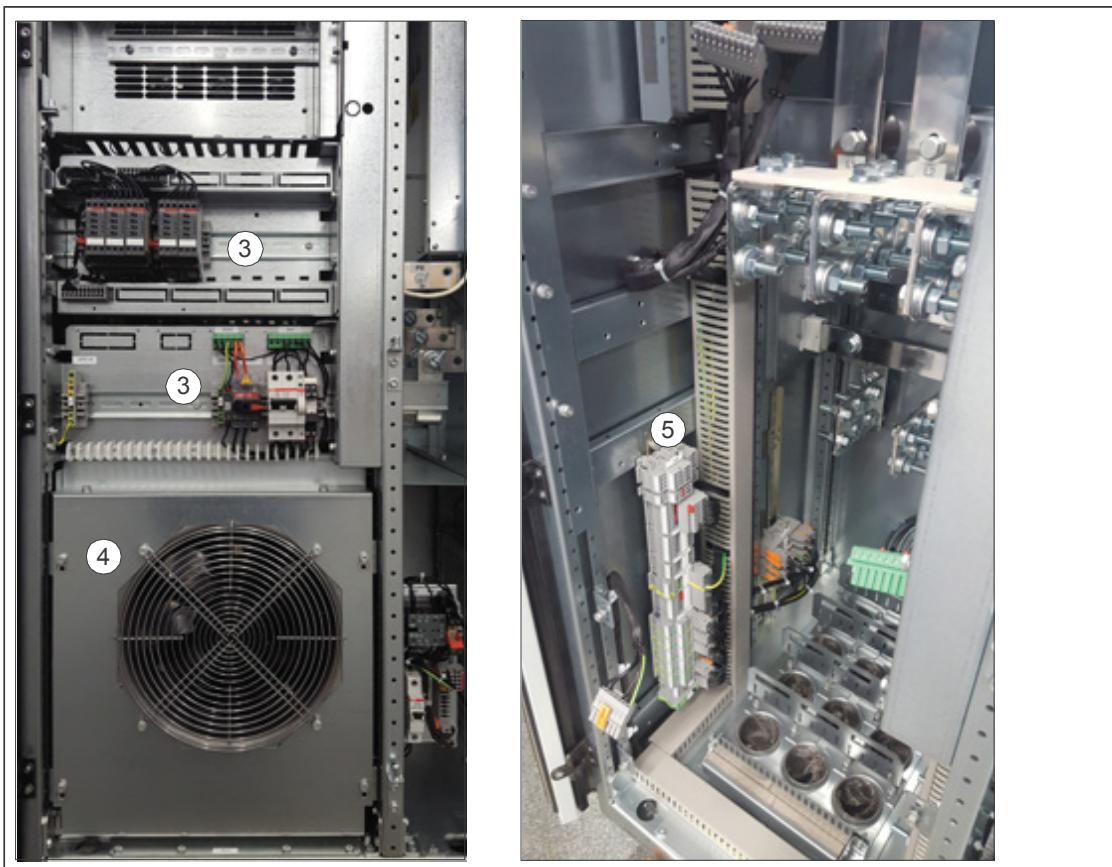


### Типоразмер R11

- Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).
- Откройте дверцу шкафа.
- При наличии монтажной панели или двух панелей над дверным вентилятором ослабьте четыре винта и отяните панель (панели). Отсоедините разъемы и снимите панель (панели).
- Если монтажные панели отсутствуют, но вместо них над вентилятором установлены щитки, отверните четыре винта и снимите щитки.
- Снимите дверной вентилятор. См. раздел [Замена дверного вентилятора шкафа \(стр. 171\)](#).

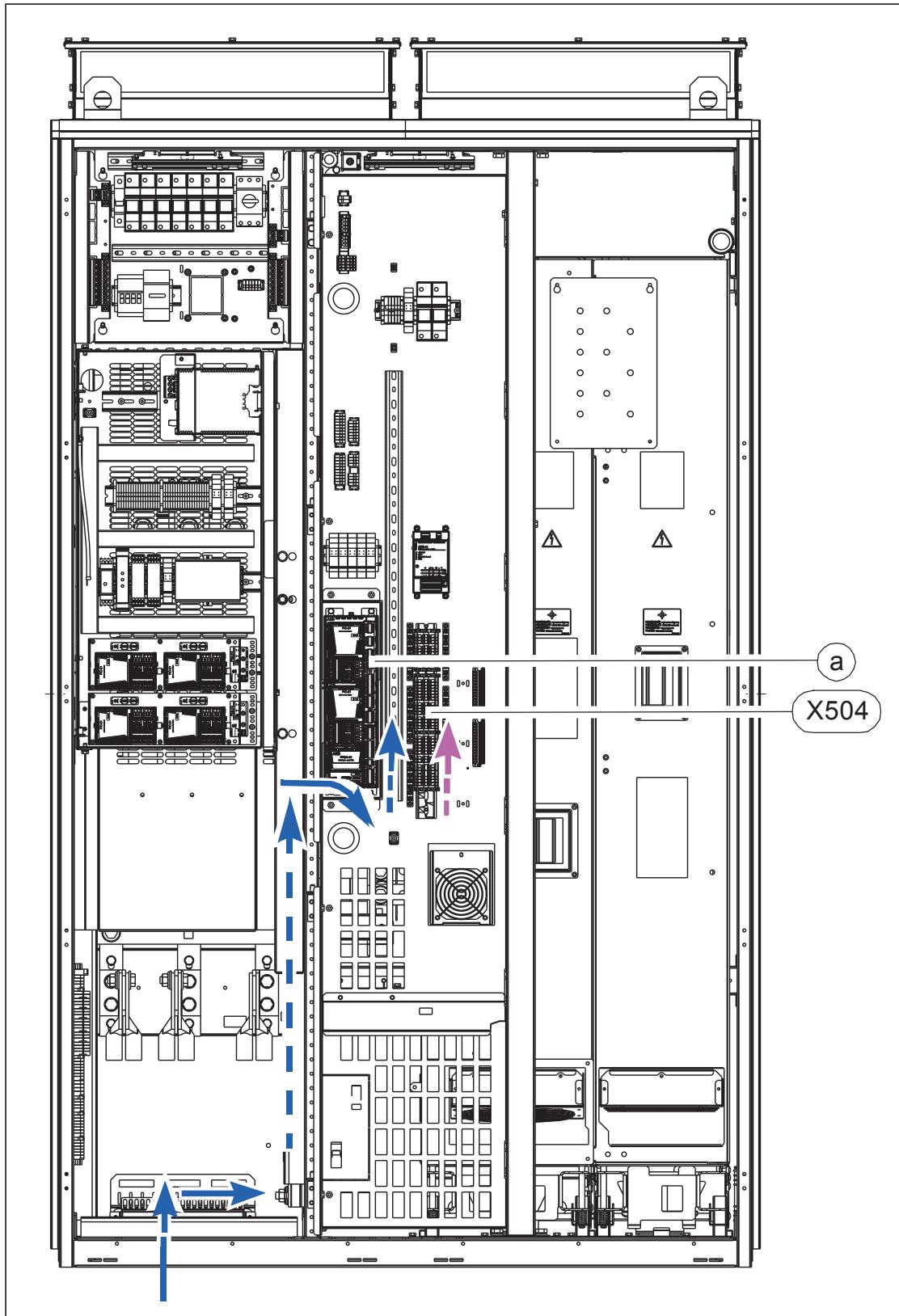
5. Ввод снизу: проложите кабели дополнительных компонентов к клеммам для подключения на левой стенке шкафа, как показано ниже.

Клемма	Доп. компонент
X250	Обратная связь главного выключателя и главного контактора для заказчика
X506	Термисторное реле для реле Pt100 (дополнительный компонент +L505 или +L506)
X601	Стартер для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M600...+M605)
X951	Кнопки для дополнительных компонентов аварийного останова +Q951, +Q952, +Q963 и +Q964
X954	Контроль замыканий на землю для систем IT (незаземленных) (дополнительный компонент +Q954)
X957	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью защитных реле (дополнительный компонент +Q957)
X969	Подключение предоставляемой заказчиком внешней функции STO (безопасное отключение крутящего момента) для дополнительных компонентов защиты +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 и +Q971

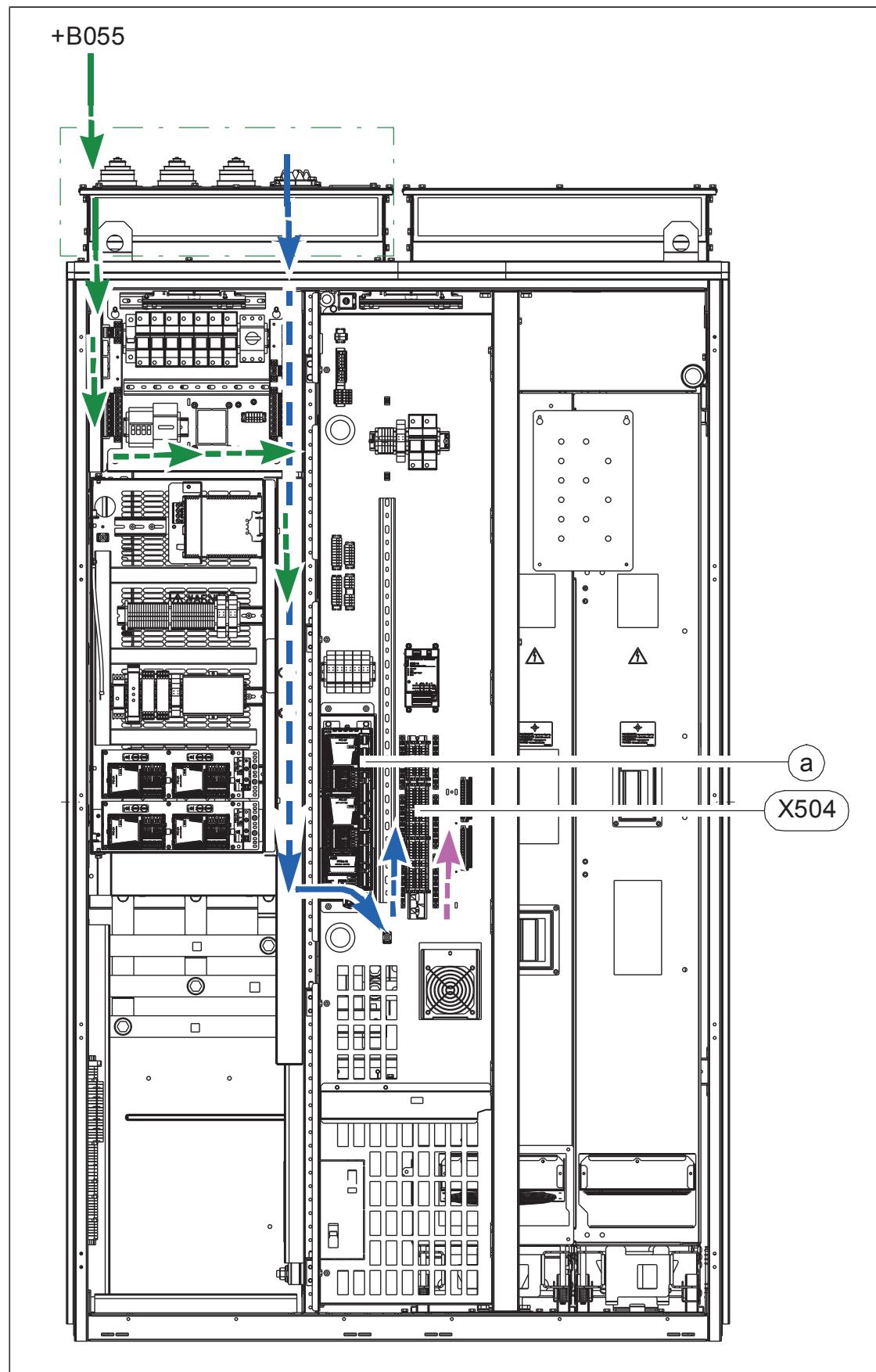


6. Ввод снизу: проложите кабели к блоку управления (а), дополнительной клеммной колодке X504 (дополнительный компонент +L504), как показано ниже.





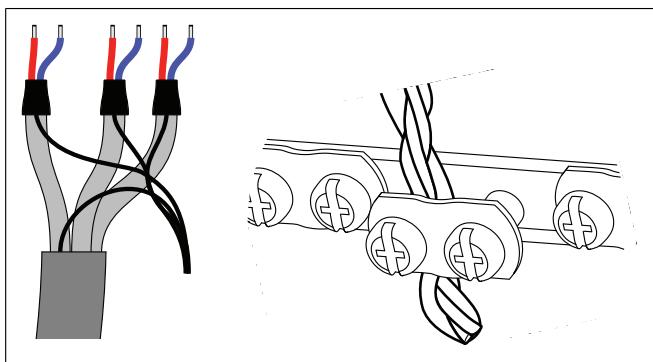
Ввод сверху: проложите кабели управления к блоку управления (а) и дополнительной клеммной колодке X504 (дополнительный компонент +L504), как показано ниже (стандартный шкаф и дополнительный компонент +B054 (синие стрелки); дополнительный компонент +B055 (зеленые стрелки)).



## ■ Подключение кабелей внешнего управления к блоку управления приводом

Сведения о стандартных подключениях входов/выходов блока управления приводом (при использовании основной программы управления ACS880) см. в главе [Блоки управления приводом](#). Стандартные подключения входов/выходов могут отличаться при использовании различных дополнительных аппаратных компонентов; реальная схема подключения приведена на поставляемых с приводом принципиальных схемах. По поводу других программ управления см. соответствующие руководства по микропрограммному обеспечению.

Присоедините внутренние экраны витой пары и все отдельные провода заземления к зажимам заземления рядом с блоком управления или клеммной колодкой волоконно-оптических кабелей.



**Примечание.** На другом конце провода оставьте экраны неподключенным или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками.

- Не следует выполнять заземление внешнего экрана в данном месте, поскольку кабель заземляется на вводе.
- Сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.

## Подключение ПК

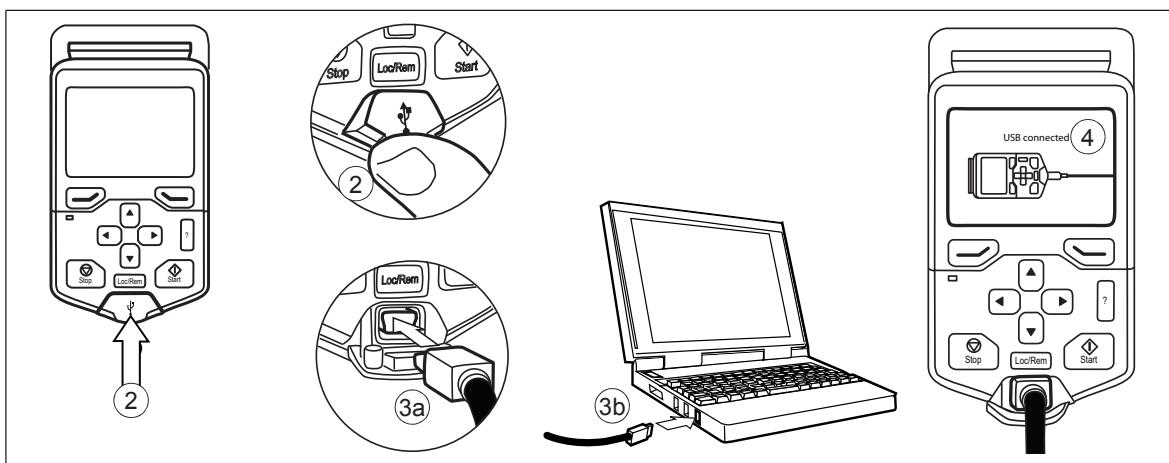


### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не подключайте ПК непосредственно к разъему панели управления блока управления, поскольку это может привести к повреждению.

ПК (например, с программой Drive Composer) можно подключить описанным ниже способом.

1. Подключите панель управления ACx-AP-x к блоку
  - вставив панель управления в держатель панели или платформу или
  - с помощью сетевого кабеля Ethernet (например, кат. 5е).
2. Снимите крышку USB-разъема спереди панели управления.
3. Подключите USB-кабель (тип А на тип Mini-B) к USB-разъему на панели управления (3a) и свободному USB-порту ПК (3b).
4. На данной панели будет отображаться индикация активности соединения.
5. Инструкции по установке см. в документации к данному инструменту для ПК.



## Установка дополнительных модулей

### ■ Механический монтаж модуля расширения входов/выходов, интерфейсных модулей Fieldbus и импульсного энкодера

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).
2. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
3. Затяните крепежный винт крутящим моментом **0,8 Н·м**.

**Примечание.** Винты затягивают разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.

### ■ Установка модуля функций защиты FSO-xx за блоком управления ZCU-12

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).
2. Прикрепите модуль функций безопасности FSO-xx к монтажной панели четырьмя винтами.

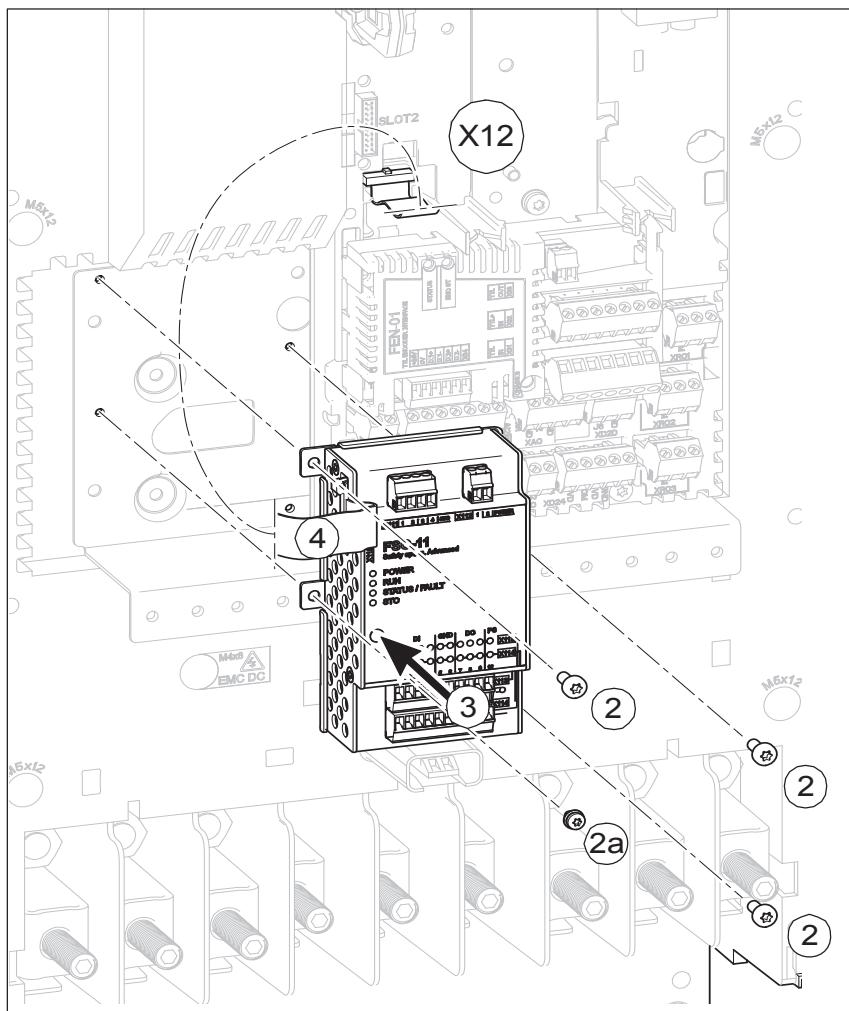
**Примечание.** Для выполнения требований по ЭМС и обеспечения надлежащей работы модуля необходимо правильно установить заземляющий винт (2а) корпуса модуля.

3. Затяните заземляющий винт моментом **0,8 Н·м**.

**Примечание.** Заземляющий винт затягивает разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.

4. Подсоедините кабель передачи данных к разъему X110 модуля и к разъему X12 блока управления приводом.
5. Подключите четырехжильный кабель функции безопасного отключения крутящего момента к соединителю X111 на модуле и соединителю XSTO на блоке управления приводного модуля.
6. Подключите внешний источник питания +24 В к соединителю X112.
7. Подключите другие провода в соответствии с руководством по эксплуатации модуля.





## ■ Установка модуля функций защиты FSO-xx на ZCU-14



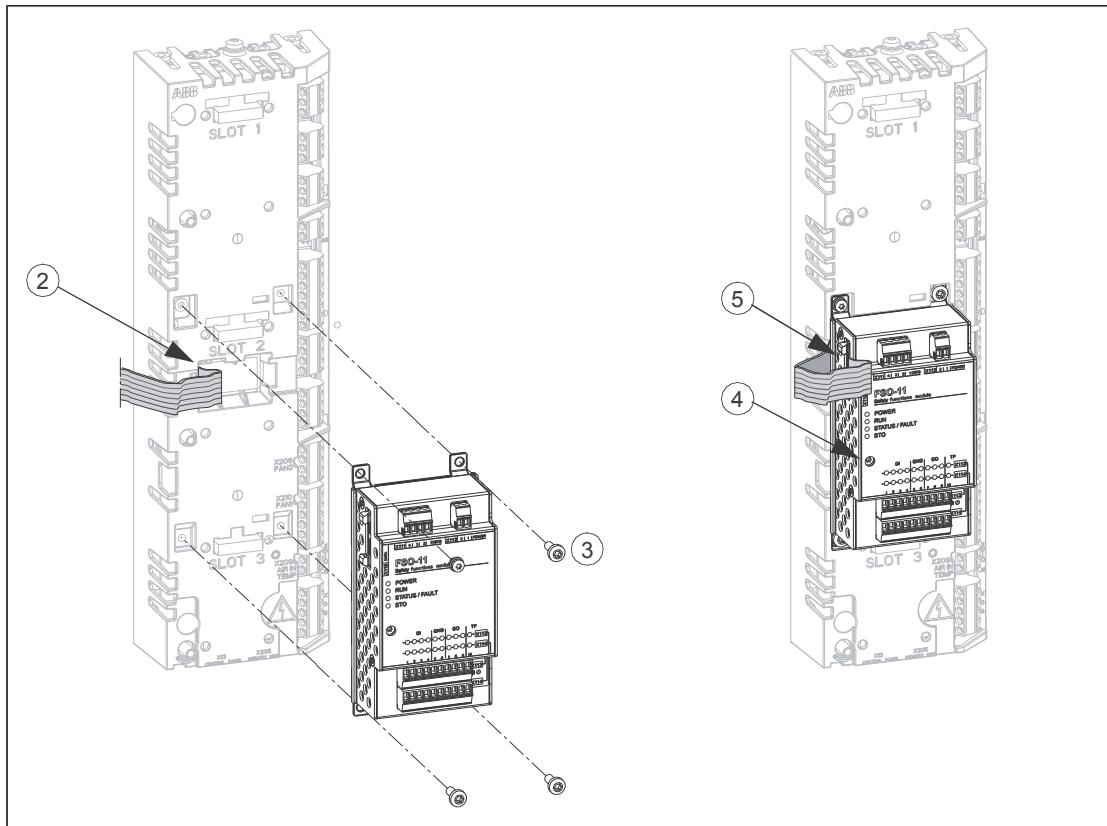
### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).
2. Модуль FSO-xx поставляется с разными нижними панелями для разных блоков. В случае монтажа на ZCU-14 монтажные точки должны располагаться вдоль коротких краев модуля, как показано на рисунке. При необходимости установите на место нижнюю панель модуля FSO-xx. В случае монтажа на ZCU-12 монтажные точки должны располагаться вдоль длинных краев модуля. При необходимости установите на место нижнюю панель модуля FSO-xx.
3. Подсоедините кабель передачи данных к разъему X12 на блоке управления.
4. Вставьте модуль FSO-xx на свое место в гнездо 2 блока управления.
5. Затяните заземляющий винт модуля FSO-xx моментом **0,8 Н·м**.

**Примечание.** Винты затягивают разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.

6. Прикрепите модуль к нижней панели с помощью четырех винтов.
7. Подключите другой конец кабеля передачи данных к разъему X110 на модуле FSO-xx.
8. Указания по завершению монтажа см. в руководстве по эксплуатации, поставляемом с модулем FSO-xx.

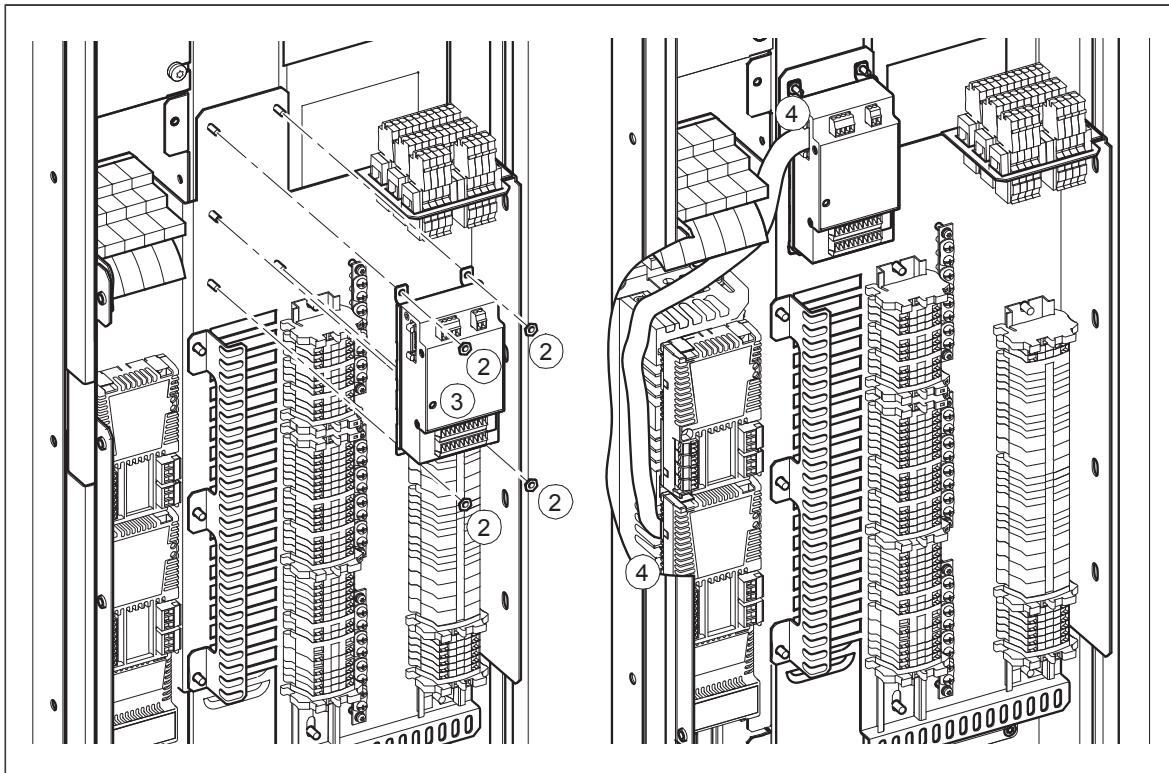


#### ■ Модуль функций защиты FSO-xx за блоком управления ZCU-14

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).
2. Прикрепите модуль функций безопасности FSO-xx к монтажной панели четырьмя винтами.
3. Затяните крепежный винт крутящим моментом **0,8 Н·м**.

**Примечание.** Винт затягивает разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.

4. Подсоедините кабель передачи данных FSO-xx к соединителю X110 FSO-xx и соединителю X12 на блоке управления.
5. Указания по завершению монтажа см. в руководстве по эксплуатации, поставляемом с модулем FSO-xx.



### ■ Установка модуля функций защиты FSPS-21

Установите модуль функций защиты FSPS-21 в блок управления приводом в соответствии с указаниями в руководстве по эксплуатации.





# 7

## Блоки управления приводом

### Содержание настоящей главы

В этой главе

- описываются подключения используемых в приводе блоков управления;
- содержатся технические характеристики входов и выходов блоков управления.

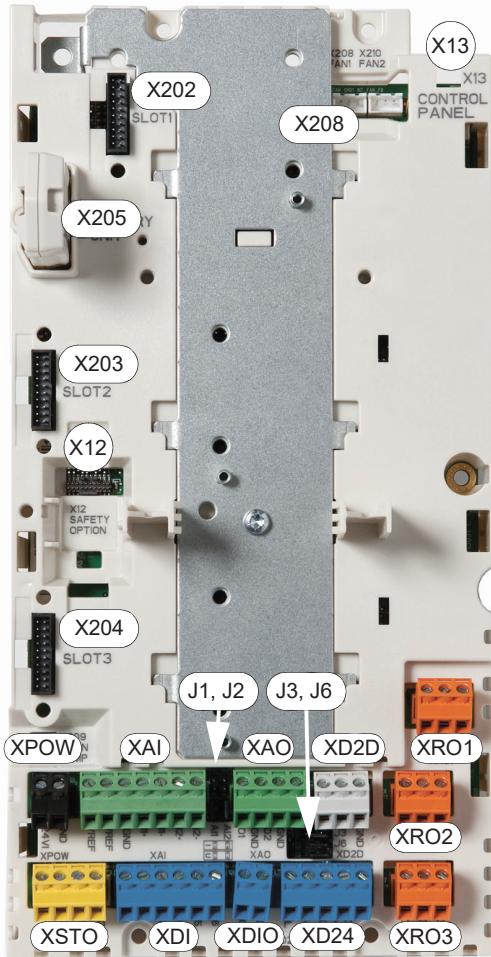
### Общие положения

В приводе используются блоки управления ZCU-1x.

Приводы типоразмера R8 оснащаются блоком управления ZCU-12. Блок ZCU в приводах типоразмера R8 управляет преобразователем на стороне двигателя, а плата управления QCON-21 управляет преобразователем на стороне сети.

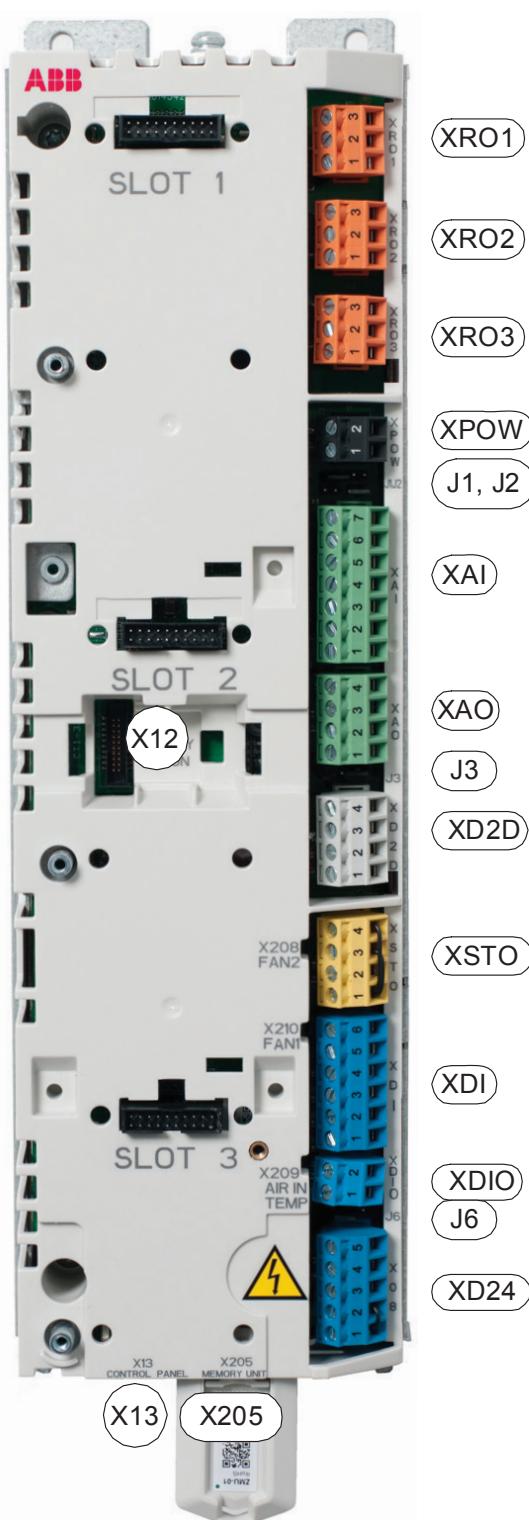
Приводы типоразмера R11 оснащаются двумя блоками управления ZCU. Один блок (ZCU-12) управляет преобразователем на стороне сети, а другой (ZCU-14) — преобразователем на стороне двигателя.

## Компоновка ZCU-12



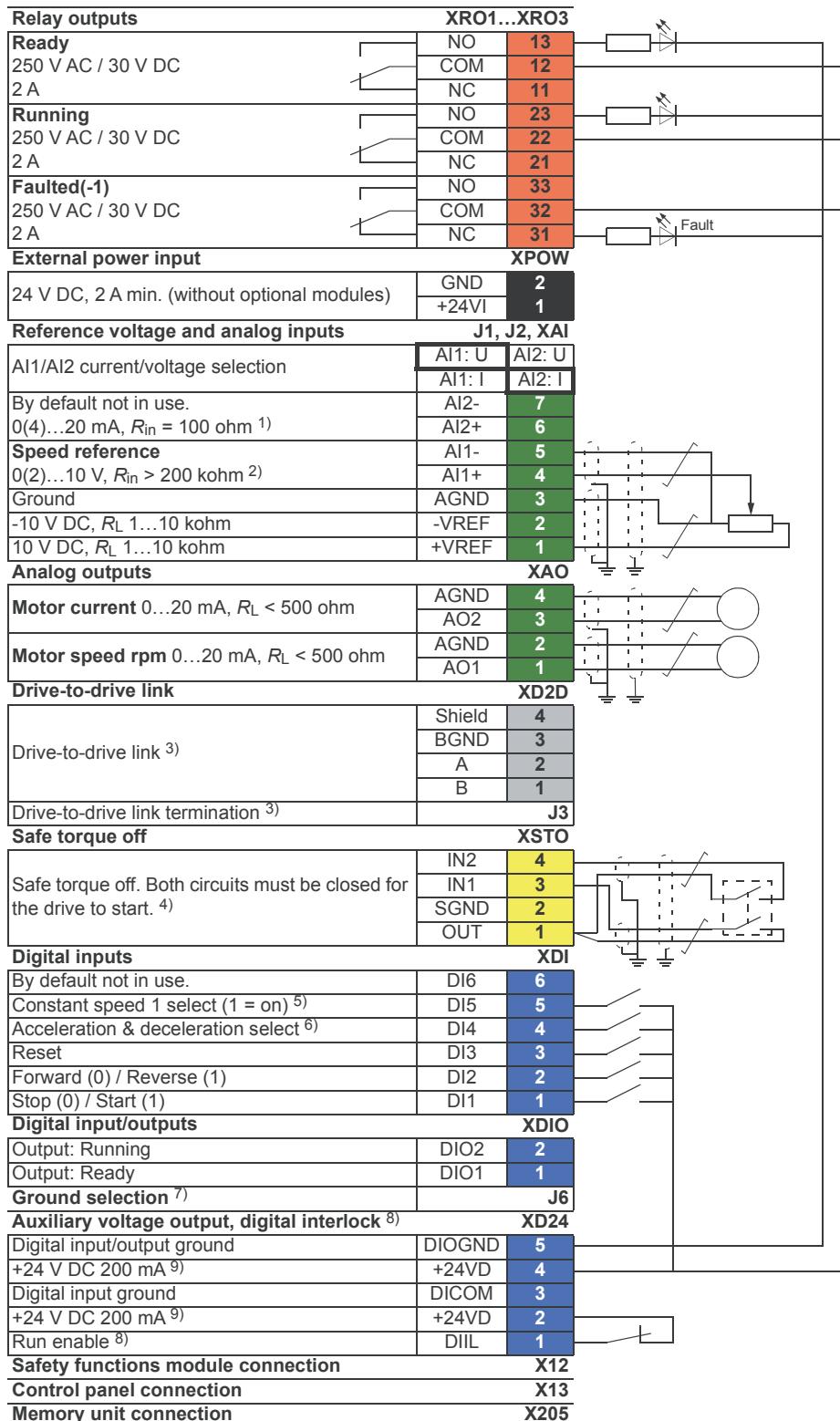
	Описание
XAI	Аналоговые входы
XAO	Аналоговые выходы
XDI	Цифровые входы
XDIO	Цифровые входы/выходы
XD24	Блокировка цифрового входа (DIIL) и выход +24 В
XD2D	Линия связи привод-привод
XPOW	Вход внешнего питания
XRO1	Релейный выход R01
XRO2	Релейный выход R02
XRO3	Релейный выход R03
XSTO	Разъем сигнала безопасного отключения крутящего момента
X12	Подключение модуля функций защиты FSO-xx
X13	Подключение панели управления
X202	Дополнительное гнездо 1
X203	Дополнительное гнездо 2
X204	Дополнительное гнездо 3
X205	Подключение блока памяти (на изображении блок памяти вставлен)
J1, J2	Перемычки выбора напряжения/тока (J1, J2) для аналоговых входов
J3	Выключатель оконечной нагрузки линии связи «привод-привод» (J3)
J6	Переключатель выбора общей земли цифровых входов (J6)

## Компоновка ZCU-14



	Описание
XPOW	Вход внешнего питания
XAI	Аналоговые входы
XAO	Аналоговые выходы
XD2D	Линия связи привод-привод
XRO1	Релейный выход RO1
XRO2	Релейный выход RO2
XRO3	Релейный выход RO3
XD24	Блокировка цифрового входа (DIL) и выход +24 В
XDIO	Цифровые входы/выходы
XDI	Цифровые входы
XSTO	Подключение функции безопасного отключения крутящего момента (только для блока инвертора).
XAI	<b>Примечание.</b> Этот вход используется для функции безопасного отключения крутящего момента только в блоках ZCU, которые управляют инверторным блоком. Когда ZCU управляет блоком питания, обесточивание входов приводит к остановке блока, но функция защиты не обеспечивается.
XAO	
J3	
XD2D	
XSTO	
X12	Подключение модуля функций защиты FSO-xx (только для блока инвертора).
X13	Подключение панели управления
X202	Дополнительное гнездо 1
X203	Дополнительное гнездо 2
X204	Дополнительное гнездо 3
X205	Подключение блока памяти (на рисунке показан вставленный блок памяти)
J1, J2	Перемычки выбора напряжения/тока (J1, J2) для аналоговых входов
J3	Выключатель окончной нагрузки линии связи «привод-привод» (J3)
J6	Перемычка выбора общей земли цифровых входов (J6).

## Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x)



### Примечания.

Сечения проводов, которые могут быть подключены к любым винтовым клеммам (как для многожильного, так и для сплошного провода), — 0,5 ... 2,5 мм<sup>2</sup>. Момент затяжки равен 0,5 Н·м.

- 1) Вход тока [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] или напряжения [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ к}\Omega$ ] выбран переключателем AI2. Изменение настройки требует перезагрузки блока управления.
- 2) Вход тока [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] или напряжения [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ к}\Omega$ ] выбран переключателем AI1. Изменение настройки требует перезагрузки блока управления.
- 3) См. раздел *Разъем XD2D (стр. 151)*.
- 4) См. главу *Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 271)*.
- 5) Выбор значения 1 для фиксированной скорости определяется параметром 22.26.
- 6) 0 = Линейное ускорение/замедление определяется используемыми параметрами 23.12/23.13. 1 = Линейное ускорение/замедление определяются настройками параметров 23.14/23.15.
- 7) Определяет, отделена ли DICOM от DIOGND (т. е. плавает ли общая опора цифровых входов; на практике это позволяет выбрать, используются ли цифровые входы в режиме стока или истока). См. также *Схема изоляции заземления ZCU-1x (стр. 156)*. DICOM=DIOGND ON: DICOM подключено к DIOGND. OFF: DICOM и DIOGND разделены.
- 8) См. раздел *Вход DIIL (стр. 151)*.
- 9) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 mA при 24 V) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.

## Дополнительная информация о подключениях

### ■ Внешний источник питания для блока управления (ХРОW)

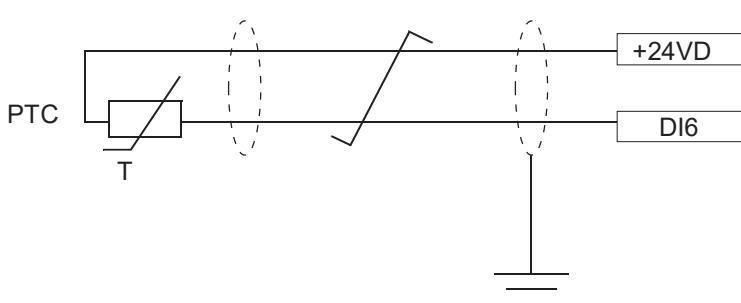
Блок управления питается от источника 24 В =, 2 А посредством клеммной колодки ХРОW.

Использование внешнего питания рекомендуется, если

- требуется, чтобы блок управления оставался работоспособным во время прерывания входного питания, например, благодаря непрерывной связи по шине Fieldbus,
- требуется немедленный перезапуск после прерывания питания (т. е. не допускается задержка на инициализацию после включения питания блока управления).

### ■ DI6 в качестве входа термистора РТС

К этому входу могут подключаться датчики РТС для измерения температуры двигателя следующим образом. В качестве альтернативного варианта датчик можно подключать к интерфейсному модулю энкодера FEN-xx. На подключаемом к датчику конце провода оставьте экраны неподключенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками. Сведения о настройке параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению инверторного блока.



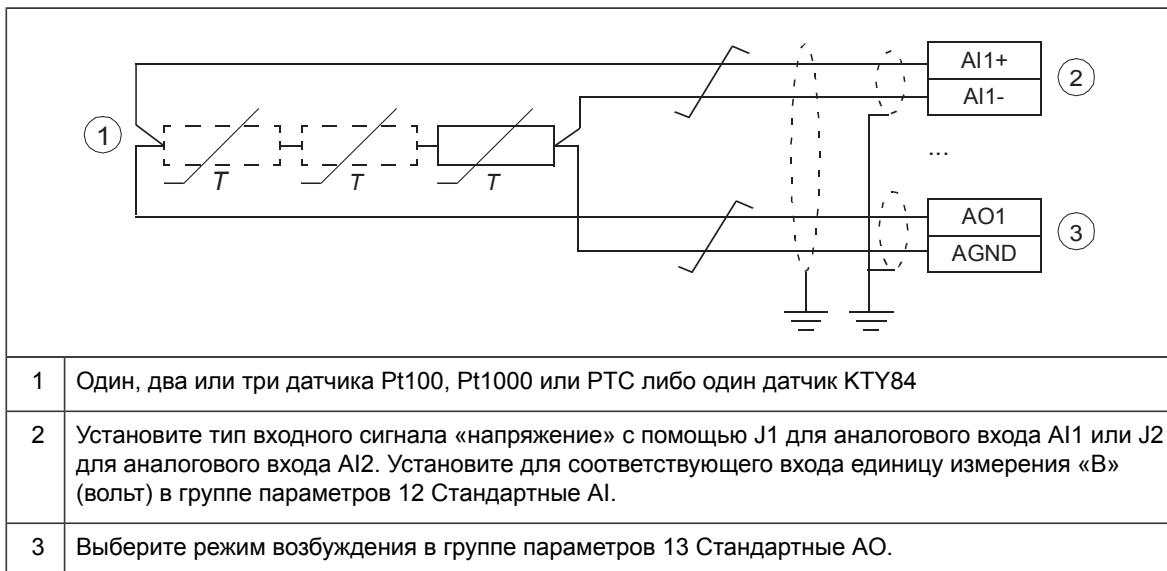
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком. Если это требование не выполнено, клеммы платы ввода/вывода должны быть защищены от контакта и не должны подключаться к другому оборудованию, или датчик температуры должен быть изолирован от клемм платы ввода/вывода.

### ■ AI1 или AI2 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, РТС или KTY84

Для измерения температуры двигателя между аналоговым входом и выходом могут быть подключены датчики, как показано на примере ниже. (В качестве другого варианта можно подключить датчик KTY к модулю FIO-11, или к модулю расширения аналоговых входов/выходов FAIO-01, или к интерфейсному модулю энкодера FEN-xx.) На подключаемом к датчику конце провода оставьте экраны неподсоединенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих

концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками.



<sup>1)</sup> С помощью соответствующего переключателя или перемычки на блоке управления инвертора установите «напряжение» в качестве типа входного сигнала. Внесите соответствующее изменение для программы управления блоком инвертора в группу параметров **12 Стандартные AI**.

<sup>2)</sup> Выберите режим возбуждения в группе параметров **13 Стандартные АО** в программе управления блоком инвертора.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC/EN 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком. Если это требование не выполнено, клеммы платы ввода/вывода должны быть защищены от контакта и не должны подключаться к другому оборудованию, или датчик температуры должен быть изолирован от клемм платы ввода/вывода.

#### ■ Вход DIIL

Вход DIIL используется для подключения цепей защиты. Данный вход останавливает блок, когда утерян входной сигнал.

**Примечание.** Этот вход НЕ имеет сертификатов SIL или PI.

#### ■ Разъем XD2D

Разъем XD2D обеспечивает подключение RS-485, которое может обеспечивать:

- связь типа «ведущий/ведомый» между одним ведущим и несколькими ведомыми приводами;
- управление по шине Fieldbus через встроенный интерфейс Fieldbus (EFB);
- связь привод-привод (D2D), реализуемую средствами прикладного программирования.

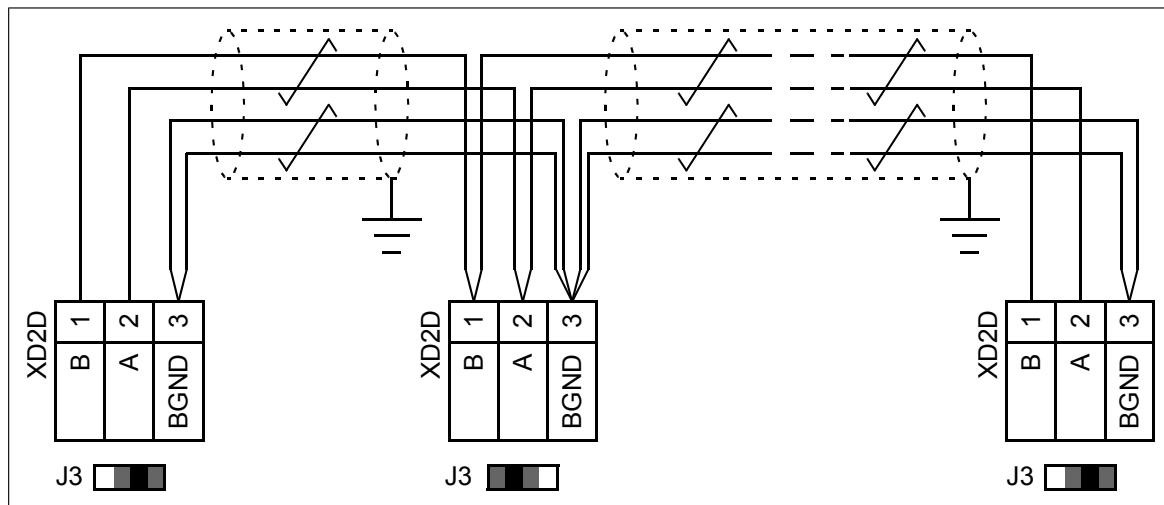
Значения соответствующих параметров приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

Включите оконечную нагрузку шины в блоках на концах линии связи «привод-привод». Отключите оконечную нагрузку шины на промежуточных блоках.

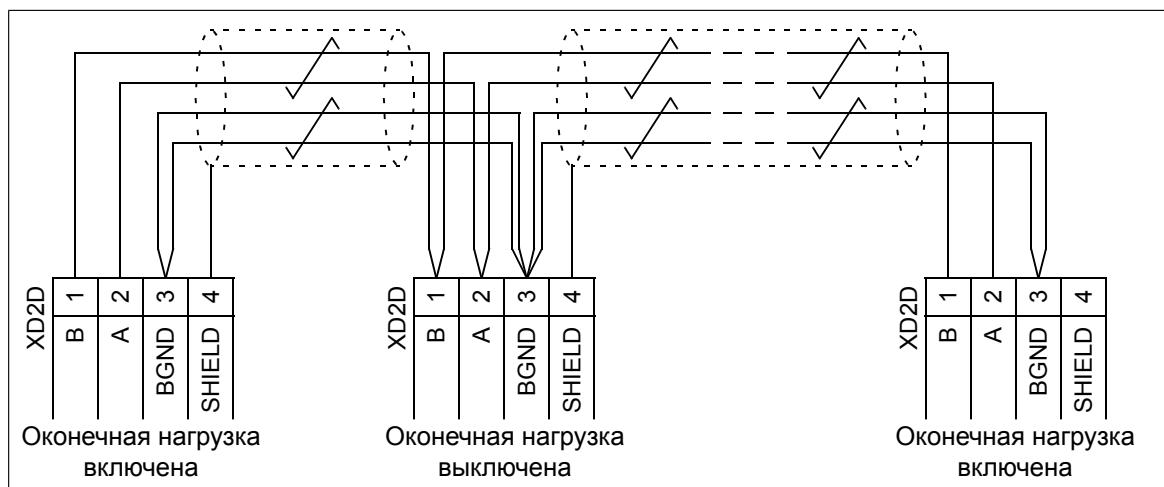
Используйте экранированный кабель с витыми парами, в котором одна пара выделена для передачи данных, отдельный провод или другая пара для земли сигналов (используйте кабель с номинальным импедансом 100–165 Ом, например Belden 9842). Для обеспечения наилучшей помехоустойчивости ABB рекомендует использовать высококачественный кабель. Длина кабеля должна быть минимальной. Следует избегать ненужных петель и не прокладывать этот кабель вблизи силовых кабелей, например кабелей двигателя.

На следующей схеме показано подключение проводки между блоками управления.

### ZCU-12



### ZCU-14



#### ■ Безопасное отключение крутящего момента (XSTO)

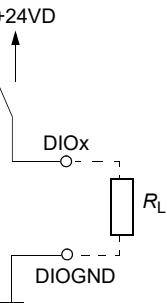
См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента \(стр. 271\)](#).

**Примечание.** Вход XSTO используется как реальный вход функции безопасного отключения крутящего момента только для блока управления инвертором. При обесточивании клемм IN1 и/или IN2 на других блоках (блоке питания, преобразователе постоянного напряжения или на тормозном блоке) работа блока прекращается, но функция защиты не обеспечивается.

#### ■ **Подключение модуля функций защиты FSO-xx (X12)**

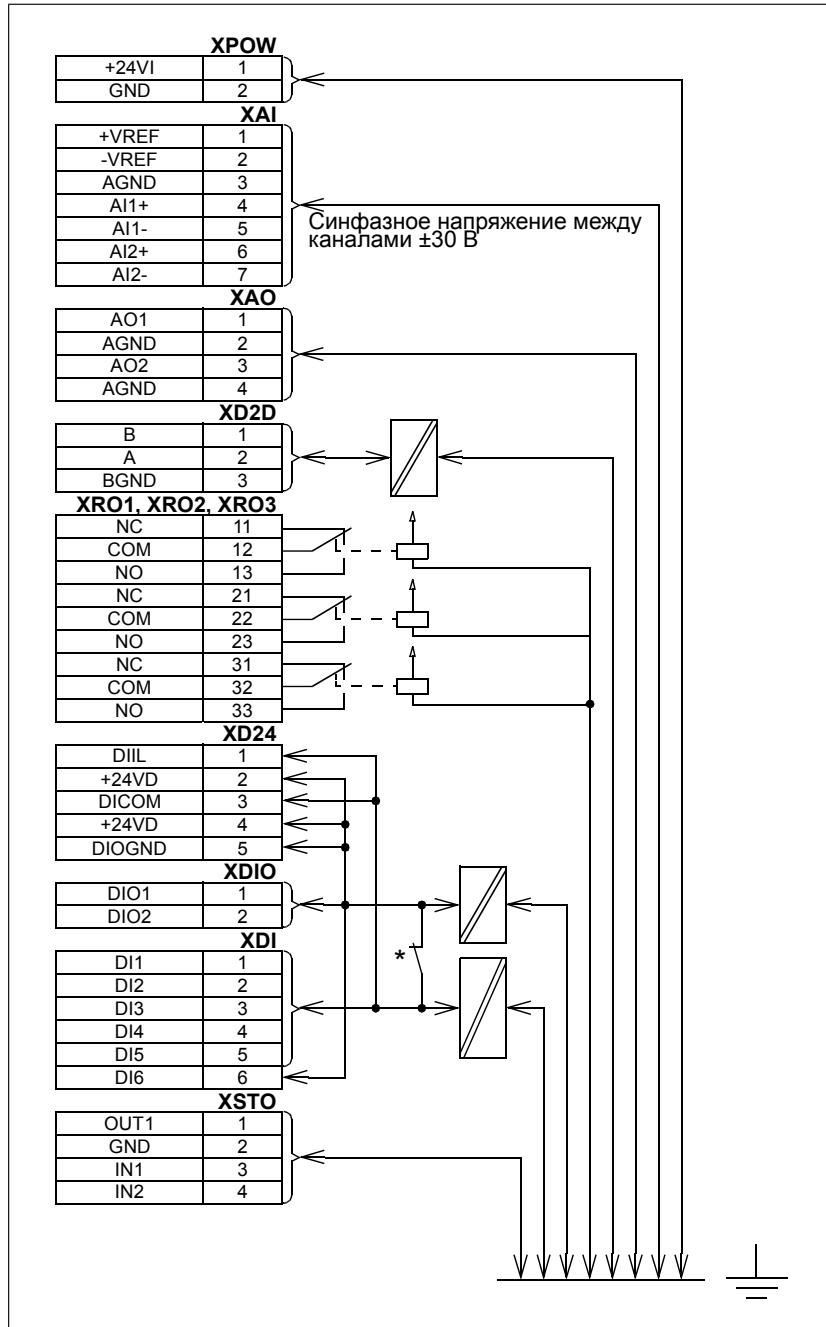
См. руководство пользователя модуля FSO-xx. Обратите внимание, что модуль функций защиты FSO-xx не используется в блоках питания, преобразователях постоянного тока или тормозных блоках.

## Данные разъемов

Источник питания (XPOW)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> 24 В= (±10 %), 2 А Вход внешнего питания.
Релейные выходы RO1...RO3 (XRO1...XRO3)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> 250 В~ / 30 В=, 2 А Защита с помощью варисторов
Выход +24 В (XD24:2 и XD24:4)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА / 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.
Цифровые входы DI1...DI6 (XDI:1...XDI:6)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: "0" < 5 В, "1" > 15 В $R_{in}$ : 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP (DI1...DI5), NPN (DI6) Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс Цифровой вход DI6 (XDI:6) также может использоваться для подключения термистора PTC. «0» > 4 кОм, «1» < 1,5 кОм. $I_{max}$ : 15 мА (DI1...DI5), 5 мА (DI6)
Вход блокировки пуска DIIL (XD24:1)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: "0" < 5 В, "1" > 15 В $R_{in}$ : 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс
Цифровые входы/выходы DIO1 и DIO2 (XDIO:1 и XDIO:2) Выбор режима входов/выходов с помощью параметров. DIO1 может конфигурироваться как частотный вход (0...16 кГц с аппаратной фильтрацией 4 мкс) для прямоугольного сигнала с амплитудой 24 В (сигнал синусоидальной или иной формы не допускается). DIO2 может конфигурироваться как частотный выход сигнала прямоугольной формы с амплитудой 24 В. См. руководство по микропрограммному обеспечению, группа параметров 111/11.	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> <u>В качестве входов:</u> Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В. $R_{in}$ : 2,0 кОм. Фильтрация: 1 мс. <u>В качестве выходов:</u> Суммарный выходной ток +24VD ограничен 200 мА. 
Опорное напряжение для аналоговых входов +VREF и -VREF (XA1:1 и XA1:2)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> 10 В ±1 % и –10 В ±1 %, $R_{load}$ 1...10 кОм Максимальный выходной ток: 10 мА

Аналоговые входы AI1 и AI2 (XAI:4 ... XAI:7). Выбор режима входа (ток или напряжение) с помощью перемычек.	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> Токовый вход: -20...20 мА $R_{in} = 100$ Ом Вход напряжения: -10...10 В, $R_{in} > 200$ кОм Дифференциальные входы, синфазное напряжение ±30 В Интервал опроса на 1 канал: 0,25 мс Аппаратная фильтрация: 0,25 мс, регулируемая цифровая фильтрация до 8 мс Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 1 % от полной шкалы
Аналоговые выходы AO1 и AO2 (ХАО)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> 0...20 мА, $R_{load} < 500$ Ом Диапазон частот: 0...300 Гц Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 2% от полной шкалы
Разъем XD2D	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> Физический уровень: RS-485 Скорость передачи: 8 Мбит/с Тип кабеля: экранированный кабель с витой парой для передачи данных и проводом или парой для сигнального заземления (номинальный импеданс 100 ... 165 Ом, например: Belden 9842). Максимальная длина линии: 50 м Подключение оконечной нагрузки с помощью перемычки
Подключение сигнала безопасного отключения крутящего момента (ХSTO)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup> Диапазон напряжения питания: -3...30 В= Уровни логических сигналов: «0» < 5 В, «1» > 17 В <b>Примечание.</b> Для запуска блока необходимо, чтобы на обоих разъемах сигнал имел логическое значение «1». Это относится ко всем блокам управления (включая блоки управления приводом, инвертором, питанием, тормозным блоком, блоком преобразователя постоянного тока и т. д.), но функция безопасного отключения крутящего момента может быть реализована только с помощью соединителя ХSTO блока управления приводом/инвертором. ЭМС (помехоустойчивость) согласно стандарту IEC 61326-3-1
Подключение панели управления (Х13)	Разъем: RJ-45 Длина кабеля < 3 м
Клеммы блока управления удовлетворяют требованиям по защитному сверхнизкому напряжению (PELV). Если релейный выход используется при напряжении выше 48 В, требования PELV для этого релейного входа не будут выполнены.	

## Схема изоляции заземления ZCU-1x



\* Настройки переключателя заземления (J6)

(ZCU-12)

(ZCU-14)

Для всех цифровых входов используется общее заземление (DICOM подсоединен к DIOGND). Это соответствует установке по умолчанию.

(ZCU-12)

(ZCU-14)

Земля цифровых входов DI1...DI5 и DIIL (DICOM) изолирована от земли сигналов DIO (DIOGND).

Испытательное напряжение изоляции 50 В.

# 8

## Карта проверок монтажа

### Содержание настоящей главы

В этой главе содержится перечень проверок механического и электрического монтажа привода.

### Карта проверок

Перед пуском привода проверьте механический и электрический монтаж. Все проверки по карте следует выполнять вдвоем с помощником.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.

<b>Убедитесь в том, что:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Рабочие условия окружающей среды соответствуют условиям эксплуатации и степени защиты привода (код IP или тип корпуса UL).	<input type="checkbox"/>
Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. См. табличку с указанием типа.	<input type="checkbox"/>
Сопротивление изоляции входного силового кабеля, кабеля двигателя и двигателя измеряется в соответствии с местными нормами и правилами.	<input type="checkbox"/>

158 Карта проверок монтажа

<b>Убедитесь в том, что:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Шкаф привода крепится к полу и, если это требуется из-за вибрации и т. п., его верхняя часть крепится также к стене или крыше.	<input type="checkbox"/>
Приводной модуль закреплен в шкафу надлежащим образом.	<input type="checkbox"/>
Охлаждающий поток воздуха свободно поступает в привод и выходит из него.	<input type="checkbox"/>
<u>Если привод подключен к сети, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, убедитесь в следующем:</u> все требуемые изменения внесены (например, может потребоваться отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»). См. инструкции по электрическому монтажу.	<input type="checkbox"/>
Проводники защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеют достаточное сечение, подключены к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение, подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Кабель двигателя проложен на достаточном расстоянии от других кабелей.	<input type="checkbox"/>
К кабелю двигателя не подключены конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	<input type="checkbox"/>
Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	<input type="checkbox"/>
Кабели управления подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Установка напряжения трансформаторов вспомогательного напряжения (при наличии) выполнена правильно. См. инструкции по электрическому монтажу.	<input type="checkbox"/>
<u>Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем:</u> контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку, т. е. не могут быть замкнуты одновременно. При байпасном подключении привода должно использоваться устройство защиты от тепловой перегрузки. См. местные законодательные акты и нормативные положения.	<input type="checkbox"/>
Внутрь корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	<input type="checkbox"/>
Зона перед приводом чистая: вентилятор охлаждения привода не может засасывать пыль или грязь снаружи.	<input type="checkbox"/>
Крышки соединительной коробки двигателя находятся на своих местах. Кожухи шкафа находятся на местах, и дверцы закрыты.	<input type="checkbox"/>
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	<input type="checkbox"/>

# 9

## Ввод в эксплуатацию

### Содержание настоящей главы

В этой главе рассматривается методика ввода привода в эксплуатацию.

### Порядок ввода в эксплуатацию

Действия, которые необходимо выполнять лишь в некоторых случаях, отмечены подчеркнутым текстом, а коды дополнительных компонентов приведены в скобках. Стандартные обозначения устройств (если имеются) приведены в скобках после названия, например «главный выключатель-разъединитель (Q1)». Такие же обозначения обычно используются на принципиальных схемах.

Данные указания не могут предусмотреть все ситуации, которые могут возникнуть в ходе работ по вводу в эксплуатацию привода, выполненного по индивидуальному заказу. При выполнении всех пусконаладочных работ всегда обращайтесь к конкретным принципиальным схемам в комплекте поставки.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

**Примечание.** Для некоторых дополнительных устройств функций защиты (например, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) дополнительные указания по вводу в эксплуатацию приведены не в данной главе, а в соответствующих отдельных руководствах. См. список руководств на внутренней стороне передней обложки.

<b>Действие</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Техника безопасности</b>	
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Во время запуска необходимо соблюдать правила техники безопасности. См. главу <a href="#">Указания по технике безопасности (стр. 15)</a> .	<input type="checkbox"/>
<b>Проверки/настройки при отключенном питании</b>	
Убедитесь, что выключатель силового трансформатора заблокирован в выключенном (0) положении, т. е. на привод не подано и не может быть случайно подано напряжение.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что выключатель с предохранителем (типоразмер R8) (Q1) или главный выключатель-разъединитель (типоразмер R11) (Q1) отключен.	<input type="checkbox"/>
Проверьте правильность механического и электрического монтажа привода. См. раздел <a href="#">Карта проверок монтажа (стр. 157)</a> .	<input type="checkbox"/>
Проверьте настройки автоматических выключателей/переключателей во вспомогательных цепях. См. принципиальные схемы, поставляемые с приводом.	<input type="checkbox"/>
Проверьте настройки отводов трансформаторов T21 (стандартная комплектация), а также трансформаторов T101, T111 (при наличии). См. раздел <a href="#">Настройка диапазона напряжения для трансформаторов вспомогательного напряжения (стр. 119)</a> .	<input type="checkbox"/>
Отсоедините все неподготовленные или непроверенные кабели вспомогательного напряжения (115/230 В~), которые идут от клеммных коробок за пределы оборудования.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что оба канала цепи безопасного отключения крутящего момента, присоединенные ко входам STO блока управления приводом, замкнуты. См. принципиальные схемы, поставляемые вместе с приводом.	<input type="checkbox"/>
Если используется функция безопасного отключения крутящего момента, убедитесь, что выход STO OUT блока управления инвертором подключен ко входам STO всех инверторных модулей. Если функция безопасного отключения крутящего момента не используется, убедитесь, что входы STO всех инверторных модулей правильно подключены к питанию +24 В и заземлению.	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с контролем замыканий на землю для систем IT (незаземленных) (дополнительный компонент +Q954):</u> отрегулируйте настройки средства контроля замыкания на землю в соответствии с областью применения. См. принципиальные схемы, входящие в комплект поставки, и документ <i>IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual</i> от Bender (код: TGH1386en).	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с реле Pt100 (дополнительный компонент +(n)L506):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте подключения согласно принципиальным схемам, входящим в комплект поставки.</li> <li>Установите уровни аварийной сигнализации и отключения реле Pt100.</li> </ul> Установите для уровней аварийной сигнализации и отключения реле Pt100 минимальные значения с учетом рабочей температуры и результатов приемочных испытаний машины. Например, уровень отключения может быть установлен на 10 °C выше, чем температура, достигаемая машиной при максимальной нагрузке и максимальной температуре окружающего воздуха. Рекомендуется установить для реле следующие рабочие температуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>120...140 °C, если используется только отключение</li> <li>аварийная сигнализация: 120...140 °C, отключение: 130...150 °C, если используются и аварийная сигнализация, и отключение.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<b>Подача питания на вспомогательную цепь привода</b>	
Убедитесь, что подача напряжения не представляет опасности. Убедитесь в том, что	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>никто не выполняет каких-либо работ с приводом или проводкой, идущей извне в шкаф привода</li> <li>крышка клеммной коробки двигателя находится на своем месте.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с вольтметром (дополнительный компонент +G334):</u> убедитесь, что автоматический выключатель измерительной цепи (F5) замкнут.	<input type="checkbox"/>
Замкните автоматические выключатели и/или разъединители с предохранителями, питающие цепи вспомогательного напряжения.	<input type="checkbox"/>
Закройте дверцы шкафа.	<input type="checkbox"/>
Замкните главный автоматический выключатель силового трансформатора.	<input type="checkbox"/>



<b>Действие</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Замкните выключатель с предохранителем (типоразмер R8) (Q1) или главный выключатель-разъединитель (типоразмер R11) (Q1). При этом включается питание главной цепи, а также цепи вспомогательного напряжения.	<input type="checkbox"/>
<b>Примечание.</b> Не прикладывайте чрезмерное усилие. Выключатель с предохранителем (типоразмер R8) или главный выключатель-разъединитель (типоразмер R11) можно замкнуть, только когда на главные входные клеммы (L1, L2, L3) подается питание.	
<b>Настройка параметров преобразователя на стороне сети</b>	
Параметры программы управления преобразователя на стороне сети настраиваются на заводе-изготовителе. Обычно их не требуется изменять при вводе в эксплуатацию.	<input type="checkbox"/>
Подробная информация о параметрах управления преобразователем на стороне сети приведена в документах <i>ACS880 primary control program firmware manual</i> (код английской версии 3AUA0000085967) и <i>ACS880 IGBT supply control program firmware manual</i> (код английской версии 3AUA0000131562).	
<b>Настройка параметров преобразователя на стороне двигателя и первый запуск</b>	
Настройте программу управления инвертором. См. соответствующее руководство во вводе в эксплуатацию и/или руководство по микропрограммному обеспечению. Для некоторых программ управления существует отдельное руководство по вводу в эксплуатацию.	<input type="checkbox"/>
Более подробную информацию об использовании панели управления см. в документе <i>ACx-AP-x Assistant control panels user's manual</i> (код английской версии 3AUA0000085685).	
<u>Приводы с выходным синус-фильтром (дополнительный компонент +E206)</u> : убедитесь, что бит 1 параметра 95.15 активирован.	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с интерфейсным модулем Fieldbus (дополнительный компонент)</u> : настройте параметры шины Fieldbus. Воспользуйтесь соответствующей функцией помощи (если имеется) в программе управления или ознакомьтесь с руководством по эксплуатации интерфейсного модуля Fieldbus и руководством по микропрограммному обеспечению привода.	<input type="checkbox"/>
Проверьте наличие связи между приводом и ПЛК.	
<u>Приводы с интерфейсным модулем энкодера (дополнительный компонент)</u> : настройте параметры энкодера. Воспользуйтесь соответствующей функцией помощи (если имеется) в программе управления или ознакомьтесь с руководством по эксплуатации интерфейсного модуля энкодера и руководством по микропрограммному обеспечению привода.	<input type="checkbox"/>
<b>Активация сигнала разрешения работы для преобразователя на стороне сети (с дополнительными компонентами +Q951, +Q952 и +Q978)</b>	
Переведите рабочий переключатель (S21) во включенное положение (1), чтобы активировать сигнал разрешения работы для преобразователя на стороне сети.	<input type="checkbox"/>
<b>Проверки под нагрузкой</b>	
Запустите двигатель для проведения идентификационного прогона.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что вентиляторы охлаждения свободно вращаются в правильном направлении и воздушный поток направлен вверх. Лист бумаги, положенный на решетку воздухозаборника (на дверце), не падает. Вентиляторы работают бесшумно.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что двигатель запускается, останавливается и подчиняется командам задания скорости (с учетом направления) при использовании панели управления.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что двигатель запускается, останавливается и подчиняется командам задания скорости (с учетом направления) при использовании пользовательского средства ввода-вывода или шины Fieldbus.	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с используемой цепью безопасного отключения крутящего момента</u> : Проверьте и подтвердите работоспособность функции безопасного отключения крутящего момента. См. раздел <i>Запуск, включая приемочные испытания (стр. 279)</i> .	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с дополнительными компонентами функций безопасности +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979</u> :	<input type="checkbox"/>
Указания относительно ввода в эксплуатацию дополнительных компонентов см. в соответствующих руководствах по дополнительным защитным устройствам.	



# 10

## Поиск и устранение неисправностей

### Содержание настоящей главы

В этой главе представлены процедуры поиска неисправностей привода.

### Светодиодная индикация

Место установки	Светодиод	Цвет	Значение (когда горит)
Платформа для монтажа панели управления	POWER	Зеленый	Блок управления включен, а на панель управления подано напряжение +15 В.
	FAULT	Красный	Отказ привода

### Предупреждения и сообщения об отказах

Описания предупреждений и сообщений об отказах, выдаваемых программой управления, с указанием их причин и требуемых действий см. в руководстве по микропрограммному обеспечению.



# 11

## Техническое обслуживание

### Содержание настоящей главы

В этой главе приведены указания по профилактическому техническому обслуживанию.

### Интервалы технического обслуживания

В представленной ниже таблице приведены работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться конечным пользователем. Полный график технического обслуживания можно найти в сети Интернет (<http://www.abb.com/drivesservices>). По поводу более подробной информации обращайтесь в местное представительство корпорации ABB ([www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels)).

Действия по обеспечению функциональной безопасности	Задачи
Интервал между испытаниями функций защиты	I
Окончание срока службы компонента защиты (период эксплуатации ТМ) 20 лет	R

Рекомендуемые ежегодные работы, выполняемые пользователем	Задачи
<b>Подключение и условия окружающей среды</b>	
Воздушные фильтры класса защиты IP54 на дверцах шкафа	R
Характеристики питающего напряжения	P
<b>Запасные части</b>	
Запасные части	I
Формовка конденсаторов цепей постоянного тока для запасных модулей и запасные конденсаторы	P
<b>Осмотры пользователем</b>	
Сетки отверстий забора и отвода воздуха класса защиты IP22 и IP42 в дверцах шкафа	I
Затяжка клемм	I

Рекомендуемые ежегодные работы, выполняемые пользователем							Задачи
Запыленность, коррозия и температура							I
Чистка радиаторов							I
<b>Другое</b>							
Техническое обслуживание воздушного автоматического выключателя ABB-SACE							I
4FPS10000239703							

Охлаждение	Лет с момента запуска						
	3	6	9	12	15	18	21
<b>Главный вентилятор охлаждения</b>							
Главный вентилятор охлаждения (R8) LONGLIFE			R			R	
Главный вентилятор охлаждения (R11)			R			R	
<b>Вспомогательный вентилятор охлаждения</b>							
Вспомогательный вентилятор охлаждения печатных плат (R8) LONGLIFE			R			R	
Вентиляторы охлаждения отсека печатных плат (R11) LONGLIFE			R			R	
<b>Вентилятор охлаждения шкафа</b>							
Внутренний LONGLIFE 50 Гц			R			R	
Внутренний LONGLIFE 60 Гц		R		R		R	
Дверной 50 Гц			R			R	
Дверной 60 Гц			R			R	
IP54 50 Гц			R			R	
IP54 60 Гц		R		R		R	
<b>Вентилятор охлаждения фильтра xSIN</b>							
Вентилятор охлаждения фильтра LONGLIFE			R			R	
<b>Старение</b>							
Батарея блока управления ZCU (часы реального времени)		R		R		R	
Батарея панели управления (часы реального времени)			R			R	
4FPS10000239703							

Условные обозначения:

I	Осмотр (визуальный осмотр и, при необходимости, работы по техническому обслуживанию)
P	Выполнение работы на объекте/вне объекта (ввод в эксплуатацию, измерения другие виды работ)
R	Замена

**Примечание.**

- Интервалы технического обслуживания и замены компонентов даны с учетом того, что оборудование эксплуатируется при указанных номинальных параметрах и условиях окружающей среды. Корпорация ABB рекомендует ежегодно проводить осмотры привода, чтобы гарантировать его максимальную надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики.
- При длительной работе вблизи указанных максимальных номинальных параметров или граничных условий окружающей среды может потребоваться сокращение интервалов технического обслуживания для некоторых компонентов. Дополнительные рекомендации по техническому обслуживанию можно получить в местном представительстве корпорации ABB.

## Шкаф

### ■ Чистка внутри шкафа.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

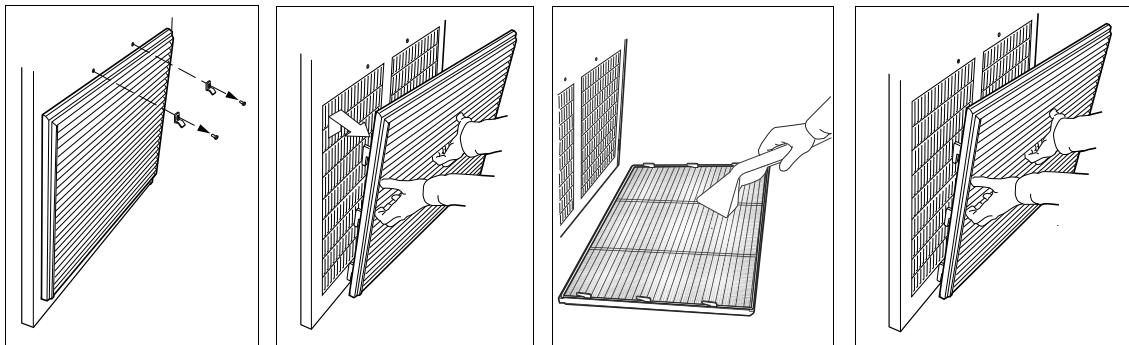
Используйте пылесос с антистатическими шлангом и насадкой и наденьте заземляющий браслет. Применение обычного пылесоса вызовет образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

- Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
- Откройте дверцу шкафа.
- Очистите шкаф. Используйте пылесос и мягкую щетку.
- Очистите воздухозаборные и выходные отверстия вентиляторов модулей (в верхней части)
- Очистите решетки на воздухозаборных отверстиях (если они есть) в дверце.
- Закройте дверцу.

### ■ Чистка воздухозаборных отверстий на дверце (IP22 и IP42)

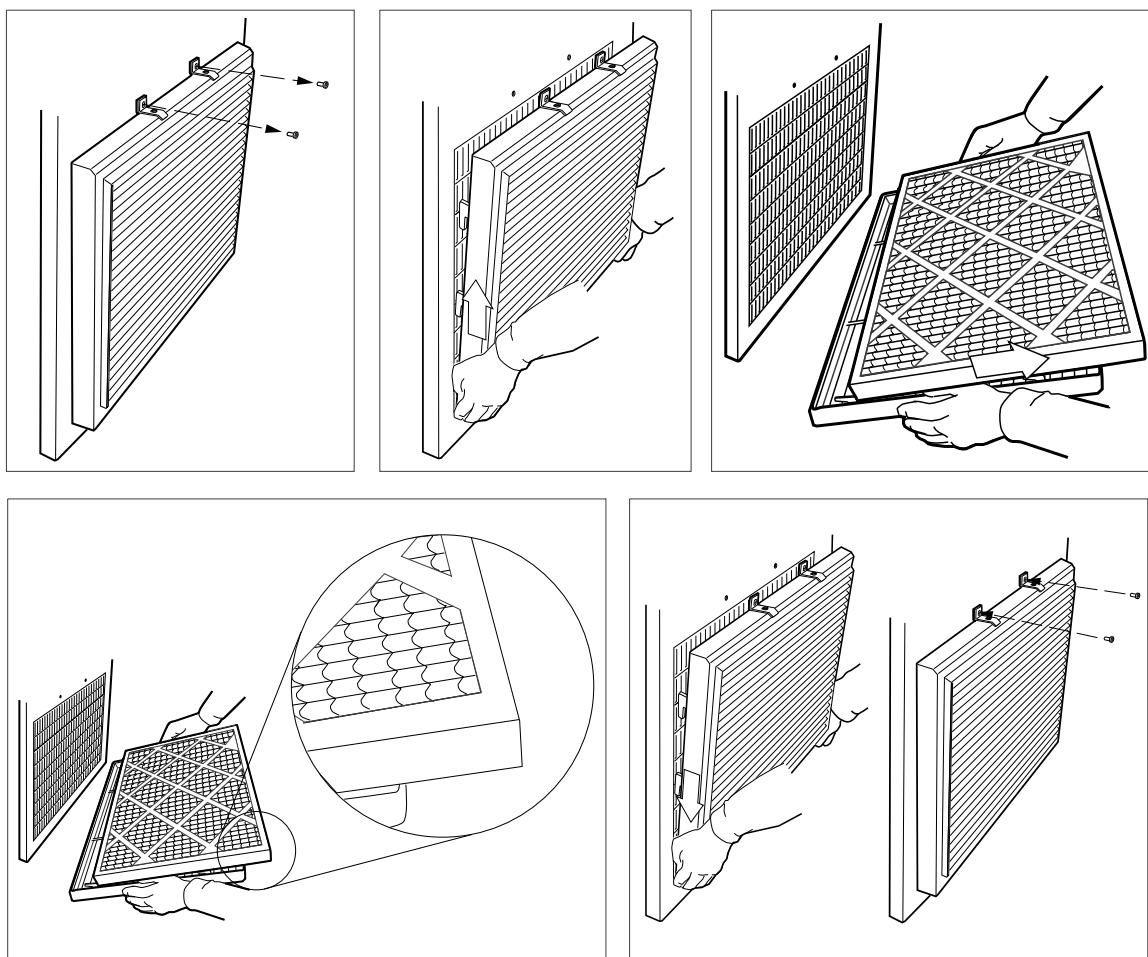
Оцените запыленность сеток отверстий для входа воздуха. Если пыль невозможно удалить с помощью пылесоса, продув отверстия решеток изнутри насадкой небольшого размера, выполните следующие действия:

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Снимите зажимы в верхней части решетки.
3. Поднимите решетку и выньте ее из дверцы.
4. Очистите пылесосом или промойте решетки с обеих сторон.
5. Установите решетку на место в обратном порядке.



### ■ Замена впускных фильтров на дверце (IP54)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Снимите зажимы в верхней части решетки.
3. Поднимите решетку и выньте ее из дверцы.
4. Удалите плоский воздушный фильтр.
5. Поместите новый плоский воздушный фильтр в решетку; при этом сторона с металлической проволокой должна быть обращена к дверце.
6. Установите решетку на место в обратном порядке.



### ■ Чистка выпускных фильтров на крыше (IP54)

Для доступа к выпускным фильтрам на крыше в приводах со степенью защиты IP54 вытяните решетки вверх.

### ■ Замена выпускных фильтров (на крыше) (IP54)

1. Снимите переднюю и заднюю решетки корпуса вентилятора, подняв их вверх.
2. Удалите плоский воздушный фильтр.
3. Поместите в решетку новый плоский воздушный фильтр.
4. Установите решетки на место в обратном порядке.

## Чистка радиатора

Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на ребрах радиатора приводного модуля. Если радиатор чрезмерно загрязнен, привод формирует предупреждения и сообщения об отказах, связанные с перегревом. При необходимости очистите радиаторы следующим образом.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте пылесос с антистатическими шлангом и насадкой и наденьте заземляющий браслет. Применение обычного пылесоса вызовет образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Удалите приводной модуль из шкафа.
3. Снимите вентилятор (вентиляторы) охлаждения модуля. См. отдельные инструкции.
4. Продуйте модуль чистым, сухим и не содержащим масла сжатым воздухом снизу вверх, одновременно держа пылесос у воздуховыпускного отверстия, чтобы улавливать пыль. Если пыль может попасть в находящееся рядом оборудование, выполняйте чистку в другом помещении.
5. Установите вентилятор охлаждения на место.

## Подключение питания

### ■ Затягивание силовых соединений



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Проверьте затяжку кабельных соединений. Используйте моменты затяжки, указанные в технических характеристиках.

## Вентиляторы

Срок службы вентиляторов охлаждения зависит от наработки вентилятора, температуры окружающего воздуха и концентрации пыли. В приводе предусмотрен сигнал, который отображает текущую наработку охлаждающего вентилятора (см. руководство по микропрограммному обеспечению). После замены вентилятора сбросьте сигнал наработки.

Запасные вентиляторы поставляются корпорацией ABB. Не используйте запасные части, отличающиеся от рекомендованных корпорацией ABB.

### ■ Замена дверного вентилятора шкафа



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).
2. Откройте дверцу шкафа.
3. При наличии монтажной панели над вентилятором ослабьте четыре винта и оттяните панель. Отсоедините разъемы и снимите панель.  
Если монтажные панели отсутствуют, но вместо них над вентилятором установлены щитки, отверните четыре винта и снимите щитки.  
Для типоразмера R11 с дополнительным компонентом +C121: отверните винты и снимите опоры для морского применения. См. раздел [Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра \(типоразмер R11\) \(стр. 195\)](#).
4. Ослабьте четыре крепежных винта монтажной панели вентилятора.
5. Поднимите монтажную панель вверх.
6. Отсоедините провода питания вентилятора.
7. Снимите монтажную панель вентилятора, подняв ее.
8. Отверните крепежные винты вентилятора и снимите вентилятор с монтажной панели. Защитная решетка вентилятора, предохраняющая от попадания пальцев, крепится теми же винтами спереди. Сохраните защитную решетку для повторного использования.
9. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

172 Техническое обслуживание



## ■ Замена внутренних вентиляторов охлаждения шкафа (типоразмер R8)

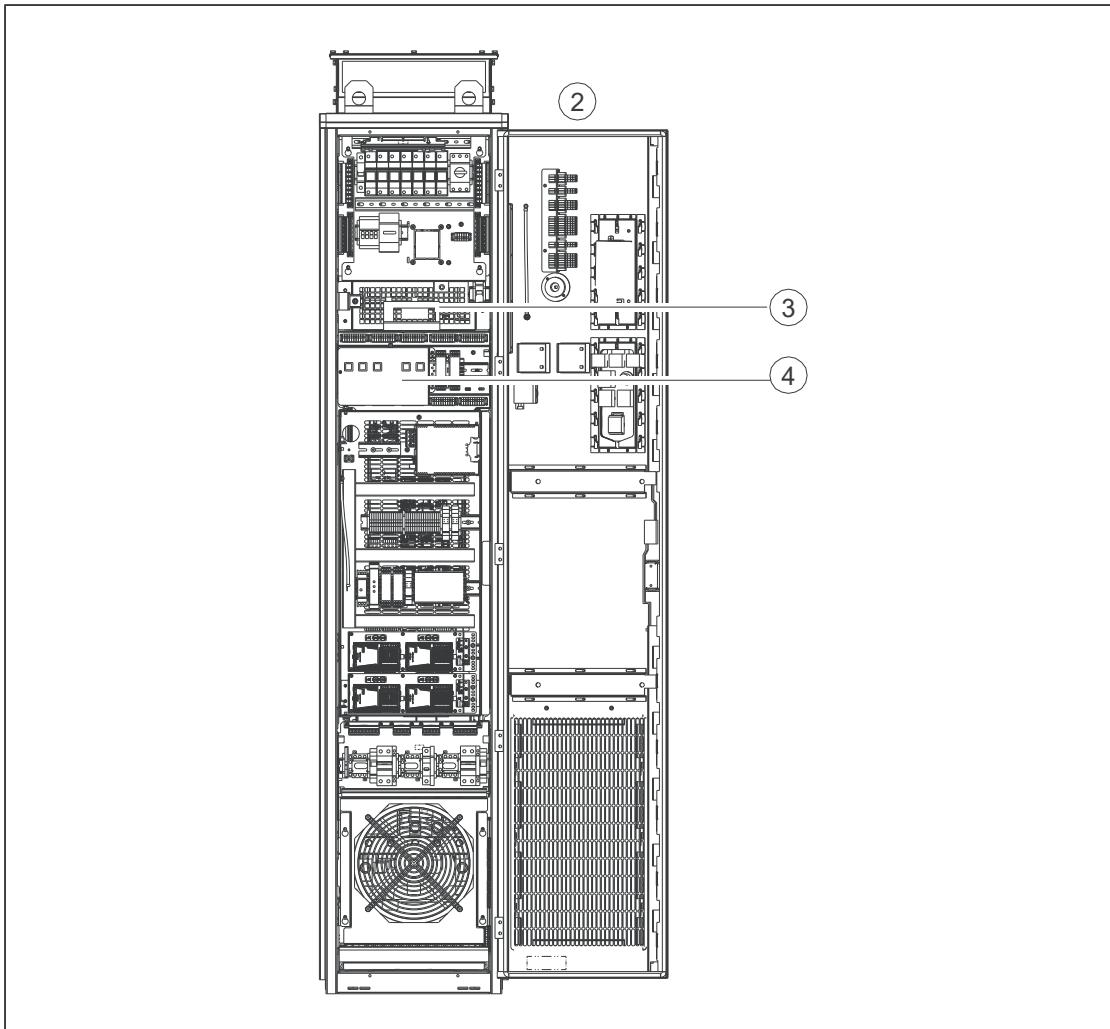


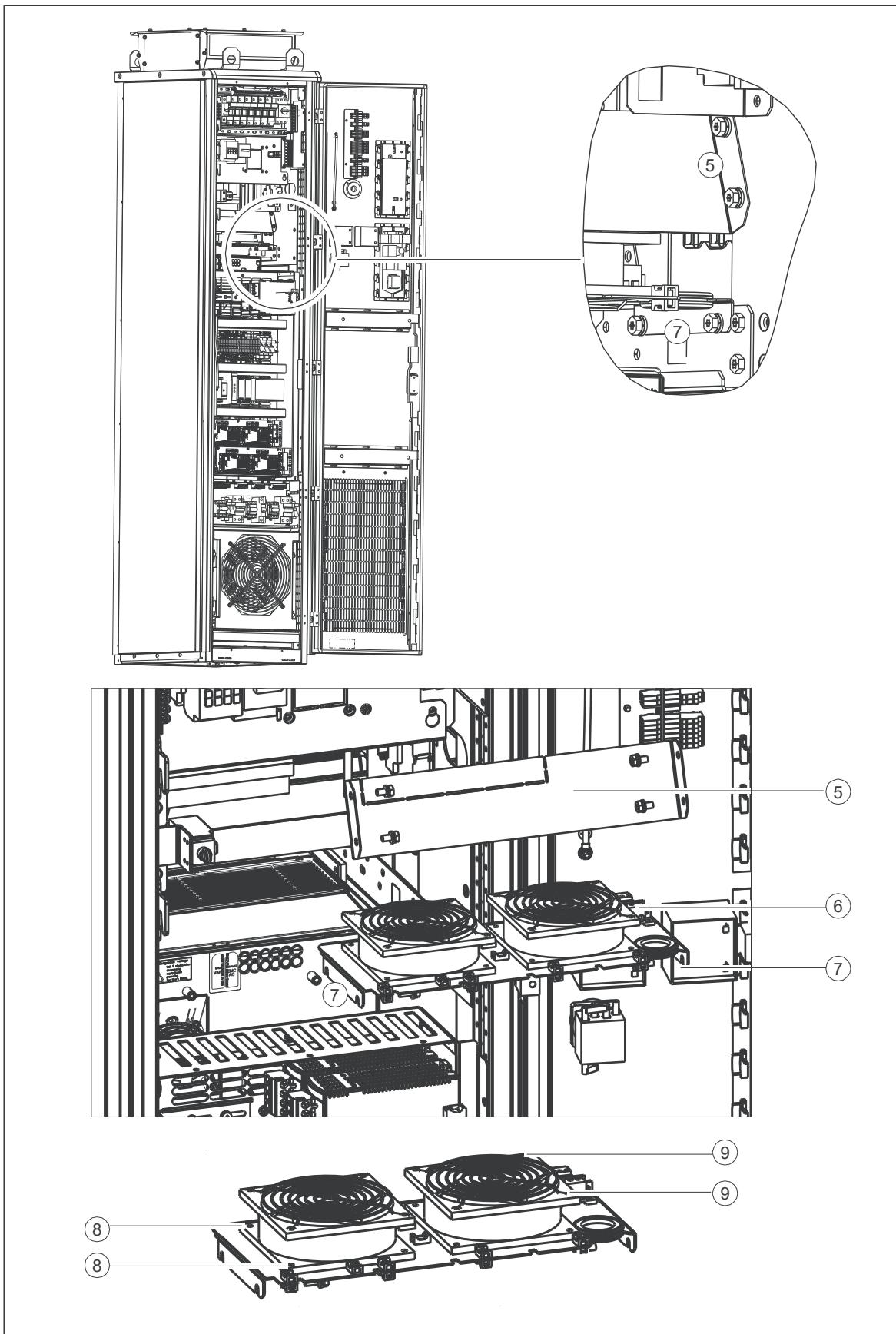
### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Снимите рукоятку для замены предохранителей и щиток.
4. Снимите монтажную панель.
5. Отверните четыре комбинированных винта M6 и снимите воздуховод.
6. Отсоедините разъем панели вентилятора.
7. Ослабьте четыре комбинированных винта, приподнимите вентилятор и снимите панель вентилятора.
8. Отверните четыре крепежных винта каждого вентилятора (всего 8 винтов) и снимите вентиляторы с монтажной панели. Нижние решетки защиты вентиляторов от попадания пальцев крепятся теми же винтами и снимаются вместе с вентиляторами.
9. Отверните по четыре крепежных винта каждой верхней решетки защиты от попадания пальцев (всего 8 винтов). Сохраните все решетки защиты от попадания пальцев для повторного использования.
10. Установите новые вентиляторы, действуя в обратном порядке.





## ■ Замена главного вентилятора приводного модуля (типоразмер R8)

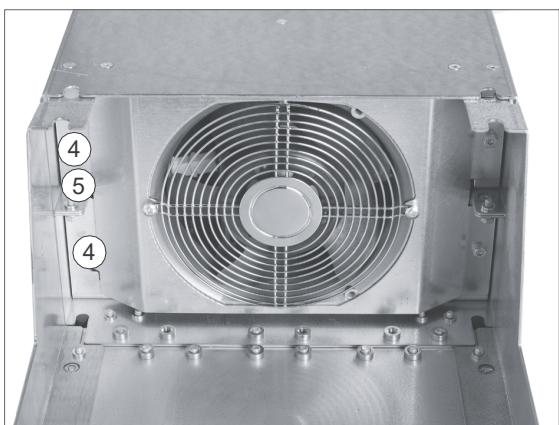


### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Сдвиньте приводной модуль вперед на себя, как описано в разделе *Замена приводного модуля (типоразмер R8) (стр. 186)*.
4. Отверните крепежные винты держателя вентилятора (ниже показан вид снизу).
5. Приподнимите держатель вентилятора с бокового края.
6. Отсоедините разъем проводов питания.
7. Снимите монтажную панель вентилятора, подняв ее.
8. Снимите вентилятор с монтажной панели. Защитная решетка вентилятора, предохраняющая от попадания пальцев, крепится теми же винтами и снимается вместе с вентилятором. Сохраните защитную решетку для повторного использования.
9. Установите новый вентилятор в обратном порядке.
10. Закройте дверцу шкафа.
11. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.



## ■ Замена главных вентиляторов приводного модуля (типоразмер R11)



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.

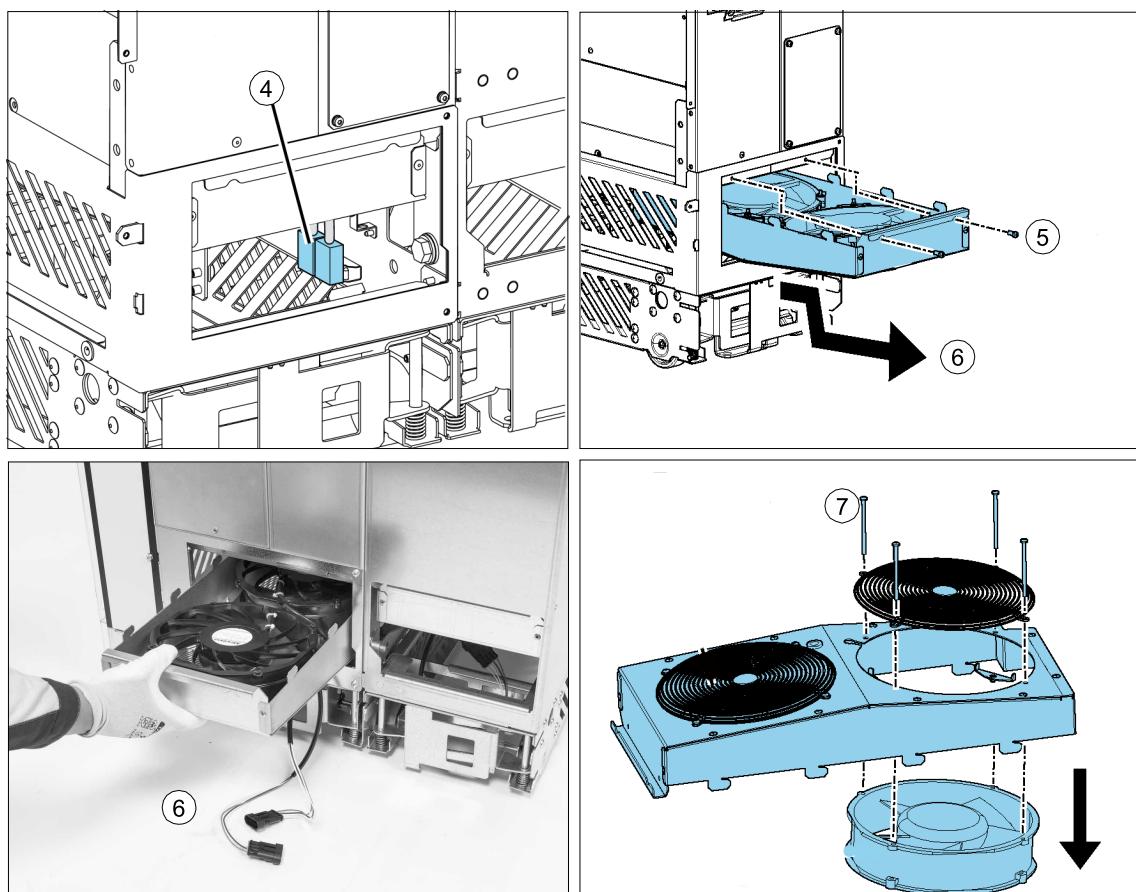
2. Порядок снятия опор для морского применения в приводах с дополнительным компонентом +C121 см. в разделе *Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11) (стр. 195)*.
3. Чтобы открыть поворотно-откидную раму секции модуля, отверните болты M10 сверху и снизу (4 шт.). См. раздел *Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11) (стр. 195)*.
4. Извлеките провода питания вентиляторов из разъемов FAN1:PWR1 и FAN2:PWR2.

**Примечание.** У приводных модулей типоразмера R11, рассчитанных на 690 В, в кассете имеется только один вентилятор.

5. Отверните крепежные винты вентиляторной кассеты.
6. Извлеките вентиляторную кассету наружу.
7. Отверните крепежные винты вентилятора (вентиляторов). Защитная решетка вентилятора, предохраняющая от попадания пальцев, крепится теми же винтами и снимается вместе с вентилятором. Сохраните защитную решетку для повторного использования.
8. Установите новые вентиляторы, действуя в обратном порядке.
 

В случае приводных модулей 690 В: подключите провода питания вентилятора к разъему FAN1:PWR1.

В случае других приводных модулей: подключите провода питания к разъемам FAN1:PWR1 и FAN2:PWR2.
9. Закройте поворотно-откидную раму, установите 4 винта и опоры для морского применения (дополнительный компонент +C121) и закройте дверцы шкафа.
10. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.



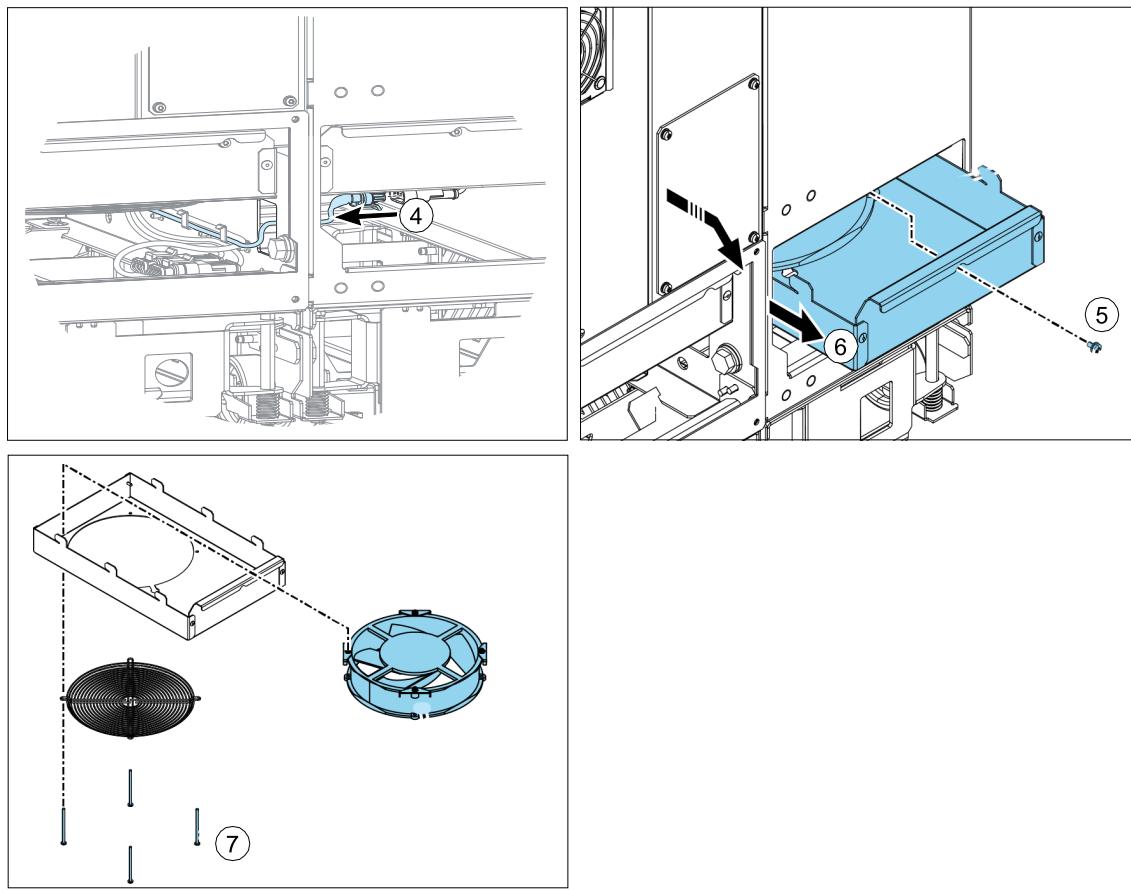
## ■ Замена вентилятора модуля LCL-фильтра (типоразмер R11)



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.  
Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти  
человека и стать причиной повреждения оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Порядок снятия опор для морского применения в приводах с дополнительным компонентом +C121 см. в разделе *Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11) (стр. 195)*.
3. Чтобы открыть поворотно-откидную раму секции модуля, отверните болты M10 сверху и снизу (4 шт.). См. раздел *Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11) (стр. 195)*.
4. Отсоедините провод питания вентилятора от разъема FAN3:LCL.
5. Отверните крепежный винт вентиляторной кассеты.
6. Извлеките вентиляторную кассету наружу.
7. Отверните крепежные винты вентилятора. Защитная решетка вентилятора, предохраняющая от попадания пальцев, крепится теми же винтами и снимается вместе с вентилятором. Сохраните защитную решетку для повторного использования.
8. Установите новый вентилятор в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.
9. Закройте поворотно-откидную раму, установите 4 винта и опоры для морского применения (дополнительный компонент +C121) и закройте дверцы шкафа.



## ■ Замена вспомогательного вентилятора охлаждения приводного модуля (типоразмер R8)

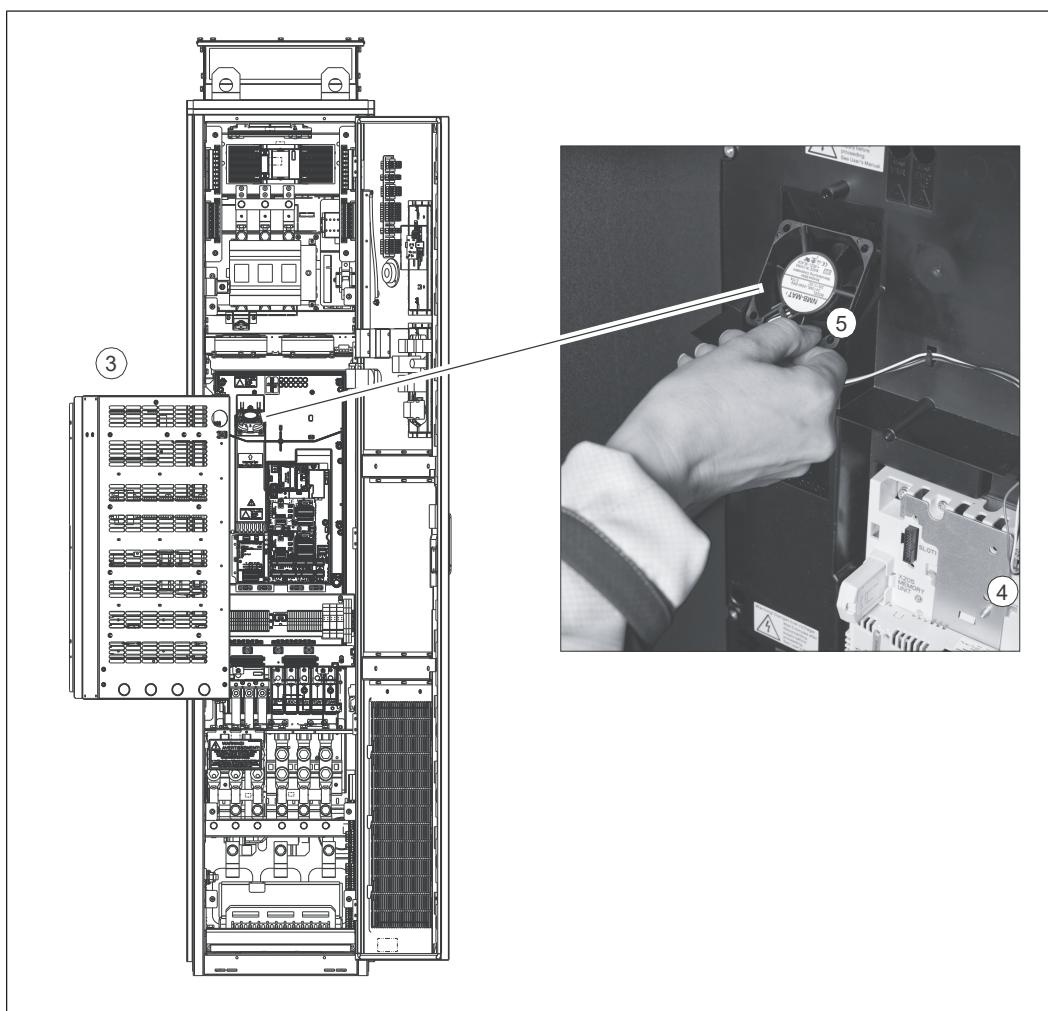


### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Откройте поворотно-откидную раму или снимите щиток, если поворотно-откидная рама отсутствует.
4. Отсоедините провода питания от клеммы X208:FAN2 блока управления.
5. Удалите вентилятор, поднимая вверх.
6. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.
7. Закройте поворотно-откидную раму и дверцу шкафа.
8. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.



**■ Замена вспомогательных вентиляторов охлаждения приводного модуля (типоразмер R11)**



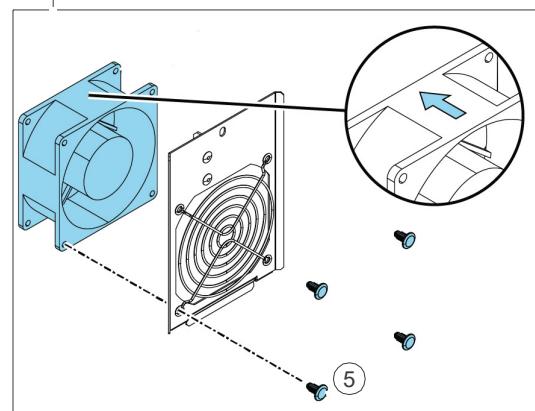
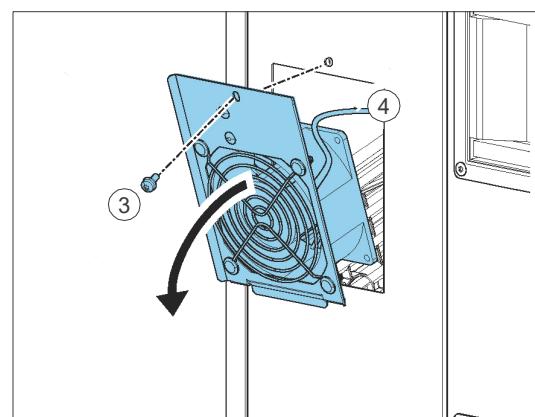
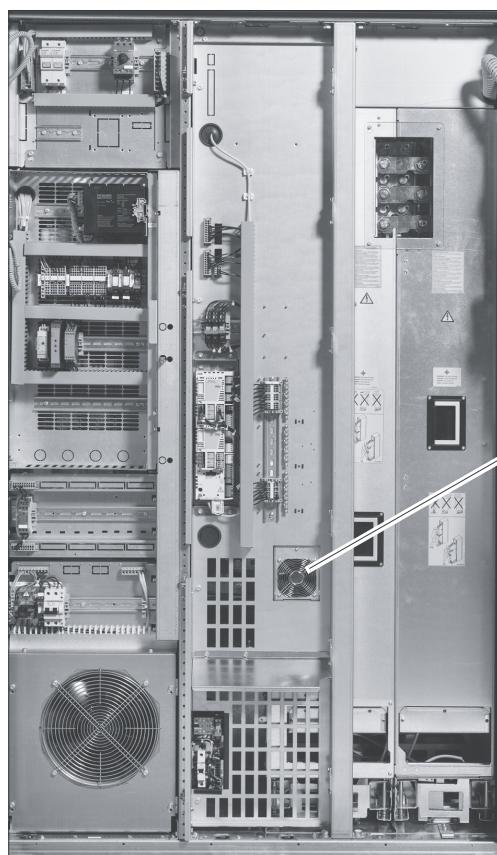
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

Вентилятор на передней панели:

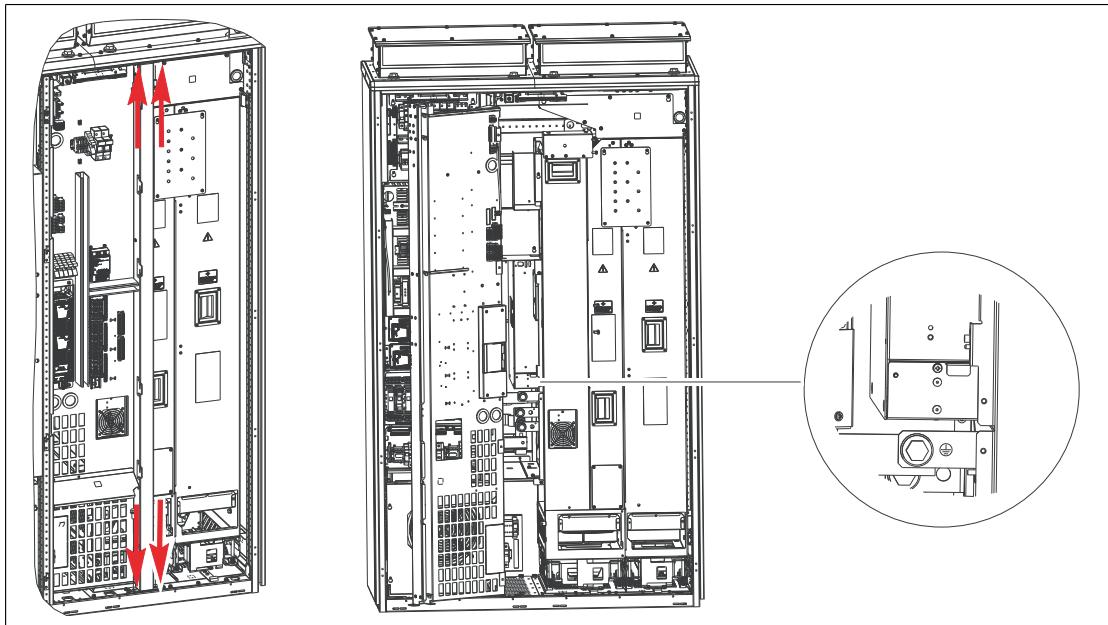
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцы шкафа.
3. Отверните крепежный винт вентиляторной кассеты.
4. Отключите от разъема кабель питания вентилятора.
5. Отверните крепежные винты вентилятора.
6. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает на приводной модуль.
7. Закройте дверцу шкафа.
8. Сбросьте счетчик в группе 5 в основной программе управления.



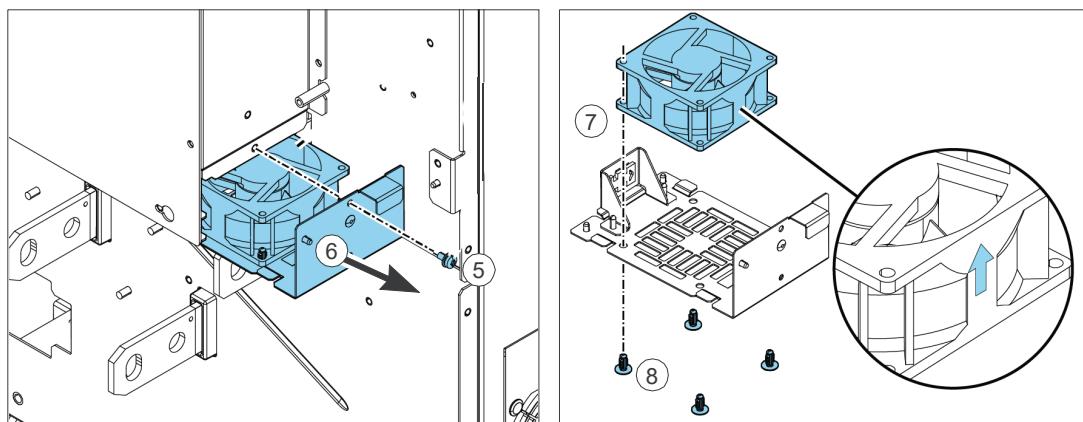
Вентилятор в нижней части отсека печатных плат:

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцу шкафа.

3. Приводы с дополнительным компонентом +C121: снимите опоры для морского применения. См. раздел *Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11)* (стр. 195).
4. Чтобы открыть поворотно-откидную раму, отверните болты M10 сверху и снизу (4 шт.). Вентилятор находится в нижней части отсека печатных плат приводного модуля.



5. Отверните крепежный винт вентиляторной кассеты.
6. Извлеките вентиляторную кассету наружу.
7. Отключите от разъема кабель питания вентилятора.
8. Отверните крепежные винты вентилятора.
9. Установите новый вентилятор в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.
10. Закройте поворотно-откидную раму, установите 4 винта и опоры для морского применения (дополнительный компонент +C121) и закройте дверцы шкафа.
11. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в основной программе управления.

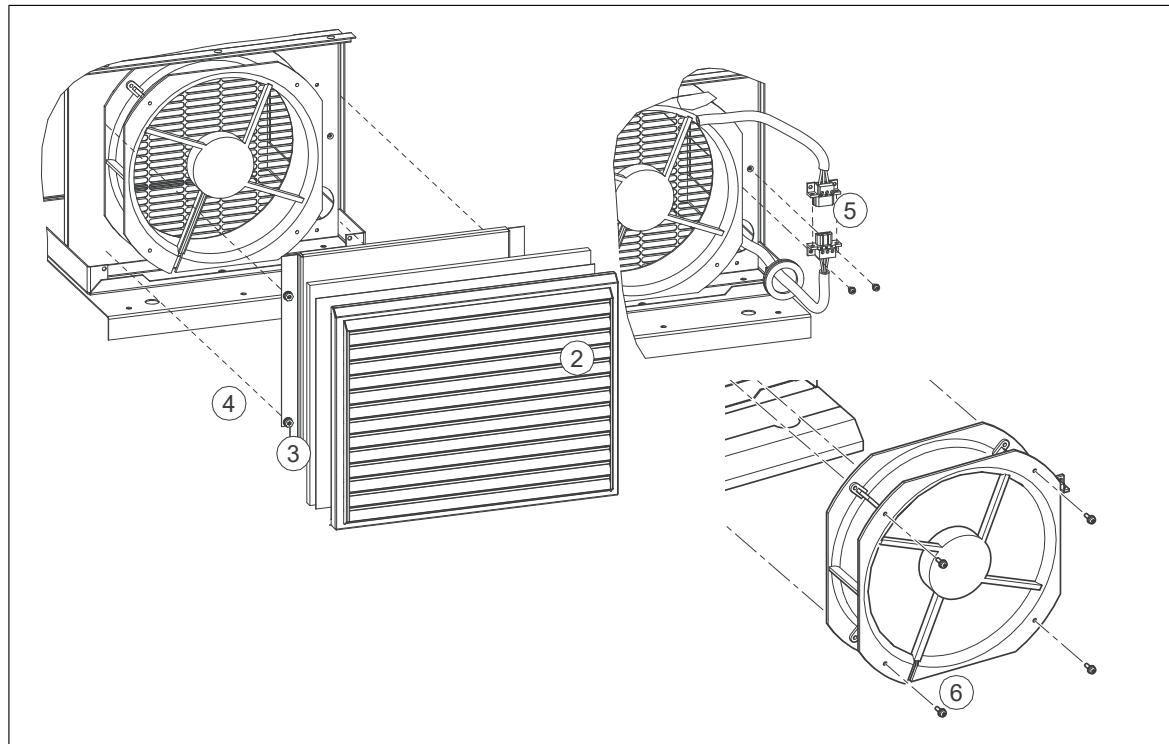


**■ Типоразмер R8: замена крышного вентилятора IP54 (UL тип 12)****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Сдвиньте переднюю решетку вверх и снимите ее.
3. Удалите воздушный фильтр.
4. Ослабьте крепежные винты передней сетки. Снимите сетку.
5. Отсоедините провода питания вентилятора.
6. Отверните крепежные винты вентилятора.
7. Извлеките вентилятор.
8. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



■ Приводы типоразмера R11 с дополнительными компонентами +B055 и +C128: замена крышного вентилятора

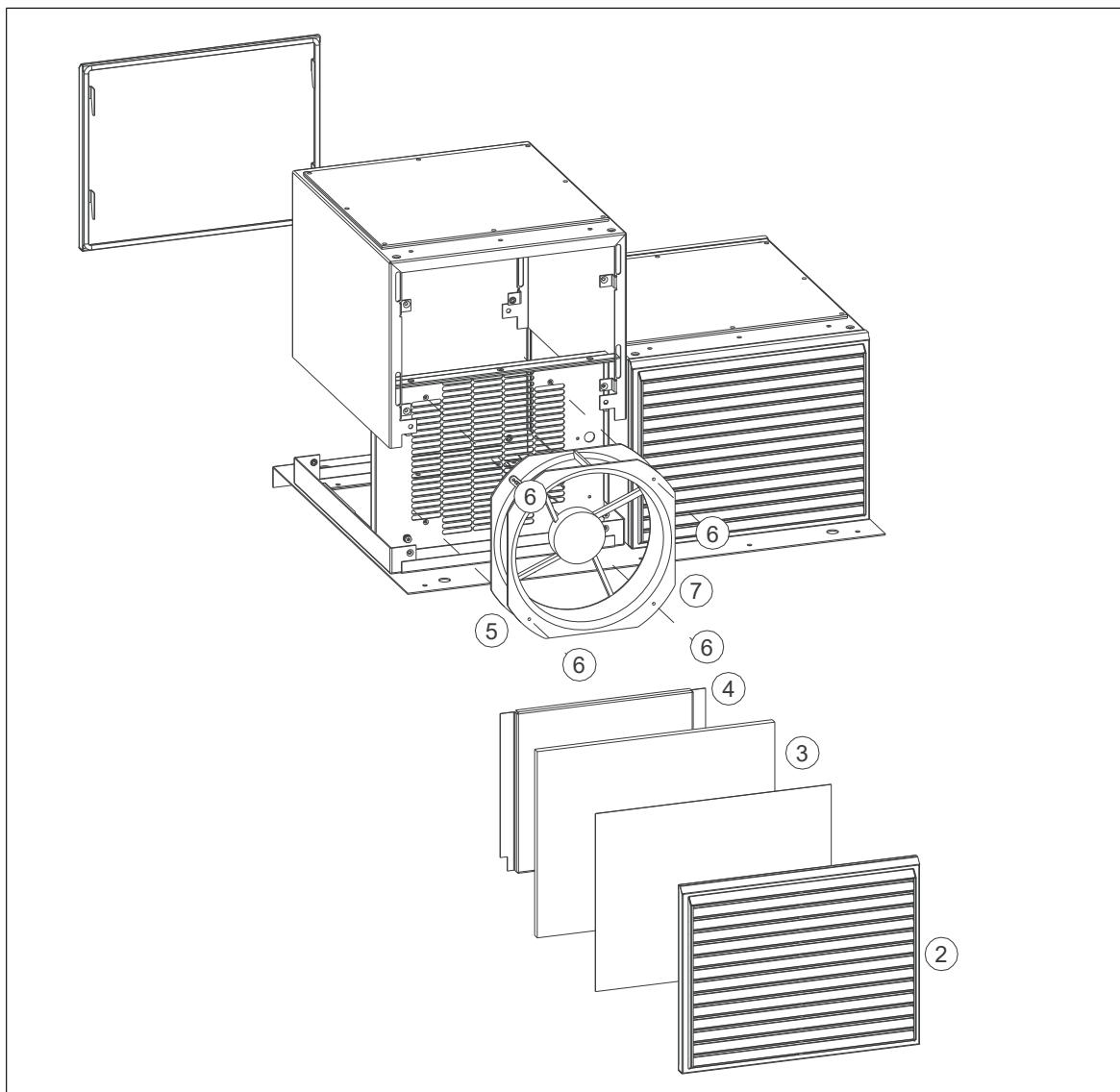


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Сдвиньте передние решетки вверх и снимите их.
3. Удалите воздушные фильтры.
4. Для извлечения проволочной сетки отверните крепежные винты.
5. Отсоедините провода питания вентилятора.
6. Удалите крепежные винты вентилятора.
7. Снимите вентилятор.
8. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



■ Приводы типоразмера R11 с дополнительным компонентом +B055:  
замена крышного вентилятора

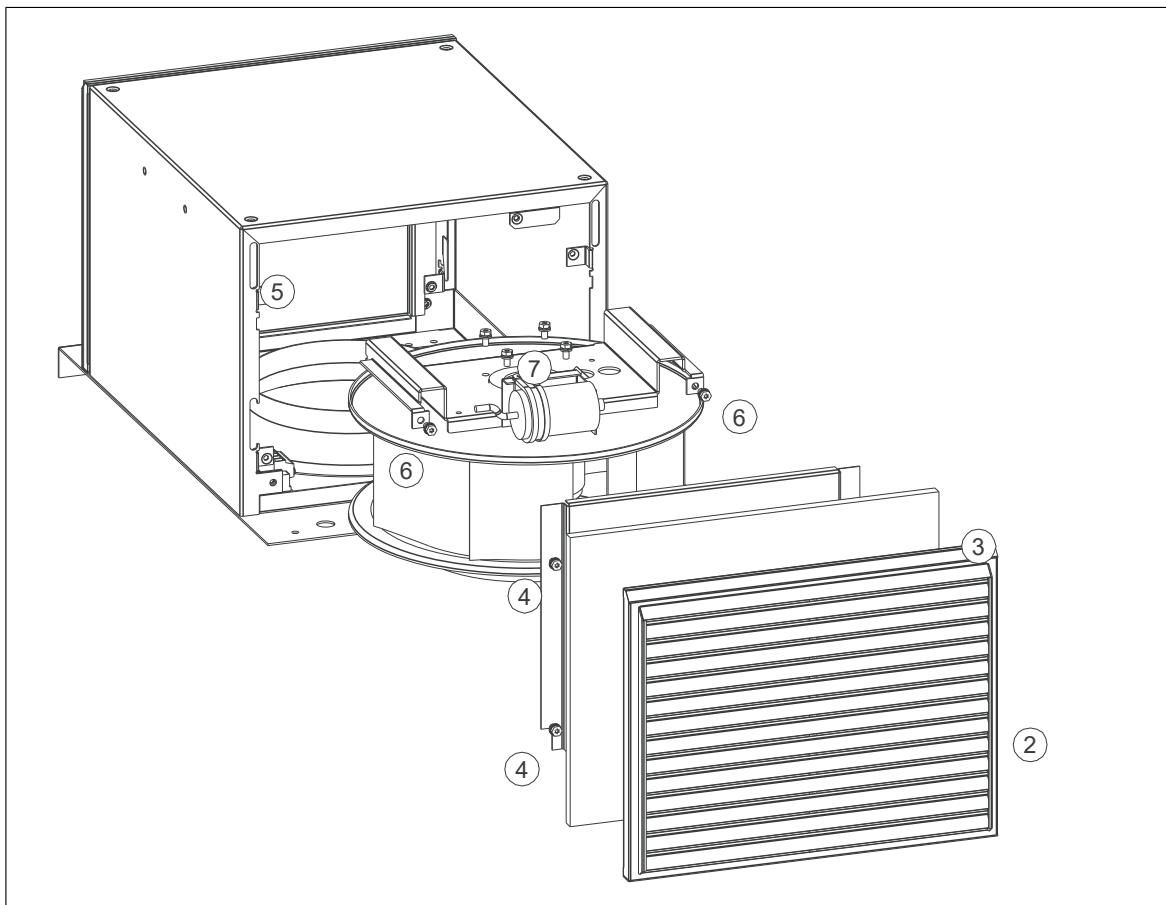


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Сдвиньте переднюю решетку вверх и снимите ее.
3. Удалите воздушный фильтр.
4. Отверните четыре комбинированных винта M6 и снимите сетку.
5. Отсоедините провода питания вентилятора.
6. Отверните два комбинированных винта M6, поднимите вентиляторный узел и извлеките его.
7. Отверните крепежные винты вентилятора и замените вентилятор.



■ Замена охлаждающего вентилятора синус-фильтра

Процедура замены охлаждающих вентиляторов синус-фильтров NSINxxx-x описана в документе *Sine filters hardware manual* (код английской версии 3AXD50000016814).

## Замена приводного модуля (типоразмер R8)

### ■ Необходимые инструменты

- подъемное устройство;
- набор отверток;
- динамометрический ключ с удлинителем;
- подъемные цепи.

Подъемное устройство можно заказать в корпорации ABB, указав код для заказа 3AXD50000047447.

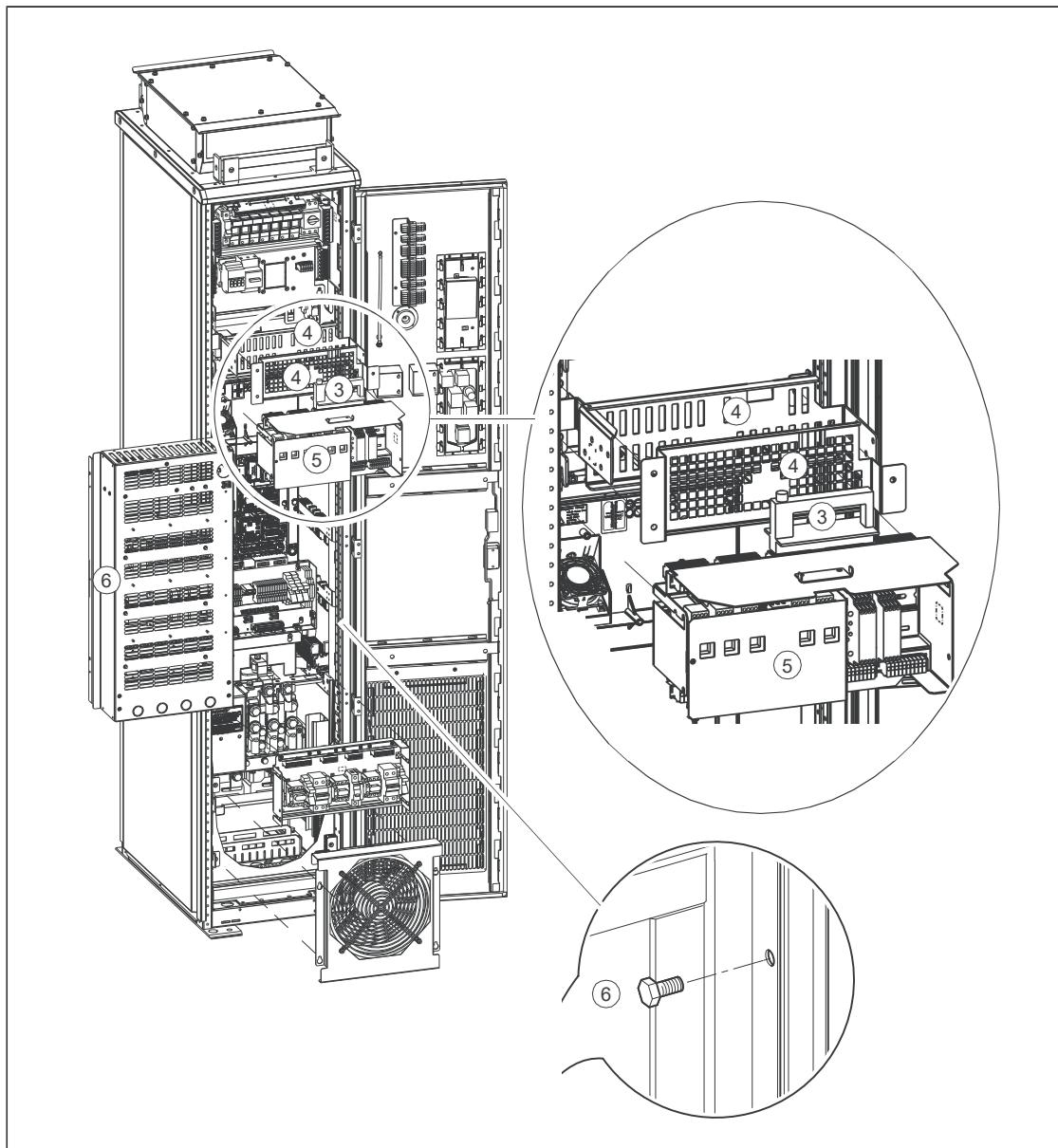
### ■ Замена приводного модуля (типоразмер R8)



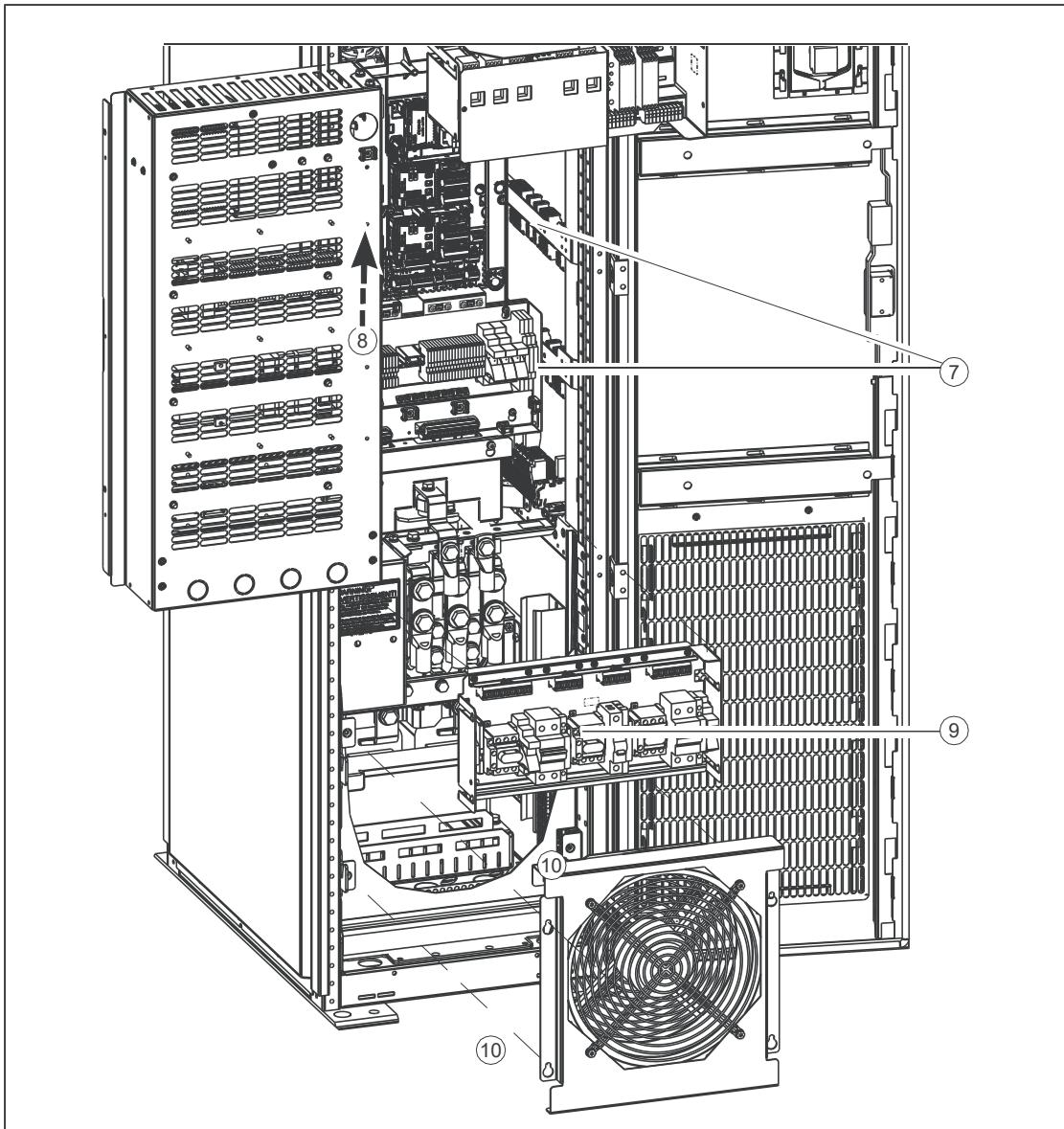
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Несоблюдение этих указаний может привести к травмам людей вплоть до летального исхода и стать причиной повреждения оборудования. Надежно прикрепите шкаф к полу во избежание его опрокидывания при выдвижении тяжелого приводного модуля.

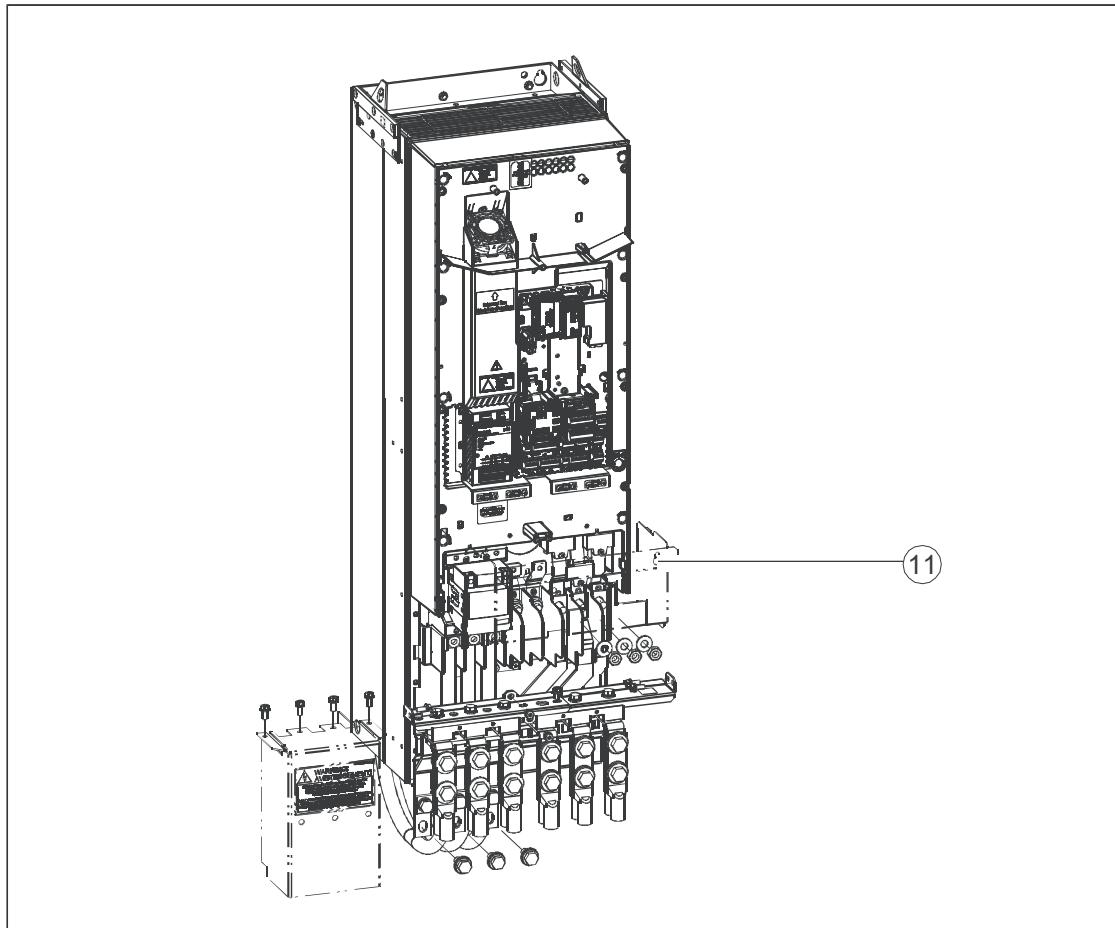
1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Снимите рукоятку для замены предохранителей.
4. Снимите щиток. Для приводов с дополнительным компонентом +C121: снимите щиток для морского применения.
5. Отсоедините разъемы и снимите монтажную панель.
6. Для приводов с дополнительным компонентом +C121: отверните три винта M6 с левой стороны поворотно-откидной рамы.  
Все приводы: отверните два винта M6 с правой стороны поворотно-откидной рамы и откройте раму или при отсутствии поворотно-откидной рамы снимите щиток и четыре кронштейна, удерживающих щиток.



7. Отсоедините кабель панели управления от модуля и клемм проводов управления с правой стороны шкафа.
8. Если поворотно-откидная рама открывается недостаточно широко для замены модуля, отсоедините заземляющий провод поворотно-откидной рамы и снимите раму с петель.
9. Чтобы снять монтажную панель над дверным вентилятором, ослабьте крепежные винты и поднимите панель или при отсутствии монтажной панели снимите щиток и четыре кронштейна,держивающих щиток.  
*Для приводов с дополнительными компонентами +G300, +G301, +G307 и +G313:* отсоедините кабели управления от разъемов, расположенных на обратной стороне монтажной панели.
10. Отсоедините разъем и снимите вентилятор или при отсутствии вентилятора снимите щиток.



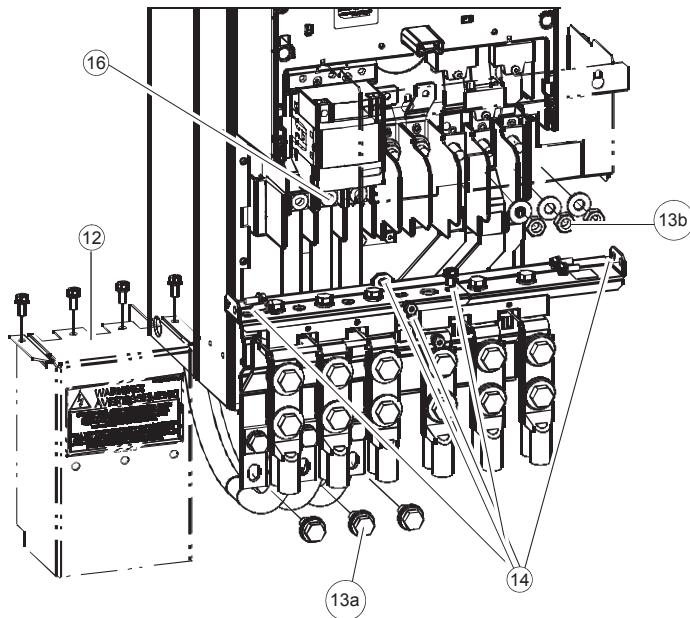
11. Ослабьте четыре винта M5 и снимите пластиковый щиток.



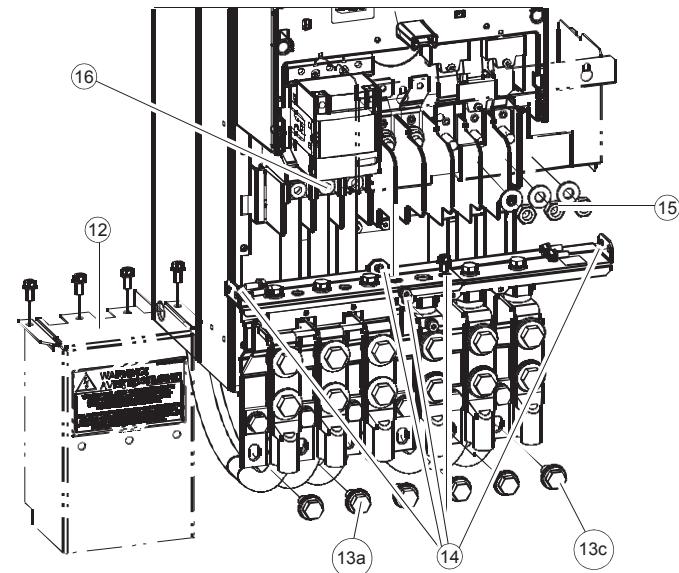
12. Для приводов с вводом снизу: отверните четыре комбинированных винта M6 и снимите пластиковый щиток.
13. Для приводов с вводом или выводом снизу: снимите подузел клемм для подключения. Отверните винты или гайки:
  - Ввод снизу (а): три винта M10  
**Примечание.** Если доступ к винтам на шаге 13а или 13с затруднен, можно отсоединить силовые кабели, указанные на шаге 14, и снять подузел клемм.
  - Вывод снизу от модуля (б): три гайки M10
  - Вывод снизу и фильтр синфазных помех (дополнительный компонент +E208) или фильтр du/dt (дополнительный компонент +E205) (с): три гайки M10
14. Для приводов с вводом или выводом снизу: отверните 7 винтов M6 и отогните вниз левую половину подузла клемм для подключения. Затем отогните вниз правую половину подузла, чтобы силовые кабели не мешали замене модуля.  
**Примечание.** Если доступ к винтам на шаге 13а или 13с затруднен, можно отсоединить силовые кабели, указанные на шаге 14, и снять подузел клемм.
15. Вывод сверху или снизу и дополнительный компонент +E208 или E205: отверните три гайки M10. Отведите три кабеля двигателя вниз, чтобы они не мешали замене модуля.
16. Ослабьте три винта с шестигранной головкой, вытяните три силовых кабеля и отведите их вниз, чтобы они не мешали замене модуля.

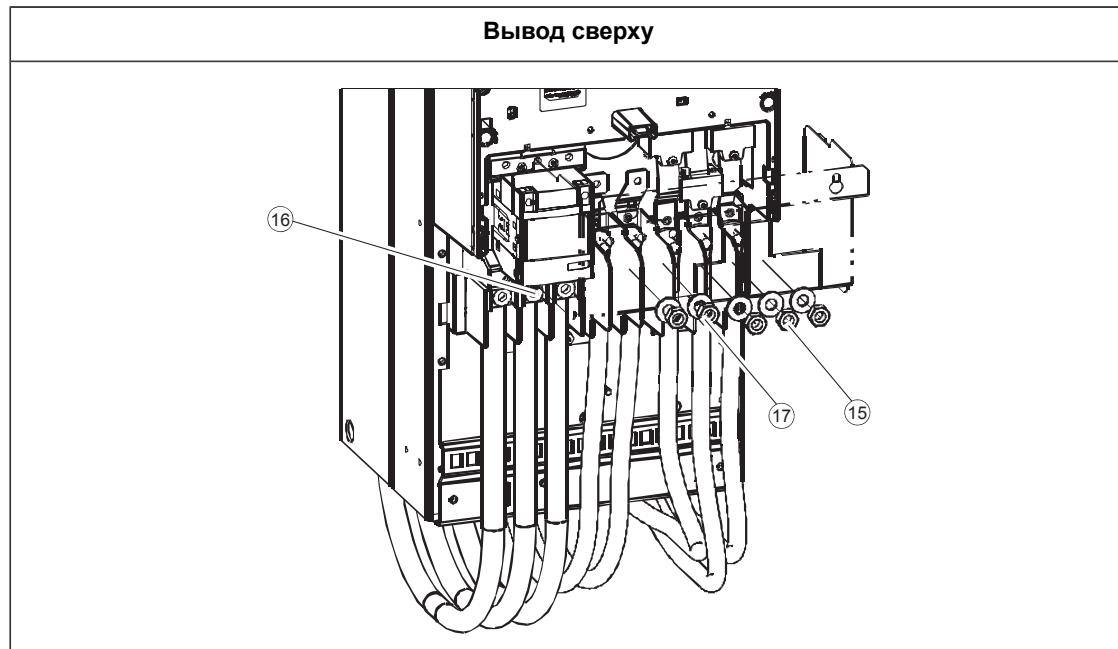
17. Для приводов с тормозным прерывателем (дополнительный компонент +D150): отверните две гайки M10 и отведите вниз два силовых кабеля, чтобы они не мешали замене модуля.

**Выход снизу от модуля**

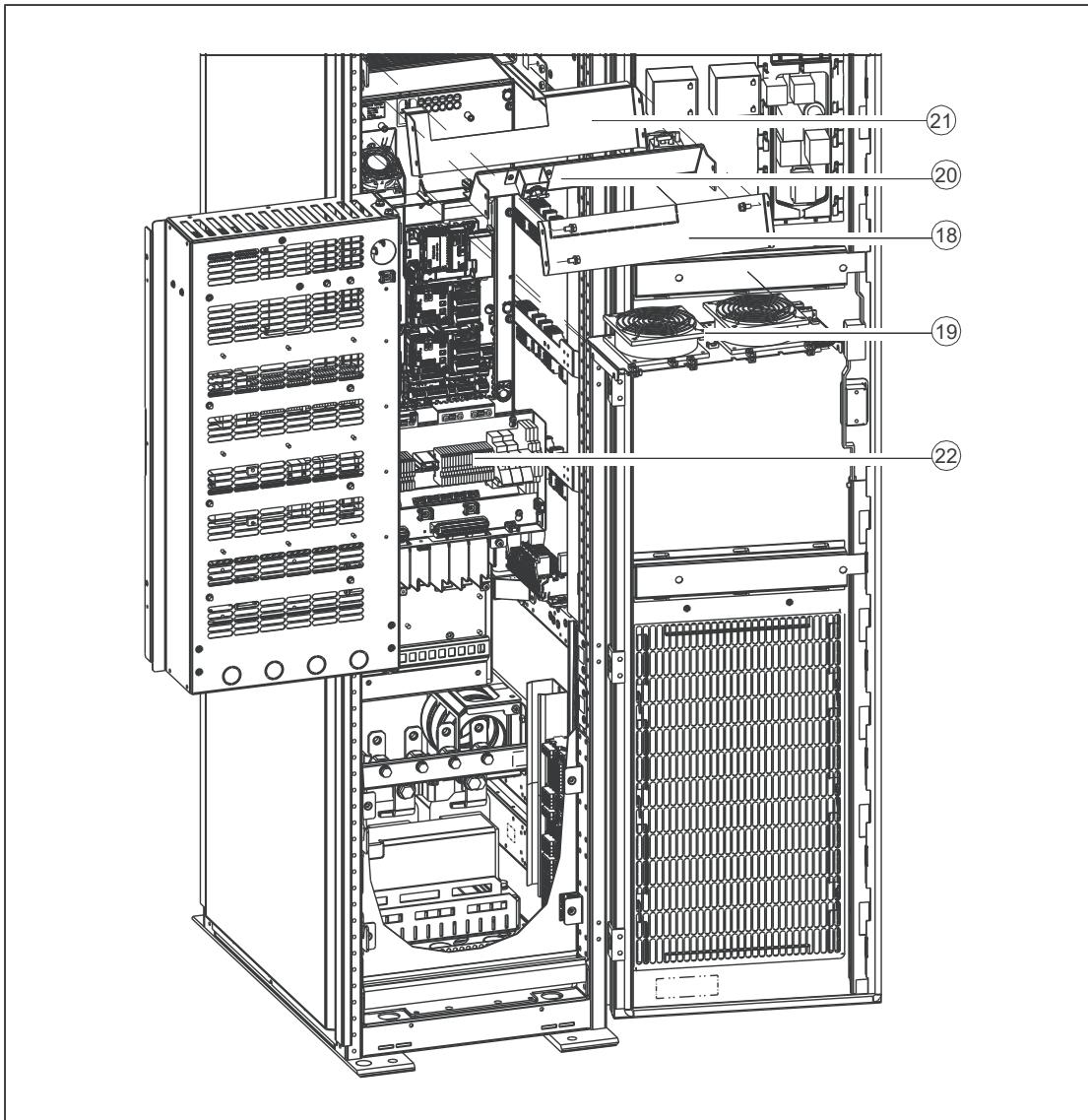


**Выход снизу с дополнительным компонентом +E208 или +E205**

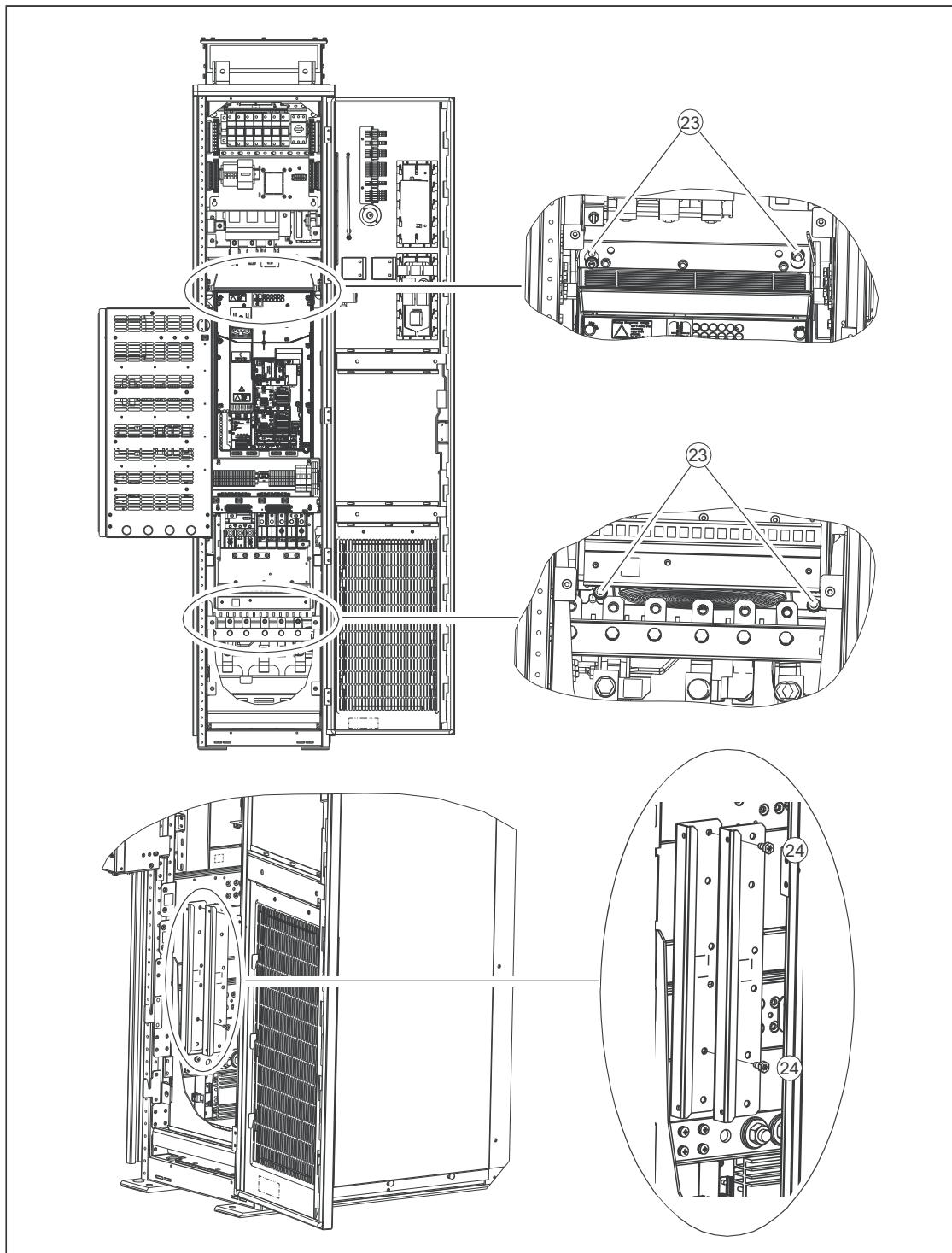




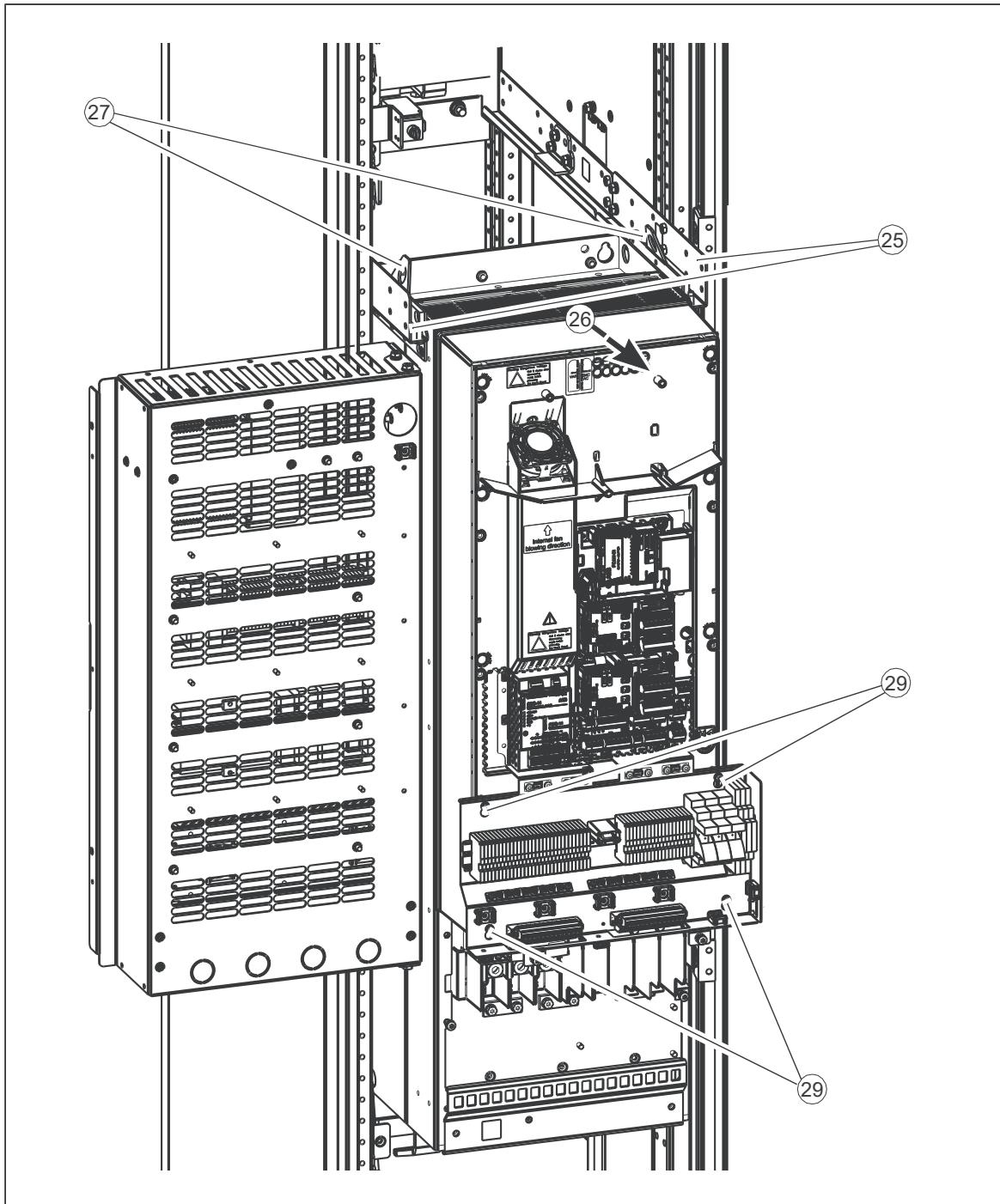
18. Отверните четыре комбинированных винта M6 и снимите пластиковый воздуховод.
19. Ослабьте четыре комбинированных винта M6, отсоедините разъем, приподнимите вентилятор и снимите панель вентилятора.
20. Чтобы облегчить снятие модуля, отверните четыре комбинированных винта M6, отсоедините провода термореле и снимите пластиковый воздуховод.
21. Чтобы облегчить снятие модуля, отверните четыре комбинированных винта M6 и снимите пластиковый воздуховод.
22. Отсоедините провода и разъемы монтажной панели X504.



23. Отверните четыре гайки M8 Serpress®.
24. Отверните два самонарезающих винта M6 в нижней левой части шкафа и снимите удлинители направляющих модуля.



25. Установите удлинители в концы направляющих.
26. Выдвиньте приводной модуль к концам направляющих.
27. Закрепите приводной модуль, пропустив цепи через подъемные проушины.
28. Поднимите модуль и извлеките его из шкафа с помощью подъемного устройства.
29. Ослабьте четыре комбинированных винта M5 и снимите монтажную панель X504.
30. Снимите четыре проставки M4 и установите их на новый модуль.
31. Установите монтажную панель X504 в новый модуль и затяните комбинированные винты M5.
32. Установите новый модуль в обратном порядке.



## Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11)

### ■ Необходимые инструменты

- установочный пандус;
- набор отверток;
- динамометрический ключ с удлинителем;
- подъемные цепи.

### ■ Техника безопасности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

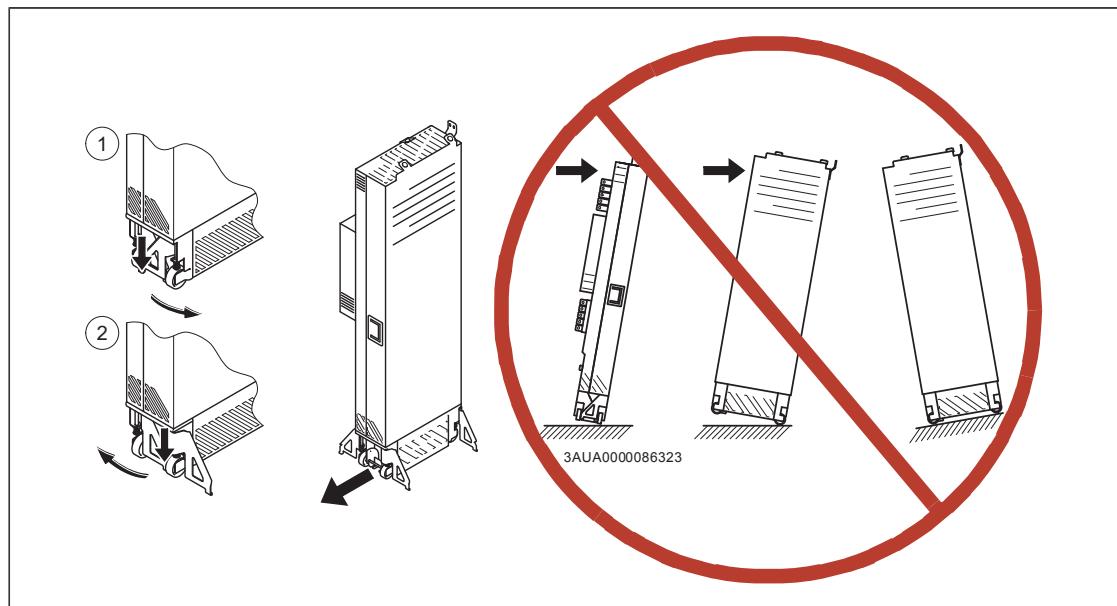
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода.

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

Обращайтесь осторожно с приводом и LCL-фильтром. Поднимайте модуль только за подъемные проушины.

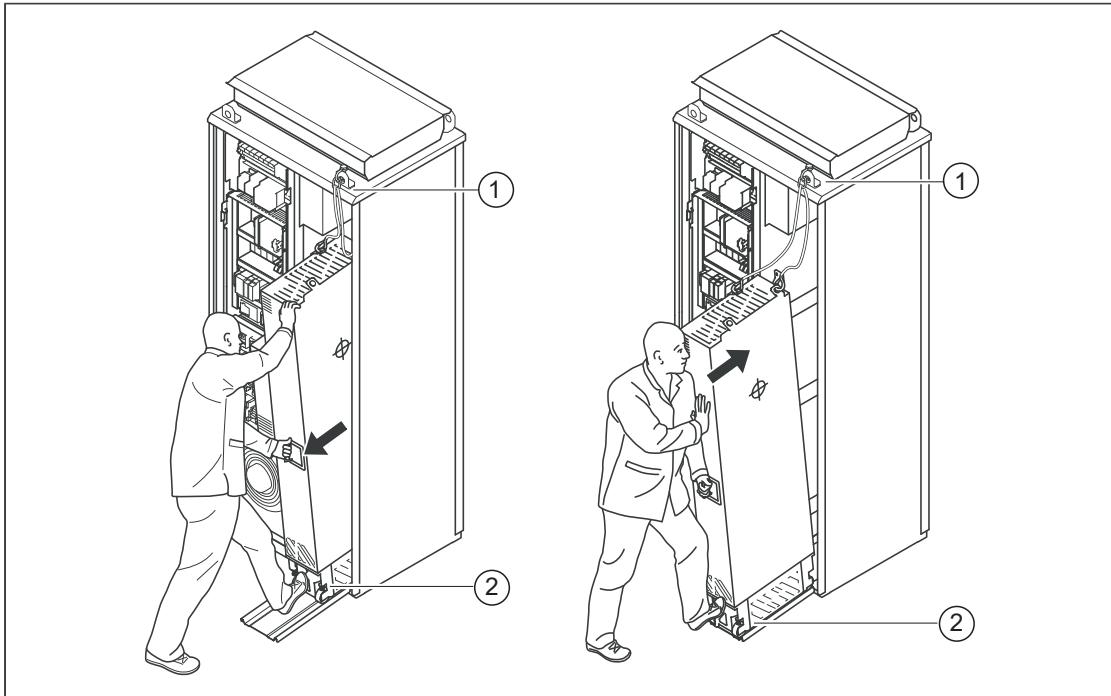
#### Обращение с модулем

- Не пользуйтесь установочным пандусом модуля с высотой цоколя, превышающей максимально допустимую. См. технические характеристики.
- Надежно закрепите пандус, используемый для извлечения/установки модулей.
- Следите за тем, чтобы во время перемещения по полу модуль не опрокинулся. Откиньте опоры, прижимая каждую опору вниз (1, 2) и отводя в сторону. По мере возможности также закрепите модуль цепями. Не наклоняйте приводной модуль. Он имеет большой вес и высоко расположенный центр тяжести. При наклоне более 5° модуль перевернется. Не оставляйте модуль без присмотра на полу с уклоном.



- Прежде чем вставлять приводной модуль в шкаф или извлекать его из шкафа, прикрепите верхние подъемные проушины модуля цепью к шкафу (1), чтобы

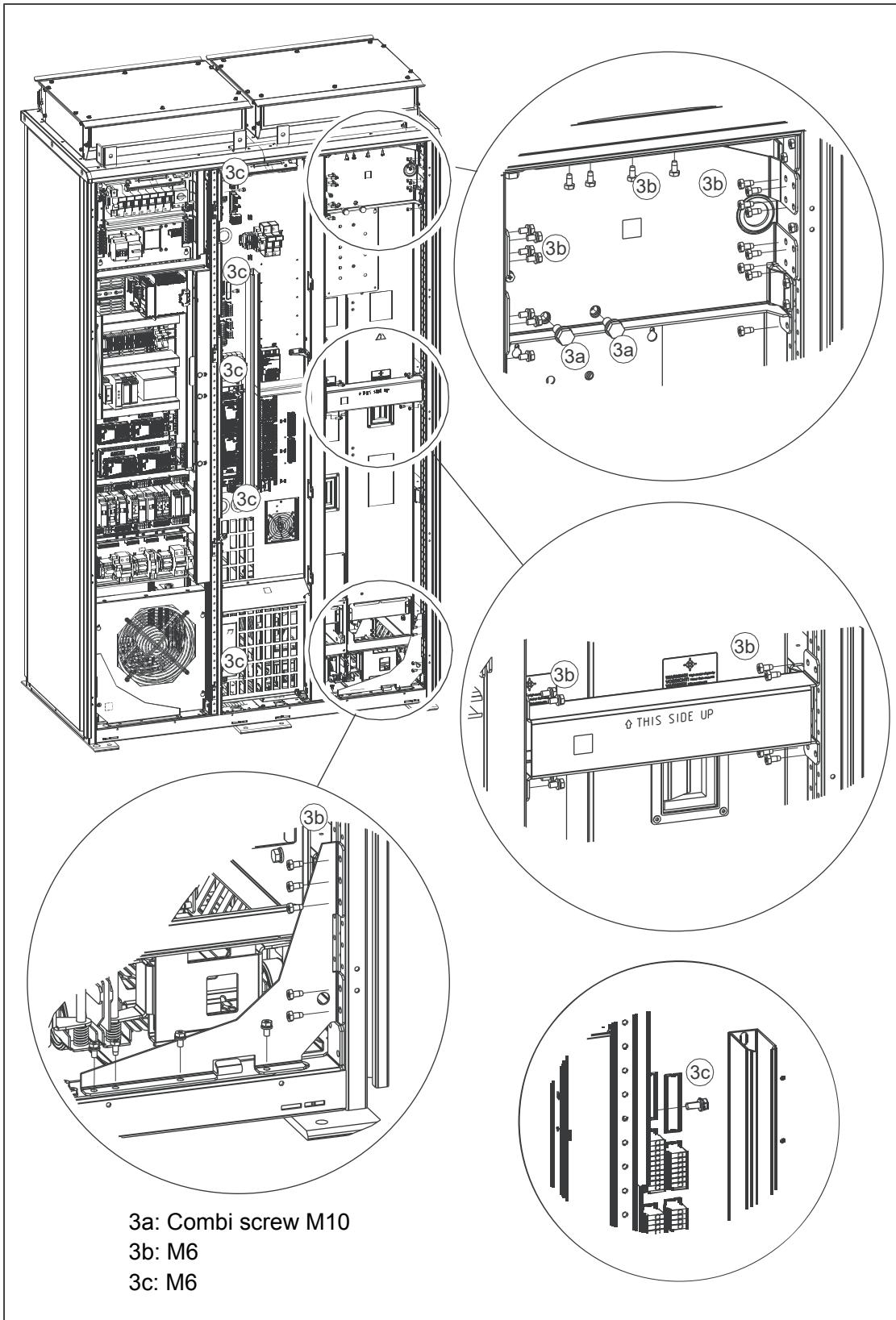
модуль не упал. При установке модуля в шкаф и извлечении его из шкафа соблюдайте осторожность; желательно выполнять эту работу вдвоем. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно упирайтесь в его основание (2) одной ногой.



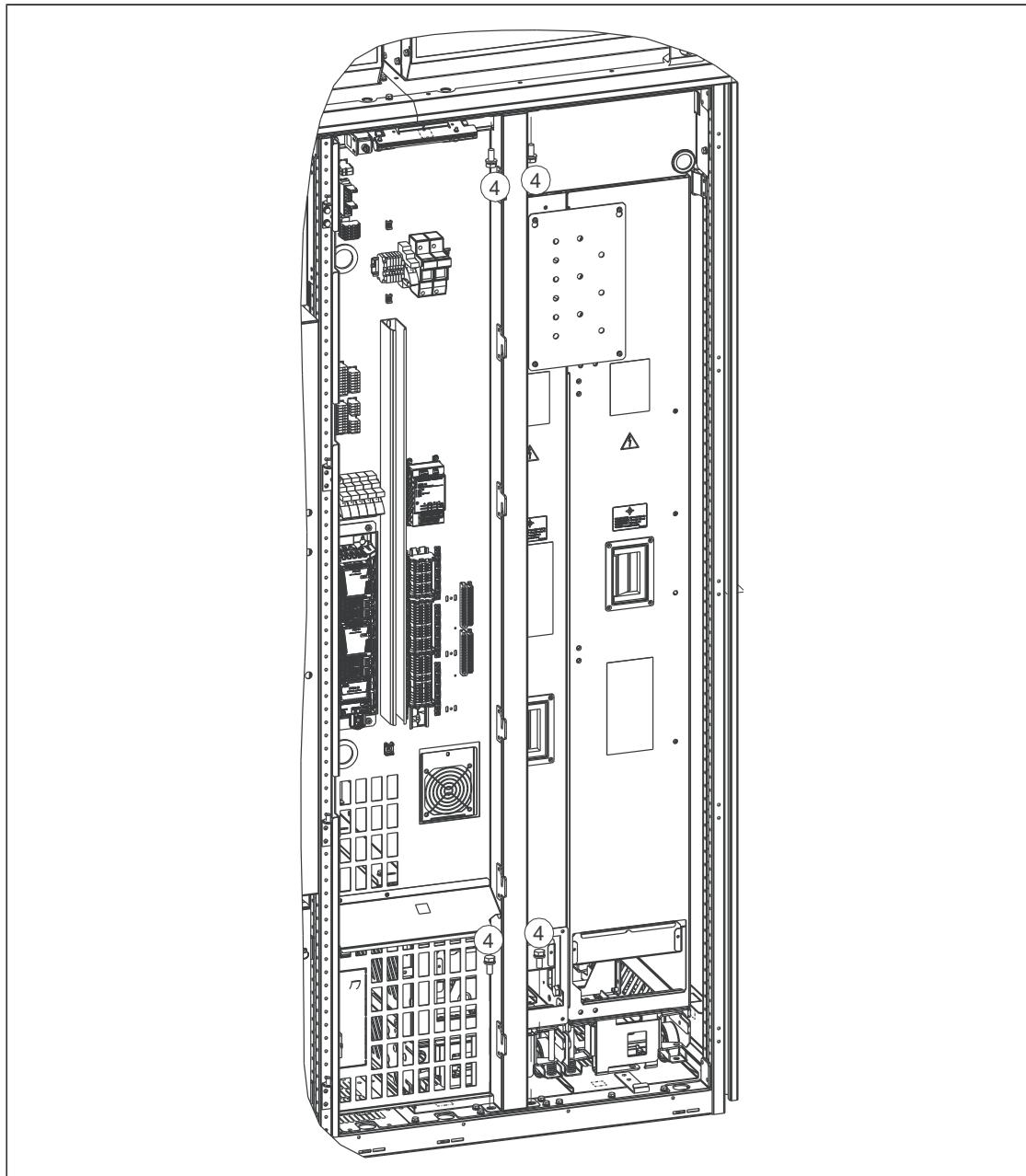
## ■ Замена приводного модуля (типоразмер R11)

Замену приводного модуля желательно выполнять вдвоем.

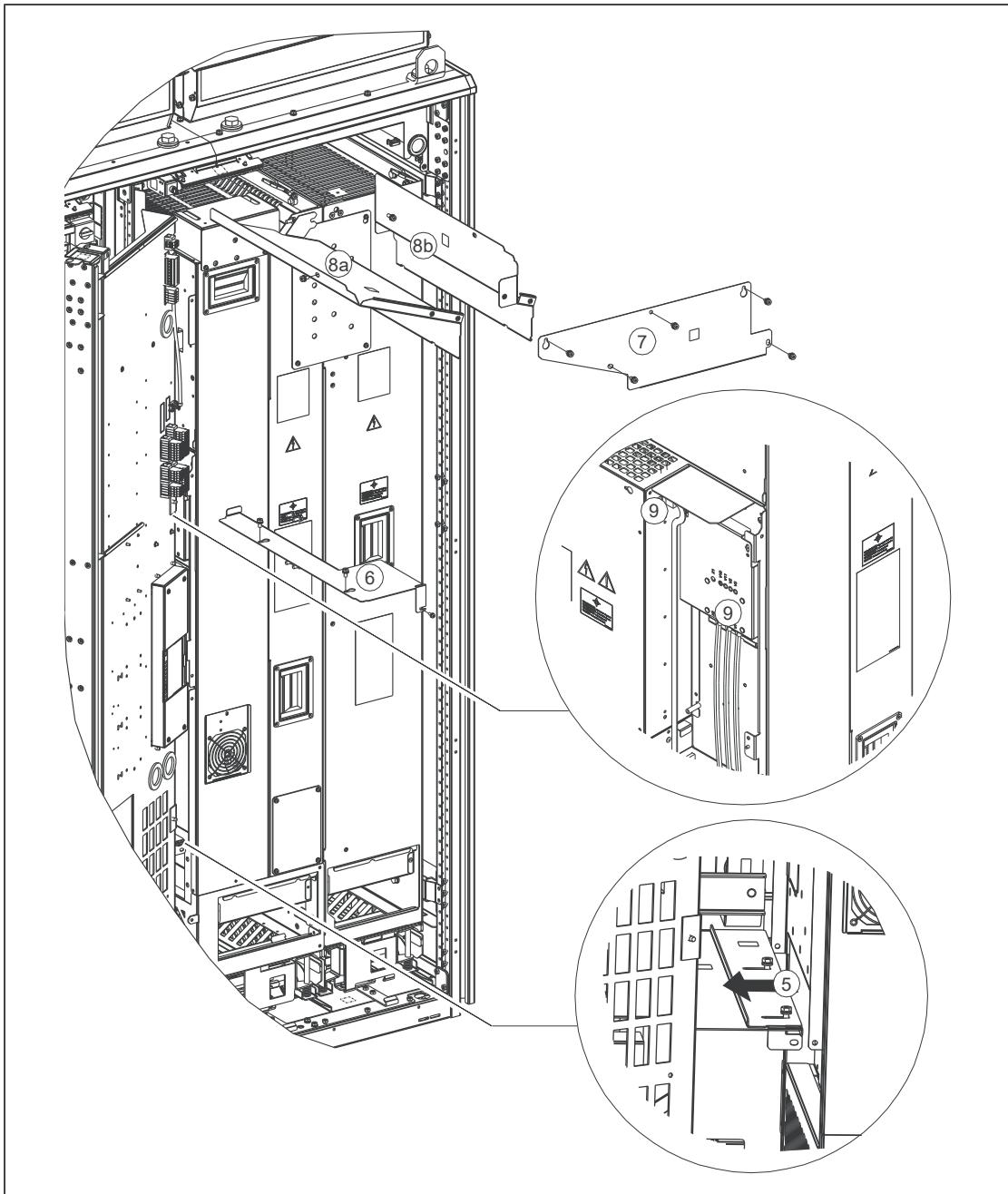
1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцы шкафа.
3. Для приводов с дополнительным компонентом +C121:  
Отверните два крепежных винта модуля (3а).  
Отверните винты M6 и снимите три опоры (3б).  
Отверните пять винтов M6 с левой стороны поворотно-откидной рамы (3с).



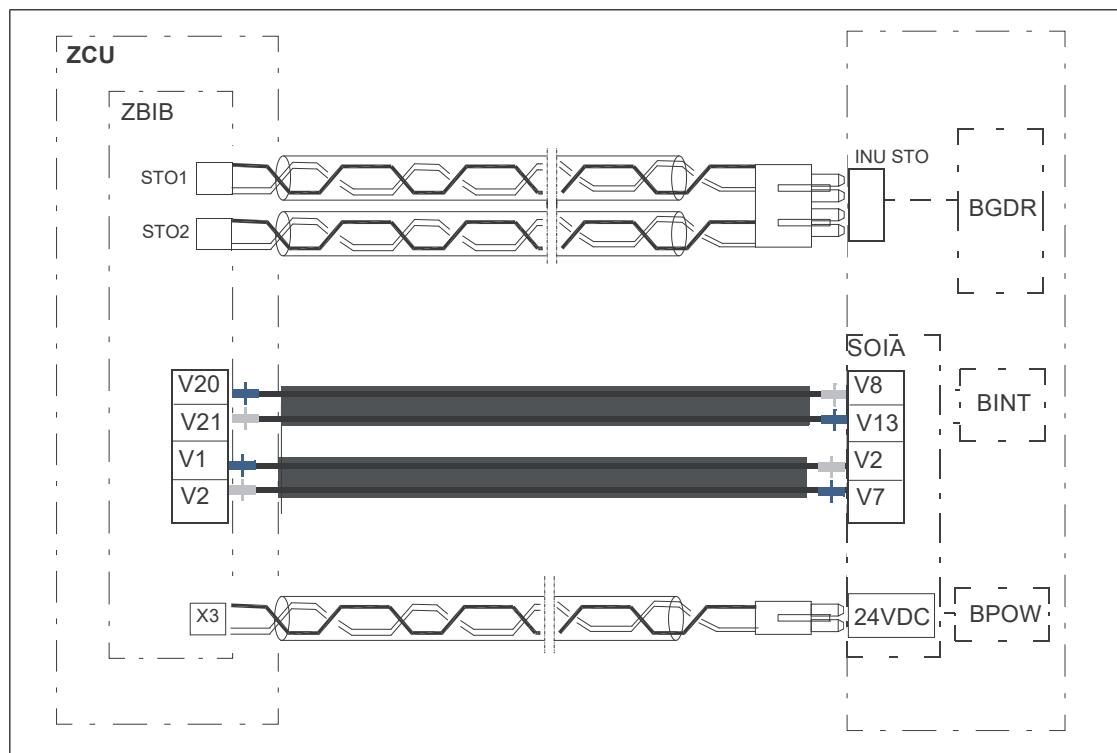
- Чтобы открыть поворотно-откидную раму секции модуля, отверните болты M10 сверху и снизу (4 шт.).



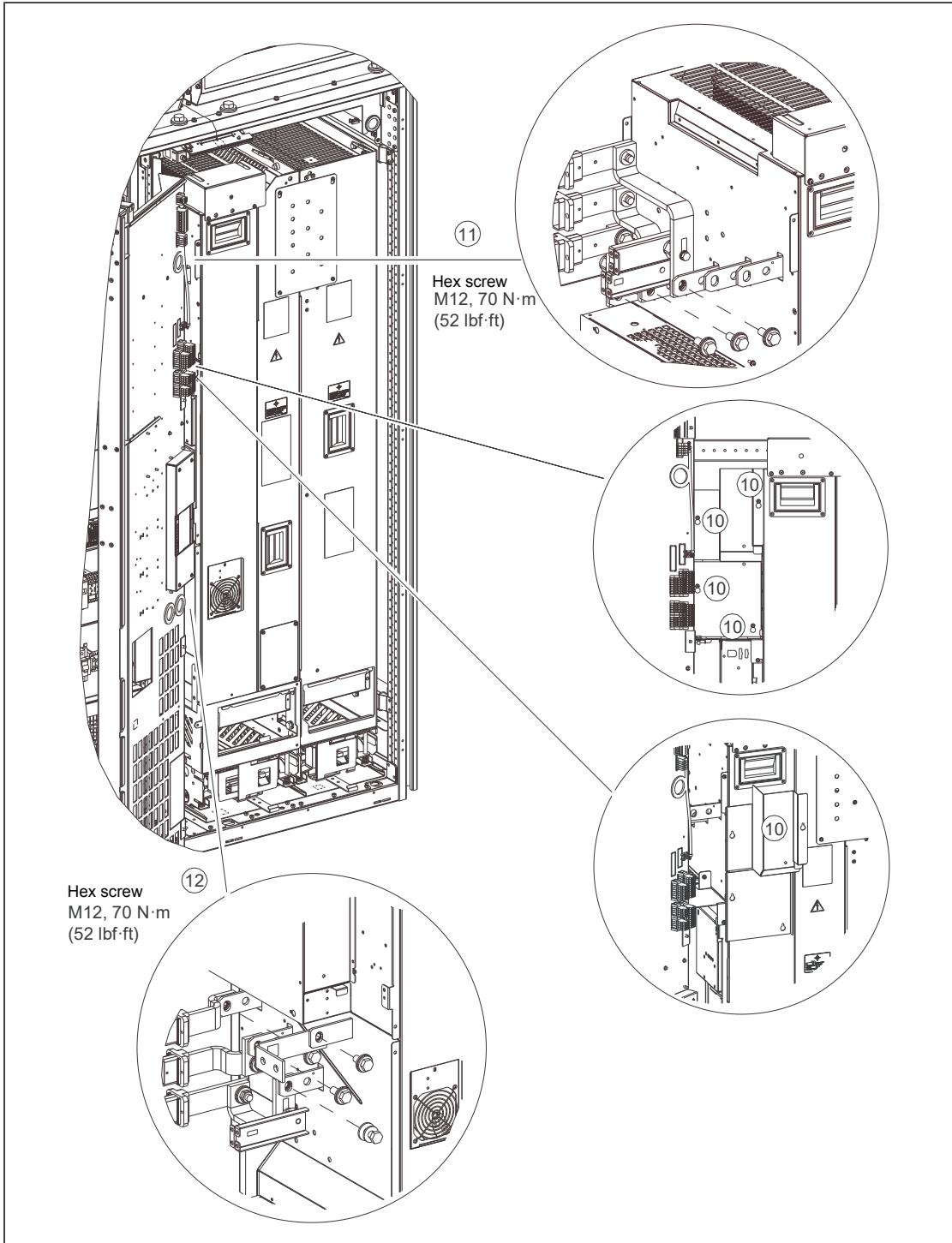
5. Ослабьте два винта M6 воздушного дефлектора и сдвиньте его влево (не подходит для приводов с дополнительным компонентом +C128).
6. Снимите воздушный дефлектор.
7. Снимите воздушный дефлектор (не подходит для приводов с дополнительным компонентом +C121).
8. Снимите воздушный дефлектор: (8a) в приводах IP22/IP42, (8b) в приводах IP54.
9. Отсоедините все кабели от блока управления преобразователем на стороне сети (от клеммы X2, разъем INU STO и волоконно-оптические кабели от разъемов V8, V13, V2 и V7).



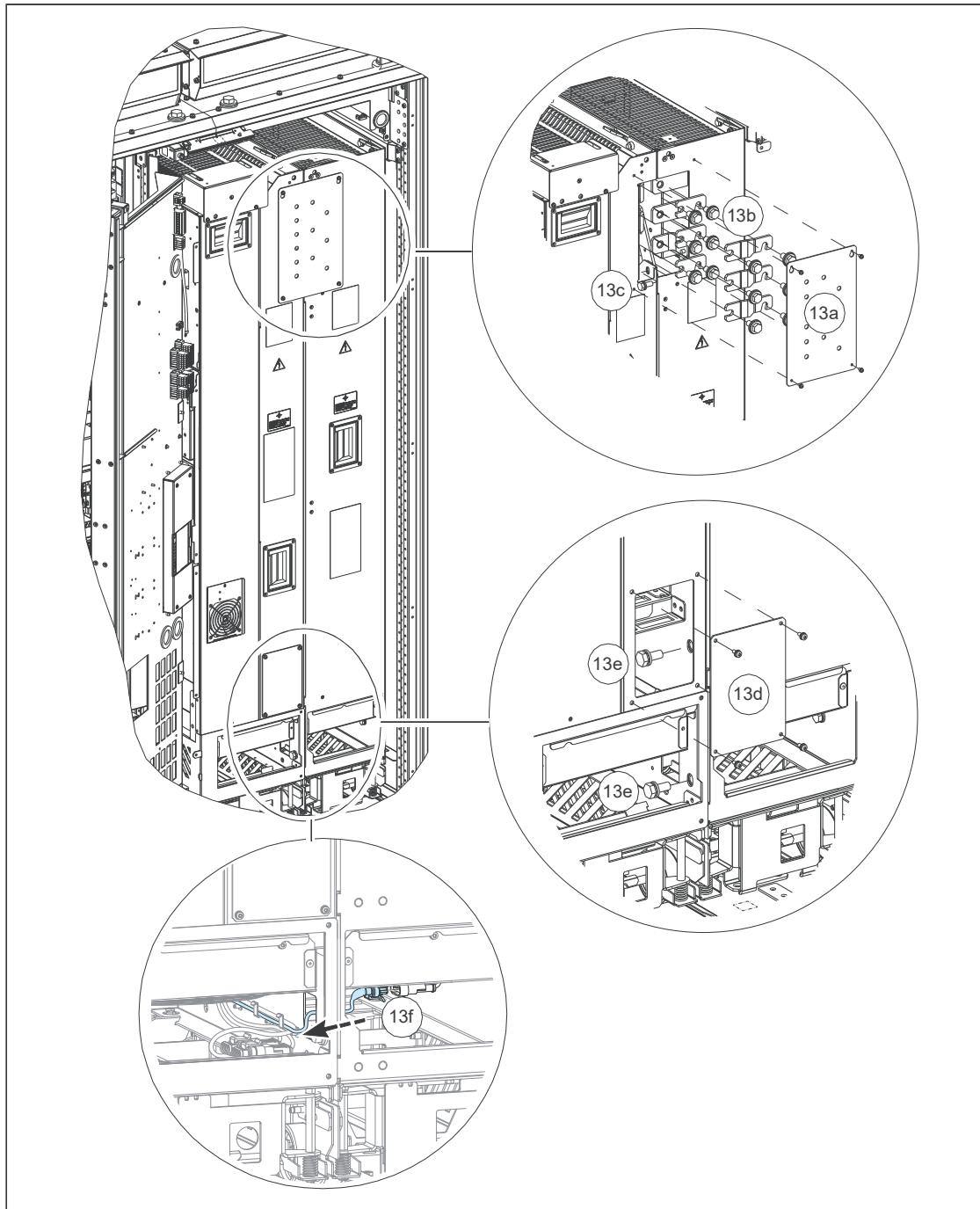
Соединения между блоком управления преобразователем на стороне сети и приводом показаны ниже. При извлечении приводного модуля блок управления приводом остается на месте.



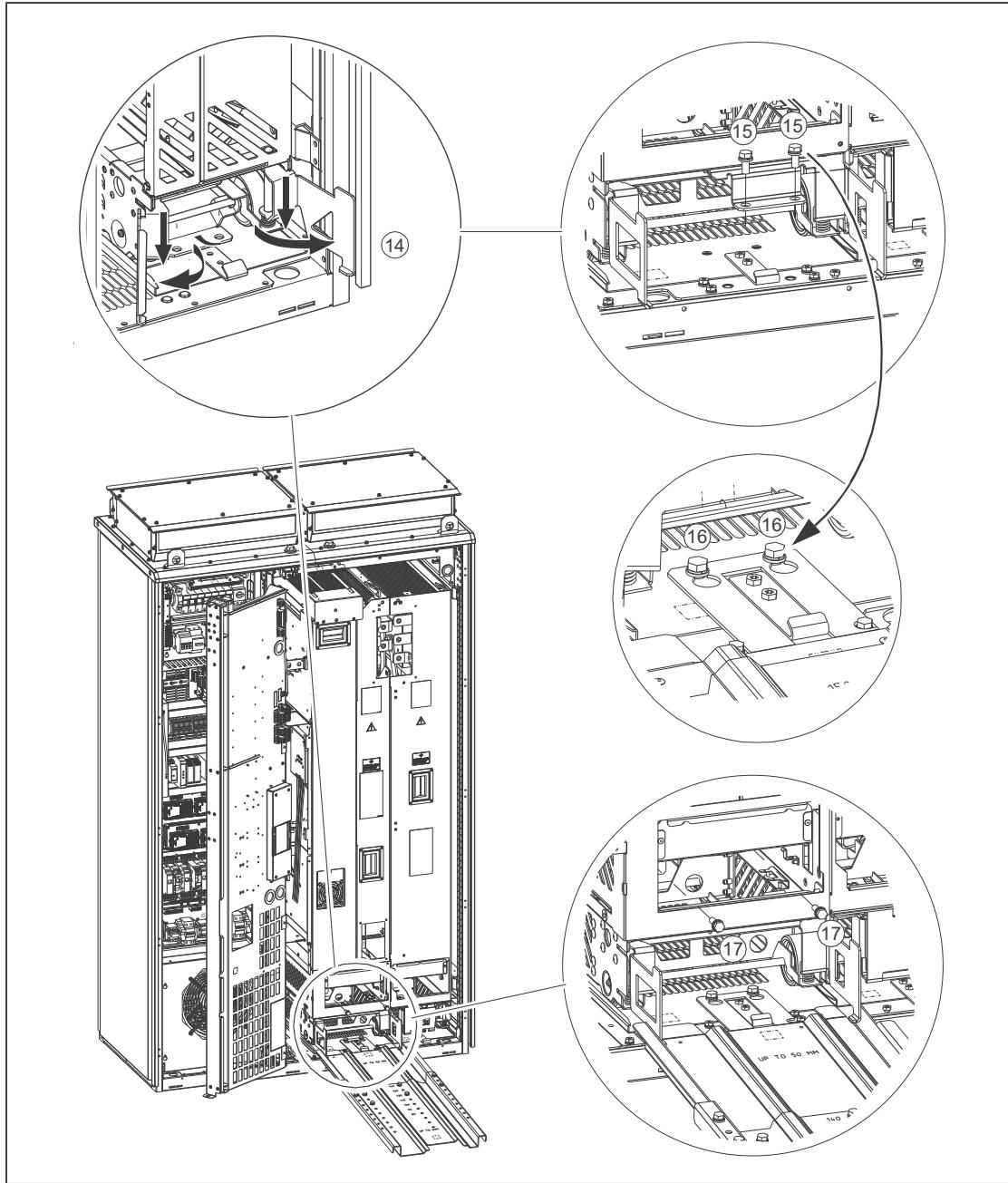
10. Ослабьте винты M4, поднимите пластиковый щиток шин постоянного тока и снимите его.
11. Отсоедините шины входных кабелей питания от клемм приводного модуля.  
В случае приводов с дополнительным компонентом +D150 отсоедините также шины постоянного тока.
12. Отсоедините шины выходных кабелей питания и шины защитного заземления (PE) от клемм приводного модуля.



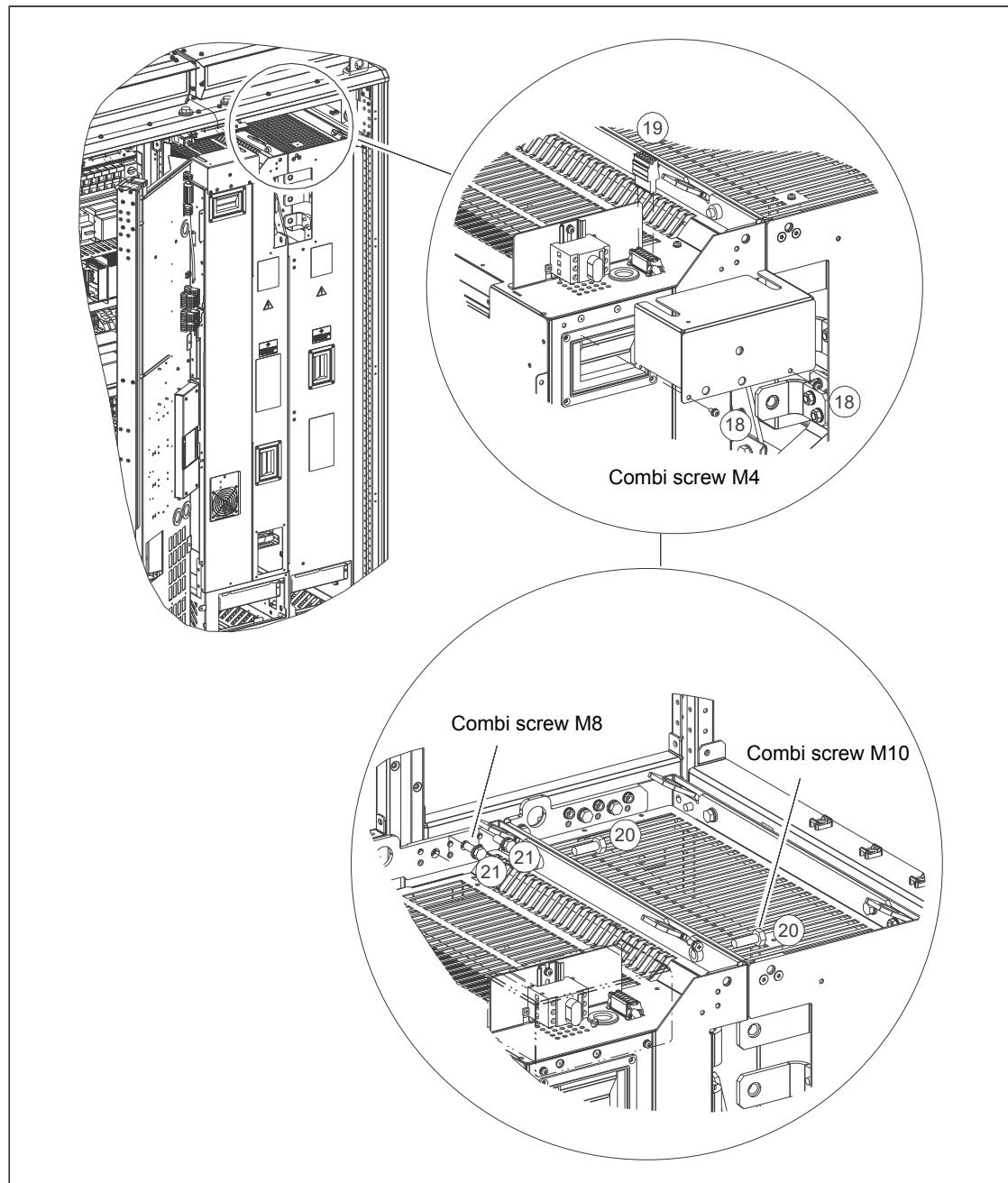
13. Чтобы отсоединить приводной модуль от модуля LCL-фильтра, выполните следующие действия:
- (13a) Снимите щиток.
  - (13b) Отверните болты, соединяющие шины питания.
  - (13c) Отверните крепежный болт.
  - (13d) Снимите щиток.
  - (13e) Отверните болты.
  - (13f) Извлеките провод питания вентилятора LCL-фильтра из разъема FAN3:LCL.



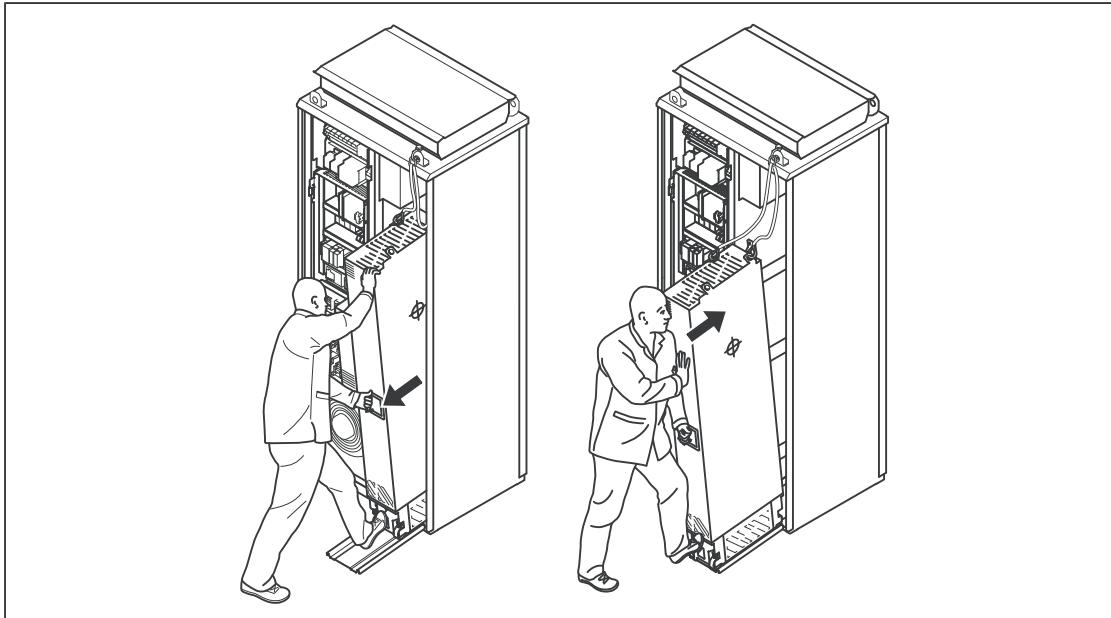
14. Чтобы откинуть опоры на 90 градусов, слегка нажмите на каждую опору вниз и отведите ее в сторону.
15. Чтобы снять нижний опорный кронштейн приводного модуля, отверните два винта.
16. Отрегулируйте пандус для извлечения модуля, установив нужную высоту, и прикрепите его к основанию шкафа двумя крепежными винтами снятого опорного кронштейна.
17. Для приводов в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните болты, которыми приводной модуль крепится к раме шкафа в нижней части.



18. Чтобы снять щиток с выключателя/контактора зарядной цепи, отверните два крепежных винта.
19. Отсоедините разъем и провода вспомогательного контакта выключателя/контактора зарядной цепи.
20. Отверните два болта, которыми приводной модуль крепится к модулю LCL-фильтра.
21. Отверните болты, которыми приводной модуль крепится к раме шкафа сзади.



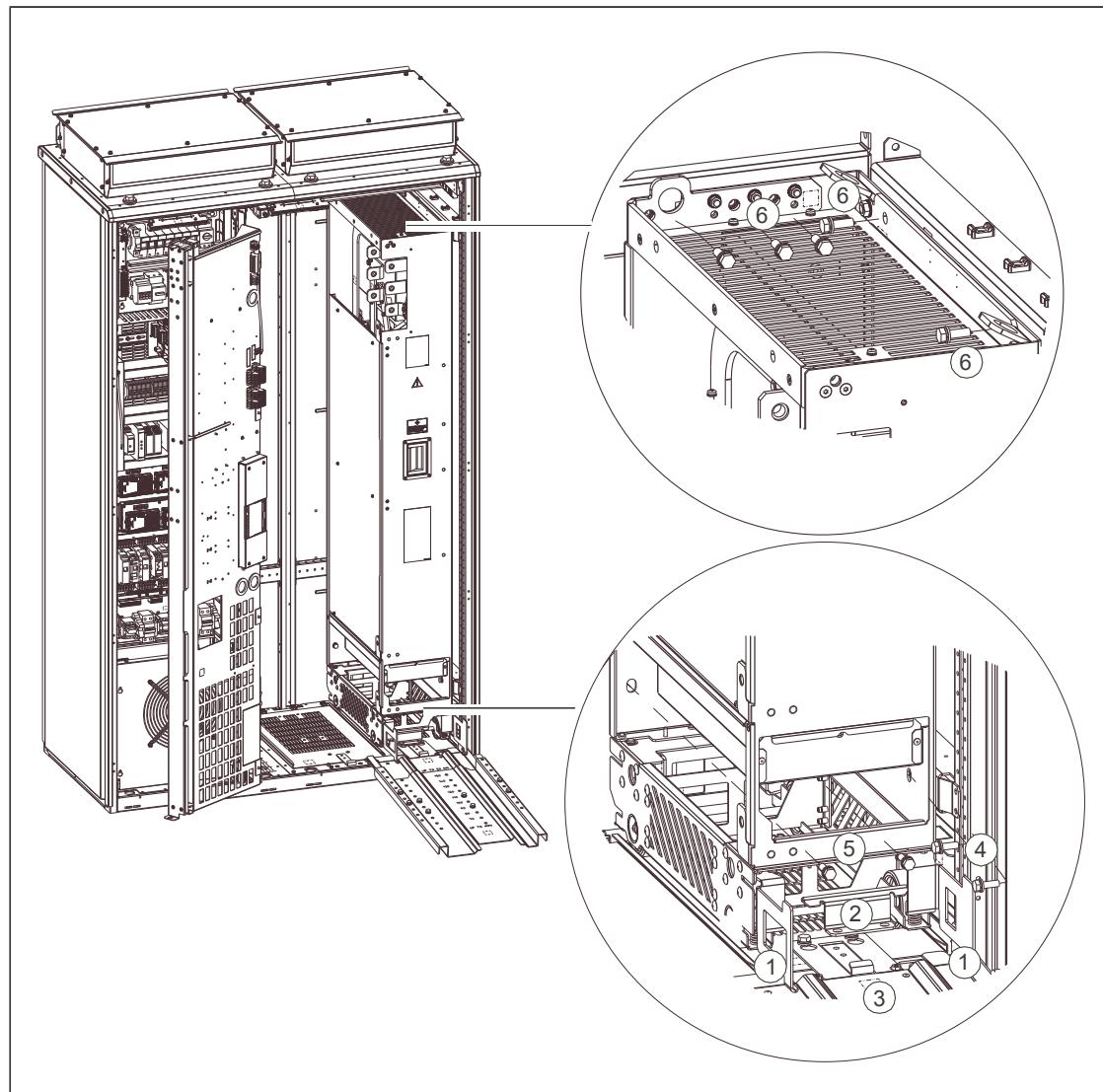
22. Прикрепите подъемные проушины извлекаемого модуля цепями к подъемным проушинам шкафа.
23. Осторожно выдвиньте модуль из шкафа, желательно с помощью другого человека.
24. Прежде чем задние колеса модуля дойдут до крепежного крюка в полу, откиньте задние опоры приводного модуля, прижимая каждую опору вниз и отводя в сторону. Сложите опоры, когда задние колеса модуля минуют крепежный крюк.
25. Установите новый модуль в обратном порядке.



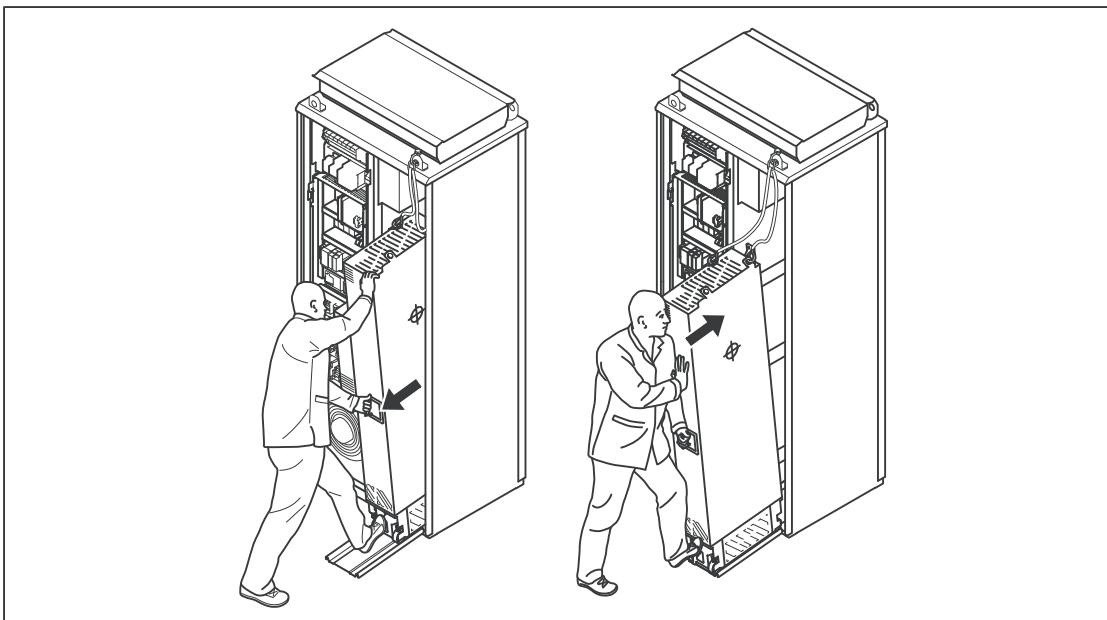
### ■ Замена модуля LCL-фильтра

Если также требуется замена модуля LCL-фильтра, выполните следующие действия:

1. Чтобы откинуть опоры на 90°, прижмите каждую опору вниз и отведите в сторону.
2. Чтобы снять нижний опорный кронштейн модуля LCL-фильтра, отверните два винта.
3. Отрегулируйте пандус для извлечения модуля, установив нужную высоту, и прикрепите его к основанию шкафа двумя крепежными винтами снятого нижнего опорного кронштейна.
4. Отверните два нижних винта, которыми модуль LCL-фильтра крепится к шкафу справа.
5. Для приводов в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните два нижних винта, которыми модуль LCL-фильтра крепится к шкафу сзади.
6. Отверните 5 болтов, которыми модуль LCL-фильтра крепится к раме шкафа сзади и справа.



7. Прикрепите подъемные проушины извлекаемого модуля цепями к подъемным проушинам шкафа.
8. Осторожно выдвиньте модуль LCL-фильтра из шкафа, желательно с помощью другого сотрудника.
9. Установите новый модуль, действуя в обратном порядке.



## Конденсаторы

Звено постоянного тока привода содержит несколько электролитических конденсаторов. Их срок службы зависит от продолжительности работы и нагрузки привода, а также от температуры окружающего воздуха. Срок службы конденсаторов можно увеличить, понизив температуру окружающего воздуха.

Отказ конденсаторов обычно приводит к выходу привода из строя и сопровождается перегоранием сетевого предохранителя или срабатыванием системы защиты. Если вы считаете, что какие-либо конденсаторы в приводе вышли из строя, обратитесь в корпорацию ABB.

### ■ Формовка конденсаторов

Если на привод не подавалось питание (он находился на хранении или не использовался) в течение одного года или дольше, выполните формовку конденсаторов. Данные производителя указаны на паспортной табличке. Информация о формировке конденсаторов приведена в документе *Capacitor reforming instructions* (код английской версии 3BFE64059629) в библиотеке ABB (<https://library.abb.com/en>).

## Предохранители

### ■ Замена предохранителей (типоразмер R8)



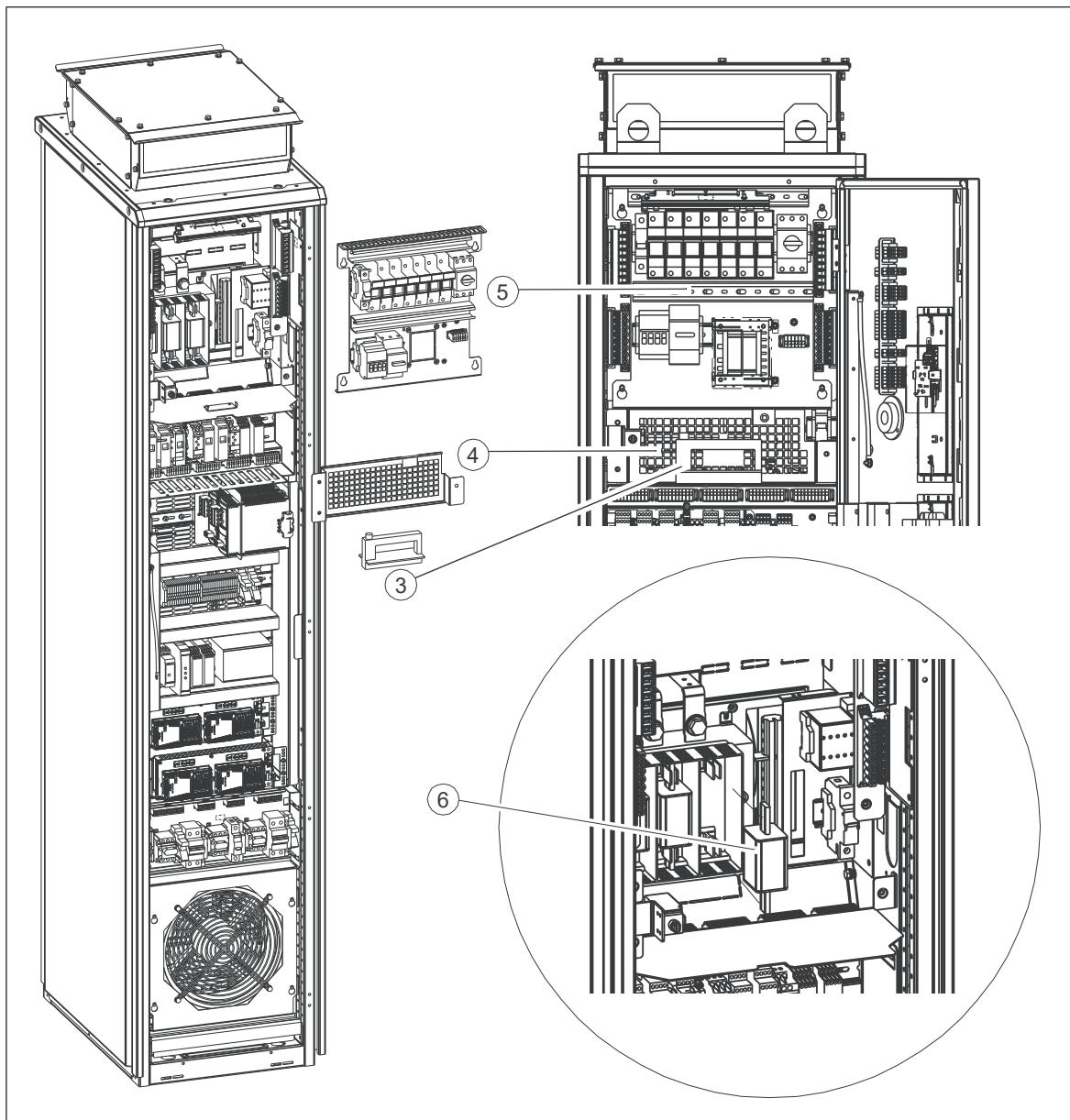
#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
2. Откройте дверцу шкафа.

3. Снимите рукоятку для замены предохранителей.
4. Снимите кожух.
5. Снимите верхнюю монтажную пластину.
6. Извлеките предохранители с помощью рукоятки и установите новые предохранители.
7. Установите на место монтажную панель, щиток и рукоятку для извлечения предохранителей.



## ■ Замена предохранителей (типоразмер R11)



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

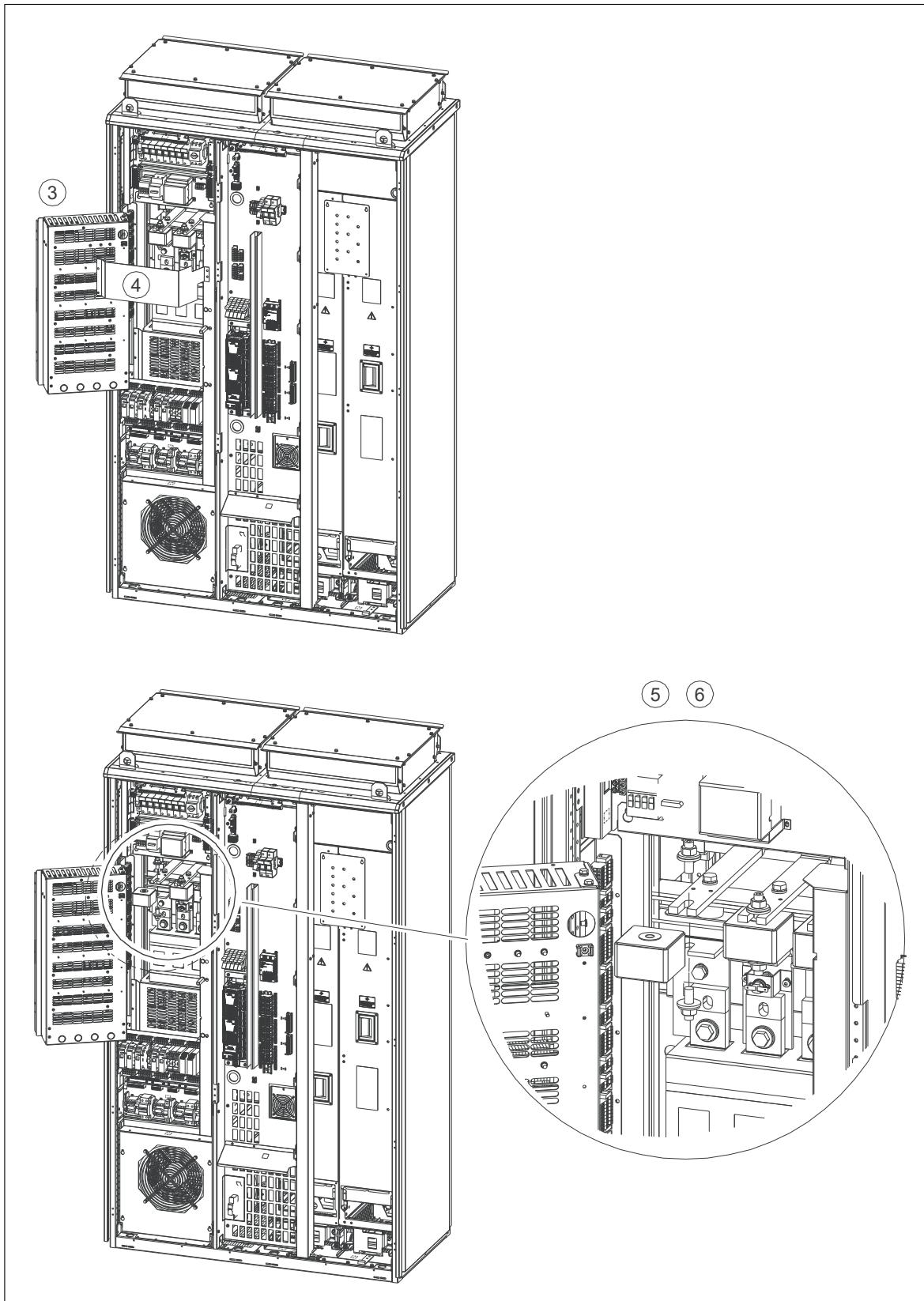
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
- Откройте дверцу шкафа.
- Откройте поворотно-откидную раму или снимите щиток — ввод кабелей снизу.  
Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните три винта M6 с левой стороны поворотно-откидной рамы. Все приводы: отверните два винта M6 с правой стороны поворотно-откидной рамы и откройте раму или при отсутствии поворотно-откидной рамы снимите щиток.  
Откройте поворотно-откидную раму или снимите щиток — ввод кабелей сверху.  
Приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): отверните три винта M6 с левой стороны поворотно-откидной рамы. Все приводы: отверните два винта M6 с правой стороны поворотно-откидной рамы и откройте раму или при отсутствии поворотно-откидной рамы снимите щиток. Снимите панель под поворотно-откидной рамой (при наличии) или снимите щиток.
- Снимите пластиковый щиток перед предохранителями.

	<p><b>Примечание.</b> Чтобы облегчить доступ к винтам с левой стороны от щитка предохранителей, приоткройте поворотно-откидную раму и используйте образовавшийся зазор между поворотно-откидной рамой и рамой шкафа для доступа к винтам.</p>
---	---

- Ослабьте гайки потайных винтов предохранителей, чтобы можно было сдвинуть блоки предохранителей. Запомните порядок расположения шайб на винтах.
- Снимите винты, гайки и шайбы со старых предохранителей и установите их на новые предохранители. Убедитесь, что шайбы располагаются в том же порядке.
- Установите новые предохранители в их гнезда внутри секции.
- Затяните гайки следующим крутящим моментом:
  - Предохранители Cooper-Bussmann: 50 Н·м для размера 3; 40 Н·м для размера 2
  - Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 Н·м для размера 33; 26 Н·м для размера 32
  - Другие предохранители: см. указания производителя предохранителей.
- Установите на место щитки и монтажную панель, если они снимались ранее. Закройте поворотно-откидную раму. Закройте дверцу шкафа.



## Панель управления

### ■ Замена батареи и очистка

См. документ ACx-AP-x *assistant control panels user's manual* [код английской версии 3AUA0000085685].

## Блок управления

### ■ Замена батареи блока управления ZCU-14

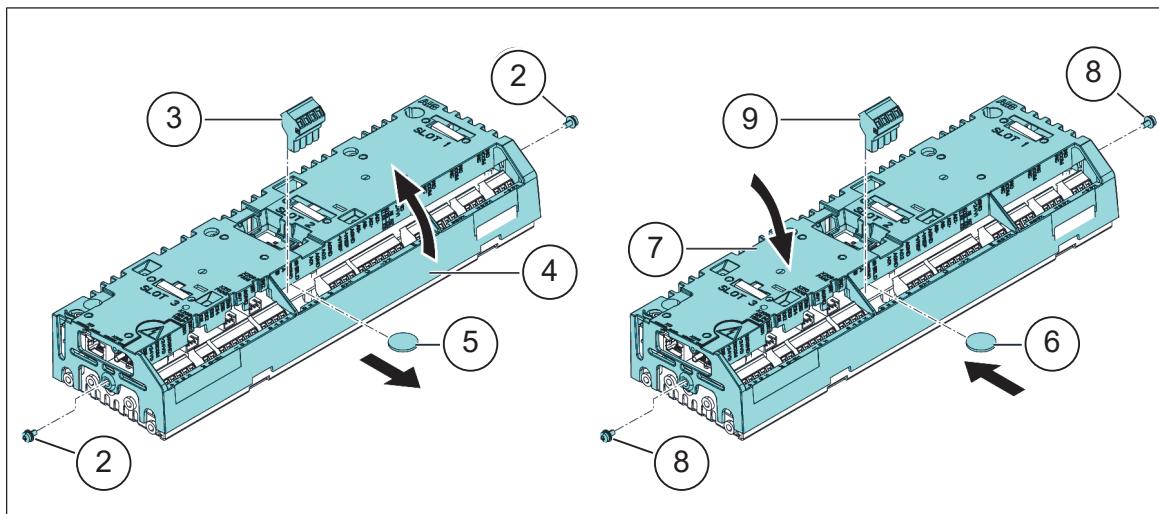


#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
- Удалите винты M4×8 [T20] на торцах модуля управления.
- Чтобы увидеть батарею, удалите клеммную колодку XD2D.
- Осторожно поднимите крышку блока управления на той стороне, где находятся клеммные колодки ввода/вывода.
- Осторожно выньте батарею из ее держателя.
- Осторожно вставьте в держатель новую батарею CR2032.
- Закройте крышку блока управления.
- Затяните винты M4×8 [T20].
- Установите клеммную колодку XD2D.



### ■ Блок памяти

Когда заменяется привод, настройки параметров можно сохранить путем перестановки блока памяти с неисправного приводного модуля на новый. Один блок памяти находится в блоке управления приводом (блок управления преобразователем на стороне двигателя), другой — в блоке управления преобразователем на стороне сети.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Удалять и вставлять блок памяти разрешается, только когда блок управления обесточен.

После включения питания привод сканирует блок памяти. При обнаружении другой программы управления или других настроек параметров выполняется их копирование в память привода. На это может потребоваться несколько минут.

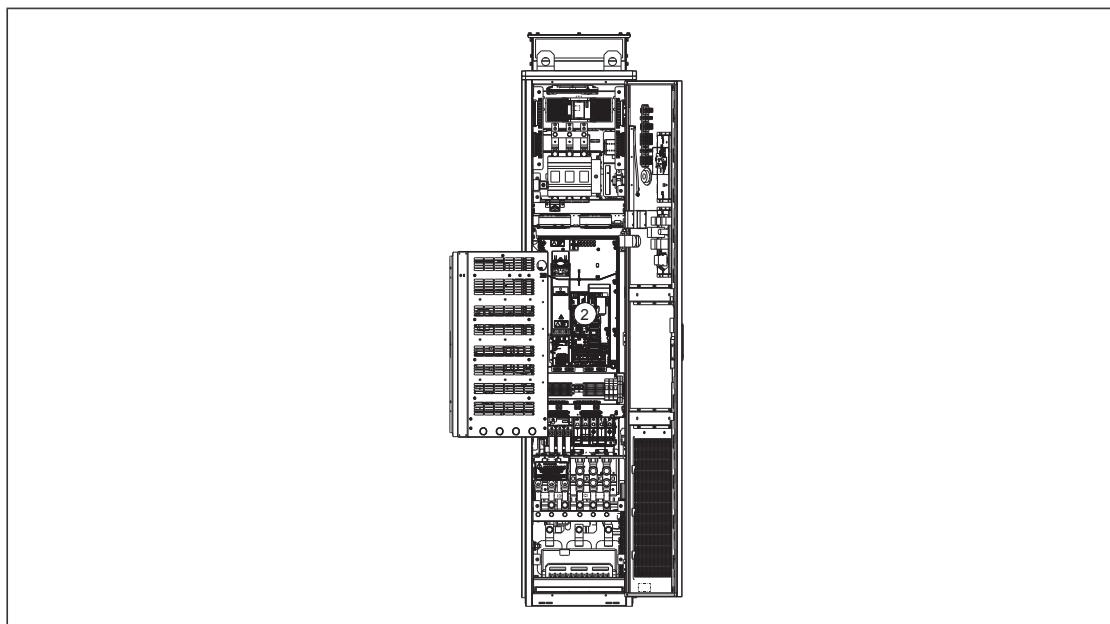
**Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне двигателя (типоразмер R8)**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

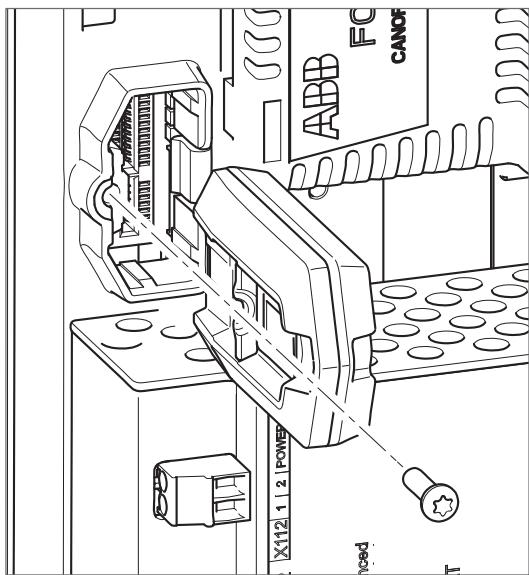
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 17)*.
- Откройте дверцу шкафа и поворотно-откидную раму или снимите щиток, если поворотно-откидная рама отсутствует. Блок управления находится за поворотно-откидной рамой или за щитком.

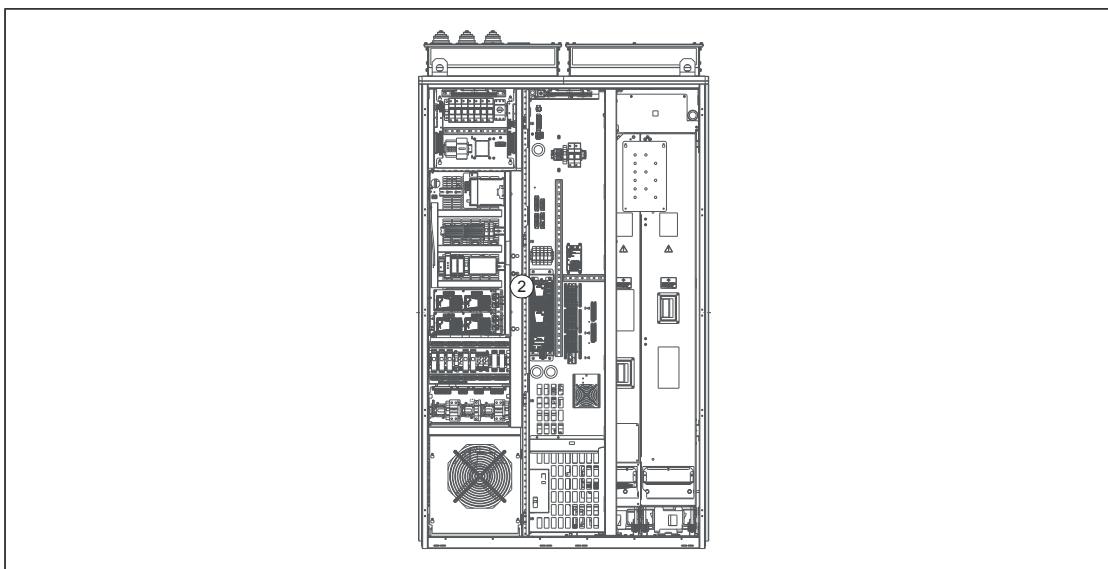


- Отверните крепежный винт блока памяти и извлеките блок. Установка блока выполняется в обратном порядке. Примечание: около гнезда блока памяти находится запасной винт.

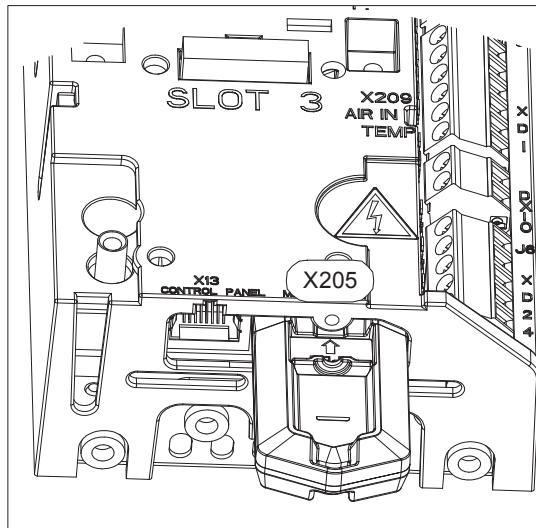


### Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне двигателя (типоразмер R11)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).
2. Откройте дверцы шкафа. Блок управления находится на поворотно-откидной раме со стороны модуля. Информация о местоположении также приведена в разделе [Компоновка шкафа \(стр. 37\)](#).



3. Отверните крепежный винт.
4. Извлеките блок памяти.
5. Установите новый блок памяти, действуя в обратном порядке. Примечание: около гнезда блока памяти находится запасной винт.



### Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне сети (типоразмер R11)



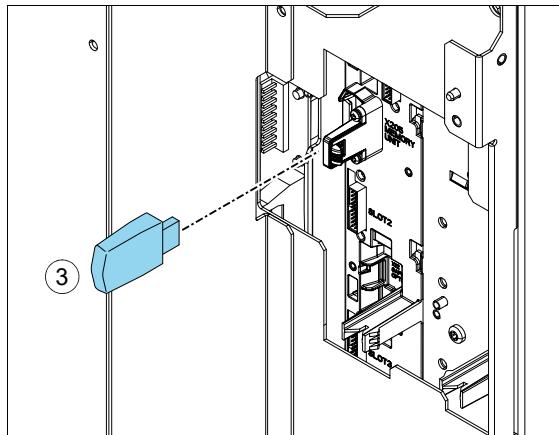
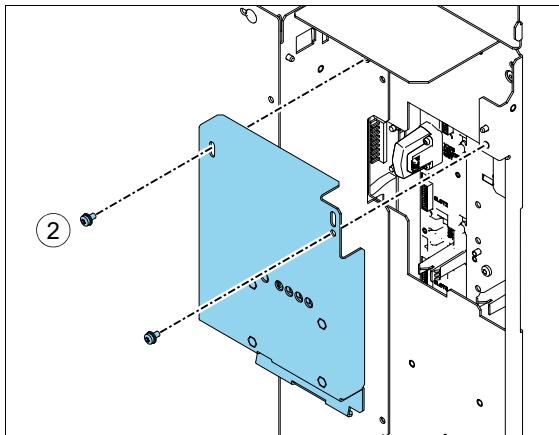
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 17\)](#).  
Порядок снятия опор для морского применения в приводах с дополнительным компонентом +C121 см. в разделе «Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11)».  
Чтобы открыть поворотно-откидную раму секции модуля, отверните болты M10 сверху и снизу (4 шт.). См. раздел «Замена приводного модуля и модуля LCL-фильтра (типоразмер R11)».
2. Удалите крышку с блока памяти.
3. Извлеките блок памяти.
4. Установите новый блок памяти, действуя в обратном порядке.

216 Техническое обслуживание



# 12

## Технические характеристики

### Содержание настоящей главы

В этой главе приведены технические характеристики привода, например номинальные значения, характеристики предохранителей, размеры и технические требования, условия выполнения требований СЕ и других стандартов.

### Приводы, одобренные для морского применения, (дополнительный компонент +C132)

Номинальные характеристики, сведения о морском исполнении и ссылки на свидетельства утверждения типа для приводов в морском исполнении см. в документе ACS880 +C132 *marine type-approved cabinet-built drives supplement* (код английской версии 3AXD50000039629).

### Номинальные характеристики

В таблице ниже приведены номинальные характеристики приводов с частотой питания 50 и 60 Гц. Расшифровка обозначений приводится в разделе *Определения (стр. 219)*.

#### ■ Паспортные характеристики по IEC

Тип привода ACS880-17-...	Типо- размер	Вход- ной ток	Номинальные характеристики					Выходные характеристики			
			$I_1$	$I_2$	$I_{max}$	$P_N$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
			A	A	A	кВт	кВА	A	кВт	A	кВт
$U_N = 400$ В											
0105A-3	R8	88	105	148	55	73	100	55	87	45	

Тип привода ACS880-17-...	Типо- размер	Вход- ной ток	Номинальные характеристики					Выходные характеристики			
			$I_1$	$I_2$	$I_{max}$	$P_N$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
			A	A	A	кВт	кВА	A	кВт	A	кВт
0145A-3	R8	120	145	178	75	100	138	75	105	55	
0169A-3	R8	144	169	247	90	117	161	90	145	75	
0206A-3	R8	176	206	287	110	143	196	110	169	90	
0293A-3	R11	257	293	418	160	203	278	160	246	132	
0363A-3	R11	321	363	498	200	251	345	200	293	160	
0442A-3	R11	401	442	545	250	306	420	250	363	200	
0505A-3	R11	401	505	560	250	350	480	250	363	200	
0585A-3	R11	505	585	730	315	405	556	315	442	250	
0650A-3	R11	569	650	730	355	450	618	355	505	250	
$U_N = 500$ В											
0101A-5	R8	71	101	148	55	87	91	55	77	45	
0124A-5	R8	96	124	178	75	107	118	75	96	55	
0156A-5	R8	115	156	247	90	135	148	90	124	75	
0180A-5	R8	141	180	287	110	156	171	110	156	90	
0260A-5	R11	205	260	418	160	225	247	160	240	132	
0361A-5	R11	257	361	542	200	313	343	200	260	160	
0414A-5	R11	321	414	542	250	359	393	250	361	200	
0460A-5	R11	404	460	560	315	398	450	315	414	250	
0503A-5	R11	455	503	560	355	436	492	355	460	315	
$U_N = 690$ В											
0174A-7	R11	149	174	274	160	208	165	160	142	132	
0210A-7	R11	186	210	384	200	251	200	200	174	160	
0271A-7	R11	232	271	411	250	324	257	250	210	200	
0330A-7	R11	293	330	480	315	394	320	315	271	250	
0370A-7	R11	330	370	520	355	442	360	355	330	315	
0430A-7	R11	375	430	520	400	514	420	400	370	355	
3AXD10000425795											

#### ■ Паспортные характеристики согласно UL (NEC)

Тип привода ACS880-17-...	Типораз- мер	Входной ток	Макс. ток	Полная мощ- ность	Выходные характеристики				
					Работа с неболь- шой перегрузкой		Работа в тяжелом режиме		
		$I_1$	$I_{max}$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$	
		A	A	кВА	A	л.с.	A	л.с.	
$U_N = 480$ В									
0101A-5	R8	74	148	87	96	75	77	60	
0124A-5	R8	100	178	107	124	100	96	75	

Тип привода ACS880-17....	Типораз- мер	Входной ток	Макс. ток	Полная мощ- ность	Выходные характеристики			
					$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
		$I_1$	$I_{max}$	$S_N$	$A$	л.с.	$A$	л.с.
0156A-5	R8	120	247	137	156	125	124	100
0180A-5	R8	147	287	156	180	150	156	125
0260A-5	R11	205	418	225	260	200	240	200
0302A-5	R11	239	498	262	302	250	260	200
0361A-5	R11	257	542	313	361	300	302	250
0414A-5	R11	321	542	359	414	350	361	300
0460A-5	R11	404	560	398	430	350	414	350
0503A-5	R11	455	560	436	483	400	483	400
$U_N = 600$ В								
0174A-7	R11	149	274	208	168	175	144	150
0210A-7	R11	186	384	251	200	200	174	175
0271A-7	R11	232	411	324	257	250	210	200
0330A-7	R11	293	480	394	320	300	271	250
0370A-7	R11	330	520	442	360	350	330	300
0430A-7	R11	375	520	514	420	450	370	350
3AXD10000425795								

## ■ Определения

$I_1$	Номинальный входной ток (эфф. значение) при 40 °C
$I_2$	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается.
$I_{max}$	Максимальный выходной ток. Допускается в течение 10 секунд при пуске; затем длительность ограничивается температурой привода.
$P_N$	Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки
$S_N$	Полная мощность двигателя при работе без перегрузки
$I_{Ld}$	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10 % в течение 1 минуты каждые 5 минут. 1) Без перегрузки
$P_{Ld}$	Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой
$I_{Hd}$	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
$P_{Hd}$	Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

## Примечание.

- Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °C.
- Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода должен быть не меньше номинального тока двигателя.

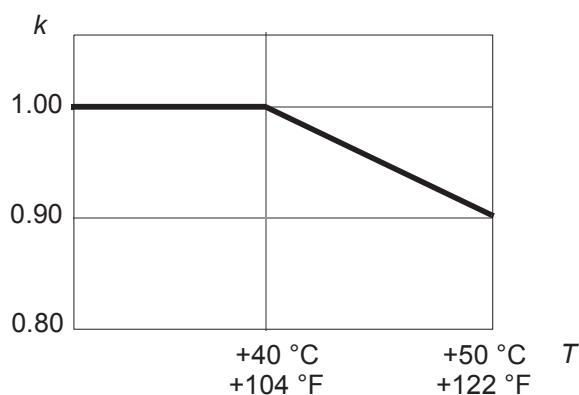
Для выбора комбинации привода, двигателя и редуктора рекомендуется пользоваться компьютерной программой выбора оборудования DriveSize, предлагаемой корпорацией ABB.

### ■ Снижение номинальных характеристик

#### Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха

В температурном диапазоне +40...50 °C номинальный выходной ток снижается на 1 % на каждый 1 °C повышения температуры.

Чтобы вычислить выходной ток, умножьте значение тока, приведенное в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения ( $k$ ):



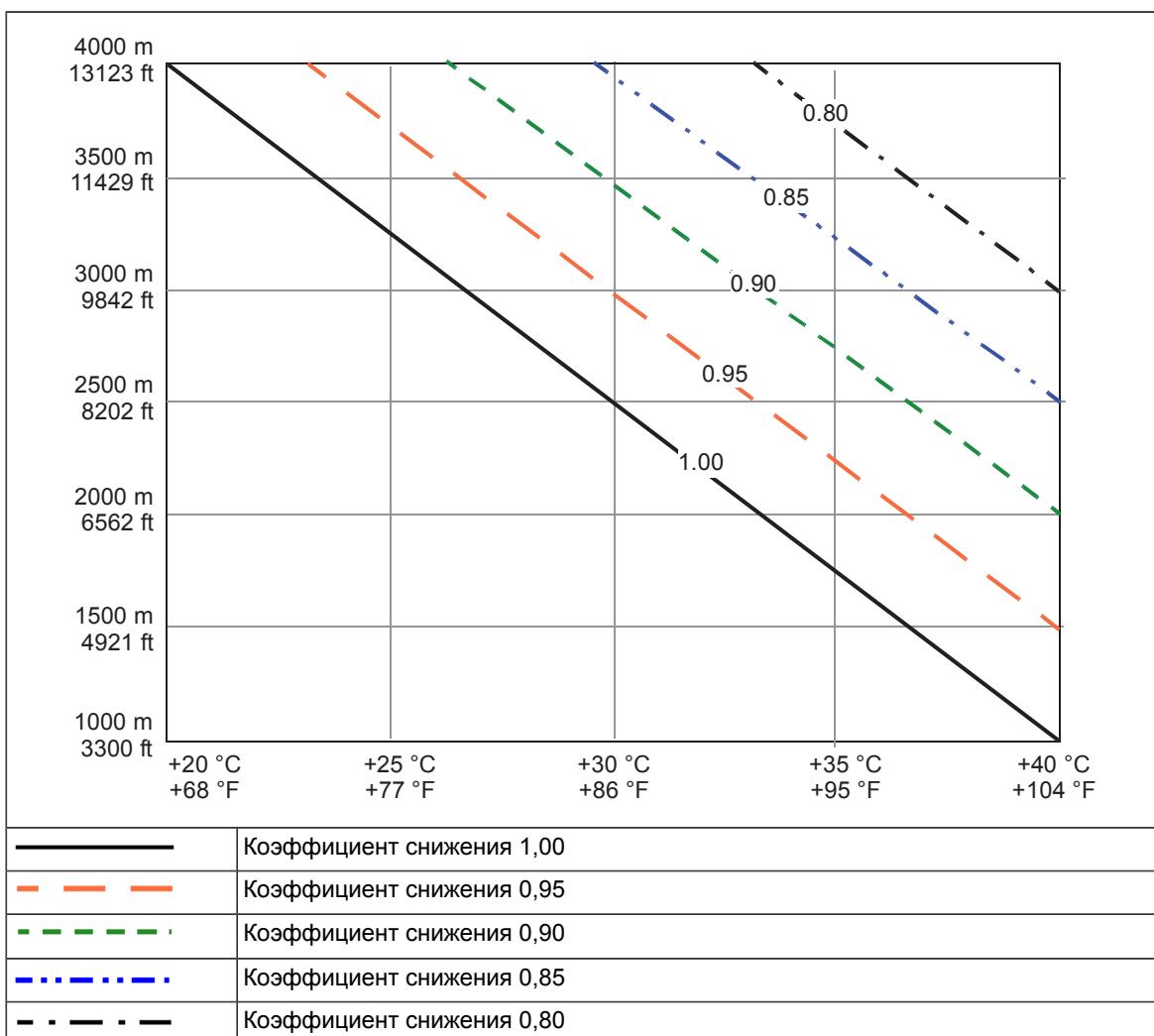
Например:

Температура	Сниженный ток		
	$I_2$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
40 °C	$I_2$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
45 °C	$0,95 \cdot I_2$	$0,95 \cdot I_{Ld}$	$0,95 \cdot I_{Hd}$
50 °C	$0,90 \cdot I_2$	$0,90 \cdot I_{Ld}$	$0,90 \cdot I_{Hd}$

#### Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

На высоте 1000...2000 м над уровнем моря снижение выходного тока составляет 1 % на каждые 100 м. Например, для высоты 1500 м коэффициент снижения составит 0,95. Если установка выполняется на высоте более 2000 м, обратитесь в корпорацию ABB.

Если температура окружающего воздуха ниже +40 °C, снижение характеристик может быть уменьшено на 1,5 % на каждый 1 °C понижения температуры. Ниже приведено несколько графиков снижения характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря.



Для более точной оценки снижения характеристик пользуйтесь компьютерной программой DriveSize.

### **Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом**

Если разрешить использование специальных настроек в программе управления преобразователем на стороне двигателя, может потребоваться снижение номинального тока.

#### *Взрывозащищенный двигатель, синус-фильтр, пониженный шум*

Номинальные значения для таких случаев указаны в приведенной ниже таблице:

- Привод используется с двигателем ABB для взрывоопасной среды (Ex), и для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Взрывобезопасный двигатель».
- Выбран дополнительный компонент синус-фильтра +E206, и для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Синус-фильтр ABB».
- Для параметра 97.09 «Режим частоты коммутации» выбран критерий оптимизации «Низкий шум».

По поводу взрывобезопасных двигателей, изготовленных другими компаниями (не ABB), обращайтесь в корпорацию ABB.

**Примечание.** Если взрывобезопасные двигатели используются совместно с синус-фильтрами, значение «Взрывобезопасный двигатель» в параметре 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» отключено и вместо него в параметре 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» используется вариант «Синус-фильтр ABB». Соблюдайте инструкции изготовителя двигателя.

Тип привода ACS880-17-...	Выходные номинальные параметры для специальных настроек											
	Взрывобезопасный двига- тель (ABB)				Синус-фильтр ABB				Режим низкого шума			
	Номиналь- ный режим		Не- боль- шая пере- груз- ка	Рабо- та в тяже- лом режи- ме	Номиналь- ный режим		Не- боль- шая пере- груз- ка	Рабо- та в тяже- лом режи- ме	Номиналь- ный режим		Не- боль- шая пере- груз- ка	Рабо- та в тяже- лом режи- ме
	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	A	kВт	A	A	A	kВт	A	A	A	kВт	A	A
$U_N = 400$ В												
0105A-3	105	55	100	87	105	55	100	87	105		100	87
0145A-3	145	75	138	105	145	75	138	105	145		138	105
0169A-3	169	90	161	145	169	90	161	145	169		161	145
0206A-3	206	110	196	169	206	110	196	169	206		196	169
0293A-3	278	160	264	234	264	160	251	221	258	160	243	215
0363A-3	345	200	328	278	327	200	310	264	320	200	301	256
0442A-3	420	250	399	345	398	250	378	327	390	250	367	317
0505A-3	480	315	456	345	455	250	432	327	445	250	419	317
0585A-3	556	315	528	420	527	315	500	398	516	315	485	386
0650A-3	618	355	587	480	585	355	556	455	573	315	539	441
$U_N = 500$ В												
0101A-5	101	45	91	45	101	45	91	45	101		91	77
0124A-5	124	55	118	55	124	55	118	55	124		118	96
0156A-5	156	75	148	75	156	75	148	75	156		148	124
0180A-5	180	90	171	90	180	90	171	90	180		171	156
0260A-5	247	160	235	228	234	160	222	216	229	160	216	210
0302A-5 ( $U_N = 480$ В)	287	250 (л. с.)	287	247	272	250 (л. с.)	272	234	266	250 (л. с.)	264	227
0361A-5	343	200	326	247	325	200	309	234	318	200	300	227
0414A-5	393	250	373	343	373	250	354	325	365	250	343	315
0460A-5	437	315	428	393	414	315	405	373	406	250	393	362
0503A-5	478	355	467	437	453	315	443	414	443	315	430	402
$U_N = 690$ В												
0174A-7	153	145	145	125	157	160	149	128	81	90	77	66
0210A-7	185	176	176	153	189	200	180	157	98	110	93	81
0271A-7	238	226	226	185	244	250	231	189	126	132	119	98
0330A-7	290	282	282	238	297	315	288	244	154	160	149	126
0370A-7	326	317	317	290	333	355	324	297	172	200	167	153

Тип привода ACS880-17-...	Выходные номинальные параметры для специальных настроек											
	Взрывобезопасный двигатель (ABB)				Синус-фильтр ABB				Режим низкого шума			
	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	A	kВт	A	A	A	kВт	A	A	A	kВт	A	A
	0430A-7	378	400	370	326	387	400	378	333	200	200	195

$U_N$	Номинальное напряжение привода
$I_N$	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается.
$P_N$	Номинальная мощность двигателя при работе без перегрузки.
$I_{Ld}$	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.
$I_{Hd}$	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.
Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °C.	

### Режим высокой скорости

Если для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости», то при высоких выходных частотах улучшаются характеристики управления. Корпорация ABB рекомендует выбирать этот вариант при выходной частоте 120 Гц и выше.

В этой таблице приведены номинальные характеристики приводного модуля для выходной частоты 120 Гц и максимальная выходная частота для номинальных характеристик, когда для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости». Если выходные частоты меньше этой рекомендуемой максимальной выходной частоты, снижению тока соответствуют значения меньшие, чем указанные в таблице. Чтобы получить информацию по поводу работы при частотах, превышающих рекомендуемую максимальную выходную частоту, или по поводу снижения выходного тока при выходных частотах, превышающих 120 Гц, но меньших максимальной выходной частоты, обращайтесь в корпорацию ABB.

Тип привода ACS880-17-...	Снижение номинальных характеристик, когда для параметра 95.15 Спец. настройки аппаратн. средств выбран вариант «Режим высокой скорости»							
	Выходная частота 120 Гц (без снижения характеристик)				Максимальная выходная частота 500 Гц			
	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	A	kВт	A	A	A	kВт	A	A
	$U_N = 400$ В							
0105A-3	105	55	100	87	105		100	87
0145A-3	145	75	138	105	145		138	105

Тип привода ACS880-17...	Снижение номинальных характеристик, когда для параметра 95.15 Спец. настройки аппаратн. средств выбран вариант «Режим высокой скорости»							
	Выходная частота 120 Гц (без снижения характеристик)				Максимальная выходная частота 500 Гц			
	Номинальный ре- жим		Неболь- шая пере- грузка	Работа в тяжелом режиме	Номинальный ре- жим		Неболь- шая пере- грузка	Работа в тяжелом режиме
	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	A	kВт	A	A	A	kВт	A	A
0169A-3	169	90	161	145	156		148	122
0206A-3	206	110	196	169	192		180	155
0293A-3	293	160	278	246	240	132	229	203
0363A-3	363	200	345	293	297	200	284	241
0442A-3	442	250	420	363	362	250	346	299
0505A-3	505	250	480	363	413	250	395	299
0585A-3	585	315	556	442	479	315	458	364
0650A-3	650	355	618	505	532	315	509	416
$U_N = 500$ В								
0101A-5	101	55	91	77	101		91	77
0124A-5	124	75	118	96	124		118	96
0156A-5	156	90	148	124	144		136	87
0180A-5	180	110	171	156	169		160	147
0260A-5	260	160	247	240	213	160	203	198
0302A-5 ( $U_N = 480$ В)	302	250 (л. с.)	302	260	247	200 (л. с.)	249	214
0361A-5	361	200	343	260	295	250	283	214
0414A-5	414	250	393	361	339	250	324	297
0460A-5	460	315	450	414	376	315	371	341
0503A-5	503	355	492	460	412	315	405	379
$U_N = 690$ В								
0174A-7	174	160	165	142	100	110	95	82
0210A-7	210	200	200	174	121	132	115	100
0271A-7	271	250	257	210	156	160	148	121
0330A-7	330	315	320	271	190	200	184	156
0370A-7	370	355	360	330	213	250	207	190
0430A-7	430	400	420	370	247	250	241	213

$f$	Выходная частота
$f_{max}$	Максимальная выходная частота в режиме высокой скорости (High speed mode)
$U_N$	Номинальное напряжение привода
$I_N$	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается.
$P_N$	Номинальная мощность двигателя при работе без перегрузки.
$I_{Ld}$	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.

$P_{Ld}$	Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой
$I_{Hd}$	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.
Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °C.	

## Предохранители (IEC)

В стандартном исполнении привод оснащен плавкими предохранителями аR, перечень которых приведен ниже.

Тип привода ACS880-17-...	Входной ток (A)	Быстродействующие (аR) (по одному на фазу)					
		A	A <sup>2</sup> c	B	Изготови- тель	Тип	Раз- мер
<i>U<sub>N</sub> = 400 В</i>							
0105A-3	88	160	8250	690	Bussmann	170M3814D	1
0145A-3	120	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0169A-3	144	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0206A-3	176	315	52000	690	Bussmann	170M3817D	1
0293A-3	257	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0363A-3	321	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0442A-3	401	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0505A-3	401	800	465000	690	Bussmann	170M6412	3
0585A-3	505	900	670000	690	Bussmann	170M6413	3
0650A-3	569	1000	945000	690	Bussmann	170M6414	3
<i>U<sub>N</sub> = 500 В</i>							
0101A-5	71	160	8250	690	Bussmann	170M3814D	1
0124A-5	96	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0156A-5	115	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0180A-5	141	315	52000	690	Bussmann	170M3817D	1
0260A-5	205	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0361A-5	257	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0414A-5	321	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0460A-5	404	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0503A-5	455	800	465000	690	Bussmann	170M6412	3
<i>U<sub>N</sub> = 690 В</i>							
0174A-7	149	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0210A-7	186	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0271A-7	232	500	105000	690	Bussmann	170M5410	2
0330A-7	293	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0370A-7	330	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0430A-7	375	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3

Тип привода ACS880-17-...	Входной ток (A)	Быстродействующие (aR) (по одному на фазу)					
		A	A <sup>2</sup> c	B	Изготови- тель	Тип	Раз- мер
<i>U<sub>N</sub> = 400 В</i>							
0105A-3	88	-	-	-	-	-	-
0145A-3	120	-	-	-	-	-	-
0169A-3	144	-	-	-	-	-	-
0206A-3	176	-	-	-	-	-	-
0293A-3	257	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0363A-3	321	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0442A-3	401	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0505A-3	401	800	660000	690	Mersen	SC32AR69V800TF	2
0585A-3	505	900	805000	690	Mersen	SC33AR69V900TF	3
0650A-3	569	1000	1070000	690	Mersen	SC33AR69V10CTF	3
<i>U<sub>N</sub> = 500 В</i>							
0101A-5	71	-	-	-	-	-	-
0124A-5	96	-	-	-	-	-	-
0156A-5	115	-	-	-	-	-	-
0180A-5	141	-	-	-	-	-	-
0260A-5	205	-	-	-	-	-	-
0361A-5	257	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0414A-5	321	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0460A-5	404	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0503A-5	455	800	660000	690	Mersen	SC32AR69V800TF	2
<i>U<sub>N</sub> = 690 В</i>							
0174A-7	149	-	-	-	-	-	-
0210A-7	186	-	-	-	-	-	-
0271A-7	232	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0330A-7	293	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0370A-7	330	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0430A-7	375	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2

**Примечание.**

- См. также [Защита от перегрева и от короткого замыкания \(стр. 107\)](#).
- Не допускается использовать предохранители, рассчитанные на ток, превышающий рекомендуемый. Могут использоваться предохранители с меньшим номиналом по току.
- Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.

## Предохранители (UL)

Привод с дополнительными компонентами +C129 и +C134 предназначен для обеспечения защиты с помощью параллельной цепи с указанными ниже стандартными предохранителями (согласно NEC). Предохранители ограничивают повреждения привода и позволяют избежать повреждения подключенного оборудования в случае короткого замыкания в приводе. **Убедитесь, что время срабатывания предохранителя составляет менее 0,1 секунды.** Время срабатывания зависит от типа предохранителя, импеданса питающей сети, а также от сечения, материала и длины кабеля питания. Должны использоваться предохранители без выдержки времени. Соблюдайте местные нормы и правила.

Тип привода ACS880-17-...	Входной ток (A)	Предохранитель (по одному на фазу)					Класс UL / Типоразмер
		A	B	Изготовитель	Тип		
<i>U<sub>N</sub> = 400 В</i>							
0105A-3	88	250	600	Bussmann	DFJ-250	Класс J	
0145A-3	120	250	600	Bussmann	DFJ-250	Класс J	
0169A-3	144	250	600	Bussmann	DFJ-250	Класс J	
0206A-3	176	300	600	Bussmann	DFJ-300	Класс J	
0293A-3	257	500	690	Bussmann	170M5410	2	
0363A-3	321	630	690	Bussmann	170M6410	3	
0442A-3	401	700	690	Bussmann	170M6411	3	
0505A-3	401	800	690	Bussmann	170M6412	3	
0585A-3	505	1000	690	Bussmann	170M6414	3	
0650A-3	569	1000	690	Bussmann	170M6414	3	
<i>U<sub>N</sub> = 480 В</i>							
0101A-5	74	250	600	Bussmann	DFJ-250	Класс J	
0124A-5	100	250	600	Bussmann	DFJ-250	Класс J	
0156A-5	120	250	600	Bussmann	DFJ-250	Класс J	
0180A-5	147	300	600	Bussmann	DFJ-300	Класс J	
0260A-5	205	400	600	Bussmann	170M5408	2	
0302A-5	239	500	690	Bussmann	170M5410	2	
0361A-5	257	630	690	Bussmann	170M6410	3	
0414A-5	321	700	690	Bussmann	170M6411	3	
0460A-5	404	700	690	Bussmann	170M6411	3	
0503A-5	455	800	690	Bussmann	170M6412	3	
<i>U<sub>N</sub> = 600 В</i>							
0174A-7	146	315	600	Bussmann	170M4410	1	
0210A-7	166	400	690	Bussmann	170M5408	2	
0271A-7	208	500	690	Bussmann	170M5410	2	
0330A-7	250	630	690	Bussmann	170M6410	3	
0370A-7	291	700	690	Bussmann	170M6411	3	
0430A-7	375	700	690	Bussmann	170M6411	3	

**Примечание.**

- См. также *Защита от перегрева и от короткого замыкания (стр. 107)*.
- Не допускается использовать предохранители, рассчитанные на ток, превышающий рекомендуемый. Могут использоваться предохранители с меньшим номиналом по току.
- Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.

**Размеры и вес**

Типоразмер	Высота <sup>1)</sup>				Ширина <sup>2)</sup>		Глубина <sup>3)</sup>				Вес	
	IP22/42		IP54				IP22/42		IP54			
	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	кг	фун-ты
Стандартный шкаф												
R8	2145	84,45	2315	91,14	430	16,93	685	26,97	702	27,64	320	705
R11	2145	84,45	2315	91,14	1230	48,43	710	27,95	710	27,95	750	1653

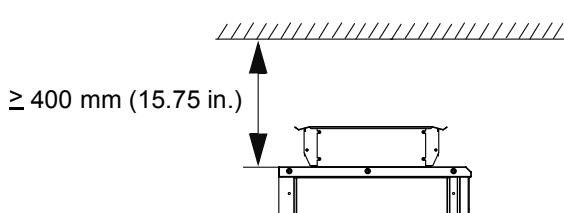
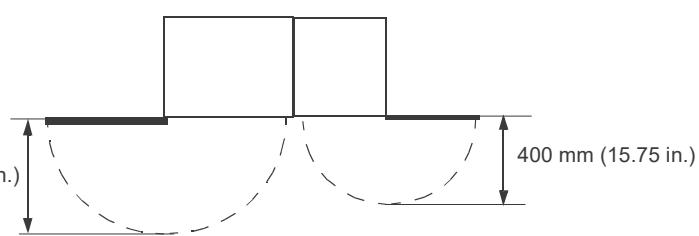
- В случае морского исполнения (дополнительный компонент +C121) высота увеличивается на 10 мм за счет крепежных балок в нижней части шкафа.
- Увеличение ширины приводов с тормозным прерывателем (дополнительный компонент +D150): 400 мм.
- Для приводов с крепежными балками для морского исполнения (дополнительный компонент +C121): глубина составляет 757 мм.

**■ Размеры и масса шкафа синус-фильтра (дополнительный компонент +E206)**

Типоразмер	Высота				Ширина		Глубина		Вес	
	IP22/42		IP54							
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
<i>U<sub>N</sub> = 400 В</i>										
0105A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0145A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0169A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0206A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0293A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0363A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0442A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0505A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0585A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0650A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
<i>U<sub>N</sub> = 500 В</i>										
0101A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728

Типоразмер	Высота				Ширина		Глубина		Вес	
	IP22/42		IP54							
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
0124A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0156A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0180A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0260A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0302A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0361A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0414A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0460A-5	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0503A-5	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
<i>U<sub>N</sub> = 690 В</i>										
0174A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0210A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0271A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0330A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750
0370A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750
0430A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750

## Требования к свободному пространству

Спереди		Сбоку		Сверху *	
мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
150	5,91	-	-	400	15,75
* Измеряется от несущей плиты наверху шкафа.					
					
Дверной проем:					
					

## Характеристики охлаждения, шум

В этой таблице приведены типовые значения рассеиваемого тепла, необходимый расход воздуха и уровень шума при номинальных параметрах привода. Значения тепловых потерь могут изменяться в зависимости от конфигурации изделия, напряжения, состояния кабеля, КПД двигателя и коэффициента мощности. Чтобы получить более точные значения для конкретных условий, используйте компьютерную программу ABB DriveSize (<http://new.abb.com/drives/softwaretools/drivesize>).

Тип привода ACS880-17-...	Расход воздуха				Тепловыделение		Шум	
	-		+Е206		-	+Е206 1)	-	+Е206 2)
	м <sup>3</sup> /ч	фут <sup>3</sup> /мин	м <sup>3</sup> /ч	фут <sup>3</sup> /мин	кВт	кВт	дБ(А)	дБ(А)
<i>U<sub>N</sub></i> = 400 В								
0105A-3	700	412	*	*	2,22	0,63	70	70
0145A-3	700	412	*	*	3,33	0,55	70	70
0169A-3	700	412	*	*	3,57	0,55	70	70
0206A-3	805	474	*	*	4,44	0,9	70	70
0293A-3	2100	1279	*	*	6,88	1,57	77	77
0363A-3	2100	1279	*	*	8,52	1,57	77	77
0442A-3	2100	1279	*	*	10,52	1,57	77	77
0505A-3	2100	1279	2000	1177	10,54	2,89	77	80
0585A-3	2100	1279	2000	1177	13,16	3,35	77	80
0650A-3	2100	1279	2000	1177	14,78	3,73	77	80
<i>U<sub>N</sub></i> = 500 В								
0101A-5	700	412	*	*	2,32	0,63	70	70
0124A-5	700	412	*	*	3,14	0,63	70	70
0156A-5	700	412	*	*	3,54	0,55	70	70
0180A-5	805	474	*	*	4,27	0,55	70	70
0260A-5	2100	1279	*	*	6,86	0,9	77	77
0302A-5	2100	1279	*	*	-	1,57	77	77
0361A-5	2100	1279	*	*	8,50	1,57	77	77
0414A-5	2100	1279	*	*	10,51	1,57	77	77
0460A-5	2100	1279	2000	1177	13,15	3,16	77	80
0503A-5	2100	1279	2000	1177	14,76	3,46	77	80
<i>U<sub>N</sub></i> = 690 В								
0174A-7	2100	1279	*	*	6,86	0,93	77	77
0210A-7	2100	1279	*	*	8,46	0,93	77	77
0271A-7	2100	1279	*	*	10,49	0,93	77	77
0330A-7	2100	1279	700	412	13,09	2	77	80
0370A-7	2100	1279	700	412	14,71	2,2	77	80
0430A-7	2100	1279	700	412	16,53	2,6	77	80

1) Дополнительная рассеиваемая мощность синус-фильтра (дополнительный компонент +Е206)

2) Шум при наличии синус-фильтра (дополнительный компонент +Е206)

\* Естественная конвекция

## Характеристики выходного синус-фильтра

Выходные синус-фильтры поставляются как дополнительный компонент +E206. В приведенной ниже таблице указаны типы и технические характеристики фильтров и секций фильтров, используемых в приводах.

Тип привода ACS880-17....	Используемые синус-фильтры		$I_N$	Характеристики охлаждения	
	Кол-во	Тип		Тепловыделение	Расход воздуха
$U_N = 400$ В					
0105A-3	1	B84143V0130S230	105	0,63	*
0145A-3	1	B84143V0162S229	145	0,55	*
0169A-3	1	B84143V0162S229	169	0,55	*
0206A-3	1	B84143V0230S229	206	0,90	*
0293A-3	1	B84143V0390S229	264	1,57	*
0363A-3	1	B84143V0390S229	327	1,57	*
0442A-3	1	B84143V0390S229	398	1,57	*
0505A-3	1	NSIN0900-6	455	2,89	2000 (1177)
0585A-3	1	NSIN0900-6	527	3,35	2000 (1177)
0650A-3	1	NSIN0900-6	585	3,73	2000 (1177)
$U_N = 500$ В					
0101A-5	1	B84143V0130S230	101	0,63	*
0124A-5	1	B84143V0130S230	124	0,63	*
0156A-5	1	B84143V0162S229	156	0,55	*
0180A-5	1	B84143V0162S229	180	0,55	*
0260A-5	1	B84143V0230S229	234	0,90	*
0302A-5	1	B84143V0390S229	272	1,57	*
0361A-5	1	B84143V0390S229	325	1,57	*
0414A-5	1	B84143V0390S229	373	1,557	*
0460A-5	1	NSIN0900-6	414	3,16	2000 (1177)
0503A-5	1	NSIN0900-6	453	3,46	2000 (1177)
$U_N = 690$ В					
0174A-7	1	B84143V0207S230	157	0,93	*
0210A-7	1	B84143V0207S230	189	0,93	*
0271A-7	1	B84143V0207S230	244	0,93	*
0330A-7	1	NSIN0485-6	297	2,0	700 (412)
0370A-7	1	NSIN0485-6	333	2,2	700 (412)
0430A-7	1	NSIN0485-6	387	2,6	700 (412)

\* Естественная конвекция

$I_N$  Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °С перегрузка не допускается.

## Типовые сечения кабелей

В приведенной ниже таблице указаны типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном при номинальном токе. Изображения клемм для их подключения приведены в главе [Габаритные чертежи \(стр. 247\)](#).

Тип привода ACS880-17-...	Типо- раз- мер	IEC <sup>1)</sup>		UL <sup>2)</sup>
		Сечение медного кабеля	Сечение алюминие- вого кабеля	Сечение медного кабеля
		мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	AWG/kcmil
<i>U<sub>N</sub> = 400 В</i>				
0105A-3	R8	3×50	3×70	1
0145A-3	R8	3×95	3×120	2/0
0169A-3	R8	3×120	3×150	3/0
0206A-3	R8	3×150	3×240	250 MCM
0293A-3	R11	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 3/0
0363A-3	R11	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 4/0
0442A-3	R11	2 × (3×150)	3 × (3×120)	2 × 250
0505A-3	R11	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×500 MCM или 3×250 MCM
0585A-3	R11	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2×600 MCM или 3×300 MCM
0650A-3	R11	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2×700 MCM или 3×350 MCM
<i>U<sub>N</sub> = 500 В</i>				
0101A-5	R8	3×50	3×70	1
0124A-5	R8	3×95	3×95	2/0
0156A-5	R8	3×120	3×150	3/0
0180A-5	R8	3×150	3×185	250 MCM
0260A-5	R11	2 × (3×70)	2 × (3×95)	2 × 2/0
0302A-5	R11	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 250 MCM
0361A-5	R11	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 250 MCM
0414A-5	R11	2 × (3×150)	2 × (3×240)	2 × 250 MCM
0460A-5	R11	2 × (3×185)	3 × (3×120)	2×400 MCM или 3×4/0
0503A-5	R11	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×500 MCM или 3×250 MCM
<i>U<sub>N</sub> = 690 В</i>				
0174A-7	R11	3×120	2 × (3×70)	4/0
0210A-7	R11	3×185	2 × (3×95)	300 MCM
0271A-7	R11	3×240	2 × (3×120)	400 MCM
0330A-7	R11	2 × (3×95)	2 × (3×150)	2 × 250 MCM или 3 × 2/0
0370A-7	R11	2 × (3×120)	2 × (3×150)	2 × 300 MCM или 3 × 3/0
0430A-7	R11	2 × (3×185)	3 × (3×120)	3 × 120) 2 × 350 MCM или 3 × 4/0

- 1) Сечение кабеля рассчитано исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 9 кабелей в ряд, не более трех лотков лестничного типа друг на друга, температура воздуха 30 °C, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °C (EN 60204-1 и IEC 60364-5-52/2001). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

- 2) Сечение кабеля питания рассчитано по таблице NEC 310-16 для медных кабелей исходя из следующих условий: температура изоляции кабеля 75 °C, температура воздуха 40 °C, не более трех токопроводящих проводников в кабельном канале или кабеле либо проводник заземления (непосредственно проложенный). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

## Моменты затяжки

Если в тексте документа явно не указан момент затяжки, можно использовать следующие значения момента затяжки.

### ■ Электрические соединения

Размер	Момент затяжки	Примечание
M3	0,5 Н·м	Класс прочности 4.6...8.8
M4	1 Н·м	Класс прочности 4.6...8.8
M5	4 Н·м	Класс прочности 8.8
M6	9 Н·м	Класс прочности 8.8
M8	22 Н·м	Класс прочности 8.8
M10	42 Н·м	Класс прочности 8.8
M12	70 Н·м	Класс прочности 8.8
M16	120 Н·м	Класс прочности 8.8

### ■ Механические соединения

Размер	Макс. момент	Примечание
M5	6 Н·м	Класс прочности 8.8
M6	10 Н·м	Класс прочности 8.8
M8	24 Н·м	Класс прочности 8.8

### ■ Изоляционные опоры

Размер	Макс. момент	Примечание
M6	5 Н·м	Класс прочности 8.8
M8	9 Н·м	Класс прочности 8.8
M10	18 Н·м	Класс прочности 8.8
M12	31 Н·м	Класс прочности 8.8

### ■ Кабельные наконечники

Размер	Макс. момент	Примечание
M8	15 Н·м	Класс прочности 8.8
M10	32 Н·м	Класс прочности 8.8
M12	50 Н·м.	Класс прочности 8.8

## Данные клемм и вводов силовых кабелей

Расположение и размеры кабельных вводов показаны на габаритных чертежах, которые поставляются вместе с приводом, а также в примерах габаритных чертежей в главе [Габаритные чертежи \(стр. 247\)](#).

Расположение и размер клемм силовых кабелей показаны в главе [Габаритные чертежи \(стр. 247\)](#).

### ■ IEC

Типо-размер	Количество отверстий для силовых кабелей в проходной пластине. Диаметр отверстия составляет 60 мм.	Клеммы L1, L2, L3, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC- и R-			Клеммы заземления	
		Максимальное сечение фазового проводника	Размер болта	Момент затяжки	Размер болта	Момент затяжки
						Н·м
R8	6...12	185	M10	20–40 Н·м	M12	50–75 Н·м
R11	12	3×240 или 4×185	M12	50–75 Н·м	M12	50–75 Н·м

### ■ Для Северной Америки:

Типо-размер	Клеммы L1, L2, L3, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC- и R-			Клеммы заземления	
	Максимальное сечение фазового проводника	Размер болта балки — расстояние между отверстиями	Момент затяжки	Размер болта	Момент затяжки
					фунт-силы · футы
R8	350 MCM...1 × 500 MCM или 4 × 350 MCM	M12 (7/16") × 1 – 1,75"	15...30	M10 (3/8")	37...55
R11	1×500 MCM или 4×350 MCM	M12 (7/16") × 3 – 1,75"	37...55	M10 (3/8")	37...55

## Данные клемм для блока управления приводом

См. главу [Блоки управления приводом \(стр. 145\)](#).

## Требования к электросети

Напряжение ( $U_1$ )	Приводы ACS880-17-xxxxx-3: 380...415 В~, 3 фазы, +10 %...-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400 V AC). Приводы ACS880-17-xxxxx-5: 380...500 В~, 3 фазы, +10 %...-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400/480/500 V AC.). Приводы ACS880-17-xxxxx-7: 525...690 В~, 3 фазы, +10 %...-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 525/600/690 V AC.).
Тип сети питания	Системы TN (заземленная) и IT (незаземленная)

## 236 Технические характеристики

<b>Частота (<math>f_1</math>)</b>	50/60 Гц, колебания $\pm 5\%$ от номинальной частоты
<b>Асимметрия</b>	Не более $\pm 3\%$ от номинального межфазного напряжения питания
<b>Устойчивость к короткому замыканию (IEC 61439-1)</b>	Максимально допустимый предполагаемый ток короткого замыкания при защите кабеля питания предохранителями типа gG (IEC 60269) составляет 65 кА при условии, что максимальное время срабатывания составляет 0,1 секунды, а максимальный номинальный ток имеет следующее значение: <ul style="list-style-type: none"><li>• 400 А для типоразмера R8;</li><li>• 1250 А для типоразмера R11.</li></ul>
<b>Защита от тока короткого замыкания (UL 508C)</b>	Привод предназначен для использования в сетях, обеспечивающих симметричный ток не более 100 000 А эфф. при напряжении не более 600 В при условии защиты кабеля питания плавкими предохранителями класса T.
<b>Защита от тока короткого замыкания (CSA C22.2 № 14-13)</b>	Если входной кабель защищен предохранителями класса T, привод пригоден для использования в цепи, способной подавать симметричный ток не более 100 000 А эфф. при максимальном напряжении 600 В.
<b>Коэффициент мощности</b>	$\cos \phi_1 = 1$ , $\cos \phi$ (суммарн.) = 0,99

<p><b>Нелинейные искажения</b></p> <p>Уровень гармоник ниже пределов, определенных в стандартах IEEE 519-2014 и G5/4. Привод отвечает требованиям стандартов IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 и IEC 61000-3-12.</p> <p>В следующей таблице указаны типовые значения привода для отношения короткого замыкания (<math>I_{sc}/I_1</math>) в диапазоне от 20 до 100. Эти значения будут справедливы, если напряжение питающей электросети не искажается другими нагрузками</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Номинальное напряжение на шине V в точке общей связи (РСС)</th><th style="padding: 5px;">THDi (%)</th><th style="padding: 5px;">THDv (%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>V \leq 690</math> В</td><td style="padding: 5px;">3*</td><td style="padding: 5px;">&lt; 3**</td></tr> </tbody> </table> <p>THDv Указывает общую амплитуду искажений напряжения. Данное значение определяется как отношение (в %) гармонического напряжения к основному (негармоническому) напряжению:</p> <p>THDi Указывает общее искажение гармонического тока синусоидальной формы. Данное значение определяется как отношение (в %) гармонического тока к основному (негармоническому) току, измеренному в точке нагрузки в конкретный момент измерения:</p> $\text{THDv} = \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{40} U_n^2}{U_1^2}} \cdot 100\%$ <p>РСС Электрически ближайшая к конкретной нагрузке точка в коммунальной системе питания, к которой присоединены или могут быть присоединены другие нагрузки. РСС представляет собой точку, расположенную перед рассматриваемой установкой.</p> $\text{THDi} = \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}{I_1^2}} \cdot 100\%$ <p><math>I_{sc}/I_1</math> Отношение короткого замыкания  <math>I_{sc}</math> Максимальный ток короткого замыкания в РСС  <math>I_1</math> Длительный входной ток (эфф.) привода  <math>I_n</math> Амплитуда гармоники тока n  <math>U_1</math> Напряжение питания  <math>U_n</math> Амплитуда гармоники напряжения n</p> <p>* На значения THDi может влиять отношение короткого замыкания.  ** На значение THDv могут влиять другие нагрузки.</p>	Номинальное напряжение на шине V в точке общей связи (РСС)	THDi (%)	THDv (%)	$V \leq 690$ В	3*	< 3**
Номинальное напряжение на шине V в точке общей связи (РСС)	THDi (%)	THDv (%)				
$V \leq 690$ В	3*	< 3**				

## Параметры подключения двигателя

<b>Типы двигателей</b>	Асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока, индукторные синхронные двигатели ABB (SynRM).
<b>Напряжение (<math>U_1</math>)</b>	0... $U_1$ , 3-фазн. симметр. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень выходного напряжения 3~ 0... $U_1$ , $U_{max}$ в точке ослабления поля.
<b>Частота (<math>f_1</math>)</b>	0...±500 Гц. Для обеспечения работы при частоте более 120 Гц может потребоваться применение пониженных характеристик, см. раздел <i>Режим высокой скорости (стр. 223)</i> . <u>Для приводов с синус-фильтром (дополнительный компонент +E206):</u> 120 Гц. <u>Для приводов с фильтром <math>du/dt</math> (дополнительный компонент +E205):</u> 120 Гц.
<b>Ток</b>	См. раздел <i>Номинальные характеристики (стр. 217)</i> .
<b>Частота коммутации</b>	3 кГц (обычно)

## Параметры подключения блока управления

См. главу *Блоки управления приводом (стр. 145)*.

## КПД

97 % при номинальной мощности.

## Классы защиты

<b>Степени защиты (IEC/EN 60529)</b>	IP22 IP42 (дополнительный компонент +B054) IP54 (дополнительный компонент +B055)
<b>Категория перенапряжения (IEC/EN 60664-1)</b>	III
<b>Класс защиты (IEC/EN 61800-5-1)</b>	I

## Условия окружающей среды

В следующей таблице приведены предельно допустимые условия эксплуатации привода. Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды.

	<b>Эксплуатация в стационарных условиях</b>	<b>Хранение в защитной упаковке</b>	<b>Транспортировка в защитной упаковке</b>
<b>Температура воздуха</b>	0 ... +40 °C. Образование конденсата не допускается. Снижение выходных параметров в диапазоне +40 ... +50 °C.	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

	Эксплуатация в стационарных услови- ях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
<b>Относительная влаж- ность</b>	Не более 95 %  Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность составляет не более 60 %.	Не более 95 %	Не более 95 %
<b>Загрязнение</b>	IEC/EN 60721-3-3:2002: Классификация климатических условий — часть 3-3: Классификация групп параметров окружающей среды и уровни суровости — стационарное использование в местах, защищенных от погодных условий.  Химические газы: класс 3C2  Твердые частицы: Класс 3S2 (3S1 в случае IP20). Недопустимо наличие электропроводящей пыли.	IEC 60721-3-1:1997 Химические газы: класс 1C2  Твердые частицы: Класс 1S3 (упаковка должна его поддерживать, или 1S2)	IEC 60721-3-2:1997 Химические газы: класс 2C2  Твердые частицы: класс 2S2
<b>Степень загрязнения</b>	2		
<b>Вибрация</b>  IEC/EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008 Климатические испытания. Часть 2: Испытания — тест Fc: вибрация (синусоидальная)	IEC/EN 60721-3-3:2002 10...57 Гц: амплитуда не более 0,075 мм 57...150 Гц: 1 g  Блоки в морском исполнении (дополнительный компонент +C121): не более 1 мм (5 ... 13,2 Гц), макс. 0,7 g (13,2 ... 100 Гц) синусоидальной формы	IEC/EN 60721-3-1:1997 10...57 Гц: амплитуда не более 0,075 мм 57...150 Гц: 1 g	IEC/EN 60721-3-2:1997 2...9 Гц: амплитуда не более 3,5 мм 9...200 Гц: 10 м/с <sup>2</sup>
<b>Удары</b>  IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009 Климатические испытания — часть 2-27: Испытания — тест Ea и указание: Удары	Не допускается	С упаковкой макс. 100 м/с <sup>2</sup> , 11 мс	С упаковкой макс. 100 м/с <sup>2</sup> , 11 мс

## Потребление вспомогательных цепей

Обогреватель и освещение шкафа (дополнительные компоненты +G300 и +G301)	150 Вт
Внешний источник бесперебойного питания (дополнительный компонент +G307)	150 Вт
Обогреватель двигателя (дополнительный компонент +G313)	Зависит от типа обогревателя

## Материалы

<b>Шкаф</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оцинкованная листовая сталь</li> <li>Видимые поверхности имеют термореактивное полиэфирное порошковое покрытие, цвет RAL 7035 и RAL 9017.</li> </ul>
<b>Шины для подключения силовых кабелей пользователя</b>	Луженая медь
<b>Воздушные фильтры приводов с классом защиты IP54 (дополнительный компонент +B055)</b>	Входной (на дверце): Camfil/airComp 300-50 Выходной (на крыше): Camfil/airTex G150
<b>Пожаробезопасность материалов (IEC 60332-1)</b>	Изолирующие материалы и неметаллические компоненты: в основном с самогашением
<b>Упаковка</b>	<p>Стандартная упаковка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>доски, лист полиэтилена (толщиной 0,15 мм), растягивающаяся пленка (толщиной 0,023 мм), полипропиленовая лента, полиэстеровая лента, листовой металл (сталь)</li> <li>для наземной и воздушной перевозки с временем хранения менее 2 месяцев или при хранении в чистом сухом помещении менее 6 месяцев</li> <li>можно использовать, если изделия не будут подвергаться воздействию коррозионно-активной атмосферы во время транспортировки и хранения</li> </ul> <p>Упаковка в контейнер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>доски, листовая антикоррозийная пленка (полиэтилен, толщина 0,10 мм), антикоррозийная упаковочная пленка (полиэтилен, толщина 0,04 мм), антикоррозийные пакеты для эмиттеров, полипропиленовая лента, полиэфирная лента, листовой металл (сталь)</li> <li>для морской транспортировки в контейнерах</li> <li>рекомендуется для наземной или воздушной перевозки, если время хранения до монтажа превышает 6 месяцев или хранение осуществляется в помещении, лишь частично защищенном от погодных условий</li> </ul> <p>Упаковка для морских перевозок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>доски, фанера, листовая антикоррозийная пленка (полиэтилен, толщина 0,10 мм), антикоррозийная упаковочная пленка (полиэтилен, толщина 0,04 мм), антикоррозийные пакеты для эмиттеров, полипропиленовая лента, полиэфирная лента, листовой металл (сталь)</li> <li>для морской перевозки при наличии контейнера или без такового</li> <li>для продолжительного хранения в условиях, когда невозможно обеспечить хранение под крышей с контролем влажности</li> </ul> <p>Во избежание раскачивания внутри упаковки шкафы закрепляются на поддонах винтами, а сверху крепятся к стенкам упаковки распорками. Элементы упаковки прикрепляются друг к другу винтами.</p>
<b>Утилизация</b>	<p>Для сохранения природных и энергетических ресурсов основные детали привода могут быть переработаны. Детали и материалы изделия необходимо демонтировать и рассортировать.</p> <p>Обычно все металлы, такие как сталь, алюминий, медь и сплавы на ее основе, драгоценные металлы, могут быть извлечены в ходе вторичной переработки. Пластик, резина, картон и другие упаковочные материалы могут быть использованы для выработки энергии. Печатные платы и крупногабаритные электролитические конденсаторы требуют особого обращения в соответствии с рекомендациями IEC 62635. Для упрощения вторичной переработки пластмассовые детали имеют маркировку с соответствующим идентификационным кодом.</p> <p>За дополнительными сведениями по охране окружающей среды и инструкциями по профессиональной вторичной переработке обращайтесь к местному дистрибутору компании ABB. Утилизация по завершении срока службы должна производиться в соответствии с международным и местным законодательством.</p>

## Применимые стандарты

Привод удовлетворяет условиям перечисленных ниже стандартов. Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартом EN 61800-5-1.

<b>Европейские стандарты на изделия, содержащие требования электробезопасности</b>	
EN 61800-5-1:2007	Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования по технике безопасности – электрические, температурные и энергетические
IEC 60146-1-1:2009 EN 60146-1-1:2010	Полупроводниковые преобразователи — общие требования и сетевые коммутируемые преобразователи — часть 1-1. Основные технические требования
IEC 60204-1:2005 + A1:2008	Безопасность машин и оборудования. Электрические устройства машин и оборудования. Часть 1. Общие требования.
EN 60204-1:2006 +AC:2010	Условия соответствия: За установку устройства аварийного останова отвечает конечный сборщик оборудования.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991	Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)
IEC/EN 60664-1:2007	Согласование изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания
IEC/EN 61439-1:2011	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления — часть 1: Общие правила
UL 50:2015	Корпуса для электрооборудования; соображения, не относящиеся к охране окружающей среды, 13-я редакция
UL 508A: 2016	Стандарт UL по безопасности энергетического оборудования
UL 508A: 2013	Стандарт UL по промышленным панелям управления, вторая редакция
<b>Требования по ЭМС</b>	
IEC 61800-3:2004/A1:2011	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования ЭМС и специальные методы испытаний
EN 61800-3/A1:2012	

## Маркировка

	<b>Маркировка CE</b> 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).
	<b>Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады</b> Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories. Аттестация действительна для номинальных напряжений до 600 В.

	<p>Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность)</p> <p>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.</p>
	<p>Маркировка ЕАС (Евразийское соответствие)</p> <p>Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка ЕАС требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.</p>
	<p>Маркировка RCM</p> <p>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).</p>
	<p>Маркировка экологической безопасности EIP (электронные изделия, предназначенные для передачи информации)</p> <p>Изделие отвечает требованиям стандарта электронной промышленности KHP (SJ/T 11364-2014). Изделие не содержит ядовитых и опасных веществ или компонентов в концентрации свыше максимально допустимой и является экологически безопасным изделием, которое можно отправлять на вторичную переработку.</p>
	<p>Маркировка KC</p> <p>Изделие соответствует действующим в Корее требованиям по технике безопасности, предъявляемым к электрическому и электронному оборудованию, работающему при напряжении от 50 до 1000 В~.</p>
	<p>Маркировка WEEE</p> <p>По окончании срока службы изделие следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором.</p>

## Маркировка СЕ

Маркировка СЕ наносится на привод для подтверждения того, что привод отвечает требованиям Европейских директив по низковольтному оборудованию и электромагнитной совместимости. Маркировка СЕ также подтверждает, что в отношении функций защиты (таких как функции безопасного отключения крутящего момента) привод соответствует Директиве по машинам и механизмам как безопасный компонент.

### ■ Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию

Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартом EN 61800-5-1.

### ■ Соответствие Европейской директиве по ЭМС

Директива по ЭМС определяет требования к помехоустойчивости и излучению помех электрооборудования, используемого в Европейском союзе. Стандарт по ЭМС на изделия (EN 61800-3:2004) распространяется на требования, предъявляемые к

приводам. См. раздел *Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012 (стр. 243)* ниже.

## ■ Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

Привод является электронным изделием, на которое распространяется Директива ЕС по низковольтному оборудованию. Однако в приводе предусмотрена функция безопасного отключения крутящего момента, и он может быть оборудован другими функциями защиты машинного оборудования, на которые может распространяться действие Директивы по машинам и механизмам, поскольку они являются средствами защиты. Эти функции привода отвечают требованиям согласованных европейских стандартов, таких как EN 61800-5-2. Декларация соответствия приведена в главе *Функция безопасного отключения крутящего момента*.

# Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + А1:2012

## ■ 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 установки 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 стандарту при выполнении следующих условий:

1. Привод оборудован фильтром ЭМС (дополнительный компонент +E202).
2. Выбор кабелей двигателя и управления выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
3. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.

4. Длина кабеля двигателя не превышает 100 метров.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

При подключении к коммунальной сети электропитания привод может создавать радиочастотные помехи. В этом случае, наряду с выполнением перечисленных выше требований CE, пользователь, если требуется, обязан принять необходимые меры защиты для снижения создаваемых помех.

**Примечание.** Не устанавливайте привод, снабженный ЭМС-фильтром +E202/ARFI-10, 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.

**Примечание.** Не устанавливайте привод, снабженный ЭМС-фильтром +E202, 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 С3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Типоразмер R8: привод снабжается фильтром ЭМС (дополнительный компонент +E200 или +E201).
2. Выбор кабелей двигателя и управления выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
3. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
4. Длина кабеля двигателя не превышает 100 метров.



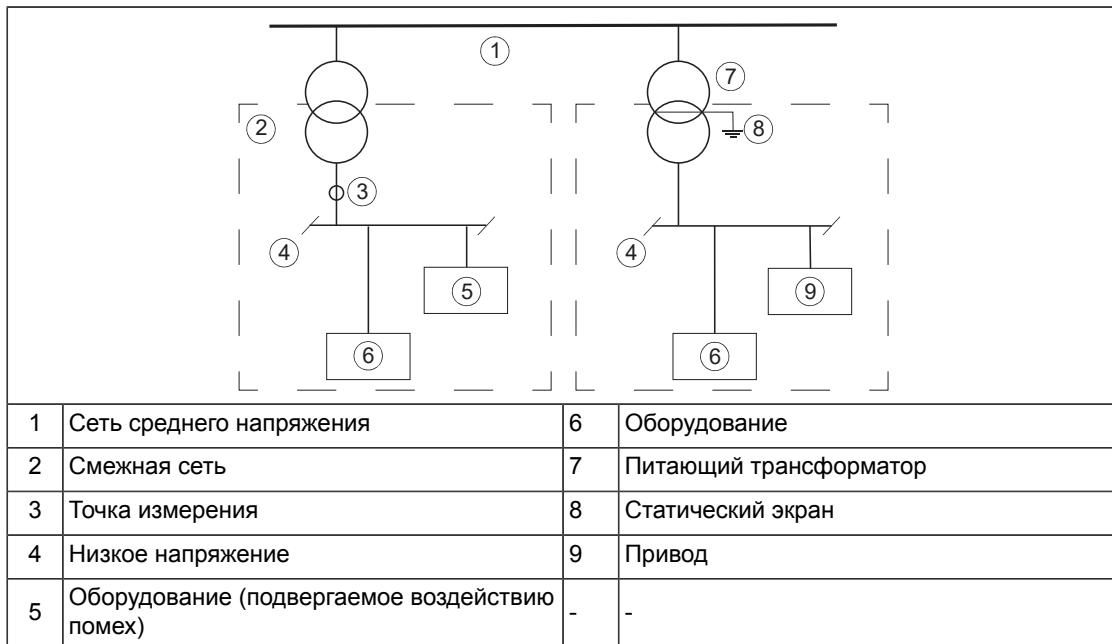
#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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 производиться 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 ЕМС.
4. Привод установлен в соответствии с инструкциями по монтажу. Соблюдаются рекомендации ЕМС.



#### **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.

## 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.

# 13

## Габаритные чертежи

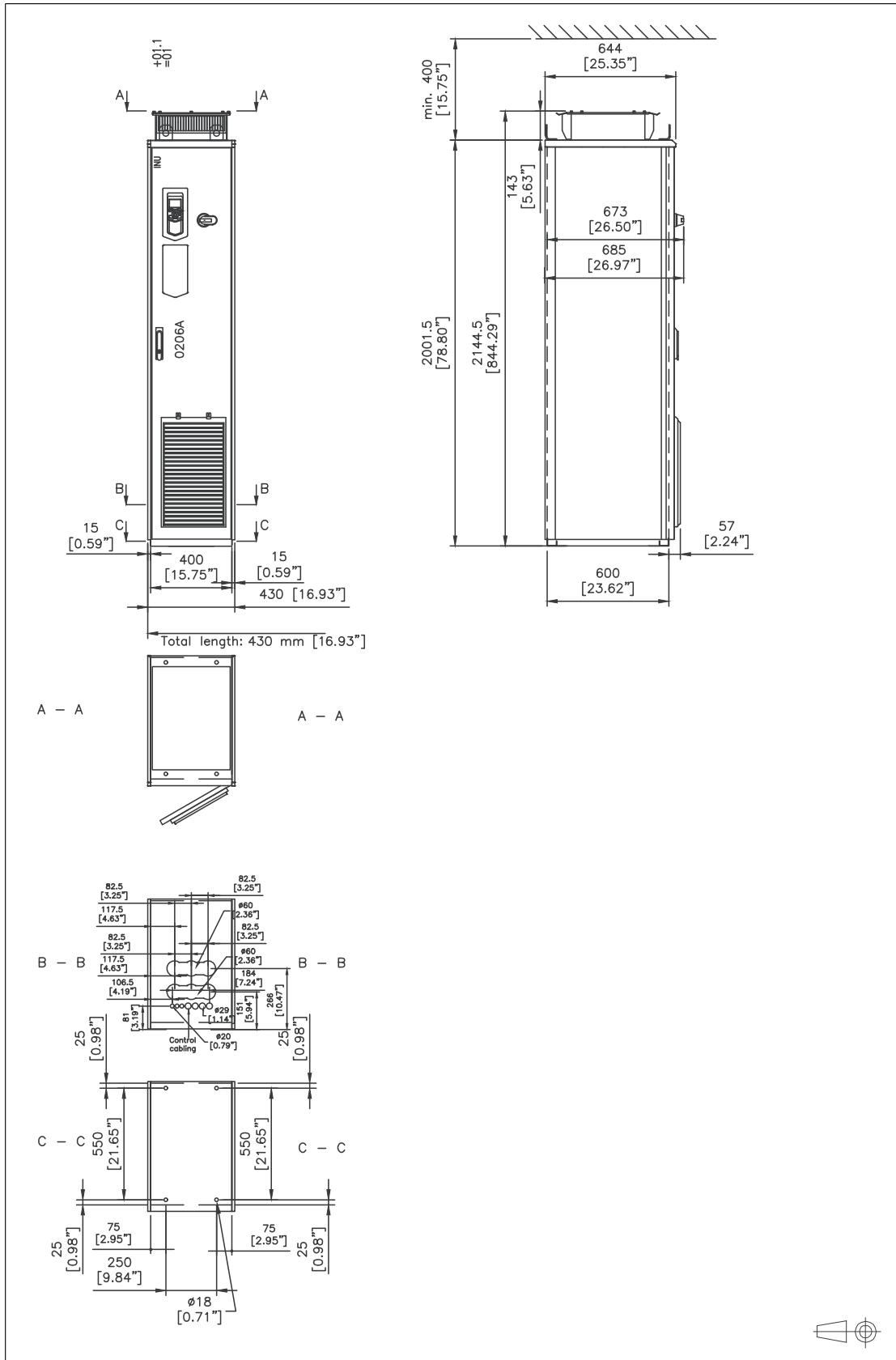
---

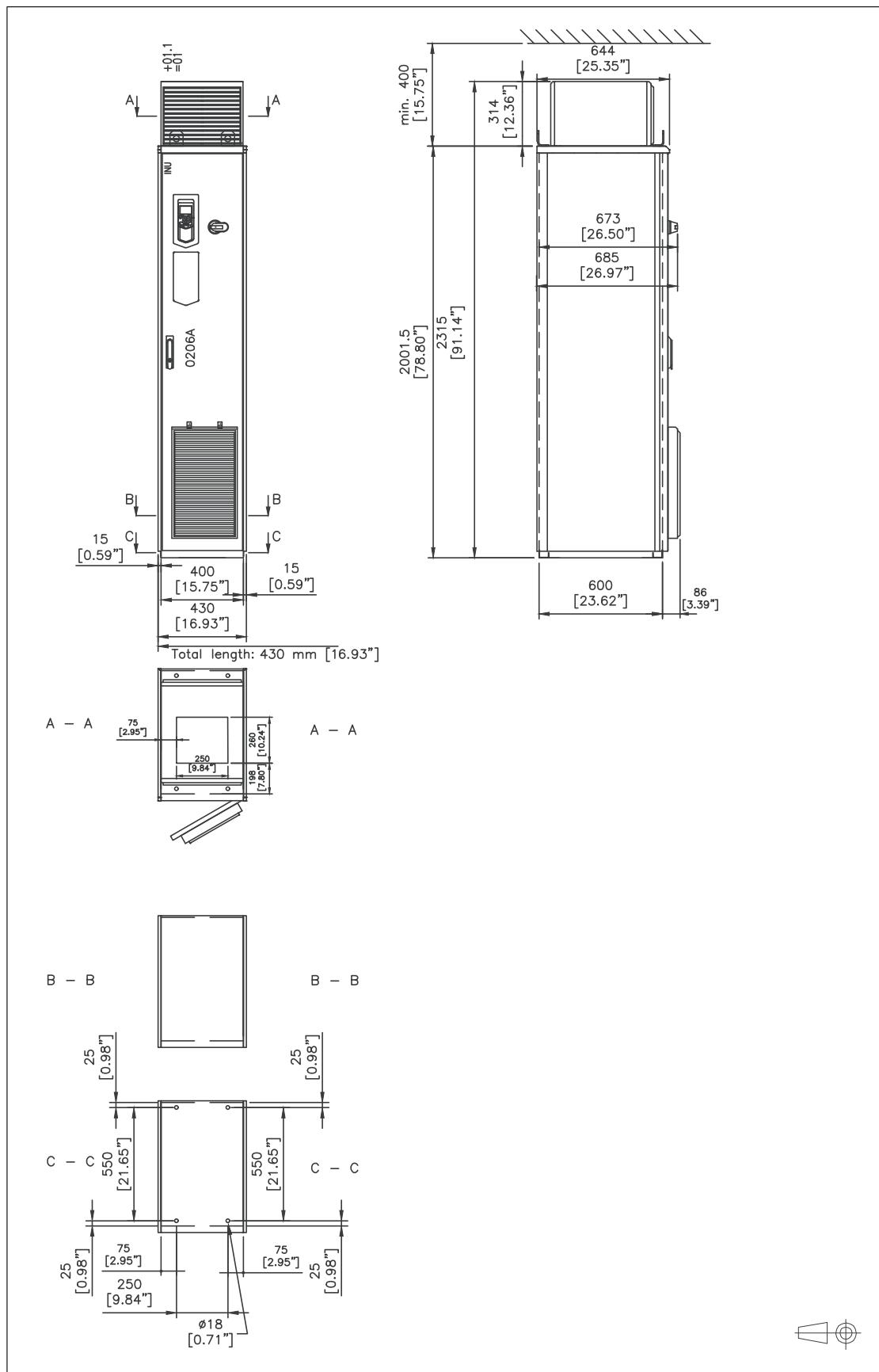
### Содержание настоящей главы

Эта глава содержит примеры габаритных чертежей.

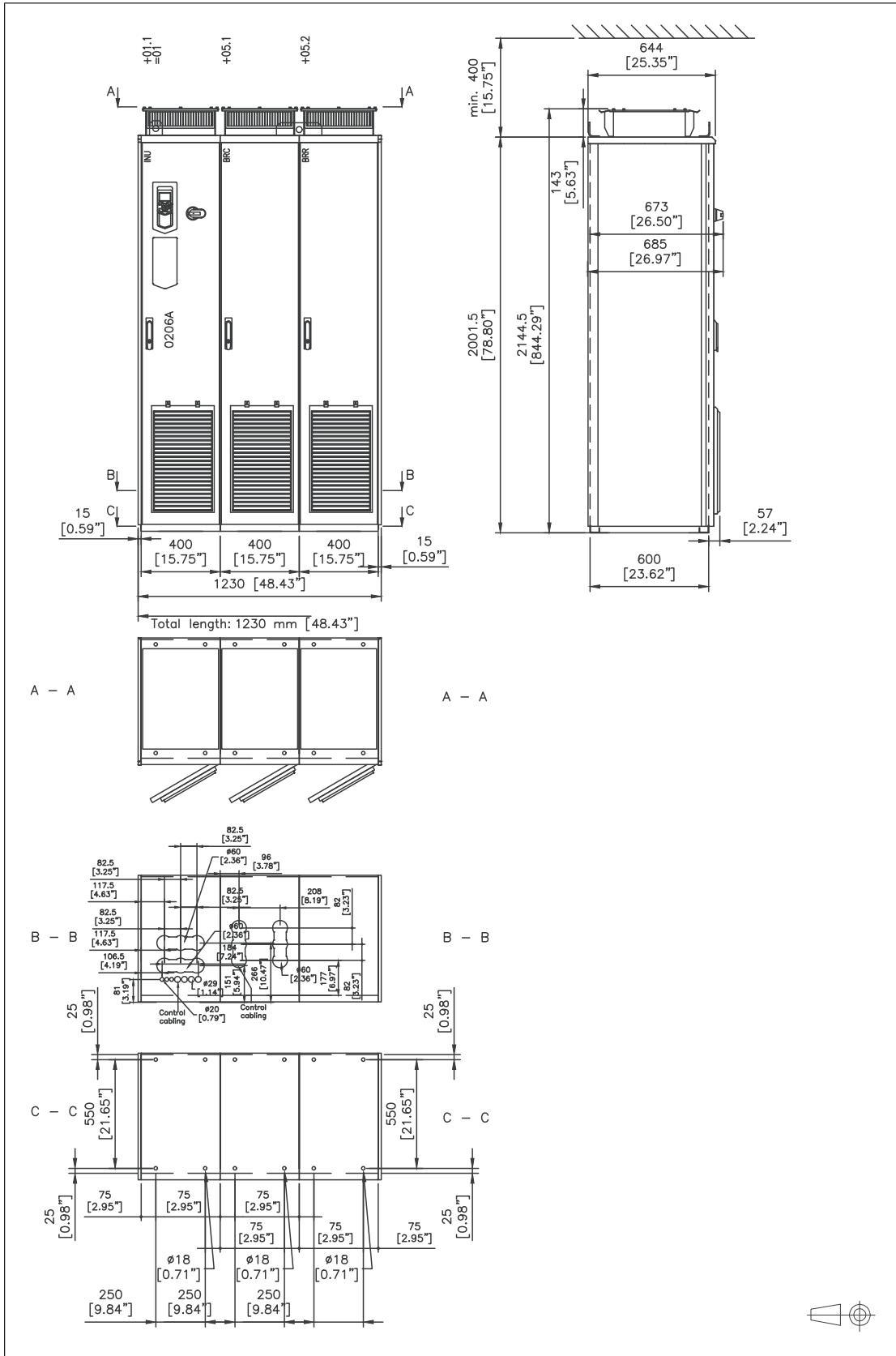
---

## R8 IP22 (UL тип 1) и дополнительный компонент +B054 (IP42 [UL тип 1, с фильтрами])

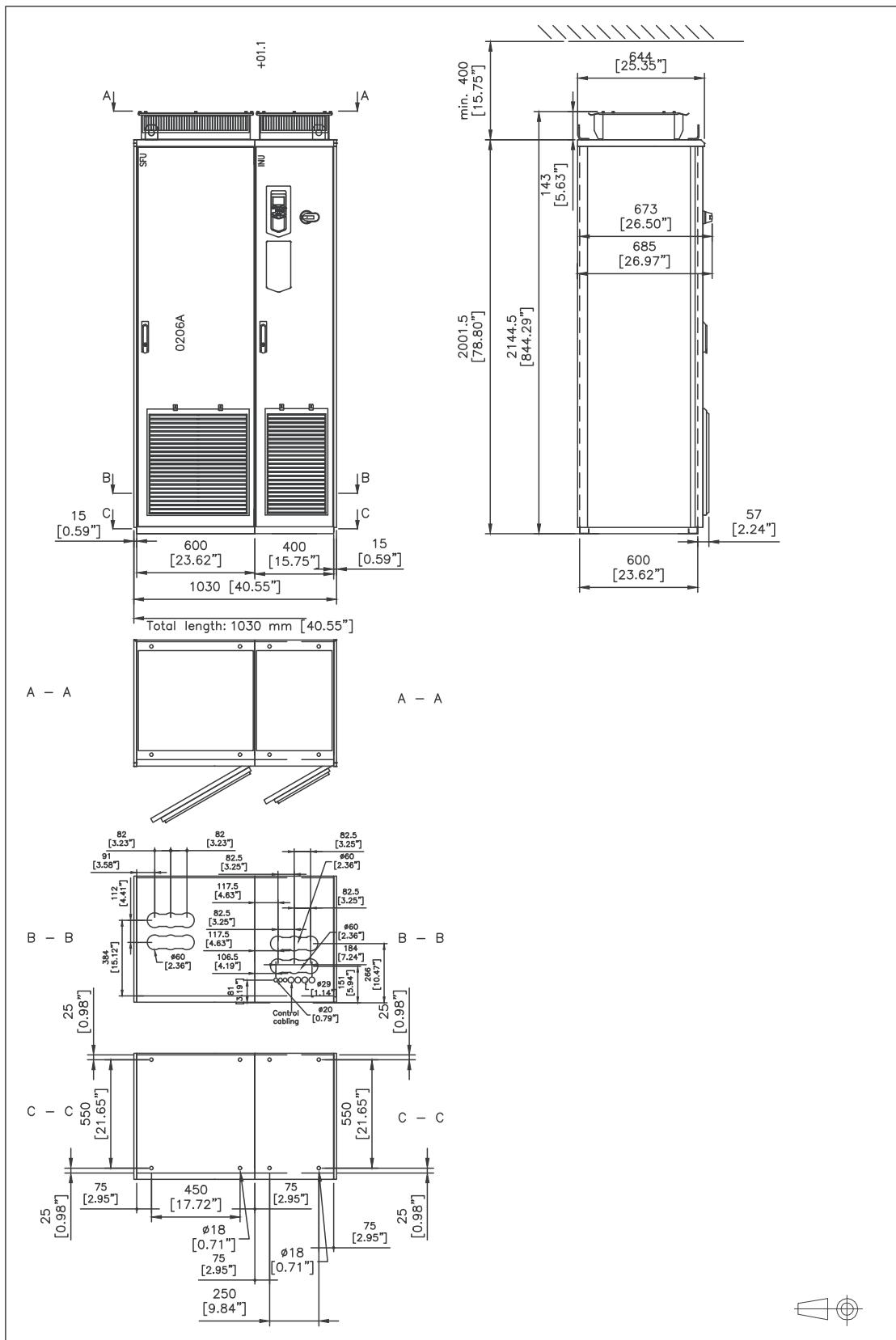


**R8 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055),  
дополнительный компонент +C129**

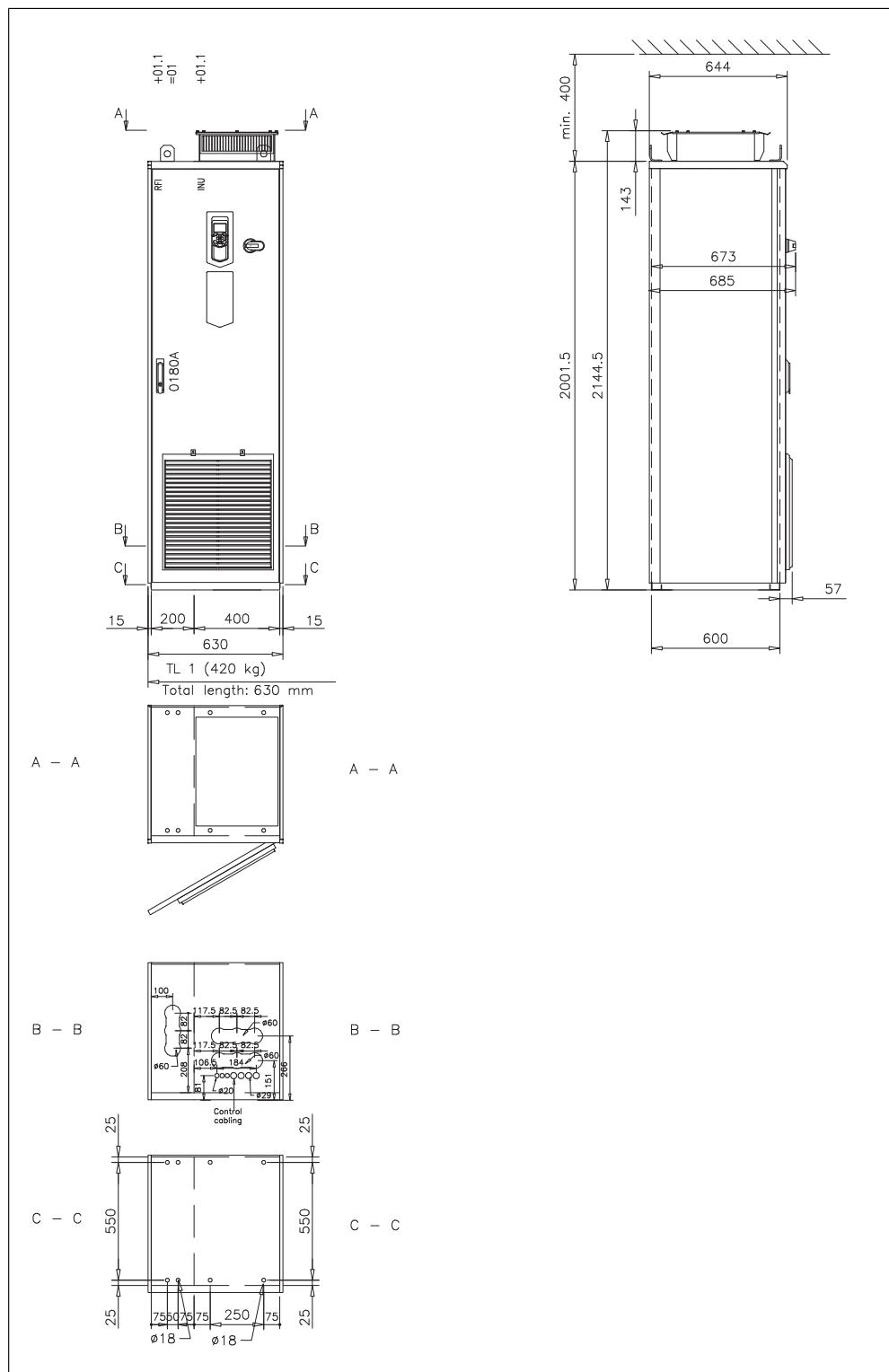
## R8 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительные компоненты +D150, +D151



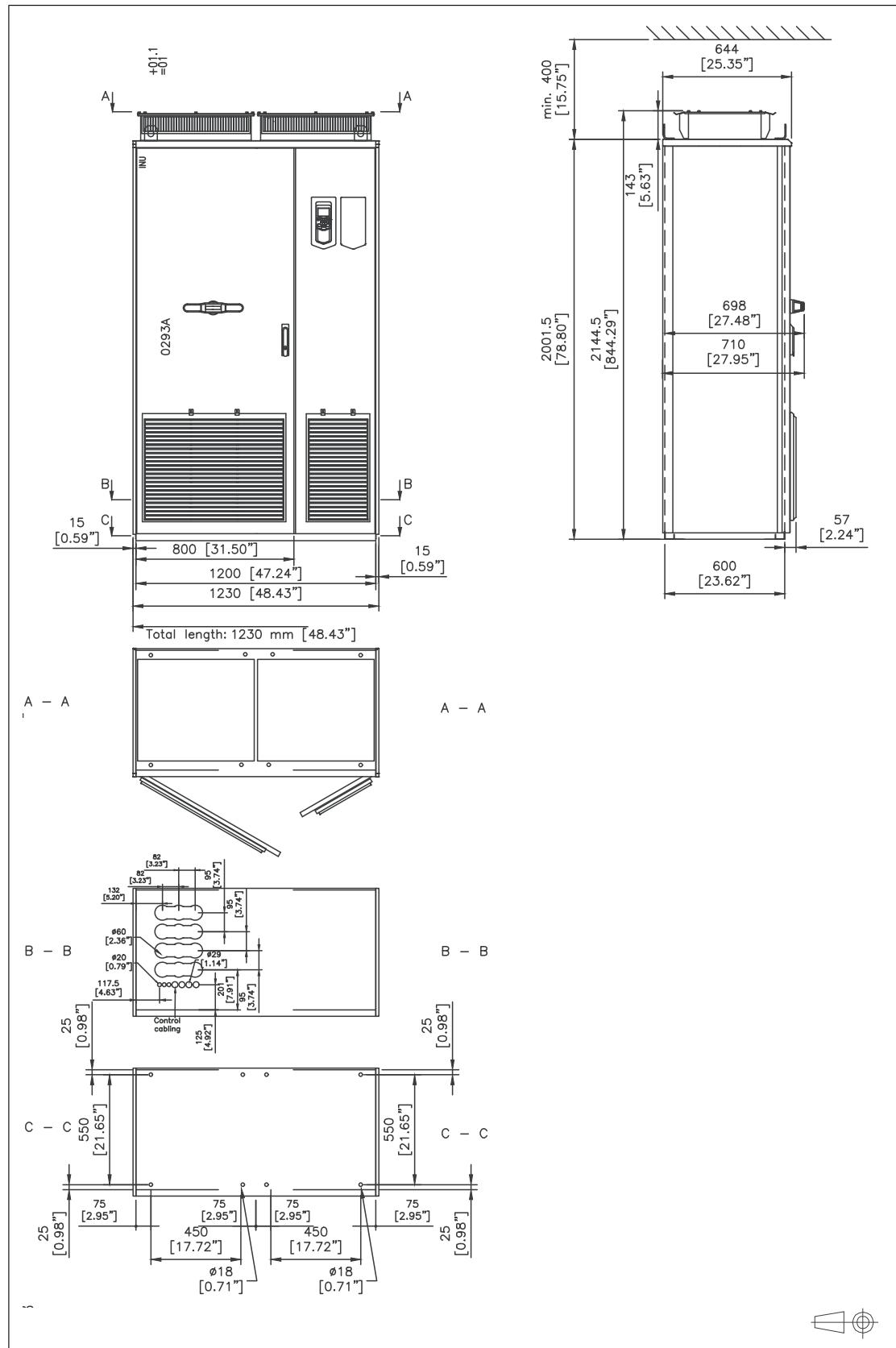
**R8 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительный компонент +E206**



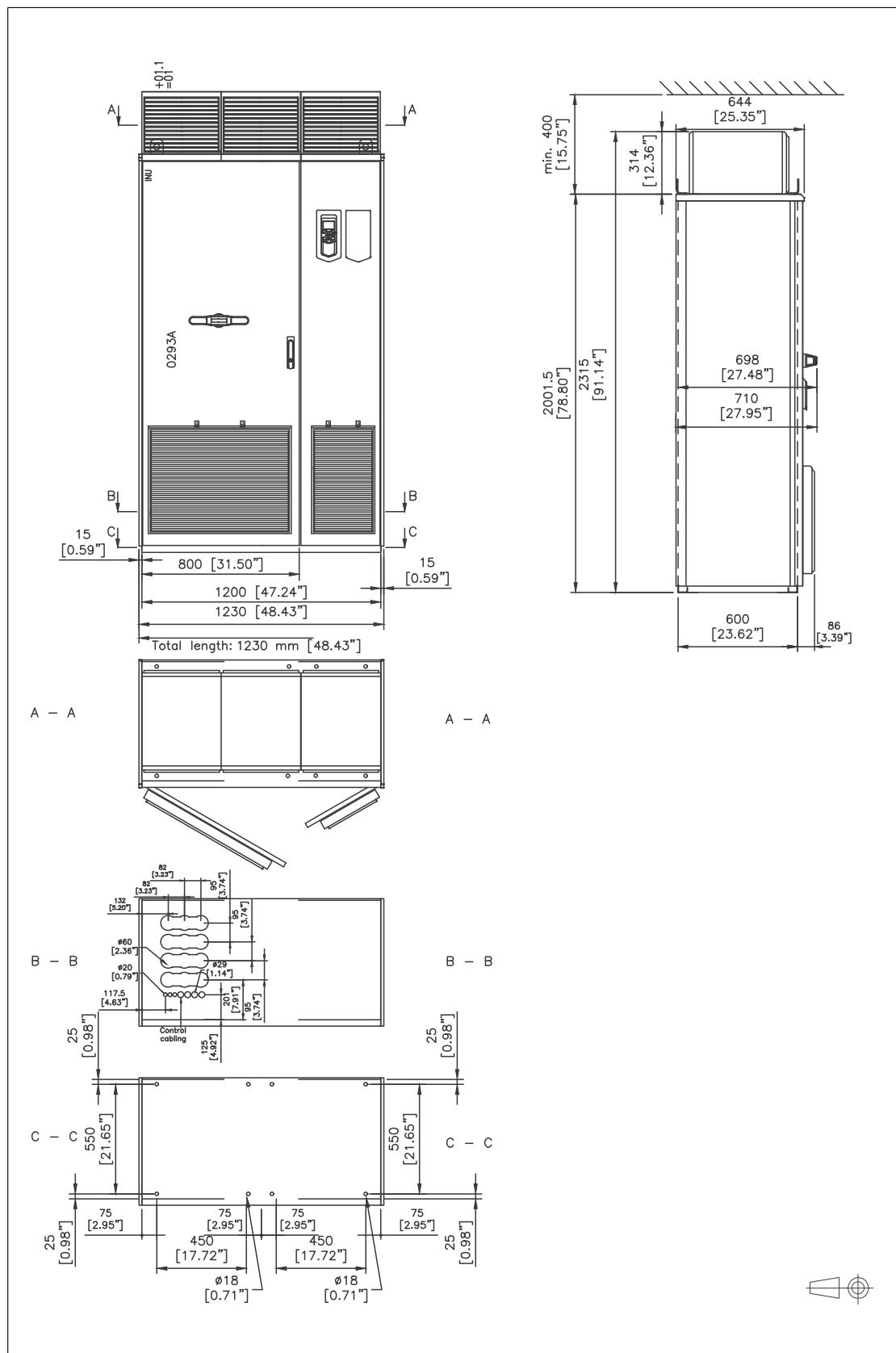
## R8 IP22 (UL тип 1): дополнительный компонент +E202



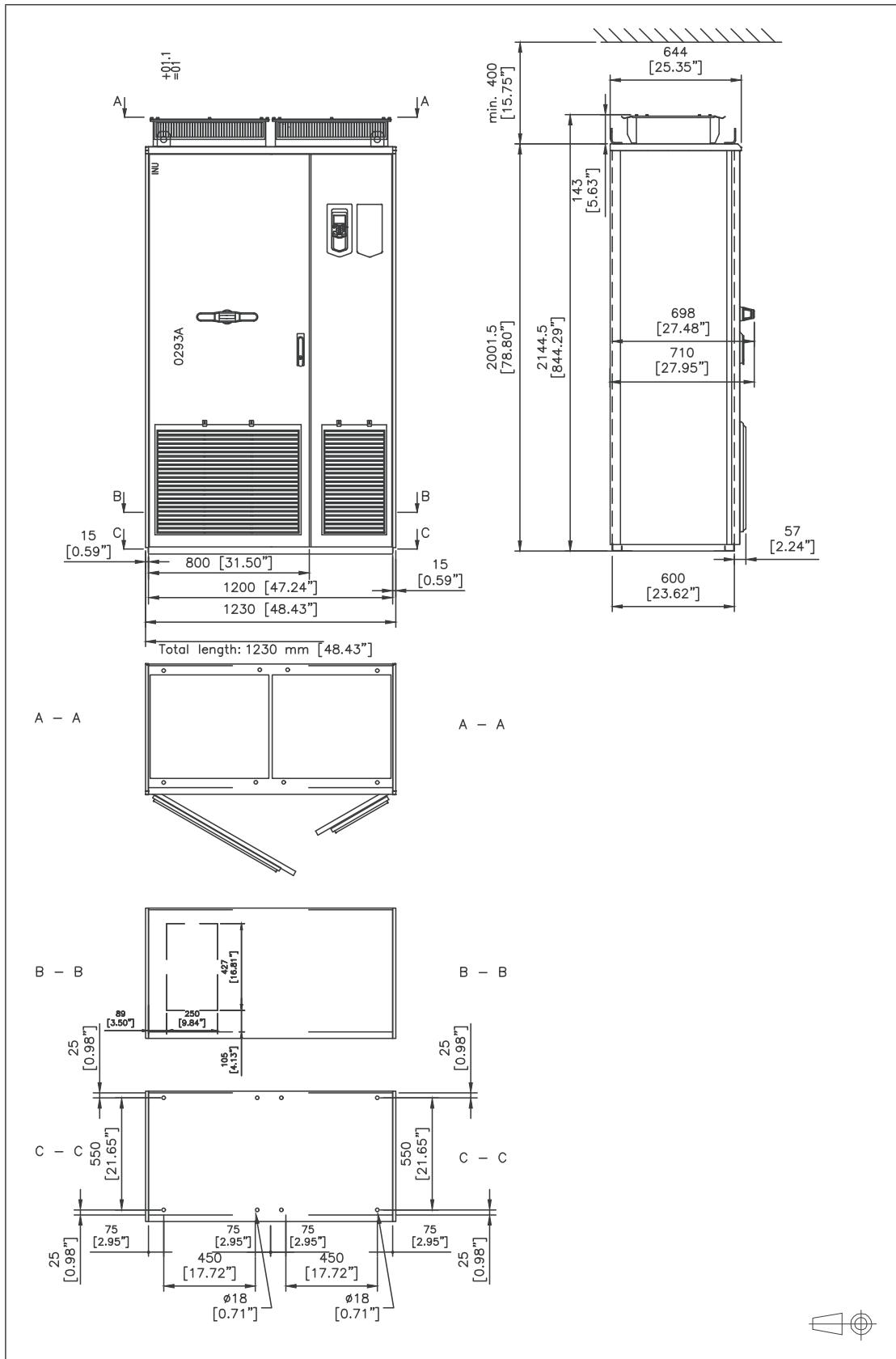
## R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054)



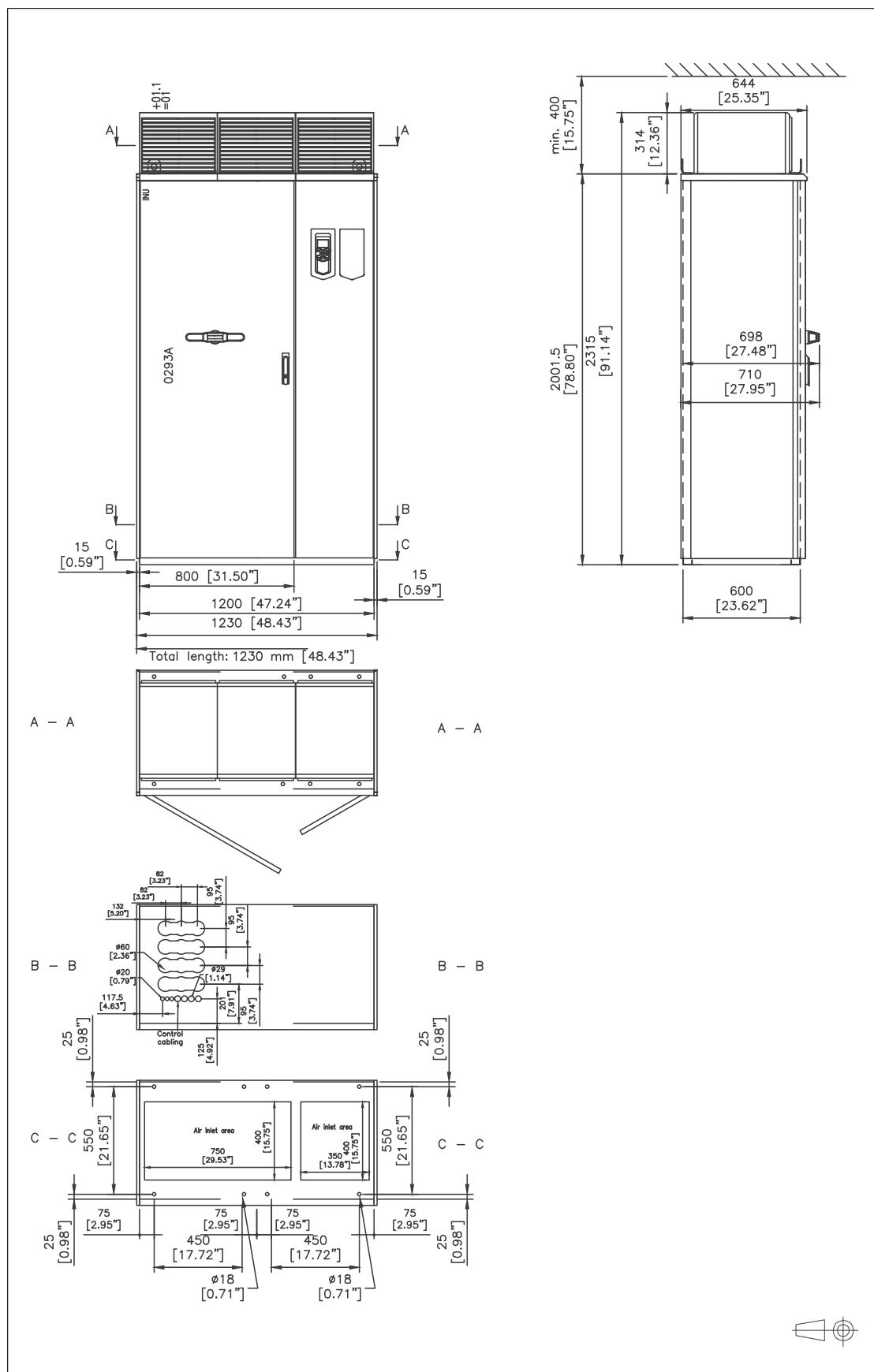
## R11 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055)



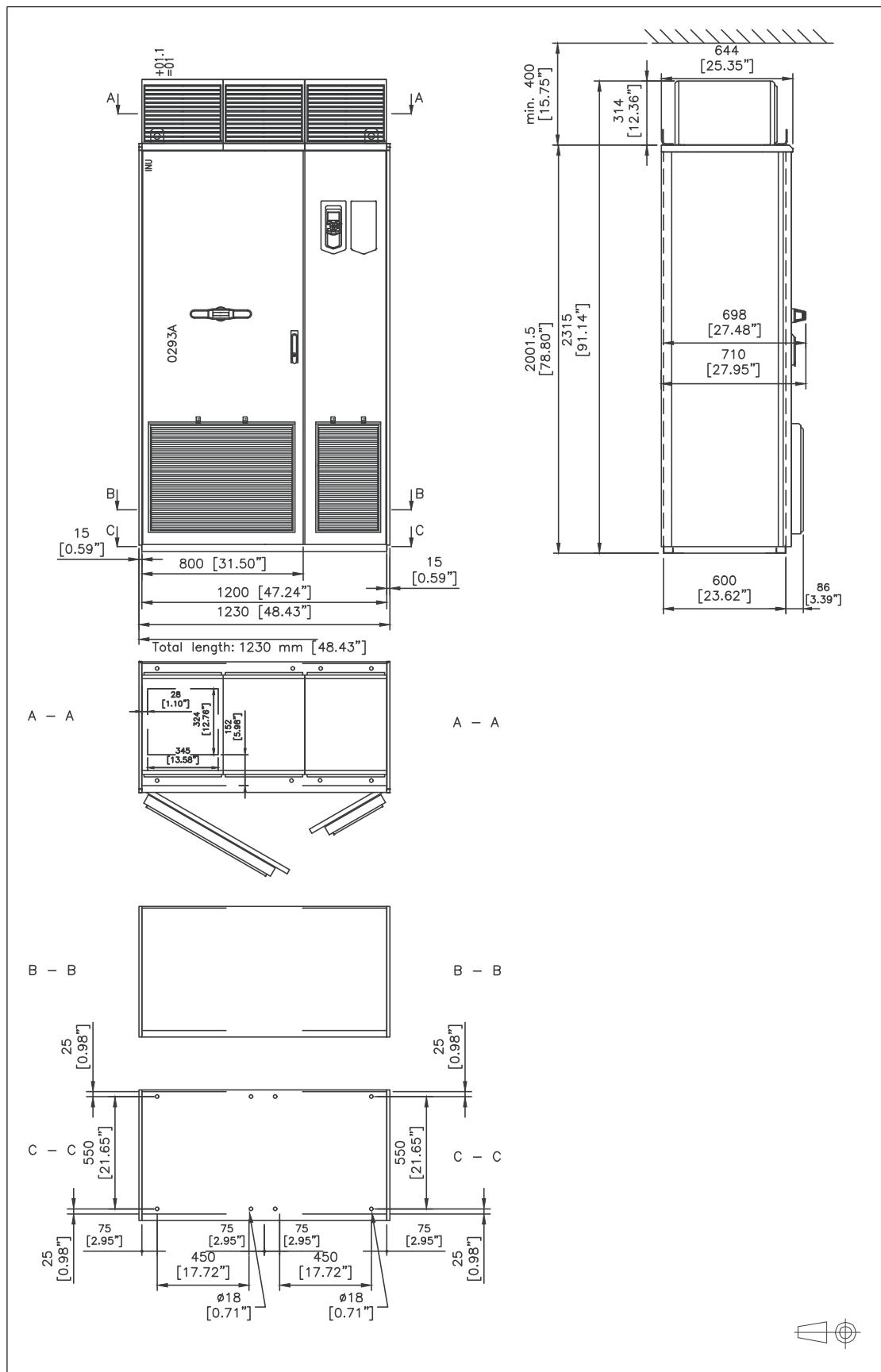
**R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами,  
дополнительный компонент +B054): дополнительные  
компоненты +C129, +H350, +H352**



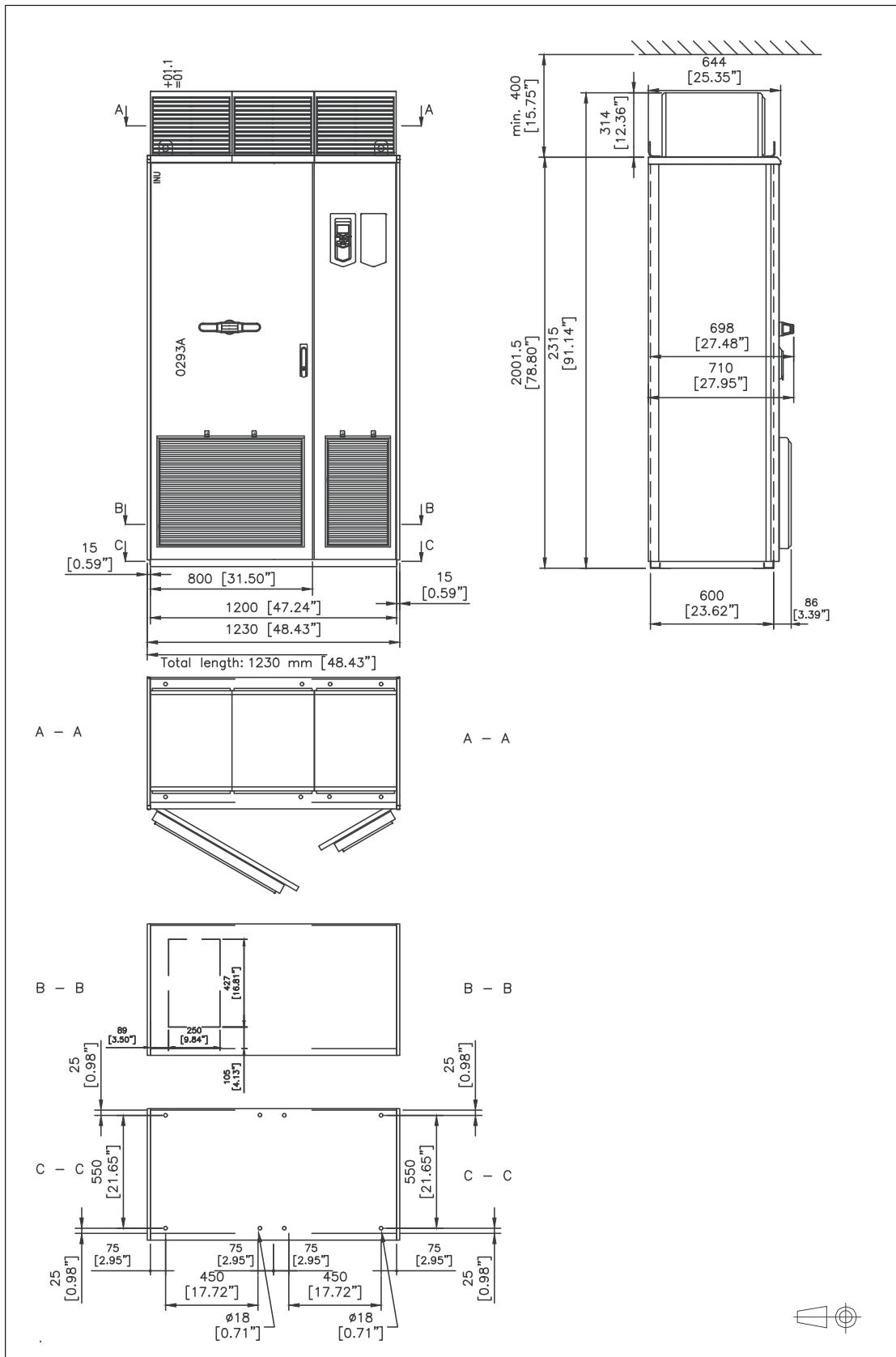
## R11 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055): дополнительный компонент +C128



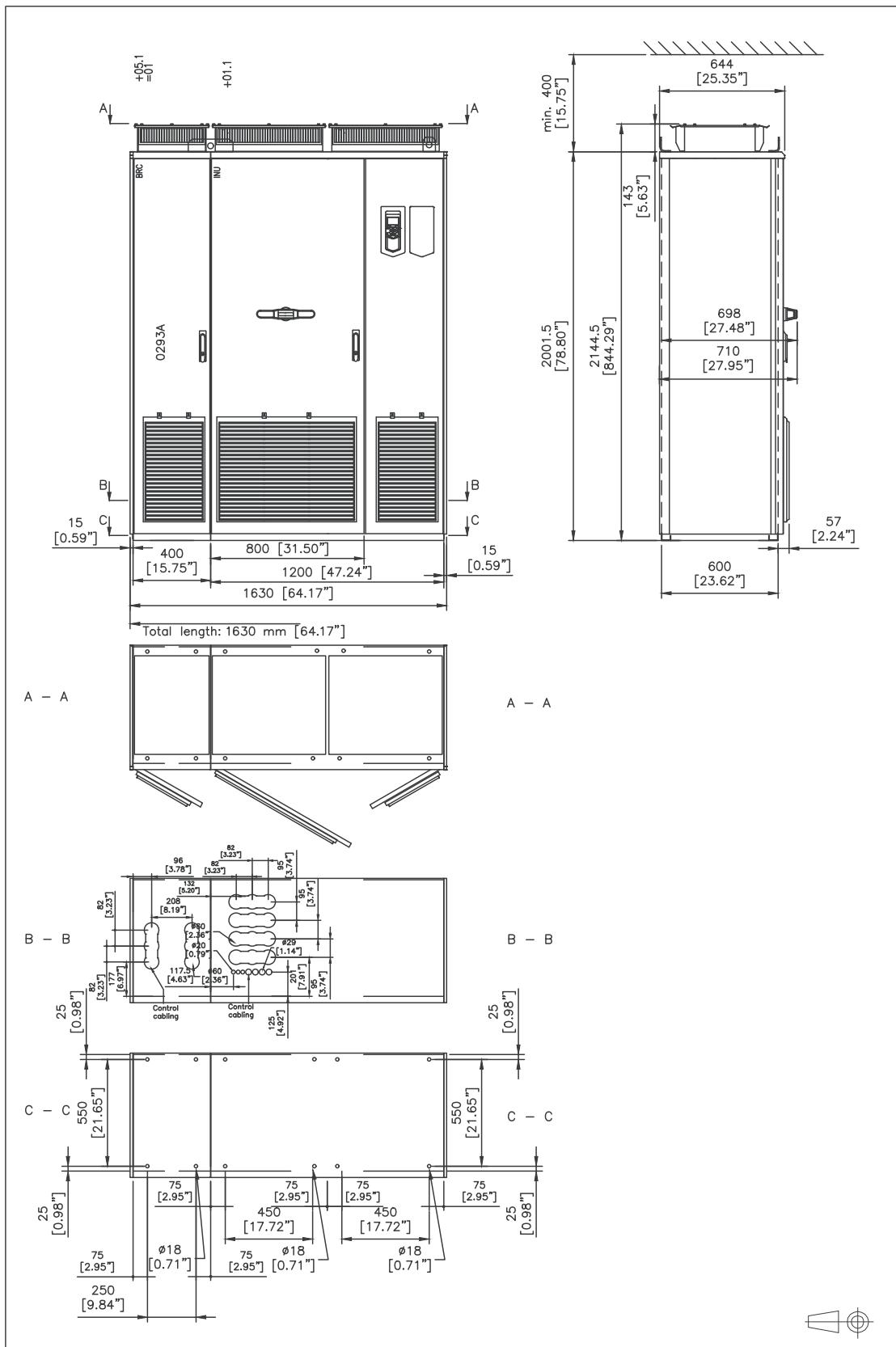
**R11 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055):  
дополнительный компонент +C129**



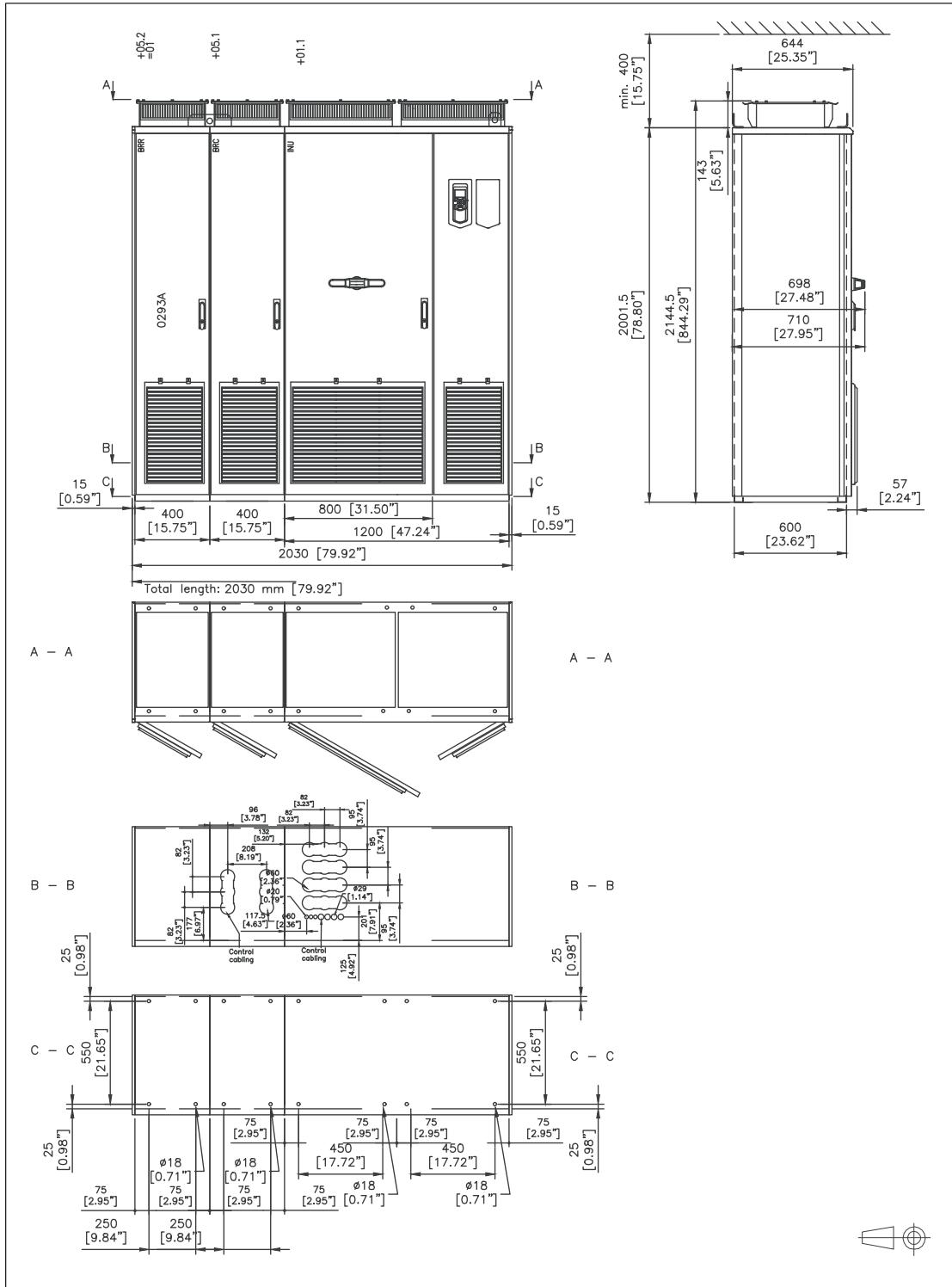
## R11 IP54 (UL тип 12, дополнительный компонент +B055): дополнительные компоненты +C129, +H350, +H352



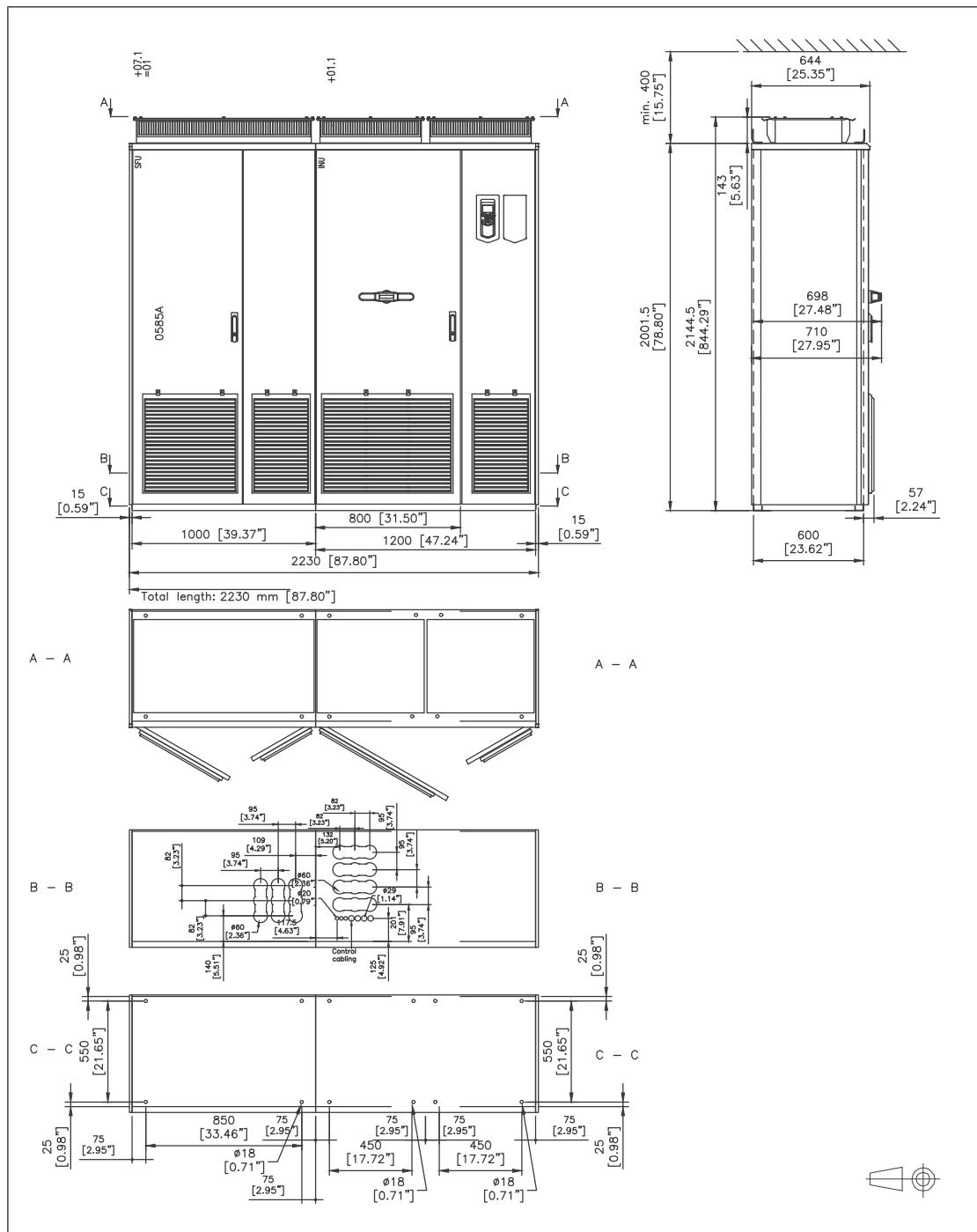
**R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительный компонент +D150**



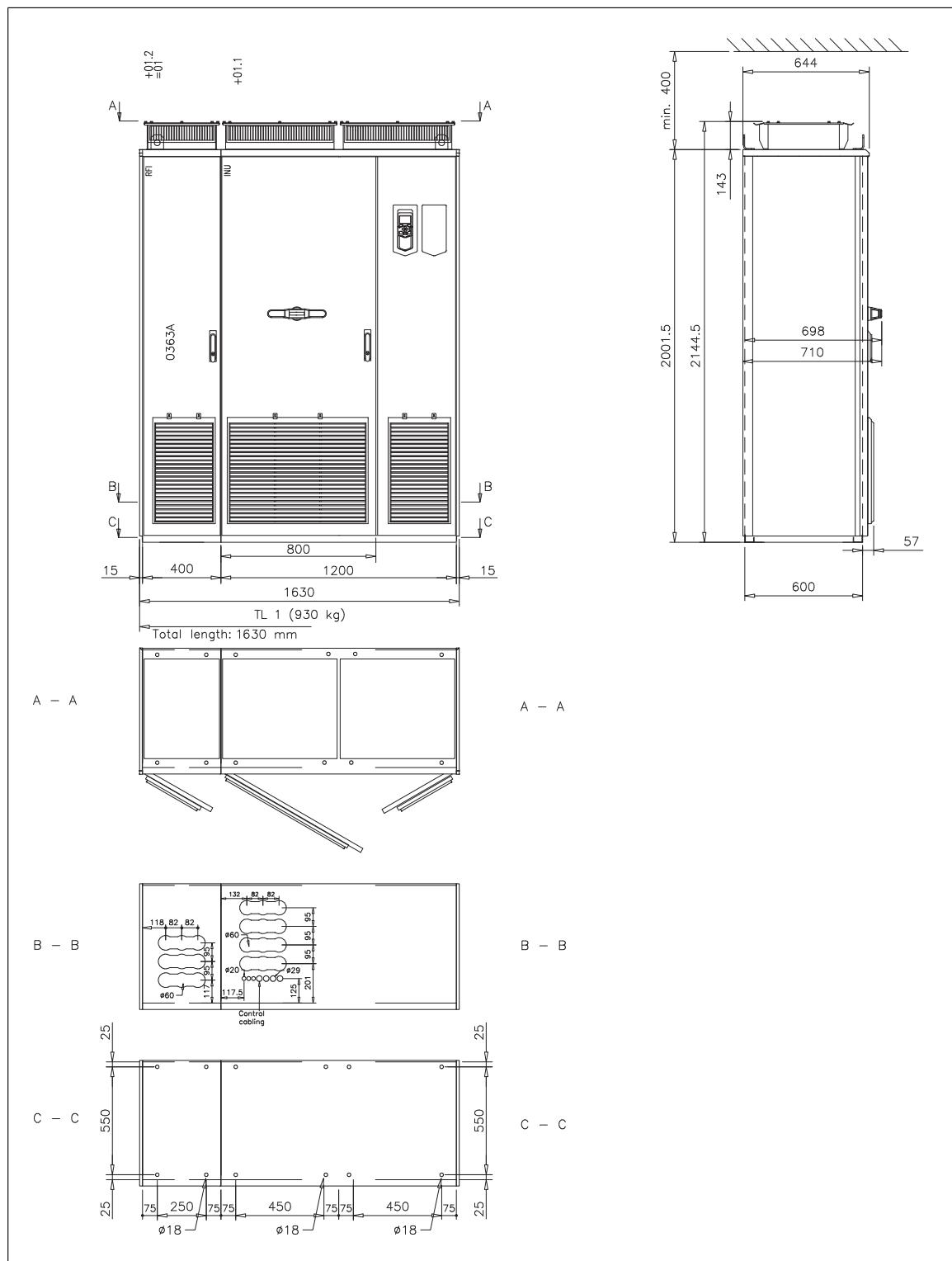
## R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительные компоненты +D150, +D151



**R11 IP22 (UL тип 1) и IP42 (UL тип 1, с фильтрами, дополнительный компонент +B054): дополнительный компонент +E206**

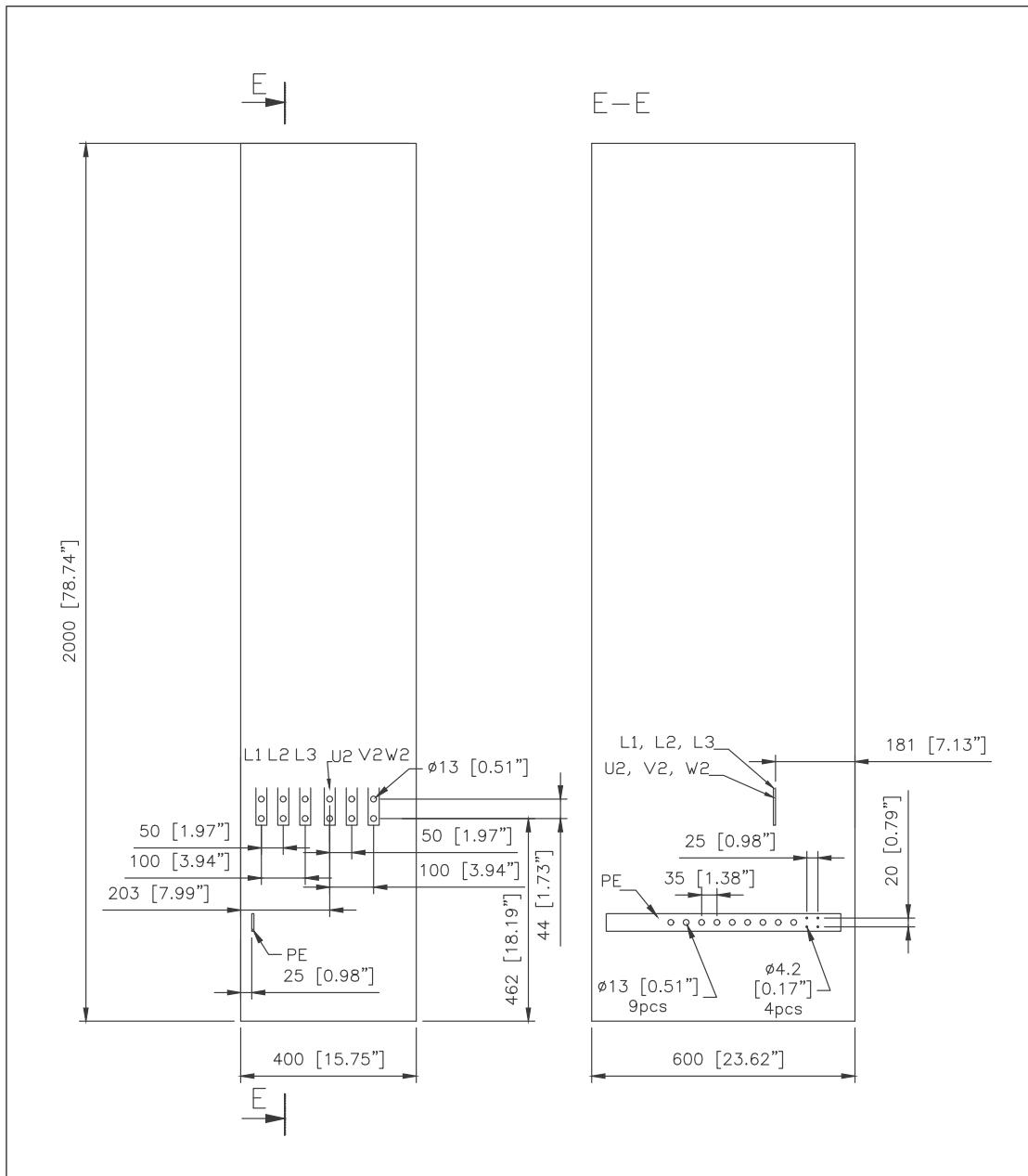


## R11 IP22 (UL тип 1): дополнительный компонент +E202

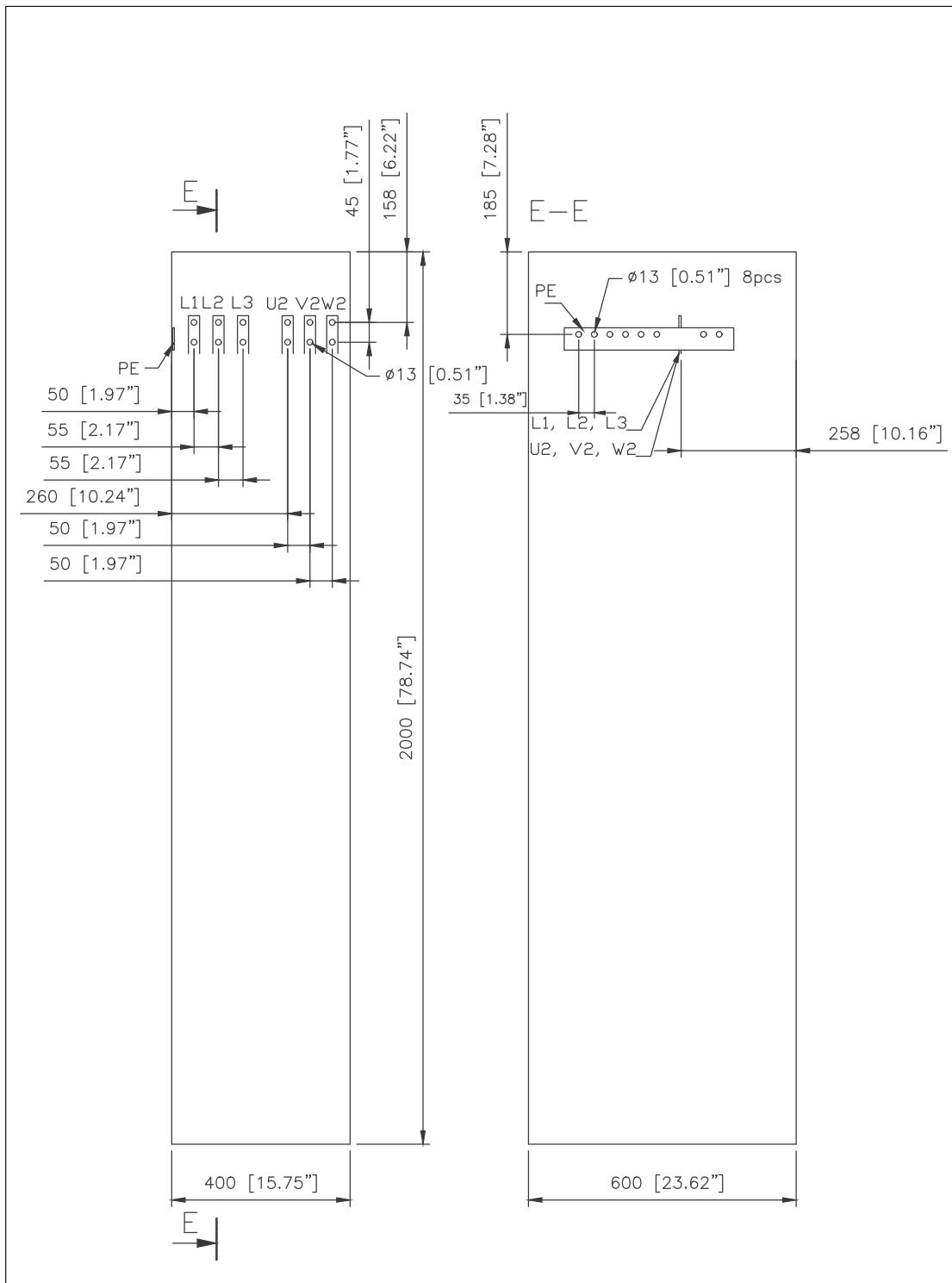


## Расположение и размер клемм для подключения силовых кабелей

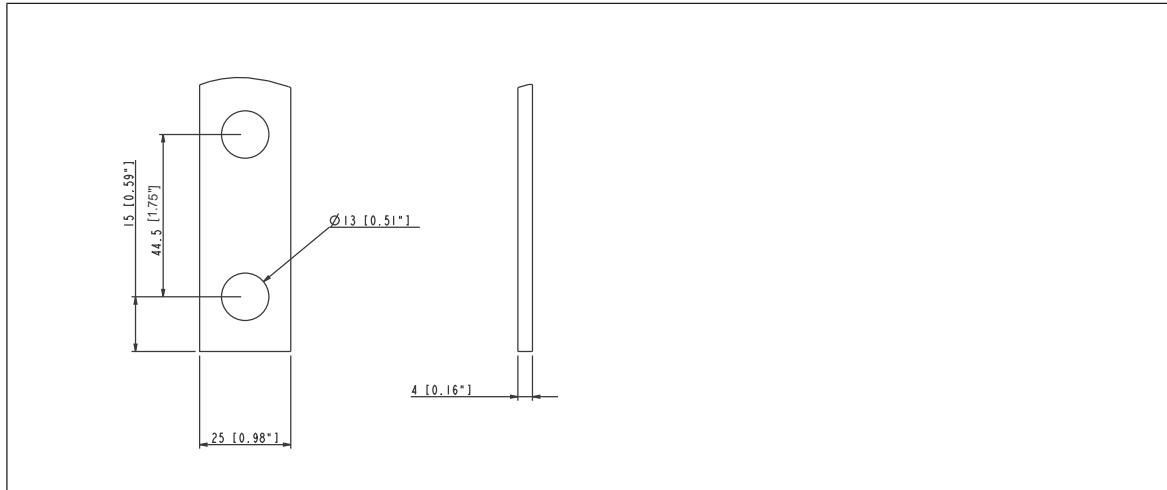
- Размеры клемм для входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R8: ввод и вывод снизу



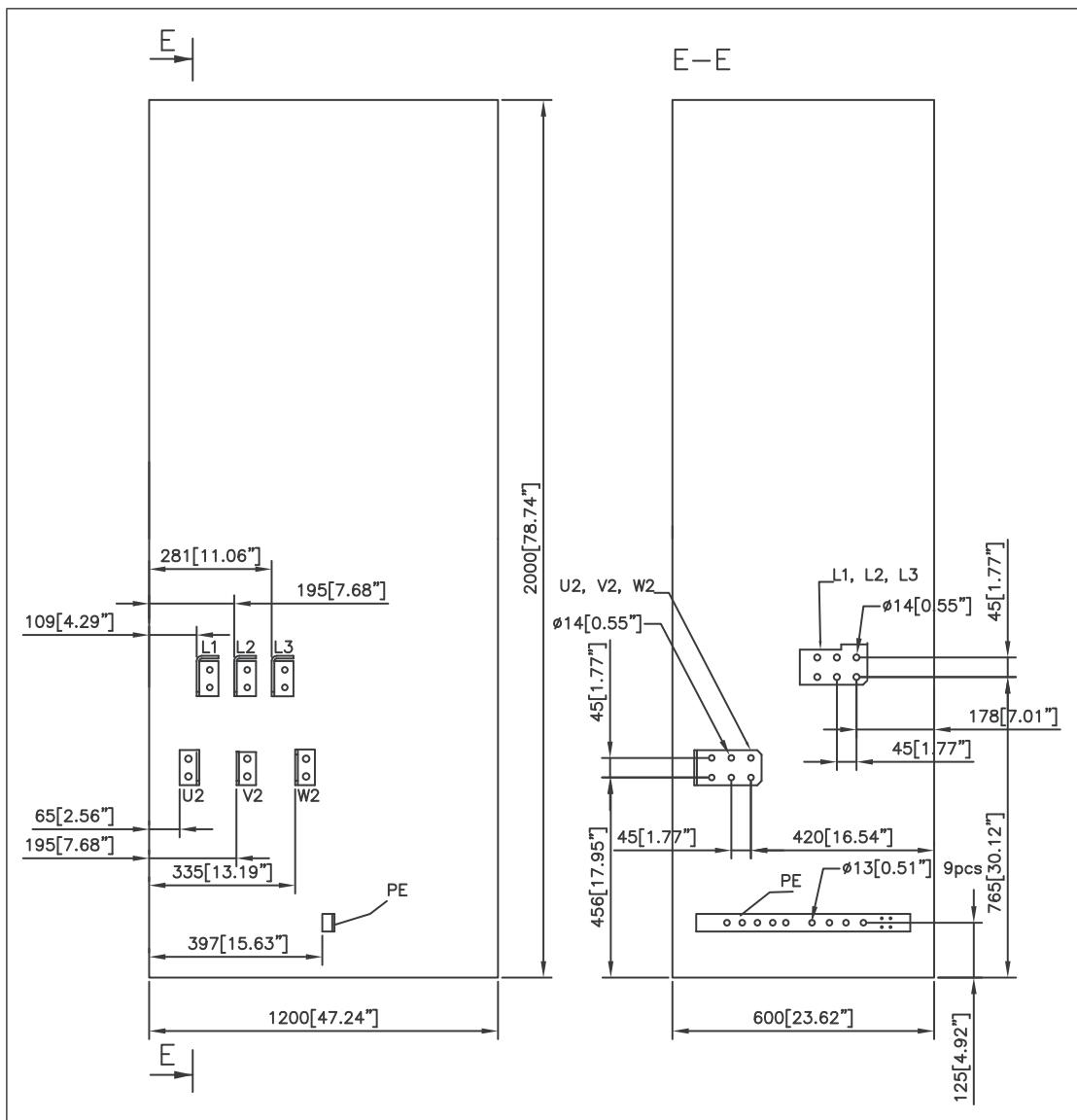
■ Размеры клемм для входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R8: ввод и вывод сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353)



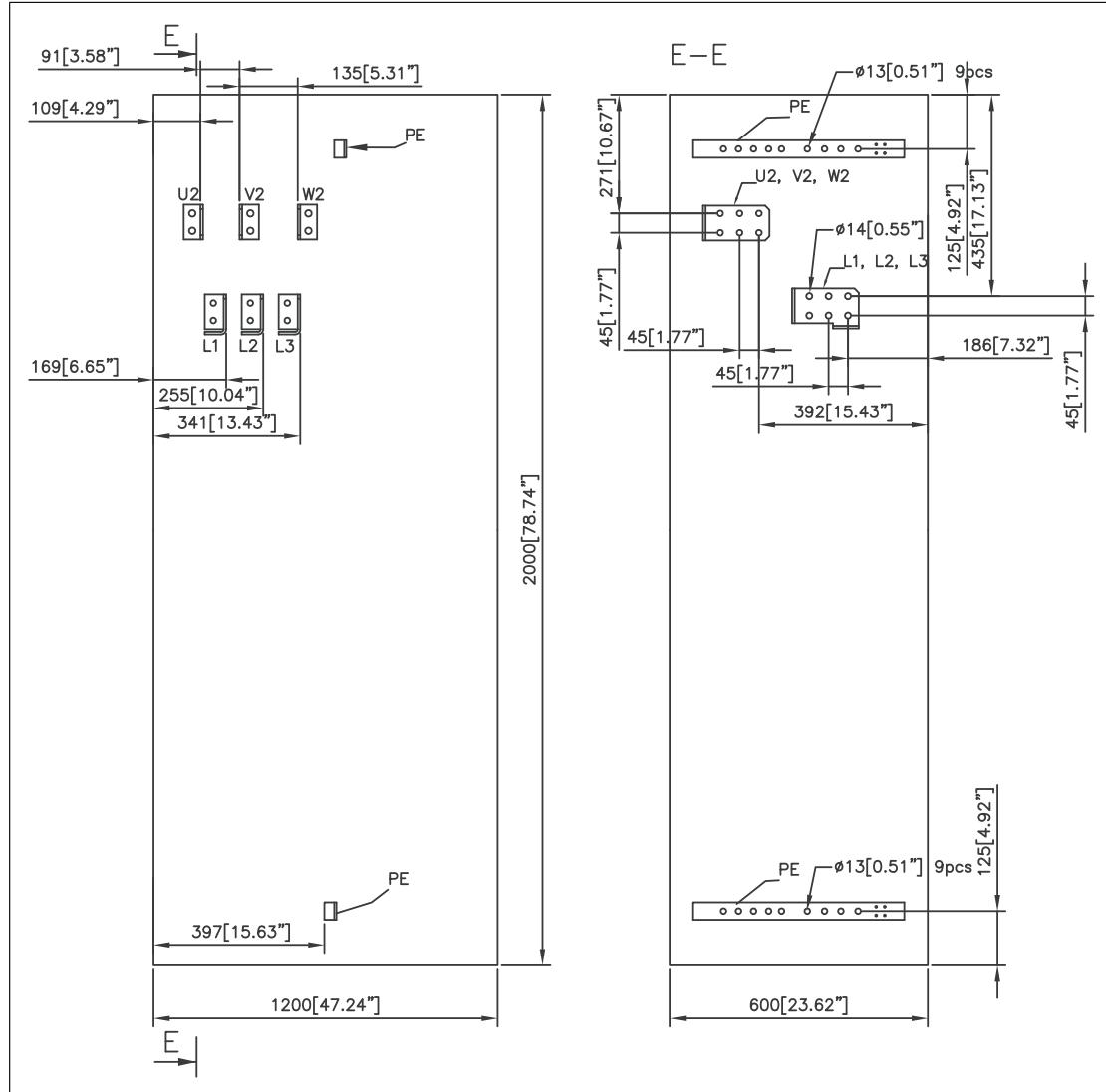
■ Клеммы для подключения входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R8



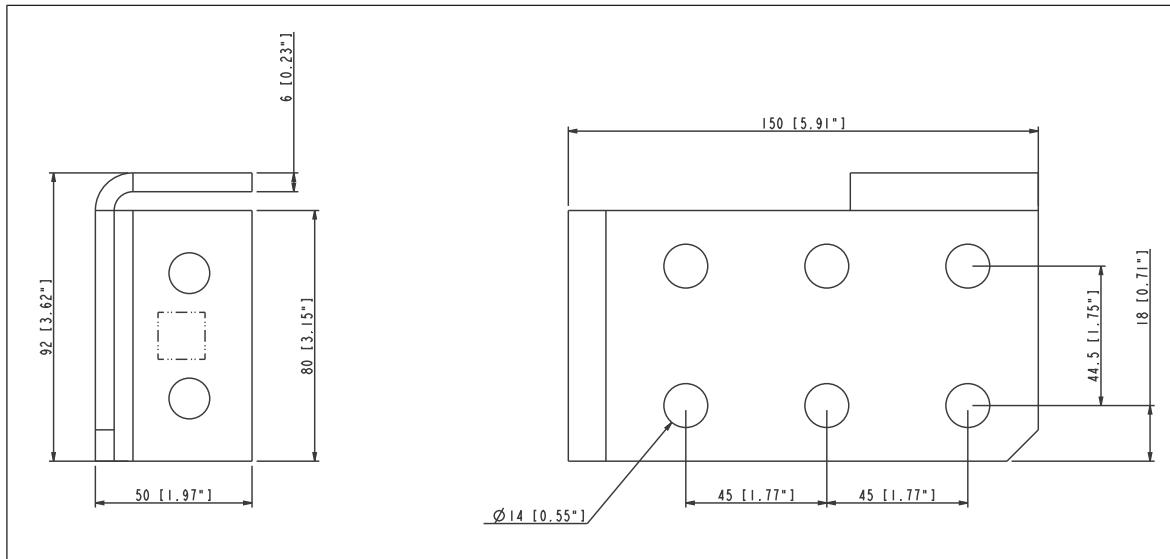
■ Размеры клемм для входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R11: ввод и вывод снизу



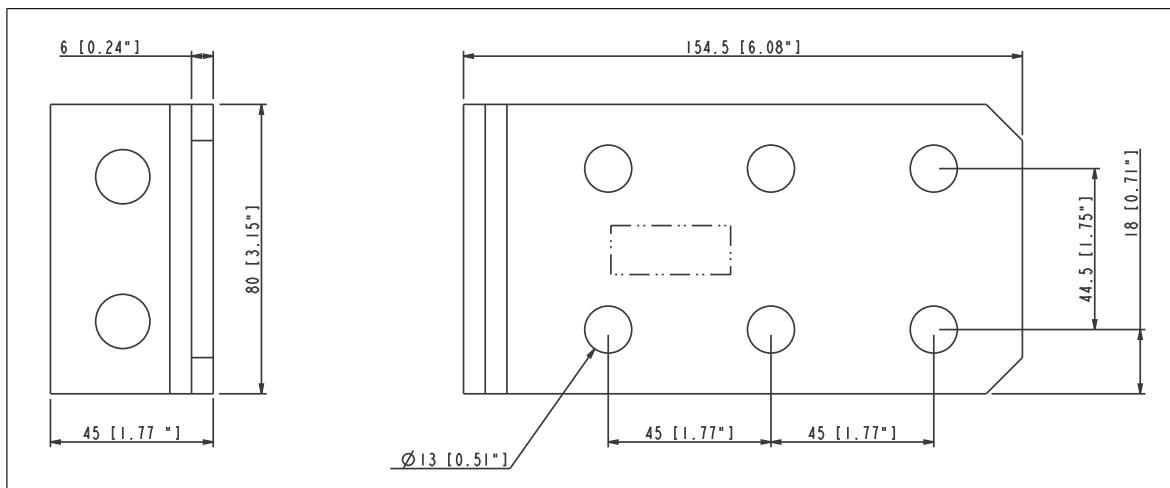
**Размеры клемм для входного кабеля и кабеля двигателя приводов типоразмера R11: ввод и вывод сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353)**



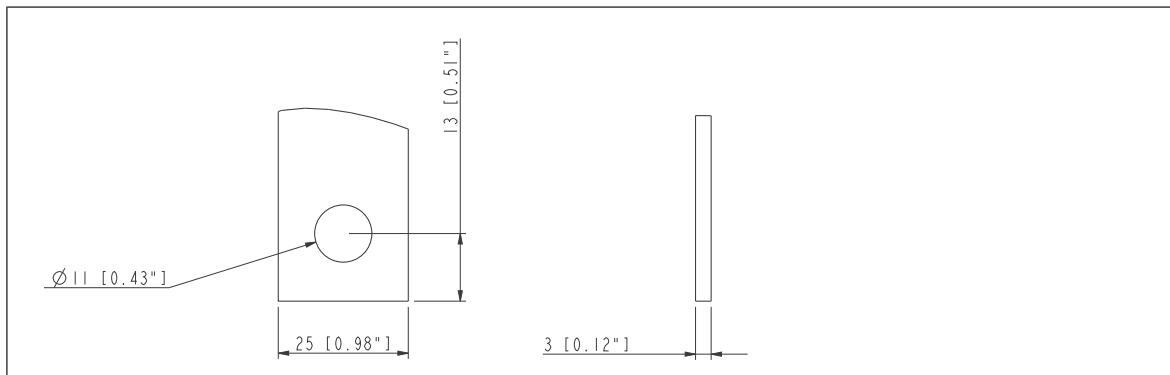
■ Клеммы для подключения входного кабеля приводов типоразмера R11



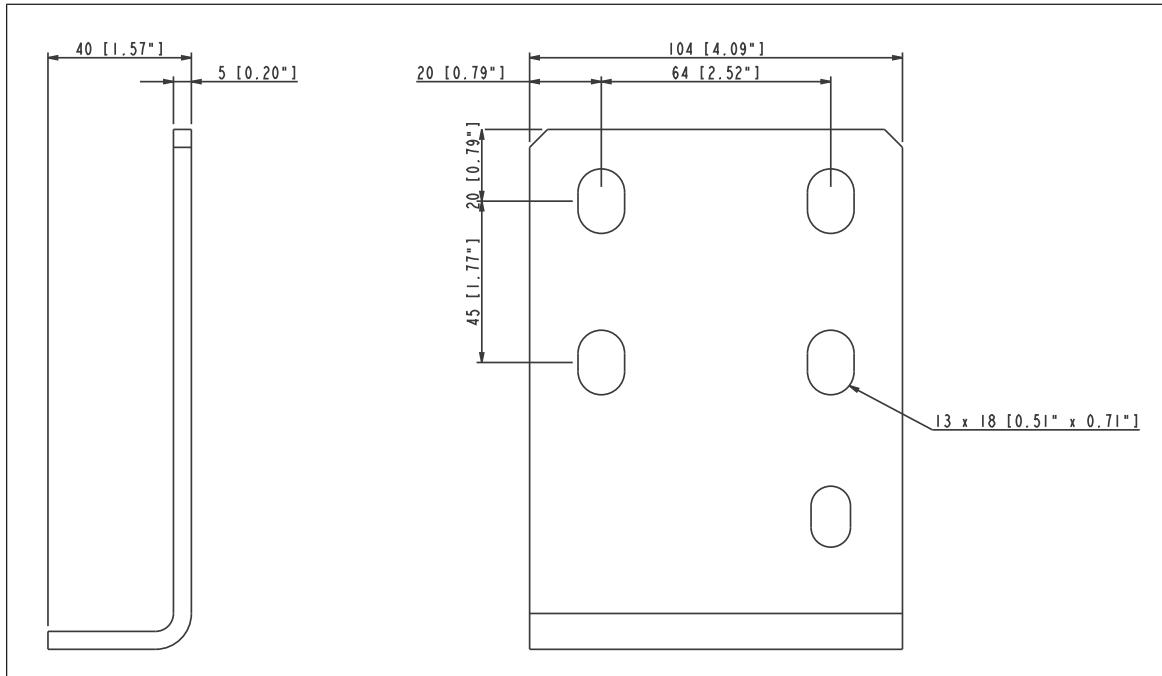
■ Клеммы для подключения кабеля двигателя приводов типоразмера R11



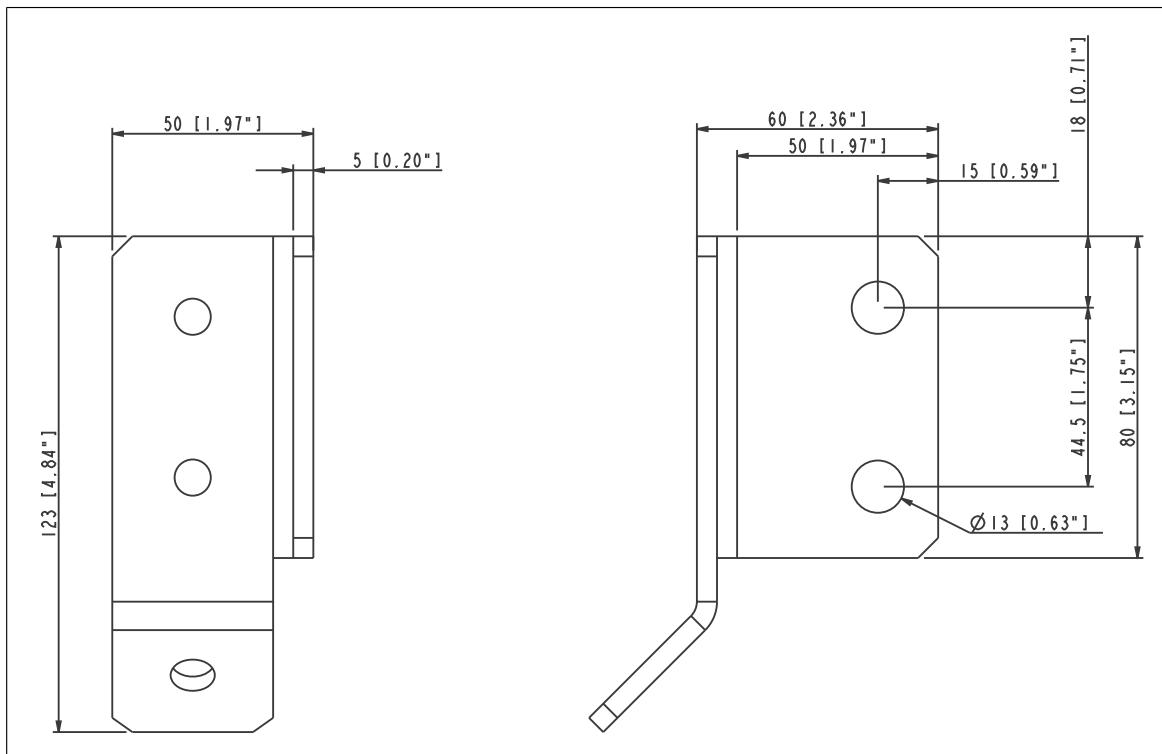
■ Клеммы для подключения внешних резисторов



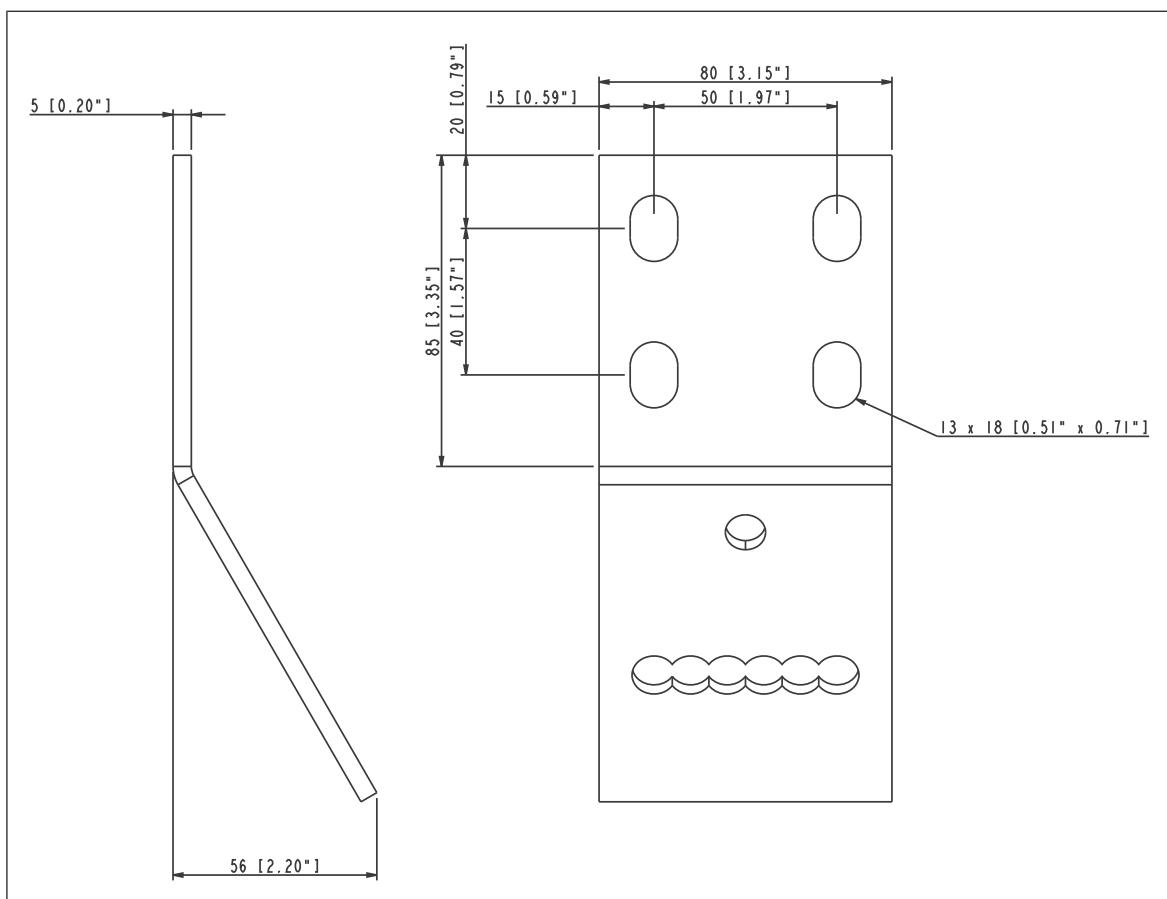
■ Секция синус-фильтров (+E206), 400 мм: клеммы кабеля двигателя



■ Секция синус-фильтров (+E206), 600 мм: клеммы кабеля двигателя



■ Секция синус-фильтров (+E206), 1000 мм: клеммы кабеля двигателя





# 14

## Функция безопасного отключения крутящего момента

### Содержание настоящей главы

В настоящей главе описана функция безопасного отключения крутящего момента (STO) привода и приведены указания по ее использованию.

### Описание



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В случае параллельно подключенных приводов или двигателей с двумя обмотками необходимо активировать функцию STO на каждом приводе, чтобы отключить крутящий момент двигателя.

Функция безопасного отключения крутящего момента может использоваться, например, как оконечный исполнительный блок цепей безопасности, останавливающих работу привода в случае опасности (например, цепи аварийного останова). Данная функция также часто используется для предотвращения нежелательного запуска во время кратковременных работ по обслуживанию (например, чистки) или выполнения работ в неэлектрической части машинного оборудования, не требующих прекращения подачи питания на привода.

При включении функция безопасного отключения крутящего момента блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходной ступени привода (точка А на приведенном ниже рисунке), что препятствует формированию приводом привода крутящего момента, необходимого для вращения двигателя. Если в момент включения функции безопасного останова двигатель работает, он будет остановлен выбегом.

Функция безопасного отключения крутящего момента имеет архитектуру с механизмами дублирования, т. е. для реализации функции защиты необходимо использовать оба

## 272 Функция безопасного отключения крутящего момента

канала. Приведенные в данном руководстве характеристики безопасности рассчитываются только для случаев использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала.

Функция безопасного отключения крутящего момента отвечает требованиям следующих стандартов:

Стандарт	Наименование
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Безопасность механического оборудования. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6–7. Общие стандарты. Требования к помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системах, связанных с безопасностью (функциональная безопасность), на промышленных площадках</i>
IEC 61326-3-1:2017	<i>Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного применения - Требования ЭМС - Часть 3-1: Требования по помехоустойчивости для предохранительных устройств и оборудования, предназначенного для выполнения функций защиты (функциональная защита) – Общепромышленное назначение</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Системы силового электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2. Требования по безопасности — функциональные</i>
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Безопасность механического оборудования. Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления. Часть 1. Общие принципы проектирования</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка</i>

Данная функция также соответствует механизмам предотвращения нежелательного запуска, описанным в стандарте EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017), и механизмам неконтролируемой остановки (категория останова 0) в соответствии со стандартом EN/IEC 60204-1.

### ■ Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

См. технические характеристики.

Декларация соответствия приведена в конце данной главы.

## Электрический монтаж

Электрические характеристики подключения функции STO см. в технических характеристиках блока управления.

### ■ Активирующий выключатель

На приведенных монтажных схемах активирующий выключатель обозначен буквой [K]. Данный компонент представляет собой выключатель с ручным управлением, кнопку аварийного останова, контакты защитного реле или аварийную защиту на базе ПЛК.

- При использовании выключателя с ручным управлением необходимо использовать выключатель, допускающий блокировку в разомкнутом положении.
- Разница времени при изменении состояний контактов выключателя или реле не должна превышать 200 мс.
- Также можно использовать модуль функций защиты FSO-xx или/и модуль термисторной защиты FPTC-0x. Более подробная информация приведена в документации по модулю.

### ■ Типы и длина кабелей

- Рекомендуется использовать кабель типа "витая пара" с двойной изоляцией.
- Максимальная длина кабелей:
  - 300 м между активирующим выключателем [K] и блоком управления привода;
  - 60 м между несколькими приводами или инверторными блоками;
  - 60 м между внешним источником питания и первым блоком управления.

**Примечание.** Короткое замыкание в проводке между выключателем и клеммой STO вызывает опасный отказ, поэтому рекомендуется использовать защитное реле (включая диагностику цепей) или такой способ проводки (заземление экрана, разделение каналов), который бы снижал или устранил риски, связанные с коротким замыканием.

**Примечание.** Для достижения значения логической «1» напряжение на входных клеммах STO блока управления должно быть не менее 17 В =.

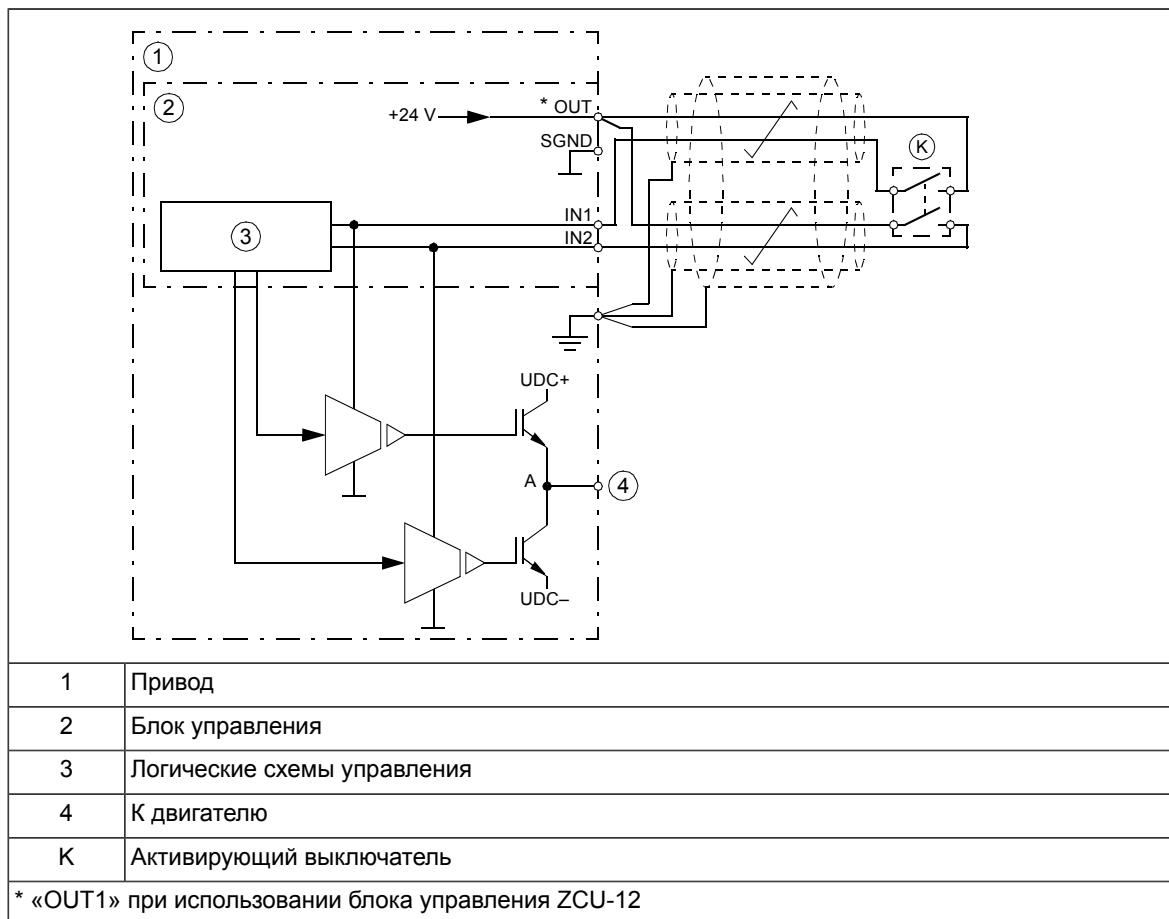
Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

### ■ Заземление защитных экранов кабелей

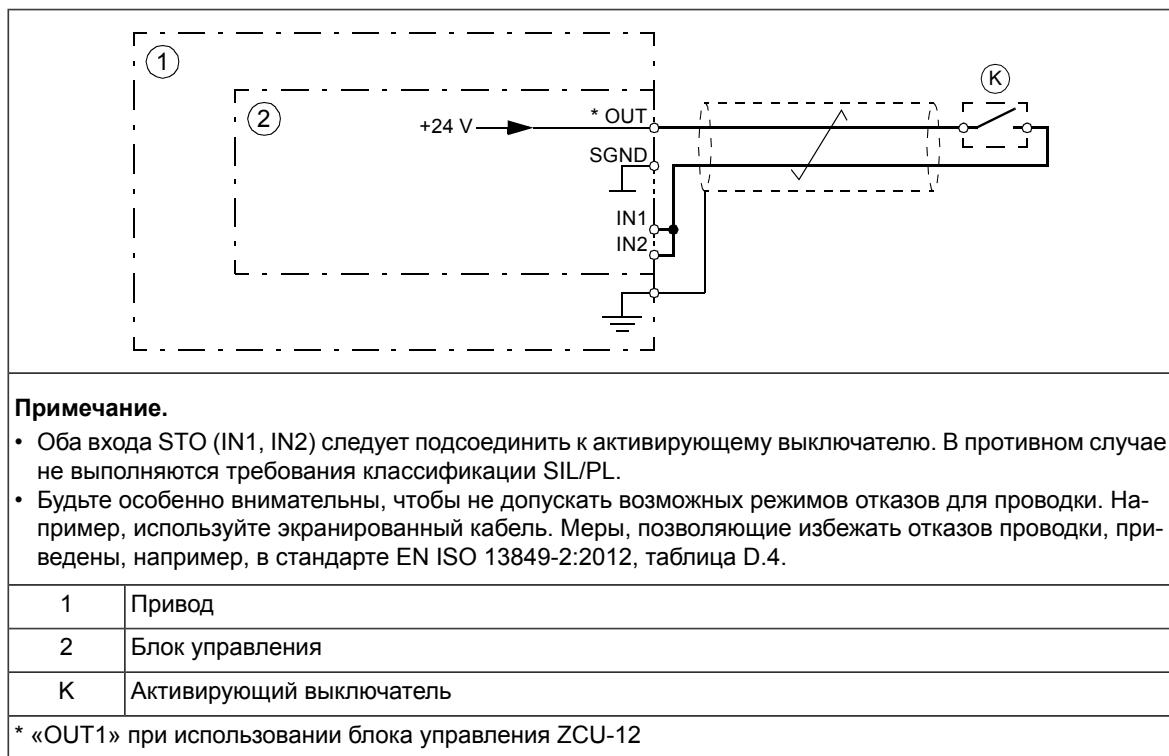
- Заземлять экран кабелей между активирующим выключателем и блоком управления следует только у блока управления.
- Заземлите экран кабелей между двумя блоками управления только у одного блока управления.

## ■ Одиночный привод ACS880-17, внутренний источник питания

### Двухканальное соединение

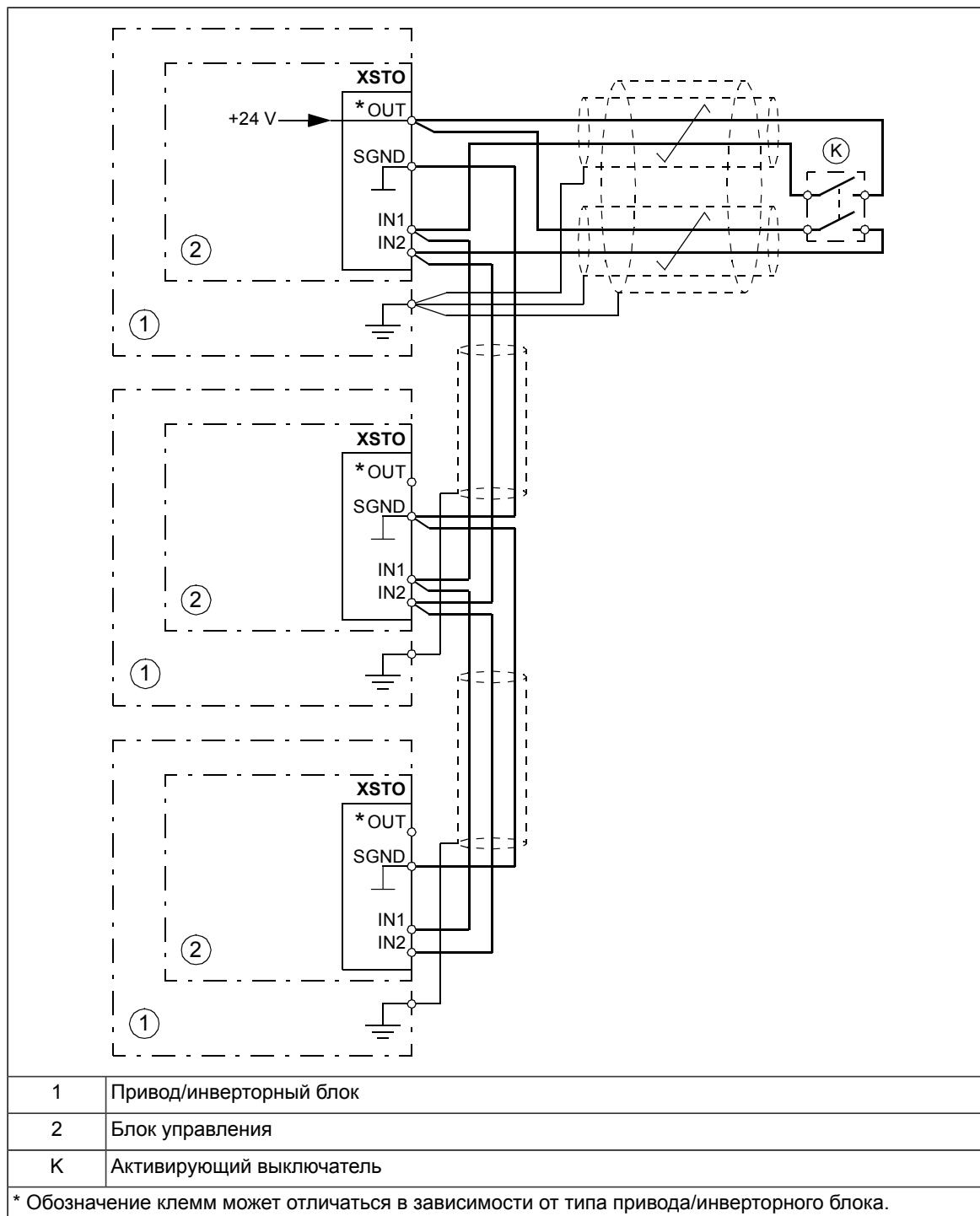


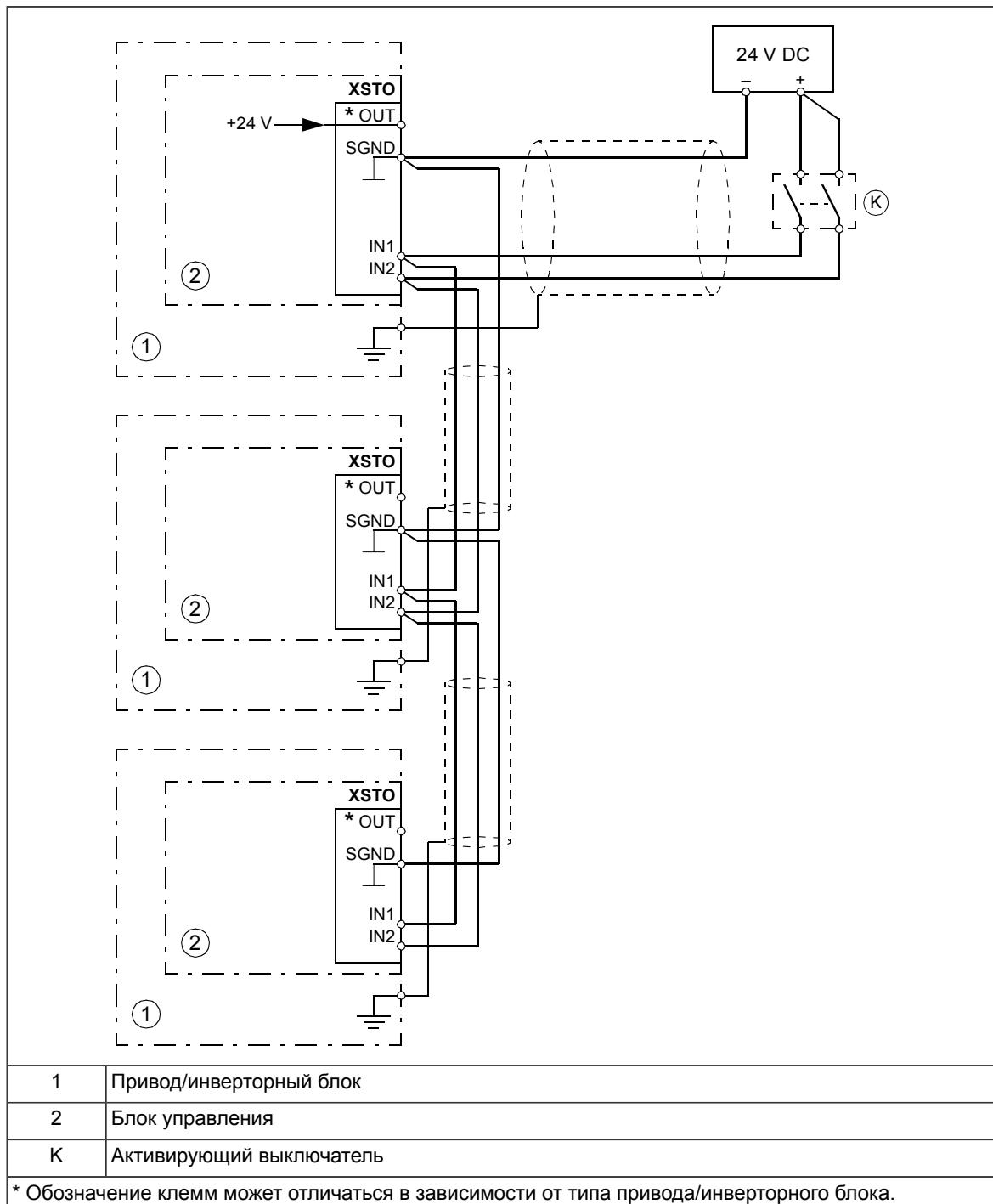
### Одноканальное соединение



## ■ Несколько приводов

### Внутренний источник питания



**Внешний источник питания**

## Принцип действия

1. Включается функция безопасного отключения крутящего момента (STO)(размыкание активирующего выключателя или контактов защитного реле).
2. Входы STO блока управления привода обесточиваются.
3. Блок управления отключает управляющее напряжение от выходных транзисторов IGBT.
4. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привода).

Данный параметр позволяет выбрать, какое будет выдано сообщение, когда выключаются или пропадают один или оба сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO). Индикация также зависит от того, работал ли привод привода в момент, когда это произошло, или был остановлен.

**Примечание.** На действие самой функции STO этот параметр не влияет. Функция STO действует вне зависимости от настройки этого параметра: при снятии одного или обоих сигналов STO работающий привода остановится и не запустится до тех пор, пока не будут восстановлены оба сигнала STO и не будут сброшены все отказы.

**Примечание.** Потеря только одного сигнала STO всегда формирует сигнал отказа, поскольку интерпретируется как сбой в работе аппаратного обеспечения или в проводке STO.

5. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод привода не может быть перезапущен, пока разомкнут активирующий выключатель или разомкнуты контакты защитного реле. После замыкания контактов может потребоваться сброс (в зависимости от значения параметра 31.22). Для запуска привода необходимо подать новую команду запуска.

## Запуск, включая приемочные испытания

Необходимо провести проверку и убедиться в безопасной работе функции защиты. Лицо, осуществляющее завершающие действия по монтажу системы, должно проверить работу функции, проведя приемочные испытания. Необходимо провести приемочные испытания

- при первом пуске функции защиты
- после внесения любых изменений, касающихся функции защиты (печатные платы, электромонтаж, компоненты, настройки и т. п.)
- после любых операций технического обслуживания, касающихся функции защиты.

### ■ Компетентность

Приемочные испытания функции защиты должны проводиться компетентным лицом, в полной мере обладающим опытом и знаниями в отношении функции защиты, а также функциональной безопасности в соответствии с требованиями стандарта IEC 61508-1 параграф 6. Процедура испытаний и протокол испытаний должны быть составлены и подписаны данным лицом.

### ■ Акты приемочных испытаний

Подписанные акты приемочных испытаний должны храниться в формуляре машины. Акт должен включать документацию об операциях запуска и результатах приемочных испытаний, ссылки на сообщения об отказах и их устранении. В формуляре должны фиксироваться любые новые приемочные испытания, проведенные вследствие внесения изменений и выполнения технического обслуживания.

### ■ Проведение приемочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

**Примечание.** Если привод оборудован дополнительным компонентом обеспечения безопасности +L536, +L537, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 или +Q979, действуйте по методике, описанной в документации к данному дополнительному компоненту.

Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	<input type="checkbox"/>
В процессе ввода в эксплуатацию убедитесь, что привода может без проблем вращаться и останавливаться.	<input type="checkbox"/>
Остановите привода (если он вращается), выключите входное питание и отсоедините привода от питающей электросети с помощью разъединителя.	<input type="checkbox"/>
Проверьте подключение цепи STO по монтажной схеме.	<input type="checkbox"/>
Замкните разъединитель и включите питание.	<input type="checkbox"/>

Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Подайте на привода команду останова (если он работает) и подождите, пока вал двигателя не остановится.</li> </ul> <p>Проверьте, что привода ведет себя следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разомкните цепь STO. привода выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению).</li> <li>Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу привода. привода выдает предупреждение. Двигатель не должен запуститься.</li> <li>Замкните цепь STO.</li> <li>Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привода и убедитесь, что двигатель работает normally.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Запустите привода и убедитесь, что двигатель вращается.</li> <li>Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. привода выдает соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «работа» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению).</li> <li>Выполните сброс активных отказов и попытайтесь запустить привода.</li> <li>Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а привода работает, как описано выше при испытании в ситуации, когда двигатель остановлен.</li> <li>Замкните цепь STO.</li> <li>Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привода и убедитесь, что двигатель работает normally.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте работу средств обнаружения отказов привода. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разомкните первый канал цепи STO (провод к входу IN1). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. привода выдает сообщение об отказе FA81 Безоп. откл.кр.мом. 1 (см. руководство по микропрограммному обеспечению).</li> <li>Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься.</li> <li>Замкните цепь STO.</li> <li>Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привода и убедитесь, что двигатель работает normally.</li> <li>Разомкните второй канал цепи STO (провод к входу IN2). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. привода выдает сообщение об отказе FA82 Безоп. откл.кр.мом. 2 (см. руководство по микропрограммному обеспечению).</li> <li>Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься.</li> <li>Замкните цепь STO.</li> <li>Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привода и убедитесь, что двигатель работает normally.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Составьте и подпишите акт приемочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	<input type="checkbox"/>

## Назначение

1. Разомкните активирующий выключатель или задействуйте механизм безопасности, подключенный к STO.
2. Выходы STO блока управления приводом обесточиваются, а блок управления приводом отключает подачу напряжения от выходных транзисторов IGBT.
3. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привода).
4. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). привода невозможно перезапустить, пока разомкнут активирующий выключатель или разомкнуты контакты защитного реле.
5. Выключите функцию безопасного отключения крутящего момента, замкнув активирующий выключатель или выполнив сброс механизма безопасности, подключенного к STO.
6. Перед повторным запуском выполните сброс действующих неисправностей.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Функция безопасного отключения крутящего момента не снимает напряжение с силовых и вспомогательных цепей привода привода. Поэтому выполнение работ по техническому обслуживанию электрических компонентов привода или двигателя разрешается только после полного отключения привода от главного источника питания и всех остальных источников напряжения.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

(Только в случае двигателей с постоянными магнитами или индукторных синхронных двигателей [SynRM].)

В случае множественных отказов силовых полупроводниковых приборов IGBT привода может вырабатывать выравнивающий крутящий момент, который поворачивает вал двигателя максимум на  $180/p$  градусов (для двигателей с постоянными магнитами) или  $180/2p$  градусов (для индукторных синхронных двигателей [SynRM]) независимо от активации функции безопасного отключения крутящего момента.  $p$  обозначает количество пар полюсов.

## Примечания.

- Если работающий привод привода остановить с помощью функции STO, то привода отключит двигатель от питающего напряжения и двигатель остановится выбегом. Если это создает опасность или неприемлемо по другим причинам, перед использованием этой функции привода и оборудование необходимо остановить надлежащим способом.
- Приоритет функции безопасного отключения крутящего момента выше, чем у любой другой функции привода.
- От преднамеренного саботажа и небрежного обращения функция безопасного отключения крутящего момента не защищает.
- Функция безопасного отключения крутящего момента предназначена для уменьшения количества возникающих опасных ситуаций. Несмотря на это, не всегда возможно устранить все потенциальные опасности. Лицо, выполняющее масштаб системы, должно уведомить конечного пользователя об имеющихся остаточных рисках.

## Техническое обслуживание

После того как работа схемы проверена при запуске, техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодических контрольных испытаниях. При режимах эксплуатации с высокой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. При режимах эксплуатации с низкой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 5 лет или 2 года, см. раздел *Характеристики безопасности (стр. 284)*. Предполагается, что все опасные отказы схемы STO выявляются в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе *Проведение приемочных испытаний (стр. 279)*.

**Примечание.** Также ознакомьтесь с изданными Европейской координационной группой уполномоченных органов Рекомендациями по использованию CNB/M/11.050, которые касаются двухканальных систем, связанных с безопасностью, с электромеханическими выходами:

- Если функция защиты должна соответствовать требованиям к совокупной безопасности уровня SIL 3 или PL e (кат. 3 или 4), контрольные испытания функции защиты необходимо проводить не реже одного раза в месяц.
- Если функция защиты должна соответствовать требованиям к совокупной безопасности уровня SIL 2 (HFT = 1) или PL d (кат. 3), контрольные испытания функции защиты необходимо проводить не реже одного раза в 12 месяцев.

Функция STO не содержит никаких электромеханических компонентов.

В дополнение к контрольным испытаниям рекомендуется проверять работу функции при проведении других операций технического обслуживания оборудования.

Включите описанную выше проверку работы функции STO в программу профилактического технического обслуживания механического оборудования, которым управляет привода.

Если после запуска потребуется заменить какой-либо провод или компонент или если восстанавливаются параметры, выполните проверку, описанную в разделе *Проведение приемочных испытаний (стр. 279)*.

Используйте только запасные части, одобренные корпорацией ABB.

Ведите учет всех операций по техническому обслуживанию и контрольным испытаниям в журнале технического обслуживания.

### ■ Компетентность

Операции по техническому обслуживанию и контрольные испытания функции защиты должны производиться компетентным лицом, в полной мере обладающим опытом и знаниями в отношении функции защиты, а также функциональной безопасности в соответствии с требованиями стандарта IEC 61508-1, параграф 6.

## Поиск и устранение неисправностей

Сообщения, выдаваемые во время штатной работы функции безопасного отключения крутящего момента, выбираются с помощью параметра 31.22 программы управления приводом привода.

В рамках диагностики функции безопасного отключения крутящего момента сравниваются состояния двух каналов STO. Если каналы находятся в разных состояниях, запускается функция реакции на отказ и привода отключается с отказом «сбой аппаратного обеспечения STO». Попытка использования функции STO без механизма дублирования (например, путем активации только одного канала) также приведет к вышеописанному результату.

Описание сообщений, выдаваемых приводом привода, а также сведения о выдаче сообщений об отказах и предупреждений на выход блока управления для внешних средств диагностики приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению программы управления привода.

О любых отказах в работе функции безопасного отключения крутящего момента необходимо сообщить в корпорацию ABB.

## Характеристики безопасности

Ниже приведены характеристики безопасности функции безопасного отключения крутящего момента.

**Примечание.** Характеристики безопасности рассчитываются только для случаев использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала STO.

Типоразмер	SIL/SILCL	PL	SFF (%)	PFH (T <sub>1</sub> = 20 а) (1/4)	PFD <sub>avg</sub> (T <sub>1</sub> = 2 а)	PFD <sub>avg</sub> (T <sub>1</sub> = 5 а)	MTTF <sub>D</sub> (а)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T <sub>M</sub> (а)
R8	3	e	99,1	3.21E-09	2.67E-05	6.67E-05	9630	≥90	3	3	1	80	20
R11	3	e	99,66	3.65E-09	3.20E-05	8.00E-05	20219	≥90	3	3	1	80	20

3AXD10000006217 K, 3AXD10000481168 B

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
  - 670 циклов включения/выключения в год при  $\Delta T = 71,66 \text{ }^{\circ}\text{C}$
  - 1340 циклов включения/выключения в год при  $\Delta T = 61,66 \text{ }^{\circ}\text{C}$
  - 30 циклов включения/выключения в год при  $\Delta T = 10,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
  - 32  $\text{ }^{\circ}\text{C}$  — температура платы в течение 2,0 % времени
  - 60  $\text{ }^{\circ}\text{C}$  — температура платы в течение 1,5% времени
  - 85  $\text{ }^{\circ}\text{C}$  — температура платы в течение 2,3 % времени
- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа А (типоразмер R8) или типа В (типоразмер R11) согласно стандарту IEC 61508-2.
- Соответствующие состояния отказа:
  - Функция STO срабатывает не всегда (сбой механизма безопасности)
  - Функция STO не срабатывает при явном вызове
  - Режим отказа «короткое замыкание на печатной плате» был исключен (EN 13849-2, таблица D.5). Данный анализ предполагает, что в один момент происходит только один отказ. Накопление отказов не анализировалось.
- Время отклика STO:
  - Время срабатывания STO (минимальный регистрируемый разрыв): 1 мс
  - Время отклика STO:
    - Типоразмер R8: 2 мс (среднее), 5 мс (максимум)
    - Типоразмер R11: 26 мс (среднее), 30 мс (максимум)
  - Время обнаружения отказа: Каналы находятся в разном состоянии более 200 мс
  - Время срабатывания при отказе: Время обнаружения отказа + 10 мс
- Задержки индикации:
  - Задержка функции STO перед отображением сообщения о сбое (параметр 31.22): < 500 мс
  - Задержка функции STO перед отображением предупреждения (параметр 31.22): < 1000 мс

## ■ Сокращения

Сокращ.	Ссылка	Описание
Cat.	EN ISO 13849-1	Классификация компонентов системы управления, связанных с безопасностью, в плане их устойчивости к отказам и последующего поведения в состоянии отказа, обеспечиваемых за счет конструктивного расположения компонентов, средств обнаружения отказов и/или надежности компонентов. Категории: B, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
MTTF <sub>D</sub>	EN ISO 13849-1	Среднее время наработки на опасный отказ: (общий срок службы) / (число опасных, необнаруженных отказов) в течение определенного интервала измерений при заданных условиях
PFD <sub>avg</sub>	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа при запросе (система, отвечающая за обеспечение безопасности, не готова выполнять заданную функцию защиты по запросу).
PFH	IEC 61508	Средняя вероятность опасных отказов за 1 час (средняя частота опасных отказов системы, отвечающей за обеспечение безопасности, которые не позволяют выполнять заданную функцию защиты, в течение заданного периода времени).
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни a...e соответствуют SIL
SC	IEC 61508	Систематическая возможность
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень полноты безопасности (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Максимальный уровень безопасности SIL (уровень 1...3) функции защиты или подсистемы
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T <sub>1</sub>	IEC 61508-6	Интервал контрольных испытаний. Параметр T <sub>1</sub> используется, чтобы определить вероятную интенсивность отказов (PFH или PFD) для функции или подсистемы защиты. Чтобы обеспечить соответствие SIL, контрольные испытания должны проводиться с максимальным интервалом T <sub>1</sub> . Такой же интервал должен соблюдаться, чтобы обеспечить соответствие PL (EN ISO 13849). См. также раздел «Техническое обслуживание».
T <sub>M</sub>	EN ISO 13849-1	Период эксплуатации: период времени, в течение которого планируется использование функции или устройства защиты. По истечении периода эксплуатации устройство защиты необходимо заменить. Следует отметить, что любое заданное значение T <sub>M</sub> не может рассматриваться как гарантия.

## ■ Сертификат TÜV

Сертификат TÜV размещен в сети Интернет на странице [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).

■ Декларация соответствия



## 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**

**ACS880-104**

**ACS880 multidrives**

**ACS880-104LC** (frames nxR8i)

**ACS880-07CLC**

**ACS880-17LC, -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 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	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:

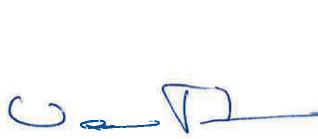
Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomitie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:



Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy



Vesa Tiihonen

Manager, Product Engineering and Quality



---

## **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](http://www.abb.com/searchchannels).

### **Обучение работе с изделием**

Информацию об обучении работе с изделиями ABB можно найти на сайте [new.abb.com/service/training](http://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](http://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](http://www.abb.com/drives/documents).



[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)



3AXD50000578740G