

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию Приводы ACS880-37 (160...3200 кВт)



This translation is outdated.
Refer to the English original
3AXD50000020437 Rev E
for the latest information.

Список сопутствующих руководств

Руководства и инструкции по аппаратным средствам привода

Код (англ. версия)	Код (русс. версия)
3AXD50000020437	3AXD50000025044
3AUA0000085685	

Руководства по микропрограммному обеспечению приводов

3AUA0000085967	3AUA0000111136
3AUA0000098062	3AUA0000098062
3AUA0000131562	

Руководства и указания по дополнительным компонентам

3AUA0000094606
3AXD50000015612
3AXD50000015614
3AUA0000145922
3AUA0000119895
3AUA0000119896
3AUA0000119910
3AUA0000119908
3AUA0000119909
3AXD50000019727
3AXD50000014979
3AUA0000145920
3AUA0000145921
Руководства и краткие инструкции по модулям расширения входов/выходов, интерфейсным модулям Fieldbus и т. п.

В сети Интернет представлены руководства и другие документы по изделиям в формате PDF. См. раздел [Библиотека документов в сети Интернет](#) на внутренней стороне задней обложки. Для получения руководств, отсутствующих в библиотеке документов, обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.



[Руководства к приводу ACS880-37 \(160...3200 кВт\)](#)

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Приводы ACS880-37 (160...3200 кВт)

Содержание	
1. Указания по технике безопасности	
4. Механический монтаж	
6. Электрический монтаж	
9. Ввод в эксплуатацию	

Содержание

1. Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы	17
Предупреждения и примечания	17
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	18
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	21
Меры обеспечения электробезопасности	21
Дополнительные указания и примечания	22
Заземление	23
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами	24
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	24

2. Введение в руководство

Содержание настоящей главы	25
На кого рассчитано руководство	25
Содержание настоящего руководства	25
Сопутствующие документы	26
Классификация по типоразмеру и коду опций	26
Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации	27
Термины и сокращения	28
Характеристики безопасности (SIL, PL)	29

3. Описание принципа действия и оборудования

Содержание настоящей главы	31
Принцип действия	31
Выпрямительный блок	31
Форма кривой переменного напряжения и тока	32
Зарядка	32
Лицензирование	32
Инверторный блок	32
Сводная принципиальная схема привода	33
Примеры компоновки и внешнего вида шкафов	34
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i	34
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i	36
Привод типоразмера 3×R8i + 3×R8i (с главным выключателем)	38
Компоновка вспомогательной секции управления (ACU)	40
Общие сведения о разъемах питания и управления	42
Дверные выключатели и лампы	44
Главное устройство отключения [Q1.1]	45
Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]	45
Заземляющий выключатель [Q9.x], дополнительный компонент	45
Выключатель зарядки [Q3]	45
Другие устройства на дверце	46



Панель управления	46
Управление с помощью программного обеспечения ПК	46
Описание дополнительных компонентов	47
Степень защиты	47
Определения	47
IP22 (стандартный шкаф)	47
IP42 (дополнительный компонент +B054)	47
IP54 (дополнительный компонент +B055)	47
Подвод охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +C128)	47
Отвод воздуха по каналу (дополнительный компонент +C130)	47
Морское исполнение (дополнительный компонент +C121)	48
Соответствие требованиям UL (дополнительный компонент +C129)	48
Сертификат CSA (дополнительный компонент +C134)	48
Высота цоколя (дополнительные компоненты +C164 и +C179)	48
Сейсмостойкая конструкция (дополнительный компонент +C180)	48
Пустые секции (дополнительные компоненты +C199, +C200, +C201)	49
Резистивное торможение (дополнительные компоненты +D150 и +D151)	49
ЭМС-фильтры (дополнительный компонент + E202)	49
Выходной синус-фильтр (дополнительный компонент +E206)	49
Обогреватель шкафа с внешним источником питания (дополнительный компонент +G300)	49
Освещение шкафа (дополнительный компонент +G301)	50
Клеммы для подключения внешнего питания цепей управления (дополнительный компонент +G307)	50
Выход для обогревателя обмоток двигателя (дополнительный компонент +G313)	50
Подключение к шинам питания (дополнительный компонент +G317)	50
Световые индикаторы ГОТОВ/РАБОТА/ОТКАЗ (дополнительные компоненты +G327...G329)	50
Безгалогенные провода и материалы (дополнительный компонент +G330)	50
Вольтметр с селекторным переключателем (дополнительный компонент +G334)	51
Амперметр в одной фазе (дополнительный компонент +G335)	51
Дополнительная маркировка проводов (дополнительные компоненты +G340 и +G342)	51
Стандартная маркировка проводов	51
Дополнительная маркировка проводов	51
Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +H350 и +H352) ...	52
Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353)	52
Ввод кабелепровода (дополнительный компонент +H358)	52
Общая секция для подключения двигателей (дополнительный компонент +H359) ...	52
Общие выходные шины (дополнительный компонент +H366)	52
Дополнительная клеммная колодка X504 (дополнительный компонент +L504)	53
Тепловая защита с реле PTC (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)	53
+L505, +2L505, +L513, +2L513	53
+L536, +L537	54
Тепловая защита с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506 и +nL514)	55
Пускатель вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M602...+M610)	56
Состав компонента	56
Описание	56



Табличка с обозначением типа	57
Код обозначения типа	58

4. Механический монтаж

Содержание настоящей главы	63
Осмотр места установки	63
Необходимые инструменты	64
Проверка комплектности	64
Транспортировка и распаковка модуля	65
Перемещение привода в упаковке	65
Подъем ящика с помощью вилочного погрузчика	65
Подъем ящика с помощью крана	66
Перемещение ящика с помощью вилочного погрузчика	67
Удаление транспортировочной упаковки	68
Перемещение распакованного шкафа привода	68
Подъем шкафа с помощью крана	68
Перемещение шкафа на валках	69
Укладка шкафа на его заднюю стенку	69
Окончательная установка шкафа	70
Крепление шкафа к полу и к стене или потолку (не морское исполнение)	71
Общие правила	71
Способы крепления	72
Вариант 1 — крепление с помощью зажимов	72
Вариант 2 — использование отверстий внутри шкафа	72
Крепление шкафа к полу и к потолку/стене (морское исполнение, +C121)	73
Соединение транспортировочных секций	74
Прочее	76
Кабелепровод в полу под шкафом	76
Воздухозабор через днище (дополнительный компонент +C128)	76
Воздухоотводящее отверстие в крыше шкафа (дополнительный компонент +C130)	77
Расчет необходимого перепада статического давления	77
Дуговая сварка	78



5. Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы	79
Ограничение ответственности	79
Выбор устройства отключения электропитания	79
Выбор главного контактора	79
Проверка совместимости двигателя и привода	80
Защита изоляции и подшипников двигателя	80
Таблица технических требований	81
Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей	82
Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_	83
Дополнительные требования по применению торможения	83
Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и степени защиты IP23	83
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и степени защиты IP23, выпускаемым другими изготовителями (не ABB).	83
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения	84

Дополнительное замечание по синусным фильтрам	84
Выбор силовых кабелей	85
Общие правила	85
Типовые сечения кабелей	86
Сечения входных кабелей (кабелей питания)	86
Сечения выходных кабелей (кабелей двигателя)	87
Рекомендуемые типы силовых кабелей	88
Рекомендуемые типы силовых кабелей	88
Типы силовых кабелей ограниченного применения	88
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения	88
Экран кабеля двигателя	89
Дополнительные требования для использования в США	89
Кабельный канал	89
Бронированный кабель / экранированный силовой кабель	89
Планирование тормозной системы	90
Выбор кабелей управления	90
Экранирование	90
Сигналы в отдельных кабелях	90
Сигналы, которые разрешается передавать в одном кабеле	90
Тип кабеля для реле	90
Длина и тип кабелей для панели управления	90
Прокладка кабелей	90
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	91
Непрерывный экран для кабеля двигателя и оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	91
Защита от перегрева и короткого замыкания	92
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания	92
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	92
Защита привода и силовых кабелей от тепловой перегрузки	92
Защита двигателя от тепловой перегрузки	92
Защита привода от замыканий на землю	93
Совместимость с устройствами контроля токов утечки на землю	93
Функция аварийного останова	93
Функция безопасного отключения крутящего момента	94
Функция предотвращения несанкционированного пуска	94
Функции, обеспечиваемые модулем функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент +Q972 или +Q973)	94
Декларация соответствия	94
Функция подхвата двигателя при потере питания	94
Подача питания на вспомогательные цепи	95
Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности	95
Защитный выключатель между приводом и двигателем	96
Защита контактов на релейных выходах	96
Подключение датчика температуры двигателя к плате ввода/вывода привода	97
Входы/выходы привода, модули расширения входов/выходов и интерфейсные модули энкодеров привода	98

6. Электрический монтаж

Содержание настоящей главы	99
Предупреждения	99
Проверка изоляции системы	99
Привод	99
Кабель питания	99

Двигатель и кабель двигателя	100
Блок тормозных резисторов заказчика	100
Проверка совместимости с незаземленными (IT) системами	100
Крепление наклеек с обозначением типа устройства на дверцу шкафа	100
Проверка настройки отводов трансформаторов T21, T101 и T111	100
Настройки отводов трансформаторов T21 и T101 (блоки на напряжение 400...500 В)	101
Настройки отводов трансформаторов T21 и T101 (блоки на напряжение 690 В)	101
Настройки отводов трансформатора T111	102
Подключение кабелей управления	103
Процедура подключения кабелей управления	103
Заземление наружных экранов управляющих кабелей на пластине ввода кабелей в шкаф	103
Прокладка кабелей внутри шкафа	105
Подключение к блоку управления инвертором [A41]	105
Подключение источника вспомогательного напряжения 230/115 В~ (ИБП, дополнительный компонент +G307)	107
Подключение кнопок аварийного останова (дополнительные компоненты +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979)	107
Подключение стартера для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M602...+M610)	107
Подключение термисторных реле РТС (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513)	108
Подключение реле Pt100 (дополнительный компонент +nL506)	109
Подключение реле Pt100 (дополнительный компонент +nL514)	110
Подача питания на обогреватели и осветительное оборудование (дополнительные компоненты +G300, +G301 и +G313)	111
Подключение устройства контроля замыканий на землю для незаземленных систем IT (дополнительный компонент +Q954)	112
Подсоединение кабелей двигателя (для приводов без общей секции для подключения двигателей или выходного синус-фильтра)	113
Схема подключения (без дополнительного компонента +H366)	113
Схема подключения (с дополнительным компонентом +H366)	114
Процедура	115
Извлечение инверторных модулей	115
Извлечение и установка салазок вентилятора инверторного модуля	119
Подключение кабелей двигателей	121
Монтаж салазок вентилятора инверторного модуля	123
Вставка инверторного модуля в секцию	123
Подсоединение кабелей двигателя (для приводов с общей секцией для подключения двигателей или синус-фильтром)	124
Выходные шины	124
Схема подключения	124
Процедура	124
Подключение внешнего тормозного резистора	125
Подключение входных силовых кабелей	126
Схема подключения	126
Компоновка клемм для подключения кабеля питания и кабельных вводов	126
Процедура подключения	126
Подключение ПК	129
Панельная шина (управление несколькими приводами с одной панели управления)	130
Установка дополнительных модулей	131



Механический монтаж модуля расширения входов/выходов, интерфейсных модулей Fieldbus и импульсного энкодера	131
Механический монтаж модуля функций защиты FSO-xx	131
Подключение дополнительных модулей	132

7. Блоки управления приводом

Обзор содержания главы	133
Общие положения	133
Компоновка и подключение блоков управления	134
Схема цифровых входов/выходов блока управления инвертором [A41]	137
Внешний источник питания для блока управления (XPOW)	138
DI6 в качестве входа датчика PTC	138
AI1 или AI2 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, PTC или KTY84	139
Вход DIIL	139
Линия связи привод-привод (XD2D)	140
Безопасное отключение крутящего момента (XSTO OUT)	140
Подключение модуля функций защиты FSO-xx (X12)	141
Гнездо для карты памяти SDHC	141
Параметры подключения блока управления	141

8. Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы	145
Предупреждения	145
Карта проверок	145

9. Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы	147
Порядок ввода в эксплуатацию	147
Проверки/настройки при отключенном питании	148
Подача питания на вспомогательную цепь привода	149
Настройка параметров блока выпрямителей	149
Настройка параметров привода и первый запуск	149
Подача питания на основную цепь привода	150
Проверки под нагрузкой	150

10. Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы	151
Светодиодная индикация	152
Предупреждения и сообщения об отказах	152

11. Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы	153
Интервалы технического обслуживания	154
Шкаф	155
Чистка внутри шкафа	155
Чистка воздухозаборных отверстий на дверце (IP22 и IP42)	155
Чистка воздухозаборных отверстий на дверце (IP54)	156
Замена выпускных фильтров (на крыше) (IP54)	156
Радиаторы модуля	156

Подключение питания и втычных разъемов	157
Затягивание силовых соединений	157
Вентиляторы	158
Замена вентилятора охлаждения вспомогательной секции управления	158
Замена вентилятора (вентиляторов) охлаждения входной секции	159
Замена крышного вентилятора (IP54/UL тип 12)	160
Замена вентилятора охлаждения модуля питания или инверторного модуля	161
Замена охлаждающего вентилятора отсека печатных плат (типоразмер R8i)	162
Замена вентилятора модуля LCL-фильтра (BLCL-1x-x)	164
Замена вентилятора модуля LCL-фильтра (BLCL-2x-x)	165
Модуль выпрямителя и инверторный модуль	166
Очистка	166
Замена модуля выпрямителя или инверторного модуля	166
Ограниченная работа	167
Активация функции ограниченной работы	167
Установка модуля на место	169
LCL-фильтр	170
Замена LCL-фильтра	170
Конденсаторы	173
Формовка конденсаторов	173
Предохранители	174
Замена предохранителей переменного тока входной секции	174
Замена предохранителей переменного тока в секции модуля LCL-фильтра или модуля выпрямителя (типоразмер $3 \times R8i + 3 \times R8i$ и выше)	174
Замена предохранителей постоянного тока в секции модуля выпрямителя (типоразмер $2 \times R8i + 2 \times R8i$)	175
Замена предохранителей постоянного тока в секции инверторного модуля (типоразмер $2 \times R8i + 2 \times R8i$ и выше)	177
Панель управления	178
Замена аккумуляторной батареи	178
Очистка	178
Блоки управления	179
Типы блоков управления BCU	179
Блок памяти	179
Аккумуляторная батарея блока управления	180

12. Технические характеристики

Содержание настоящей главы	181
Характеристики	181
Определения	182
Снижение номинальных характеристик	183
Снижение в зависимости от температуры окружающей среды	183
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой	183
Снижение характеристик для различных частот коммутации	184
Снижение выходной частоты	184
Типоразмеры и типы силовых модулей	185
Предохранители	186
Плавкие предохранители переменного тока	186
Предохранители постоянного тока	187
Предохранители на плате варисторов CVAR	188
Предохранители постоянного тока тормозного прерывателя	188
Размеры и вес	188
Требования к свободному пространству	188



Характеристики охлаждения, шум	189
Характеристики выходного синус-фильтра	190
Кабельные клеммы и проходные отверстия для силовых кабелей	190
Характеристики клемм для блоков управления питанием и инвертором	190
Технические характеристики силовой электросети	191
Параметры подключения двигателя	192
Параметры подключения блока управления	192
КПД	192
Условия окружающей среды	192
Материалы	193
Применимые стандарты	195
Маркировка CE	195
Соответствие Европейской директиве по низковольтному оборудованию	195
Соответствие Европейской директиве по ЭМС	195
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам	196
Декларация соответствия	197
Соответствие стандарту EN 61800-3:2004	199
Определения	199
Категория C2	199
Категория C3	200
Категория C4	200
Маркировка UL и CSA	201
Контрольный перечень UL и CSA	201
Маркировка RCM	201
Маркировка EAC (Евразийское соответствие)	202
Моменты затяжки	202
Электрические соединения	202
Механические соединения	202
Изоляционные опоры	202
Кабельные наконечники	202
Отказы от ответственности	203
Общий отказ от ответственности	203
Отказ от ответственности за кибербезопасность	203

13. Размеры

Обзор содержания главы	205
Размеры шкафов, расположенных в ряд	206
Размерные таблицы	206
1×R8i + 1×R8i	206
ACS880-37-1110A-3, -1010A-5, -1110A-5, -0660A-7, -0770A-7, -0950A-7, -1130A-7	207
3×R8i + 3×R8i	208
ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1700A-3, -1530A-5	208
4×R8i + 4×R8i	209
6×R8i + 5×R8i	209
6×R8i + 6×R8i	209
Вес	210
Примеры габаритных чертежей	211
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i	211
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i, ввод/вывод кабелей сверху (+H351+H353)	212
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i с тормозными прерывателями и резисторами (+D150 +D151)	213
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i с выходным синус-фильтром (+E206)	214

Типоразмер 2×R8i + 2×R8i (например, ACS880-37-1110A-3), IP22	215
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i (например, ACS880-37-1210A-3), IP54	216
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным воздушным выключателем (+F255) и общей секцией для подключения двигателей (+H359), 1/2	217
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным воздушным выключателем (+F255) и общей секцией для подключения двигателей (+H359), 2/2	218
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным воздушным выключателем (+F255) и верхним вводом/выводом кабелей (+H351+H353), 1/2	219
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным воздушным выключателем (+F255) и верхним вводом/выводом кабелей (+H351+H353), 2/2	220
Типоразмер 3×R8i + 3×R8i, 1/2	221
Типоразмер 3×R8i + 3×R8i, 2/2	222
Типоразмер 3×R8i + 3×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 1/2	223
Типоразмер 3×R8i + 3×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 2/2	224
Размеры пустых секций (дополнительные компоненты +C199, +C200, +C201)	225
IP22/IP42	225
IP54	226
Расположение и размер входных клемм	227
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i, ввод кабелей снизу	227
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i, ввод кабелей сверху	227
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным выключателем/разъединителем (400 мм), ввод кабелей снизу	228
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным выключателем/разъединителем (400 мм), ввод кабелей сверху	228
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным выключателем/разъединителем (600 мм), ввод кабелей снизу	229
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным выключателем/разъединителем (600 мм), ввод кабелей сверху	229
Приводы с главным воздушным выключателем (600 мм), ввод кабелей снизу	230
Приводы с главным воздушным выключателем (600 мм), ввод кабелей сверху	230
Расположение и размер выходных клемм (приводы без общей секции для подключения двигателей)	231
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i (без выходного синус-фильтра)	231
Секция инверторных модулей с двумя модулями R8i, вывод кабелей снизу	231
Секция инверторных модулей с двумя модулями R8i, вывод кабелей сверху	232
Секция инверторных модулей с тремя модулями R8i, вывод кабелей снизу	232
Секция инверторных модулей с тремя модулями R8i, вывод кабелей сверху	233
Секция синус-фильтров (+E206), 1000 мм, вывод кабелей снизу	233
Секция синус-фильтров (+E206), 1000 мм, вывод кабелей сверху	234
Расположение и размер выходных клемм (приводы с общей секцией для подключения двигателей)	235
Ширина секции 300 мм, вывод кабелей снизу	235
Ширина секции 300 мм, двухшинный вариант, вывод кабелей снизу	236
Ширина секции 300 мм, вывод кабелей сверху	236
Ширина секции 300 мм, двухшинный вариант, вывод кабелей сверху	237
Ширина секции 400 мм, вывод кабелей снизу	237
Ширина секции 400 мм, вывод кабелей сверху	238
Ширина секции 600 мм, вывод кабелей снизу	238
Ширина секции 600 мм, вывод кабелей сверху	239



14. Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы	241
Описание	241
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам	242
Электрический монтаж	243
Активизирующий выключатель	243
Типы и длина кабелей	243
Заземление защитных экранов кабелей	243
Инверторный блок для приводов типоразмера n×R8i (внутренний источник питания)	244
Несколько инверторов (внутренний источник питания)	245
Несколько инверторов (внешний источник питания)	246
Принцип действия	247
Ввод в эксплуатацию, включая приемочные испытания	247
Компетентность	247
Акты приемочных испытаний	247
Проведение приемочных испытаний	248
Использование	249
Техническое обслуживание	250
Компетентность	251
Поиск и устранение неисправностей	251
Характеристики безопасности	251
Сокращения	252
Декларация соответствия	253

15. Резистивное торможение

Содержание настоящей главы	255
Принцип действия	255
Устанавливаемые на заводе тормозные прерыватели и резисторы	256
Технические характеристики	257
Характеристики различных комбинаций прерыватель/резистор	257
Резисторы SAFUR	257
Характеристики клемм и кабельных вводов устанавливаемых на заводе секций прерывателя/резистора	257
Планирование тормозной системы	258
Проверка нагрузочной способности тормозного оборудования	258
Заказные резисторы	258
Расчет максимальной мощности торможения (Pbr)	259
Выбор и прокладка кабелей к резистору стороннего поставщика	260
Минимизация электромагнитных помех	260
Максимальная длина кабеля	260
Соответствие всей установки требованиям ЭМС	260
Размещение тормозных резисторов, выполненных по индивидуальному заказу	260
Защита системы от перегрева	261
Тепловая защита резисторов	261
Защита кабеля резистора от короткого замыкания	261
Механический монтаж тормозных резисторов сторонних поставщиков	261
Электрический монтаж тормозных резисторов сторонних поставщиков	261
Схема подключения	261
Процедура подключения	262
Ввод в эксплуатацию	262

Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах	263
Обучение работе с изделием	263
Отзывы о руководствах по приводам ABB	263
Библиотека документов в сети Интернет	263





1

Указания по технике безопасности



Содержание настоящей главы

В данной главе приведены указания по технике безопасности, которым необходимо следовать при монтаже и эксплуатации привода, а также при проведении технического обслуживания. Несоблюдение данных правил техники безопасности может повлечь за собой получение травм вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

Предупреждения и примечания

Предупреждения указывают на условия, которые могут привести к травматизму или смерти людей, а также к повреждению оборудования. Они также информируют о том, 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:

	Опасно, электричество — предупреждение об опасном электрическом напряжении, воздействие которого может привести к травмам или смерти людей, а также к повреждению оборудования.
	Общее предупреждение — опасность, не связанная с электрическим напряжением, которая может привести к травмам или смерти людей, а также к повреждению оборудования.
	Устройства, чувствительные к электростатическому разряду — предупреждение об опасности повреждения оборудования вследствие электростатического разряда.

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

Данные указания предназначены для всех работников, выполняющих работы по монтажу привода и его техническому обслуживанию.



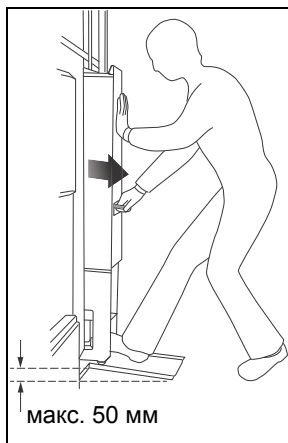
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

- Надежно прикрепите шкаф к полу во избежание его опрокидывания при выдвигании силовых модулей (инвертора/блока выпрямителя/фильтра). Силовые модули имеют большой вес, и их центр тяжести находится высоко.

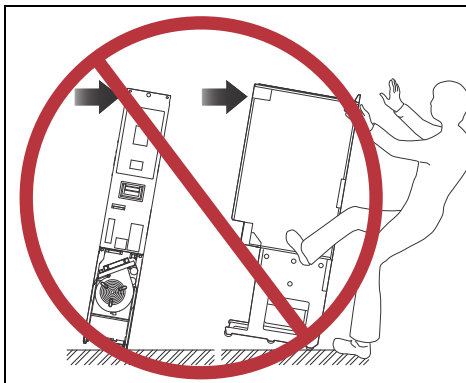


- Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые детали имеют острые кромки.
- С инвертором, модулями питания и фильтром обращайтесь осторожно.
 - Чтобы избежать травм, надевайте защитную обувь с армированными носами.
 - Поднимайте модуль только с помощью подъемного устройства. Используйте специальные точки для стропления, указанные на приведенном ниже чертеже.
 - Не наклоняйте модуль. Его очень легко опрокинуть из-за большого веса и высоко расположенного центра тяжести.
 - Следите за тем, чтобы модуль не перевернулся во время перемещения по полу. По возможности закрепите модуль цепями. Не оставляйте модуль без присмотра на наклонном полу.
 - При извлечении/установке модуля с цоколем высотой более 50 мм не следует использовать пандус. Пандус, поставляемый с приводной системой, рассчитан на высоту цоколя 50 мм (стандартная высота цоколя шкафов АВВ).
 - Надежно закрепите пандус, используемый для извлечения/установки модулей.
 - При установке приводного модуля в шкаф и извлечении его из шкафа соблюдайте осторожность, при этом желательно выполнять эту работу вдвоем. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой.

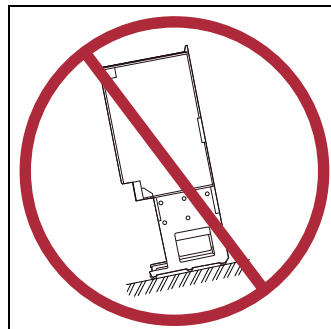
При извлечении модуля из секции поддерживайте модуль за верхнюю и нижнюю части!



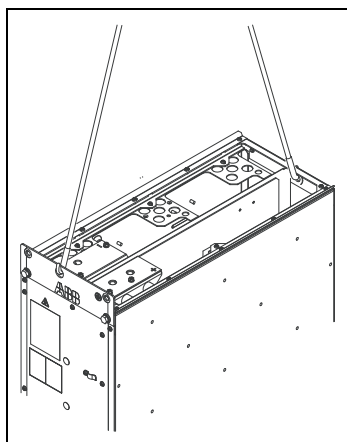
Не наклоняйте!



Не оставляйте модуль без присмотра на наклонном полу!



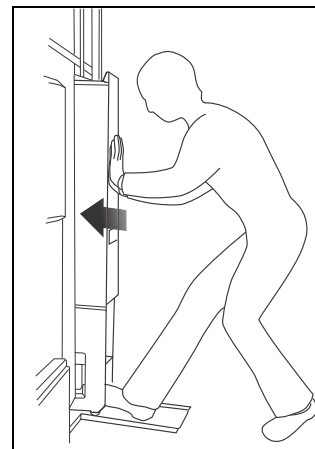
Поднимайте модуль за верхнюю часть, только используя для этого подъемные проушины сверху!



Берегите пальцы! Не держитесь пальцами за края переднего фланца модуля!



При вкатывании модуля обратно в секцию поддерживайте модуль за верхнюю и нижнюю части!



- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов, остаются горячими в течение некоторого времени после отключения питания.
- Помните о горячем воздухе, выходящем из воздуховыпускных отверстий.
- До установки держите привод в его упаковке или иным способом защитите его от пыли и стружки, образующихся при сверлении отверстий и шлифовании. Также защищайте от пыли и стружки установленный привод. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к повреждению или неполадкам в работе.
- Перед пуском привода обработайте пространство вокруг привода с помощью пылесоса, чтобы пыль не попадала внутрь привода вследствие засасывания вентилятором.
- При работе привода не закрывайте воздухозаборные и воздухоотводные отверстия.

- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения. См. раздел [Осмотр места установки](#) (стр. 63).
- 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 включены, на установку должна быть нанесена четкая маркировка согласно стандарту IEC/EN 61800-5-1, подпункт 6.5.3, например, «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».
- Максимальное число повторных включений питания привода составляет пять раз в интервале десяти минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока.
- Убедитесь, что все цепи обеспечения безопасности (например, цепи безопасного останова и безопасного отключения крутящего момента) проверены перед запуском. См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) (стр. 241). Относительно остальных защитных функций см. соответствующие отдельные инструкции.

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 не выбрано местное управление, кнопка останова на панели управления не остановит привод.
- Выполнять работы по ремонту неисправного привода разрешается только уполномоченным лицам.



Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

■ Меры обеспечения электробезопасности

Приведенные в этом разделе предупреждения предназначены для всех сотрудников, выполняющих работы по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования. Если вы не являетесь квалифицированным электриком, вам не следует выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию. Внимательно изучите приведенные далее пункты перед началом любых работ по монтажу или техническому обслуживанию.

1. 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.
2. Точно определите место проведения работ
3. Отключите все возможные источники напряжения.
 - Разомкните главный выключатель-разъединитель [Q1.1] или автоматический выключатель [Q1] привода.
 - Разомкните разъединитель питающего трансформатора, поскольку главный выключатель-разъединитель или автоматический выключатель привода не отключает напряжение от входных шин привода или от вольтметра (дополнительный компонент +G334).
 - Убедитесь, что повторное подключение невозможно. Заблокируйте разъединители в разомкнутом положении и прикрепите к ним предупреждающую табличку.
 - Перед проведением работ с кабелями управления отсоедините все внешние источники питания (например, ИБП, источник питания вентилятора двигателя, источник питания нагревателя секции) от цепей управления.
 - После отключения привода, перед тем как продолжить работу, подождите 5 минут до момента разрядки конденсаторов промежуточного звена постоянного тока.
4. Обеспечьте защиту других находящихся под напряжением компонентов от прикосновения.
5. С особой осторожностью выполняйте работы вблизи неизолированных проводников.
6. Убедитесь, что оборудование полностью обесточено.
 - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением не менее 1 МОм.
 - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между шинами постоянного тока привода (+ и -) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если для измерений требуется снятие или разборка кожуха или других конструкций шкафа, соблюдайте местные законы и нормы, регламентирующие проведение работ на оборудовании под напряжением (включая среди прочего защиту от поражения электрическим током и электрической дугой).



7. Организуйте временное заземление в соответствии с местными нормами и правилами. Замкните заземляющий выключатель (доп. устройство +F259, Q9), если имеется.
8. Обратитесь к лицу, ответственному за электромонтажные работы, за разрешением на проведение работ.

Дополнительные указания и примечания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

- Если вы не являетесь квалифицированным электриком, вам не следует выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию электротехнического оборудования.
- Запрещается подключать приводы с дополнительным ЭМС-фильтром +E202 к незаземленной электросети или электросети с высоким сопротивлением заземления (более 30 Ом).
- Запрещается подавать на привод напряжение выше указанного на табличке с обозначением типа. При подаче более высокого напряжения сработает тормозной прерыватель (при его наличии), что приведет к перегреву тормозного резистора. Перенапряжение также может привести к тому, что двигатель резко начнет работать на максимальной скорости.
- Закреплять шкаф сваркой не рекомендуется. Если приходится это делать, соблюдайте указания, приведенные на стр. 78.
- Запрещается выполнять какие-либо проверки изоляции и электрической прочности в приводе и в приводных модулях.

Примечание

- После включения напряжения питания клеммы привода для подсоединения кабеля двигателя находятся под опасным напряжением независимо от того, вращается ли двигатель или нет.
- Шина постоянного тока, тормозной прерыватель и тормозные резисторы (если они предусмотрены) 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.



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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может привести к неполадкам в работе оборудования и повреждению волоконно-оптических кабелей.

- Бережно обращайтесь с волоконно-оптическими кабелями.
- При отсоединении 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.

■ Заземление

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, неполадки в работе оборудования или увеличение электромагнитных помех.

- Не следует выполнять работы по заземлению, если вы не являетесь квалифицированным электриком.
- Обязательно обеспечьте заземление привода, двигателя и подключенного оборудования. Это необходимо для безопасности персонала. Правильное заземление также уменьшает электромагнитное излучение и снижает уровень помех.
- Убедитесь, что провода заземления имеют достаточную проводимость. См. раздел [Выбор силовых кабелей](#) (стр. 85). Соблюдайте местные нормы и правила.
- Подсоедините экраны силовых кабелей к защитному заземлению привода, чтобы обеспечить безопасность персонала.
- Для подавления электромагнитных помех обеспечьте круговое заземление экранов силовых кабелей и кабелей управления в местах их ввода.
- При установке нескольких приводов подключайте их к шине защитного заземления распределительного щита или трансформатора по одному.

Примечание

- Экраны силовых кабелей можно использовать в качестве провода заземления, только если их проводимость достаточна.
- Поскольку нормальный ток прикосновения привода превышает 3,5 мА~ или 10 мА~, необходимо использовать фиксированное защитное заземление. См. стандарт IEC/EN 61800-5-1, 4.3.5.5.2.



Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим 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. Так же остаются в силе все прочие указания по технике безопасности, приведенные в данной главе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

- Запрещается выполнять какие-либо работы на приводе, когда двигатель с постоянными магнитами вращается. Вращающийся двигатель с постоянными магнитами создает напряжение в приводе, в том числе на его входных клеммах питания.

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

- Остановите двигатель.
- Отсоедините двигатель от привода при помощи защитного выключателя 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.
- Убедитесь, что оборудование полностью обесточено.
 - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением не менее 1 МОм.
 - Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (U2, V2, W2) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между входными силовыми клеммами привода (1L1, 1L2, 1L3) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между шинами + и - звена постоянного тока привода и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
- Подключите временное заземление к выходным клеммам привода (U2, V2, W2). Соедините выходные клеммы друг с другом и защитным заземлением.
- Убедитесь, что оператор не может использовать двигатель на скорости, превышающей номинальную. Превышение скорости вращения двигателя приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения конденсаторов в промежуточном звене привода.



2

Введение в руководство

Содержание настоящей главы

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

На кого рассчитано руководство

Данное руководство предназначено для тех, кто занимается планированием монтажа, монтажом, пусконаладочными работами, эксплуатацией и обслуживанием привода. Изучите руководство перед началом работы с приводом. Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, монтажом, электротехническими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

Руководство написано для широкого круга пользователей в разных странах мира. В нем используются две системы измерений: международная (СИ) и британская.

Содержание настоящего руководства

Настоящее руководство знакомит с инструкциями и прочими сведениями, относящимися к базовой конфигурации привода. Ниже приведено краткое содержание глав настоящего руководства.

В главе [Указания по технике безопасности](#) приведены правила техники безопасности при монтаже, пусконаладочных работах, эксплуатации и техническом обслуживании привода.

[Введение в руководство](#) содержит вводные сведения о данном руководстве.

В главе [Описание принципа действия и оборудования](#) описывается принцип действия и конструкция привода.

Глава [Механический монтаж](#) содержит описание механического монтажа базового привода.

В главе [Рекомендации по планированию электрического монтажа](#) приведены указания по выбору двигателя и кабелей, а также по организации защиты и по прокладке кабелей.

В главе [Электрический монтаж](#) приведены указания по электрическому монтажу привода.

Глава [Блоки управления приводом](#) содержит стандартные схемы подключения входов/выходов, описание клемм и технические характеристики блоков управления для блоков питания и инверторных блоков.

В главе [Карта проверок монтажа](#) приводится перечень проверок механического и электрического монтажа привода.

Глава [Ввод в эксплуатацию](#) описывает методику ввода привода в эксплуатацию.

Глава [Поиск и устранение неисправностей](#) содержит описание возможных действий по поиску неисправностей привода.

В главе [Техническое обслуживание](#) приведены указания по профилактическому техническому обслуживанию.

Содержание главы [Технические характеристики](#) — это технические характеристики привода (номинальные значения, размеры и технические требования, условия выполнения требований по маркировке CE и прочей маркировке).

В главе [Размеры](#) приведен пример габаритных чертежей привода.

Глава [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) содержит описание функции безопасного отключения крутящего момента привода и инструкций по ее использованию.

В главе [Резистивное торможение](#) описаны методы выбора, защиты, подключения и ввода в эксплуатацию дополнительных тормозных прерывателей и резисторов. Эта глава также содержит описание технических характеристик.

Сопутствующие документы

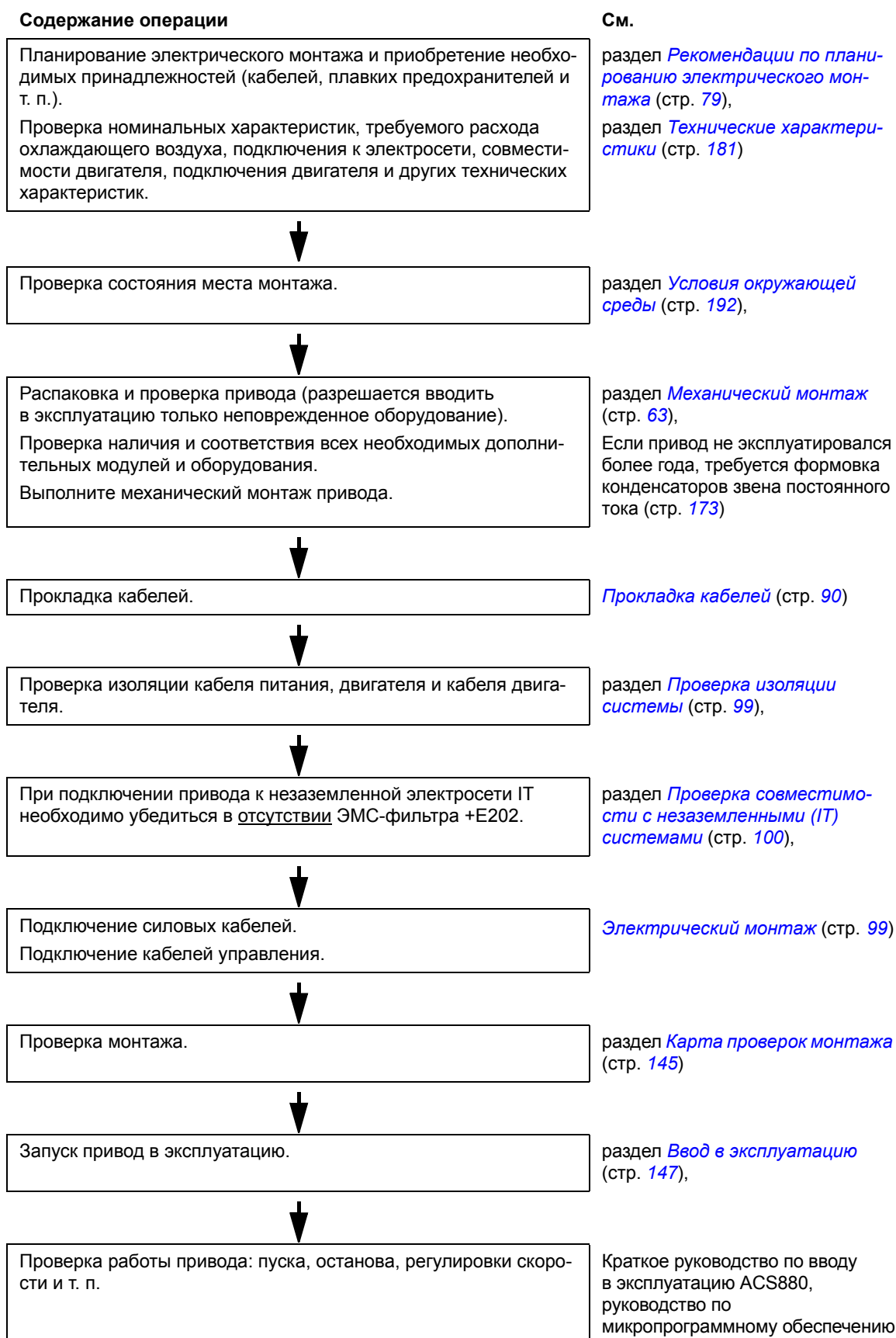
См. [Список сопутствующих руководств](#) на внутренней стороне передней обложки.

Классификация по типоразмеру и коду опций.

Некоторые указания, технические характеристики и габаритные чертежи, относящиеся только к определенным типоразмерам, обозначены символами соответствующих типоразмеров. Типоразмер указывает на количество силовых модулей, составляющих соответственно блоки выпрямителей и инверторные блоки. Например, маркировка 2×R8i + 2×R8i обозначает выпрямительный блок которого состоит из двух модулей питания на IGBT-транзисторах типоразмера R8i, а инверторный блок состоит из двух инверторных модулей типоразмера R8i. Типоразмер указывается на табличке с обозначением типа (см. стр. 57). Он также может быть определен по коду типа (см. таблицу [Типоразмеры и типы силовых модулей](#), стр. 185).

Указания, технические характеристики и габаритные чертежи, которые относятся только к некоторым дополнительным вариантам, обозначаются кодами дополнительных компонентов (например, +B054). Дополнительные устройства в составе привода могут идентифицироваться кодами опций, указываемыми на табличке с обозначением типа привода (см. стр. 57). Имеющиеся дополнительные компоненты перечислены в разделе [Код обозначения типа](#) (стр. 58).

Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации



Термины и сокращения

Термин/ Сокращение	Пояснение
BCU	Блок управления приводом. В приводе имеется два блока управления BCU. Один из них управляет блоком питания, а другой — инверторным блоком. Как правило, внешние сигналы управления через входы/выходы подключаются к блоку управления или установленным на нем модулям расширения входов/выходов.
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока Привод содержит <i>выпрямительный блок</i> (также называемый преобразователем на стороне сети) и <i>инверторный блок</i> (также называемый преобразователем на стороне двигателя), соединенные звеном постоянного тока. В настоящем руководстве этот термин означает привод ACS880-37 в целом.
EMC	Электромагнитная совместимость, ЭМС
EMI	Электромагнитные помехи
EMT	Металлические кабелепроводы
FAIO-01	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FCAN-01	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FDCO-01	Дополнительный модуль связи DDCS с двумя парами каналов DDCS по 10 Мбит/с
FDIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet™
FEA-03	Дополнительный адаптер расширения ввода-вывода
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 порта
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FIO-11	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FLON-01	Дополнительный интерфейсный модуль LonWorks®
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP
FPTC-01	Дополнительный модуль термисторной защиты
FPTC-02	Дополнительный модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX для потенциально взрывоопасных сред
Типоразмер	Относится к типу конструкции рассматриваемого компонента. Например, несколько типов приводов с различными номиналами мощностей могут иметь одинаковую конструкцию, и типоразмер относится ко всем типам таких приводов. Типоразмер привода показывает количество и типоразмер модулей питания плюс количество и типоразмер инверторных модулей (например, 2×R8i + 2×R8i). Для определения типоразмера привода см. таблицы номинальных характеристик, приведенные в главе <i>Технические характеристики</i> .
FSCA-01	Дополнительный интерфейсный модуль RS-485 (Modbus/RTU)
FSO-xx	Дополнительные модули функций защиты

Термин/ Сокращение	Пояснение
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором — управляемый напряжением полупроводниковый прибор, широко применяемый в приводах благодаря простоте управления и высокой частоте коммутации.
Инверторный блок	Часть привода (<i>привод</i>), которая преобразует постоянный ток в переменный для двигателя. Содержит один или несколько инверторных модулей и их вспомогательные компоненты. Инверторный блок может также передавать энергию от замедляющегося двигателя в звено постоянного тока.
B/B	Ввод/вывод; входы/выходы
Силовой модуль	Модуль питания или инверторный модуль. См. также <i>Типоразмер</i> .
RDCO-0x	Модуль связи DDCS
RFI	Радиочастотные помехи
SAR	Безопасный диапазон ускорения
SBC	Безопасное управление тормозом
SLS	Ограниченная безопасная скорость без применения энкодера
SS1	Безопасный останов 1
SSE	Безопасный аварийный останов
SSM	Безопасный контроль скорости без энкодера
STO	Безопасное отключение крутящего момента. См. главу <i>Функция безопасного отключения крутящего момента</i> (стр. 241).
Выпрямительный блок	Компонент <i>привод</i> , преобразующий переменное напряжение в постоянное. Содержит один или несколько модулей питания и их вспомогательные компоненты, такие как LCL-фильтр.

■ Характеристики безопасности (SIL, PL)

Сокращение	Ссылка	Описание
Кат.	EN ISO 13849-1	Классификация компонентов системы управления, связанных с безопасностью, по их характеристикам устойчивости к отказам и последующего поведения в состоянии отказа, обеспечиваемым за счет конструктивного расположения компонентов, средств обнаружения отказов и/или надежности компонентов. Категории: В, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват
FIT	IEC 61508	Число отказов за время: 1E-9 часов
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Среднее время наработки на опасный отказ: (Общее число работающих блоков)/(число опасных, не обнаруженных отказов) в течение определенного интервала измерений при заданных условиях
PFD _{avg}	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа при запросе
PFH	IEC 61508	Средняя вероятность опасных отказов за 1 час
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни a...e соответствуют SIL
SC	IEC 61508	Систематическая вероятность
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень совокупной безопасности (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Максимальный уровень безопасности SIL (уровень 1...3) функции защиты или подсистемы
SS1	IEC/EN 61800-5-2	Безопасный останов 1

Сокраще- ние	Ссылка	Описание
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T1	IEC 61508	Интервал контрольных испытаний. Параметр T1 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 T1. Такой же интервал должен соблюдаться, чтобы обеспечить соответствие PL (EN ISO 13849). Следует отметить, что любое заданное значение T1 не может рассматриваться как гарантия. См. также раздел Техническое обслуживание (стр. 250).

3

Описание принципа действия и оборудования

Содержание настоящей главы

В этой главе кратко рассмотрены принцип работы и конструкция привода.

Принцип действия

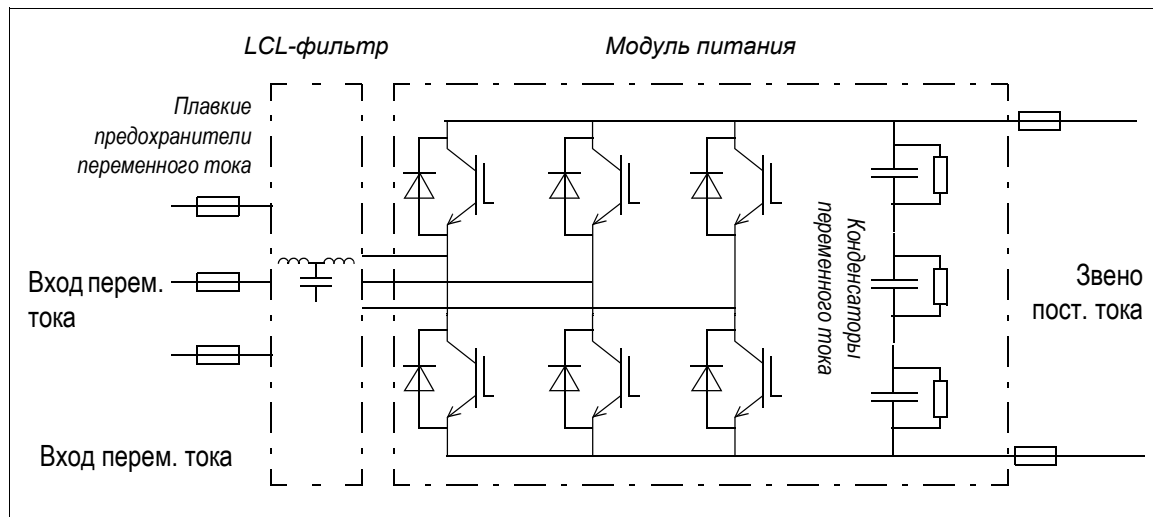
ACS880-37 — это имеющий низкое содержание гармоник привод шкафного типа с воздушным охлаждением, предназначенный для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами, индукционными серводвигателями переменного тока и синхронными индукторными двигателями ABB (двигателями SynRM).

Привод состоит из нескольких секций, в которых находятся шины для подключения питания и двигателя, от 1 до 6 модулей питания на IGBT-транзисторах, образующих преобразователь на стороне сети, от 1 до 6 инверторных модулей, образующих преобразователь на стороне двигателя, и дополнительного оборудования. Фактическая компоновка секций зависит от типа привода и выбранного дополнительного оборудования. Для ряда позиций дополнительного оборудования требуется дополнительное число секций. Примеры шкафных сборок см. в главе [Размеры](#).

■ Выпрямительный блок

Выпрямительный блок преобразует трехфазный переменный ток в постоянный, который поступает в промежуточное звено постоянного тока привода.

На рисунке ниже изображена упрощенная блок-схема выпрямительного блока. У более мощных приводов выпрямительные блоки содержат несколько модулей питания, включенных параллельно. Для управления выпрямительным блоком служит блок управления VCU [A51].



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 подключать разряженные конденсаторы к полному напряжению питания. Напряжение необходимо повышать постепенно до тех пор, пока конденсаторы зарядятся и будут готовы к нормальной работе. В приводе имеется резистивная зарядная цепь, содержащая плавкие предохранители, контактор и зарядные резисторы. После пуска зарядная цепь используется до тех пор, пока напряжение постоянного тока не повысится до заданного уровня.

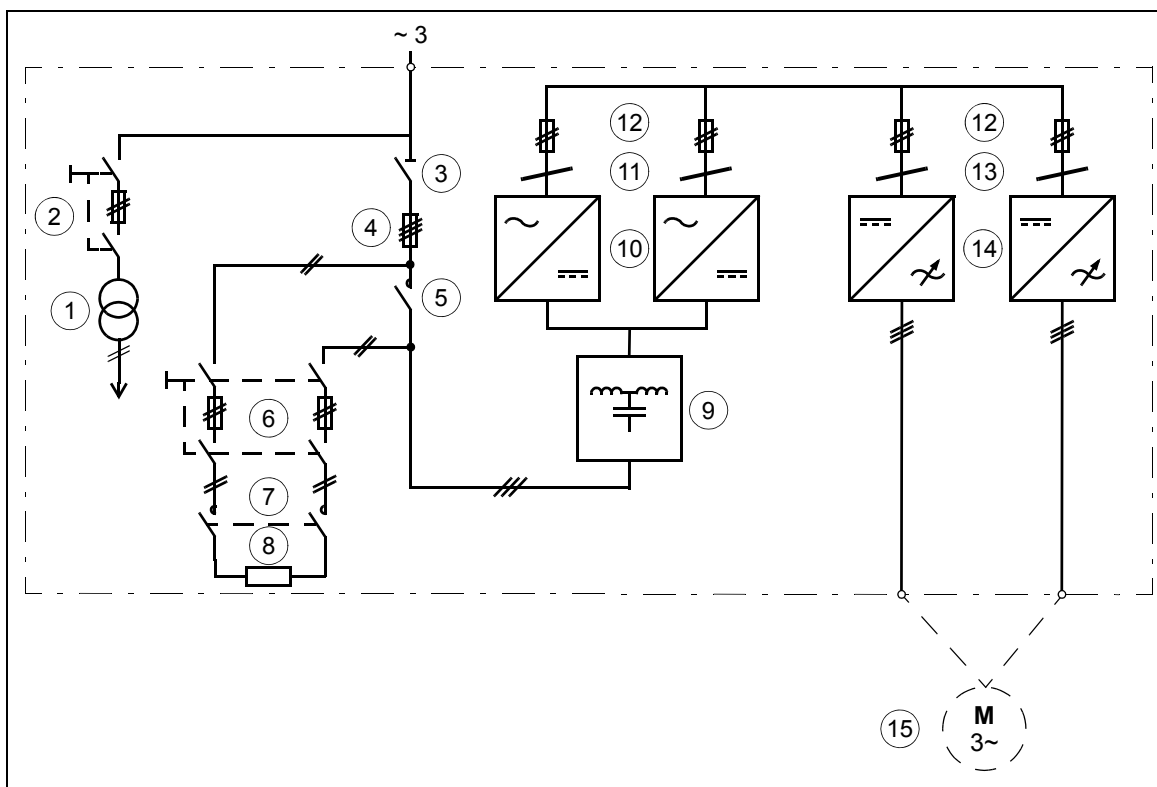
Лицензирование

Для каждого модуля питания предусмотрена лицензия на аппаратные средства (+N8201), которая разрешает использовать модуль только в качестве модуля питания ACS880-37. Например, модуль с лицензией +N8201 не может использоваться как инверторный модуль. С другой стороны, модуль без лицензии +N8201 можно использовать в качестве запасного модуля питания для ACS880-37, если типы модулей совпадают.

■ Инверторный блок

Инверторный блок преобразует постоянный ток в переменный, который вращает двигатель. Он также способен передавать энергию торможения от вращающегося двигателя обратно в цепь постоянного тока. Для управления инверторным блоком служит блок управления VCU [A41].

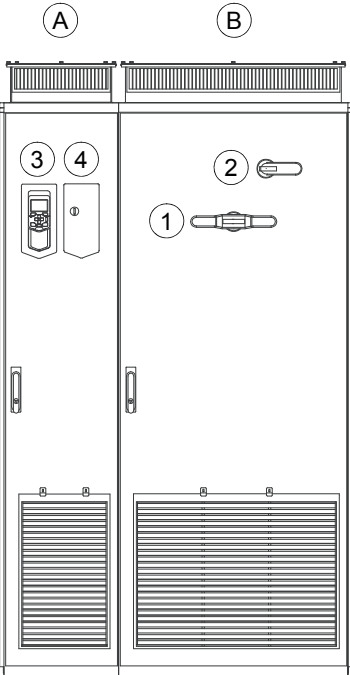
■ Сводная принципиальная схема привода

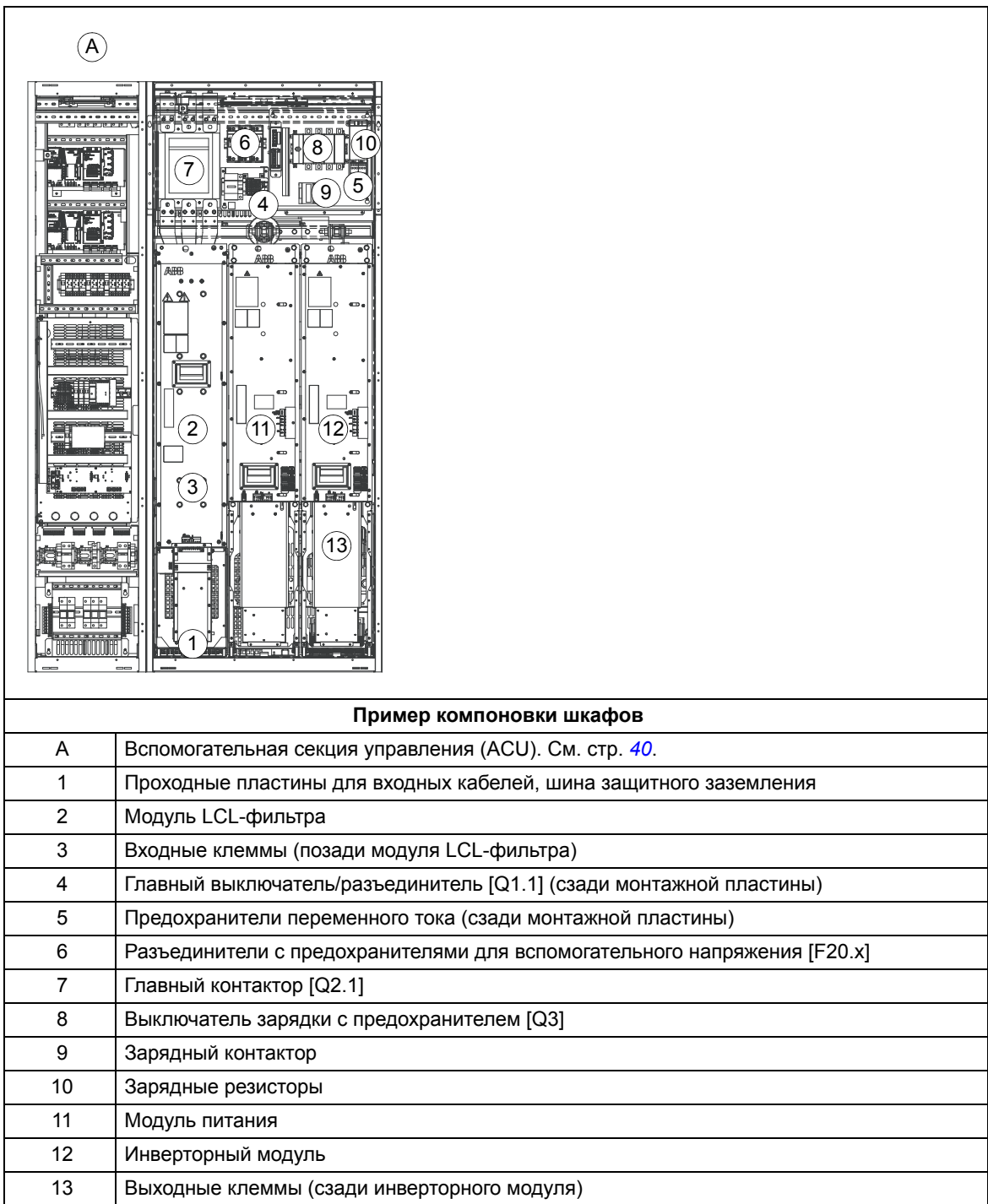


1	Трансформатор (трансформаторы) вспомогательного напряжения.
2	Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]. В приводе типоразмера 1×R8i + 1×R8i вместо выключателя вспомогательного напряжения имеются разъединители с предохранителями [F20.x]. Вспомогательное напряжение коммутируется главным выключателем/разъединителем.
3	*Главный выключатель/разъединитель [Q1.1]
4	Предохранители переменного тока [F1.x]. Если в приводе имеется несколько LCL-фильтров, на входе каждого фильтра устанавливаются предохранители переменного тока.
5	*Главный контактор [Q2]
*В случае приводов типа ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1530A-5, -1450-7 и -1680-7 эти элементы могут быть заменены воздушным автоматическим выключателем [Q1] (необходимо выбрать дополнительный компонент +F255). В более мощных приводах в качестве стандартного оборудования имеется автоматический выключатель. В приводах с воздушным автоматическим выключателем предохранители переменного тока установлены только на входе каждого LCL-фильтра.	
6	Предохранитель выключателя зарядки [Q3]
7	Контактор зарядки [Q4]
8	Зарядные резисторы [R4.x]
9	LCL-фильтр [R3.x]
10	Модуль питания [T1.x]
11	Синфазные фильтры [R1.x] на выходе каждого модуля питания
12	Предохранители постоянного тока на выходе каждого модуля питания [F2.x] и на входе каждого инверторного модуля [F11.x]. В приводах типоразмера 1×R8i + 1×R8i не предусмотрены предохранители постоянного тока.
13	Синфазные фильтры [R11.x] на входе каждого инверторного модуля (за исключением типоразмера 1×R8i + 1×R8i)
14	Инверторный блок состоит из одного или нескольких инверторных модулей [T11.x]
15	Двигатель

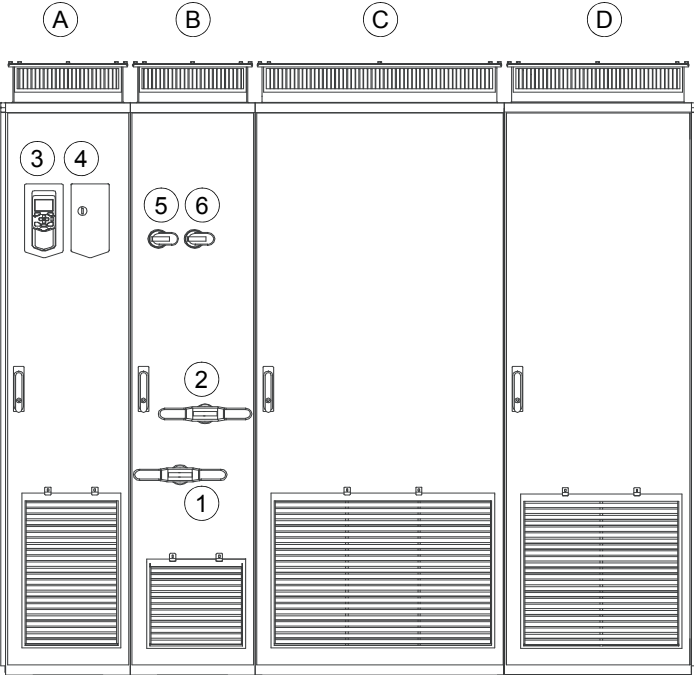
Примеры компоновки и внешнего вида шкафов

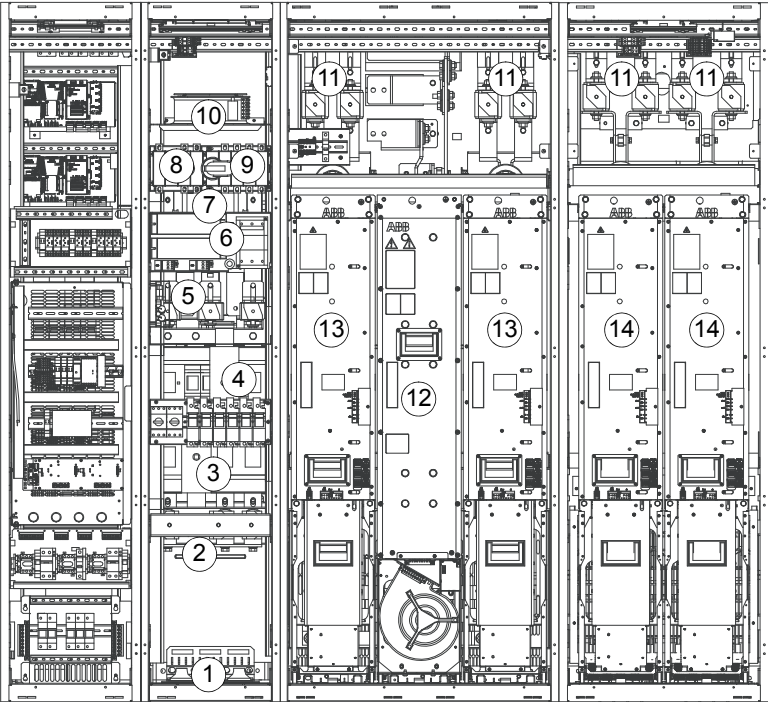
■ Типоразмер 1×R8i + 1×R8i

	
Пример расположения шкафов в ряд	
A	Вспомогательная секция управления (ACU). Содержит управляющие электронные компоненты и выполняемые заказчиком подключения входов/выходов. См. стр. 40.
B	Секция модуля питания и инверторного модуля. Содержит модуль питания, LCL-фильтр, инверторный модуль и коммутационное оборудование, а также клеммы силовых кабелей.
1	Главный выключатель-разъединитель (Q1.1).
2	Выключатель зарядки [Q3]
3	Панель управления привода (см. стр. 46)
4	Дверные выключатели и лампы (см. стр. 44)

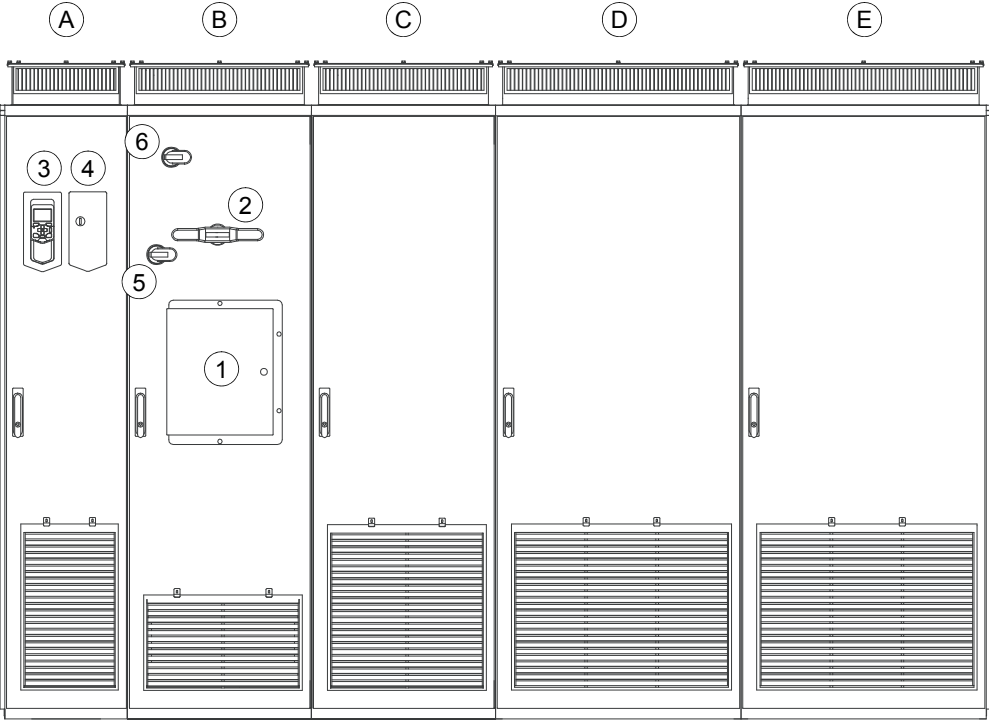


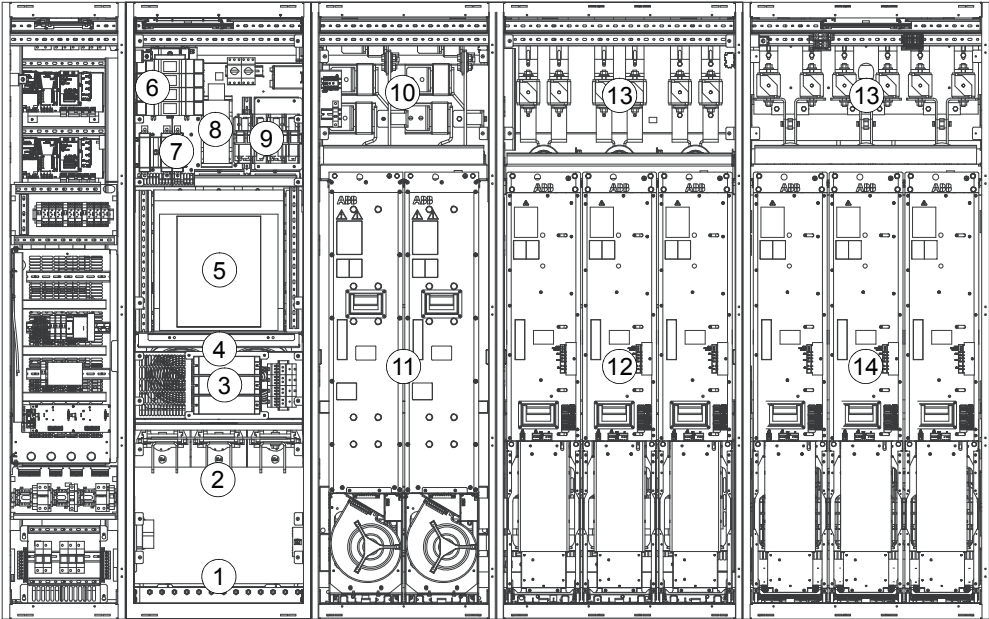
■ Типоразмер 2×R8i + 2×R8i

	
Пример расположения шкафов в ряд	
A	Вспомогательная секция управления (ACU). Содержит управляющие электронные компоненты и выполняемые заказчиком подключения входов/выходов. См. стр. 40.
B	Входная секция. Содержит входные клеммы, коммутационное и зарядное оборудование.
C	Секция модулей питания. Содержит два модуля питания R8i и модуль LCL-фильтра.
D	Секция инверторных модулей. Содержит два инверторных модуля R8i. В стандартном исполнении кабели двигателей идут от каждого инверторного модуля к двигателю, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей), +H366 (общие выходные клеммы) или +E206 (синусные фильтры).
1	Главный выключатель-разъединитель [Q1.1]
2	Выключатель заземления [Q9,1] (доп. компонент +F259)
3	Панель управления привода (см. стр. 46)
4	Дверные выключатели и лампы (см. стр. 44)
5	Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]
6	Выключатель зарядки [Q3]

A 	
Пример компоновки шкафов	
A	Вспомогательная секция управления (ACU). См. стр. 40.
1	Проходные пластины для входных кабелей, шина защитного заземления
2	Входные клеммы
3	Главный выключатель-разъединитель [Q1.1]
4	Выключатель заземления [Q9,1] (доп. компонент +F259)
5	Плавкие предохранители переменного тока
6	Зарядные резисторы и контактор
7	Главный контактор (позади зарядного оборудования)
8	Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]
9	Выключатель зарядки [Q3]
10	Вентилятор охлаждения входной секции
11	Предохранители постоянного тока (на выходе каждого модуля питания и на входе каждого инверторного модуля)
12	Модуль LCL-фильтра
13	Модули питания
14	Инверторные модули. Выходные клеммы располагаются позади каждого модуля. Каждый модуль должен быть индивидуально подключен к двигателю с помощью отдельных кабелей, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей), +H366 (общие выходные клеммы) или +E206 (синусные фильтры).

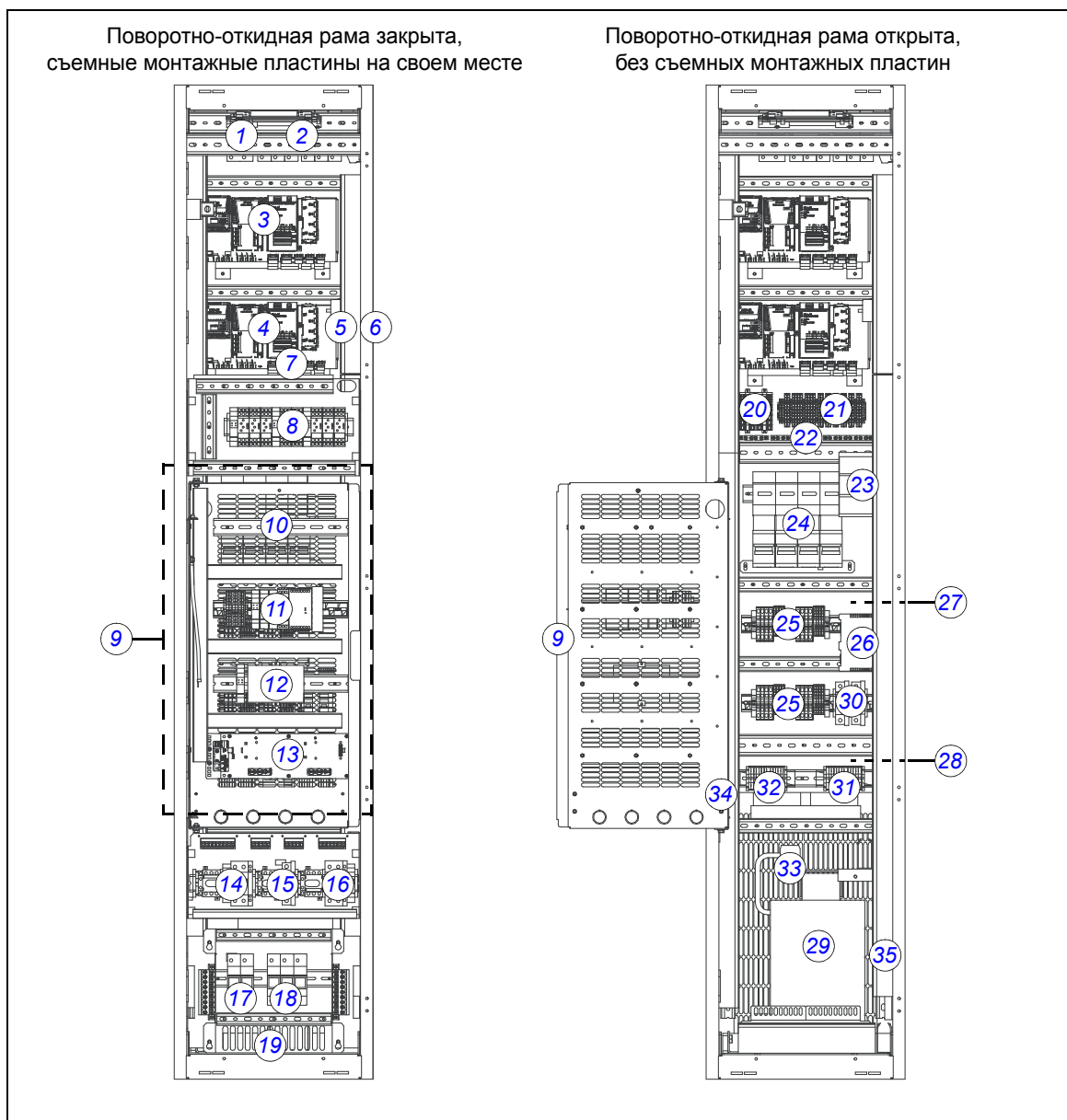
■ Привод типоразмера 3×R8i + 3×R8i (с главным выключателем)

	
Пример расположения шкафов в ряд	
A	Вспомогательная секция управления (ACU). Содержит управляющие электронные компоненты и выполняемые заказчиком подключения входов/выходов. См. стр. 40.
B	Входная секция Содержит входные клеммы, коммутационное и зарядное оборудование.
C	Секция модулей питания (1). Содержит два модуля LCL-фильтра.
D	Секция модулей питания (2). Содержит три модуля питания R8i.
E	Секция инверторных модулей. Содержит три инверторных модуля R8i. В стандартном исполнении кабели двигателей идут от каждого инверторного модуля к двигателю, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей), +H366 (общие выходные клеммы) или +E206 (синусные фильтры).
1	Главный автоматический выключатель [Q1]
2	Выключатель заземления [Q9,1] (доп. компонент +F259)
3	Панель управления привода (см. стр. 46)
4	Дверные выключатели и лампы (см. стр. 44)
5	Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]
6	Выключатель зарядки [Q3]

A 	
Пример компоновки шкафов	
A	Вспомогательная секция управления (ACU). См. стр. 40.
1	Проходные пластины для входных кабелей, шина защитного заземления
2	Входные клеммы
3	Зарядные резисторы
4	Вентиляторы охлаждения входной секции (позади монтажной пластины зарядных резисторов)
5	Главный автоматический выключатель (Q1)
6	Выключатель зарядки [Q3]
7	Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]
8	Выключатель заземления [Q9,1] (доп. компонент +F259)
9	Контактор зарядки (позади вспомогательного оборудования)
10	Плавкие предохранители переменного тока
11	Модули LCL-фильтров
12	Модули питания
13	Предохранители постоянного тока (на выходе каждого модуля питания и на входе каждого инверторного модуля)
14	Инверторные модули. Выходные клеммы располагаются позади каждого модуля. Каждый модуль должен быть индивидуально подключен к двигателю с помощью отдельных кабелей, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей), +H366 (общие выходные клеммы) или +E206 (синусные фильтры).

■ Компоновка вспомогательной секции управления (ACU)

Ниже приведен пример компоновки вспомогательной секции управления (ACU).

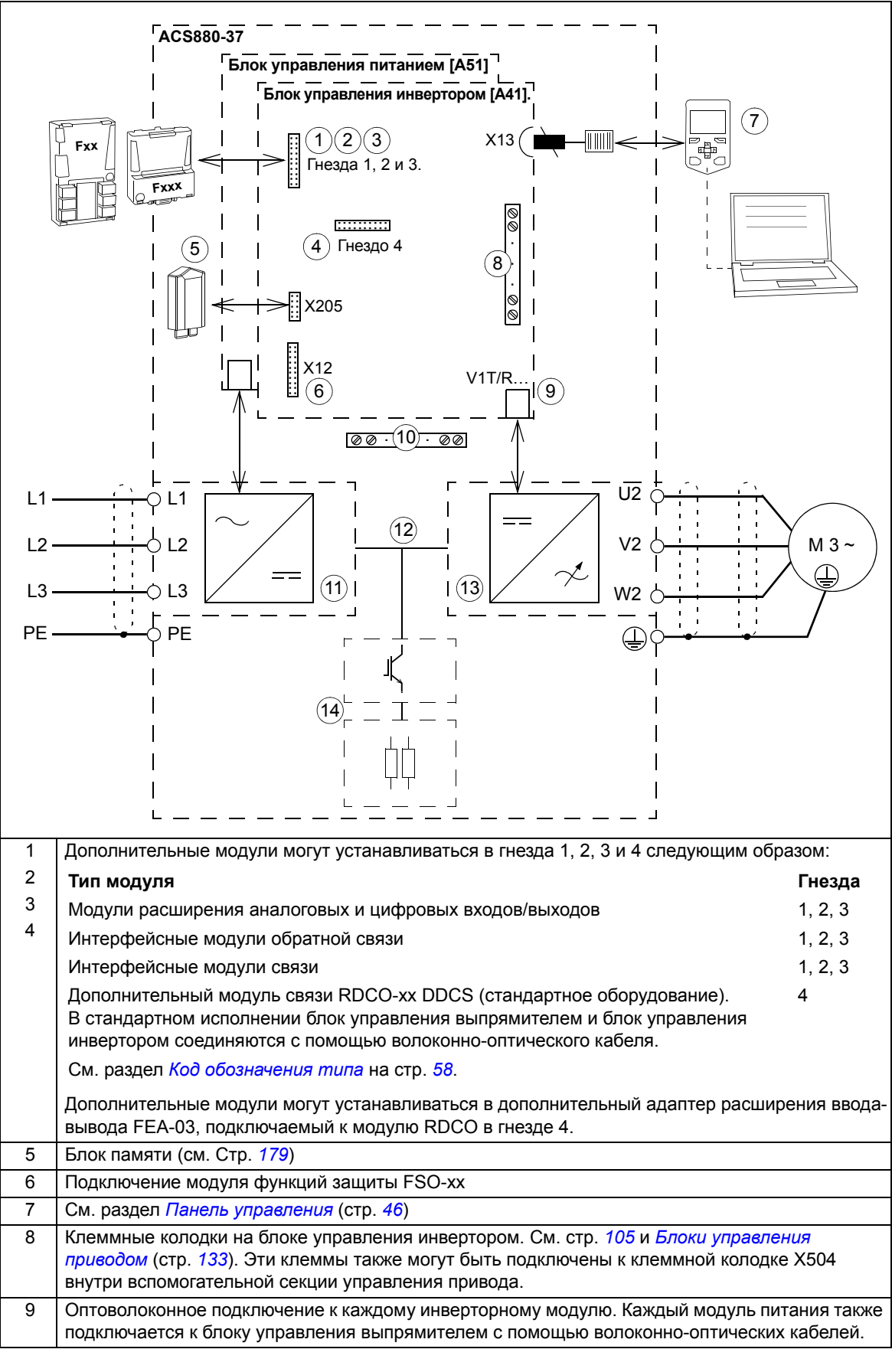


1	Предохранители-разъединители F101. В первичной обмотке трансформатора T101 (компонент 27).	19	Кабельный ввод для кабелей управления
2	Предохранители-разъединители F27 для внешних вентиляторов охлаждения двигателей (дополнительные компоненты +M602...610)	20	Клеммная колодка X68 для блока функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент +Q973)
3	Блок управления питанием [A51]. См. главу Блоки управления приводом (стр. 133)	21	Клеммная колодка входов/выходов (дополнительный компонент +L504). К этому блоку подключаются входы/выходы блока управления инвертором.
4	Блок управления инвертором [A41]. На блок могут быть установлены три дополнительных модуля расширения входов/выходов, интерфейсный модуль энкодера или интерфейсный модуль Fieldbus. Дополнительные модули устанавливаются на компонент 13. См. главу Блоки управления приводом (стр. 133)	22	Точка крепления/заземления кабелей управления

5	Автоматический выключатель вспомогательного напряжения F112. Во вторичной обмотке трансформатора T111 (компонент 29). Крепится на внутренней стенке справа.	23	Источник питания 24 В= и буферный модуль
6	Выключатель F90 для контроля замыканий на землю (компонент 12)	24	Стартеры и контакторы вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M602...610)
7	Модуль функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент +Q973 и другие доп. компоненты, требующие наличия модуля FSO-xx)	25	Клеммные колодки X601 для подключения вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M602...610)
8	Реле контроля температуры (дополнительные компоненты +L505 и +L506). Клеммы [X506] располагаются на обратной стороне съемной монтажной пластины.	26	Источник питания 24 В= для освещения шкафа (дополнительный компонент +G301)
9	Поворотной-откидная рама	27	Трансформатор T101 (с обратной стороны секции, на рисунке не виден). Питание вентиляторов охлаждения шкафов с классом защиты IP54, шкафов тормозного прерывателя и тормозного резистора (дополнительные компоненты +B055, +D150 и +D151).
10	Монтажные направляющие для дополнительного оборудования	28	Трансформатор T21 (с обратной стороны секции, на рисунке не виден). Питание цепи управления и вентиляторов охлаждения во входной секции (ICU) и вспомогательной секции управления (ACU). Также питает вентилятор охлаждения модулей LCL фильтров типа BLCL-1x-x.
11	Дополнительные компоненты защиты (аварийный останов, безопасное отключение крутящего момента)	29	Трансформатор T111. Питание вентиляторов охлаждения LCL-фильтра (BLCL-2x-x).
12	Оборудование для контроля замыканий на землю для незаземленных систем (дополнительный компонент +Q954)	30	Автоматические выключатели цепи вспомогательного напряжения F22 и F102. Во вторичной обмотке трансформаторов T21 (компонент 28) и T101 (компонент 27) соответственно.
13	Адаптер расширения ввода-вывода FEA-03 (дополнительный компонент +L515). См. компонент 4.	31	Настройка входного напряжения для трансформатора вспомогательного напряжения T101 (компонент 27)
14	Выключатель и автоматический выключатель для внешнего обогревателя обмоток двигателя (дополнительный компонент +G313). Клеммы [X313] располагаются на обратной стороне съемной монтажной пластины.	32	Настройка входного напряжения для трансформатора вспомогательного напряжения T21 (компонент 28)
15	Выключатель и автоматический выключатель для внешнего источника управляющего напряжения (дополнительный компонент +G307), например ИБП. Клеммы [X307] расположены на обратной стороне съемной монтажной пластины.	33	Настройка входного напряжения для трансформатора вспомогательного напряжения T111 (компонент 29)
16	Выключатель и автоматический выключатель для внешнего источника освещения шкафа и обогрева (дополнительные компоненты +G300 и +G301). Клеммы [X300] расположены на обратной стороне съемной монтажной пластины.	34	Клеммные колодки • X250: индикация состояния главного выключателя-разъединителя и контактора • X951: подключение внешней кнопки аварийного останова • X954: индикация замыкания на землю • X957: подключение выключателя функции предотвращения несанкционированного пуска. Крепится на левой стенке.
17	Предохранители-разъединители F21. В первичной обмотке трансформатора T21 (компонент 28). Крепится на монтажную пластину.	35	Обогреватель секции (дополнительный компонент +G300). Крепится на правой стенке.
18	Предохранители-разъединители F111. В первичной обмотке трансформатора T111 (компонент 29). Крепится на монтажную пластину.		

Общие сведения о разъемах питания и управления

На схеме показаны подключения силовых цепей и интерфейсы управления привода.



10	Клеммные колодки для подключения цепей заказчика внутри шкафа привода. Информация о местоположении приведена в разделе <i>Компоновка вспомогательной секции управления (АСУ)</i> (стр. 40). Сведения о подключении приведены начиная со стр. 107.
11	Блок выпрямителя (состоит из одного или нескольких модулей питания и LCL-фильтров)
12	Звено постоянного тока
13	Инверторный блок (состоит из одного или нескольких инверторных модулей)
14	Дополнительный тормозной прерыватель (+D150) и резисторы (+D151)

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	RUN/ENBL OFF 	РАБОТА РАЗРЕШЕНА ВЫКЛ.	<table><tr><td>ВЫКЛ.</td><td>Сигнал разрешения работы выключен (запуск блока выпрямителя запрещен)</td></tr><tr><td>ON (ВКЛ.)</td><td>Сигнал разрешения работы включен (запуск блока выпрямителя разрешен). Замыкает главный контактор/автоматический выключатель.</td></tr></table>	ВЫКЛ.	Сигнал разрешения работы выключен (запуск блока выпрямителя запрещен)	ON (ВКЛ.)	Сигнал разрешения работы включен (запуск блока выпрямителя разрешен). Замыкает главный контактор/автоматический выключатель.
ВЫКЛ.	Сигнал разрешения работы выключен (запуск блока выпрямителя запрещен)						
ON (ВКЛ.)	Сигнал разрешения работы включен (запуск блока выпрямителя разрешен). Замыкает главный контактор/автоматический выключатель.						
5	E-STOP RESET	СБРОС АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА	Кнопка сброса аварийного останова (только при наличии доп. устройств аварийного останова)				
6	EARTH FAULT	ЗАМЫКАНИЕ НА ЗЕМЛЮ	Контрольная лампа отказа по утечкам на землю, при наличии дополнительного компонента +Q954				
7	-	-	Зарезервировано для оборудования, созданного специально под нужды заказчика				
8	EMERGENCY STOP	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ	Кнопка аварийного останова (только при наличии доп. устройств аварийного останова)				
Компоновка зависит от выбранных дополнительных компонентов.							

Главное устройство отключения [Q1.1]

В зависимости от конфигурации привода главное устройство отключения может представлять собой выключатель-разъединитель или главный автоматический выключатель. В блоках с выключателем-разъединителем имеется также и главный контактор.

Главное устройство отключения служит для включения и выключения главного источника питания привода. Для отключения главного источника питания переведите выключатель-разъединитель в положение 0 (ВЫКЛ.) или выкатите главный автоматический выключатель (в зависимости от того, какое устройство установлено).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Главное устройство отключения не отключает входные силовые клеммы, вольтметры переменного тока и цепь вспомогательного напряжения от линии питания. Чтобы отключить цепь вспомогательного напряжения, разомкните выключатель вспомогательного напряжения (Q21). Чтобы изолировать входные клеммы питания и вольтметры переменного тока, разомкните главный выключатель питающего трансформатора.

*В случае блоков типоразмера $1 \times R8i + 1 \times R8i$ главный выключатель-разъединитель [Q1.1] также включает и отключает вспомогательное напряжение.

Для замыкания главного устройства отключения необходимо включить вспомогательное напряжение и разомкнуть заземляющий выключатель (при наличии).

Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]

Выключатель вспомогательного напряжения отвечает за подачу питания на трансформаторы вспомогательного напряжения. Трансформатор питает цепи управления в приводе, относящиеся к вентиляторам управления, реле и измерительным приборам. Выключатель оборудован предохранителями.

Примечание. Блоки типоразмера $1 \times R8i + 1 \times R8i$ не оборудованы выключателем вспомогательного напряжения. Вспомогательное напряжение включается и выключается главным устройством разъединения [Q1] и защищено разъединителями с предохранителями F20.1...F20.3.

Заземляющий выключатель [Q9.x], дополнительный компонент

Заземляющий выключатель [Q9.1] (дополнительный компонент +F259) соединяет основную силовую шину переменного тока с шиной защитного заземления.

Для замыкания заземляющего выключателя необходимо включить вспомогательное напряжение и разомкнуть главное устройство отключения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Заземляющий выключатель не позволяет заземлить входные силовые клеммы привода или цепи вспомогательного напряжения (цепи управления).

Выключатель зарядки [Q3]

Конденсаторы цепей постоянного тока привода должны плавно заряжаться перед пуском привода. По завершении зарядки конденсаторов через цепь, содержащую ограничивающие ток резисторы, возможно замыкание главного контактора/автоматического выключателя.

Зарядка включается выключателем зарядки [Q3], а самим процессом зарядки управляет блок управления выпрямителем. Этот выключатель должен быть замкнут во время работы.

Другие устройства на дверце

- Вольтметр (дополнительный компонент +G334); поставляется с переключателем фаз. **Примечание.** Напряжение измеряется на стороне питания (до) главного выключателя или автоматического выключателя.
- Амперметр переменного тока (дополнительный компонент +G335) на одной из фаз.

■ Панель управления

ACS-AP-W — это пользовательский интерфейс привода. Этот интерфейс позволяет подать необходимые команды управления, такие как Пуск/Останов/Направление/Сброс/Задание и выполнить 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 panel user's manual* (код английской версии 3AUA0000085685) и в руководстве по микропрограммному обеспечению.



Управление с помощью программного обеспечения ПК

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

Описание дополнительных компонентов

Примечание. Не для всех типов приводов предусмотрен полный ассортимент дополнительных компонентов. Не все дополнительные компоненты совместимы друг с другом. Для некоторых из них могут потребоваться дополнительные инженерно-технические работы. Сведения о наличии можно получить в корпорации ABB.

■ Степень защиты

Определения

В соответствии с IEC/EN 60529 степень защиты определяется кодом IP, в котором первая цифра обозначает защиту от проникновения твердых инородных предметов, а вторая цифра — защиту 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 $\geq 12,5$ мм *	от капель воды (наклон 15°)
IP42	от проникновения твердых инородных предметов ≥ 1 мм	от капель воды (наклон 15°)
IP54	защищено от пыли	от брызг воды

* означает защиту персонала от контакта пальцев с опасными компонентами

IP22 (стандартный шкаф)

Степень защиты стандартного шкафа составляет IP22 (UL тип 1). Воздухоотводящие отверстия в верхней части шкафа и воздухозаборные отверстия закрыты металлическими решетками. Когда дверцы открыты, степень 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 (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 (дополнительный компонент +B055)

Данный дополнительный компонент обеспечивает степень защиты IP54 (UL тип 12). Между внутренней и внешней металлической решеткой воздухозаборных отверстий устанавливаются фильтровальные пакеты с плоскими блоками из гофрированного картона. На крыше шкафа также предусмотрены дополнительный вентилятор и воздухоотводящие отверстия с фильтрацией воздуха.

Подвод охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +C128)

См. стр. [76](#).

Отвод воздуха по каналу (дополнительный компонент +C130)

Данный дополнительный компонент предполагает наличие фланца для крепления воздухоотводящего канала. Фланец находится 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 \(дополнительный компонент +C130\)](#) на стр. 77.

■ 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 скобы в верхней части шкафа.

Для классификации может потребоваться дополнительная маркировка проводов (см. стр. 51).

■ Соответствие требованиям UL (дополнительный компонент +C129)

Следующие особенности конструкции и дополнительное оборудование шкафа обеспечивают соответствие стандарту UL 508C:

- ввод и вывод кабелей сверху с разрешенными в США вводами кабелепроводов (ровная стальная пластина без предварительно подготовленных отверстий);
- все компоненты разрешены/признаны UL;
- максимальное напряжение питания 600 В;
- главный (воздушный) автоматический выключатель имеется для определенных типов привода.

■ Сертификат 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.

■ Высота цоколя (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:

- усиленный цоколь;
- плоские балки в основании шкафа для крепления.

■ Пустые секции (дополнительные компоненты +C199, +C200, +C201)

В этом варианте конструкции с левой стороны ряда добавляется пустая секция шириной 400, 600 или 800 мм. С верхней и с нижней стороны эта секция оснащена вводами для силовых кабелей. См. габаритные чертежи на стр. 225.

■ Резистивное торможение (дополнительные компоненты +D150 и +D151)

См. главу [Резистивное торможение](#) на стр. 255.

■ ЭМС-фильтры (дополнительный компонент + E202)

См. раздел [Код обозначения типа](#) на стр. 58 и разделы [Соответствие Европейской директиве по ЭМС](#) на стр. 195 и [Соответствие стандарту EN 61800-3:2004](#) на стр. 199.

Дополнительные сведения: *Technical Guide No. 3 – EMC Compliant Installation and Configuration for a Power Drive System* (код английской версии 3AFE61348280)

■ Выходной 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.

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

В состав компонента входят:

- 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. Когда использование обогревателя не требуется, заказчик должен выключать обогреватель, отключив подачу питания.

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

См. также

- [Подача питания на обогреватели и осветительное оборудование \(дополнительные компоненты +G300, +G301 и +G313\)](#)
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электро-монтажа.

■ 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 состав данного компонента входят клеммы для подачи напряжения от внешнего источника бесперебойного питания на блок управления и устройства управления, когда привод обесточен.

См. также

- раздел [Подача питания на вспомогательные цепи](#) (стр. 95),
- раздел [Подключение источника вспомогательного напряжения 230/115 В~ \(ИБП, дополнительный компонент +G307\)](#) (стр. 107)
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электро-монтажа.

■ Выход для обогревателя обмоток двигателя (дополнительный компонент +G313)

В состав компонента входят:

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

При запуске привода обогреватель отключается. Заказчик включает и выключает обогревательные элементы в обмотке двигателя, используя внешний источник питания. Мощность и напряжение обогревателя двигателя зависят от используемого двигателя.

См. также

- раздел [Подача питания на вспомогательные цепи](#) (стр. 95),
- раздел [Подача питания на обогреватели и осветительное оборудование \(дополнительные компоненты +G300, +G301 и +G313\)](#) (стр. 111),
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электро-монтажа.

■ Подключение к шинам питания (дополнительный компонент +G317)

Этот дополнительный компонент предусматривает наличие входных клемм (питания) и вводных шин для непосредственного подключения к системам шин.

■ 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 кабелепровода, провода управления и изоляционные трубки для проводов.

■ Вольтметр с селекторным переключателем (дополнительный компонент +G334)

В этом варианте конструкции предусмотрен вольтметр и селекторный переключатель на двери шкафа. Переключатель позволяет выбрать две входные фазы для измерения напряжения.

■ Амперметр в одной фазе (дополнительный компонент +G335)

В этом варианте конструкции предусмотрен амперметр в одной входной фазе (L1).

■ Дополнительная маркировка проводов (дополнительные компоненты +G340 и +G342)

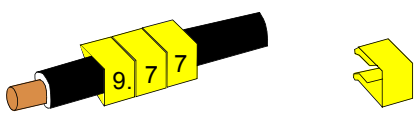
Стандартная маркировка проводов

В стандартном исполнении провода и клеммы маркируются следующим образом:

- Штекерные разъемы жгутов проводов: Разъем снабжается обозначением (например, X1). И разъем, и отдельные провода маркируются с использованием номеров контактов.
- Провода без разъема: Обозначение клеммы и номер контакта наносятся на провод (например, X1:7).
- Волоконно-оптические пары: Обозначение компонента и разъема наносится на маркировочную ленту.
- Клеммы силовых входов, выходов и защитного заземления (PE): Идентификатор соединителя (например, U1, PE) наносится на наклейку клеммы или на изоляционный материал рядом с клеммой. Кабели защитного заземления (PE) обозначаются желто-зеленой оболочкой.

Дополнительная маркировка проводов

Предусмотрена следующая дополнительная маркировка проводов.

Доп. компонент	Дополнительная маркировка
+G340	Номера контактов оборудования наносятся на закрепляющиеся маркеры, помещаемые на соединяющие модули провода, на подключенные к оборудованию провода, клеммные колодки и съемные колодки с винтами. Идентификаторы разъемов интерфейсных модулей нанесены на ярлыки рядом с местом подключения. Держатели ярлыков закрепляются вокруг жгутов проводов. Провода силовых цепей помечаются с помощью белой ленты или печатным текстом. 
+G342	Идентификационные коды оборудования, номера контактов клеммной колодки и адреса удаленных устройств наносятся на трубки или кольца, надеваемые на провода между модулями и на провода, подключенные к оборудованию, клеммным колодкам и к съемным колодкам с винтами. Идентификаторы разъемов интерфейсных модулей нанесены на ярлыки, закрепленные вокруг жгутов проводов рядом с местом подключения. Провода силовых цепей помечаются с помощью белой ленты или печатным текстом. Примечание. Кольца или трубки надеваются даже на провода, уже имеющие отпечатанные метки с идентификаторами оборудования и контакта на изоляции. Адреса удаленных устройств не наносятся на концы проводов, подключаемых к вставным соединителям. Короткие и очевидные подключения помечаются только печатным текстом. 

■ Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +Н350 и +Н352)

В стандартных блоках с сертификацией UL (+С129) ввод и вывод кабелей осуществляется через крышу шкафа. Эти варианты конструкции предусматривают ввод (доп. компонент +Н350) и вывод (доп. компонент +Н352) 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 +Н351 и +Н353)

В стандартных блоках без сертификации UL ввод и вывод кабелей осуществляется через пол шкафа. Эти варианты конструкции предусматривают ввод (доп. компонент +Н351) и вывод (доп. компонент +Н353) силовых и управляющих кабелей через крышу шкафа. Отверстия оснащены манжетами и креплениями для кругового заземления.

Для блоков с сертификацией UL (+С129) используется стандартная компоновка с вводом/выводом кабелей сверху.

■ Ввод кабелепровода (дополнительный компонент +Н358)

В данном варианте конструкции предусмотрены кабельные коробки, используемые для эксплуатации в США/Великобритании (плоские стальные пластины толщиной 3 мм без предварительно подготовленных отверстий). Кабельные коробки для использования в США/Великобритании поставляются в стандартной комплектации вместо нормальных кабельных вводов для вариантов исполнения +С129 и +С134.

■ Общая секция для подключения двигателей (дополнительный компонент +Н359)

В стандартном исполнении каждый инверторный модуль должен подключаться к двигателю отдельным кабелем. В рамках данного дополнительного компонента поставляется дополнительная секция, в которой имеется общий набор клемм для кабелей двигателей.

Ширина секции и размер клемм, расположенных внутри, зависят от мощности привода. См. главу [Размеры](#) (стр. 205).

Обратите внимание, что данный вариант конструкции несовместим с дополнительным компонентом +Е206 (синусные фильтры). При использовании такого варианта конструкции все кабели двигателей подключаются к секции синусных фильтров.

■ Общие выходные шины (дополнительный компонент +Н366)

В стандартном исполнении каждый инверторный модуль должен подключаться к двигателю отдельным кабелем. Данный дополнительный компонент добавляет шинный мост, который соединяет между собой выходы нескольких (обычно двух или трех) инверторных модулей, установленных в одной секции. Шинный мост распределяет ток двигателя между модулями, что позволяет использовать различные возможности кабельного подключения. Например, можно использовать такое количество кабелей, которое не может быть равномерно распределено между инверторными модулями.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Мост выдерживает номинальный выходной ток одного инверторного модуля. В случае параллельного подключения трех модулей необходимо убедиться, что нагрузочная способность моста не превышена. Например, если кабели подключены к выходным шинам только одного модуля, следует использовать центральный модуль.

Примечание. Дополнительный компонент +H366 позволяет объединять только выходы инверторных модулей внутри одной секции, но не модулей, установленных в разных секциях. Поэтому, если в приводе установлено более трех инверторных модулей, убедитесь, что нагрузка распределена между модулями равномерно:

- В случае использования двух инверторных секций по два модуля подключайте к каждой секции одинаковое количество кабелей.
- В случае если имеется одна инверторная секция с тремя модулями и одна инверторная секция с двумя модулями, для каждой секции необходимо столько кабелей, сколько модулей в ней установлено. Например, подключите три из пяти (или шесть из десяти, и т. д.) кабелей к секции с тремя модулями, а оставшиеся два из пяти (четыре из десяти) кабелей к секции с двумя модулями.

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

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

Кабели, которые годятся для подключения к клеммам:

- одножильный провод от 0,08 до 4 мм²
- многожильный провод с наконечником сечением 0,14–2,5 мм²
- одножильный провод с наконечником сечением 0,08–2,5 мм².

Длина зачищенного конца: 10 мм.

Примечание. Дополнительные модули, вставляемые в гнезда блока управления (или дополнительного адаптера расширения ввода-вывода FEA-03), 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 переключателем 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) 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,
- документ *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979),
- документ *FPTC01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual* (код английской версии 3AXD50000027750),
- документ *FPTC02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual* (код английской версии 3AXD50000027782),
- раздел [Подключение термисторных реле РТС \(дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513\)](#) (стр. 108),
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электро-монтажа.

■ Тепловая защита с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506 и +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), +5L514 (5 реле) и +8L514 (8 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,
- документ *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979),
- раздел [Подключение реле Pt100 \(дополнительный компонент +nL506\)](#) (стр. 109) или [Подключение реле Pt100 \(дополнительный компонент +nL514\)](#) (стр. 110),
- инструкции по настройке порога предупреждения и порога срабатывания реле Pt100 (тр. 148),
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электро-монтажа.

■ Пускатель вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M602...+M610)

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 *ACS880-X7 single drives ordering information* (3AXD10000052815, предоставляется по запросу).

Описание

Трехфазное напряжение питания через пускатель двигателя и контактор подается на клеммы вспомогательного вентилятора, расположенные на клеммной колодке X601. Контактором управляет привод. Цепь управления 230 В~ подключается через переключку на клеммной колодке. Переключку можно заменить внешней цепью управления.

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

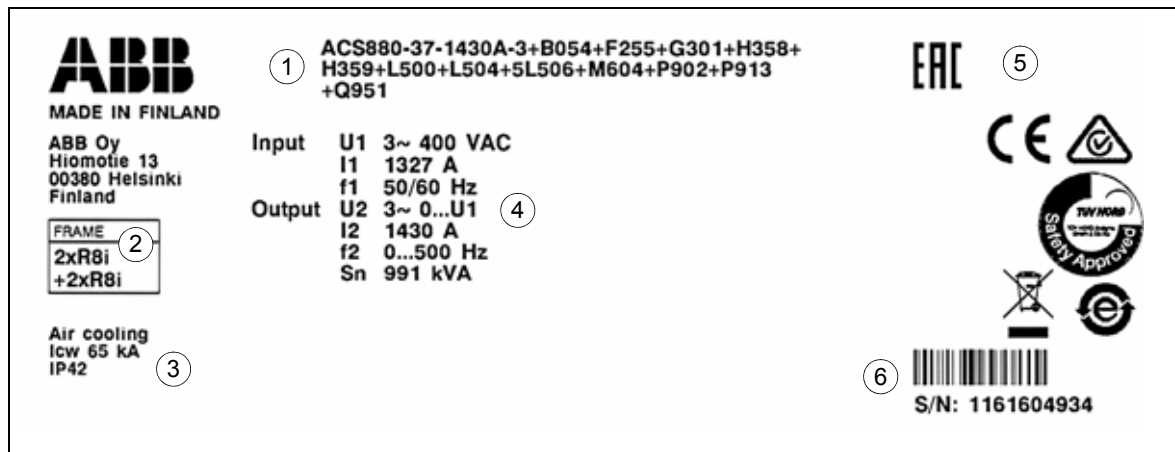
Сигналы состояния пускателя и контактора вентилятора выдаются на клеммную колодку.

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

Табличка с обозначением типа

Идентификационная табличка содержит номинальные характеристики, соответствующие маркировки, обозначение типа и серийный номер, что обеспечивает однозначную идентификацию каждого привода. Ниже изображен пример таблички.

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



№	Описание
1	Обозначение типа (см. раздел Код обозначения типа ниже)
2	Типоразмер
3	Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (см. стр. 191); степень защиты; спецификации UL/CSA
4	Номинальные характеристики. См. также разделы Характеристики (стр. 181) и Технические характеристики силовой электросети (стр. 191).
5	Действующие маркировочные знаки
6	Серийный номер. Первая цифра серийного номера обозначает завод-изготовитель. Следующие четыре цифры указывают соответственно год и неделю изготовления. Остальные цифры дополняют серийный номер таким образом, что не существует двух приводов с одинаковым серийным номером.

Код обозначения типа

Обозначение типа содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода. Первые цифры начиная слева обозначают базовую конфигурацию (например, ACS880-37-1210A-3). Затем указываются дополнительные компоненты, отделенные знаками + (например, +E202). Ниже перечислены основные варианты. Некоторые из них предусмотрены не для всех типов приводов. Дополнительная информация приведена в документе *ACS880-X7 single drives ordering information* (3AXD10000052815, предоставляется по запросу).

КОД	ОПИСАНИЕ
Базовые коды	
ACS880	Серия изделий
37	При отсутствии дополнительных компонентов: привод шкафного типа со степенью защиты IP22 (UL тип 1), главный выключатель-разъединитель (и контактор) или автоматический выключатель, предохранители aR, интеллектуальная панель управления ACS-AP-W, ЭМС-фильтр (категория 3, вторая электромагнитная обстановка), фильтры du/dt, фильтр синфазных помех, базовая программа управления ACS880, функция безопасного отключения крутящего момента, печатные платы с покрытием, ввод и вывод кабелей снизу (кабельные вводы), наклейка на дверь с информацией об устройстве на нескольких языках, USB-накопитель с принципиальными схемами, габаритными чертежами и руководствами.
Размер	
xxxxx	См. таблицы номинальных характеристик (стр. 181)
Диапазон напряжения питания	
3	380...415 В~. Указывается на табличке с обозначением типа как типовой уровень входного напряжения (3~ 400 V AC)
5	380...500 В~. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения (3~ 400/480/500 V AC)
7	525...690 В~. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения (3~ 525/600/690 V AC)
Коды дополнительных устройств (коды «+»)	
Степень защиты	
B054	IP42 (UL тип 1)
B055	IP54 (UL тип 12)
Конструктивное исполнение	
C121	Морское исполнение (стр. 48)
C128	Воздухозабор через днище шкафа (стр. 47)
C129	Соответствие требованиям UL (стр. 48)
C130	Воздухоотвод по каналу (стр. 47)
C134	Сертификация CSA (стр. 48)
C164	Высота цоколя 100 мм (стр. 48)
C179	Высота цоколя 200 мм (стр. 48)
C180	Сейсмостойкая конструкция (стр. 48)
C199	Пустая секция шириной 400 мм с левой стороны
C200	Пустая секция шириной 600 мм с левой стороны
C201	Пустая секция шириной 800 мм с левой стороны
Резистивное торможение	
D150	Тормозные прерыватели (стр. 49)
D151	Тормозные резисторы (стр. 49)

КОД	ОПИСАНИЕ
Фильтры	
E202	ЭМС-фильтр для сети электропитания TN (заземленной), первые условия эксплуатации, категория C2 (стр. 49)
E206	Выходной синус-фильтр (стр. 49)
Дополнительное сетевое оборудование	
F255	Главный (воздушный автоматический) выключатель (вместо сетевого контактора)
F259	Заземляющий выключатель
Оборудование, устанавливаемое в шкаф	
G300	Нагревательные элементы шкафа и модуля (внешний источник питания) (стр. 49)
G301	Освещение шкафа (стр. 50)
G307	Клеммы внешнего питания цепей управления (230 В~ или 115 В~, например ИБП) (стр. 50)
G313	Выход для обогревателя двигателя (внешний источник питания) (стр. 50)
G317	Подключение питания с помощью шин (стр. 50)
G327	Световой индикатор «ГОТОВ» на двери, белый (стр. 50)
G328	Световой индикатор «РАБОТА» на двери, зеленый (стр. 50)
G329	Световой индикатор «ОТКАЗ» на двери, красный (стр. 50)
G330	Безгалогеновые провода и материалы (стр. 50)
G334	Вольтметр с селекторным переключателем (стр. 51)
G335	Амперметр в одной фазе (стр. 51)
G340	Дополнительная маркировка проводов (стр. 51)
G342	
Прокладка кабелей	
H350	Ввод кабелей снизу (стр. 52)
H351	Ввод кабелей сверху (стр. 52)
H352	Вывод кабелей снизу (стр. 52)
H353	Вывод кабелей сверху (стр. 52)
H358	Ввод кабелепровода (США/Великобритания) (стр. 52)
H359	Общая секция для подключения двигателей (стр. 52)
H366	Общие выходные клеммы (для инверторных модулей, смонтированных внутри одной секции) (стр. 52)
Интерфейсные модули Fieldbus	
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
K473	Интерфейсный модуль FENA-11 Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO
K475	Интерфейсный модуль FENA-21 Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2 порта
Интерфейсные модули расширения входов/выходов и обратной связи	
L500	FIO-11 — модуль расширения аналоговых входов/выходов
L501	FIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
L502	FEN-31 — интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера

КОД	ОПИСАНИЕ
L503	FDCO-01 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L504	Дополнительная клеммная колодка входов/выходов (стр. 53)
L505	Тепловая защита с реле PTC (1 или 2 шт.) (стр. 53)
L506	Тепловая защита с реле Pt100 (2, 3, 5 или 8 шт.) (стр. 55)
L508	FDCO-02 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L513	Тепловая защита с сертификацией ATEX, реле PTC (1 или 2 шт.) (стр. 53)
L514	Тепловая защита с сертификацией ATEX, реле Pt100 (3, 5 или 8 шт.) (стр. 55)
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	FIO-01 — модуль расширения цифровых входов-выходов
L536	FPTC-01 — модуль термисторной защиты (стр. 53)
L537	FPTC-02 — модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX (стр. 53)
Пускатель двигателя вспомогательного вентилятора (стр. 56)	
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
M606	Диапазон настройки порога срабатывания: 16 ... 20 мА
M610	Диапазон настройки порога срабатывания: 20 ... 25 А
Программа управления	
N5000	Программа управления намоточной машиной
N5050	Программа управления краном
N5100	Программа управления лебедкой
N5200	Программа управления насосами
N5300	Программа управления испытательным стендом
N5450	Программа приоритетного управления
N7502	Программа управления для синхронных индукционных двигателей (SynRM)
N8010	Возможность программирования прикладных задач по стандарту IEC 61131-3
Специальные устройства	
P902	По требованию заказчика
P904	Расширенная гарантия
P912	Упаковка для морских перевозок:
P913	Специальный цвет
P929	Упаковка в контейнер:
Функции защиты	
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 сетей (IT)

КОД	ОПИСАНИЕ
Q957	Предотвращение несанкционированного пуска с защитными реле, срабатывающее за счет 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
Полный комплект печатных руководств на выбранном языке Примечание. 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

4

Механический монтаж

Содержание настоящей главы

В этой главе рассматривается последовательность механического монтажа привода.



Осмотр места установки

Обследуйте место установки и убедитесь, что выполняются следующие требования:

- Место установки в достаточной мере вентилируется или охлаждается, чтобы отводить все тепло, выделяемое приводом.¹⁾
- Условия эксплуатации привода соответствуют техническим характеристикам.¹⁾
- Стена позади привода выполнена из негорючего материала.
- Над приводом достаточно места для обеспечения прохода потока охлаждающего воздуха, а также для технического обслуживания и ремонта.
- Пол, на который устанавливается привод, изготовлен из негорючего материала, ровный, насколько это возможно, и достаточно прочный, чтобы выдержать вес привода. Убедиться в ровности пола можно с помощью спиртового уровня. Максимально допустимое отклонение поверхности от горизонтального уровня не должно превышать 5 мм на каждые 3 метра. При необходимости выровняйте место установки по горизонтали, поскольку шкаф не оборудован регулируемыми ножками.

¹⁾ Данные о тепловыделении и условиях эксплуатации приведены в главе [Технические характеристики](#).

Примечание. 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 местоположение, крепления 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 блок управления на заводе-изготовителе,
- соответствующие руководства к приводу и дополнительным модулям,
- документы на поставку.

Убедитесь в отсутствии внешних повреждений. Перед началом монтажных работ проверьте данные на табличках с обозначением типа привода, чтобы убедиться, что он соответствует требуемому типу. См. раздел [Код обозначения типа](#) на стр. 58.



Транспортировка и распаковка модуля

Во избежание повреждения поверхности шкафа и механизмов дверцы перемещать привод в место установки следует в исходной упаковке, как показано ниже. Перед тем как использовать для транспортировки привода тележку с поддоном, проверьте ее грузоподъемность.

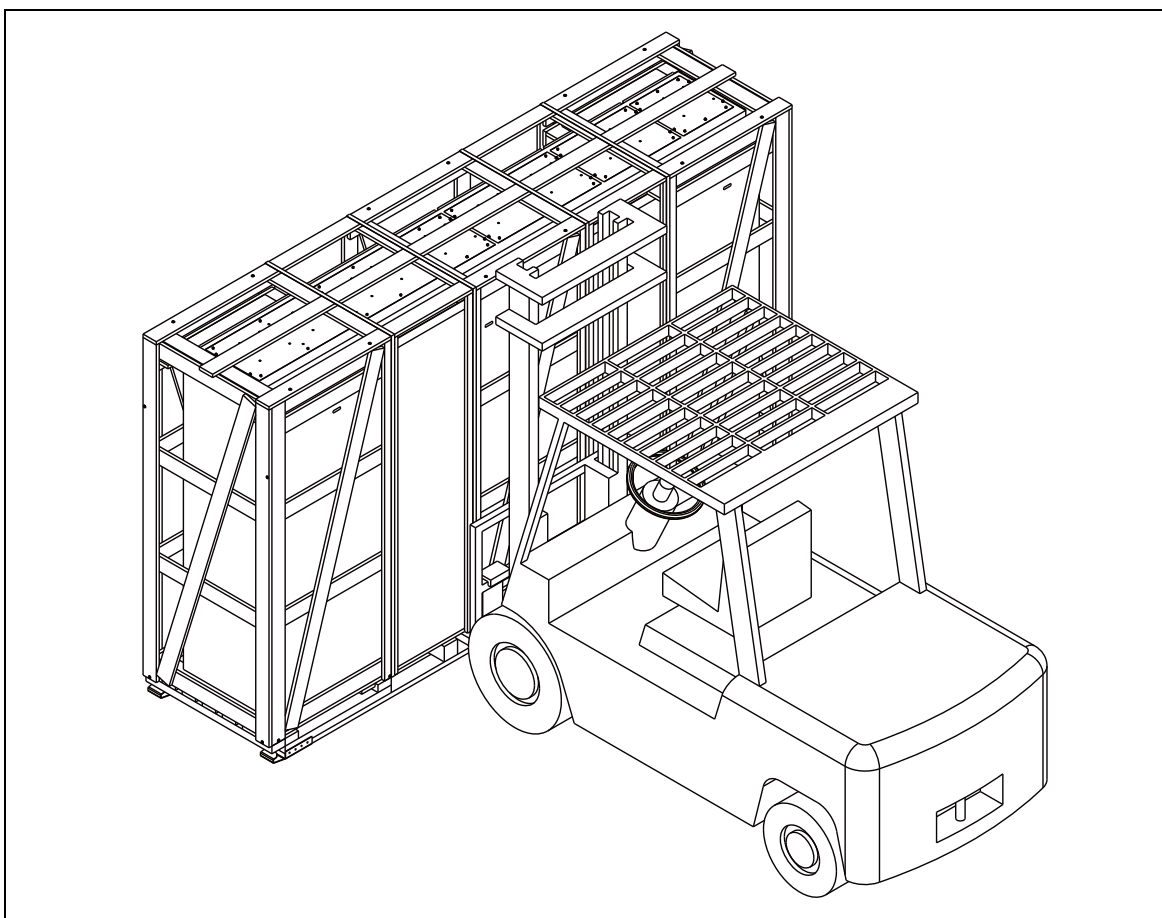
Шкаф привода необходимо перемещать в вертикальном положении.



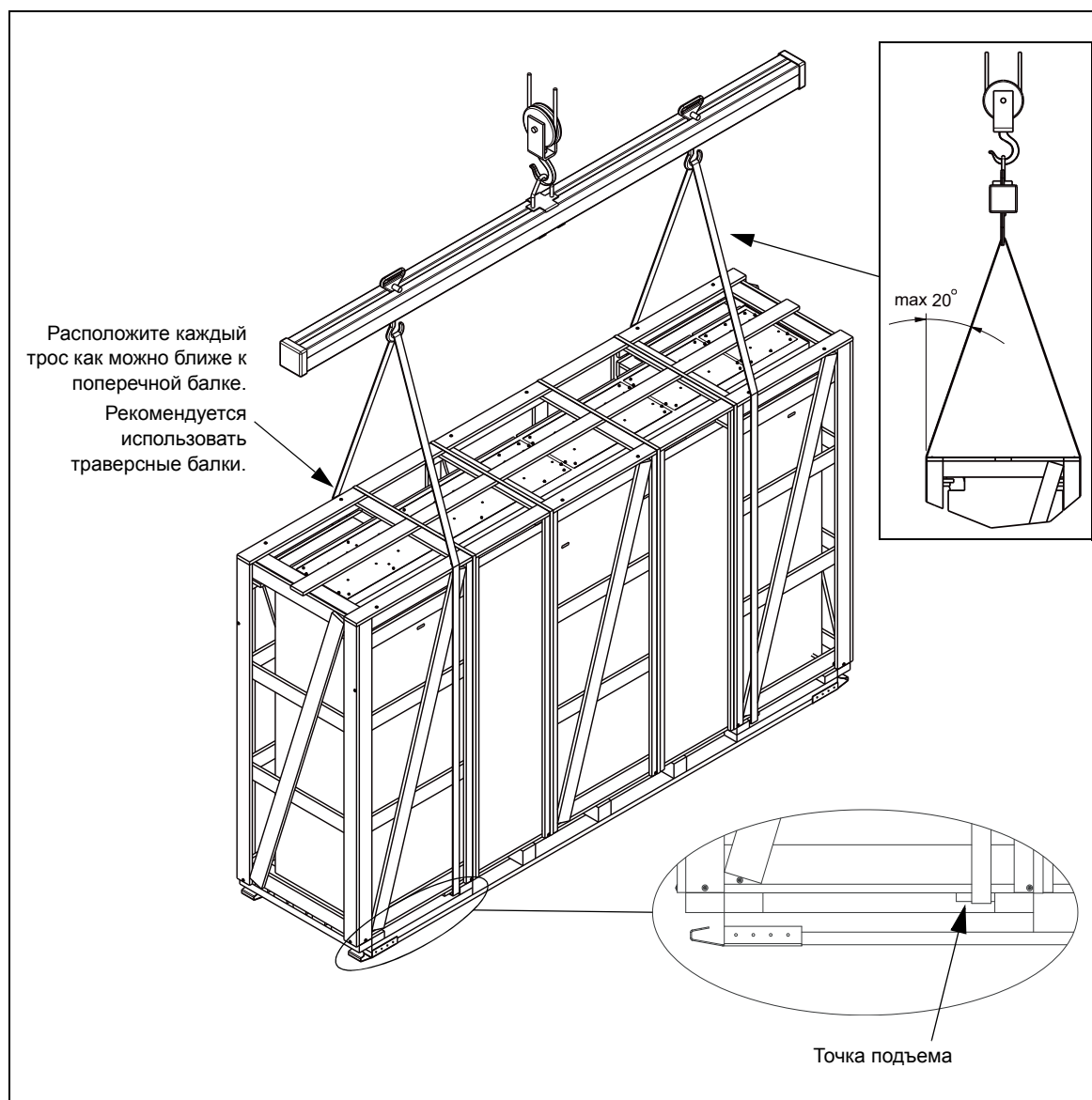
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При перемещении шкафа будьте осторожны. Не наклоняйте шкаф, поскольку его центр тяжести расположен высоко.

■ Перемещение привода в упаковке

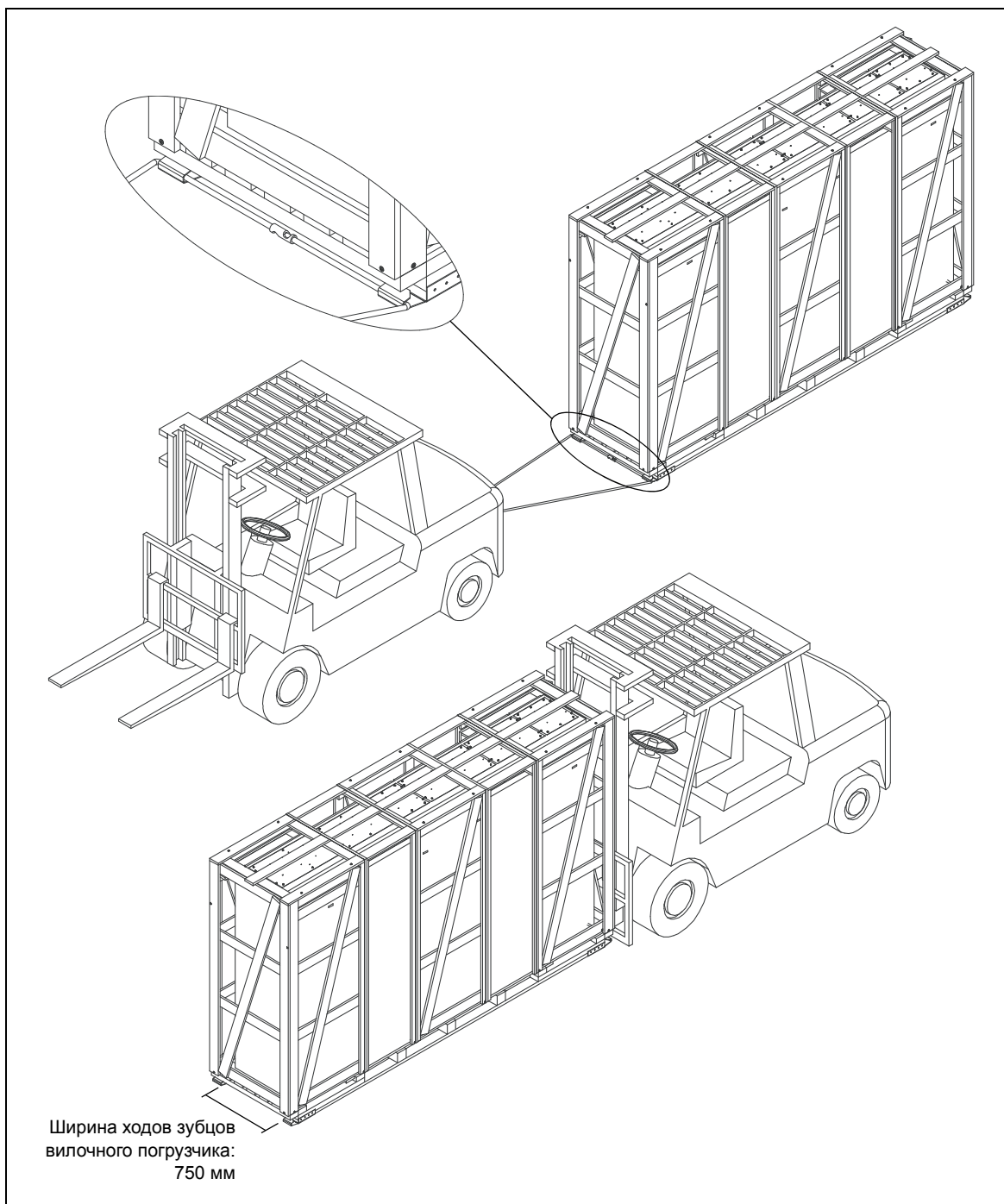
Подъем ящика с помощью вилочного погрузчика



Подъем ящика с помощью крана



Перемещение ящика с помощью вилочного погрузчика



■ Удаление транспортировочной упаковки

Снимите транспортировочную упаковку в следующем порядке:

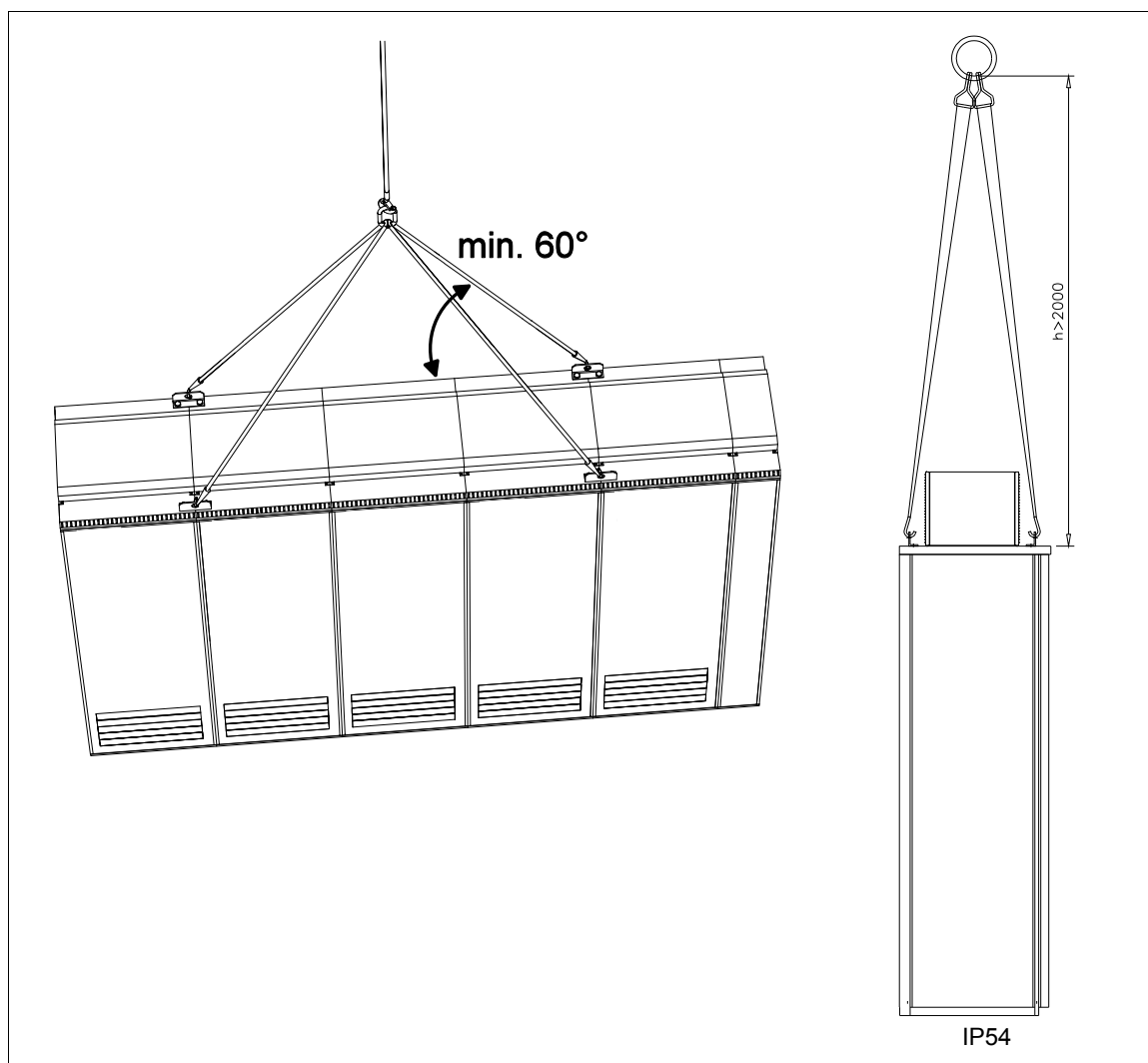
1. Открутите винты, скрепляющие деревянные щиты транспортировочного контейнера.
2. Снимите деревянные щиты.
3. Открутив крепежные винты, снимите зажимы, с помощью которых шкаф привода прикреплен к транспортировочному поддону.
4. Снимите пластиковую обертку.

■ Перемещение распакованного шкафа привода

Подъем шкафа с помощью крана

Поднимайте шкаф привода, используя имеющиеся подъемные проушины. После установки шкафа в требуемое положение подъемные проушины могут быть удалены, однако их монтажные отверстия необходимо загерметизировать для поддержания соответствующей степени защиты.

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

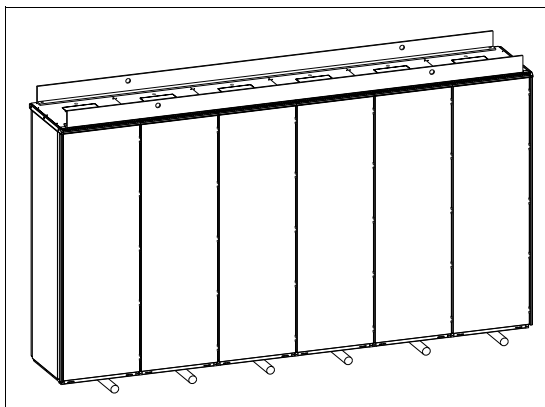


Перемещение шкафа на валках



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не следует перемещать приводы в морском исполнении (дополнительный компоненты +С121) с помощью валков.

Поместите шкаф на валки и аккуратно переместите его на место, находящееся рядом с местом монтажа. Удалите валики, приподняв привод при помощи крана, вилочного подъемника, тележки с поддоном или домкрата.



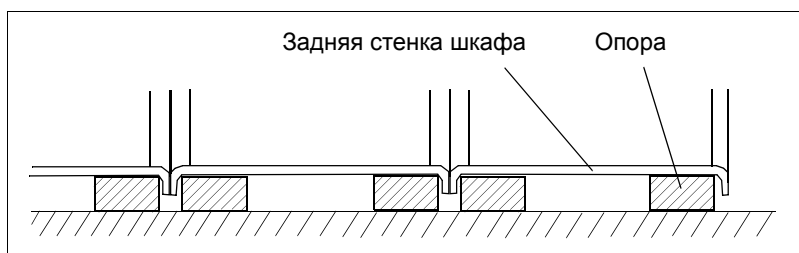
Укладка шкафа на его заднюю стенку



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Транспортировка шкафа на его задней стенке допускается лишь с извлеченными из него модулями BLCL (LCL-фильтр) и синус-фильтрами (дополнительный компонент +E206).

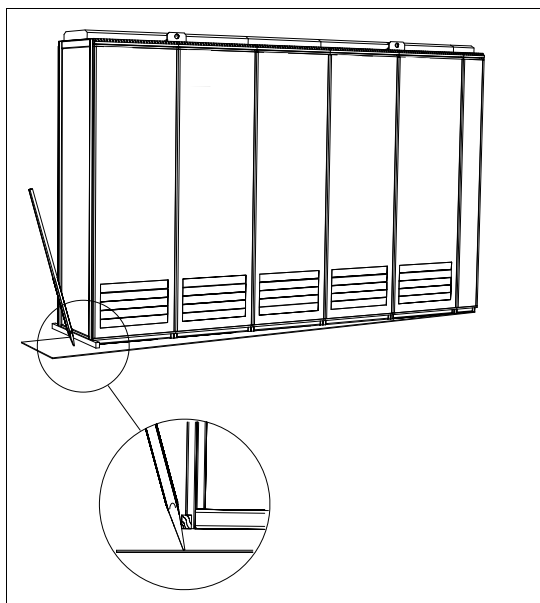


Обеспечьте шкафу опору снизу вдоль стыков секций.



Окончательная установка шкафа

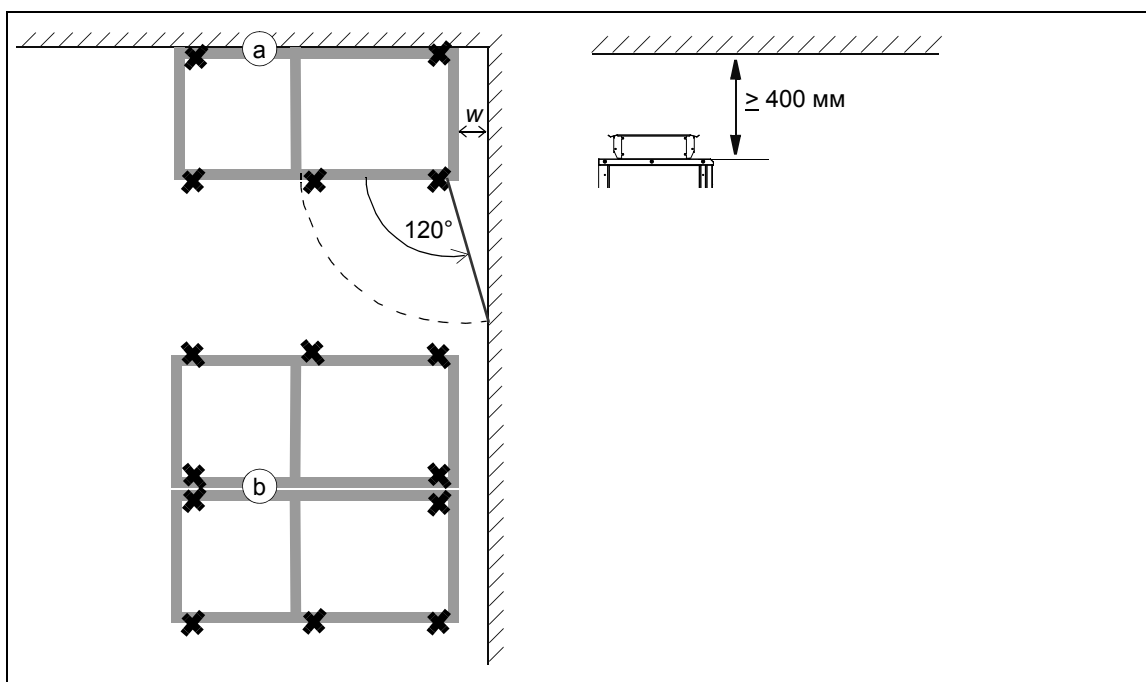
Поместите шкаф в окончательное положение, используя лом. Поместите кусок древесины между кромкой шкафа и ломом для защиты корпуса шкафа.



Крепление шкафа к полу и к стене или потолку (не морское исполнение)

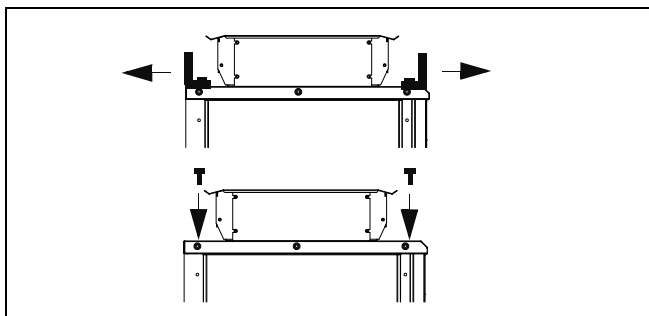
■ Общие правила

- Привод должен монтироваться в вертикальном положении.
- Шкаф может быть установлен задней стенкой к стене (a) или задними стенками друг к другу (b).
- Оставьте над крышей шкафа пространство высотой 400 мм для охлаждения.
- 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 соединять шкафы или отдельные транспортировочные секции, необходимо выполнить регулировку по высоте. Регулировка по высоте может достигаться за счет металлических прокладок между днищем шкафа и полом.

Примечание 2. При снятии подъемных проушин вкрутите болты на место для обеспечения соответствующей степени защиты шкафа.



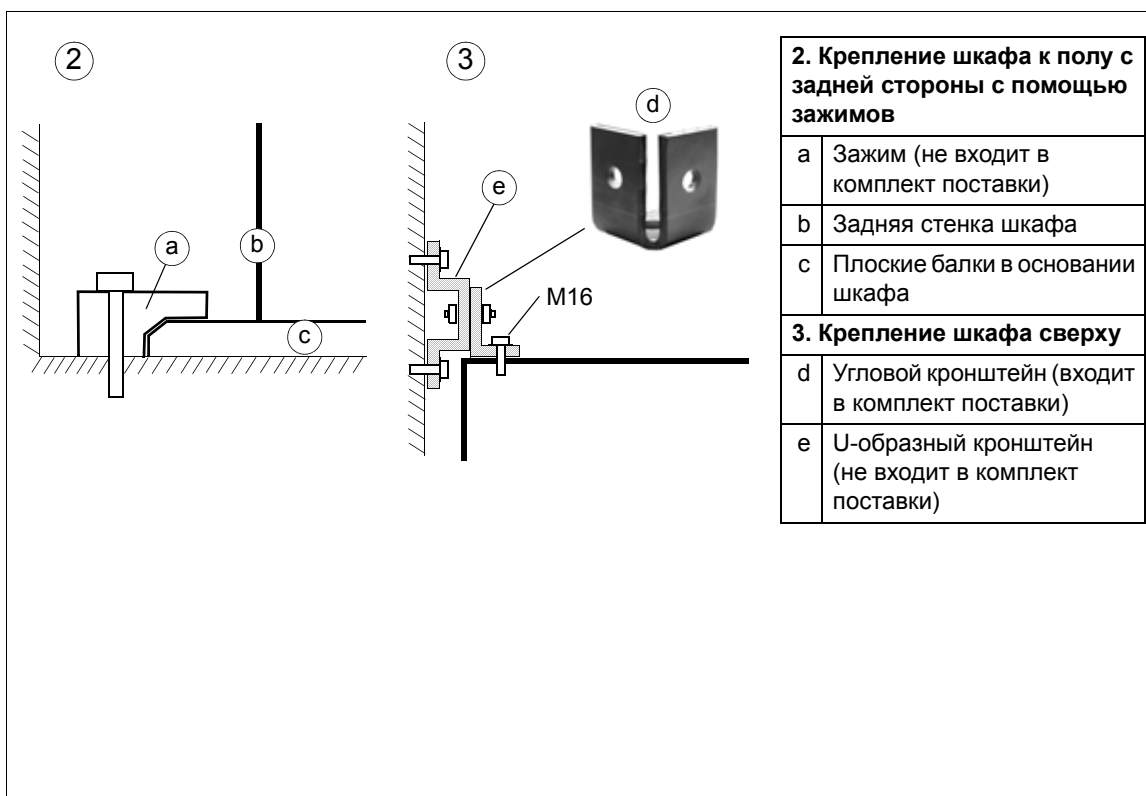
Крепление шкафа к полу и к потолку/стене (морское исполнение, +С121)

Следуйте общим правилам, приведенным в разделе [Общие правила](#) на стр. 71.

Расположение крепежных отверстий в плоских балках под шкафом и крепежных отверстий в верхней части шкафа указано на габаритном чертеже.

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

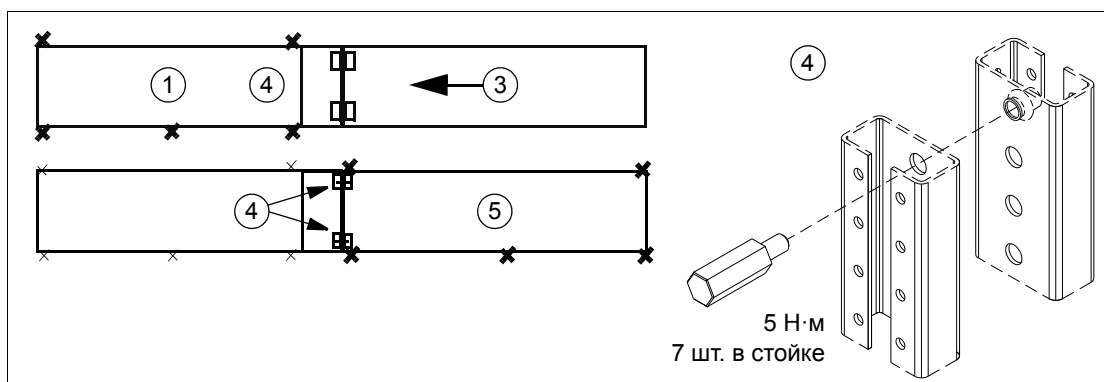
1. Прикрепите шкаф к полу болтами M10 или M12 через отверстия в плоских балках в основании шкафа.
2. Если с задней стороны шкафа недостаточно места для монтажа, прикрепите (a) задние кромки балок (c) зажимами к полу.
3. Удалите подъемные проушины и привинтите угловые кронштейны (d), используя освободившиеся отверстия. Прикрепите угловые кронштейны к задней стене и/или потолку с помощью подходящего крепежа, такого как U-образные кронштейны (e).



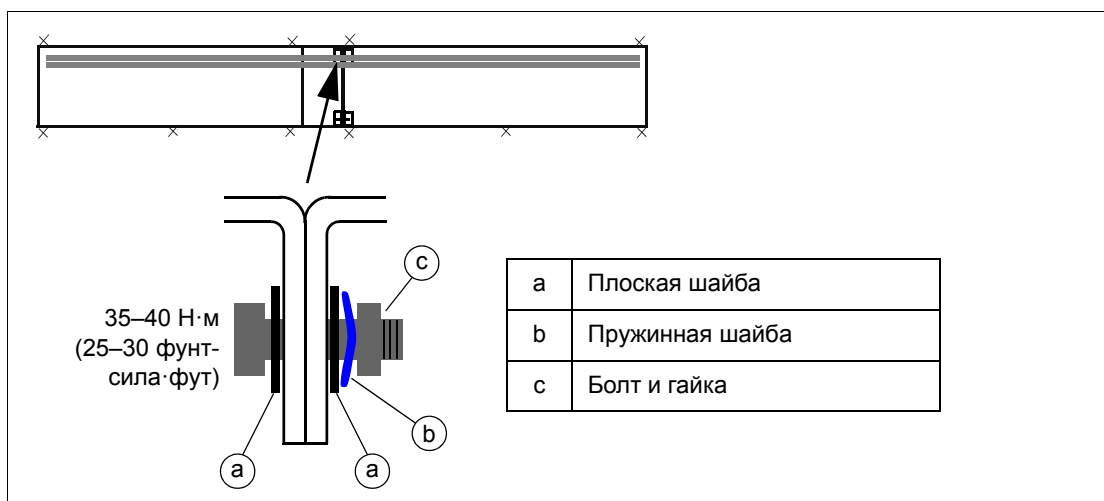
Соединение транспортировочных секций

При большой ширине шкафных сборок они поставляются разделенными на отдельные «транспортировочные секции». Соединение осуществляется с использованием соединительной секции шириной 200 мм на конце одной транспортировочной секции (в качестве соединительной секции также может использоваться общая секция для подключения двигателей). Внутри шкафа имеется пластиковый пакет с требуемыми для соединения винтами. Втулки с резьбой заранее вставлены в стойки шкафа.

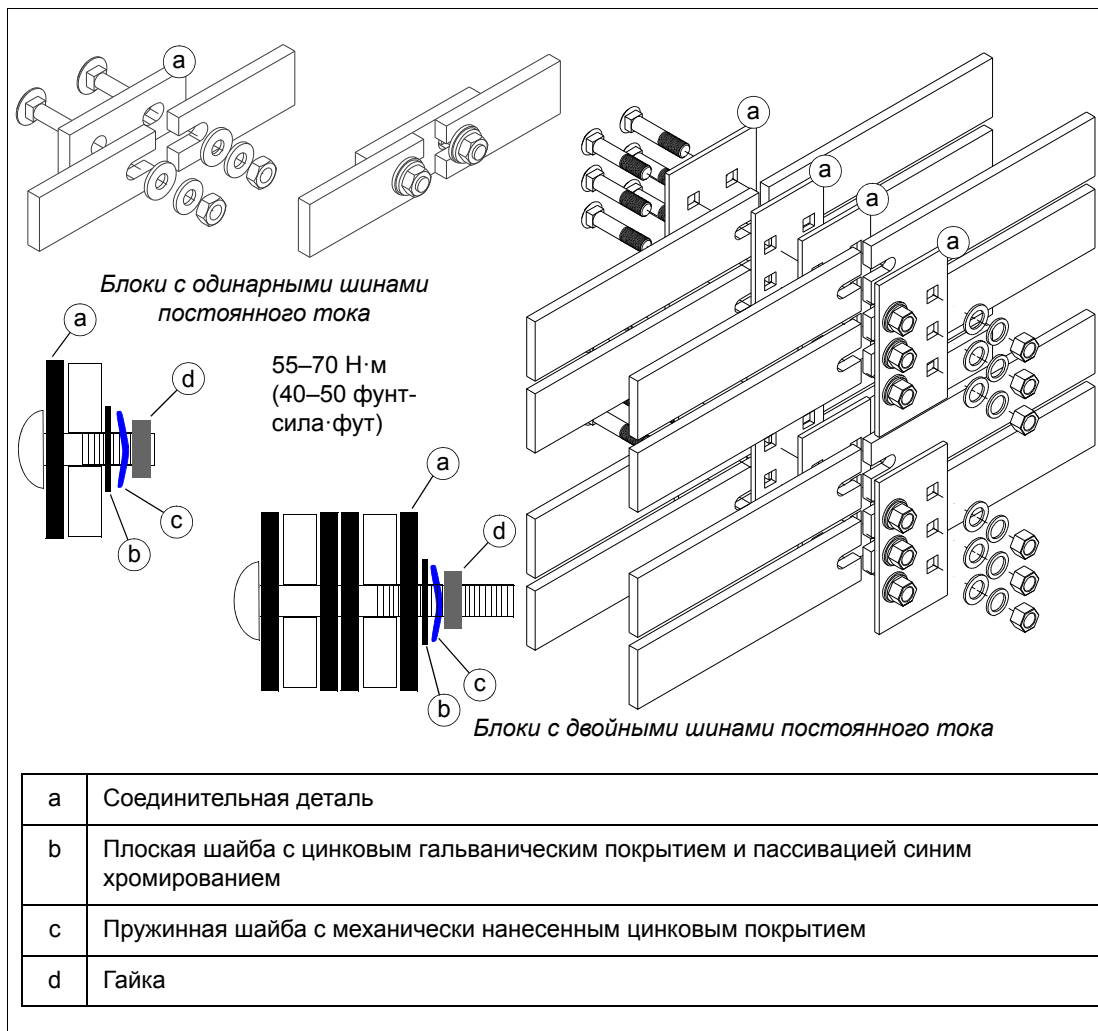
1. Прикрепите первую транспортировочную секцию к полу.
2. Удалите пластины, закрывающие задние стойки соединительного отсека.
3. Выровняйте две транспортировочные секции.
4. Прикрепите переднюю и заднюю стойки соединительной секции к стойкам другой транспортировочной секции с помощью 14 винтов (7 винтов на стойку). Затяните винты крутящим моментом 5 Н·м.
5. Прикрепите вторую транспортировочную секцию к полу.



6. Подсоедините шину защитного заземления (РЕ) с помощью болтов и гаек М10, которые входят в комплект поставки. Затяните крутящим моментом 35–40 Н·м.



7. Снимите защитный кожух, закрывающий шины постоянного тока в соединительной секции.
8. Используйте соединительные планки, чтобы соединить шины постоянного тока. Затяните болты крутящим моментом 55–70 Н·м (40–50 фунт-сила·фут).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Убедитесь в том, что шайбы установлены в надлежащем порядке, как показано. Например, помещенная непосредственно на соединительную деталь непассивированная оцинкованная пружинная шайба вызовет коррозию.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте другие соединительные детали помимо тех, что входят в комплект в поставки блока. Детали тщательно отбираются для обеспечения совместимости с материалами шин. Другие детали или материалы могут образовывать гальваническую пару и вызывать коррозию.

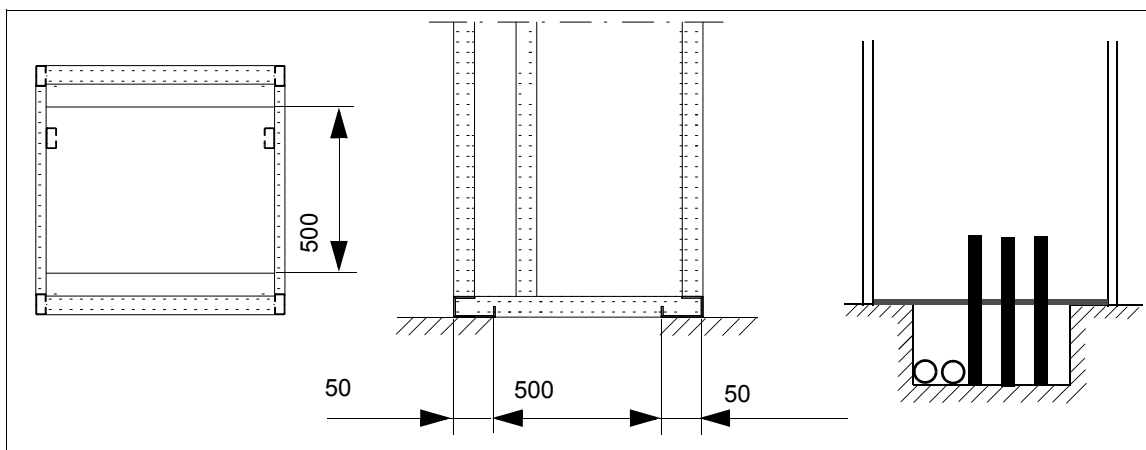
9. Установите снятые ранее закрывающие пластины.
10. Повторите операции 2–9 для остальных транспортировочных секций.

Прочее

■ Кабелепровод в полу под шкафом

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

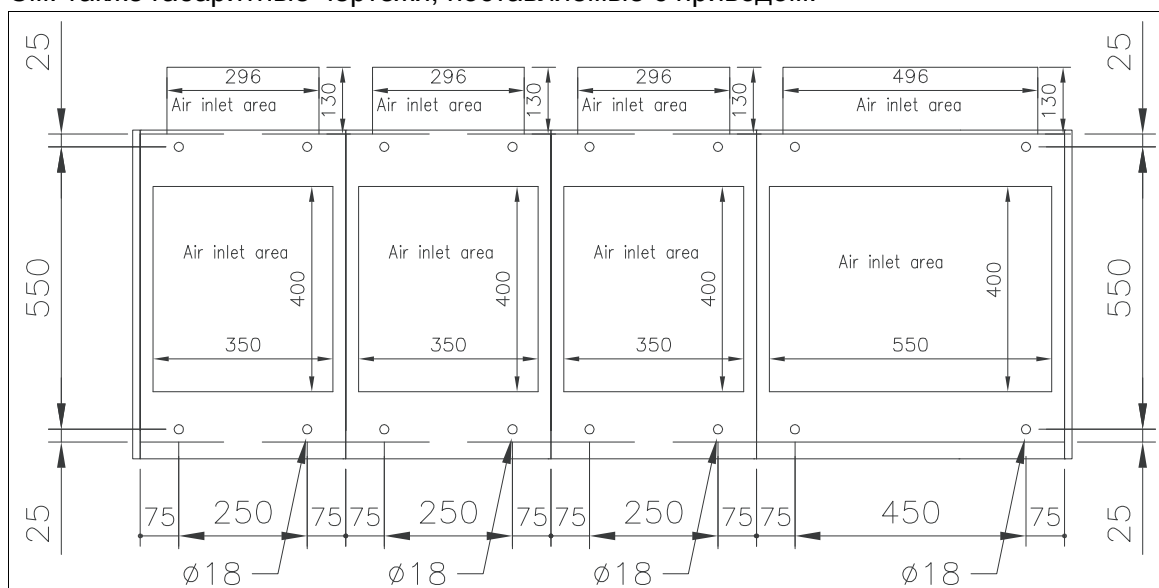
Перекройте поток охлаждающего воздуха из кабельного канала в шкаф с помощью нижних крышек. Для обеспечения необходимой степени защиты шкафа используйте штатные нижние крышки, поставляемые вместе с блоком. При использовании собственных кабельных вводов примите меры для обеспечения необходимой степени защиты, пожарной безопасности и соответствия требованиям ЭМС.



■ Воздухозабор через днище (дополнительный компонент +С128)

Приводы с подводом охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +С128) 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 забора воздуха в нижней панели шкафа. См. также габаритные чертежи, поставляемые с приводом.



Обеспечьте опору цоколя шкафа по всему периметру.

Воздухопровод должен подводить достаточный объем охлаждающего воздуха. Минимальные значения расхода воздуха приведены в разделе [Характеристики охлаждения, шум](#) (стр. 189).

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Убедитесь, что поступающий воздух достаточно чистый. В противном случае 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, внешняя система вентиляции должна поддерживать статическое давление в канале воздухоотведения, 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 время простоя 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 $\hat{=}$ Динамическое давление

ρ $\hat{=}$ Плотность воздуха (кг/м³)

v_m $\hat{=}$ Средняя скорость воздуха в выходных воздуховодах (м/с)

q $\hat{=}$ Номинальный поток воздуха у привода (м³/с)

A_c $\hat{=}$ Площадь поперечного сечения выходных воздуховодов (м²)

Пример

В шкафу имеются 3 выходных отверстия диаметром 315 мм. Номинальный поток воздуха через шкаф составляет 4650 м³/ч = 1,3 м³/с.

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

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

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

Следовательно, требуемое давление в выходном воздуховоде должно быть на 1,5...2 · 17 Па = 26...34 Па ниже давления в помещении.

Более подробные сведения можно получить в корпорации ABB.



■ Дуговая сварка

Не рекомендуется крепить шкаф с помощью дуговой сварки. 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 корпуса шкафа составляет 100–200 мкм.



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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не вдыхайте сварочный дым.



5

Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода. Некоторые указания являются обязательными при монтаже любых установок, другие содержат полезную информацию только для некоторых вариантов применения.

Ограничение ответственности

Монтаж всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. Корпорация ABB не несет ответственности 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 устройством отключения. В зависимости от типоразмера привода устройство отключения может представлять собой выключатель-разъединитель или воздушный выключатель. Устройство отключения может быть заблокировано в разомкнутом положении для проведения работ по монтажу и техническому обслуживанию.

Выбор главного контактора

Отдельные типы приводов могут быть оборудованы сетевым контактором. См. раздел [Сводная принципиальная схема привода](#) (стр. 33).

Проверка совместимости двигателя и привода

Данный привод может использоваться для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами и индукционными серводвигателями переменного тока. К приводу могут быть одновременно подключены несколько асинхронных двигателей.

Выберите мощность двигателя и тип привода из таблиц номинальных характеристик в главе [Технические характеристики](#) исходя из напряжения питающей электросети и нагрузки двигателя. Если требуется более детальный подбор двигателя, пользуйтесь компьютерной программой DriveSize.

Убедитесь, что двигатель выдерживает максимальное пиковое напряжение, возникающее на клеммах двигателя. См. раздел [Таблица технических требований](#) на стр. 81. Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах изложены ниже в разделе [Защита изоляции и подшипников двигателя](#).

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 следующие эксплуатационные пределы для программы управления приводом:
 - номинальное напряжение двигателя находится в пределах $1/6 \dots 2 \cdot U_N$
 - номинальный ток двигателя находится в пределах $1/6 \dots 2 \cdot I_N$ привода в режиме управления DTC и $0 \dots 2 \cdot I_N$ в режиме скалярного управления. Режим управления выбирается настройкой соответствующего параметра привода.

■ Защита изоляции 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 может создавать дополнительную нагрузку на изоляцию двигателя и его кабеля.

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

Фильтры du/dt защищают систему изоляции двигателя и снижают токи в подшипниках. Фильтры синфазных помех главным образом снижают токи в подшипниках. Подшипники двигателя защищают изолированными подшипниками на неприводном конце вала (N-конце).

■ Таблица технических требований

Приведенная ниже таблица позволяет 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.

Тип двигателя	Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования Система изоляции двигателя			
			Выпускаемые корпорацией АВВ фильтры du/dt и синфазных помех, изолированные подшипники двигателя на неприводном конце вала (N-конце)		
			$P_N < 100$ кВт и типоразмер < IEC 315	$100 \text{ кВт} \leq P_N < 350$ кВт или IEC 315 ≤ типоразмер < IEC 400	$P_N \geq 350$ кВт или типоразмер ≥ IEC 400
Двигатели АВВ					
M2_ , M3_ и M4_ с всыпной обмоткой	$U_N \leq 500 \text{ В}$	Стандартная	-	+ N	+ N + CMF
	$500 \text{ В} < U_N \leq 600 \text{ В}$	Стандартная	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		или			
		Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
	$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$ (длина кабеля ≤ 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	$380 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Стандартная	Нет	+ N + CMF	$P_N < 500 \text{ кВт}$: +N + CMF
					$P_N \geq 500 \text{ кВт}$: +N + du/dt + CMF
Прежние * 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 всыпной обмоткой **	$0 \text{ В} < U_N \leq 500 \text{ В}$	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.				

* Изготовлены до 1.1.1998

** Для двигателей, изготовленных до 1.1.1998, следует выяснить наличие дополнительных указаний у изготовителя.

Тип двигателя	Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования Система изоляции двигателя	Выпускаемые корпорацией ABB фильтры du/dt и синфазных помех, изолированные подшипники двигателя на неприводном конце вала (N-конце)		
			$P_N < 100$ кВт и типоразмер < IEC 315	$100 \text{ кВт} \leq P_N < 350$ кВт или IEC 315 ≤ типоразмер < IEC 400	$P_N \geq 350$ кВт или типоразмер ≥ IEC 400
			Двигатели других изготовителей		
С всплывающей и шаблонной обмоткой	$U_N \leq 420$ В	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300$ В	-	+ N или CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ В} < U_N \leq 500$ В	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300$ В	+ du/dt	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
		или			
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1600$ В, время нарастания 0,2 мкс	-	+ N или CMF	+ N + CMF
	$500 \text{ В} < U_N \leq 600$ В	Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1600$ В	+ du/dt	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
		или			
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1800$ В	-	+ N или CMF	+ N + CMF
	$600 \text{ В} < U_N \leq 690$ В	Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1800$ В	+ du/dt	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 2000$ В, время нарастания 0,3 ***	-	N + CMF	+ N + CMF

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

Ниже поясняются сокращения, используемые в таблице.

Сокращение	Определение
U_N	Номинальное напряжение сети переменного тока
$\dot{U}_{LL}$	Пиковое межфазное напряжение на клеммах двигателя, выдерживаемое изоляцией двигателя
P_N	Номинальная мощность двигателя
du/dt	Фильтр du/dt на выходе привода (стандартное оборудование)
CMF	Фильтр синфазных помех (стандартное оборудование)
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.

Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей

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

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

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

Дополнительные требования по применению торможения

Когда двигатель тормозит механическое оборудование, напряжение в промежуточной цепи постоянного тока увеличивается, при этом эффект подобен увеличению напряжения питания двигателя на 20 %. Учитывайте этот рост напряжения при определении требований к изоляции двигателя, если двигатель будет находиться в режиме торможения в течение значительной части рабочего времени.

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

Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и степени защиты IP23

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347:2001 для конкретного типоразмера. В приведенной ниже таблице указаны требования для серии двигателей ABB с всыпной обмоткой (например, M3AA, M3AP и M3BP).

Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования			
	Система изоляции двигателя	Выпускаемые корпорацией ABB фильтры du/dt и синфазных помех, изолированные подшипники двигателя на неприводном конце вала (N-конце)		
		$P_N < 100 \text{ кВт}$	$100 \text{ кВт} \leq P_N < 200 \text{ кВт}$	$P_N \geq 200 \text{ кВт}$
$U_N \leq 500 \text{ В}$	Стандартная	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ В} < U_N \leq 600 \text{ В}$	Стандартная	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	или			
$600 \text{ В} < U_N \leq 690 \text{ В}$	Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
	Усиленная	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

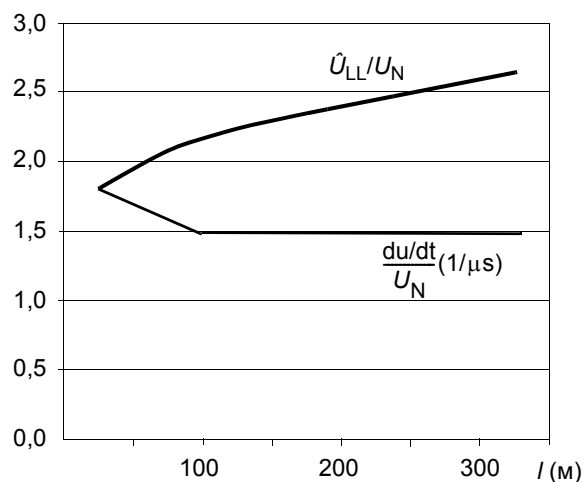
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и степени защиты IP23, выпускаемым другими изготовителями (не ABB).

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347 (2001) для конкретного типоразмера. Если планируется использовать двигатель повышенной мощности, произведенный не ABB, или двигатель IP23, обратитесь за дополнительной информацией к производителю двигателя.

Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения

Расчет фактического пикового напряжения и времени нарастания напряжения с учетом фактической длины кабеля выполняется следующим образом:

- Междофазное пиковое 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: Используя приведенную ниже схему, определите относительные значения $\hat{U}_{LL}/U_N$ и $(du/dt)/U_N$. Умножьте эти значения на номинальное напряжение питания (U_N) и подставьте в уравнение $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



l Длина кабеля двигателя

$\hat{U}_{LL}/U_N$ Относительное значение междофазного пикового напряжения

$(du/dt)/U_N$ Относительное значение du/dt

Примечание. При использовании резистивного торможения значения $\hat{U}_{LL}$ и du/dt приблизительно на 20 % выше.

Дополнительное замечание по синусным фильтрам

Синусный фильтр (дополнительный компонент +E206) также защищает систему изоляции двигателя. Пиковое междофазное напряжение с синус-фильтром приблизительно равно $1,5 \times U_N$.

Выбор силовых кабелей

■ Общие правила

Выбор кабеля питания и кабеля двигателя должен производиться в соответствии с местными нормами и правилами.

- Выберите кабель, способный работать при номинальном токе привода. См. раздел [Характеристики](#) (стр. 181), где приведены сведения о номинальных значениях тока, и раздел [Типовые сечения кабелей](#) (стр. 86).
- Проводники кабеля должны быть рассчитаны на температуру не менее 70 °C в режиме длительной работы. По поводу требований для использования в США см. раздел [Дополнительные требования для использования в США](#) на стр. 89.
- Индуктивность и импеданс провода/кабеля защитного заземления (заземляющего провода) должны удовлетворять требованиям к напряжению прикосновения, которое может возникать в аварийной ситуации (при коротком замыкании на землю напряжение в точке пробоя не должно превышать предельно допустимого значения).
- Кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, допускается применять при напряжениях до 500 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 750 В~, допускается применять при напряжениях до 600 В~. В случае оборудования с номинальным напряжением 690 В~ кабель должен быть рассчитан на номинальное напряжение между проводниками не менее 1 кВ.

Используйте симметричный экранированный кабель, см. стр. 88. Следует обеспечить круговое заземление экранов кабелей двигателей на обоих концах. Для снижения высокочастотного электромагнитного излучения кабель двигателя и жгут заземления (скрученный экран) должны быть как можно более короткими.

Примечание. При наличии сплошного металлического кабелепровода использовать экранированный кабель не обязательно. У кабелепровода должно быть предусмотрено электрическое заземление на обоих концах.

Для подачи напряжения питания допускается использовать четырехпроводный кабель с ограничениями, однако рекомендуется применять симметричный экранированный кабель (см. стр. 88).

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

Защитный проводник всегда должен иметь достаточную проводимость. В приведенной ниже таблице указано минимальное сечение защитного проводника в зависимости от размера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC 61800-5-1, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового металла.

Сечение фазных проводников S (мм ²)	Минимальное сечение соответствующего защитного проводника S_p (мм ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$

■ Типовые сечения кабелей

Сечения входных кабелей (кабелей питания)

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 [Размеры](#) (стр. 205).

Тип привода ACS880-37-...	IEC ¹⁾		США ²⁾	
	Сечение алюминие- вого кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение кабеля заземления
	мм ²	мм ²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
U_N = 400 В				
0450A-3	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × 400	1/0
0620A-3	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × 350	2/0
0870A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	4 × 350	4/0
1110A-3	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	3 × (3 × 300 + 150)	5 × 400	4/0
1210A-3	5 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	6 × 300	250
1430A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 300 + 150)	5 × 600	350
1700A-3	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	8 × 350	350
2060A-3	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	9 × 400	250
2530A-3	9 × (3 × 300 + 88 Cu)	8 × (3 × 240 + 120)	9 × 600	250
U_N = 500 В				
0420A-5	2 × (3 × 185 + +57 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × 350	1/0
0570A-5	3 × (3 × 185 + +57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × 300	2/0
0780A-5	4 × (3 × 185 + +57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × 500	4/0
1010A-5	5 × (3 × 185 + +57 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × 500	4/0
1110A-5	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	3 × (3 × 300 + 150)	5 × 400	4/0
1530A-5	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	6 × 500	350
1980A-5	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	10 × 300	250
2270A-5	8 × (3 × 300 + 88 Cu)	7 × (3 × 240 + +120)	10 × 400	250
U_N = 690 В				
0320A-7	2 × (3 × 150 + 41 Cu)	2 × (3 × 95 + 50)	2 × 4/0	2
0390A-7	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 120 + 70)	2 × 300	1/0
0580A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × 300	2/0
0660A-7	3 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3 × 350	2/0
0770A-7	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × 500	4/0
0950A-7	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	5 × 300	4/0
1130A-7	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	5 × (3 × 150 + 70)	5 × 400	4/0
1450A-7	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	5 × 600	350 / 4/0
1680A-7	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	8 × 350	350 / 4/0
1950A-7	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	9 × 350	250
2230A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	10 × 400	250
2770A-7	10 × (3 × 300 + 88 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	10 × 600	250
3310A-7	12 × (3 × 300 + 88 Cu)	9 × (3 × 300 + 150)	12 × 600	250

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 °С, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °С (IEC/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 рассчитано по таблице NEC 310-15 (B) (16) для медных кабелей, температура изоляции кабеля 75 °С, температура воздуха 40 °С. Не более трех токопроводящих проводников в кабельном канале или кабеле либо проводник заземления (непосредственно проложенный). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

Сечения выходных кабелей (кабелей двигателя)

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 [Размеры](#) (стр. 205).

Примечание. Когда дополнительные компоненты не выбраны, каждый инверторный модуль привода должен быть подключен к двигателю отдельными кабелями.

См. также разделы [Общая секция для подключения двигателей \(дополнительный компонент +H359\)](#) (стр. 52) и [Общие выходные шины \(дополнительный компонент +H366\)](#) (стр. 52).

Тип привода ACS880-37-...	IEC ¹⁾		США ²⁾
	Сечение алюминиевого кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение медного кабеля
	мм ²	мм ²	AWG/kcmil
U_N = 400 В			
0450A-3	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 185 + 95)	2 × 400
0620A-3	4 × (3 × 150 + 41 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3 × 350
0870A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	4 × 350
1110A-3	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × 600
1210A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	6 × 300
1430A-3	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	8 × 250
1700A-3	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	8 × 350
2060A-3	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	9 × 400
2530A-3	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	9 × 600
U_N = 500 В			
0420A-5	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × 350
0570A-5	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × 300
0780A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3 × 500
1010A-5	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × 500
1110A-5	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	6 × 300
1530A-5	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6 × 500
1980A-5	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	9 × 400
2270A-5	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	9 × 500
U_N = 690 В			
0320A-7	2 × (3 × 150 + 41 Cu)	2 × (3 × 95 + 50)	2 × 4/0
0390A-7	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × 300
0580A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × 300
0660A-7	4 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 120 + 70)	2 × 700
0770A-7	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 120 + 70)	4 × 300
0950A-7	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × 400
1130A-7	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × 600
1450A-7	9 × (3 × 150 + 41 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6 × 500
1680A-7	9 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × 600
1950A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	8 × 500
2230A-7	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	8 × 600
2770A-7	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 185 + 95)	10 × 600
3310A-7	12 × (3 × 300 + 88 Cu) Только изолированный XLPE	12 × (3 × 240 + 120)	12 × 600

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 (IEC/EN 60204-1 и IEC 60364-5-52/2001). Параметры кабелей

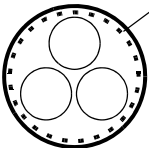
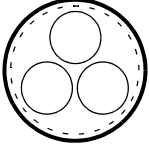
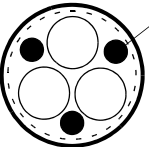
для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

- Сечение кабеля рассчитано по таблице NEC 310-15 (B) (16) для медных кабелей, 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.

■ Рекомендуемые типы силовых кабелей

Ниже указаны типы силовых кабелей, рекомендуемые для использования с приводами и запрещенные для этих целей.

Рекомендуемые типы силовых кабелей

	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводником защитного заземления (PE) в качестве экрана. Экран должен соответствовать требованиям стандарта IEC 61800-5-1 (см. стр. 85). Проверьте допустимость применения по местным/национальным электротехническим нормативам.
	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводником защитного заземления (PE) в качестве экрана. Если экран не соответствует требованиям стандарта IEC 61800-5-1 (см. стр. 85), необходим отдельный провод защитного заземления.
	Симметричный экранированный кабель с тремя фазными проводниками, симметрично расположенный провод заземления PE и экран. PE-проводник должен соответствовать требованиям стандарта IEC 61800-5-1.

Типы силовых кабелей ограниченного применения

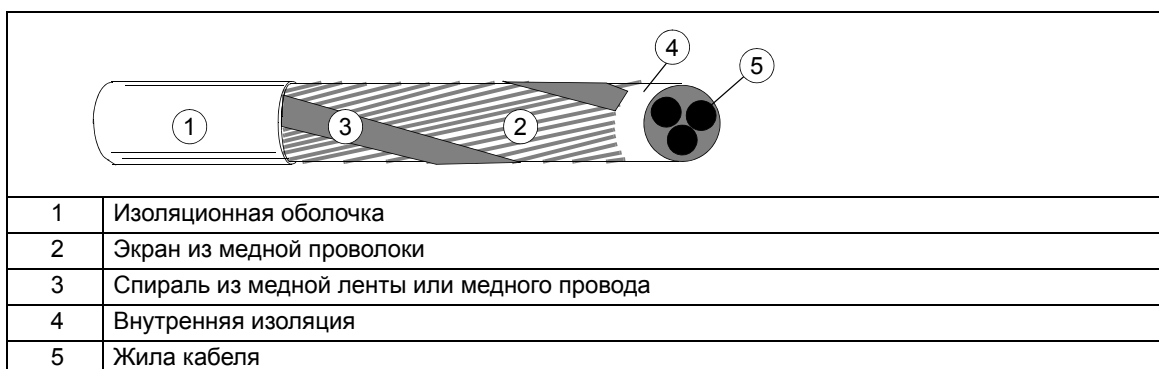
	Четырехпроводная система (неэкранированные одножильные фазные проводники и защитный проводник на кабельном лотке) не допускается для подачи питания в ИТ-сетях (незаземленных).  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте неэкранированные одножильные кабели для приводов в ИТ-сетях (незаземленных). На внешней непроводящей оболочке кабеля может возникнуть опасное напряжение. Это может привести к получению травмы или к смерти. Четырехпроводная система, состоящая из отдельных фазных проводников (независимо от наличия экрана) и защитного проводника на кабельном лотке, не допускается для подключения двигателя.
---	--

Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

	Симметричный экранированный кабель с отдельным экраном для каждого фазного проводника не разрешается использовать для подключения входа привода и двигателя ни при каком сечении кабеля.
---	--

■ Экран кабеля двигателя

Если экран кабеля двигателя используется в качестве единственного проводника защитного заземления двигателя, убедитесь в достаточной проводимости экрана. См. подраздел [Общие правила](#) выше или стандарт IEC 61800-5-1. 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.



■ Дополнительные требования для использования в США

При отсутствии металлического кабелепровода в качестве кабеля двигателя рекомендуется использовать кабель типа MC со сплошной гофрированной алюминиевой броней с симметричными проводниками заземления или экранированный силовой кабель. В Северной Америке для оборудования с номинальным напряжением до 500 В~ допускается применение кабеля, рассчитанного на напряжение 600 В~. Если напряжение выше 500 В~ (и ниже 600 В~), требуется кабель, рассчитанный на напряжение 1000 В. Для приводов, номинальный ток которых превышает 100 А, силовой кабель должен быть рассчитан на температуру 75 °С.

Кабельный канал

Отдельные части кабелепровода должны быть соединены друг с другом. Используйте стыки с заземляющим проводником, присоединенным к обоим соединяемым частям кабелепровода. Кроме того, кабелепровод должен быть подсоединен к корпусам привода и двигателя. Для кабелей питания, двигателя, тормозного резистора и цепей управления следует использовать отдельные кабелепроводы. Когда используется кабелепровод, кабель типа MC со сплошной гофрированной алюминиевой броней или экранированный кабель применять не требуется. Во всех случаях необходим отдельный кабель заземления.

Примечание. Запрещается прокладывать в одном кабелепроводе кабели двигателей для нескольких приводов.

Бронированный кабель / экранированный силовой кабель

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

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

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

Планирование тормозной системы

См. главу [Резистивное торможение](#).

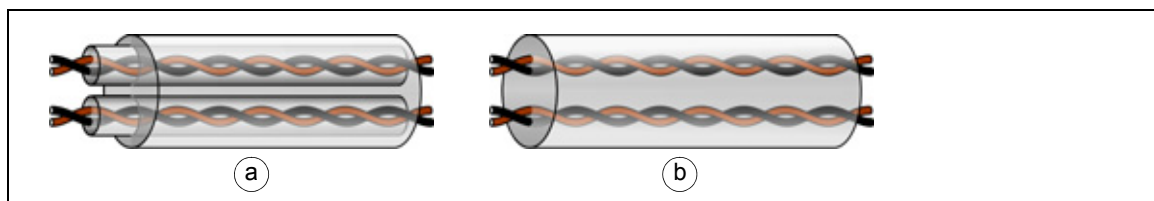
Выбор кабелей управления

■ 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 (рисунок «а» ниже), однако можно использовать и кабель типа «витая пара» с общим экраном (b).



■ Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует передавать по отдельным экранированным кабелям. Не допускается передача сигналов 24 В= и 115/230 В~ по одному кабелю.

■ Сигналы, которые разрешается передавать в одном кабеле

Для сигналов релейных выходов (при условии, что напряжение сигнала не превышает 48 В) можно использовать тот же кабель, что и для цифровых входных сигналов. Для подключения релейных сигналов следует применять «витые пары».

■ Тип кабеля для реле

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

■ Длина и тип кабелей для панели управления

При дистанционном использовании длина кабеля для подключения панели управления к приводу не должна превышать 3 м. Тип кабеля: экранированный соединительный кабель Ethernet категории 5e или выше с разъемами RJ-45.

Прокладка кабелей

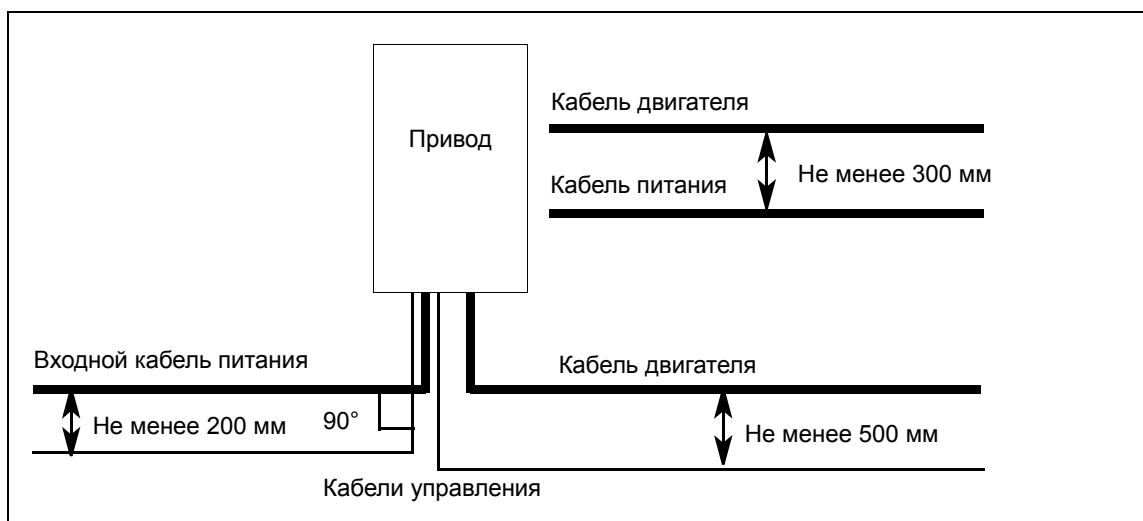
Кабель двигателя следует прокладывать на удалении от остальных кабелей. Кабели двигателей нескольких приводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом. Кабель двигателя, кабель питания и кабели управления рекомендуется про-

кладывать на разных кабельных лотках. В целях снижения уровня электромагнитных помех, вызванных импульсным характером выходного напряжения привода, не следует прокладывать кабель двигателя параллельно другим кабелям на протяженных участках.

Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом, как можно более близким к 90° . Не допускается прокладка посторонних кабелей через привод.

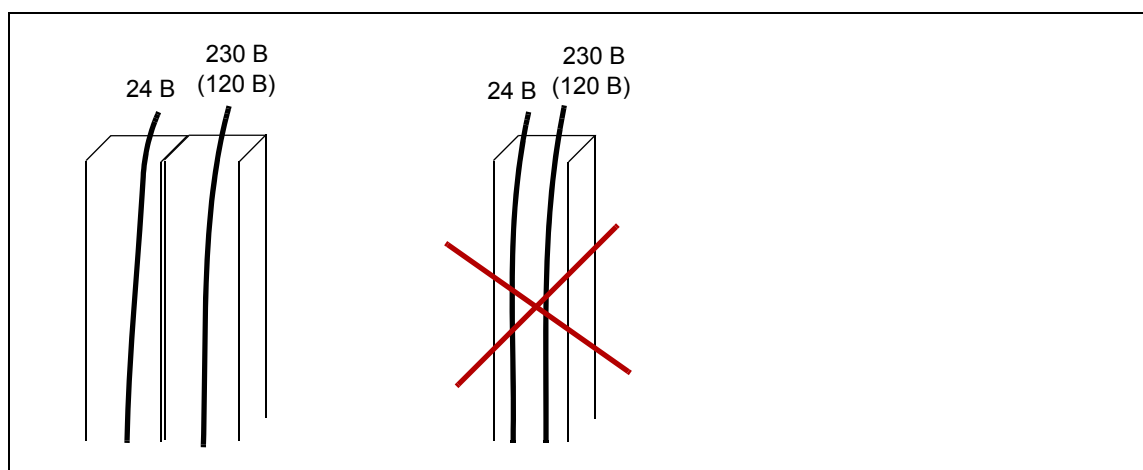
Кабельные лотки должны иметь хорошую электрическую связь друг с другом и с проводниками заземления. Для улучшения выравнивания потенциала можно использовать системы алюминиевых кабельных лотков.

Ниже показана схема прокладки кабелей.



■ Отдельные кабелепроводы кабелей управления

Кабели управления на 24 В и 230 В (120 В) следует прокладывать в отдельных каналах, если кабели на 24 В не имеют изоляции, рассчитанной на 230 В (120 В), или не изолированы с помощью оболочки, рассчитанной на 230 В (120 В).



■ Непрерывный экран для кабеля двигателя и 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:

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

Защита от перегрева и короткого замыкания

■ Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

В стандартной комплектации привод оборудован внутренними предохранителями переменного тока. Для защиты кабеля питания установите плавкие предохранители или подходящий автоматический выключатель. Характеристики сетевых предохранителей должны выбираться в соответствии с указаниями, приведенными в главе [Технические характеристики](#). Предохранители обеспечат защиту входного кабеля при коротких замыканиях, ограничат повреждения привода и исключат повреждение находящегося рядом оборудования в случае короткого замыкания внутри привода.

■ Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

В приводе предусмотрена защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания (сечения кабелей должны соответствовать номинальному 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 соответствует 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 тепловой перегрузки

В соответствии с правилами, двигатель должен иметь защиту от тепловой перегрузки и при обнаружении перегрева 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. Пользователь может в дальнейшем подстраивать тепловую модель, вводя дополнительные данные двигателя и нагрузки.

Наиболее распространенные датчики температуры:

- двигатели типоразмеров IEC180...225: термореле, например Klixon
- двигатели типоразмеров IEC200...250 и больше: PTC или Pt100.

Более подробные сведения о тепловой защите двигателя, а также о подключении и использовании датчиков температуры см. в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Защита привода от замыканий на землю

В привод встроена функция его защиты от замыканий на землю в двигателе и кабеле двигателя при работе в заземленных сетях. Эта функция не может рассматриваться как средство защиты персонала или защиты от пожара. Функцию защиты от замыканий на землю можно отключить с помощью параметра (см. руководство по микропрограммному обеспечению).

Для систем питания ИТ (незаземленные сети) предлагается дополнительное устройство контроля замыкания на землю (+Q954). В комплект данного дополнительного компонента входит контрольная лампа замыкания на землю, устанавливаемая на дверце шкафа привода.

■ Совместимость с устройствами контроля токов утечки на землю

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

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

Функция аварийного останова

Привод может быть оборудован функциями аварийного останова категории 0 или категории 1. Для обеспечения безопасности необходимо установить устройства аварийного останова на каждом посту управления оператора и на всех рабочих местах, где может потребоваться аварийный останов.

Примечание. Нажатие на кнопку останова  на панели управления приводом или перевод ключа управления приводом из положения «1» в «0» не обеспечивает аварийного останова двигателя или отключения привода от опасного напряжения.

Указания по подключению, вводу в эксплуатацию и эксплуатации приведены в соответствующем руководстве пользователя.

Код доп. устройства	Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
+Q951	Аварийный останов, останов категории 0 (использование главного контактора/выключателя)	3AUA0000119895
+Q952	Аварийный останов, останов категории 1 (использование главного контактора/выключателя)	3AUA0000119896
+Q963	Аварийный останов, останов категории 0 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	3AUA0000119908
+Q964	Аварийный останов, останов категории 1 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	3AUA0000119909
Q978	Аварийный останов категории 0 или 1 (использование главного контактора/выключателя и функции безопасного отключения крутящего момента)	3AUA0000145920
+Q979	Аварийный останов, останов категории 0 или 1 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	3AUA0000145921

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) (стр. 241).

Функция предотвращения несанкционированного пуска

В приводе может быть реализована функция предотвращения несанкционированного пуска (POUS) с помощью модуля функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент +Q950) или с помощью защитного реле (дополнительный компонент +Q957). Функция POUS позволяет проводить кратковременные работы по техническому обслуживанию (например, очистке) неэлектрических деталей машин без выключения и отсоединения привода.

Указания по подключению, вводу в эксплуатацию и эксплуатации приведены в соответствующем руководстве пользователя.

Код доп. устройства	Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
+Q950	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью модуля функций защиты FSO-xx.	3AUJA0000145922
+Q957	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью реле безопасности	3AUJA0000119910

Функции, обеспечиваемые модулем функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент +Q972 или +Q973)

Привод может быть оснащен модулем функций защиты FSO-xx (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. Соединители модуля предварительно подключены к клеммной колодке (X68). Монтаж внешней защитной схемы и конфигурирование модуля FSO-xx выполняются изготовителем технологического оборудования.

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

Описание подключения, характеристик безопасности и дополнительная информация о функциях модуля FSO-xx приведены в его руководстве по эксплуатации.

Декларация соответствия

См. стр. 197.

Функция подхвата двигателя при потере питания

Функция подхвата двигателя при потере питания реализуется следующим образом:

Проверьте, что функция подхвата двигателя при потере питания инверторного блока разрешена параметром **30.31 Контроль низкого напряж.** в основной программе управления ACS880.



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

В случае потери питания главный контактор привода размыкается. Когда питание восстанавливается, контактор замыкается. Однако если потеря питания длится продолжительное время и привод отключается по причине падения напряжения, для продолжения работы необходимо выполнить сброс и перезапустить привод. Если потеря питания продолжается столь долго, что модуль буферизации (см. стр. 40) опустошается, главный контактор остается в разомкнутом состоянии и привод сможет продолжить работу только после сброса и перезапуска.

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

Подача питания на вспомогательные цепи

Привод оборудован трансформатором вспомогательного напряжения, обеспечивающим подачу управляющего напряжения (например, на управляющие устройства и вентиляторы шкафа).

Внешнее питание необходимо обеспечить для следующих функций:

- +G300/+G301: Обогреватели и освещение шкафа (230 или 115 В переменного тока; внешний плавкий предохранитель: 16 А)
- +G307: Подключение внешнего источника бесперебойного питания (230 или 115 В~; внешний предохранитель: 16 А) к блоку управления и устройствам управления во время отключения питания привода
- +G313: Подключение источника питания (230 В~; внешний плавкий предохранитель 16 А) для выхода обогревателя двигателя.

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности

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



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

Если параллельно трем фазам электропитания привода подключены конденсаторы коррекции 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. Проверьте, подходит ли блок коррекции коэффициента мощности 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.

Защитный выключатель между приводом и двигателем

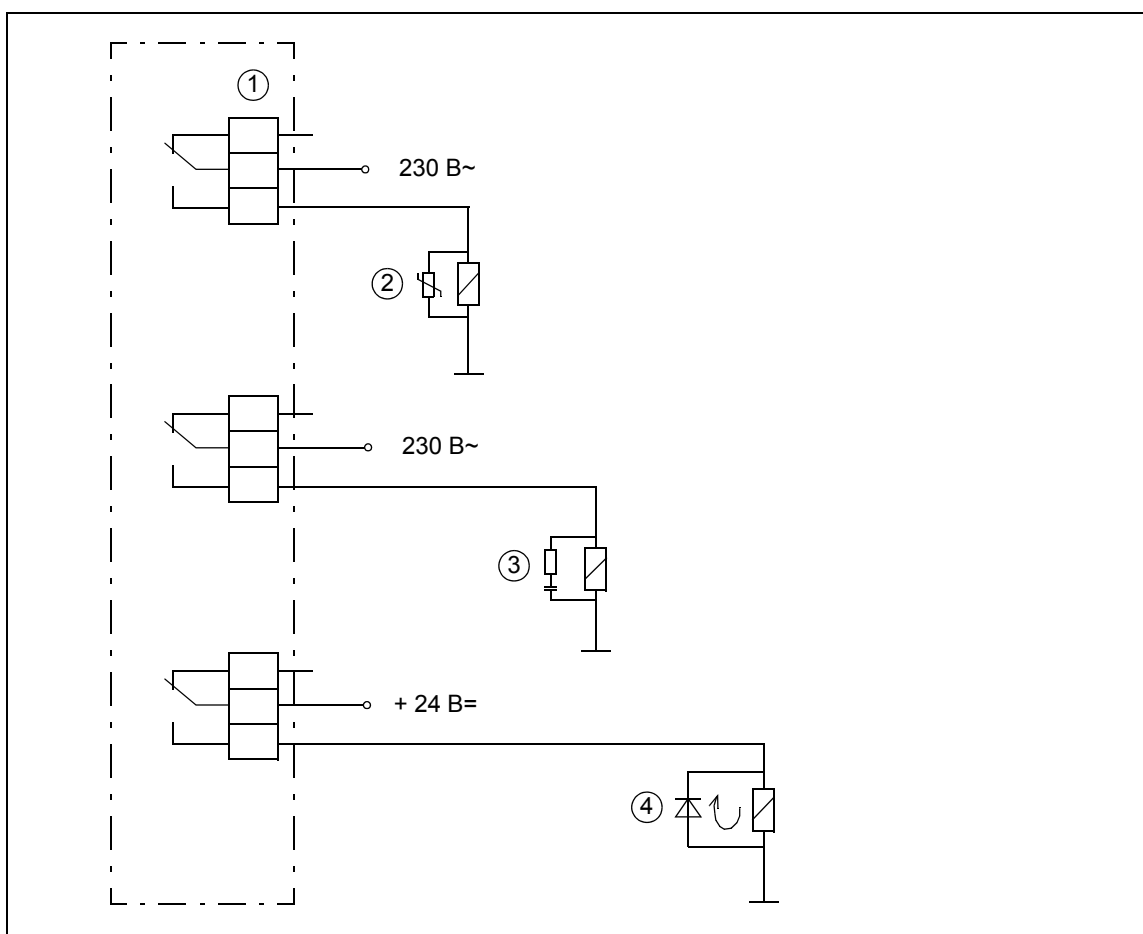
Между синхронным двигателем с постоянными магнитами и выходом привода рекомендуется установить защитный выключатель. Этот выключатель позволит отключать двигатель на время выполнения работ по техническому обслуживанию привода.

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, для снижения уровня 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.

Защитный компонент следует устанавливать как можно ближе к индуктивной нагрузке. Не устанавливайте защитные компоненты на выходах реле.



1) Выходы реле. 2) Варистор. 3) RC-фильтр. 4) Диод.

Подключение датчика температуры двигателя к плате ввода/вывода привода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Стандарт IEC 60664 требует двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и поверхностями доступных частей электрооборудования, которые либо не являются электропроводящими, либо являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

Возможны четыре варианта подключения датчика температуры двигателя или других аналогичных компонентов к приводу:

1. Датчик можно подключить непосредственно к входам привода, если между датчиком и находящимися под напряжением деталями двигателя предусмотрена двойная или усиленная изоляция.
2. Если двойная или усиленная изоляция между датчиком и находящимися под напряжением деталями двигателя отсутствует, датчик можно подключить к входам привода, только если все цепи, подсоединенные к цифровым и аналоговым входам привода, (обычно цепи низкого напряжения) защищены от прикосновения и изолированы от других цепей низкого напряжения базовой изоляцией. Изоляция должна быть рассчитана на напряжение силовой цепи привода.

3. Датчик можно подключить к модулю расширения с базовой изоляцией (например, FAIO-01) или усиленной изоляцией (например, FPTC-xx) между разъемом датчика и другими разъемами модуля. Требования к изоляции датчика приведены в таблице ниже. Подключение датчика к модулю расширения описано в соответствующем руководстве.
4. Датчик можно подключить к внешнему термисторному реле, изоляция которого рассчитана на напряжение силовой цепи привода.

■ Входы/выходы привода, модули расширения входов/выходов и интерфейсные модули энкодеров привода

См.

- раздел *A11 или A12 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, PTC или KTY84* (стр. 139).
- раздел *D16 в качестве входа датчика PTC* (стр. 138).
- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual* (код английской версии 3AXD50000027750)
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual* (код английской версии 3AXD50000027782).

В этой таблице указано, какие типы датчиков температуры можно подключать к модулям расширения ввода/вывода привода, и приведены требования к изоляции датчика.

Модуль расширения		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	Базовая изоляция между разъемом датчика и разъемом блока управления приводом. Нет изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	X	X	X	Базовая изоляция. Разъемы модуля расширения, за исключением разъема датчика, следует оставить неподсоединенными.
FPTC-xx	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом)	X	-	-	Нет специальных требований

Примечание. Погрешность аналоговых входов приводов в случае датчиков Pt100 составляет 10 °C. Если требуется более высокая точность измерений, следует использовать модуль расширения аналоговых входов/выходов FAIO-01 (дополнительный компонент +L525).

6

Электрический монтаж

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по электрическому монтажу привода.

Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! К выполнению работ, описанных в этой главе, допускаются только квалифицированные электрики. Следуйте указаниям, приведенным в разделе [Указания по технике безопасности](#) на первых страницах данного руководства. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к травмам и опасно для жизни.



Проверка изоляции системы

■ Привод

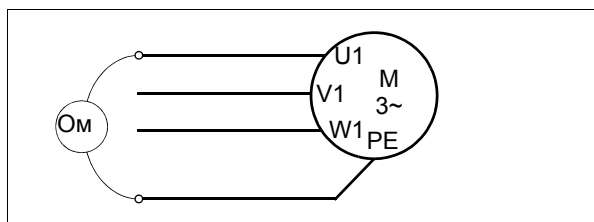
Не проводите испытаний электрической прочности или сопротивления изоляции компонентов привода, поскольку это может привести к его повреждению. Изоляция между силовой цепью и шасси уже испытана на заводе-изготовителе. Кроме того, в приводе предусмотрены цепи — ограничители напряжения, которые автоматически срезают испытательное напряжение.

■ Кабель питания

Перед подключением привода проверьте изоляцию входного питающего кабеля в соответствии с требованиями местных норм и правил.

■ Двигатель и кабель двигателя

1. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода (U2, V2 и W2).
2. Измерьте сопротивление изоляции между проводником каждой фазы и проводником защитного заземления, используя контрольное напряжение 1000 В=. Сопротивление изоляции двигателя ABB должно превышать 100 МОм (эталонное 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.



■ Блок тормозных резисторов заказчика

См. раздел [Процедура подключения](#) (стр. 262).

Проверка совместимости с незаземленными (IT) системами

В системе IT (незаземленная сеть) не допускается применение ЭМС-фильтра +E202. Если в приводе установлен фильтр +E202, отсоедините его перед подключением привода к электросети питания. Указания по выполнению этой процедуры можно получить у представителя корпорации ABB.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При подключении привода с ЭМС-фильтром +E202 к незаземленной системе электроснабжения или системе электроснабжения с высокоомным (более 30 Ом) заземлением система оказывается подсоединенной к потенциалу земли через конденсаторы фильтра ЭМС привода. Это создает угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

Крепление наклеек с обозначением типа устройства на дверцу шкафа

С приводом поставляется наклейка с информацией об устройстве на нескольких языках. Закрепите наклейки с текстом на требуемом языке поверх английского текста; см. раздел [Дверные выключатели и лампы](#) (стр. 44).

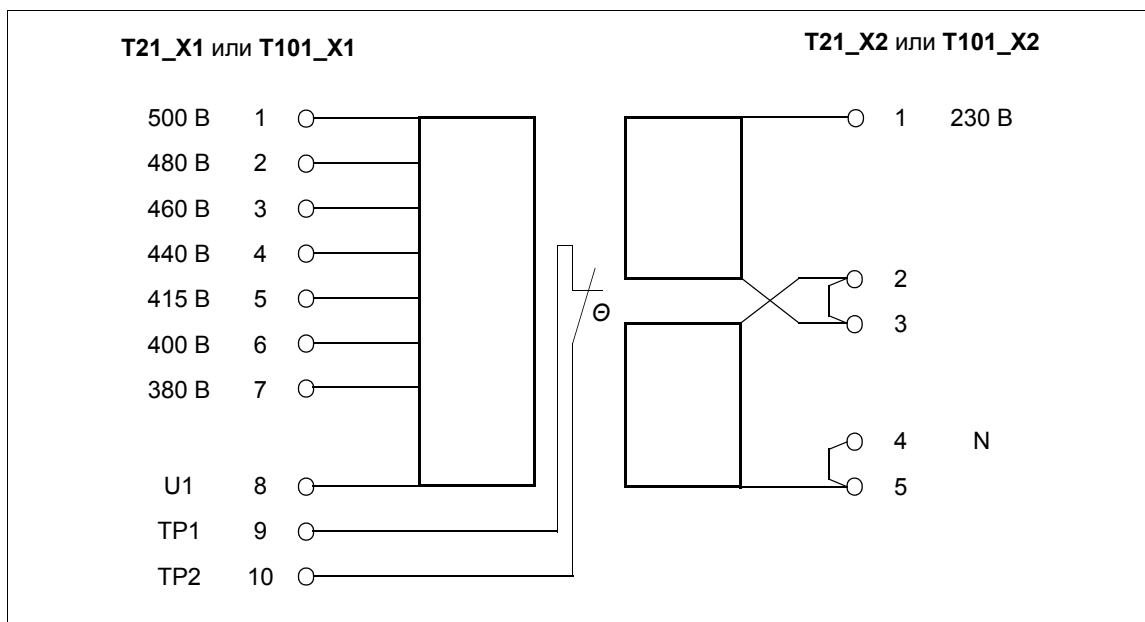
Проверка настройки отводов трансформаторов T21, T101 и T111

Проверьте настройки отводов всех трансформаторов вспомогательного напряжения. В стандартный комплект поставки входит трансформатор T21; наличие трансформаторов T101 и T111 в комплекте поставки определяется конфигурацией привода.

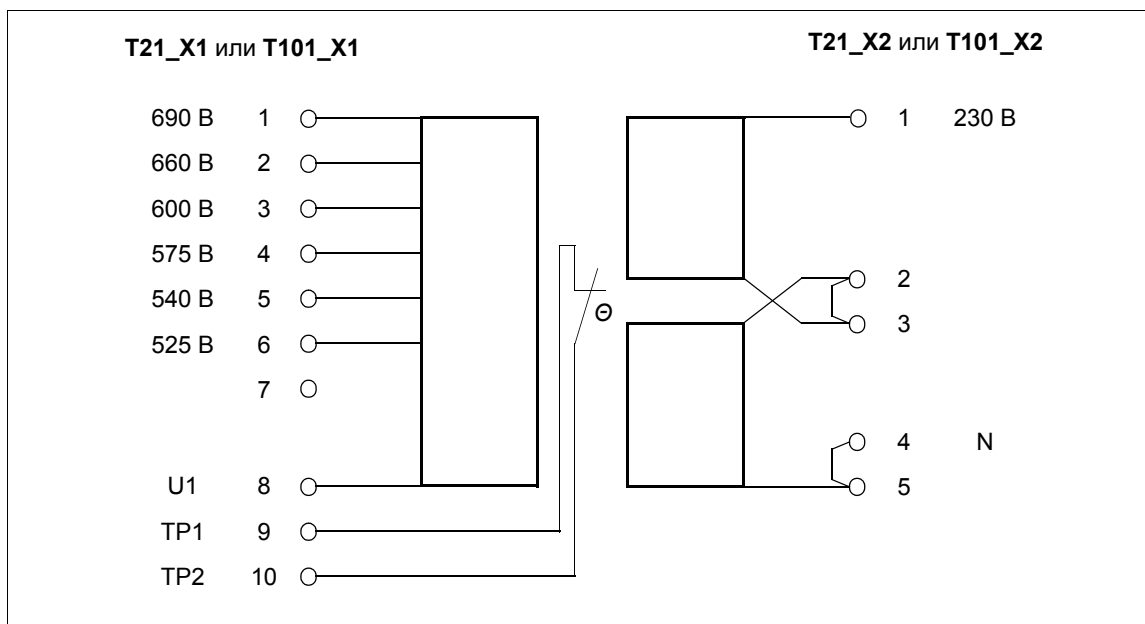
Настройка напряжений трансформаторов T21 и T101 производится на клеммных колодках T21_X1/X2 и T101_X1/X2 соответственно. Настройка напряжений транс-

форматора T111 выполняется на самом трансформаторе. Расположение трансформаторов и клеммных колодок показано в разделе *Компоновка вспомогательной секции управления (ACU)* (стр. 40).

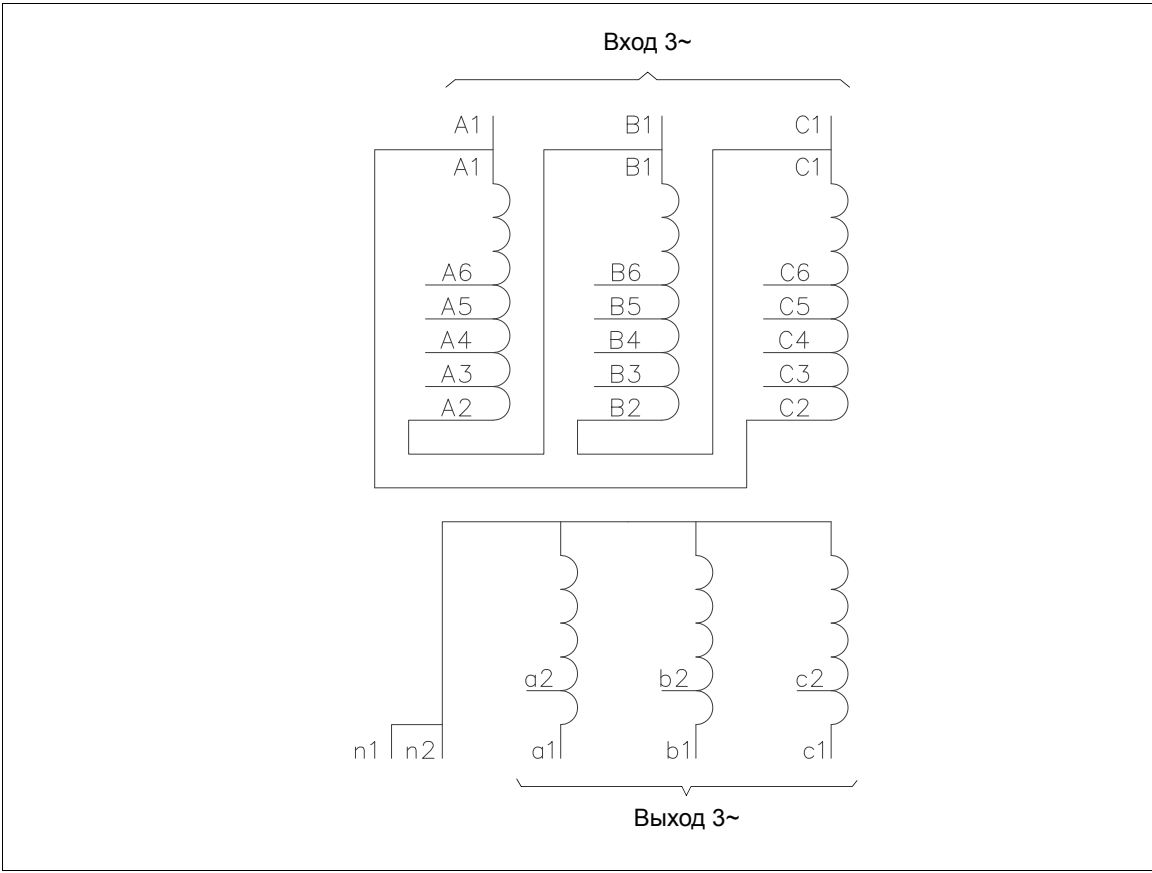
■ Настройки отводов трансформаторов T21 и T101 (блоки на напряжение 400...500 В)



■ Настройки отводов трансформаторов T21 и T101 (блоки на напряжение 690 В)



■ Настройки отводов трансформатора Т111



Напряжение питания	Вход 3~				Выход 3~	
	Клеммы	Отводы			Клеммы	
		A1–	B1–	C1–	400 В (50 Гц)	320/340 В (60 Гц)
690 В	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
660 В	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
600 В	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
575 В	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
540 В	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
525 В	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
500 В	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
480 В	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
460 В	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
440 В	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
415 В	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
400 В	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
380 В	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2

Подключение кабелей управления

Сведения о стандартных подключениях входов/выходов инверторного блока (при использовании основной программы управления ACS880) см. в главе [Блоки управления приводом](#) (стр. 133). Стандартные подключения ввода/вывода определяются использованием тех или иных дополнительных аппаратных компонентов; реальная схема подключения приведена на поставляемых с приводом принципиальных схемах. Относительно других программ управления см. соответствующие руководства по микропрограммному обеспечению.

■ Процедура подключения кабелей управления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Пропустите кабели во вспомогательную секцию управления (ACU), используя инструкции из раздела [Заземление наружных экранов управляющих кабелей на пластине ввода кабелей в шкаф](#) ниже.
3. Проложите кабели управления, используя информацию из раздела [Прокладка кабелей внутри шкафа](#) (стр. 105).
4. Подсоедините кабели управления в соответствии с инструкциями, приведенными начиная со стр. 105.

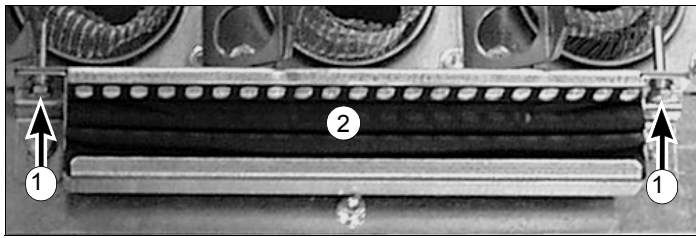
Заземление наружных экранов управляющих кабелей на пластине ввода кабелей в шкаф

Обеспечьте круговое заземление наружных экранов всех кабелей управления в местах наличия проводящих прокладок для подавления электромагнитных помех:

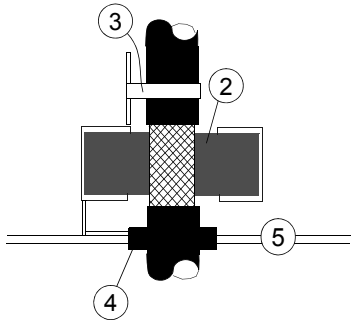
1. Отпустите зажимные винты проводящих прокладок для снижения электромагнитных помех и раздвиньте проводящие прокладки.
2. Прорежьте соответствующие отверстия в резиновой уплотнительной втулке проходной пластины и пропустите кабели в шкаф через втулки и прокладки.
3. Зачистите пластиковую оболочку кабеля над проходной пластиной на длину, достаточную для обеспечения надлежащего соединения оголенного экрана и проводящих прокладок для снижения электромагнитных помех.



4. Затяните два зажимных винта так, чтобы прокладки для снижения электромагнитных помех плотно обжали оголенный экран.



Вид сверху

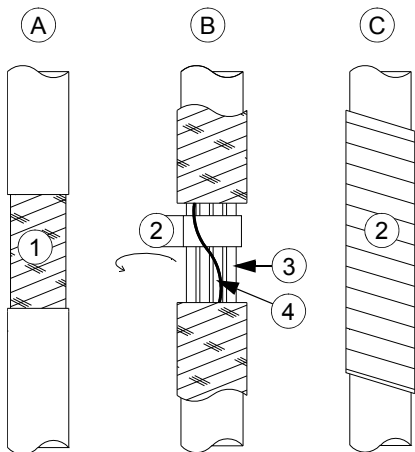


1	Зажимной винт
2	Проводящая ЭМС-прокладка
3	Кабельный фиксатор
4	Втулка
5	Проходная пластина

Примечание 1. Экраны должны постоянно находиться как можно ближе к клеммам для подключения. Закрепите кабели в фиксаторе кабельного ввода.

Примечание 2. Если наружная поверхность экрана не проводящая:

- Разрежьте экран посередине зачищенной части. Будьте осторожны, чтобы не разрезать проводники или заземляющий провод (если имеется).
- Выверните экран внутренней стороной наружу, чтобы открыть его проводящую поверхность.
- Покройте вывернутый экран и зачищенный от внешней изоляционной оболочки кабель медной фольгой, чтобы обеспечить непрерывность экранирования.



A	Зачищенный кабель
B	Проводящая поверхность экрана открыта
C	Зачищенная часть, покрытая медной фольгой
1	Экран кабеля
2	Медная фольга
3	Экранированная витая пара
4	Заземляющий провод

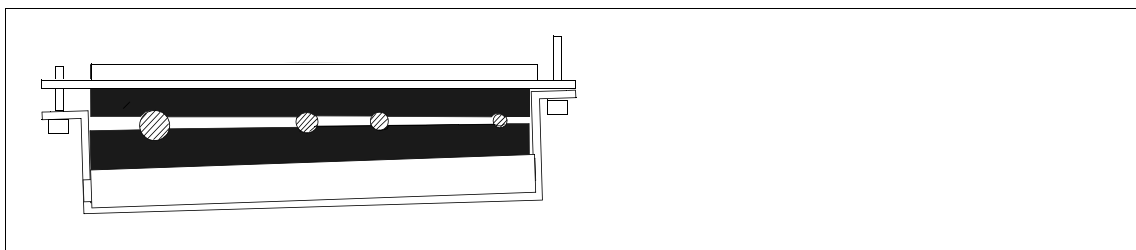
Примечание для случая ввода кабелей сверху. Достаточная степень защиты (IP и ЭМС) обеспечивается, если каждый кабель имеет собственную резиновую втулку. Однако при вводе в шкаф большого количества кабелей управления монтаж необходимо подготовить заранее следующим образом:

1. Составьте список всех кабелей, которые необходимо ввести в шкаф.

2. Во избежание лишних пересечений кабелей внутри шкафа разделите кабели на две группы — прокладываемые с левой и с правой стороны.
3. Отсортируйте кабели в каждой группе по диаметру.
4. Разделите кабели на группы для каждой втулки так, чтобы каждый кабель имел надлежащий контакт с прокладкой по обеим сторонам.

Диаметр кабеля, мм	Макс. количество кабелей на одну втулку
≤ 13	4
≤ 17	3
< 25	2
≥ 25	1

5. Распределите жгуты кабелей таким образом, чтобы они располагались между проводящими прокладками для снижения электромагнитных помех от самого толстого к самому тонкому.



6. Если через втулку проходит несколько кабелей, загерметизируйте втулку герметиком Loctite 5221 (номер по каталогу 25551).

Прокладка кабелей 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.



Подключение к блоку управления инвертором [A41]

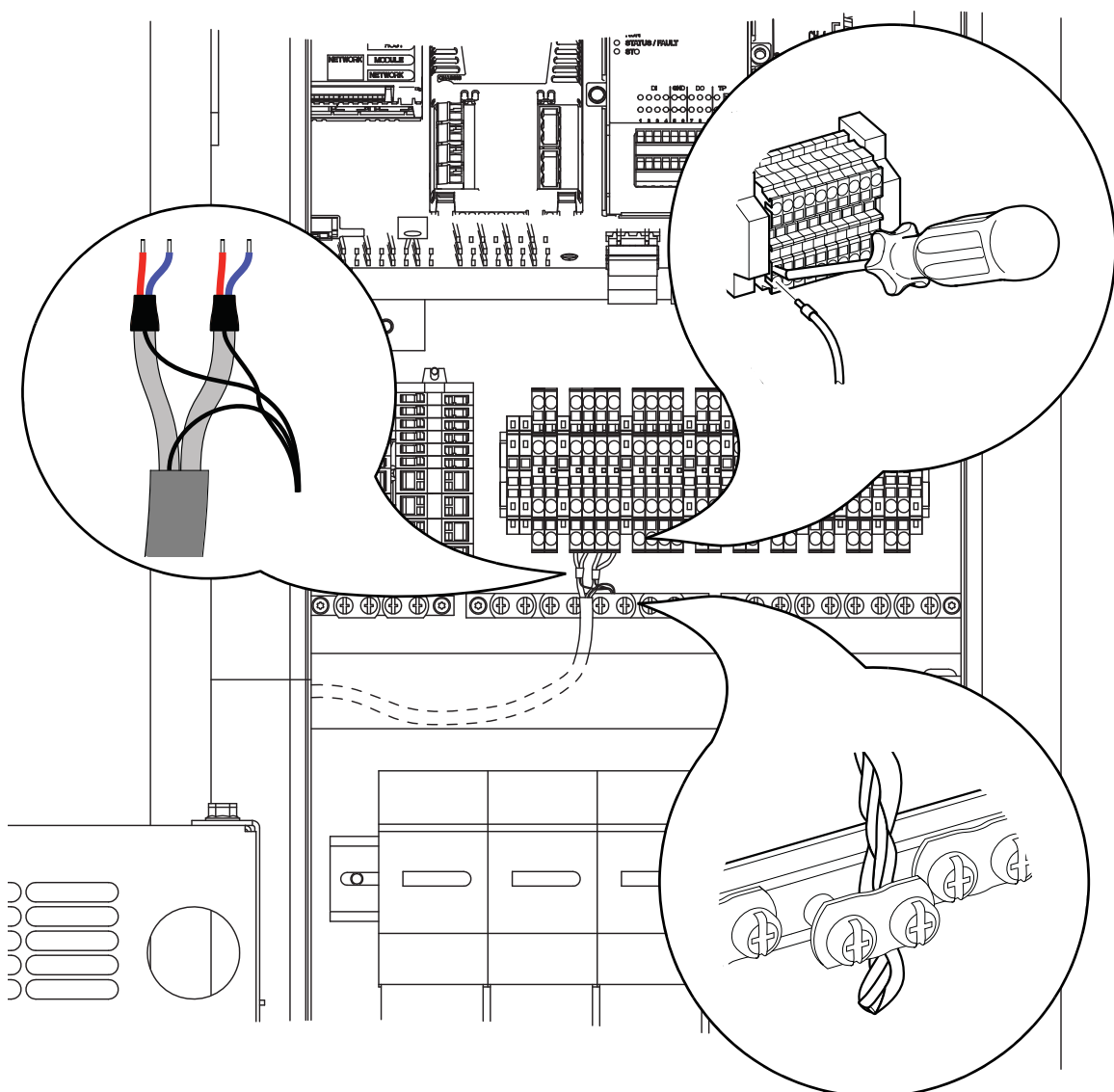
Подключите провода к соответствующим клеммам (см. стр. 133) блока управления или клеммной колодки X504 (дополнительный компонент +L504).

Присоедините внутренние экраны витой пары и все отдельные провода заземления к зажимам заземления под блоком управления.

На рисунке ниже показан привод с дополнительной клеммной колодкой входов/выходов (дополнительный компонент +L504). В случае отсутствия клеммной колодки заземление выполняется аналогичным образом.

Примечания

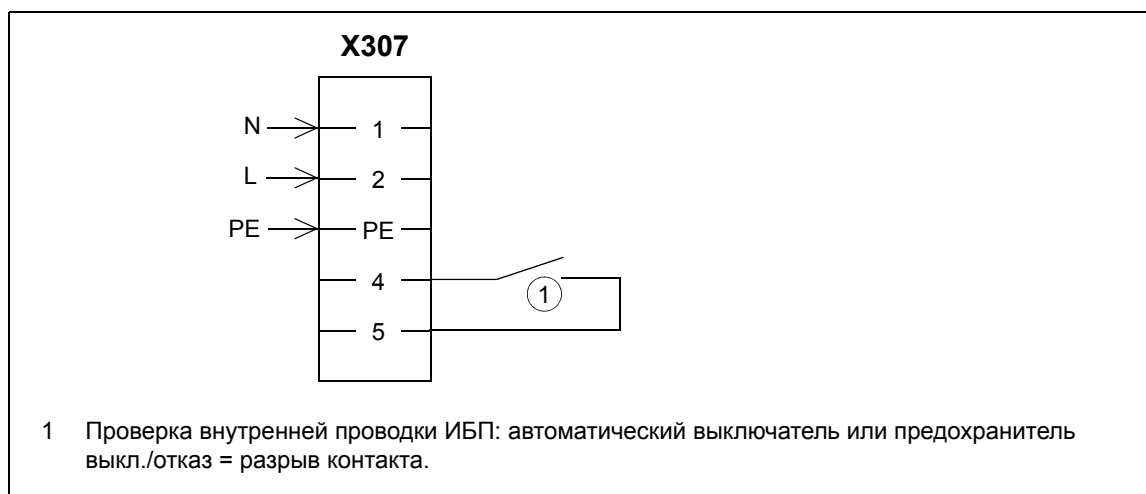
- Не следует выполнять заземление внешнего экрана в данном месте, поскольку кабель заземляется внутри кабельного ввода.
- Сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.



На другом 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.

Подключение источника вспомогательного напряжения 230/115 В~ (ИБП, дополнительный компонент +G307)

Подсоедините внешний источник управляющего напряжения к клеммной колодке X307 в задней части монтажной пластины, как показано ниже.



Подключение кнопок аварийного останова (дополнительные компоненты +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979)

Подключите внешние кнопки аварийного останова в соответствии с поставляемыми с приводом принципиальными схемами.

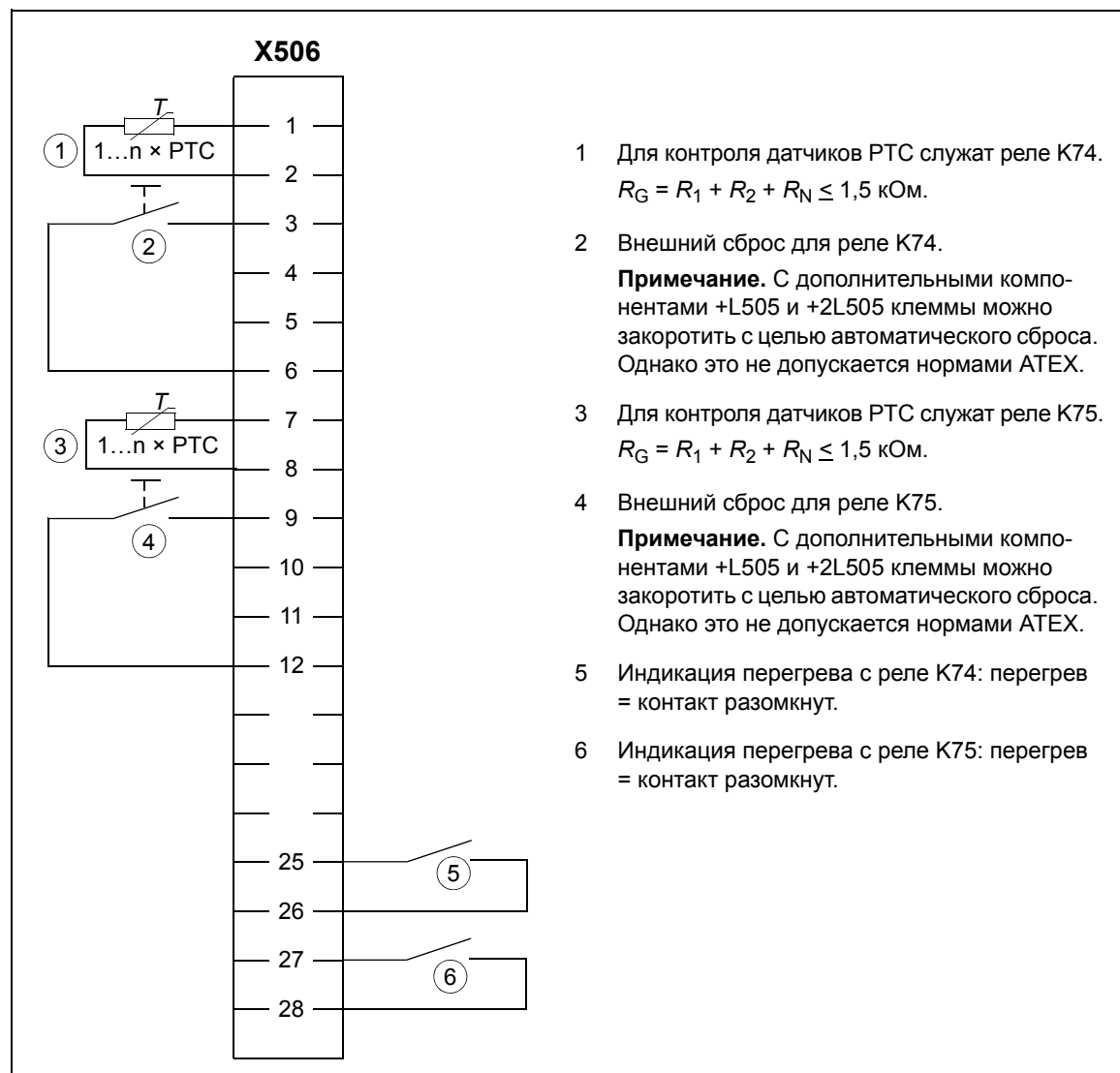
Подключение стартера для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M602...+M610)

Подключите питающие провода вспомогательного вентилятора двигателя к клеммным колодкам X601...X605 в соответствии с поставляемыми с приводом принципиальными схемами.



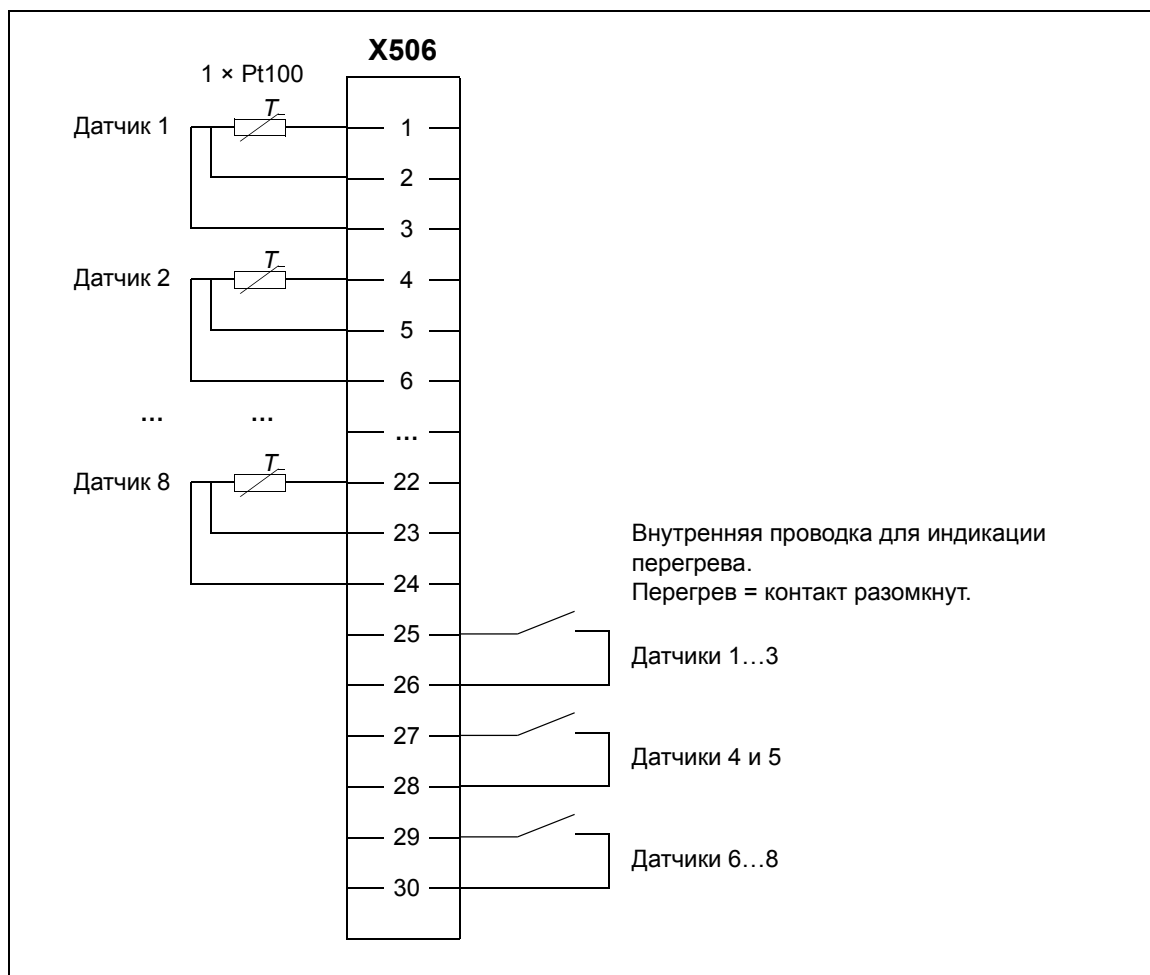
Подключение термисторных реле PTC (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513)

Ниже показана внешняя проводка дополнительных компонентов +2L505 и +2L513 (двух термисторных реле). Например, одно реле можно использовать для контроля обмотки двигателя, а другое — для контроля подшипников. Максимальная нагрузочная способность контакта 250 В~ 10 А. Реальная схема подключения приведена на поставляемой с приводом принципиальной схеме. Инструкции по вводу в эксплуатацию дополнительных компонентов +L513 и +2L513 приведены 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).



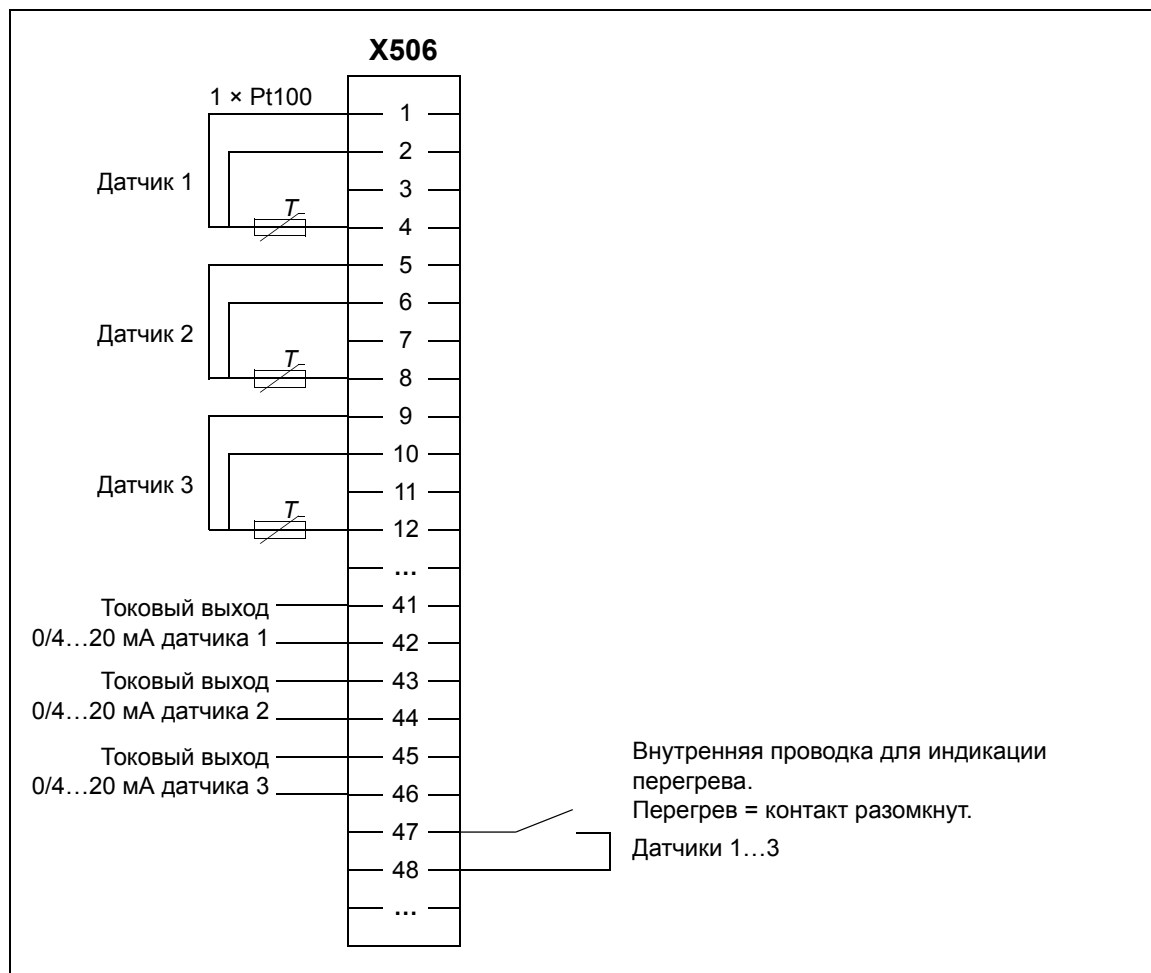
Подключение реле Pt100 (дополнительный компонент +nL506)

Ниже показана схема внешнего подключения восьми датчиков Pt100. Максимальная нагрузочная способность контакта 250 В~ 10 А. Реальная схема подключения приведена на поставляемой с приводом принципиальной схеме.



Подключение реле Pt100 (дополнительный компонент +nL514)

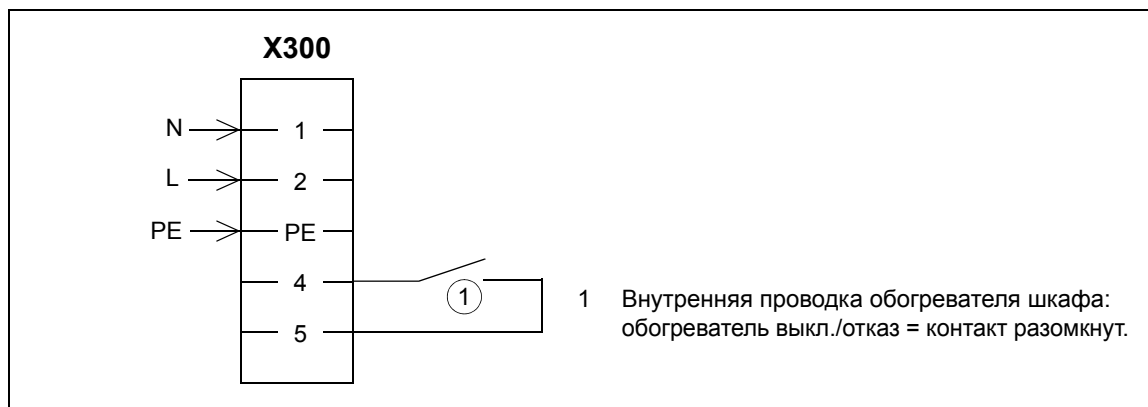
Ниже показана схема внешнего подключения трех датчиков Pt100. Максимальная нагрузочная способность контакта 250 В~ 10 А. Реальная схема подключения приведена на поставляемой с приводом принципиальной схеме. Инструкции по вводу в эксплуатацию дополнительного компонента +nL514 приведены в документе *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979).



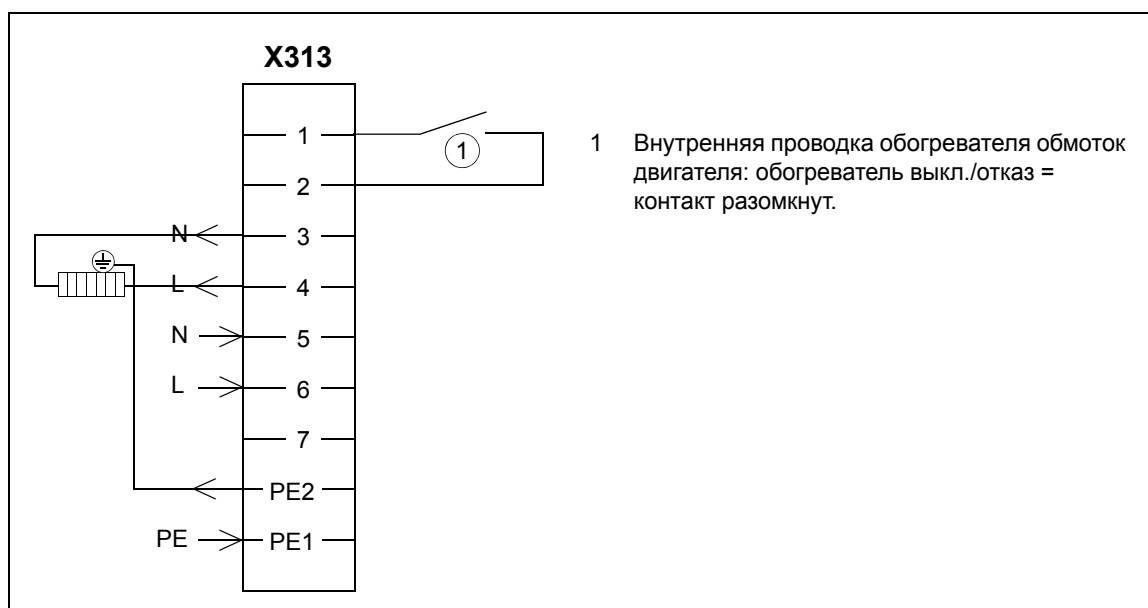
Подача питания на обогреватели и осветительное оборудование (дополнительные компоненты +G300, +G301 и +G313)

См. поставляемые с приводом принципиальные схемы.

Подсоедините внешние силовые кабели обогревателя шкафа и провода освещения к клеммной колодке X300.

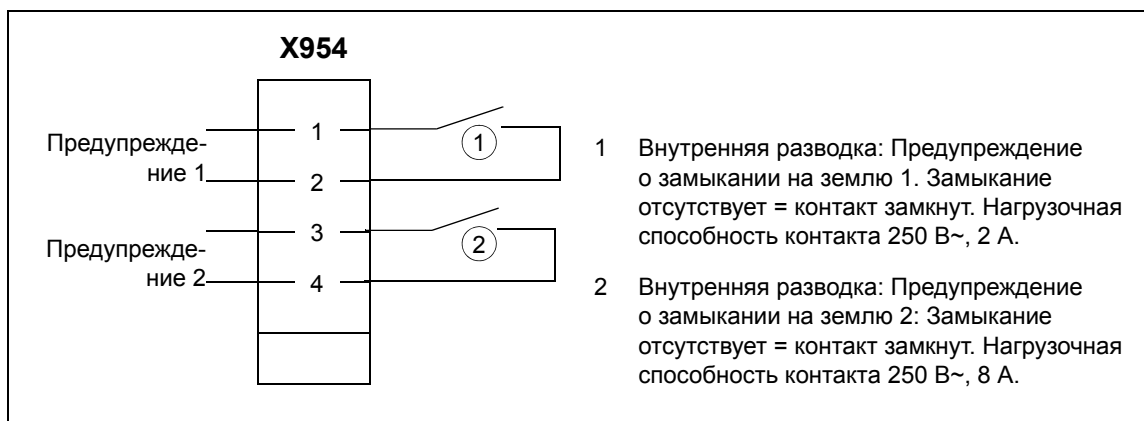


Подключите кабели обогревателя двигателя к клеммной колодке X313, как показано ниже. Максимальный ток от внешнего источника питания составляет 16 А.



Подключение устройства контроля замыканий на землю для незаземленных систем ИТ (дополнительный компонент +Q954)

Рекомендуется использовать Предупреждение 1 для отключения привода, а Предупреждение 2 для сигналов предупреждения во избежание нежелательных отключений, связанных с самотестированием подключенного к Предупреждению 2 средства контроля замыкания на землю.



Подсоединение кабелей двигателя (для приводов без общей секции для подключения двигателей или выходного синус-фильтра)

В блоках без общей секции для подключения двигателей или выходного синус-фильтра кабели двигателей подсоединяются к шинам, расположенным за инверторным модулем (модулями). Расположение и размеры шин можно видеть на габаритных чертежах, которые поставляются вместе с приводом, а также на чертежах в примерах, приведенных в данном руководстве (начиная со стр. 231).

Чтобы обеспечить больше пространства для работы, модули можно полностью извлечь из шкафа. Дополнительные указания см. в разделе *Извлечение инверторных модулей* на стр. 115.

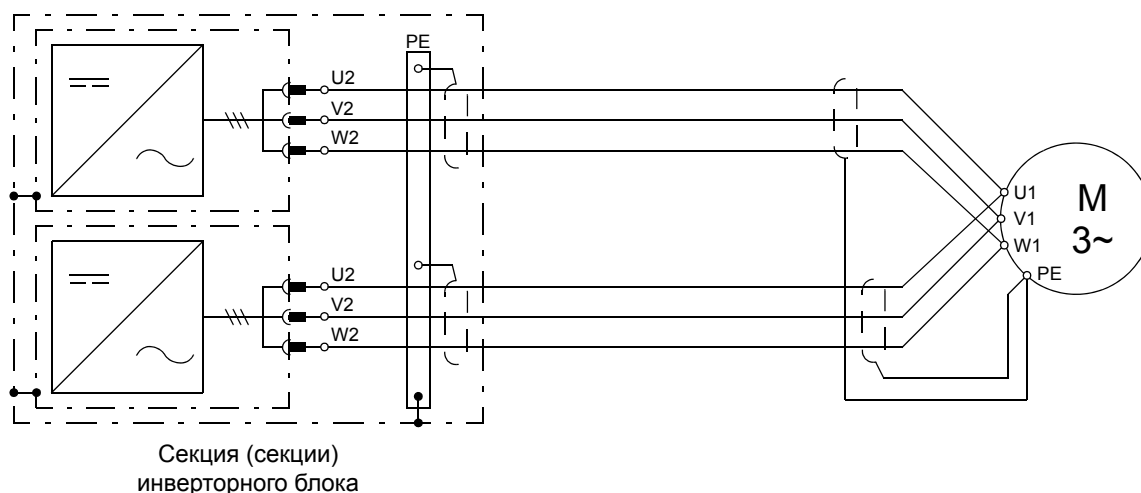
В случае нескольких инверторных модулей, размещенных в одной секции, можно извлекать только салазки вентилятора каждого модуля. Это быстрее, чем извлекать весь модуль, однако пространства для работ по подключению получается меньше. Инструкции см. в разделе *Извлечение и установка салазок вентилятора инверторного модуля* (стр. 119).

Если привод оборудован общей секцией для подключения двигателей (дополнительный компонент +H359) или выходным синус-фильтром (дополнительный компонент +E206), руководствуйтесь процедурой, описанной начиная со стр. 124.

Примечание по поводу типоразмера 1×R8i + 1×R8i: Перед подключением кабелей двигателя и входного питания целесообразно удалить все три модуля (LCL-фильтр, питание, инвертор).

■ Схема подключения (без дополнительного компонента +H366)

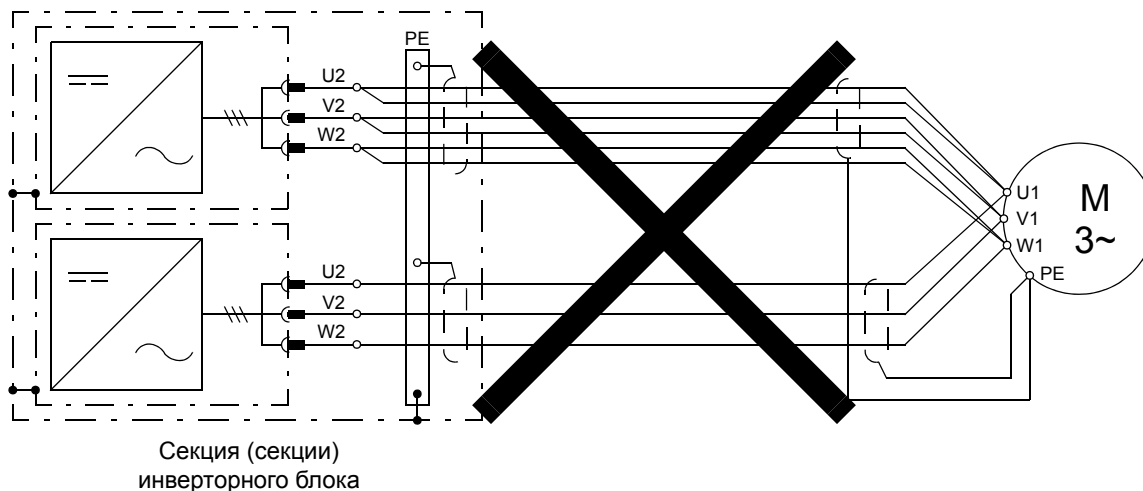
Все подключенные параллельно инверторные модули должны иметь собственное подключение к двигателю. В кабельных вводах заземление должно выполняться по всей окружности (360°).



Рекомендуемые типы кабелей приведены в главе *Рекомендации по планированию электрического монтажа*.

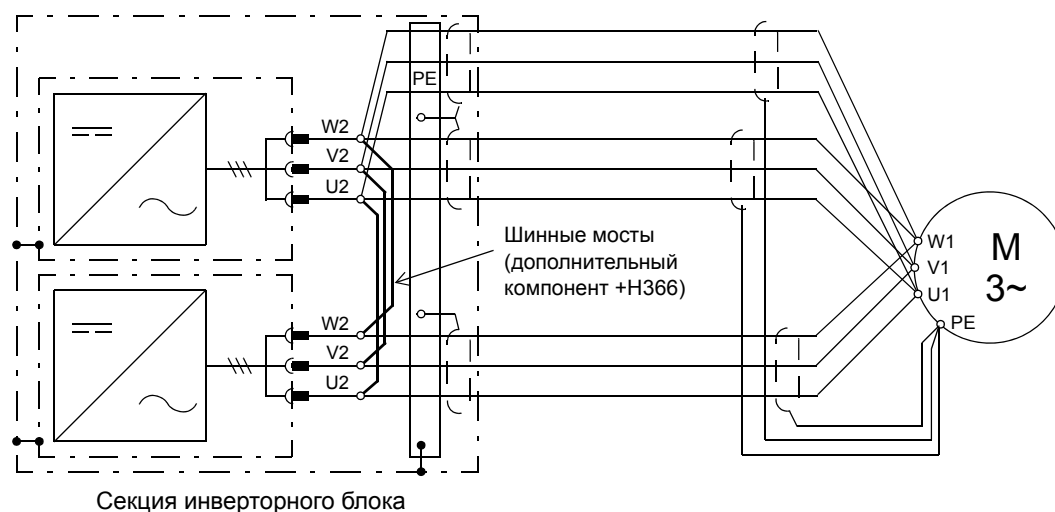


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При прокладке кабелей от инверторных модулей к двигателю все параметры кабелей, включая тип, площадь сечения и длину, должны быть одинаковыми.



■ Схема подключения (с дополнительным компонентом +H366)

При использовании дополнительного компонента +H366 выходные шины инверторных модулей **внутри одной шкафной секции** подключены к шинному мосту. Шинный мост распределяет ток двигателя между модулями, что позволяет использовать различные возможности кабельного подключения. Например, можно использовать такое количество кабелей, которое не может быть равномерно распределено между инверторными модулями.



Рекомендуемые типы кабелей приведены в главе [Рекомендации по планированию электрического монтажа](#).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Мост выдерживает номинальный выходной ток одного инверторного модуля. В случае параллельного подключения трех модулей необходимо убедиться, что нагрузочная способность моста не превышена. Например, если кабели подключены к выходным шинам только одного модуля, следует использовать центральный модуль.

Примечание. Дополнительный компонент +H366 позволяет объединять только выходы инверторных модулей внутри одной секции, но не модулей, установленных в разных секциях. Поэтому, когда модуль содержит несколько инверторных секций (т. е. две секции с двумя модулями в каждой), убедитесь в том, что кабели двигателя идентичны для обеих секций.

■ Процедура

Извлечение инверторных модулей

Чтобы иметь достаточно места для прокладки кабелей, можно вынуть не только салазки вентилятора, а инверторный модуль целиком.

См. рисунки ниже.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу секции.
3. Снимите кожух в верхней части секции.
4. Отсоедините клеммную колодку [X50] в верхней части модуля.
5. Отсоедините шины постоянного тока от модуля. Запомните порядок и расположение винтов и шайб.
6. Отсоедините провода, идущие к клеммам в передней части модуля (включая волоконно-оптические кабели). Сдвиньте отсоединенные провода в сторону.
7. Прикрепите пандус, который служит для извлечения/установки модуля (входит в комплект поставки), к основанию шкафа таким образом, чтобы язычки на монтажном кронштейне попали в прорези на пандусе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При извлечении/установке модуля с цоколем высотой более 50 мм не следует использовать пандус.

8. Выкрутите два винта в нижней передней части модуля.



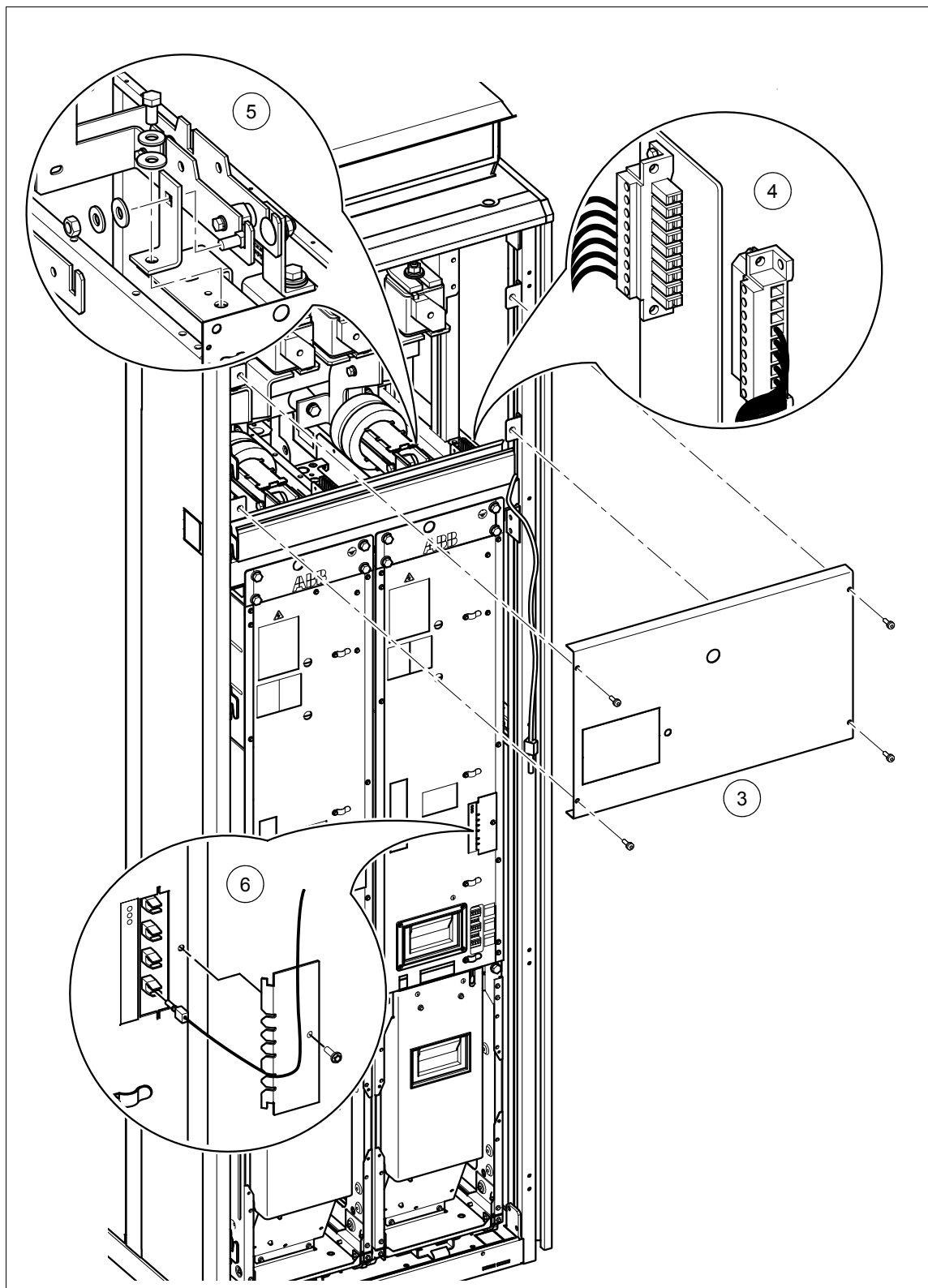
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед продолжением работы убедитесь, что шкаф располагается на горизонтальной поверхности; в противном случае необходимо установить опоры под колеса модуля.

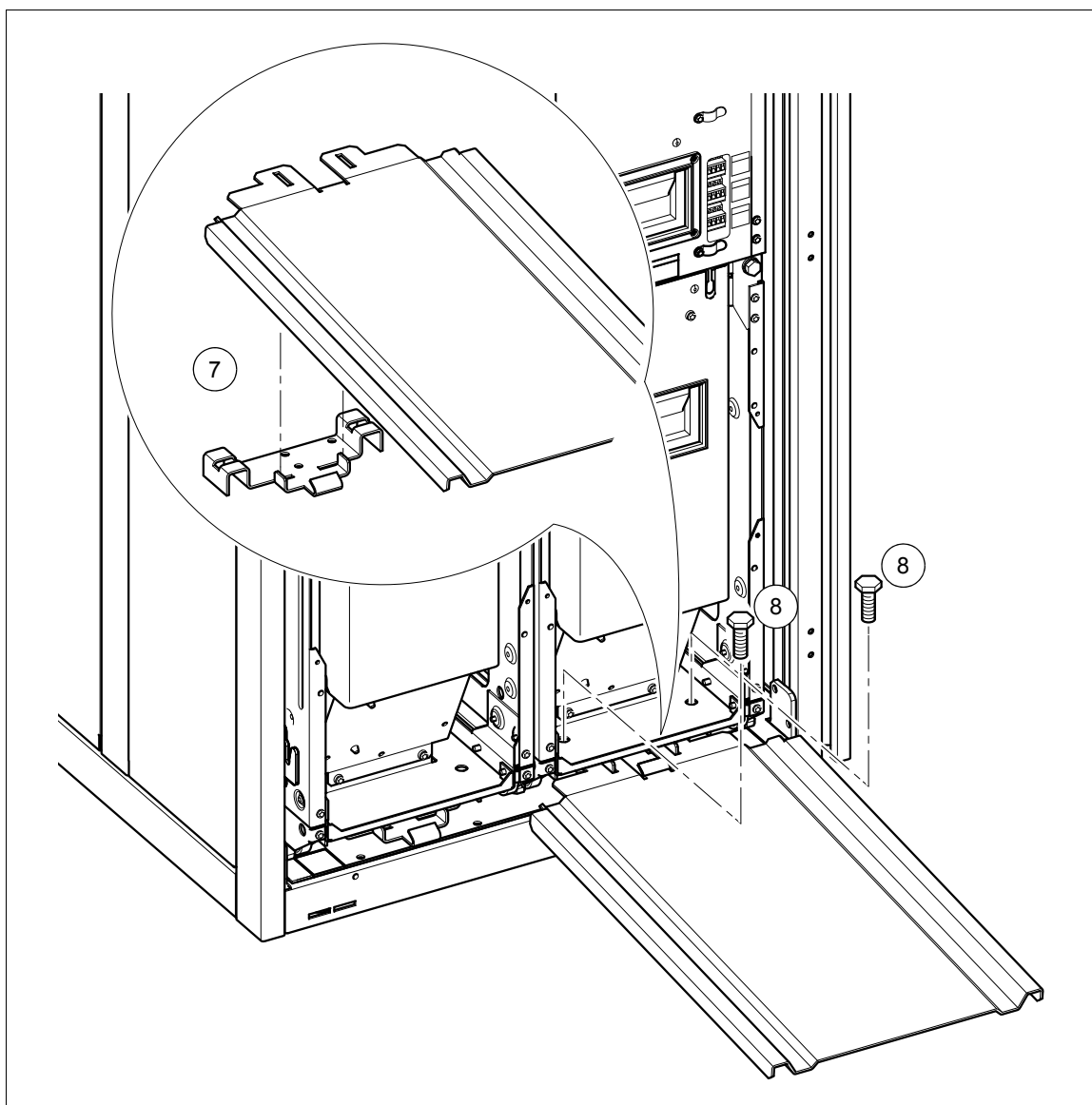
9. Выкрутите два винта в верхней передней части модуля.
10. Осторожно выкатите модуль по пандусу. Чтобы модуль не опрокинулся назад, вытягивайте его за ручку правой рукой и постоянно нажимайте одной ногой на его основание.
11. Переместите модуль в безопасное место за пределами непосредственного места эксплуатации и убедитесь, что он не может опрокинуться. Установите опоры под колеса модуля, если пол помещения не является абсолютно горизонтальным.
12. Повторите указанные действия для других инверторных модулей (если они имеются).

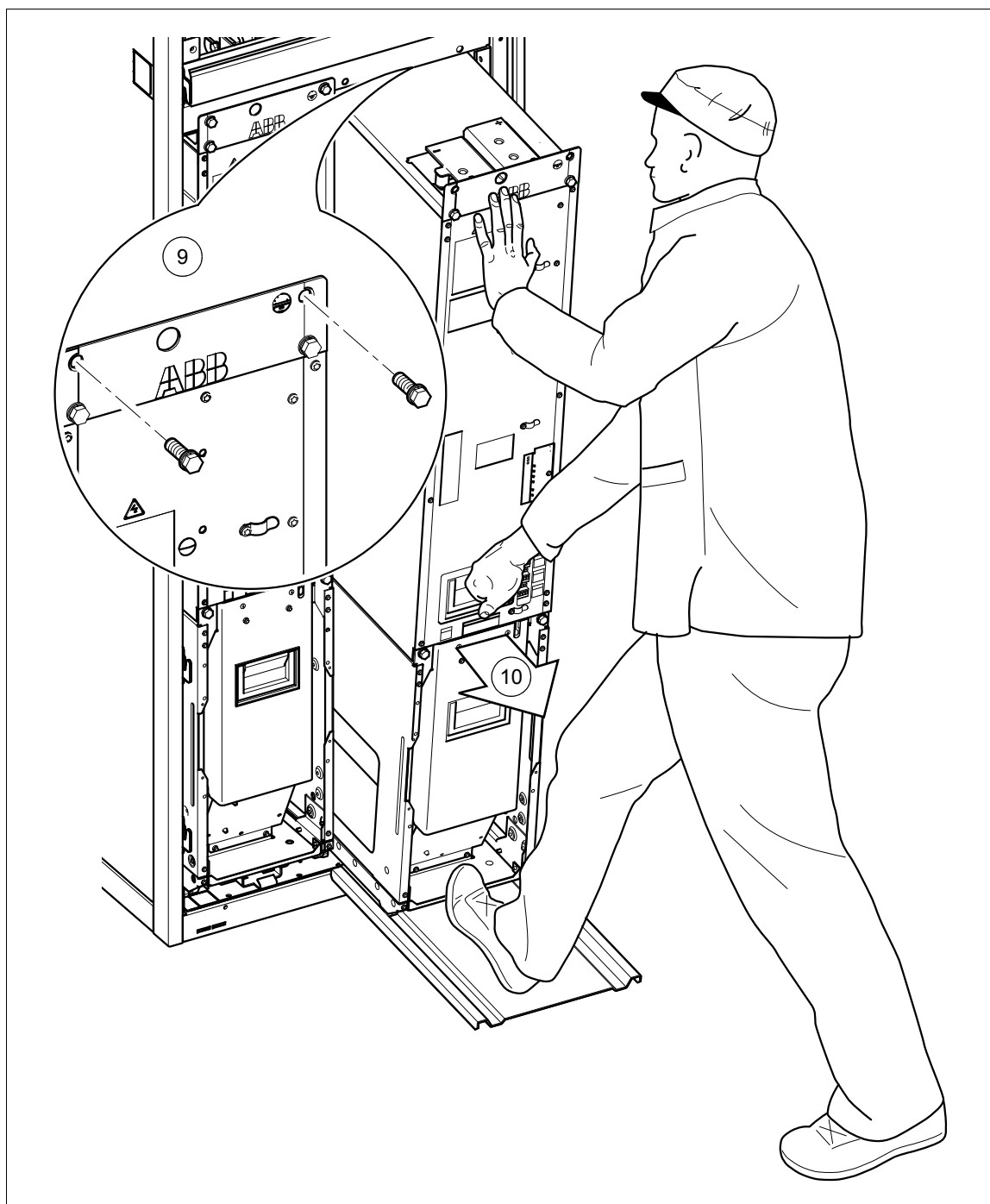


13. Только типоразмер 1×R8i + 1×R8i: Повторите указанные действия для модуля питания.
14. Только типоразмер 1×R8i + 1×R8i: Удалите модуль LCL-фильтра, как описано на стр. 170.

Перейдите к разделу [Подключение кабелей двигателей](#) (стр. 121).







Извлечение и установка салазок вентилятора инверторного модуля

См. рисунки ниже.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

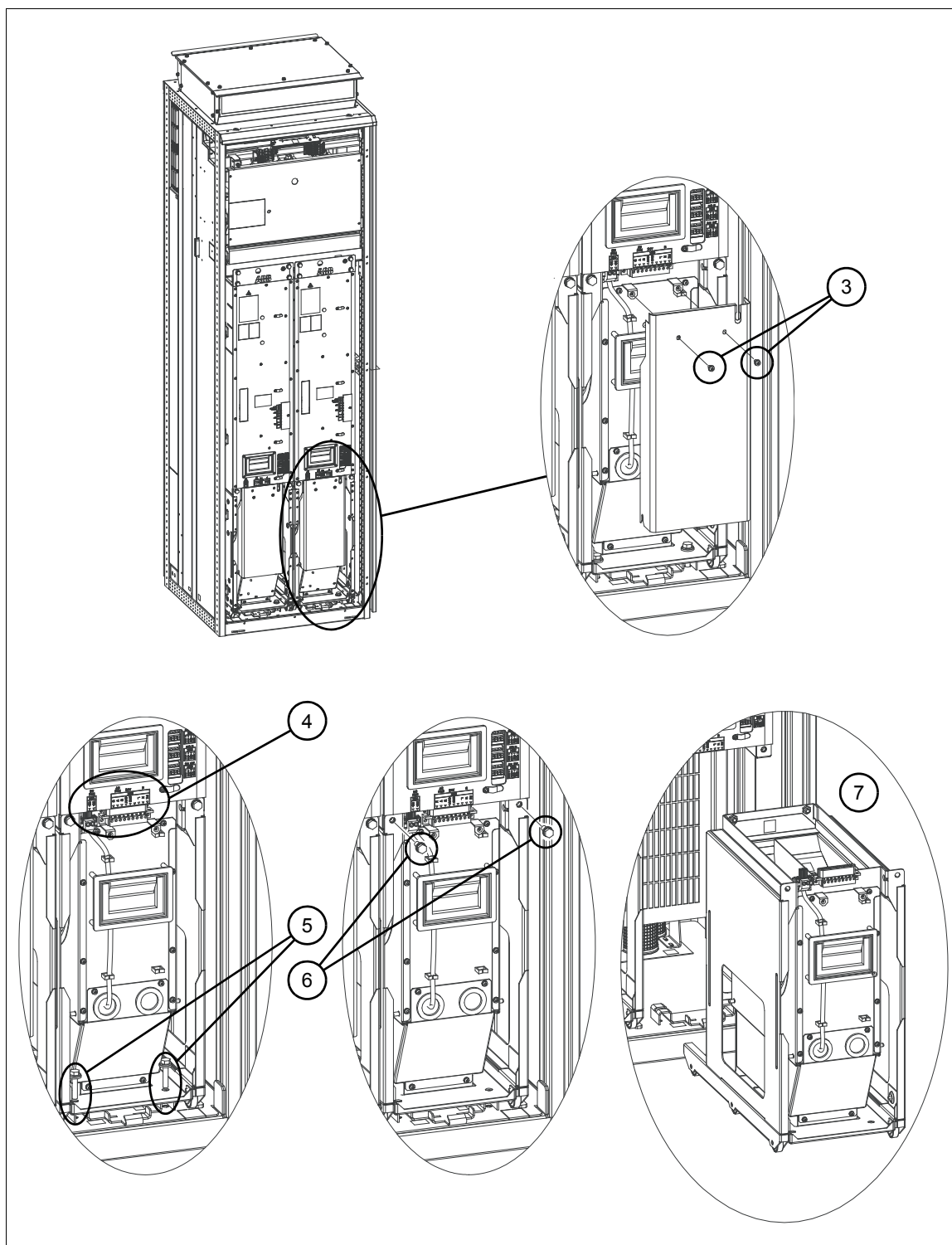
1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу секции инверторных модулей.
3. Выкрутите винты, удерживающие переднюю защитную панель. Немного приподнимите защитную панель и снимите ее.
4. Отсоедините провода в верхней части салазок вентилятора.
5. Выкрутите два винта в нижней части салазок вентилятора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед продолжением работы убедитесь, что два винта, удерживающие верхнюю часть инверторного модуля, находятся на своем месте.

6. Выкрутите два винта в верхней части салазок вентилятора.
 7. Извлеките салазки вентилятора.
 8. Повторите действия для других салазок вентиляторов в той же секции.
- Перейдите к разделу [Подключение кабелей двигателей](#) (стр. 121).





Подключение кабелей двигателей

См. рисунки ниже.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе *Указания по технике безопасности*. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

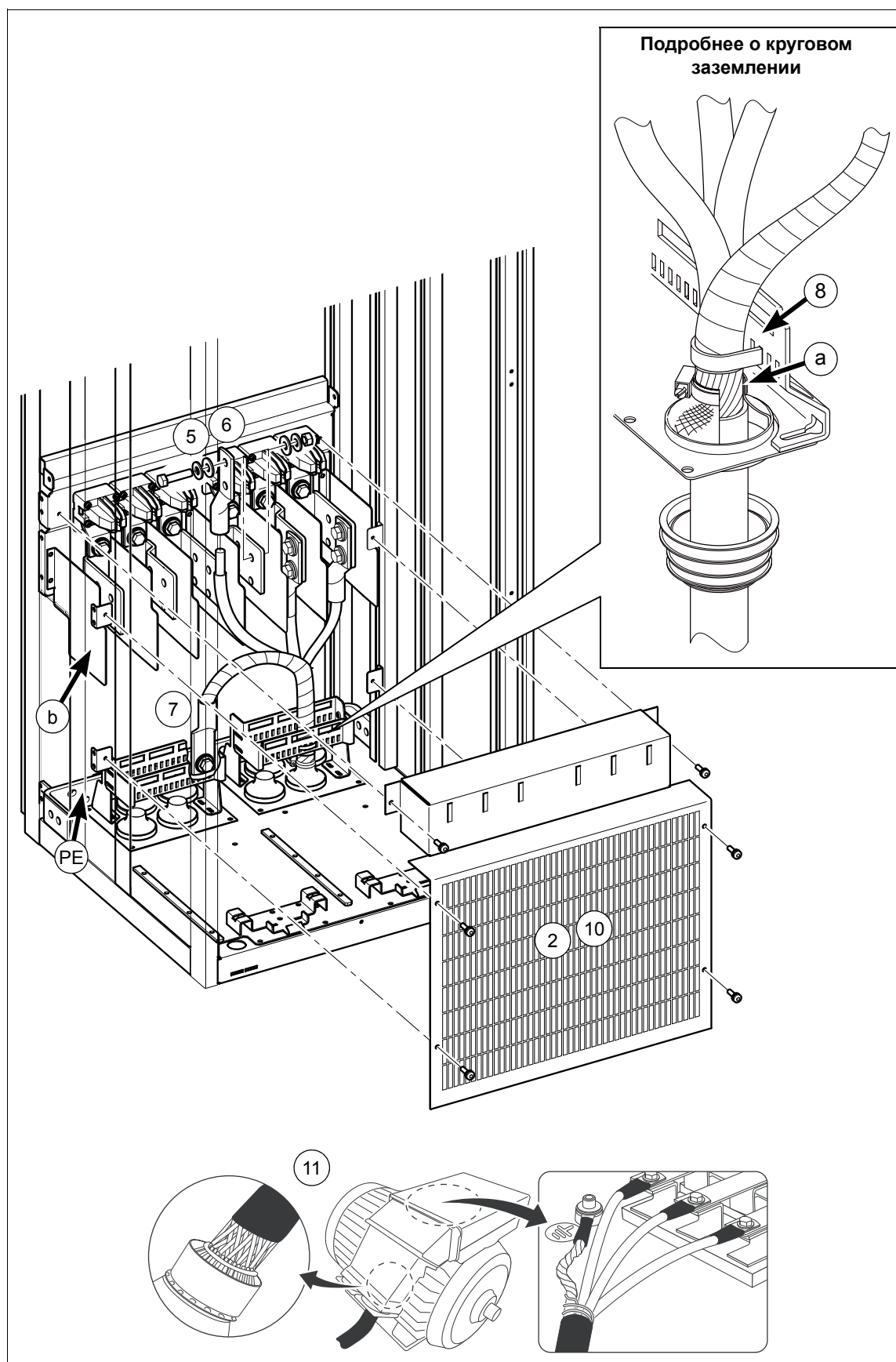
1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 21).
2. Снимите кожух с лицевой стороны выходных шин.
3. Для кругового заземления экрана в месте ввода кабелей снимите внешнюю оболочку каждого кабеля в месте прохождения кабеля (а).
4. Обрежьте кабель до нужной длины и зачистите концы отдельных проводников. Скрутите экранирующие провода, чтобы образовать отдельный проводник, и оберните его лентой.
5. Соответствующий наконечник обожмите на фазных проводниках и проводе заземления. Размеры выходных шин показаны в главе *Технические характеристики*.
6. Подключите проводники кабеля двигателя к клеммам U2, V2 и W2. Для облегчения процесса подключения можно временно снять пластиковые изоляторы (b) между шинами.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При подаче питания на инвертор пластиковые изоляторы (b) между шинами должны находиться на своем месте.

7. Подключите экран кабеля (и все провода заземления кабеля) к шине защитного заземления, рядом с кабельными вводами.
8. Зафиксируйте кабели механическим способом.
9. Повторите вышеуказанные действия для каждого кабеля двигателя.
10. Установите ранее снятый кожух
11. Подключите кабели к двигателю в соответствии с указаниями изготовителя. Обратите особое внимание на порядок фаз. Для минимизации радиочастотных помех обеспечьте круговое заземление экрана кабеля на входе кабеля в клеммную коробку двигателя или заземлите кабель, скрутив экран так, чтобы ширина сплюсненного экрана была больше 1/5 его длины.





Монтаж салазок вентилятора инверторного модуля

(Если вынуты не только салазки вентилятора, но и инверторный модуль целиком, см. раздел [Вставка инверторного модуля в секцию](#) ниже.)

Вставка салазок вентилятора производится в порядке, обратном процедуре извлечения. См. раздел [Извлечение и установка салазок вентилятора инверторного модуля](#) (стр. 119).

Вставка инверторного модуля в секцию

Только типоразмер 1×R8i + 1×R8i: Эта процедура применяется для модулей питания и инверторных модулей. Не следует вставлять эти модули до подключения кабелей входного питания. См. стр. 126.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Убедитесь, что в секции отсутствуют инструменты, грязь и другие посторонние объекты.
2. Если он еще не присоединен, закрепите пандус, который служит для извлечения/установки модуля (входит в комплект поставки), к основанию шкафа таким образом, чтобы язычки на монтажном кронштейне попали в прорези на пандусе.
3. Переместите его вверх по пандусу и вставьте в отсек.
 - **Держите пальцы подальше от края передней пластины модуля, чтобы их не зажало.**
 - **Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой.**
4. Закрепите верхнюю переднюю часть модуля с помощью двух винтов. Затяните крутящим моментом 22 Н·м.
5. Закрепите нижнюю переднюю часть модуля с помощью двух винтов. Затяните крутящим моментом 22 Н·м.
6. Снимите пандус.
7. Присоедините шины постоянного тока к модулю. Затяните крутящим моментом 70 Н·м.
8. Подключите на место клеммную колодку [X50] в верхней части модуля.
9. Подключите провода и волоконно-оптические кабели к клеммам на лицевой части модуля.
10. Повторите процедуру для остальных инверторных модулей (или, в случае типоразмера 1×R8i + 1×R8i, для модуля питания).
11. Установите кожух на место в верхней части секции.



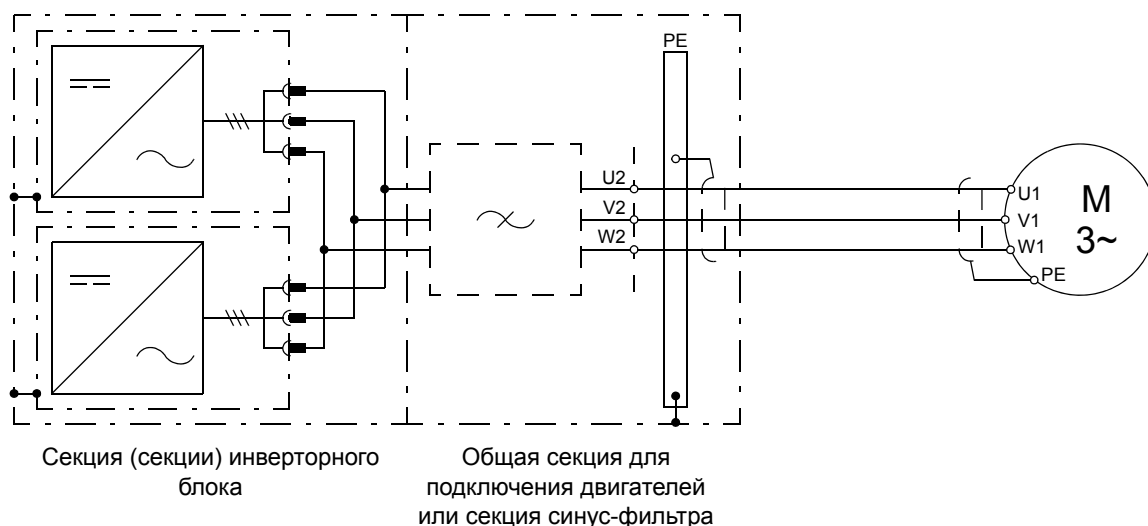
Подсоединение кабелей двигателя (для приводов с общей секцией для подключения двигателей или синус-фильтром)

Выходные шины

Если привод оборудован дополнительным компонентом +H359, кабели двигателя подсоединяются в общей секции для подключения двигателей. Если привод оснащен дополнительным компонентом +E206 (выходной синус-фильтр), кабели двигателя подсоединяются к выходным шинам в секции синус-фильтра.

Расположение и размеры шин для всех вариантов указаны на габаритных чертежах, которые поставляются вместе с приводом, а также на чертежах и в примерах, приведенных начиная со стр. 235.

Схема подключения



Рекомендуемые типы кабелей приведены в главе [Рекомендации по планированию электрического монтажа](#).

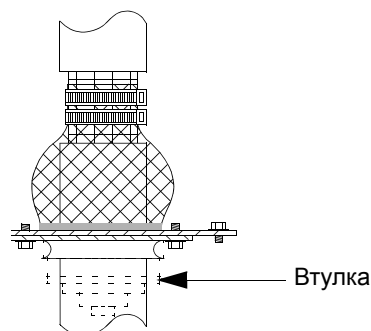
Процедура



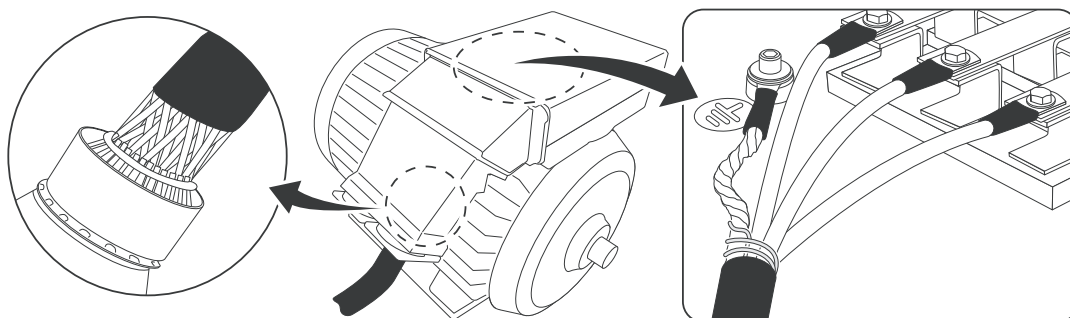
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу общей секции для подключения двигателей или секции синус-фильтра и снимите кожух.

3. Введите кабели в секцию. Произведите круговое (360°) заземление у кабельного ввода, как показано ниже.



4. Укоротите кабели до требуемой длины. Зачистите кабели и проводники.
5. Скрутите экраны кабелей в жгуты и подсоедините эти жгуты к шине защитного заземления секции.
6. Подключите отдельные проводники/кабели заземления к шине защитного заземления (РЕ) внутри секции.
7. Подключите фазные проводники к выходным клеммам. Используйте моменты затяжки, указанные в разделе [Моменты затяжки](#) (стр. 202).
8. Установите все ранее снятые кожухи и закройте дверцы секции.
9. Подключите кабели к двигателю в соответствии с указаниями изготовителя. Обратите особое внимание на порядок фаз. Для минимизации радиочастотных помех обеспечьте круговое заземление экрана кабеля в кабельном вводе клеммной коробки двигателя или заземлите кабель, скрутив экран так, чтобы ширина сплюсненного экрана была больше 1/5 его длины.



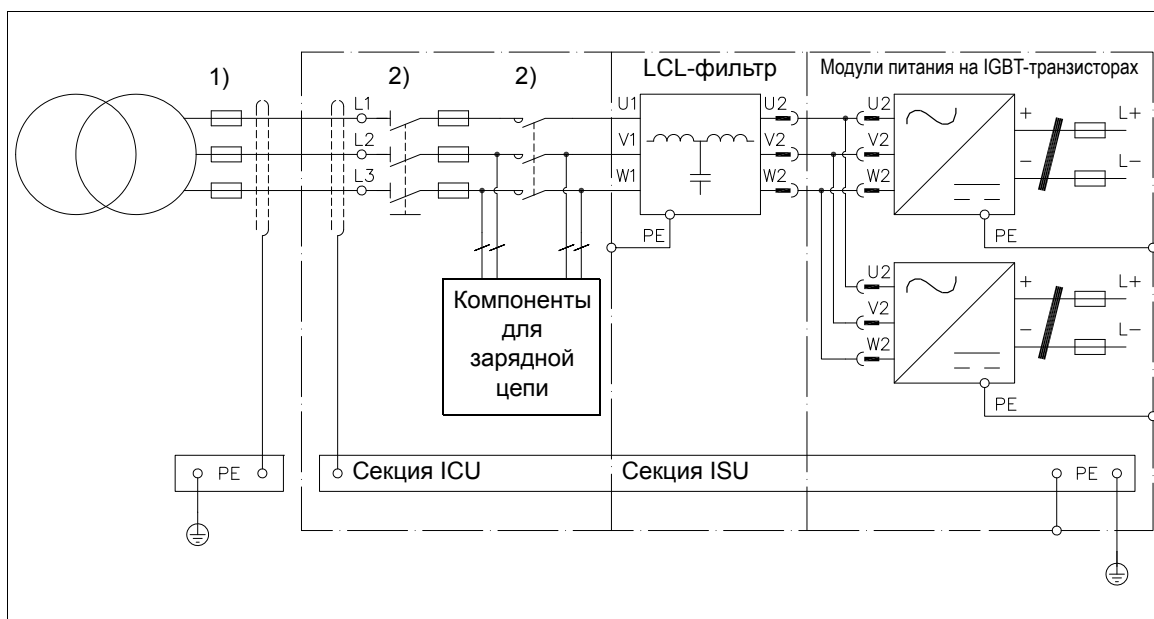
Подключение внешнего тормозного резистора

См. раздел [Электрический монтаж тормозных резисторов сторонних поставщиков](#) (стр. 261).

Местоположение клемм указано на габаритных чертежах, поставляемых с блоком, или в примерах габаритных чертежей, приведенных в главе [Размеры](#).

Подключение входных силовых кабелей

■ Схема подключения



Примечания.

1) Плавкие предохранители или иные средства защиты.

Если проводимость экранов не соответствует требованиям к проводу защитного заземления, используйте дополнительно отдельный провод защитного заземления (PE). См. раздел [Выбор силовых кабелей](#) (стр. 85).

■ Компоновка клемм для подключения кабеля питания и кабельных вводов

Расположение и размеры шин указаны на габаритных чертежах, которые поставляются вместе с приводом, а также на чертежах и в примерах, приведенных начиная со стр. 227.

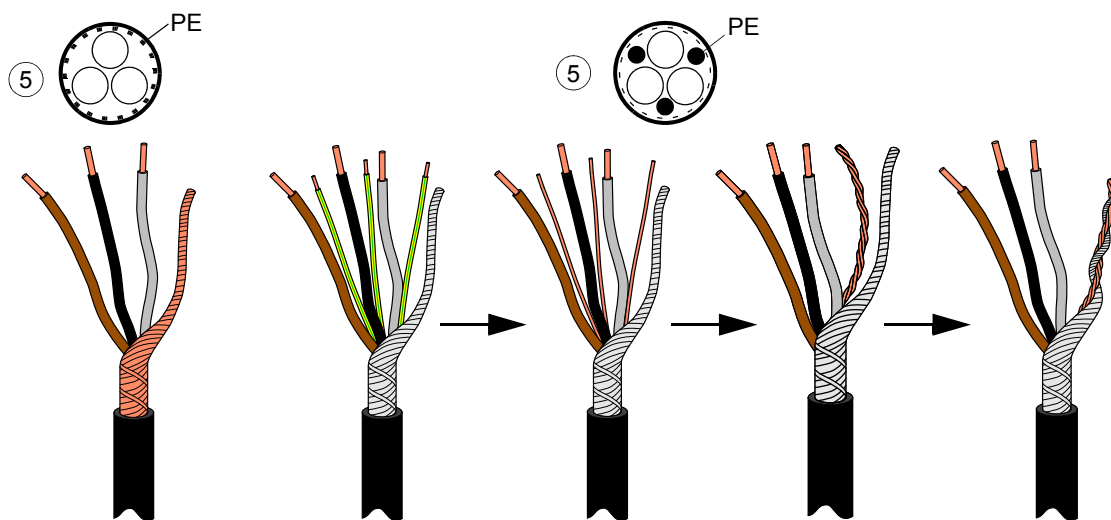
■ Процедура подключения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

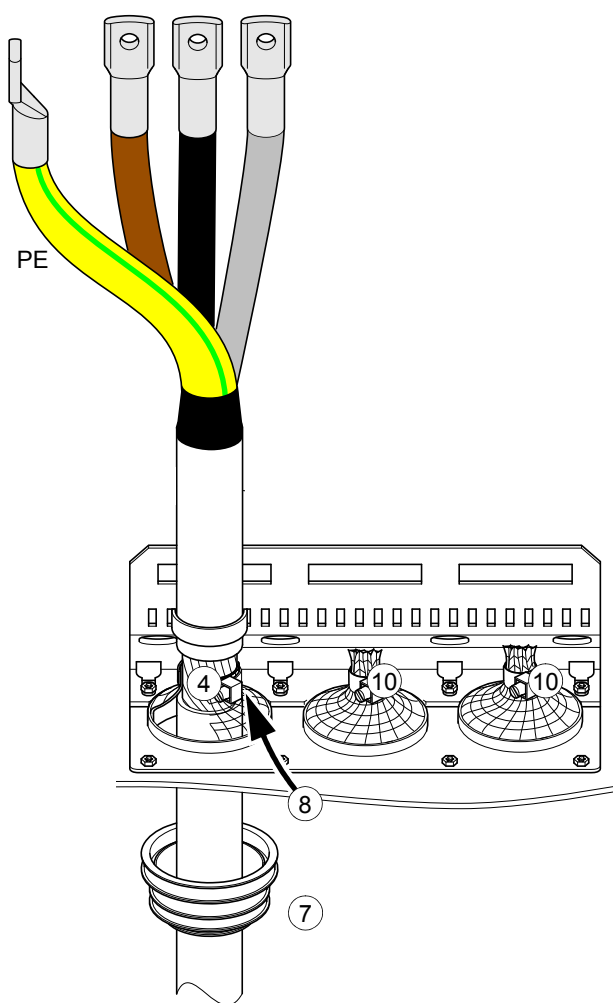
1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу входной секции A в случае типоразмера 1×R8i + 1×R8i — дверцу секцию модуля питания и инверторного модуля).
3. Снимите кожухи, закрывающие входные клеммы.
4. Снимите от 3 до 5 см внешней изоляции с кабелей над проходной пластиной по всей окружности для обеспечения кругового высокочастотного заземления.

5. Подготовьте концы кабелей.



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 манжеты на кабели. Используя проводящие рукава, проташите кабели через кабельные вводы и вставьте втулки в отверстия.
8. Закрепите проводящие рукава на экранах кабелей с помощью кабельных хомутов.
9. Загерметизируйте щель между кабелем и минеральной ватой (если имеется) уплотняющим компаундом (например, CSD-F, марка ABB DXXT-11, код 35080082).
10. Стяните неиспользованные проводящие рукава кабельными хомутами.
11. Подключите скрученные экраны кабелей к шине защитного заземления шкафа.
12. Подключите фазные провода входного кабеля к клеммам L1, L2 и L3. Затяните винты моментом, указанным в разделе [Моменты затяжки](#) (стр. [202](#)).
13. Установите ранее снятый кожух.
14. Только типоразмер 1×R8i + 1×R8i: Удалите модуль LCL-фильтра, как описано на стр. [170](#).
15. Только типоразмер 1×R8i + 1×R8i: Вставьте модули питания и инверторные модули, как описано на стр. [123](#).
16. Закройте дверцу секции.





Подключение ПК

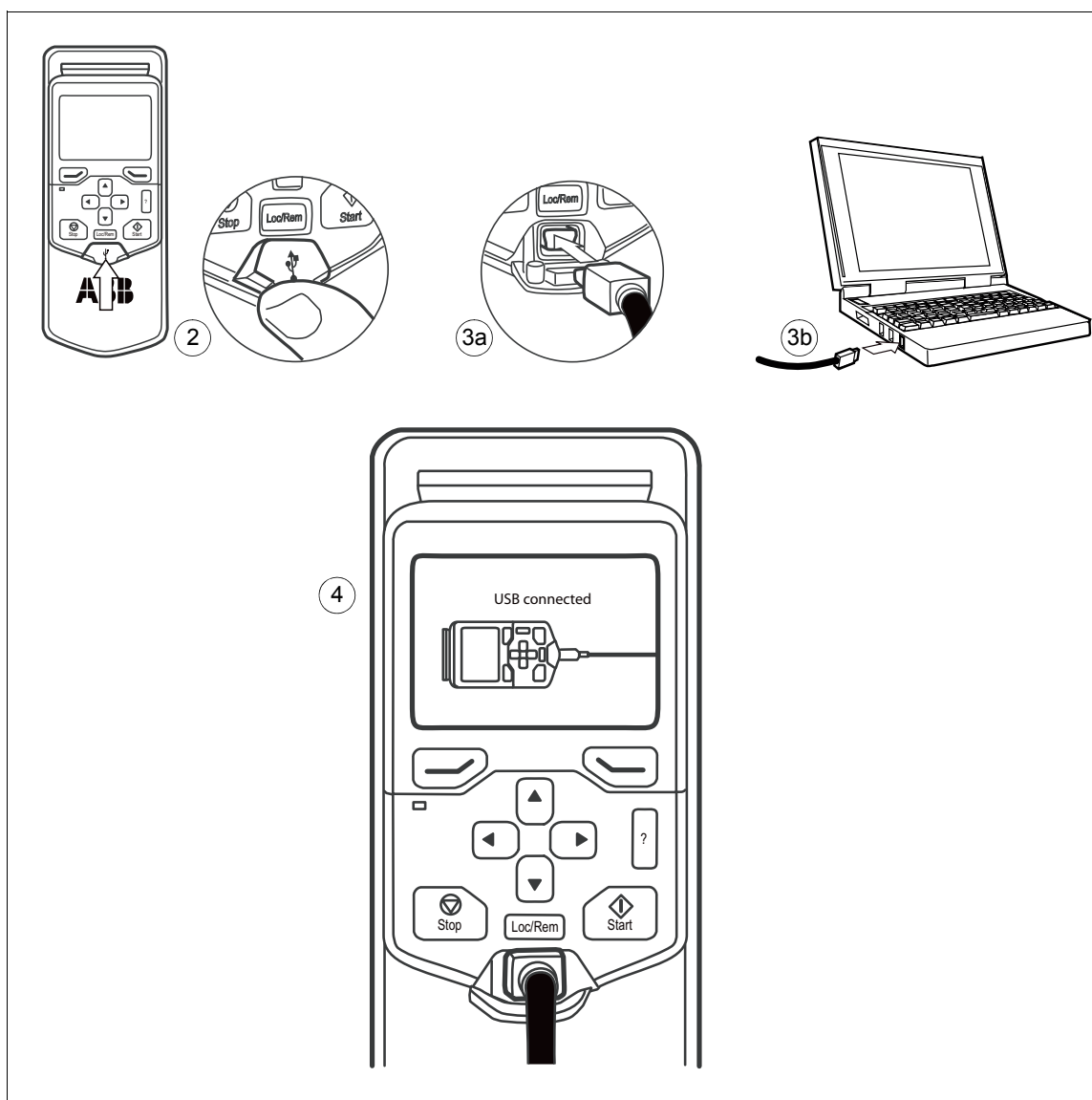
ПК (например, с программой Drive Composer) можно подключить к инверторному блоку описанным ниже способом.

1. Подключите панель управления ACS-AP-х к блоку управления инвертора, используя сетевой кабель Ethernet (например, CAT5E) или вставив панель в держатель панели (если он имеется).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подключайте компьютер непосредственно к соединителю панели управления инверторного блока во избежание повреждения.

2. Снимите крышку USB-разъема спереди панели управления.
3. Подключите USB-кабель (тип A 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.

Панельная шина (управление несколькими приводами с одной панели управления)

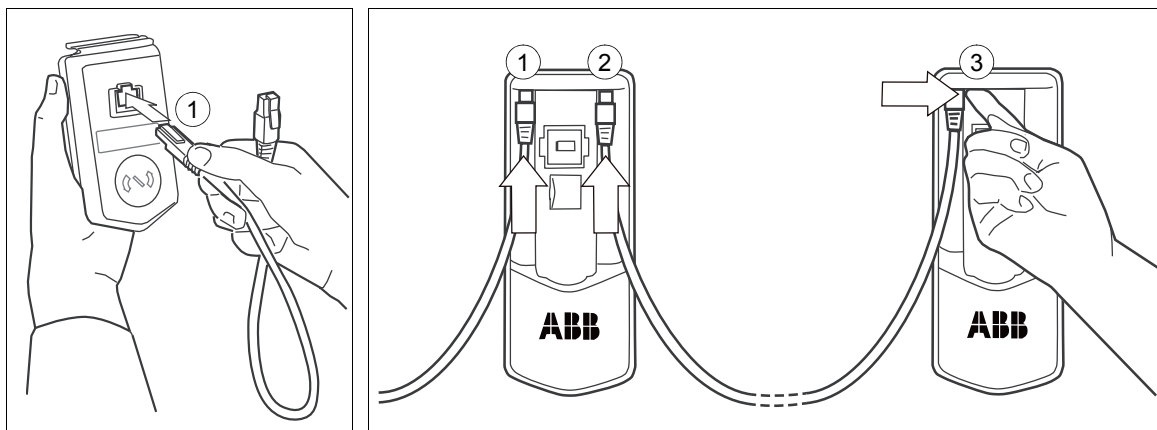
Одна панель управления (или один ПК) может использоваться для управления несколькими приводами посредством создания панельной шины. Для этого соединения панелей приводов объединяются в гирлянду. В некоторых приводах необходимые разъемы панелей предусмотрены на держателе панели управления. Для других, в том числе ACS880-37, требуется установить модуль FDPI-02 (предлагается по отдельному заказу). Подробные сведения приведены в документе *FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual* (код английской версии 3AUA0000113618).

1. Подключите панель к одному приводу с помощью кабеля Ethernet (например, CAT5E).
 - Откройте «Меню — Настройки — Править текст — Привод», чтобы присвоить приводу информативное имя.
 - С помощью параметра 49.01 назначьте приводу уникальный идентификационный номер узла.
 - При необходимости задайте остальные параметры группы 49
 - Для активации любых изменений используйте параметр 49.06.
 Повторите приведенные выше действия для каждого привода.

2. Соедините панель и приводы кабелями Ethernet.
3. Включите оконечную нагрузку шины на приводе, наиболее удаленном в гирлянде от панели управления.
 - В случае приводов с панелью, установленной на передней крышке, переведите выключатель оконечной нагрузки во внешнее положение.
 - При использовании модуля FDPI-02 переместите выключатель оконечной нагрузки S2 в положение TERMINATED (ОКОНЕЧНЫЙ).

Убедитесь в том, что оконечная нагрузка на всех остальных приводах отключена.

4. На панели управления включите функцию панельной шины (Параметры — Выберите привод — Шина панели). Теперь в списке в разделе «Параметры — Выберите привод» можно выбрать подлежащий управлению привод.
5. Если к панели управления подключен ПК, приводы на шине панели автоматически отображаются средством Drive Composer.



Установка дополнительных модулей

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

Предусмотренные гнезда для каждого модуля указаны на стр. 42. Установите дополнительные модули следующим образом:



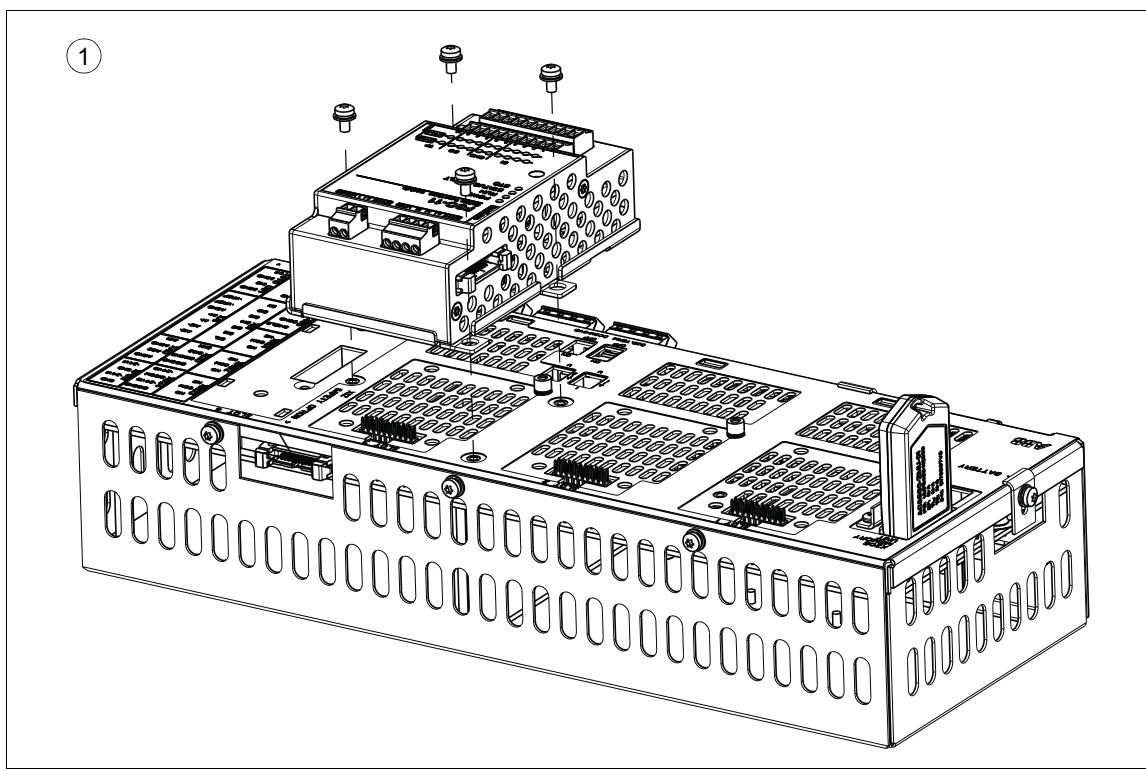
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу вспомогательной вводной секции (ACU).
3. Снимите кожух в верхней части секции.
4. Установите местоположение блока управления инвертором [A41].
5. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
6. Затяните крепежный винт. **Примечание.** Винт затягивает разъемы и контакты заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.

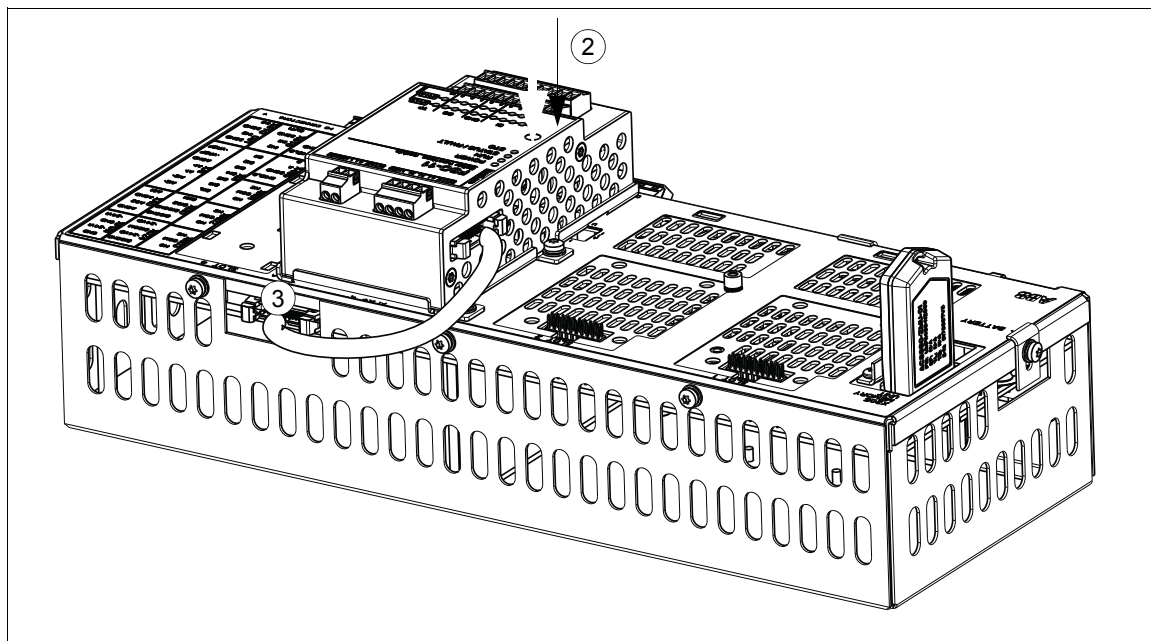
■ Механический монтаж модуля функций защиты FSO-xx

В этой процедуре описывается механический монтаж модуля функций защиты FSO-xx на блоке управления инвертором. (Модуль FSO-xx также можно установить позади блока управления. Это стандартный вариант для устанавливаемых на заводе-изготовителе модулей FSO-xx. Инструкции приведены в руководстве по модулю FSO-xx.)

1. Закрепите модуль в гнезде 3 блока управления инвертором (A41) с помощью четырех винтов.



2. Затяните заземляющий винт электронных компонентов FSO-xx.
3. Подключите кабель данных FSO-xx к соединителю X110 FSO-xx и соединителю X12 BCU-x2.



■ Подключение дополнительных модулей

Конкретные указания по монтажу и подключению можно найти в руководстве по эксплуатации соответствующего дополнительного модуля.



7

Блоки управления приводом

Обзор содержания главы

В этой главе

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

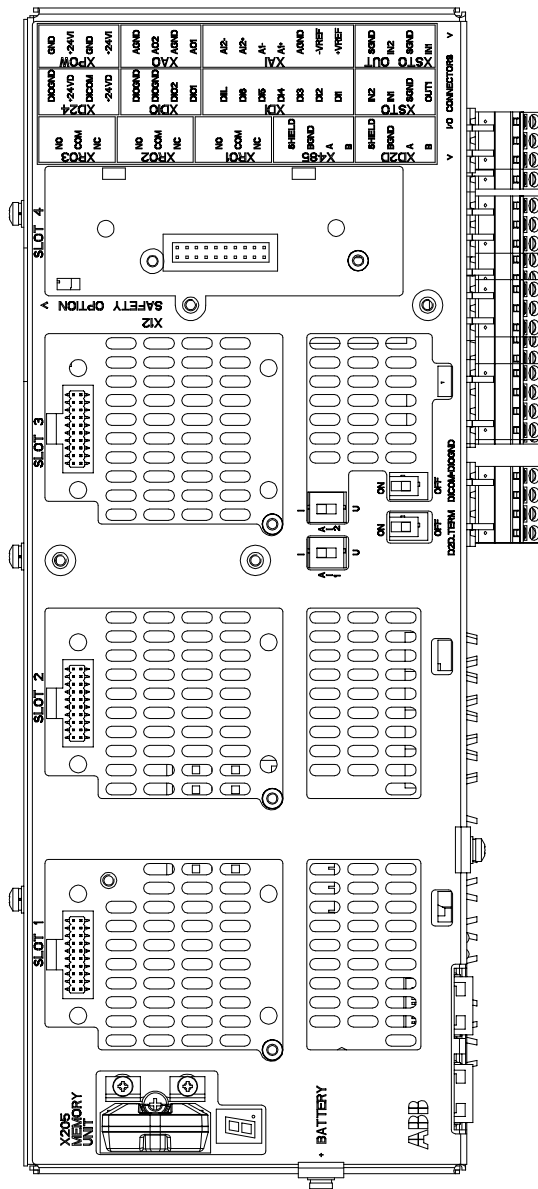
Общие положения

В приводе ACS880 используются блоки управления BCU-x2. Блок управления BCU-x2 состоит из платы управления BCON-12 (а также платы соединителей ввода/вывода BIOC-01 и платы питания), установленной в металлический корпус.

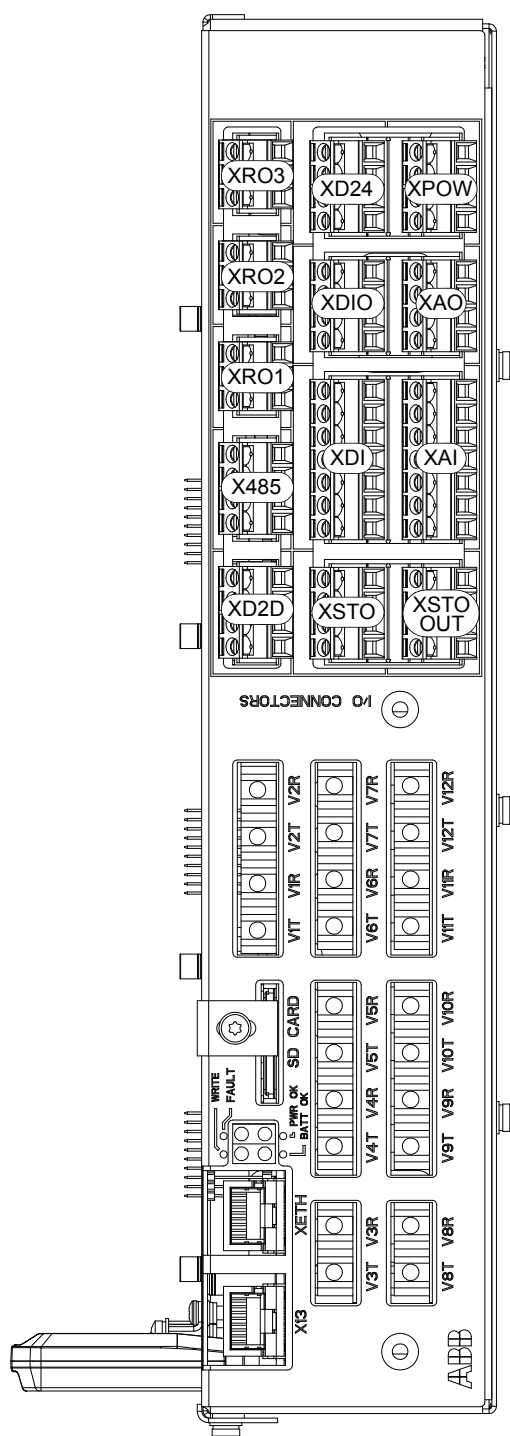
Блок выпрямителя и инверторный блок привода ACS880-37 подсоединены к индивидуальным блокам управления BCU-x2. Для блока управления выпрямителем используется обозначение A51; для блока управления инвертором — обозначение A41. Оба блока расположены в секции ACU (см. чертежи в главе [Описание принципа действия и оборудования](#)) и подсоединены к силовым модулям (модулю питания и инверторному модулю соответственно) посредством волоконно-оптических кабелей.

В данном руководстве под названием BCU-x2 подразумеваются блоки управления типов BCU-02 и BCU-12. У этих блоков имеется различное количество разъемов для подключения силовых модулей (2 и 7 соответственно), но в остальном эти блоки идентичны.

■ Компоновка и подключение блоков управления



	Описание
V/V	Клеммы ввода/вывода (см. рисунок ниже)
ГНЕЗДО 1	Подключение модуля расширения ввода/вывода, подключение интерфейсного модуля энкодера или интерфейсного модуля Fieldbus. (Это единственное место для установки интерфейса диагностики и панели управления FDPI-02.)
ГНЕЗДО 2	Подключение модуля расширения ввода/вывода, модуля энкодера или интерфейсного модуля Fieldbus.
ГНЕЗДО 3	Подключение модуля расширения ввода/вывода, интерфейсного модуля энкодера, интерфейсного модуля Fieldbus или модуля функций защиты FSO-xx
ГНЕЗДО 4	Подключение дополнительного модуля связи DDCS RDCO-0x
X205	Подключение блока памяти
BATTERY (БАТАРЕЯ)	Держатель батареи часов реального времени (CR2032)
A11	Переключатель режимов для аналогового входа A11 (I = ток, U = напряжение)
A12	Переключатель режимов для аналогового входа A12 (I = ток, U = напряжение)
D2D TERM	Выключатель оконечной нагрузки линии связи привод-привод (D2D)
DICOM= DIOGND	Выбор заземления. Определяет, отделена ли DICOM от DIOGND (т. е. изолирован ли общий цифровых входов от земли). См. Схема гальванической развязки (стр. 143).
7-сегментный дисплей Если показание содержит несколько символов, они выводятся последовательно	
	(перед буквой «о» на короткое время появляется буква «U».) Выполняется запуск программы управления
	(Мигание) Не удалось запустить микропрограммное обеспечение. Блок памяти отсутствует или поврежден
	Выполняется загрузка микропрограммного обеспечения с ПК на блок управления
	Во время запуска на дисплее могут кратковременно отображаться отдельные символы, например «1», «2», «b» или «U». Это нормальные показания сразу после включения. Если на дисплее будет отображено другое значение, чем описано выше, оно указывает на сбой в работе оборудования.



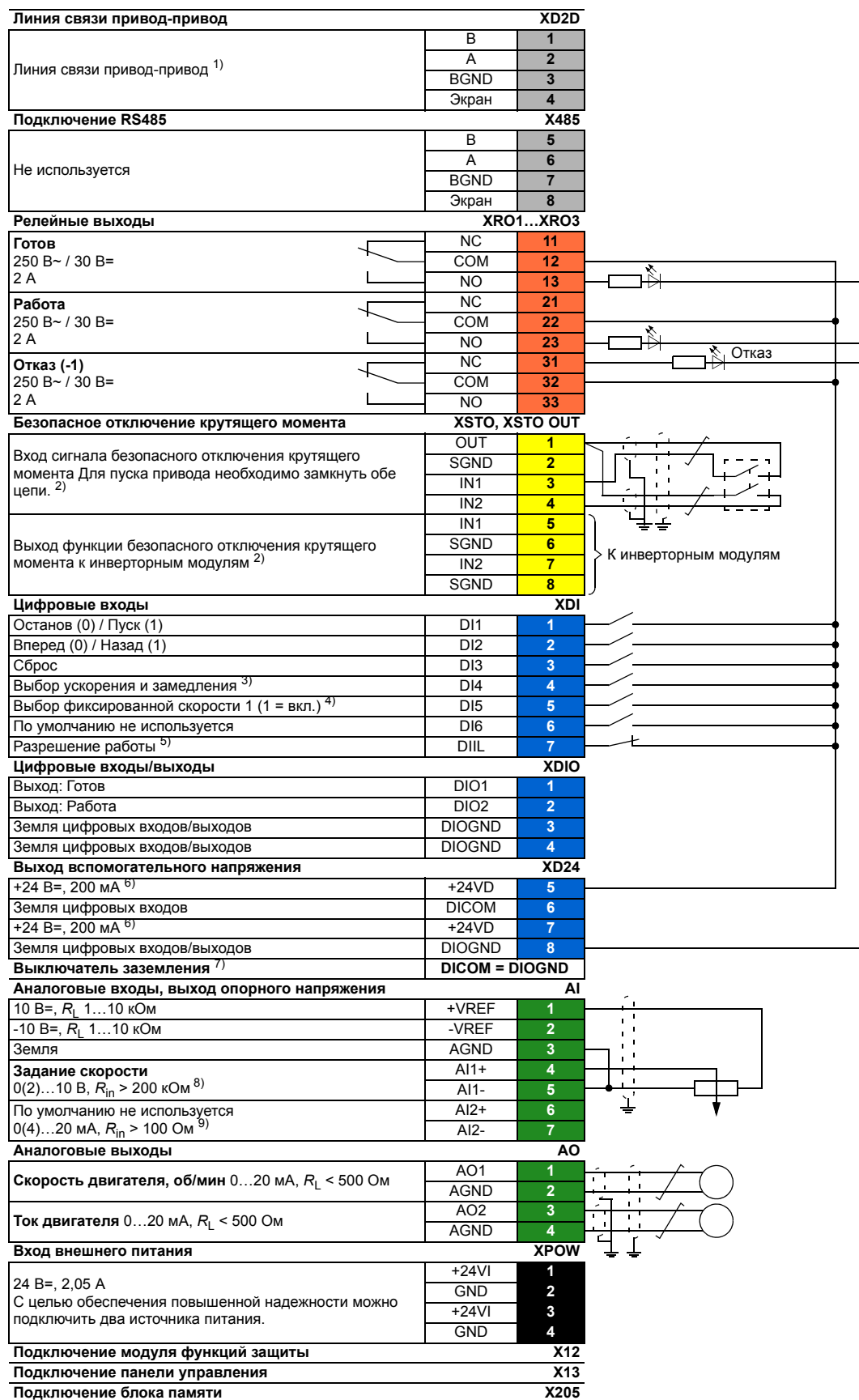
	Описание
XAI	Аналоговые входы
XAO	Аналоговые выходы
XDI	Цифровые входы, вход разрешения работы (DIIL)
XDIO	Цифровые входы/выходы
XD2D	Линия связи привод-привод
XD24	Выход +24 В (для цифровых входов)
XETH	Порт Ethernet (например, для обмена данными с ПК)
XPOW	Вход внешнего питания
XRO1	Релейный выход RO1
XRO2	Релейный выход RO2
XRO3	Релейный выход RO3
XSTO	Подключение функции безопасного отключения крутящего момента (входные сигналы)
XSTO OUT	Подключение функции безопасного отключения крутящего момента (к инверторным модулям)
X12	(На противоположной стороне) Разъем для подключения модуля функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент)
X13	Разъем подключения панели управления / ПК
X485	Не используется
V1T/V1R, V2T/V2R	Разъем для оптоволоконного подключения к модулям 1 и 2 (VxT = передатчик, VxR = приемник)
V3T/V3R ... V7T/V7R	Разъем для оптоволоконного подключения к модулям 3...7 (только BCU-12/22) (VxT = передатчик, VxR = приемник)
V8T/V8R ... V12T/V12R	Разъем для оптоволоконного подключения к модулям 8...12 (только BCU-22) (VxT = передатчик, VxR = приемник)
SD CARD (SD-KAPTA)	Карта памяти, даталоггер, для обмена данными с инверторным модулем
BATT OK (БАТАРЕЯ OK)	Напряжение батареи часов реального времени превышает 2,8 В. Если светодиодный индикатор не горит после запуска блока управления, замените батарею.
FAULT (ОТКАЗ)	Произошел отказ программы управления. См. руководство по микропрограммному обеспечению модуля питания/инверторного модуля.
PWR OK (ПИТАНИЕ OK)	Внутреннее напряжение питания в норме
WRITE (ЗАПИСЬ)	Выполняется запись на карту памяти. Не извлекайте карту памяти.

Стандартная схема цифровых входов/выходов блока управления выпрямителем [A51]

На схеме ниже показаны стандартные подключения входов/выходов блока управления выпрямителем [A51] и описано использование сигналов/подключений в блоке выпрямителя. Обычно нет необходимости изменять заводскую проводку.

Релейные выходы		XRO1...XRO3	
XRO1: Зарядка (питание подано = контактор зарядки замкнут) 250 В~ / 30 В= 2 А		NO	3
		COM	2
		NC	1
XRO2: Отказ (-1) (включено = отказ отсутствует) 250 В~ / 30 В= 2 А		NO	3
		COM	2
		NC	1
XRO3: Упр. МСВ (включено = главный контактор/автоматический выключатель замкнут) 250 В~ / 30 В= 2 А		NO	3
		COM	2
		NC	1
Опорное напряжение и аналоговые входы		XAI	
10 В=, R _L 1...10 кОм		+VREF	1
-10 В=, R _L 1...10 кОм		-VREF	2
Земля		AGND	3
Не используется 0(2)...10 В, R _{in} > 200 кОм		AI1+	4
		AI1-	5
Не используется 0(4)...20 мА, R _{in} > 100 Ом		AI2+	6
		AI2-	7
Аналоговые выходы		XAO	
Не используется		AO1	1
		AGND	2
Не используется		AO2	3
		AGND	4
Линия связи привод-привод		XD2D	
Не используется		Экран	4
		BGND	3
		A	2
		B	1
Безопасное отключение крутящего момента		XSTO	
Безопасное отключение крутящего момента. Для пуска блока питания необходимо замкнуть обе цепи. (IN1 и IN2 должны быть подключены к OUT.)		IN2	4
		IN1	3
		SGND	2
		OUT	1
Цифровые входы		XDI	
Отказ по температуре (0 = перегрев)		DI1	1
Работа / разрешена (1 = разрешение работы)		DI2	2
Обратная связь МСВ (включено = главный контактор/автоматический выключатель замкнут)		DI3	3
Отказ автоматического выключателя (0 = вспомогательный автоматический выключатель или переключатель разомкнут)		DI4	4
Отказ заземления (с дополнительным контролем замыканий на землю)		DI5	5
Сброс (0 → 1 = сброс отказа)		DI6	6
Аварийный останов (0 = Аварийный останов активирован) (только для блоков с дополнительным устройством аварийного останова)		DIIL	7
Цифровые входы/выходы		XDIO	
Не используется		DIO1	1
Не используется		DIO2	2

■ Схема цифровых входов/выходов блока управления инвертором [A41]



Примечания

Сечения проводов, которые могут быть подключены к любым винтовым клеммам (как для многожильного, так и для сплошного провода), — 0,5 ... 2,5 мм². Момент затяжки равен 0,5 Н·м.

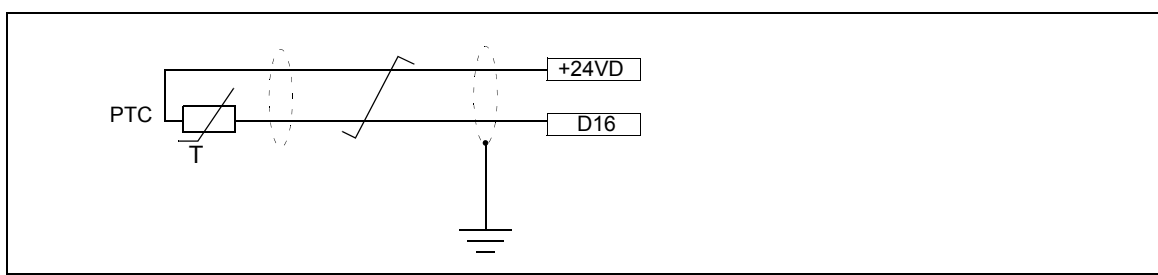
- 1) См. раздел [Линия связи привод-привод \(XD2D\)](#) (стр. 140).
- 2) См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) (стр. 241).
- 3) 0 = Линейное ускорение/замедление определяется настройками параметров 23.12/23.13. 1 = Линейное ускорение/замедление определяются настройками параметров 23.14/23.15.
- 4) Фиксированная скорость 1 определяется параметром 22.26.
- 5) См. раздел [Вход DIIL](#) (стр. 139).
- 6) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА при 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.
- 7) Определяет, отделена ли DICOM от DIOGND (т. е. изолирован ли общий цифровых входов от земли; на практике это позволяет выбрать, используются ли цифровые входы в режиме стока или истока). См. также раздел [Схема гальванической развязки](#) на стр. 143.
DICOM=DIOGND ON (ВКЛ.): DICOM подключено к DIOGND. **OFF** (ВЫКЛ): DICOM и DIOGND разделены.
- 8) Вход тока [0(4)...20 мА, $R_{in} = 100 \text{ Ом}$] или напряжения [0(2)...10 В, $R_{in} > 200 \text{ кОм}$] выбирается переключателем **A11**. При изменении настройки требуется перезагрузка блока управления.
- 9) Вход тока [0(4)...20 мА, $R_{in} = 100 \text{ Ом}$] или напряжения [0(2)...10 В, $R_{in} > 200 \text{ кОм}$] выбирается переключателем **A12**. При изменении настройки требуется перезагрузка блока управления.

■ Внешний источник питания для блока управления (XPOW)

BCU-x2 питается от источника 24 В=, 2 А посредством клеммной колодки XPOW. С целью обеспечения дополнительной надежности можно подключить второй источник питания к той же клеммной колодке.

■ DI6 в качестве входа датчика РТС

К этому входу можно подключить датчик РТС для измерения температуры двигателя показанным ниже образом. В качестве альтернативного варианта датчик можно подключить 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.

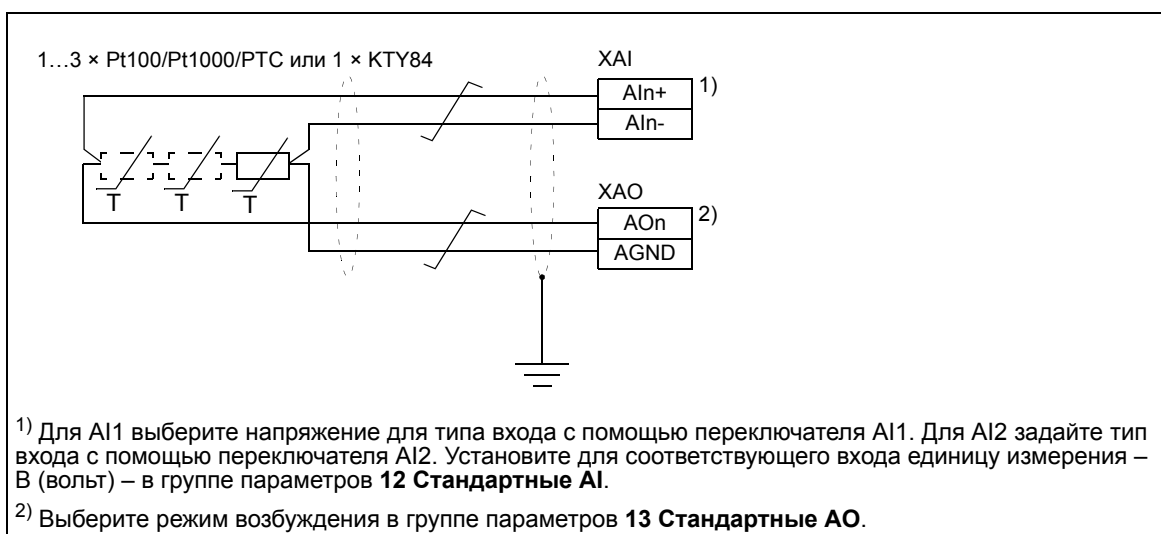




ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком. Если это требование не выполнено,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

■ AI1 или AI2 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, PTC или КТУ84

Для измерения температуры двигателя между аналоговым входом и выходом могут быть подключены три датчика Pt100/Pt1000/PTC либо один датчик КТУ84, как показано ниже. (В качестве другого варианта можно подключить датчик КТУ 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 неподключенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофард (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.



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 либо датчик температуры должен быть изолирован от клемм платы ввода/вывода.

■ Вход DIIL

На блоке питания и инверторном блоке входы DIIL используются для подключения цепей безопасности. Данный вход настраивается на останов блока, когда утерян входной сигнал.

■ Линия связи привод-привод (XD2D)

Линия связи привод-привод представляет собой гирляндную линию передачи данных RS-485, которая обеспечивает связь типа «ведущий/ведомый» между одним ведущим и несколькими ведомыми приводами.

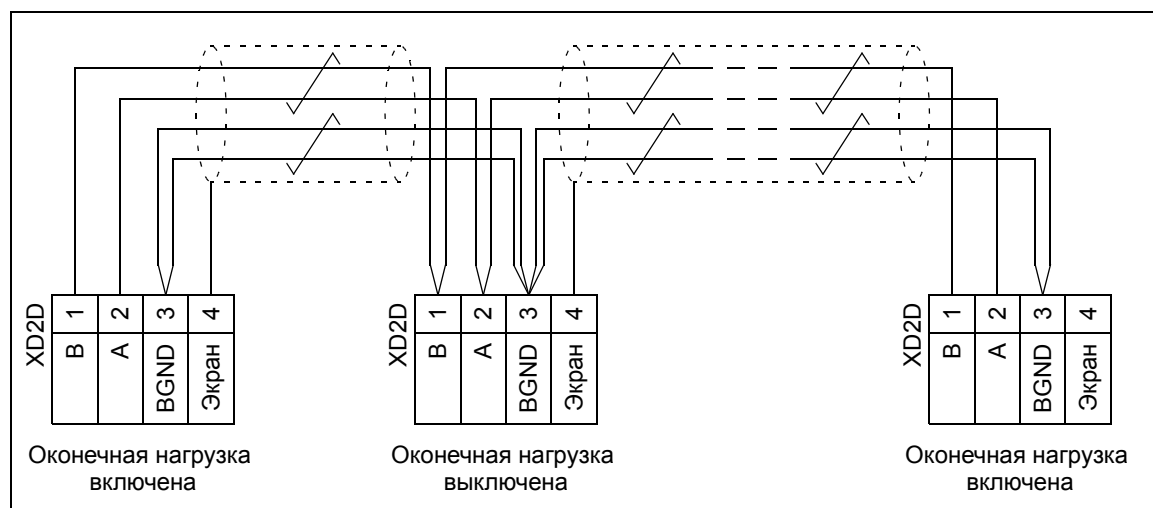
Чтобы включить оконечную нагрузку шины в инверторах на концах линии «привод-привод», установите переключатель D2D TERM на блоке управления в положение ON (ВКЛ.). В промежуточных инверторах выключите оконечную нагрузку.

Для соединения должен использоваться экранированный кабель типа «витая пара» (~100 Ом, например, PROFIBUS-совместимый кабель). Для обеспечения наилучшей помехоустойчивости рекомендуется использовать высококачественный кабель.

Кабель должен быть как можно короче: длина линии не должна превышать 50 м.

Следует избегать ненужных петель и не прокладывать этот кабель вблизи силовых кабелей (например, кабелей двигателя). Заземлите экраны кабелей, как описано в разделе [Подключение кабелей управления](#) на стр. 103.

Подключение линии связи привод-привод показано ниже.



■ Безопасное отключение крутящего момента (XSTO OUT)

На блоке управления инвертором (A41) вход XSTO может использоваться для реализации функции безопасного отключения крутящего момента (STO). Для пуска привода должны быть замкнуты обе цепи (OUT1 с IN1 и IN2). По умолчанию эта клеммная колодка имеет перемычки, замыкающие цепь. Перед подключением к приводу внешней схемы безопасного отключения крутящего момента удалите эти перемычки. Подробные указания о реализации функции безопасного отключения крутящего момента приведены в главе [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) (стр. 241).

Примечание. Вход XSTO используется как реальный вход функции безопасного отключения крутящего момента только для блока управления инвертором (A41). Обесточивание клемм IN1 и/или IN2 на блоке управления выпрямителем [A51] приведет к остановке блока выпрямителя, но в целом не соответствует действию функции защиты.

Разъем XSTO OUT соединяется с разъемом STO IN одного инверторного модуля. Если инверторный блок состоит из нескольких модулей, разъем STO OUT одного модуля соединяется с разъемом STO IN следующего модуля и т. д., чтобы объединить все модули в одну цепь.

■ Подключение модуля функций защиты FSO-xx (X12)

См. раздел [Функции, обеспечиваемые модулем функций защиты FSO-xx \(дополнительный компонент +Q972 или +Q973\)](#) (стр. 94) и руководство пользователя модуля FSO-xx.

■ Гнездо для карты памяти SDHC

Блок управления BCU-x2 оборудован встроенным регистратором данных (даталогером), который в режиме реального времени собирает данные из силовых модулей с целью поиска и анализа отказов. Данные сохраняются на карте памяти формата SDHC, вставленной в гнездо SD CARD, и могут быть проанализированы сотрудниками службы поддержки ABB.

Параметры подключения блока управления

Источник питания (XPOW)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
24 В= (±10 %), 2 А

Вход внешнего питания. С целью обеспечения повышенной надежности можно подключить два источника питания.

Релейные выходы RO1...RO3 (XRO1...XRO3)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
250 В~ / 30 В=, 2 А

Защита с помощью варисторов

Выход +24 В (XD24:2 и XD24:4)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²

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)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²

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 разрешения работы DIIL (XDI:7)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²

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 быть сконфигурирован 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). Цифровой вход/выход DIO2 может быть сконфигурирован как частотный выход сигнала прямоугольной формы с амплитудой 24 В. См. руководство по микропрограммному обеспечению модуля питания/инверторного модуля (группа параметров 111/11).

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²

В качестве входов:

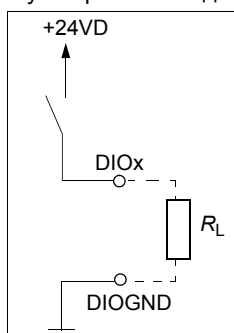
Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В

R_{in} : 2,0 кОм

Фильтрация: 1 мс

В качестве выходов:

Суммарный выходной ток +24VD ограничен 200 мА.



Опорное напряжение для аналоговых входов +VREF и -VREF (XAI:1 и XAI:2)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
 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 переключателей.

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
 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 (XAO)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
 0...20 мА, R_{load} < 500 Ом
 Диапазон частот: 0...500 Гц
 Разрешение: 11 бит + бит знака
 Погрешность: 2 % от полной шкалы

Линия связи привод-привод (XD2D)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
 Физический уровень: RS-485
 Подключение оконечной нагрузки с помощью переключателя

Подключение RS485 (X485)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
 Физический уровень: RS-485

Разъем сигнала безопасного отключения крутящего момента (XSTO)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
 Диапазон напряжения питания: -3...30 В=

Логические уровни: «0» < 5 В, «1» > 17 В

Для запуска блока необходимо, чтобы на обоих разъемах сигнал имел логическое значение «1»

Потребление тока: 66 мА (непрерывно) на каждый канал STO на каждый инверторный модуль R8i

ЭМС (помехоустойчивость) согласно стандарту IEC 61326-3-1

Выход сигнала безопасного отключения крутящего момента (XSTO OUT)

Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм²
 Разъем STO IN инверторного модуля. См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) (стр. 241).

Подключение панели управления (X13)

Разъем: RJ-45
 Длина кабеля < 3 м

Соединение с сетью Ethernet (XETH)

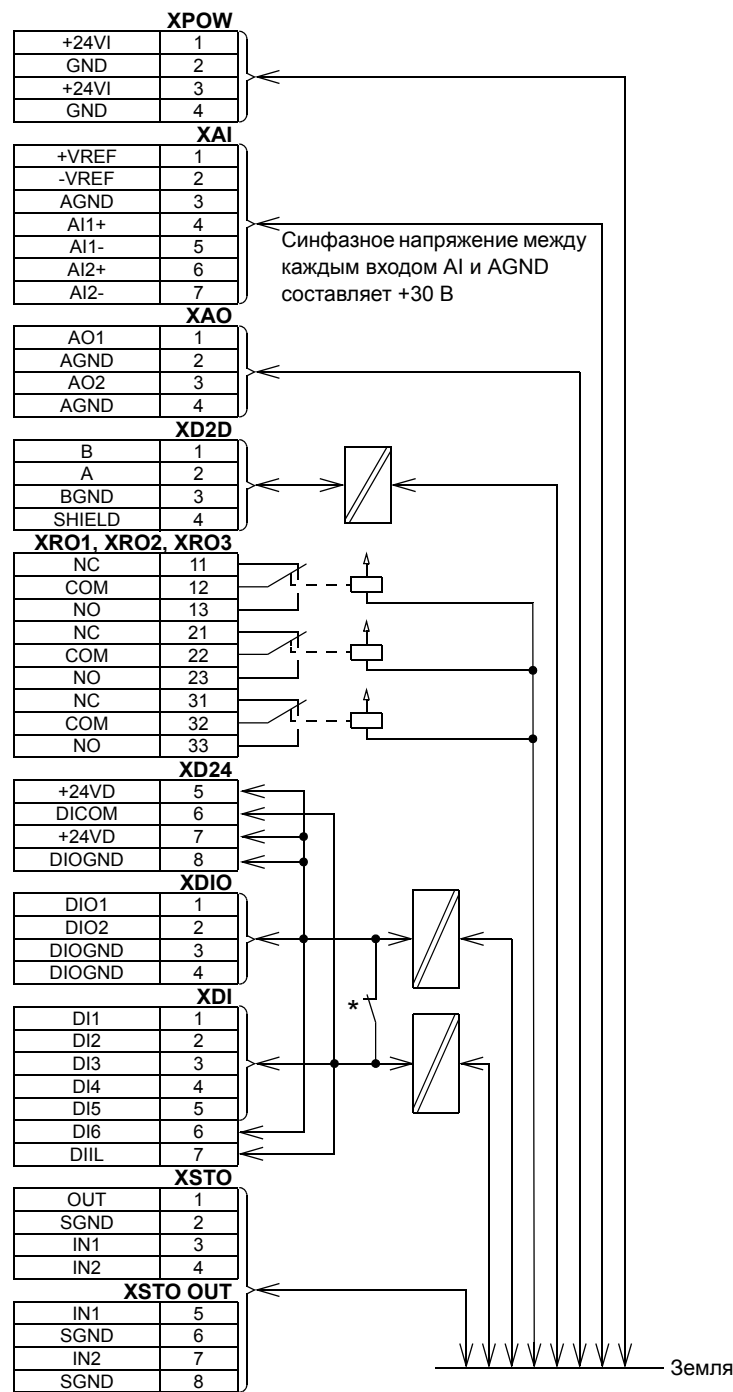
Разъем: RJ-45

Гнездо для карты памяти SDHC (SD CARD)

Тип карты памяти: SDHC
 Максимальный объем памяти: 4 Гбайт

Клеммы блока управления отвечают требованиям по защитному сверхнизкому напряжению (PELV). Если на релейный выход подается напряжение более 48 В, требования PELV для этого релейного входа не будут выполнены.

Схема гальванической развязки



*Настройки переключателя заземления (DICOM = DIOGND)

DICOM = DIOGND: ON
Для всех цифровых входов используется общее заземление (DICOM подсоединен к DIOGND). Это соответствует стандартной настройке, используемой по умолчанию.
DICOM = DIOGND: ВЫКЛ.
Земля цифровых входов DI1...DI5 и DIIL (DICOM) изолирована от земли сигналов DIO (DIOGND). Испытательное напряжение изоляции 50 В.



Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

В этой главе приведена карта проверок монтажа, которой необходимо следовать перед вводом привода в эксплуатацию.

Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

Карта проверок

Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21). Все проверки по карте следует выполнять вдвоем с помощником.

Необходимо проверить соблюдение следующих требований:	☒
Условия окружающей среды в месте эксплуатации соответствуют указанным в главе Технические характеристики .	☐
Шкаф привода прикреплен к полу и, если это требуется из-за вибрации и т. п., его верхняя часть прикреплена к стене или крыше.	☐
Охлаждающий поток воздуха может свободно поступать в шкаф привода и выходить из него.	☐
<u>При подключении привода к сети IT (незаземленная сеть) или сети TN с угловым заземлением:</u> Дополнительный фильтр ЭМС (+E202) привода (если есть) отключен. См. стр. 100.	☐

Необходимо проверить соблюдение следующих требований:	☒
<u>Если привод хранился более года:</u> Электролитические конденсаторы постоянного тока в звене постоянного тока привода подвергнуты формовке. См. документ <i>Converter module capacitor reforming instructions</i> (Инструкция по формованию конденсаторов преобразовательного модуля) (код английской версии 3BFE64059629).	☐
Проводник защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеет достаточное сечение и подключен к соответствующей клемме. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение и подключен к соответствующей клемме. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
<u>Только для приводов с дополнительным компонентом +D150:</u> Проводник защитного заземления между установленным пользователем тормозным резистором и приводом имеет достаточное сечение и подключен к соответствующей клемме. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. Проверьте соответствующую табличку с указанием типа.	☐
Правильно выбраны настройки напряжения вспомогательных трансформаторов напряжения T21 (стандартный), T101 (специальный для выбранного доп. оборудования) и T111 (специальный для выбранного доп. оборудования). См. стр. 100.	☐
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)	☐
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)	☐
Кабель двигателя (и кабель тормозного резистора, если он имеется) проложены на некотором расстоянии от прочих кабелей.	☐
К кабелю двигателя не подключено никаких конденсаторов для компенсации коэффициента мощности.	☐
<u>Если используется байпасное подключение привода:</u> Контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку и не могут быть замкнуты одновременно.	☐
Внешний тормозной резистор (если имеется) подключен к соответствующим клеммам, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)	☐
Кабель тормозного резистора проложен на некотором расстоянии от прочих кабелей.	☐
Кабели управления подключены к соответствующим клеммам, и клеммы плотно затянуты. (Для проверки потяните за проводники.)	☐
Внутри корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	☐
Все защитные кожухи и крышка соединительной коробки двигателя находятся на своих местах. Дверцы шкафа закрыты.	☐
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	☐

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]». Обычно такие же обозначения используются на принципиальных схемах.

Данные указания не могут охватить все варианты, необходимые для ввода в эксплуатацию привода, выполненного по индивидуальному заказу. При выполнении всех пусконаладочных работ всегда обращайтесь к конкретным принципиальным схемам в комплекте поставки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! К выполнению работ, описанных в этой главе, допускаются только квалифицированный электротехнический персонал.

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.



Действие	☒
Техника безопасности	
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Во время выполнения пусконаладочных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности. См. главу Указания по технике безопасности на стр. 17.	☐
Проверки/настройки при отключенном питании	
Убедитесь, что выключатель силового трансформатора заблокирован в выключенном (0) положении, т. е. на привод не подано и не может быть случайно подано напряжение.	☐
Проверьте, что главный выключатель-разъединитель [Q1.1] находится в выключенном положении или главный автоматический выключатель [Q1] находится в выдвинутом положении (выкачен).	☐
<u>Убедитесь, что заземляющий выключатель (Q9.1) (доп. компонент +F259) находится во включенном положении.</u>	☐
Проверьте правильность механического и электрического монтажа привода. См. раздел Карта проверок монтажа (стр. 145).	☐
Проверьте настройки автоматических выключателей/переключателей во вспомогательных цепях. См. принципиальные схемы, поставляемые с приводом.	☐
Проверьте настройки отводов трансформаторов T21, T101 (если имеются) и T111 (если имеется). См. раздел Проверка настройки отводов трансформаторов T21, T101 и T111 (стр. 100).	☐
Отсоедините все неподготовленные или непроверенные кабели вспомогательного напряжения (115/230 В~), которые идут от клеммных коробок за пределы оборудования.	☐
Убедитесь, что оба канала цепи безопасного отключения крутящего момента, подключенные ко входам STO блока управления выпрямителем [A51] и блока управления инвертором [A41], замкнуты. См. предоставляемые с приводом схемы соединений.	☐
Если используется функция безопасного отключения крутящего момента, проверьте, что выход STO OUT блока управления инвертором [A41] подключен ко входам STO всех инверторных модулей. Если функция безопасного отключения крутящего момента не используется, проверьте, что входы STO всех инверторных модулей правильно подключены к питанию +24 В и заземлению.	☐
<u>Приводы с контролем замыканий на землю для систем ИТ (незаземленных) (дополнительный компонент +Q954):</u> Отрегулируйте настройки средства контроля замыкания на землю в соответствии с областью применения. См. принципиальные схемы из комплекта поставки и документ <i>IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual</i> от Bender (код: TGH1386en).	☐
<u>Приводы с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506 и +nL514+Q971):</u> - Проверьте подключения согласно принципиальным схемам, входящим в комплект поставки. - Установите уровни аварийной сигнализации и отключения реле Pt100. Установите для уровней аварийной сигнализации и отключения реле Pt100 минимальные значения с учетом рабочей температуры и результатов 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: 120...140 °C, если используется только отключение - аварийная сигнализация: 120...140 °C, отключение: 130...150 °C, если используются и аварийная сигнализация, и отключение.	☐



Действие	☒
Подача питания на вспомогательную цепь привода	
Убедитесь, что подача напряжения не представляет опасности. Убедитесь в том, что • никто не выполняет работы с приводом или цепями, входящими в привод извне, • крышка клеммной коробки двигателя находится на своем месте.	☐
<u>Приводы с вольтметром (дополнительный компонент +G334):</u> Убедитесь, что автоматический выключатель измерительной цепи [F5.1] замкнут.	☐
Замкните автоматические выключатели и/или разъединители с предохранителями, питающие цепи вспомогательного напряжения.	☐
Закройте дверцы шкафа.	☐
Замкните главный автоматический выключатель силового трансформатора.	☐
Включите вспомогательное напряжение [Q21]. <u>Приводы типоразмера 1×R8i + 1×R8i:</u> Замкните главный выключатель-разъединитель (Q1.1). При этом включается питание главной цепи, а также цепи вспомогательного напряжения.	☐
Настройка параметров блока выпрямителей	
Проверьте значение диапазона напряжений, установленное в параметре <i>195.01 Напряжение питания</i> . Дополнительная информация о настройке программы управления выпрямителем приведена в документе <i>ACS880 IGBT supply control program firmware manual</i> (код английской версии 3AUA0000131562). Дополнительная информация об использовании панели управления приведена в документе <i>ACX-AP-x Assistant control panels user's manual</i> (код английской версии 3AUA0000085685).	☐
Настройка параметров привода и первый запуск	
Настройте программу управления инвертором. См. соответствующее руководство во вводу в эксплуатацию и/или руководство по микропрограммному обеспечению. Для некоторых программ управления существует отдельное руководство по вводу в эксплуатацию.	☐
Убедитесь в том, что управление, определяемое параметром <i>95.09 Fuse switch control</i> , выключено.	☐
<u>Приводы с тормозным прерывателем (дополнительный компонент +D150):</u> См. также главу <i>Резистивное торможение</i> , раздел <i>Ввод в эксплуатацию</i> (стр. 262).	☐
<u>Привод с выходным синус-фильтром (дополнительный компонент +E206):</u> Убедитесь в том, что бит 1 параметра <i>95.15 Special HW settings</i> активирован.	☐
<u>Приводы с интерфейсным модулем Fieldbus (дополнительный компонент):</u> Задайте 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. Проверьте наличие связи между приводом и ПЛК.	☐
<u>Приводы с интерфейсным модулем энкодера (дополнительный компонент):</u> Задайте параметры энкодера. Воспользуйтесь соответствующей функцией помощи (если имеется) в программе управления или ознакомьтесь с руководством по эксплуатации интерфейсного модуля Fieldbus и руководством по микропрограммному обеспечению привода.	☐



Действие	☒
Подача питания на основную цепь привода	
Переведите заземляющий выключатель [Q9.1] (доп. компонент +F259) в выключенное положение.	☐
Замкните главный выключатель-разъединитель [Q1.1] или главный автоматический выключатель [Q1]. (В случае типоразмера 1×R8i + 1×R8i это уже было сделано для включения питания вспомогательной цепи.) Примечание. Не прикладывайте излишнего усилия. Главный выключатель-разъединитель (или главный автоматический выключатель) может быть замкнут только в том случае, если • на главные входные клеммы (L1, L2, L3) подается питание, и • включена подача вспомогательного напряжения [Q21], и • <u>заземляющий выключатель находится в выключенном положении [Q9.1] (дополнительный компонент +F259).</u>	☐
Замкните выключатель зарядки [Q3]. Таким образом разрешается предварительная зарядка конденсаторов звена постоянного тока привода. Зарядкой управляет блок управления питанием [A51].	☐
Переведите рабочий переключатель [S21] в положение ON (1), чтобы активизировать сигнал разрешения работы для блока выпрямителей. В зависимости от заданного источника управления может потребоваться также замкнуть главный контактор (при наличии). Если имеется главный контактор, но он не может быть замкнут, необходимо ознакомиться с поставляемыми с приводом принципиальными схемами и соответствующими руководствами по микропрограммному обеспечению.	☐
Проверки под нагрузкой	
Запустите двигатель для проведения идентификационного прогона.	☐
Убедитесь, что вентиляторы охлаждения свободно вращаются в правильном направлении и воздушный поток направлен вверх.	☐
Убедитесь, что двигатель запускается, останавливается и подчиняется командам задания скорости (с учетом направления) при использовании панели управления.	☐
Убедитесь, что двигатель запускается, останавливается и подчиняется командам задания скорости (с учетом направления) при использовании пользовательского средства ввода-вывода или шины Fieldbus.	☐
<u>Приводы с используемой цепью безопасного отключения крутящего момента:</u> Проверьте и подтвердите работоспособность функции безопасного отключения крутящего момента. См. раздел Ввод в эксплуатацию, включая приемочные испытания (стр. 247).	☐
<u>Приводы с цепью аварийного останова (дополнительные компоненты +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979):</u> Проверьте и подтвердите работоспособность цепи аварийного останова. См. входящие в комплект поставки принципиальные схемы и схемы проводки, а также указания по запуску и эксплуатации дополнительного компонента (см. стр. 93).	☐
<u>Приводы с функцией предотвращения несанкционированного пуска с помощью реле безопасности (дополнительный компонент +Q957):</u> Проверьте и подтвердите работоспособность цепи предотвращения несанкционированного пуска. См. входящие в комплект поставки принципиальные схемы и схемы проводки, а также указания по запуску и эксплуатации дополнительного компонента (см. стр. 94).	☐
<u>Проверьте и подтвердите работоспособность функции предотвращения несанкционированного пуска при помощи модуля FSO-xx (дополнительный компонент +Q950)</u>	☐



10

Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы

В этой главе изложены процедуры поиска и устранения неисправностей привода.

Светодиодная индикация

Место установки	Светодиод	Цвет	Индикация
Платформа для монтажа панели управления	ПИТАНИЕ	Зеленый	Блок управления включен, а на панель управления подано напряжение +15 В.
	ОТКАЗ	Красный	Отказ привода.
Блок управления выпрямителем или инвертором (A51 или A41)	BATT OK (БАТАРЕЯ ОК)	Зеленый	Напряжение батареи часов реального времени в норме (выше 2,8 В). Светодиодный индикатор не горит, • напряжение батареи менее 2,8 В, • батарея отсутствует, или • блок управления отключен.
	PWR OK (ПИТАНИЕ ОК)	Зеленый	Внутреннее напряжение в норме
	FAULT (ОТКАЗ)	Красный	Программа управления указывает на неполадки в работе оборудования. См. соответствующее руководство по микропрограммному обеспечению.
	WRITE (ЗАПИСЬ)	Желтый	Выполняется запись на SD-карту.

Предупреждения и сообщения об отказах

Описание предупреждений и сообщений об отказах, выдаваемых программой управления приводом, 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 таблице ниже указаны работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться конечным пользователем. Полный график технического обслуживания можно найти в сети Интернет (<http://www.abb.com/driveservices>). По поводу более подробной информации обращайтесь в местное представительство корпорации АВВ (www.abb.com/searchchannels).

Условные обозначения

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

Рекомендуемые ежегодные работы, выполняемые пользователем	
Сетки отверстий забора и отвода воздуха (IP22/IP42)	I
Фильтры на двери шкафа (IP54)	R
Условия окружающей среды (запыленность, влажность, коррозия, температура)	I
Чистка радиаторов	I
Степень затяжки клемм	I
Характеристики питающего напряжения	P
Техническое обслуживание воздушного автоматического выключателя (при его наличии)	I
Формовка конденсаторов цепей постоянного тока (запасные модули и запасные конденсаторы).	O
Запасные части	I

Охлаждение	Число лет с момента запуска						
	3	6	9	12	15	18	21
Основные вентиляторы охлаждения модуля питания и инверторного модуля			R			R	
Вентиляторы охлаждения модуля LCL-фильтра		R		R		R	
Охлаждение синус-фильтра (доп. компонент +E206)		R		R		R	
Модули выпрямителя и инверторные модули: вентилятор отсека печатных плат		R		R		R	
Внутренние вентиляторы охлаждения шкафа (внутренние, на дверце и IP54)		R		R		R	
Аккумуляторы							
Аккумуляторная батарея панели управления			R			R	
Аккумуляторная батарея блока управления		R		R		R	

Интервалы технического обслуживания и замены компонентов даны с учетом того, что оборудование эксплуатируется при указанных номинальных параметрах и условиях окружающей среды. Корпорация АВВ рекомендует ежегодно проводить осмотры привода, чтобы гарантировать его максимальную надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики.

Примечание. При длительной работе вблизи указанных максимальных номинальных параметров или граничных условий окружающей среды может потребоваться сокращение интервалов технического обслуживания некоторых компонентов. Дополнительные рекомендации по техническому обслуживанию можно получить в местном представительстве корпорации ABB.

Шкаф

■ Чистка внутри шкафа



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

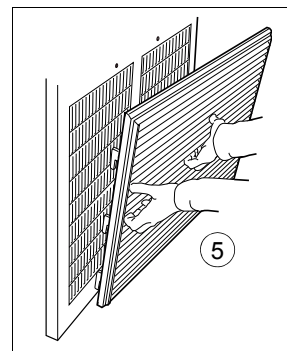
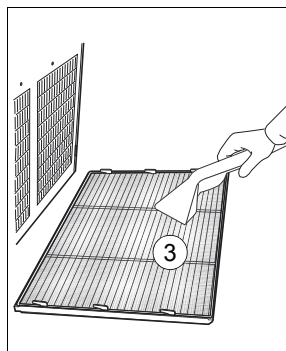
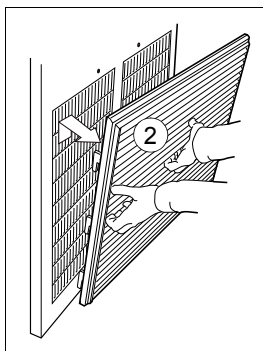
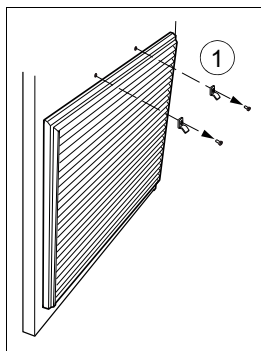


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Используйте пылесос с антистатическими шлангом и насадкой и надевайте заземленный браслет. В противном случае накопившийся электростатический заряд может повредить печатные платы.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцы шкафа.
3. Очистите шкаф. Используйте пылесос и мягкую щетку.
4. Очистите воздухозаборные и выходные отверстия вентиляторов модулей (в верхней части)
5. Очистите решетки на воздухозаборных отверстиях в дверцах (см. ниже).
6. Закройте дверцы.

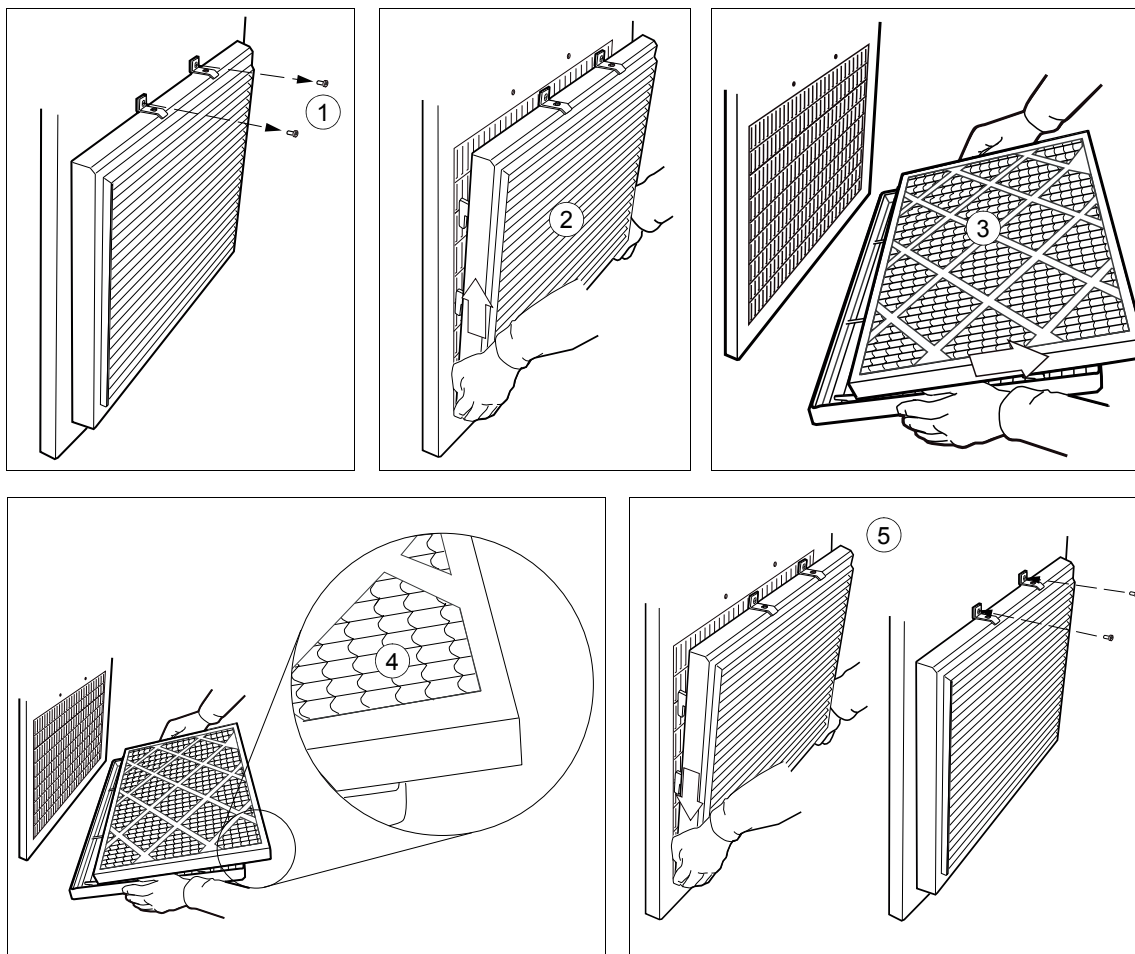
■ Чистка воздухозаборных отверстий на дверце (IP22 и IP42)

1. Снимите зажимы в верхней части решетки.
2. Поднимите решетку и выньте ее из дверцы.
3. Очистите пылесосом или промойте решетки с обеих сторон.
4. Установите решетку на место в обратном порядке.



■ Чистка воздухозаборных отверстий на дверце (IP54)

1. Снимите зажимы в верхней части решетки.
2. Поднимите решетку и выньте ее из дверцы.
3. Удалите плоский воздушный фильтр.
4. Поместите новый плоский воздушный фильтр в решетку; при этом сторона с металлической проволокой должна быть обращена к дверце.
5. Установите решетку на место в обратном порядке.



■ Замена выпускных фильтров (на крыше) (IP54)

1. Снимите переднюю и заднюю решетки отсека 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.

Радиаторы модуля

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Используйте пылесос с антистатическим шлангом и насадкой. Применение обычного пылесоса вызовет образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Извлеките модуль из шкафа.
3. Снимите вентилятор (вентиляторы) охлаждения модуля. См. раздел [Вентиляторы](#) ниже.
4. Продуйте радиатор снизу вверх чистым сухим сжатым воздухом, одновременно используя на выходе пылесос для сбора вылетающей пыли. **Примечание.** Если пыль может попасть в находящееся рядом оборудование, выполняйте чистку в другом помещении.
5. Установите вентилятор охлаждения на место.

Подключение питания и втычных разъемов

■ Затягивание силовых соединений



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Проверьте затяжку кабельных соединений. Используйте значения моментов затяжки, приведенные в главе [Технические характеристики](#).

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. Используйте только запасные части, которые рекомендованы корпорацией ABB.

■ Замена вентилятора охлаждения вспомогательной секции управления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

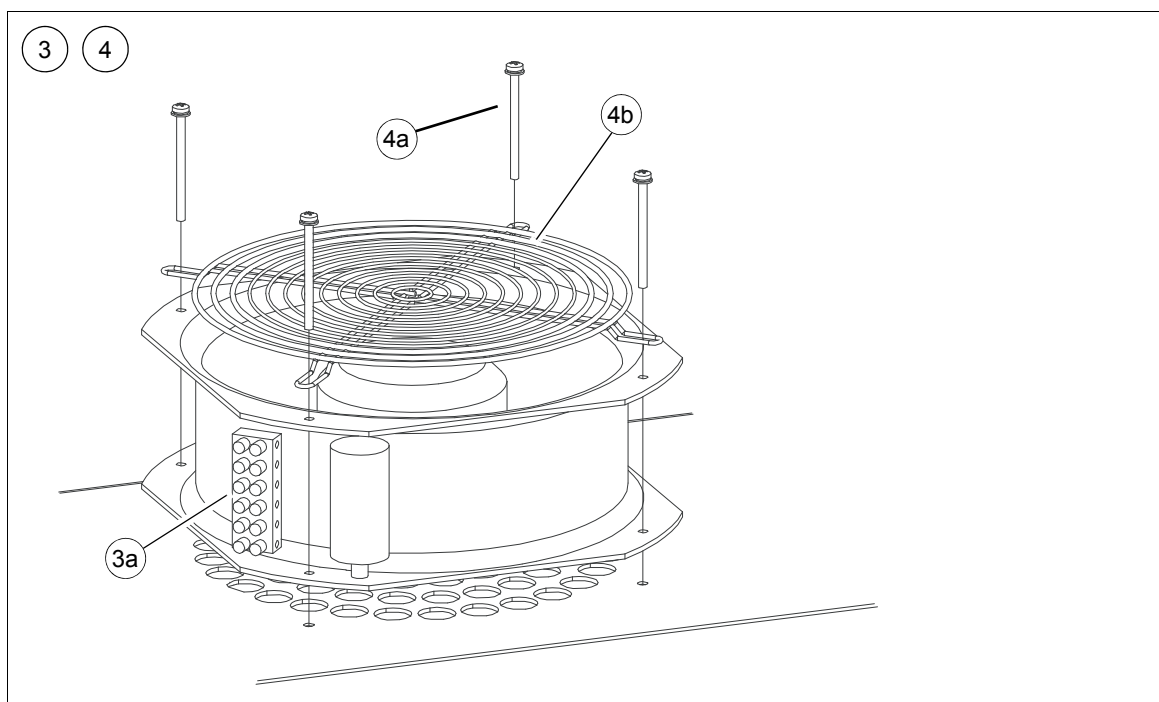
1. Перед началом работы остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
 2. Удалите щиток перед вентилятором.
 3. Отключите от разъема кабель питания вентилятора.
 4. Удалите крепежные винты вентилятора.
 5. Установите новый вентилятор в обратном порядке.
-

■ Замена вентилятора (вентиляторов) охлаждения входной секции



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Удалите щиток перед вентилятором (если он предусмотрен).
3. Отсоедините провода вентилятора (а).
4. Удалите крепежные винты (а) и защиту от попадания пальцев в вентилятор (b).
5. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

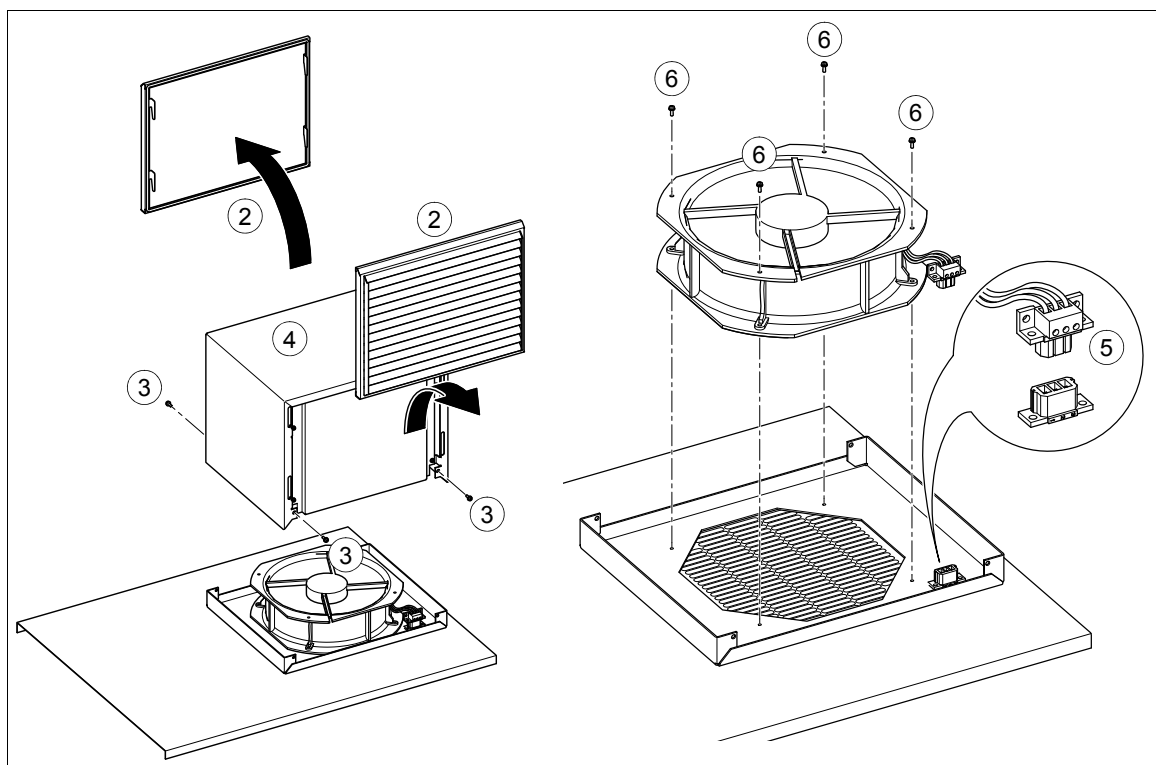


■ Замена крышного вентилятора (IP54/UL тип 12)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Поднимите переднюю и заднюю решетки вверх и снимите их.
3. Ослабьте крепежные винты крышки вентилятора.
4. Поднимите крышку вверх и снимите ее.
5. Отсоедините провода питания вентилятора.
6. Ослабьте крепежные винты вентилятора.
7. Выньте вентилятор, поднимая вверх.
8. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

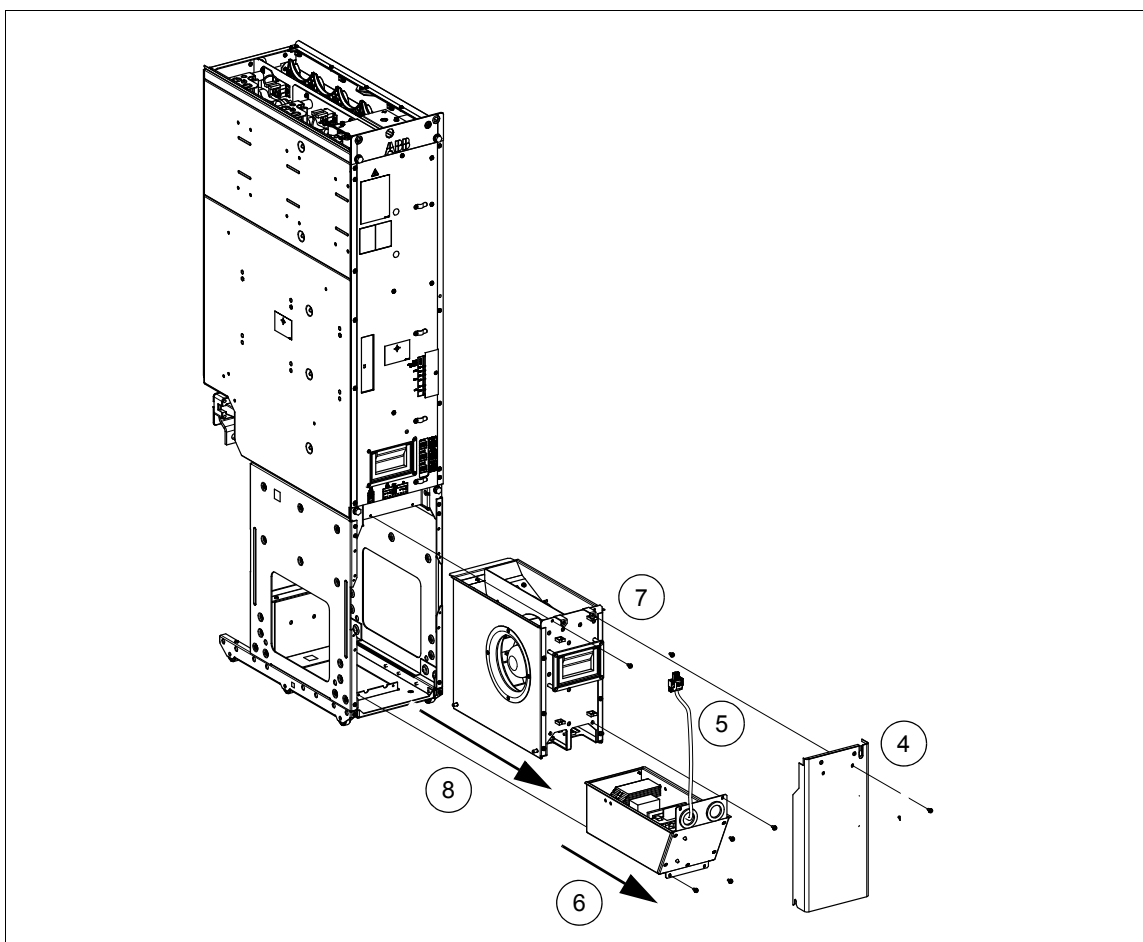


■ Замена вентилятора охлаждения модуля питания или инверторного модуля



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу секции.
3. Удалите щиток перед вентилятором.
4. Снимите крышку перед вентилятором.
5. Отсоедините провода, идущие к вентилятору.
6. Снимите блок управления вентилятором.
7. Отверните винты вентиляторного узла.
8. Извлеките вентиляторный узел.
9. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



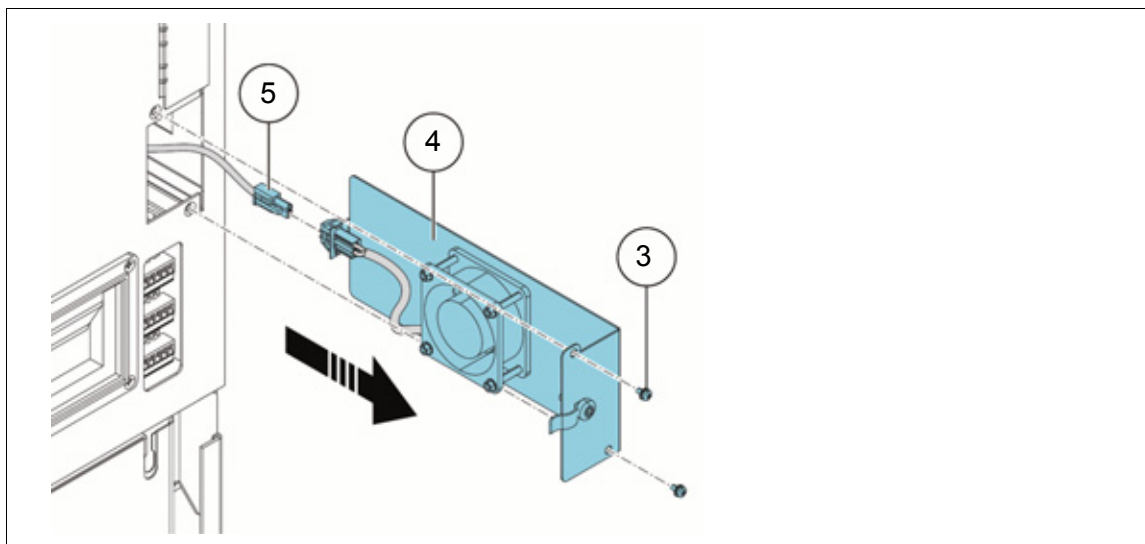
■ Замена охлаждающего вентилятора отсека печатных плат (типоразмер R8i)

Модуль типоразмера R8i снабжен вентилятором, продувающим воздух через отсек печатных плат. Доступ к вентилятору имеется со стороны передней части модуля.

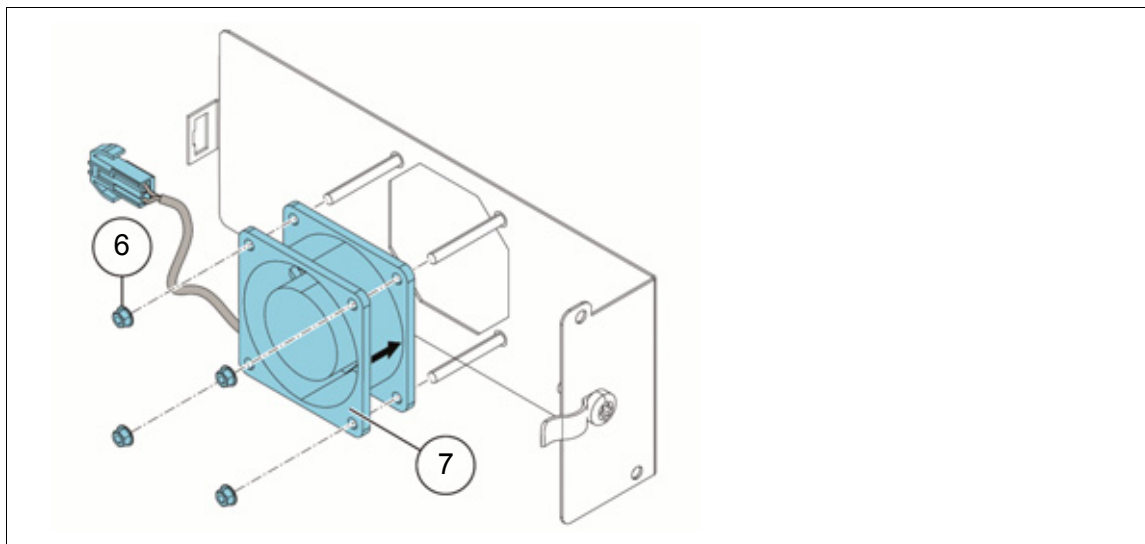


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

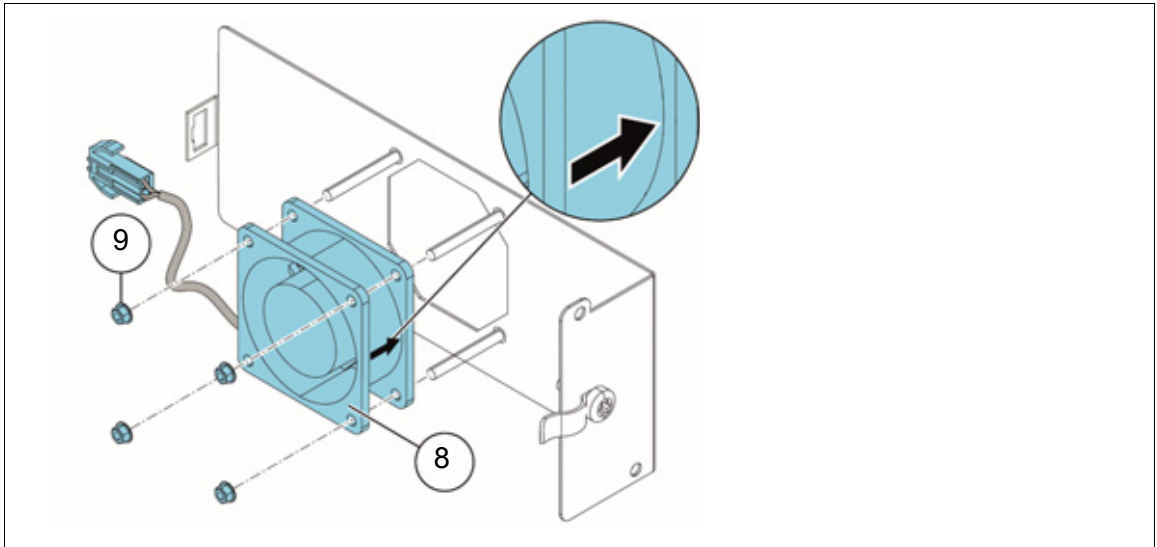
1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу секции модулей.
3. Удалите два винта M4×12 (T20), которые фиксируют держатель вентилятора.
4. Вытяните держатель вентилятора из модуля.
5. Отсоедините кабель вентилятора.



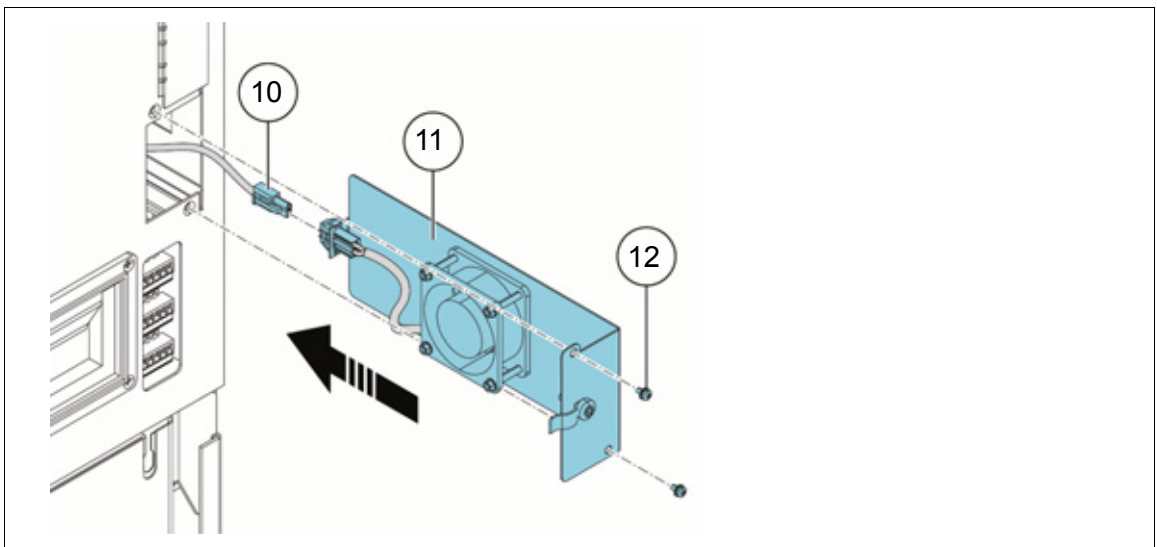
6. Удалите четыре гайки M3 (5,5 мм), которые удерживают вентилятор.
7. Снимите вентилятор с его держателя.



8. Установите вентилятор на шпильки держателя таким образом, чтобы стрелка направления воздушного потока была обращена к держателю.
9. Установите и затяните четыре снятые ранее гайки.



10. Присоедините кабель вентилятора.
11. Выровняйте и вставьте держатель вентилятора в модуль.
12. Вставьте и затяните два винта M4×12 (T20).

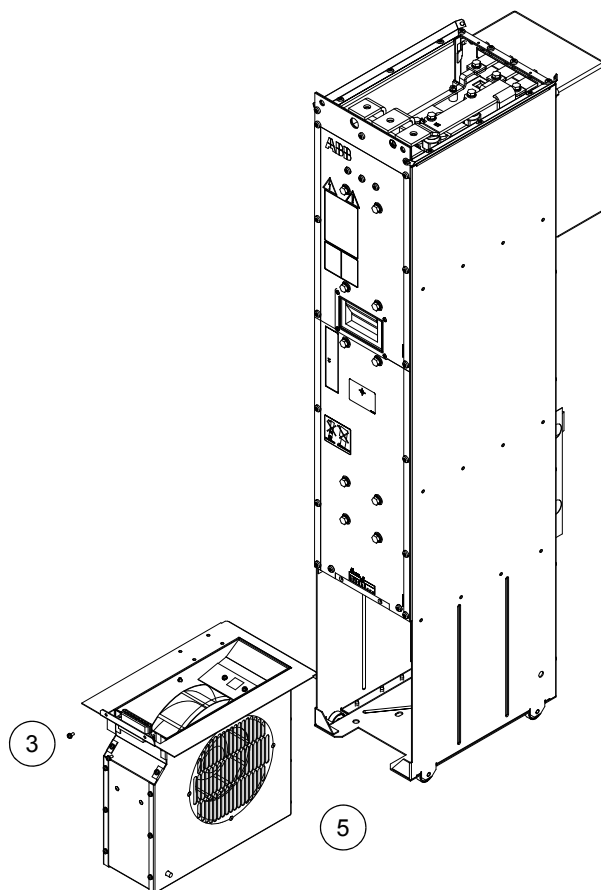


■ Замена вентилятора модуля LCL-фильтра (BLCL-1х-х)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу.
3. Удалите винт перед блоком вентилятора.
4. Отсоедините кабель питания вентилятора.
5. Извлеките вентиляторный узел.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

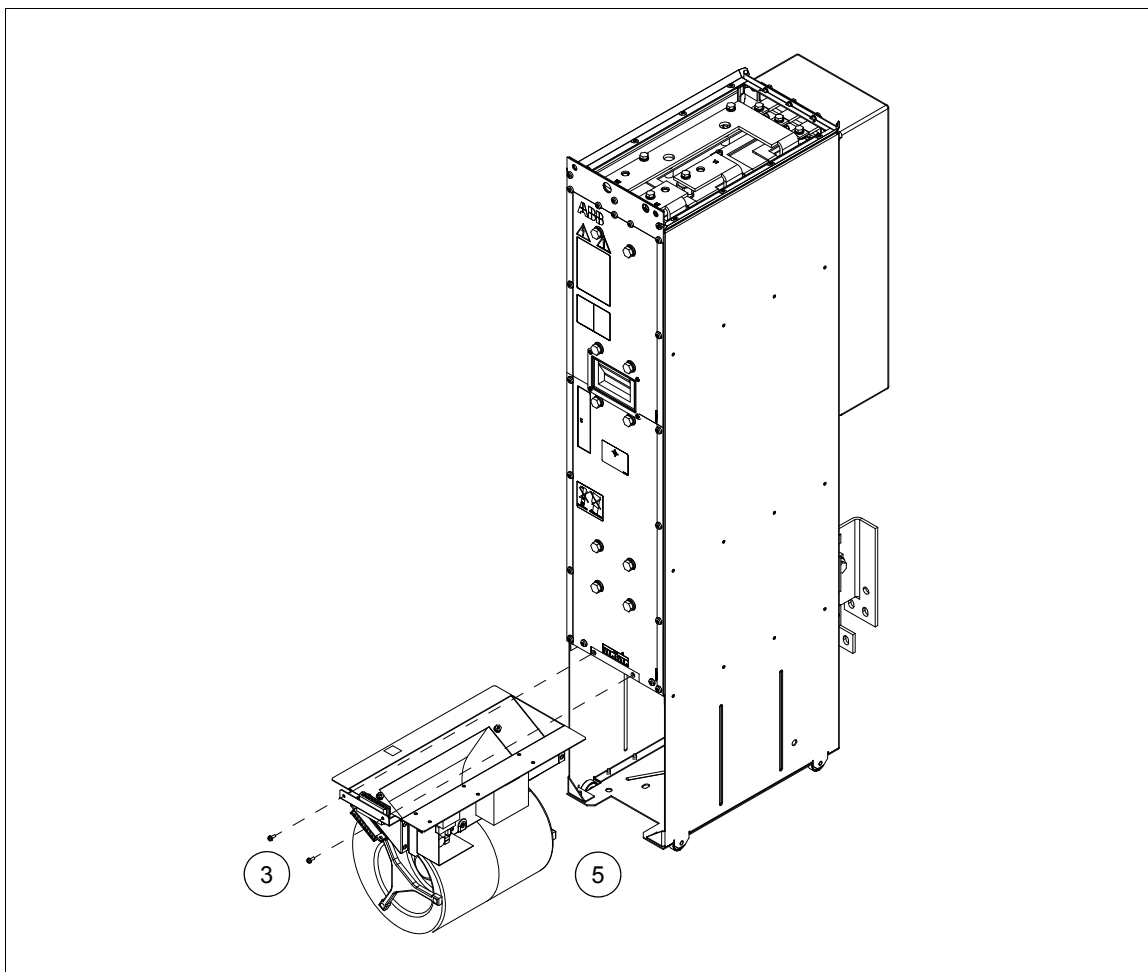


■ Замена вентилятора модуля LCL-фильтра (BLCL-2х-х)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу.
3. Удалите два винта перед блоком вентилятора.
4. Отсоедините кабель питания вентилятора.
5. Извлеките вентиляторный узел.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



Модуль выпрямителя и инверторный модуль

■ Очистка

Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на ребрах радиатора модуля. Если радиатор загрязнен, модуль выдает предупреждения и сообщения об отказах, связанные с перегревом. В нормальных условиях эксплуатации (невысокая степень запыленности) проверяйте радиаторы раз в год, в запыленных помещениях — чаще.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Удалите вентилятор охлаждения модуля выпрямителя, как описано в разделе [Вентиляторы](#) в этой главе.
3. Продуйте модуль чистым, сухим и не содержащим масла сжатым воздухом снизу вверх, одновременно держа пылесос у отверстия для выпуска воздуха, чтобы улавливать пыль. **Примечание.** Примите меры для предотвращения попадания пыли в находящееся рядом оборудование.
4. Установите вентилятор охлаждения на место.

■ Замена модуля выпрямителя или инверторного модуля



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Убедитесь, что у сменного модуля точно та же кодировка типа, что и у прежнего. См. также раздел [Лицензирование](#) (стр. 32).

Выполните действия по извлечению и вставке модуля, приведенные в разделе [Подсоединение кабелей двигателя \(для приводов без общей секции для подключения двигателей или выходного синус-фильтра\)](#) (стр. 113).

■ Ограниченная работа

Функция режима работы с пониженной мощностью («Ограниченная работа») предусмотрена для блоков питания и инверторных блоков, состоящих из модулей, соединенных параллельно. Данная функция позволяет продолжать работу с ограниченным током, даже если один или несколько модулей не работают, например, по причине технического обслуживания.

В принципе ограниченная работа возможна даже с одним модулем, но при этом применяются физические ограничения работающего привода. Например, работающие инверторные модули должны обеспечивать достаточный ток намагничивания двигателя.

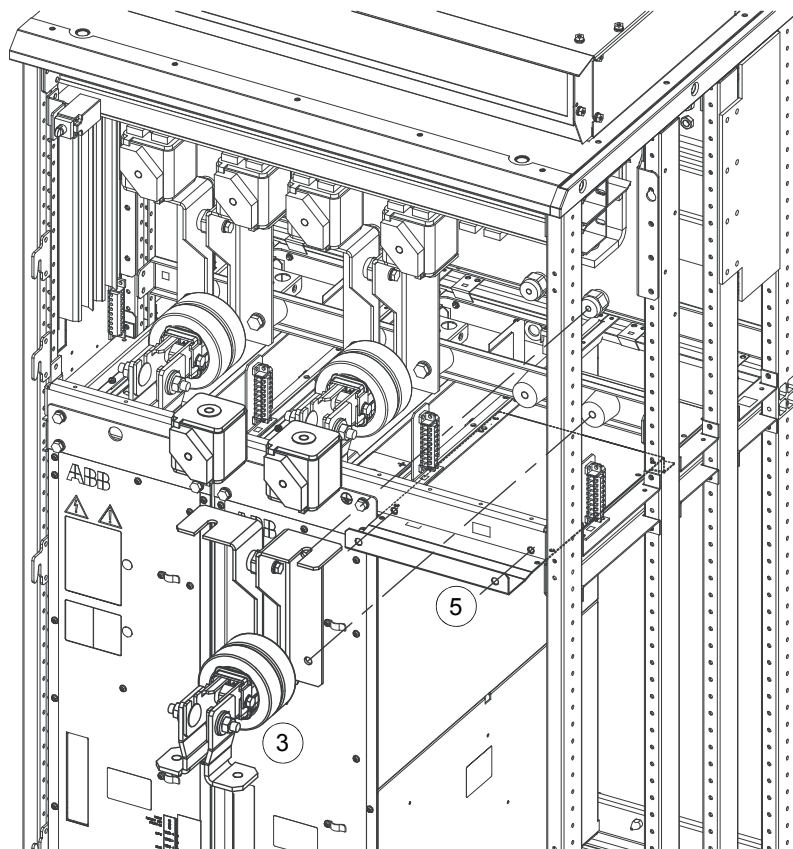
Активация функции ограниченной работы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

См. рисунок ниже. На чертеже показан инверторный блок, но такая же процедура применяется и для блока питания.

1. Перед началом работы остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Снимите кожух, расположенный над отсеком модуля.
3. Снимите шину постоянного тока в сборе (с предохранителями), установленную над модулем. Сохраните эти компоненты. Они должны устанавливаться на место только с этим модулем. Отметьте порядок шайб.
4. Извлеките неисправный модуль из отсека согласно инструкциям из раздела [Извлечение инверторных модулей](#) (стр. 115).
5. Установите дефлектор (входит в комплект поставки) на нижней стороне верхней направляющей модуля:
 - Прикрепите передний край дефлектора с использованием монтажных отверстий и крепежных винтов модуля (2 × M8). Затяните крутящим моментом 9 Н·м.
 - Если возможно, прикрепите левую/правую стороны дефлектора с помощью винтов M4. (Это зависит от местоположения модуля в секции.) Затяните крутящим моментом 1–2 Н·м.



6. Если питание блока управления (A41 или A51) осуществлялось от неисправного модуля, подсоедините проводку питания с использованием комплекта удлинительных проводов к другому модулю.
7. Если используется функция безопасного отключения крутящего момента (STO), установите вместо отсутствующего модуля комплект проволочных перемычек, входящих в комплект проводки модуля STO. (Это не требуется, если модуль был последним в цепи проводки модуля STO.)
8. Установите все ранее снятые кожухи. **Примечание.** Не устанавливайте на место предохранители постоянного тока или шины, а храните их отдельно до установки модуля.
9. Включите питание привода.
10. Укажите число имеющихся модулей питания/инверторных модулей в параметре *195.13/95.13 Reduced run mode*.
11. Сбросьте все отказы и запустите привод.
12. Если был извлечен инверторный модуль и используется функция безопасного отключения крутящего момента, проведите приемочные испытания, как описано в разделе [Ввод в эксплуатацию, включая приемочные испытания](#) (стр. 247).

Максимальный ток теперь будет автоматически ограничен в соответствии с новой конфигурацией. Несовпадение числа обнаруженных модулей и значения, заданного в параметре *195.13/95.13*, будет вызывать сигнал отказа.

Установка модуля на место

1. Снимите воздушный дефлектор и установите модуль, действуя в обратном порядке. Используйте следующие моменты затяжки.
 - Узел шины постоянного тока к верхним изоляторам (2 × M8): 9 Н·м
 - Узел шины постоянного тока к нижним изоляторам (2 × M10): 18 Н·м
 - Предохранители к шинам постоянного тока: 50 Н·м (Bussmann), 46 Н·м (Mersen/Ferraz-Shawmut).
 - Модуль к раме шкафа (4 × M8): 22 Н·м
 - Узел шины постоянного тока к входу постоянного тока модуля (2 × M12): 70 Н·м
 2. Восстановите первоначальную проводку (СТО и питание блока управления при необходимости).
 3. Задайте для параметра *195.13/95.13* значение 0, чтобы выключить функцию ограниченной работы.
 4. Если был установлен на место инверторный модуль и используется функция безопасного отключения крутящего момента, проведите приемочные испытания, как описано в разделе [Ввод в эксплуатацию, включая приемочные испытания](#) (стр. 247).
-

LCL-фильтр

■ Замена LCL-фильтра



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение этих указаний может привести к травмированию людей или стать причиной повреждения оборудования.

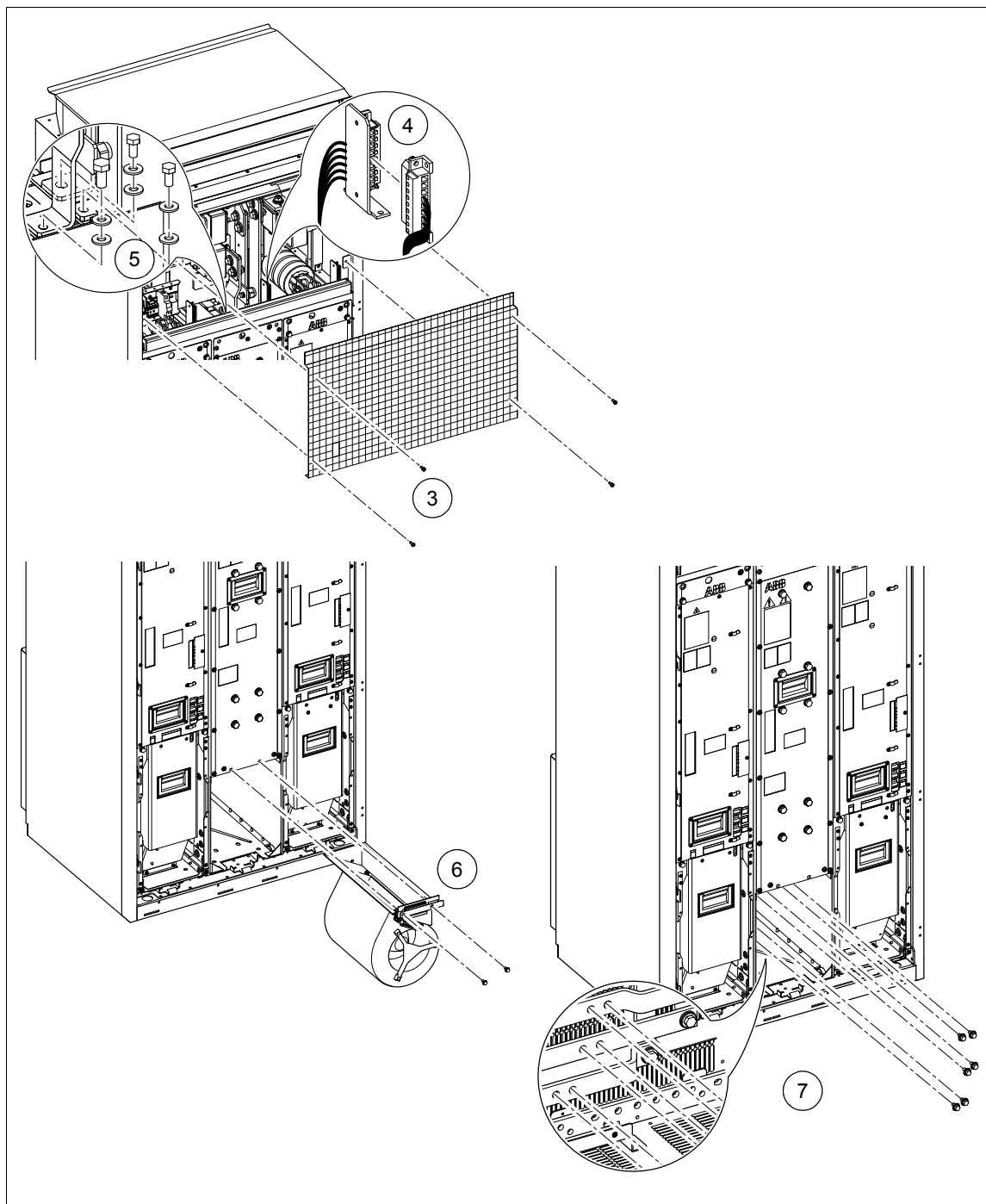
- При перемещении модуля, оборудованного колесами, соблюдайте предельную осторожность. Модули имеют большой вес, и их центр тяжести находится высоко. При неосторожном обращении они легко опрокидываются.
- При извлечении модуля, снабженного колесами, осторожно выдвиньте его из секции по пандусу для извлечения/установки. Чтобы модуль не опрокинулся назад, при вытягивании за ручку постоянно придерживайте его основание одной ногой.
- При установке модуля держите пальцы подальше от края передней панели модуля, чтобы их не зажало между модулем и секцией. Кроме того, чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой.
- Не наклоняйте модуль. Не оставляйте модуль без присмотра на наклонном полу.
- Не применяйте пандус для извлечения/установки модулей с высотой цоколя более 50 мм. Пандус, поставляемый с системой привода, рассчитан на высоту цоколя 50 мм (стандартная высота цоколя шкафов ABB).

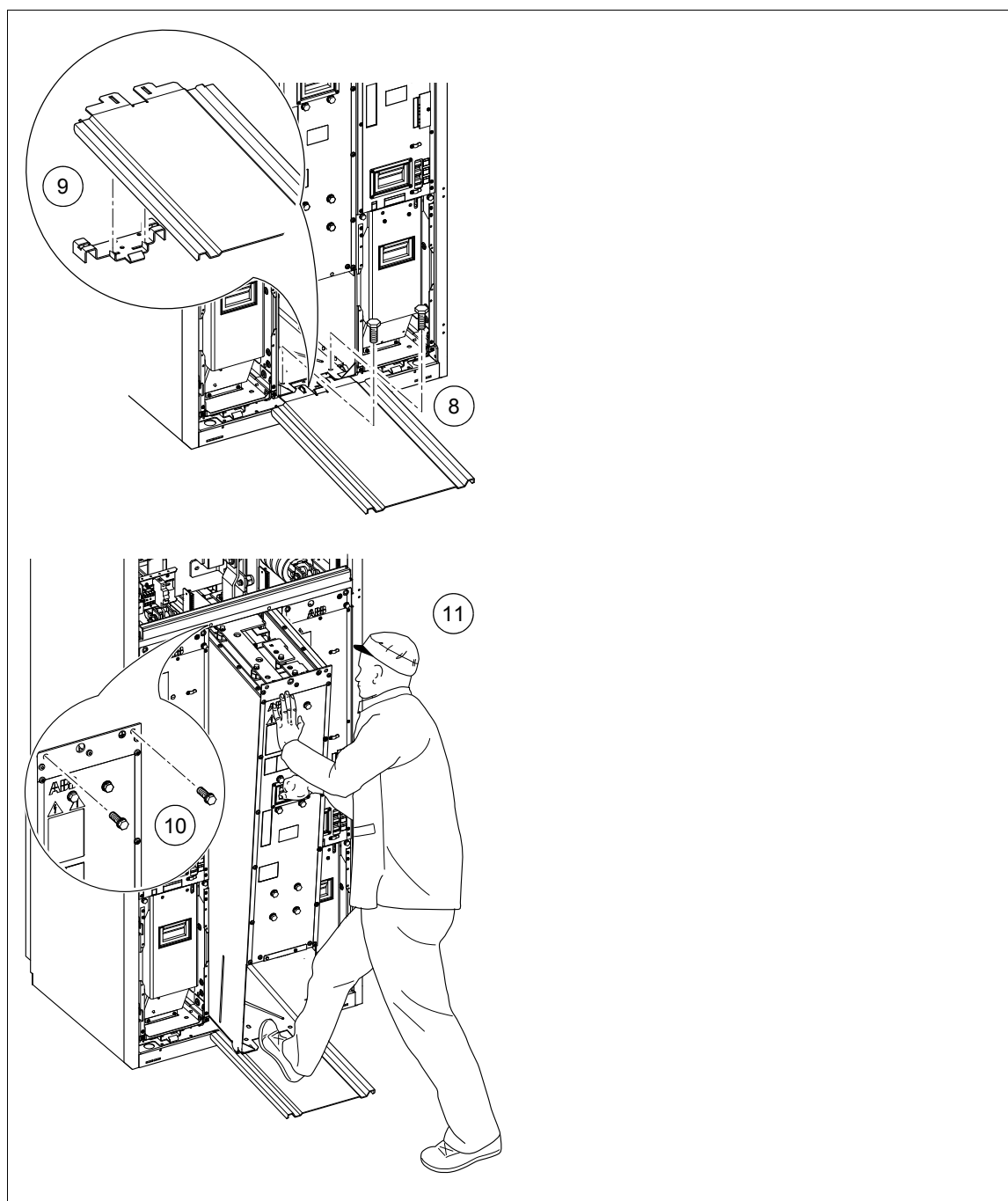


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу секции.
3. Отверните винты защитного кожуха в верхней части секции. Снимите кожух.
4. Отсоедините кабель сигнального разъема наверху модуля.
5. Удалите винты в шинах наверху модуля LCL-фильтра. Будьте осторожны и не уроните винты внутрь модуля!
6. Удалите вентилятор модуля LCL-фильтра. Отсоедините кабель сигнального разъема и удалите винты спереди вентилятора.
7. Выверните крепежные винты в шине сзади модуля.
8. Удалите два винта, которые крепят низ модуля к основанию шкафа.
9. Установите пандус для извлечения/установки модуля: приподнимите пандус над основанием шкафа так, чтобы крюки основания вошли в отверстия пандуса.
10. Удалите два винта, которые крепят верх модуля к каркасу шкафа.
11. Осторожно вытяните модуль по пандусу. Чтобы модуль не опрокинулся назад, при вытягивании за ручку постоянно придерживайте его основание одной ногой.

12. Верните модуль на место, действуя в обратном порядке. Берегите пальцы. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой. **Примечание.** Будьте внимательны, чтобы не повредить крепежные винты; затяните крепежные винты модуля с усилием 22 Н·м, а крепежные болты выходных шин постоянного тока — с усилием 70 Н·м.
- Вставьте жгут сигнальных проводов модуля в сигнальный разъем модуля.
 - Закрепите защитные кожухи.
13. Снимите пандус для извлечения/установки модуля и закройте двери шкафа.





Конденсаторы

В цепи постоянного тока силовых модулей привода установлено несколько электролитических конденсаторов. Их срок службы зависит от времени работы привода, нагрузки и температуры окружающего воздуха. При снижении температуры окружающего воздуха срок службы конденсаторов увеличивается.

Отказ конденсаторов обычно приводит к выходу привода из строя и сопровождается перегоранием сетевого предохранителя или срабатыванием системы защиты. В случае подозрения на отказ конденсаторов обратитесь к представителю ABB. Конденсаторы для замены можно получить в корпорации ABB. Следует использовать только запасные части, которые рекомендованы корпорацией ABB.

■ Формовка конденсаторов

Если привод хранился в течение года или более, требуется формовка конденсаторов звена постоянного тока. Чтобы определить дату изготовления, используйте информацию на стр. 58. Информация о формовании конденсаторов приведена в документе *Converter module capacitor reforming instructions* (код английской версии 3BFE64059629).

Предохранители

■ Замена предохранителей переменного тока входной секции

В приводах без главного выключателя предохранители переменного тока установлены во входной секции (или, в случае типоразмера $1 \times R8i + 1 \times R8i$, в объединенной секции модулей питания и инвертора).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Откройте дверцу секции.
3. Снимите кожух с лицевой стороны предохранителей.
4. Ослабьте гайки потайных винтов предохранителей, чтобы можно было сдвинуть блоки предохранителей. Запомните порядок расположения шайб на винтах.
5. Снимите винты, гайки и шайбы со старых предохранителей и установите их на новые предохранители. Убедитесь, что шайбы располагаются в том же порядке.
6. Установите новые предохранители в их гнезда внутри секции. Сначала затяните гайки рукой или моментом 5 Н·м.
7. Затяните гайки следующим крутящим моментом:
 - Предохранители Cooper-Bussmann: 50 Н·м
 - Предохранители Mersen (Ferraz Shawmut): 46 Н·м
 - Прочее: См. указания производителя предохранителей.
8. Установите на место кожух и закройте дверцу.

■ Замена предохранителей переменного тока в секции модуля LCL-фильтра или модуля выпрямителя (типоразмер $3 \times R8i + 3 \times R8i$ и выше)

У приводов типоразмера $3 \times R8i + 3 \times R8i$ и выше предохранители переменного тока расположены над каждым модулем LCL-фильтра. Процедура замены описана в разделе [Замена предохранителей постоянного тока в секции модуля выпрямителя \(типоразмер \$2 \times R8i + 2 \times R8i\$ \)](#) ниже.

■ Замена предохранителей постоянного тока в секции модуля выпрямителя (типоразмер 2×R8i + 2×R8i)

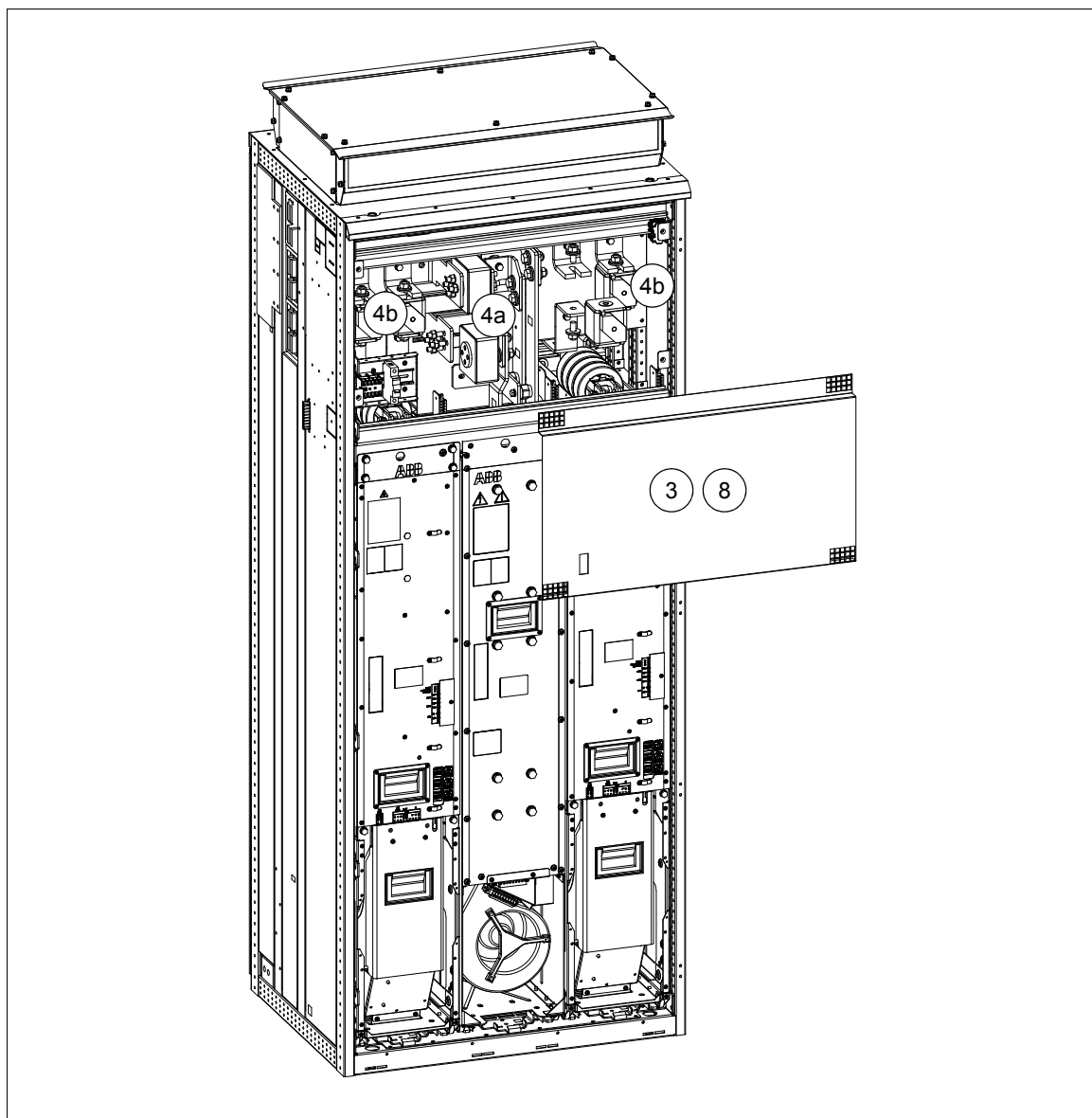
На выходе каждого модуля выпрямителя имеются предохранители постоянного тока (4b на приведенном ниже рисунке). Обратите внимание, что предохранители постоянного тока имеются на входе каждого инверторного модуля (см. стр. 177).

Данная процедура может использоваться также и для замены модулей LCL-фильтров (4a).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
 2. Откройте дверцу секции модуля выпрямителя.
 3. Снимите кожух с лицевой стороны предохранителей.
 4. Ослабьте гайки потайных винтов предохранителей, чтобы можно было сдвинуть блоки предохранителей. Запомните порядок расположения шайб на винтах.
 5. Снимите винты, гайки и шайбы со старых предохранителей и установите их на новые предохранители. Убедитесь, что шайбы располагаются в том же порядке.
 6. Установите новые предохранители в их гнезда внутри секции. Сначала затяните гайки рукой или моментом 5 Н·м.
 7. Затяните гайки следующим крутящим моментом:
 - Предохранители Cooper-Bussmann: 50 Н·м
 - Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 Н·м
 - Прочее: См. указания производителя предохранителей.
 8. Установите на место кожух и закройте дверцу.
-



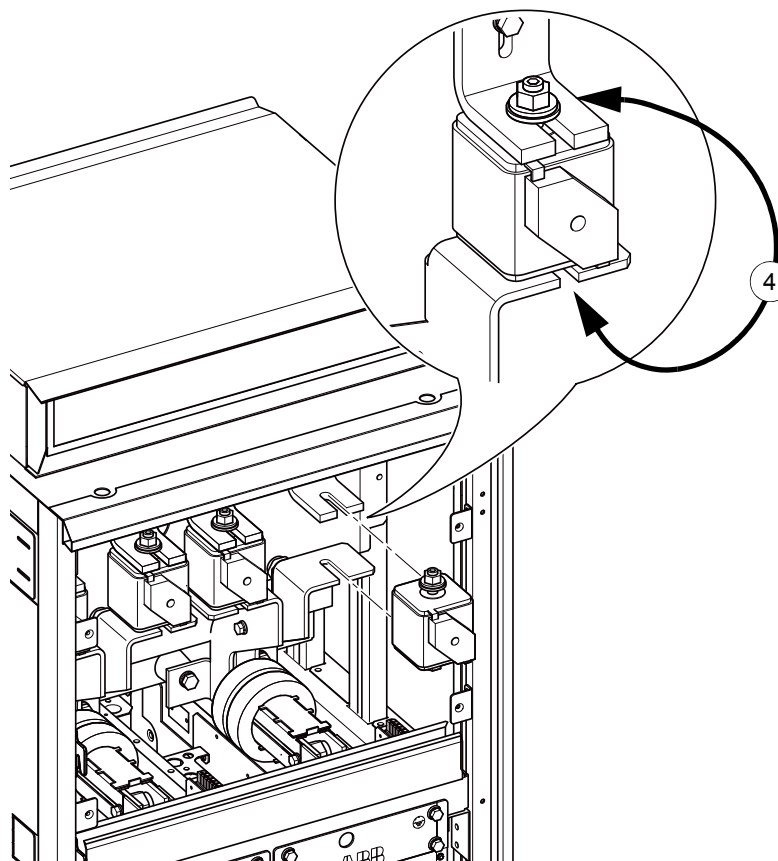
■ Замена предохранителей постоянного тока в секции инверторного модуля (типоразмер 2×R8i + 2×R8i и выше)

У соединенных параллельно инверторных модулей предохранители постоянного тока расположены над каждым модулем.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работы выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) на странице 21.
2. Откройте дверцу секции инверторных модулей.
3. Снимите кожух с лицевой стороны предохранителей.
4. Ослабьте гайки потайных винтов предохранителей, чтобы можно было сдвинуть блоки предохранителей. Запомните порядок расположения шайб на винтах.
5. Снимите винты, гайки и шайбы со старых предохранителей и установите их на новые предохранители. Убедитесь, что шайбы располагаются в том же порядке.
6. Установите новые предохранители в их гнезда внутри секции.
7. Затяните гайки следующим крутящим моментом:
 - Предохранители Bussmann: 50 Н·м.
 - Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 Н·м.
 - Прочее: См. указания производителя предохранителей.
8. Установите ранее снятый кожух и закройте дверцу секции.



Панель управления

■ Замена аккумуляторной батареи

1. Поворачивайте крышку на обратной стороне панели против часовой стрелки, пока она не откроется.
2. Замените батарею на новую батарею CR 2032.
3. Поставьте крышку на место и затяните ее, поворачивая по часовой стрелке.
4. Утилизация старой батареи производится в соответствии с действующими нормами или местными правилами.



■ Очистка

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

Блоки управления

■ Типы блоков управления BCU

В приводах ACS880 используются три варианта блоков управления BCU: BCU-02, BCU-12 и BCU-22. У этих блоков имеется различное количество разъемов для подключения модулей преобразователей (2, 7 и 12 соответственно), но в остальном они идентичны. Блоки BCU этих типов являются взаимозаменяемыми при условии достаточного количества разъемов. Например, блок BCU-22 всегда можно использовать вместо блоков BCU-02 и BCU-12.

■ Блок памяти

После замены блока управления выпрямителем или инвертором существующие параметры можно сохранить путем переноса блока памяти из дефектного блока управления в новый блок управления.



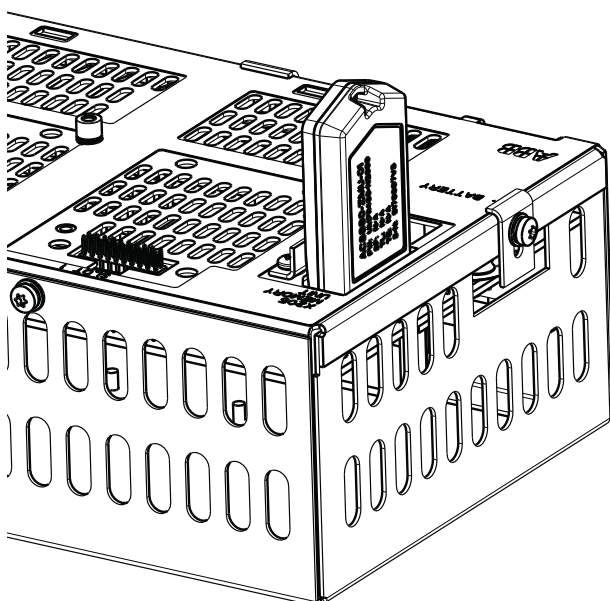
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Удалять и вставлять блок памяти разрешается, только когда блок управления обесточен.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Убедитесь что блок управления обесточен.
3. Отверните крепежный винт и выньте блок памяти.
4. Установите блок памяти в обратном порядке.

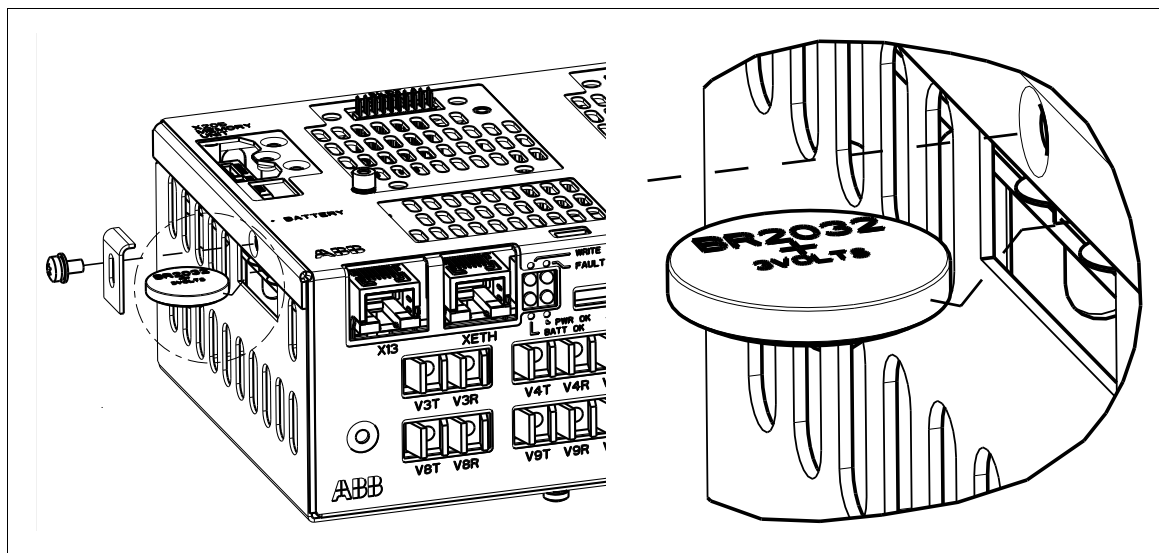
Один конец блока управления BCU



■ Аккумуляторная батарея блока управления

Замените батарею часов реального времени, если светодиод BATT OK (БАТАРЕЯ В НОРМЕ) не светится, когда на блок управления подано питание. Информация о светодиоде приведена в разделе [Компоновка и подключение блоков управления](#) (стр. 134).

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
2. Отверните крепежный винт и извлеките батарею.
3. Замените батарею новой батареей BR2032.
4. Утилизация старой батареи производится в соответствии с действующими нормами или местными правилами.
5. Настройте часы реального времени.



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.

Характеристики

В таблице ниже приведены номинальные характеристики приводов с частотой питания 50 и 60 Гц. Расшифровка обозначений приведена после таблицы.

Тип привода ACS880-37- ...	Входные пара- метры	Выходные характеристики											
		Работа без перегрузки					Работа с небольшой перегрузкой			Работа в тяжелом режиме			
		I_1	I_N	I_{max}	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
		A	A	A	кВт	л. с.	кВА	A	кВт	л. с.	A	кВт	л. с.
$U_N = 400\text{ В}$													
0450A-3	418	450	590	250	–	312	432	200	–	337	160	–	
0620A-3	575	620	810	355	–	430	595	315	–	464	250	–	
0870A-3	807	870	1140	500	–	603	835	450	–	651	355	–	
1110A-3	1030	1110	1450	630	–	769	1066	560	–	830	450	–	
1210A-3	1123	1210	1580	710	–	838	1162	630	–	905	500	–	
1430A-3	1327	1430	1860	800	–	991	1373	710	–	1070	560	–	
1700A-3	1577	1700	2210	1000	–	1178	1632	900	–	1272	710	–	
2060A-3	1911	2060	2680	1200	–	1427	1978	1100	–	1541	800	–	
2530A-3	2347	2530	3290	1400	–	1753	2429	1200	–	1892	1000	–	

Тип привода ACS880-37- ...	Входные пара- метры	Выходные характеристики										
		Работа без перегрузки					Работа с небольшой перегрузкой			Работа в тяжелом режиме		
	I_1	I_N	$I_{\max}$	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	кВт	л. с.	кВА	A	кВт	л. с.	A	кВт	л. с.
$U_N = 500\text{ В}$												
0420A-5	390	420	550	250	350	364	403	250	300	314	200	250
0570A-5	529	570	750	400	500	494	547	355	450	426	250	350
0780A-5	724	780	1020	560	700	675,5	749	500	600	583	400	500
1010A-5	937	1010	1320	710	900	875	970	630	800	755	500	600
1110A-5	1030	1110	1450	800	1000	961	1066	710	900	830	560	700
1530A-5	1420	1530	1990	1100	1400	1325	1469	1000	1250	1144	800	1000
1980A-5	1837	1980	2580	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250
2270A-5	2106	2270	2960	1600	2000	1966	2179	1500	1900	1698	1200	1500
$U_N = 690\text{ В}$												
0320A-7	297	320	480	315	350	382	307	250	300	239	200	250
0390A-7	362	390	590	355	400	466	374	355	350	292	250	300
0580A-7	538	580	870	560	600	693	557	500	600	434	400	450
0660A-7	612	660	990	630	700	789	634	560	600	494	450	500
0770A-7	714	770	1160	710	800	920	739	710	700	576	560	600
0950A-7	881	950	1430	900	1000	1135	912	800	1000	711	710	700
1130A-7	1048	1130	1700	1100	1250	1350	1085	1000	1100	845	800	1000
1450A-7	1345	1450	2180	1400	1500	1733	1392	1300	1500	1085	1000	1100
1680A-7	1559	1680	2520	1600	1750	2008	1613	1500	1750	1257	1200	1250
1950A-7	1809	1950	2930	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500
2230A-7	2069	2230	3350	2200	2500	2665	2141	2000	2250	1668	1600	1750
2770A-7	2570	2770	4160	2700	3100	3310	2659	2600	2900	2072	2000	2250
3310A-7	3071	3310	4970	3200	—	3956	3178	3000	—	2476	2400	2700

Определения

U_N	Диапазон напряжения питания. См. также раздел Технические характеристики силовой электросети (стр. 191).
I_1	Номинальный входной ток (эфф. значение)
I_N	Номинальный выходной ток (протекающий постоянно при отсутствии перегрузки)
I_{max}	Максимальный выходной ток. Допускается в течение 10 секунд при пуске; затем длительность ограничивается температурой привода.
P_N	Номинальная мощность двигателя при работе без перегрузки. Номинальные значения в лошадиных силах относятся к типовым типоразмерам двигателей NEMA при 460 В (ACS880-37-xxxxA-5) и 575 В (ACS880-37-xxxxA-7) соответственно.
S_N	Кажущаяся мощность двигателя при работе без перегрузки
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эффективное значение), допускается перегрузка 10 % в течение 1 минуты каждые 5 минут.
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 1. Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °C.

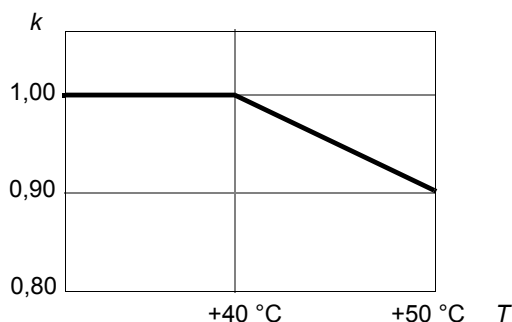
Примечание 2. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода должен быть не меньше номинального тока двигателя.

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

■ Снижение номинальных характеристик

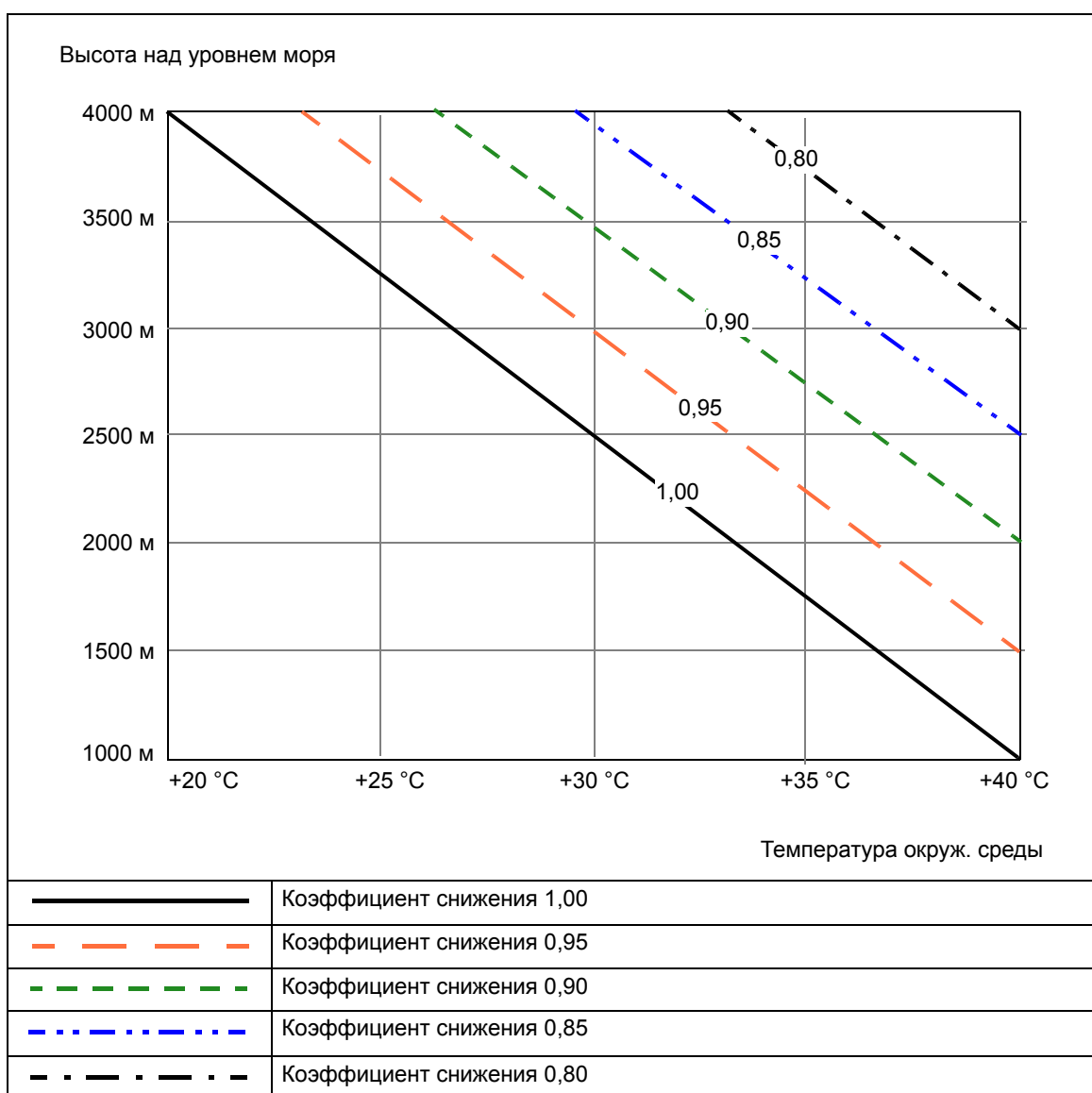
Снижение в зависимости от температуры окружающей среды

В температурном диапазоне +40...50 °C номинальный выходной ток снижается на 1 % за каждый 1 °C повышения температуры. Выходной ток рассчитывается путем умножения значения, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k):



Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

На высоте от 1000 до 4000 м над уровнем моря снижение выходного тока составляет 1 % на каждые 100 м увеличения высоты. Если температура окружающей среды ниже +40 °C, снижение может быть уменьшено на 1,5 % на каждый 1 °C понижения температуры. Для более точной оценки снижения характеристик пользуйтесь компьютерной программой DriveSize. Ниже приведено несколько кривых зависимости снижения номинальных характеристик от высоты над уровнем моря.



Снижение характеристик для различных частот коммутации

При частотах коммутации, отличающихся от используемых по умолчанию, может требоваться снижение выходного тока. За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию ABB.

Снижение выходной частоты

При работе двигателя на частоте 150 Гц может потребоваться снижение выходного тока на значение, зависящее от типа. За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию ABB.

Типоразмеры и типы силовых модулей

Тип привода ACS880-37-...	Типоразмер	Используемые модули выпрямителя		Используемые LCL- фильтры		Используемые инверторные модули	
		Кол- во	Тип ACS880-104-...	Кол- во	Тип	Кол- во	Тип ACS880-104-...
UN = 400 В							
0450A-3	1×R8i + 1×R8i	1	0470A-3+E205+N8201	1	BLCL-13-5	1	0470A-3+E205
0620A-3	1×R8i + 1×R8i	1	0640A-3+E205+N8201	1	BLCL-13-5	1	0640A-3+E205
0870A-3	1×R8i + 1×R8i	1	0900A-3+E205+N8201	1	BLCL-15-5	1	0900A-3+E205
1110A-3	2×R8i + 2×R8i	2	0640A-3+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0640A-3+E205
1210A-3	2×R8i + 2×R8i	2	0640A-3+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0640A-3+E205
1430A-3	2×R8i + 2×R8i	2	0760A-3+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0760A-3+E205
1700A-3	2×R8i + 2×R8i	2	0900A-3+E205+N8201	1	BLCL-25-5	2	0900A-3+E205
2060A-3	3×R8i + 3×R8i	3	0900A-3+E205+N8201	2	BLCL-24-5	3	0760A-3+E205
2530A-3	3×R8i + 3×R8i	3	0900A-3+E205+N8201	2	BLCL-24-5	3	0900A-3+E205
UN = 500 В							
0420A-5	1×R8i + 1×R8i	1	0440A-5+E205+N8201	1	BLCL-13-5	1	0440A-5+E205
0570A-5	1×R8i + 1×R8i	1	0590A-5+E205+N8201	1	BLCL-13-5	1	0590A-5+E205
0780A-5	1×R8i + 1×R8i	1	0810A-5+E205+N8201	1	BLCL-15-5	1	0810A-5+E205
1010A-5	2×R8i + 2×R8i	2	0590A-5+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0590A-5+E205
1110A-5	2×R8i + 2×R8i	2	0590A-5+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0590A-5+E205
1530A-5	2×R8i + 2×R8i	2	0810A-5+E205+N8201	1	BLCL-25-5	2	0810A-5+E205
1980A-5	3×R8i + 3×R8i	3	0810A-5+E205+N8201	2	BLCL-24-5	3	0740A-5+E205
2270A-5	3×R8i + 3×R8i	3	0810A-5+E205+N8201	2	BLCL-24-5	3	0810A-5+E205
UN = 690 В							
0320A-7	1×R8i + 1×R8i	1	0340A-7+E205+N8201	1	BLCL-13-7	1	0340A-7+E205
0390A-7	1×R8i + 1×R8i	1	0410A-7+E205+N8201	1	BLCL-13-7	1	0410A-7+E205
0580A-7	1×R8i + 1×R8i	1	0600A-7+E205+N8201	1	BLCL-15-7	1	0600A-7+E205
0660A-7	2×R8i + 2×R8i	2	0410A-7+E205+N8201	1	BLCL-24-7	2	0410A-7+E205
0770A-7	2×R8i + 2×R8i	2	0410A-7+E205+N8201	1	BLCL-24-7	2	0410A-7+E205
0950A-7	2×R8i + 2×R8i	2	0600A-7+E205+N8201	1	BLCL-25-7	2	0530A-7+E205
1130A-7	2×R8i + 2×R8i	2	0600A-7+E205+N8201	1	BLCL-25-7	2	0600A-7+E205
1450A-7	3×R8i + 3×R8i	3	0600A-7+E205+N8201	2	BLCL-24-7	3	0530A-7+E205
1680A-7	3×R8i + 3×R8i	3	0600A-7+E205+N8201	2	BLCL-24-7	3	0600A-7+E205
1950A-7	4×R8i + 4×R8i	4	0600A-7+E205+N8201	2	BLCL-25-7	4	0600A-7+E205
2230A-7	4×R8i + 4×R8i	4	0600A-7+E205+N8201	2	BLCL-25-7	4	0600A-7+E205
2770A-7	6×R8i + 5×R8i	6	0600A-7+E205+N8201	3	BLCL-25-7	5	0600A-7+E205
3310A-7	6×R8i + 6×R8i	6	0600A-7+E205+N8201	3	BLCL-25-7	6	0600A-7+E205

Предохранители

■ Плавкие предохранители переменного тока

Примечания

- См. также разделы [Защита от перегрева и короткого замыкания](#) (стр. 92) и [Технические характеристики силовой электросети](#) (стр. 191).
- Запрещается использовать предохранители с номиналом по току выше рекомендуемого.
- Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая срабатывания используемого предохранителя лежит не выше кривой срабатывания предохранителя, указанного в таблице.

Тип привода ACS880-37-...	Сверхбыстродействующие предохранители (aR) переменного тока					
	Кол-во	A	A ² с при 660 В	B	Изготовитель	Тип
U_N = 400 В						
0450A-3	3	700	300000	690	Bussmann	170M6411
0620A-3	3	900	670000	690	Bussmann	170M6413
0870A-3	3	1250	1950000	690	Bussmann	170M6416
1110A-3	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1210A-3	3	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
1430A-3	3	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
1700A-3	3	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
2060A-3	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
2530A-3	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
U_N = 500 В						
0420A-5	3	700	300000	690	Bussmann	170M6411
0570A-5	3	900	670000	690	Bussmann	170M6413
0780A-5	3	1250	1950000	690	Bussmann	170M6416
1010A-5	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1110A-5	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1530A-5	3	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
1980A-5	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
2270A-5	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
U_N = 690 В						
0320A-7	3	500	95000	690	Bussmann	170M6408
0390A-7	3	630	210000	690	Bussmann	170M6410
0580A-7	3	900	670000	690	Bussmann	170M6413
0660A-7	3	1000	945000	690	Bussmann	170M6414
0770A-7	3	1250	1950000	690	Bussmann	170M6416
0950A-7	3	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
1130A-7	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1450A-7	3*	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
	6**	1250	965000	690	Bussmann	170M7059
1680A-7	3*	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
	6**	1250	965000	690	Bussmann	170M7059
1950A-7	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
2230A-7	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
2770A-7	9	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
3310A-7	9	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062

*Приводы только с линейным контактором. **Все приводы

■ Предохранители постоянного тока

В приводах с включенными параллельно модулями выпрямителя и инверторными модулями (т. е. в приводах типоразмеров 2×R8i + 2×R8i и выше) имеются предохранители постоянного тока на выходе каждого модуля выпрямителя и на входе каждого инверторного модуля.

Примечания.

- Запрещается использовать предохранители с номиналом по току выше рекомендуемого.
- Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая срабатывания используемого предохранителя лежит не выше кривой срабатывания предохранителя, указанного в таблице.

Тип привода ACS880-37-...	Предохранители постоянного тока на выходе модулей выпрямителя и входе инверторных модулей					
	Кол-во	A	A ² с	B	Изготовитель	Тип
U_N = 400 В						
1110A-3	8	1250	1950000 ³⁾	690	Bussmann	170M6416
1210A-3	8	1250	1950000 ³⁾	690	Bussmann	170M6416
1430A-3	8	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
1700A-3	8	1600	3900000 ³⁾	690	Bussmann	170M6419
2060A-3	6 ¹⁾	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
	6 ²⁾	1600	3900000 ³⁾	690	Bussmann	170M6419
2530A-3	12	1600	3900000 ³⁾	690	Bussmann	170M6419
U_N = 500 В						
1010A-5	8	1100	1300000 ³⁾	690	Bussmann	170M6415
1110A-5	8	1250	1950000 ³⁾	690	Bussmann	170M6416
1530A-5	8	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
1980A-5	12	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
2270A-5	12	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
U_N = 690 В						
0660A-7	4 ¹⁾	800	995000 ⁴⁾	1250	Bussmann	170M6546
	4 ²⁾	800	1090000 ⁴⁾	1100	Mersen (Ferraz Shawmut):	PC73UD13C800TF
0770A-7	4 ¹⁾	800	995000 ⁴⁾	1250	Bussmann	170M6546
	4 ²⁾	800	1090000 ⁴⁾	1100	Mersen (Ferraz Shawmut):	PC73UD13C800TF
0950A-7	8	1000	2150000 ⁴⁾	1100	Bussmann	170M6548
1130A-7	8	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
1450A-7	12	1000	2150000 ⁴⁾	1100	Bussmann	170M6548
1680A-7	12	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
1950A-7	16	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
2230A-7	16	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
2770A-7	22	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
3310A-7	24	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549

¹⁾ На выходах модулей выпрямителя. ²⁾ На входах инверторных модулей. ³⁾ Отключение цепи при 660 В. ⁴⁾ Отключение цепи при 1000 В

■ Предохранители на плате варисторов CVAR

Плата CVAR используется в приводах, монтируемых по стандартам UL и CSA.

Тип предохранителя Ferraz A070GRB10T13/G330010 (10 A 700 В~).

■ Предохранители постоянного тока тормозного прерывателя

Каждый дополнительный тормозной прерыватель (+D150) оснащен двумя предохранителями постоянного тока.

Тип предохранителя: Bussmann 170M8635 (630 A, 1000 В).

Размеры и вес

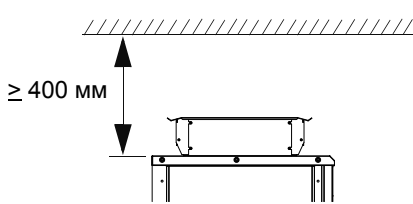
См. главу [Размеры](#) (стр. 205).

Требования к свободному пространству

Указаны значения, необходимые для охлаждения. Также соблюдайте общие правила монтажа из раздела [Крепление шкафа к полу и к стене или потолку \(не морское исполнение\)](#) (стр. 71).

Спереди		По бокам		Сверху*	
мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
150	5,91	0	0	400	15,75

*Измеряется от несущей плиты наверху шкафа.



Характеристики охлаждения, шум

Тип привода	Расход воздуха	Тепловыделение	Шум
	м ³ /ч	кВт	дБ(А)
U_N = 400 В			
ACS880-37-0450A-3	3760	14	75
ACS880-37-0620A-3	3760	18	75
ACS880-37-0870A-3	3760	27	75
ACS880-37-1110A-3	7220	31	77
ACS880-37-1210A-3	7220	34	77
ACS880-37-1430A-3	7220	38	77
ACS880-37-1700A-3	7220	51	77
ACS880-37-2060A-3	11 580	61	78
ACS880-37-2530A-3	11 580	76	78
U_N = 500 В			
ACS880-37-0420A-5	3760	13	75
ACS880-37-0570A-5	3760	17	75
ACS880-37-0780A-5	3760	25	75
ACS880-37-1010A-5	7220	31	77
ACS880-37-1110A-5	7220	32	77
ACS880-37-1530A-5	7220	46	77
ACS880-37-1980A-5	11 580	59	78
ACS880-37-2270A-5	11 580	69	78
U_N = 690 В			
ACS880-37-0320A-7	3760	16	75
ACS880-37-0390A-7	3760	19	75
ACS880-37-0580A-7	3760	26	75
ACS880-37-0660A-7	7220	30	77
ACS880-37-0770A-7	7220	34	77
ACS880-37-0950A-7	7220	40	77
ACS880-37-1130A-7	7220	48	77
ACS880-37-1450A-7	11 580	63	78
ACS880-37-1680A-7	11 580	74	78
ACS880-37-1950A-7	14 440	84	79
ACS880-37-2230A-7	14 440	95	79
ACS880-37-2770A-7	18 800	119	79
ACS880-37-3310A-7	21 660	142	79

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 ACS880-37. Для указанных стандартных фильтров снижение тока не требуется.

По поводу наличия выходных синус-фильтров для других типов обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

Тип привода ACS880-37-...	Используемые синус-фильтры		Номиналь- ный ток	Характеристики охлаждения		Размеры	
	Кол- во	Тип		Тепловы- деление	Расход воздуха	Ширина	Вес
				А	кВт	м³/ч	мм
U _N = 400 В							
0450A-3	1	NSIN-0485-6	447	2	700	400	350
0620A-3	1	NSIN-0900-6	783	5	2000	1000	550
0870A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000	1000	750
1110A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000	1000	750
1210A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000	1000	750
U _N = 500 В							
0420A-5	1	NSIN-0485-6	447	2,5	700	400	350
0570A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000	1000	550
0780A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000	1000	550
1010A-5	1	NSIN-1380-6	1201	8	2000	1000	750
1110A-5	1	NSIN-1380-6	1201	8	2000	1000	750
U _N = 690 В							
0320A-7	1	NSIN-0485-6	447	3	700	400	350
0390A-7	1	NSIN-0485-6	447	3	700	400	350
0580A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000	1000	550
0660A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000	1000	550
0770A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000	1000	550
0950A-7	1	NSIN-1380-6	1201	9	2000	1000	750
1130A-7	1	NSIN-1380-6	1201	9	2000	1000	750

Кабельные клеммы и проходные отверстия для силовых кабелей

Расположение и размеры кабельных вводов показаны на габаритных чертежах, которые поставляются вместе с приводом, а также в примерах габаритных чертежей начиная со стр. [211](#).

Расположение и размер клемм силового кабеля показаны на чертежах начиная со стр. [227](#).

Характеристики клемм для блоков управления питанием и инвертором

См. главу [Блоки управления приводом](#) (стр. [133](#)).

Технические характеристики силовой электросети

Напряжение (U_1)	ACS880-37-xxxx-3: 380...415 В~, 3-фазн. ± 10 %. Указывается на табличке с обозначением типа как типовой уровень входного напряжения (3~ 400 V AC). ACS880-37-xxxx-5: 380...500 В~, 3-фазн. ± 10 %. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения (3~ 400/480/500 V AC). ACS880-37-xxxx-7: *525...690 В~, 3-фазн. ± 10 %. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения (3~ 525/600/690 V AC). *525...600 В~ в системах TN с заземленной вершиной треугольника
Тип сети питания	Системы TN (заземленная) и IT (незаземленная)
Частота	50/60 Гц, колебания ± 5 % от номинальной частоты
Асимметрия	Не более ± 3 % от номинального межфазного напряжения питания
Устойчивость к короткому замыканию (IEC 61439-1)	IEC/EN 61439-1:2009 Типоразмер 1×R8i + 1×R8i Максимально допустимый ожидаемый ток короткого замыкания (I_{cc}): 65V кА. Входной кабель должен быть оснащен следующими предохранителями: • не более 1250 А, gG* *) Тип gG в соответствии с IEC 60269 Максимально допустимое время срабатывания для упомянутых выше предохранителей составляет <0,1 с. Типоразмер 2×R8i + 2×R8 и выше: Номинальный выдерживаемый пиковый ток (I_{pk}): 105 кА (143 кА для блоков с воздушным автоматическим выключателем без заземляющего выключателя) Номинальный выдерживаемый кратковременный ток (I_{cw}): 50 кА/1 с (65 кА/1 с для блоков с воздушным автоматическим выключателем без заземляющего выключателя)
Защита от токов короткого замыкания (UL 508A, CSA C22.2 № 14-13)	Привод предназначен для использования в сетях, обеспечивающих симметричный ток не более 100 000 А эфф. при напряжении не более 600 В при условии защиты входного кабеля плавкими предохранителями класса Т.
Коэффициент мощности	$\cos\phi_1 = 1$, $\cos\phi$ (общий) = 0,99
Нелинейные искажения	Уровни гармоник ниже установленных в IEEE 519.

R_{sc}	THD по напряжению [%]	THD по току [%]
20	3	2,5*
100	0,8	2,5*

$$\sqrt{\sum_{n=2}^{50} \left(\frac{I_n}{I_N} \right)^2}$$

I_n — n-ная гармоника тока

I_N — номинальный ток

THD = суммарный коэффициент нелинейных искажений. THD по напряжению зависит от отношения короткого замыкания (R_{sc}). Спектр искажения также содержит промежуточные гармоники.

$$R_{sc} = I_{sc}/I_N$$

I_{sc} = ток короткого замыкания в точке общей связи (PCC)

I_N = номинальный ток блока питания на транзисторах IGBT

*На значение THD могут влиять другие нагрузки.

Параметры подключения двигателя

Типы двигателей	Асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока, индукторные синхронные двигатели ABB (SynRM).
Напряжение (U_2)	От 0 до U_1 , , трехфазное симметричное, $U_{\text{макс}}$ в точке ослабления поля
Частота	0...±598 Гц (0...±120 Гц с выходными синус-фильтрами [дополнительный компонент +E206]) - Информацию по более высоким рабочим выходным частотам можно получить у местного представителя ABB. - Для обеспечения работы при частоте более 150 Гц может потребоваться применение пониженных характеристик в зависимости от конкретного типа оборудования. За дополнительными сведениями обращайтесь к местному представителю корпорации ABB.
Ток	См. раздел Характеристики .
Частота коммутации	3 кГц (типовое значение). Частота коммутации может изменяться в зависимости от типоразмера и напряжения. Точные значения можно получить в местном представительстве корпорации ABB.
Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя	500 м. Примечание. При использовании кабелей двигателей длиной более 150 м требования директивы по ЭМС могут не выполняться.

Параметры подключения блока управления

См. главу [Блоки управления приводом](#) (стр. 133).

КПД

97,2 ... 98,0 % при номинальном уровне мощности в зависимости от типа привода

Классы защиты

Степени защиты (IEC/EN 60529)	IP22 (стандарт), IP42 (доп. устройство +B054), IP54 (доп. устройство +B055)
Типы корпусов (UL50)	UL тип 1 (стандарт), UL тип 1 (доп. компонент +B054), UL тип 12 (доп. компонент +B055). Только для использования в помещениях.
Категория перенапряжения (IEC/EN 60664-1)	III
Класс защиты (IEC/EN 61800-5-1)	I

Условия окружающей среды

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

	Эксплуатация в стационарных условиях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
Высота над уровнем моря	0...2000 м над уровнем моря. По поводу высоты более 2000 м над уровнем моря обращайтесь в корпорацию ABB. Снижение выхода на высоте 1000 м над уровнем моря. См. раздел Снижение номинальных характеристик.	-	-

Температура воздуха	0 ... +40 °С. Образование конденсата не допускается. Снижение выхода в диапазоне +40...+50 °С. См. раздел Снижение номинальных характеристик .	от -40 до +70 °С (-40 ... +158 °F)	от -40 до +70 °С (-40 ... +158 °F)
Относительная влажность	Не более 95 % Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность не более 60 %.	Не более 95 %	Не более 95 %
Загрязнение	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.	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
Химические газы	класс 3C2	класс 1C2	класс 2C2
Твердые частицы	Класс 3S2. Недопустимо наличие электропроводящей пыли.	Класс 1S3 (упаковка должна его поддерживать, или 1S2)	класс 2S2
Вибрация 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), не более 0,7 g (13,2 ... 100 Гц), синусоидальные колебания	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 ²
Удары IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009 Климатические испытания — часть 2-27: Испытания — тест Ea и указание: Удары	Не допускается	В упаковке не более 100 м/с ² 11 мс	В упаковке не более 100 м/с ² 11 мс

Материалы

Шкаф

Стальной лист толщиной 1,5 мм, оцинкованный горячим методом, толщина покрытия около 20 мкм. Видимые поверхности имеют термореактивное порошковое покрытие (толщиной около 80 мкм), цвет RAL 7035 и RAL 9017.

Шины

Луженая медь

Пожаробезопасные материалы (IEC 60332-1)

Изолирующие материалы и неметаллические компоненты: в основном с самогашением

Упаковка

Стандартная упаковка:

- доски, лист полиэтилена (толщиной 0,15 мм), упаковочная пленка (толщиной 0,023 мм), полипропиленовая лента, полиэфирная лента, листовой металл (сталь)
- для наземной и воздушной перевозки с временем хранения менее 2 месяцев или при хранении в чистом сухом помещении менее 6 месяцев,
- можно использовать, если изделия не будут подвергаться воздействию коррозионно-активной атмосферы во время транспортировки и хранения.

Упаковка в контейнер:

- 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)
- для морской транспортировки в контейнерах,
- 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.

Упаковка для морских перевозок:

- 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)
- для морской перевозки в контейнере или без него,
- для продолжительного хранения в условиях, когда невозможно обеспечить хранение под крышей с контролем влажности.

Во избежание раскачивания внутри упаковки шкафы закрепляются на поддонах винтами, а сверху крепятся к стенкам упаковки распорками. Элементы упаковки прикрепляются друг к другу винтами. Вопросы транспортировки и распаковки рассматриваются в разделе [Транспортировка и распаковка модуля](#) на стр. 65.

Утилизация

Для сохранения природных и энергетических ресурсов основные детали привода могут быть подвергнуты вторичной переработке. Детали и материалы изделия необходимо демонтировать и рассортировать.

Как правило, все металлы, такие как сталь, алюминий, медь и сплавы на ее основе, драгоценные металлы, могут быть отправлены на вторичную переработку как материалы. Пластик, резина, картон и другие упаковочные материалы могут быть использованы для выработки энергии. Печатные платы и конденсаторы постоянного тока (C1-1...C1-x) требуют специального обращения в соответствии с рекомендациями IEC 62635. Для упрощения вторичной переработки пластиковые детали имеют маркировку с соответствующим идентификационным кодом.

За дополнительными сведениями по охране окружающей среды и указаниями по профессиональной вторичной переработке обращайтесь к местному дистрибьютору компании ABB. Утилизация по завершении срока службы должна производиться в соответствии с международным и местным законодательством.

Применимые стандарты

Стандарт	Информация
Европейские стандарты на изделия, содержащие требования электробезопасности	
IEC/EN 61800-5-1:2007	Электрические силовые приводные системы 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/EN 60664-1:2007	Согласование изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания
IEC 60529:1989 EN 60529:1991	Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)
IEC 60204-1:2005 + A1:2008 EN 60204-1:2006 + AC:2010	Безопасность машин и оборудования. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.
IEC/EN 61439-1:2009	Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные – Часть 1: Общие правила
Требования по ЭМС	
IEC/EN 61800-3:2004	Электрические силовые приводные системы с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования по ЭМС и специальные методы испытаний
Требования к изделиям в Северной Америке	
UL 508A, 1-я редакция, 2001	Промышленные панели управления
UL 50, 12-я редакция, 2007	Корпуса для электрооборудования; соображения, не относящиеся к охране окружающей среды
CSA C22.2 № 14-13:2013	Промышленные устройства управления
CSA C22.2 № 274-13:2013	Электроприводы с регулируемой скоростью

Маркировка CE

Маркировка CE наносится на привод в знак того, что привод отвечает требованиям Европейских директив по низковольтному оборудованию и электромагнитной совместимости. Маркировка CE также подтверждает, что в отношении функций защиты (таких как функция 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 электрооборудованию, используемому в Европейском союзе, в отношении помехоустойчивости и излучения помех. Стандарт по ЭМС на изделия (EN 61800-3:2004) распространяется на требования, установленные для приводов. См. раздел [Соответствие стандарту EN 61800-3:2004](#) ниже.

■ Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

Привод является электронным изделием, на которое распространяется Директива ЕС по низковольтному оборудованию. Тем не менее, в приводе предусмотрена функция безопасного отключения крутящего момента, и он может быть оборудован другими функциями защиты машинного оборудования, которые, как средства защиты, могут подпадать под действие Директивы по машинам и механизмам. Эти функции привода соответствуют согласованным европейским стандартам, таким как EN 61800-5-2. Ниже приведены соответствующие декларации соответствия.

Декларация соответствия

Power and productivity
for a better world™



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

ACS880-07

ACS880-17, -37 (frames nxR8i)

ACS880-104, -107

ACS880 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, 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, 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 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.

3AXD10000105027

1 (2)

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional</i>
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation</i>
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements</i>

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010	<i>Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems</i>
----------------	--

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

Person authorized to compile the technical file:

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

Helsinki, 28 Jun 2016

Manufacturer representative:


 Peter Lindgren
 Vice President, ABB Oy

Соответствие стандарту EN 61800-3:2004

■ Определения

ЭМС — сокращение 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 C2 — привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, установку и пусконаладку которого должны выполнять только квалифицированные специалисты 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 не менее 1000 В, или с номинальным током не менее 400 А, или предназначенный для использования в комплексных системах во вторых условиях эксплуатации.

■ Категория C2

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Привод оборудован ЭМС-фильтром (дополнительный компонент +E202).
2. Выбор кабелей двигателя и управления осуществляется 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 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 СЕ, пользователь, если требуется, обязан принять необходимые меры защиты для снижения создаваемых помех.

Примечание. Не устанавливайте привод, снабженный ЭМС-фильтром +E202, в ИТ-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:

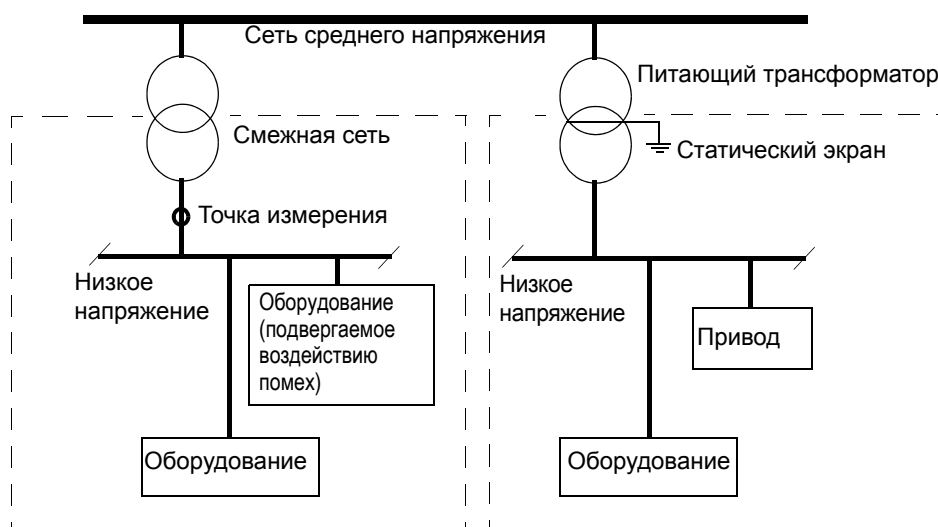
1. Выбор кабелей двигателя и управления осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
2. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
3. Длина кабеля не превышает 100 метров.

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

Если условия, указанные в разделе [Категория С3](#), обеспечить невозможно, требования стандарта можно выполнить следующим образом.

1. Обеспечивается невозможность проникновения в смежные низковольтные электросети чрезмерных электромагнитных помех. В некоторых случаях оказывается достаточным естественное подавление помех в трансформаторах и кабелях. В сомнительных случаях можно использовать питающий трансформатор со статическим экраном между первичной и вторичной обмотками.



2. Необходимо составить план по обеспечению ЭМС для предотвращения помех, в соответствии с которым должен выполняться монтаж. Форму можно получить в местном представительстве ABB.
3. Выбор кабелей двигателя и управления осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
4. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.

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.

Маркировка UL и CSA

Привод получил сертификацию C-UL-US (с дополнительным компонентом +C129) и CSA (с дополнительным компонентом +C134). Аттестация действительна для значений номинального напряжения до 600 В. Соответствующая маркировка наносится на привод при выборе какого-либо дополнительного компонента.

■ Контрольный перечень UL и CSA

- Используйте привод в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями.
- Устанавливайте привод в помещении с чистым сухим воздухом в соответствии с классом защиты корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивные вещества и электропроводящую пыль.
- Максимальная температура окружающего воздуха составляет 40 °С при номинальном токе. Ток должен быть снижен при температуре 40–50 °С.
- 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 с сертификацией UL. Номинальное значение тока указывается на основании испытаний, проведенных в соответствии со стандартом UL 508A.
- Кабели для подключения двигателя должны выдерживать температуру не менее 75 °С в установках, соответствующих стандарту UL.
- В цепи кабеля питания в обязательном порядке должны быть установлены предохранители. Подходящие предохранители IEC (класс aR) и UL перечислены начиная со стр. 186. Для использования в США: запрещается использовать автоматические выключатели без плавких предохранителей. Информацию о соответствующих требованиях к автоматическим выключателям можно получить в местном представительстве ABB.
- Для монтажа в США должна быть обеспечена защита цепей в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) и всеми действующими местными нормами и правилами. Чтобы выполнить эти требования, привод следует оснастить дополнительным компонентом +C129.
- Для монтажа в Канаде должна быть обеспечена защита цепей в соответствии с Канадским электротехническим кодексом и правилами, действующими в различных провинциях. Чтобы выполнить эти требования, привод следует оснастить дополнительным компонентом +C129 или +C134.
- Привод обеспечивает защиту от перегрузки в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC).



Маркировка RCM

Маркировка RCM необходима в Австралии и Новой Зеландии. Этикетка RCM приклепляется к каждому приводу для подтверждения его соответствия стандарту (IEC 61800-3:2004), предписанному программой обеспечения электромагнитной совместимости Trans-Tasman.

Требования стандарта изложены в разделе [Соответствие стандарту EN 61800-3:2004](#).

Маркировка ЕАС (Евразийское соответствие)

Привод имеет сертификацию ЕАС. Сертификация ЕАС требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.

Моменты затяжки

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

■ Электрические соединения

Размер	Момент	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

Отказы от ответственности

■ Общий отказ 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 АВВ, 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

Размеры

Обзор содержания главы

В данной главе приведены следующие геометрические данные:

- Варианты компоновки шкафов для каждого типоразмера с различными дополнительными компонентами в табличной форме (стр. [206](#))
 - Приблизительная масса приводов для основных вариантов расположения в ряд (стр. [210](#))
 - Примеры габаритных чертежей некоторых вариантов расположения в ряд (стр. [211](#))
 - Размеры пустых секций (дополнительные компоненты +C199, +C200, +C201) (стр. [225](#))
 - Расположение и размер входных клемм (стр. [227](#))
 - Расположение и размер выходных клемм для приводов без общей секции для подключения двигателей (стр. [231](#))
 - Расположение и размер выходных клемм для приводов с общей секцией для подключения двигателей (+H359) (стр. [235](#))
-

Размеры шкафов, расположенных в ряд

Привод состоит из секций, объединенных в ряд шкафов (сборку). В таблице ниже приведен состав сборок шкафов всех типоразмеров и стандартные сочетания дополнительных устройств. Размеры указаны в миллиметрах.

Примечания

- Боковые панели на левом и правом концах расположенных в ряд шкафов увеличивают общую ширину блока на 30 миллиметров.
- Стандартная глубина блока расположенных в ряд шкафов составляет 644 мм без учета такого оборудования, как рукоятки и решетки вентиляционных отверстий. Она увеличивается на 200 мм для блоков с выводом кабелей сверху или на 130 мм с дополнительным компонентом +C128 (воздухозабор охлаждающего воздуха через днище шкафа).
- В соответствующих требованиях UL (+C129) блоках по умолчанию применяется ввод/вывод кабелей сверху.
- Представлены не все возможные конфигурации. Сведения о других возможных конфигурациях можно получить в местном представительстве корпорации ABB.
- Приведены предварительные данные. Корпорация ABB оставляет за собой право изменять конструкцию в любое время без уведомления. Актуальную информацию по конкретному приводу можно получить у представителя корпорации ABB.

Таблицы снабжены примерами габаритных чертежей для некоторых вариантов расположения шкафов в ряд.

■ Размерные таблицы

1×R8i + 1×R8i										
Вспомогательная секция управления (ACU)	Секция модуля выпрямителя и инверторного модуля	Общая секция для подключения двигателей	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	**Тормозной прерыватель 1	**Тормозной резистор 1	**Тормозной прерыватель 2	**Тормозной резистор 2	Ширина отдельных транспортировочных секций	Ширина сборки
400	800								1200	1200
400	800	300							1500	1500
400	800		400						1600	1600
400	800		1000						2200	2200
400	800				400				1600	1600
400	800	300			400				1900	1900
400	800		400		400				2000	2000
400	800		1000		400				2600	2600
400	800				400	800			2400	2400
400	800	300			400	800			2700	2700
400	800		400		400	800			2800	2800
400	800		1000		400	800			3400	3400
400	800				400		400		2000	2000
400	800	300			400		400		2300	2300
400	800		1000		400		400		3000	3000
400	800				400	800	400	800	3600	3600
400	800	300			400	800	400	800	3900	3900
400	800		1000	200	400	800	400	800	2400 + 2400	4800

*400 мм в случае приводов типов ACS880–37-0450A-3, -0420-5, -0320A-7 и -0390A-7; 1000 мм в случае других типов.

**Число тормозных прерывателей зависит от требуемой мощности торможения. См. главу [Резистивное торможение](#).

ACS880-37-1110A-3, -1010A-5, -1110A-5, -0660A-7, -0770A-7, -0950A-7, -1130A-7															
Вспомогательная секция управления	Входная секция (ICU)	Секция модулей выпрямителя	Секция инверторных модулей	Соединительная секция	Общая секция для подключения	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	**Тормозной прерыватель 1	**Тормозной резистор 1	**Тормозной прерыватель 2	**Тормозной резистор 2	**Тормозной прерыватель 3	**Тормозной резистор 3	Ширина отдельных транспортировочных секций	Ширина сборки
400	400	800	600											2200	2200
400	400	800	600		300									2500	2500
400	400	800	600			1000								3200	3200
400	400	800	600					400		400				3000	3000
400	400	800	600		300			400		400				3300	3300
400	400	800	600			1000		400		400				4000	4000
400	400	800	600	200				400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	400	800	600		300			400	800	400	800			2500 + 2400	4900
400	400	800	600			1000	200	400	800	400	800			3400 + 2400	5800
400	400	800	600					400		400		400		3400	3400
400	400	800	600		300			400		400		400		3700	3700
400	400	800	600			1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	400	800	600	200				400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	400	800	600		300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	400	800	600			1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000

*Число тормозных прерывателей зависит от необходимой мощности торможения. См. главу [Резистивное торможение](#).

ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1700A-3, -1530A-5																
Вспомогательная секция управления (ACU)	Входная секция (ICU)	Секция для ввода кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя	Секция инверторных модулей	Соединительная секция	*Общая секция для подключения двигателей	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	**Тормозной прерыватель 1	**Тормозной резистор 1	**Тормозной прерыватель 2	**Тормозной резистор 2	**Тормозной прерыватель 3	**Тормозной резистор 3	Ширина отдельных транспортировочных секций	Ширина сборки
400	600		800	600											2400	2400
400	600	200	800	600											2600	2600
400	600		800	600		300									2700	2700
400	600	200	800	600		300									2900	2900
400	600		800	600			1000								3400	3400
400	600	200	800	600			1000								3600	3600
400	600		800	600					400		400				3200	3200
400	600	200	800	600					400		400				3400	3400
400	600		800	600		300			400		400				3500	3500
400	600	200	800	600		300			400		400				3700	3700
400	600		800	600			1000		400		400				4200	4200
400	600	200	800	600			1000	200	400		400				3800 + 800	4600
400	600		800	600	200				400	800	400	800			2600 + 2400	5000
400	600	200	800	600	200				400	800	400	800			2800 + 2400	5200
400	600		800	600		300			400	800	400	800			2700 + 2400	5100
400	600	200	800	600		300			400	800	400	800			2900 + 2400	5300
400	600		800	600			1000	200	400	800	400	800			3600 + 2400	6000
400	600	200	800	600			1000	200	400	800	400	800			3800 + 2400	6200
400	600		800	600					400		400		400		3600	3600
400	600	200	800	600					400		400		400		3800	3800
400	600		800	600		300			400		400		400		3900	3900
400	600	200	800	600		300			400		400		400		4100	4100
400	600		800	600	200				400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600	200	800	600	200				400	800	400	800	400	800	2800 + 3600	6400
400	600		800	600		300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300
400	600	200	800	600		300			400	800	400	800	400	800	2900 + 3600	6500

*Двухшинный вариант с приводами ACS880-37-1430A-3, -1700A-3 и -1530A-5

**Число тормозных прерывателей зависит от требуемой мощности торможения. См. главу [Резистивное торможение](#).

3×R8i + 3×R8i								
Вспомогательная секция управления (ACU)	Входная секция (ICU)	Секция для ввода кабелей сверху	Секция выпрямителя (LCL-фильтр)	Секция модулей выпрямителя	Секция инверторных модулей	*Общая секция для подключения двигателей	Ширина отдельных транспортировочных секций	Ширина сборки
400	600		600	800	800		3200	3200
400	600		600	800	800	300	3500	3500
400	600		600	800	800	400	3600	3600
400	600	200	600	800	800		3400	3400
400	600	200	600	800	800	300	3700	3700
400	600	200	600	800	800	400	3800	3800

*300-мм двухшинный вариант с приводами ACS880-37-1450A-7 и -1680A-7. 600 мм с приводом ACS880-37-2530A-3+H353 (вывод кабелей сверху). 400 мм с другими типами

4×R8i + 4×R8i									
Вспомогательная секция управления (ACU)	Входная секция (ICU)	Секция для ввода кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя 1	Секция модулей выпрямителя 2	Секция инверторных модулей 1	Общая секция для подключения двигателей	Секция инверторных модулей 2	Ширина отдельных транспортных секций	Ширина сборки
400	600		800	800	600		600	3800	3800
400	600		800	800	600	400	600	4200	4200
400	600	200	800	800	600		600	4000	4000
400	600	200	800	800	600	400	600	3800 + 600	4400

6×R8i + 5×R8i											
Вспомогательная секция управления (ACU)	*Входная секция (ICU)	Секция для ввода кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя 1	Секция модулей выпрямителя 2	Секция модулей выпрямителя 3	Соединительная секция	Секция инверторных модулей 1	**Общая секция для подключения двигателей	Секция инверторных модулей 2	Ширина отдельных транспортных секций	Ширина сборки
400	600		800	800	800	200	800		600	3600 + 1400	5000
400	600		800	800	800	200	800	400	600	3600 + 1800	5400
400	600	200	800	800	800	200	800		600	3800 + 1400	5200
400	600	200	800	800	800	200	800	600	600	3800 + 2000	5800
400	1000		800	800	800	200	800		600	4000 + 1400	5400
400	1000		800	800	800	200	800	400	600	4000 + 1800	5800
400	1000	200	800	800	800	200	800		600	4200 + 1400	5600
400	1000	200	800	800	800	200	800	600	600	4200 + 2000	6200

*1000 мм для блоков, соответствующих требованиям UL (+C129), и с сертификацией CSA (+C134), в противном случае — 600 мм.

**400 мм с выводом снизу, 600 мм с выводом сверху.

6×R8i + 6×R8i											
Вспомогательная секция управления (ACU)	*Входная секция (ICU)	Секция для ввода кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя 1	Секция модулей выпрямителя 2	Секция модулей выпрямителя 3	Соединительная секция	Секция инверторных модулей 1	Общая секция для подключения двигателей	Секция инверторных модулей 2	Ширина отдельных транспортных секций	Ширина сборки
400	600		800	800	800	200	800		800	3600 + 1600	5200
400	600		800	800	800	200	800	600	800	3600 + 2200	5800
400	600	200	800	800	800	200	800		800	3800 + 1600	5400
400	600	200	800	800	800	200	800	600	800	3800 + 2200	6000
400	1000		800	800	800	200	800		800	4000 + 1600	5600
400	1000		800	800	800	200	800	600	800	4000 + 2200	6200
400	1000	200	800	800	800	200	800		800	4200 + 1600	5800
400	1000	200	800	800	800	200	800	600	800	4200 + 2200	6400

*1000 мм для блоков, соответствующих требованиям UL (+C129), и с сертификацией CSA (+C134), в противном случае — 600 мм.

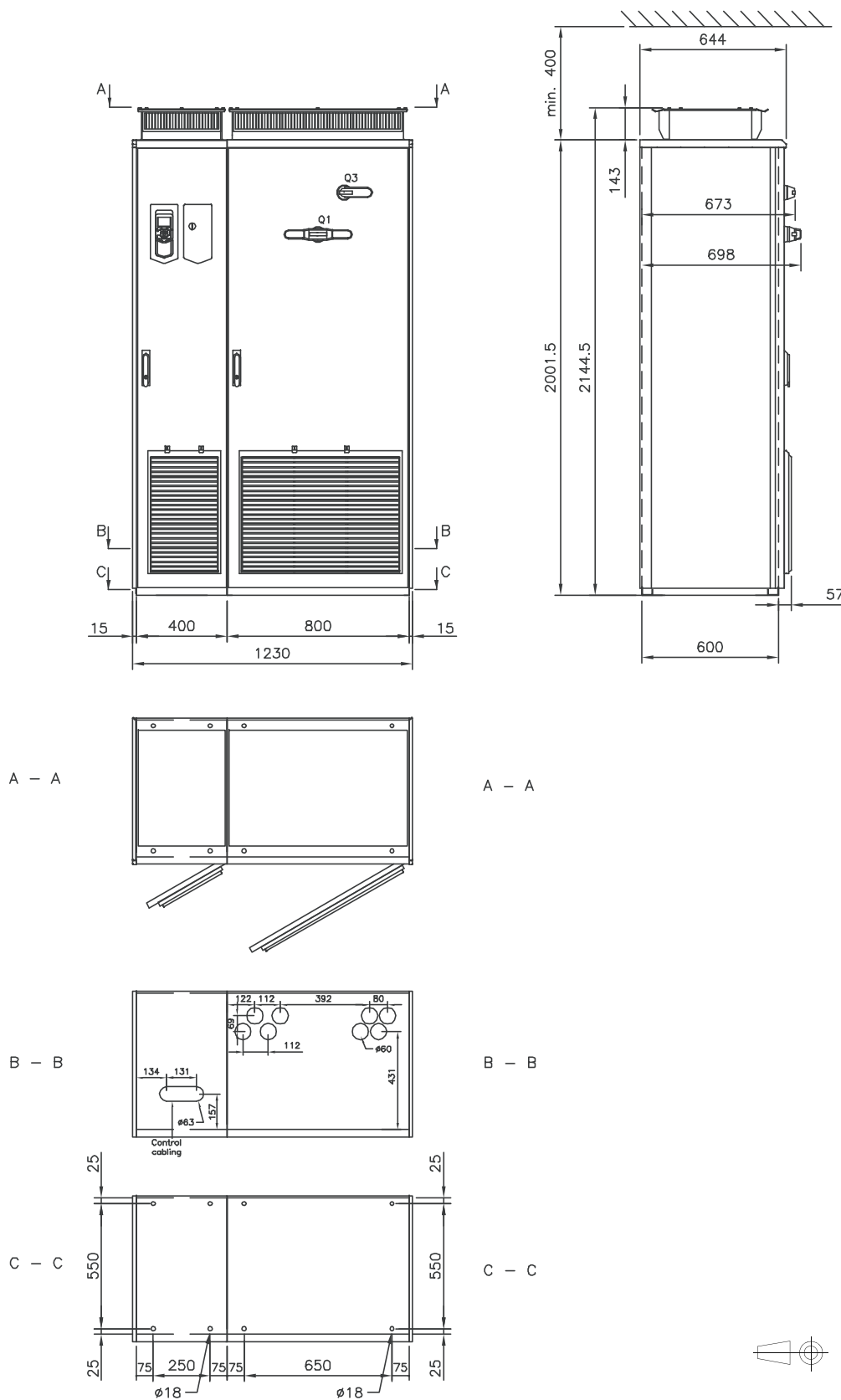
■ Вес

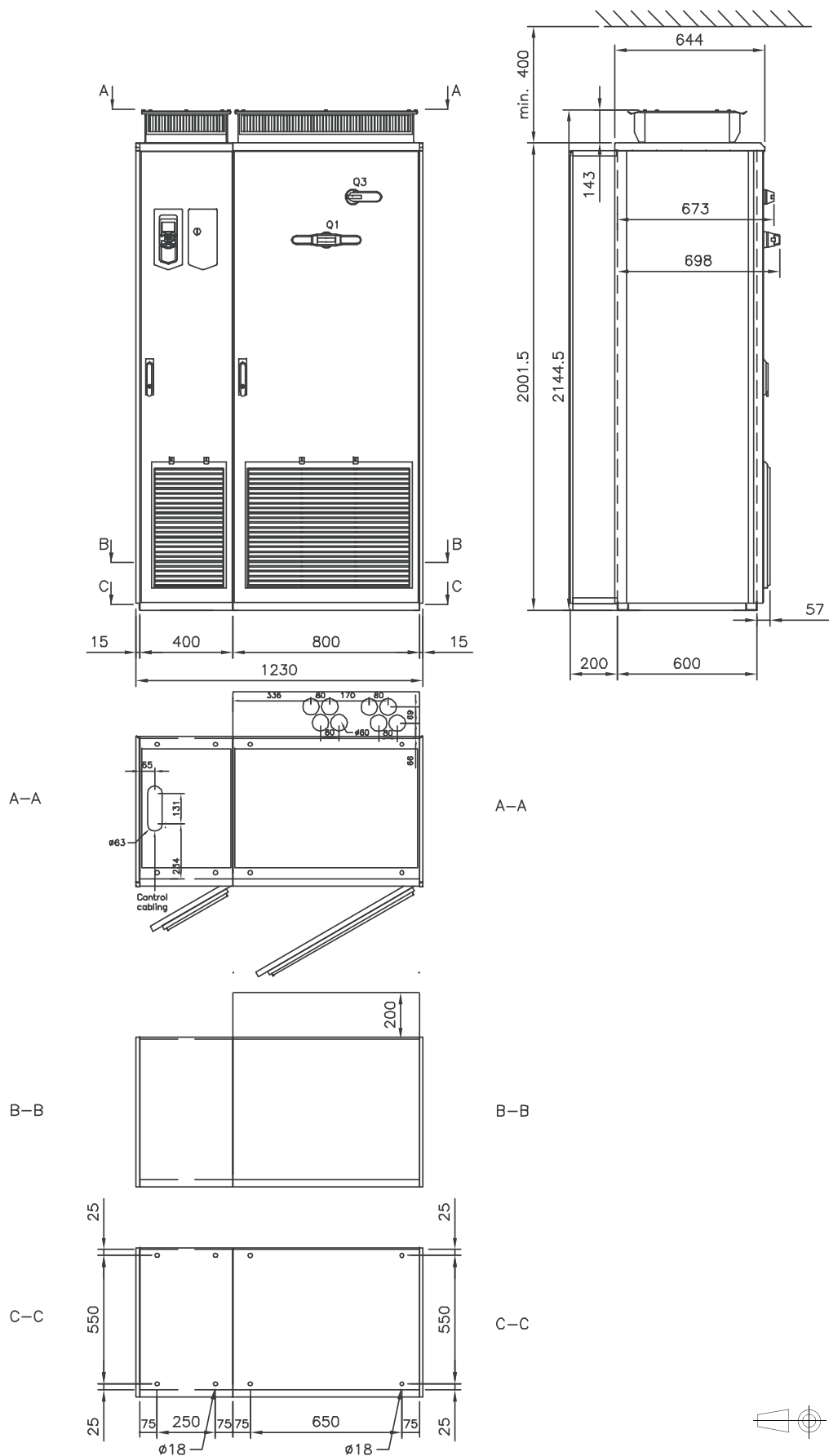
В таблице ниже приведены приблизительные значения массы для различных типов приводов.

Тип привода ACS880-37-...			Вес	
			кг	фунты
0450A-3 0620A-3 0870A-3	0420A-5 0570A-5 0780A-5	0320A-7 0390A-7 0580A-7	1180	2600
1110A-3	1010A-5 1110A-5	0660A-7 0770A-7 0950A-7 1130A-7	1970	4340
1210A-3 1430A-3 1700A-3	1530A-5		2090	4610
2060A-3 2530A-3			2290	5050
		1450A-7 1680A-7	2730	6020
	1980A-5 2270A-5		2930	6460
		1950A-7 2230A-7	3700	8160
		2770A-7	4830	10 650
		3310A-7	4980	10 980

■ Примеры габаритных чертежей

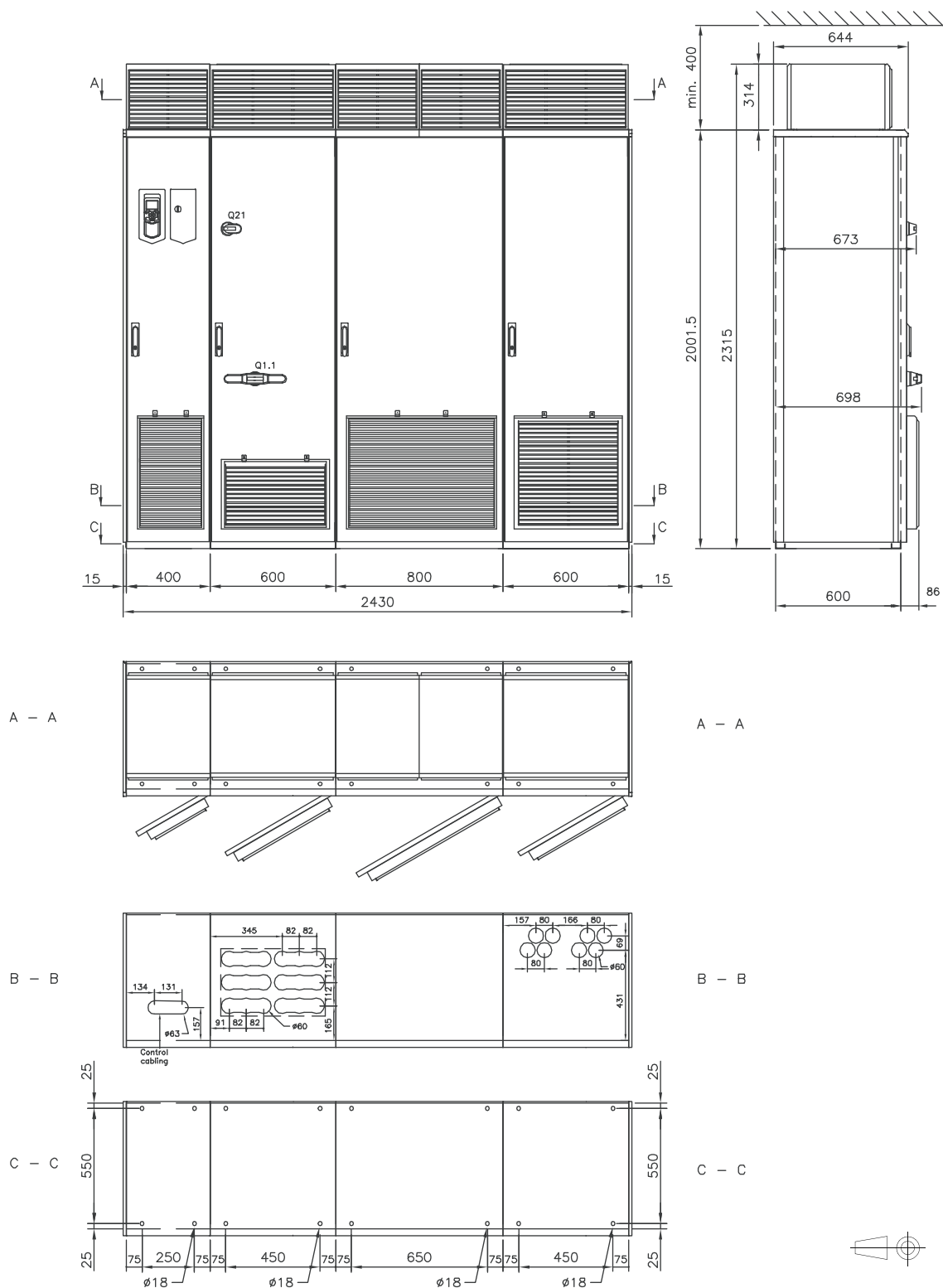
Типоразмер 1×R8i + 1×R8i



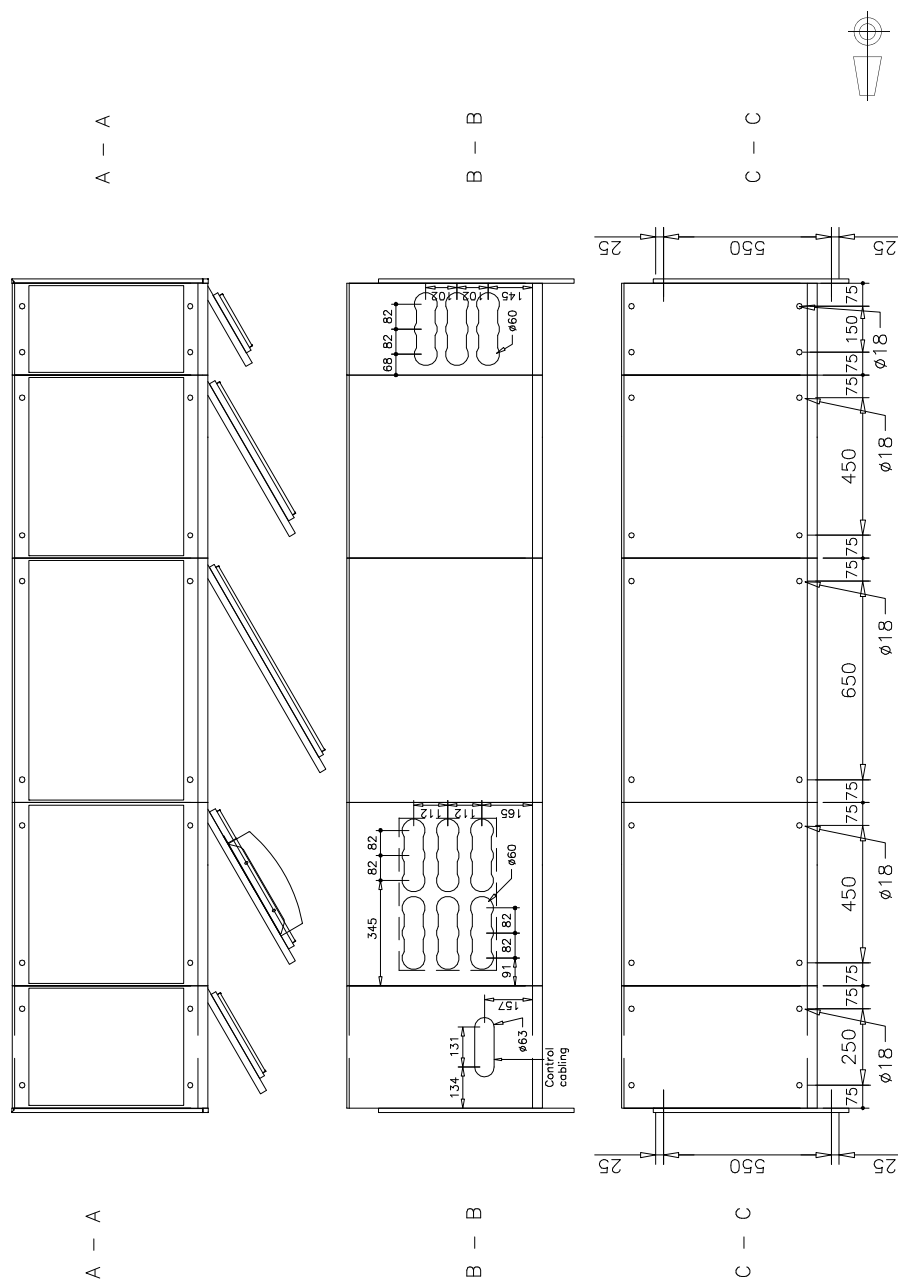




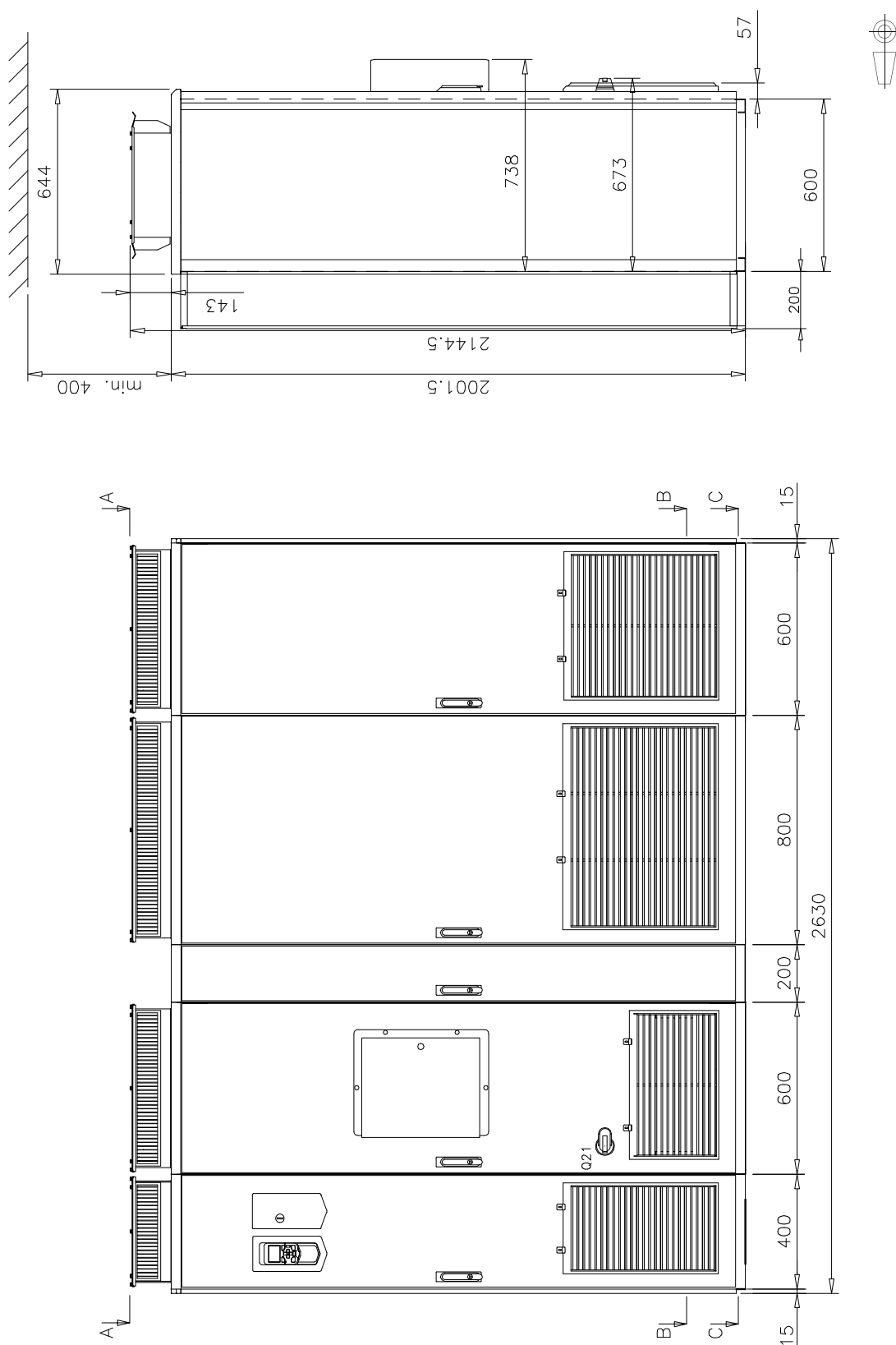
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i (например, ACS880-37-1210A-3), IP54



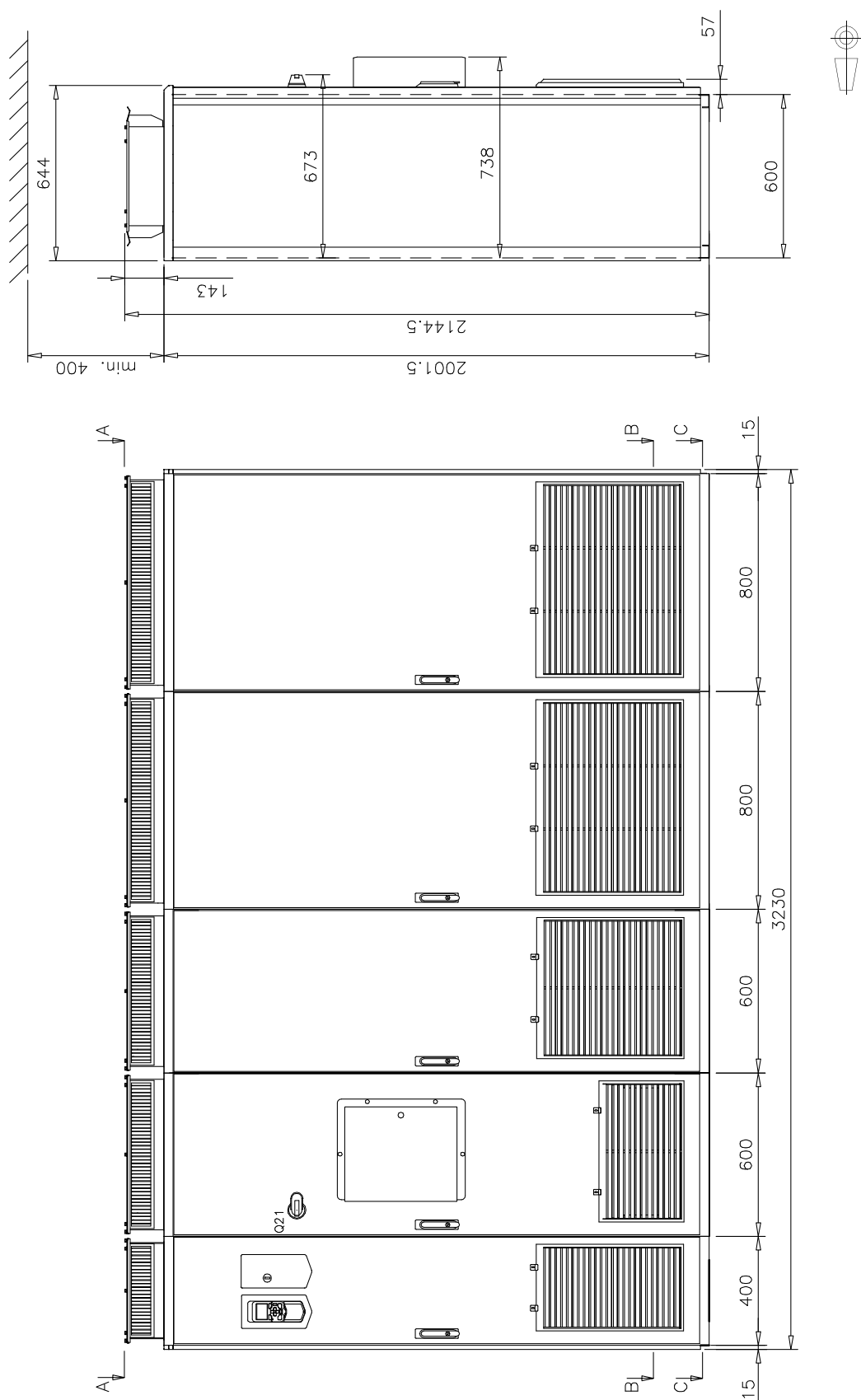
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным воздушным выключателем (+F255) и общей секцией для подключения двигателей (+H359), 2/2



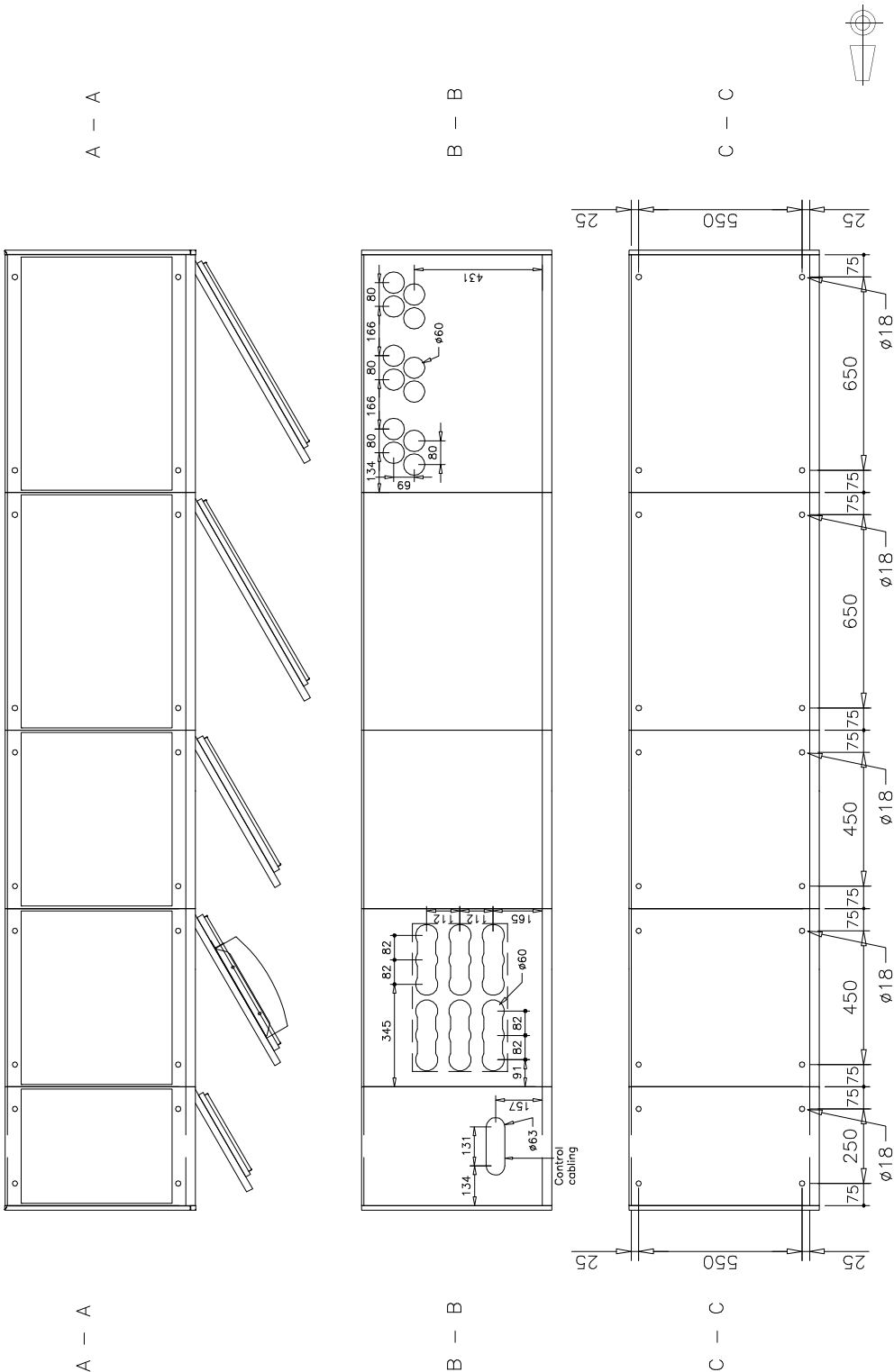
Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным воздушным выключателем (+F255) и верхним вводом/выводом кабелей (+H351+H353), 1/2



Типоразмер 3×R8i + 3×R8i, 1/2

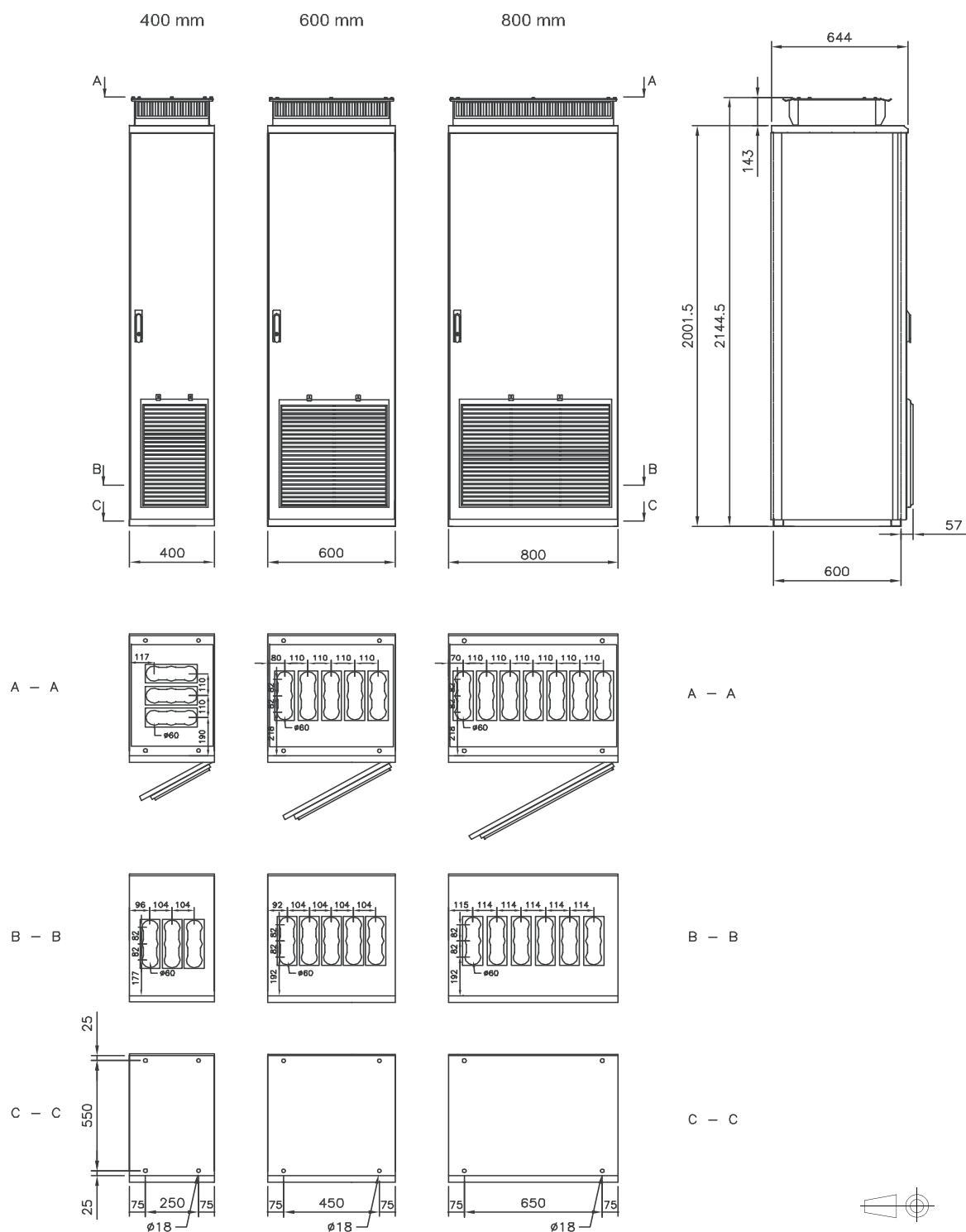


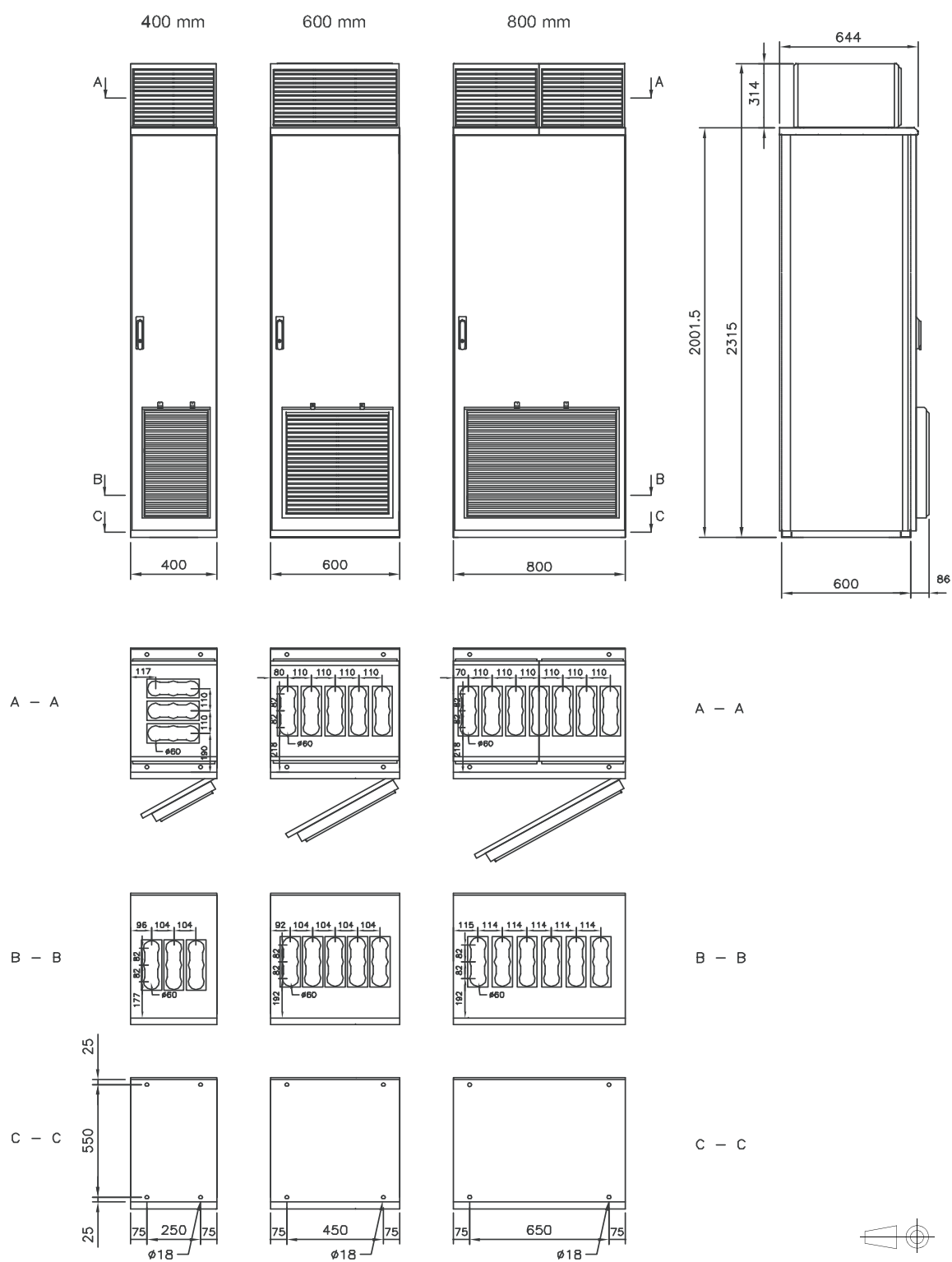
Типоразмер 3×R8i + 3×R8i, 2/2



■ Размеры пустых секций (дополнительные компоненты +C199, +C200, +C201)

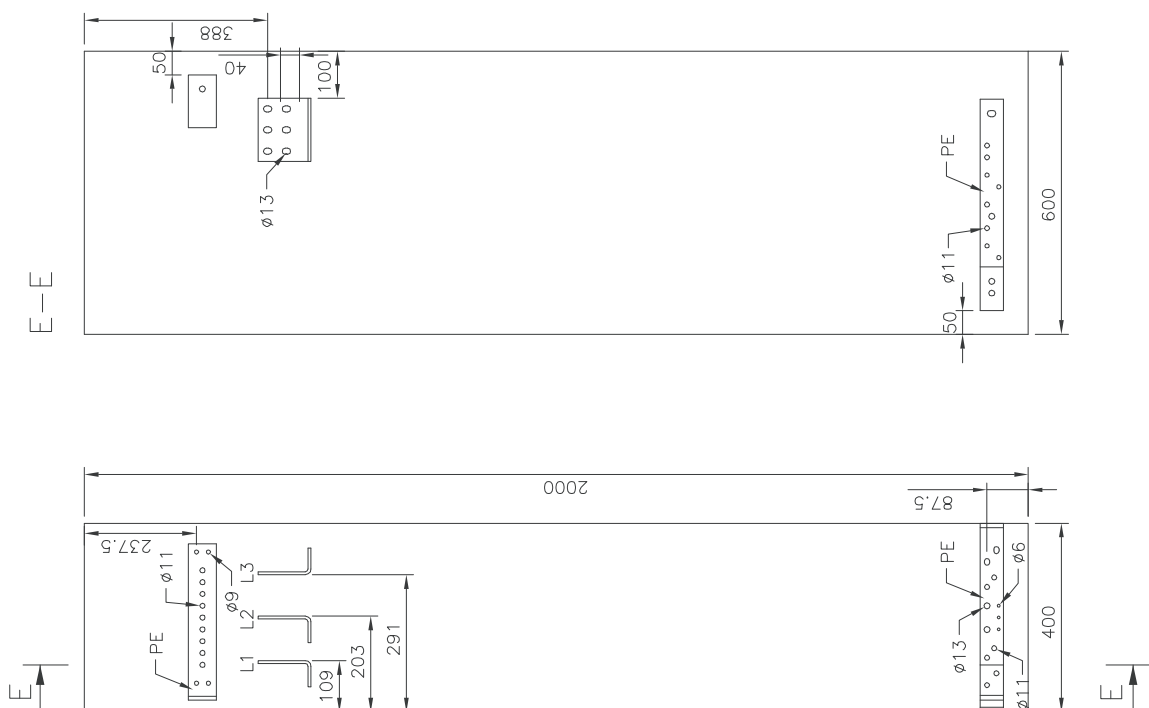
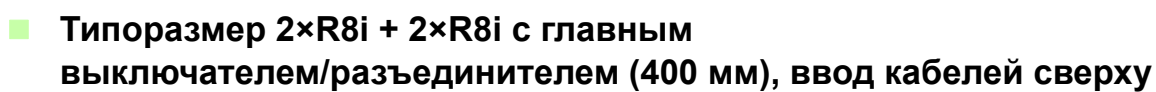
IP22/IP42



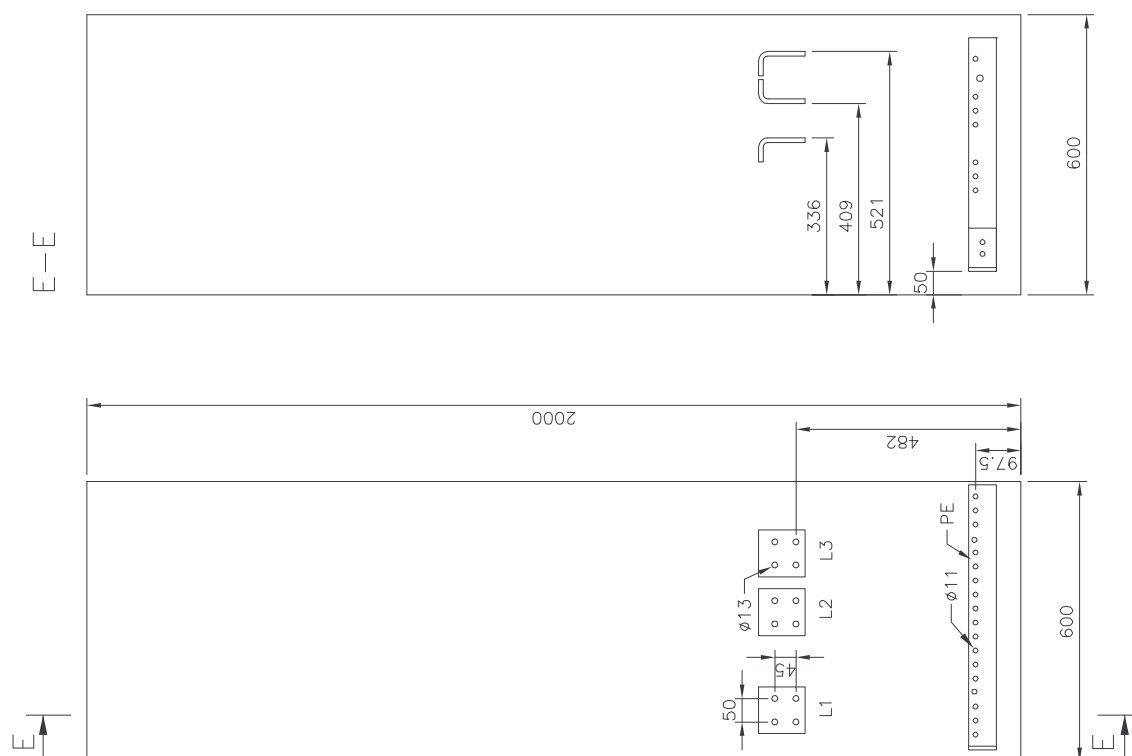


-
- Technical drawing of the front view of a control panel. The overall width is 800 mm and the height is 2000 mm. The panel features several components and dimensions:
- Top Section:** A horizontal row of components with a total width of 73.78 mm. From left to right, there are three rectangular components labeled L1, L2, and L3, followed by three circular components labeled U, V, and W.
 - Bottom Section:** A large rectangular area containing two rows of circular holes. The top row has 8 holes labeled $\phi 6$ 8pcs. The bottom row has 15 holes labeled $\phi 11 \times 15$ 8 pcs. To the right of these rows is a vertical column of 8 holes labeled $\phi 13$ 8pcs.
 - Dimensions:**
 - The distance from the left edge to the start of the L1, L2, L3 components is 69 mm.
 - The distance between L1 and L2 is 80 mm.
 - The distance between L2 and L3 is 80 mm.
 - The distance from the end of L3 to the start of the U, V, W components is 577 mm.
 - The distance from the center of the U component to the center of the V component is 73.78 mm.
 - The distance from the center of the V component to the center of the W component is 73.78 mm.
 - The distance from the right edge to the start of the bottom section is 312 mm.
 - The distance from the right edge to the center of the $\phi 13$ holes is 563 mm.
 - The distance from the right edge to the center of the $\phi 6$ holes is 457 mm.
 - The distance from the right edge to the center of the $\phi 11 \times 15$ holes is 467 mm.
 - The diameter of the $\phi 13$ holes is 13 mm.
 - The diameter of the $\phi 6$ holes is 6 mm.
 - The diameter of the $\phi 11 \times 15$ holes is 11 mm.
 - Labels:** L1, L2, L3, U, V, W, $\phi 6$, $\phi 11 \times 15$, $\phi 13$.

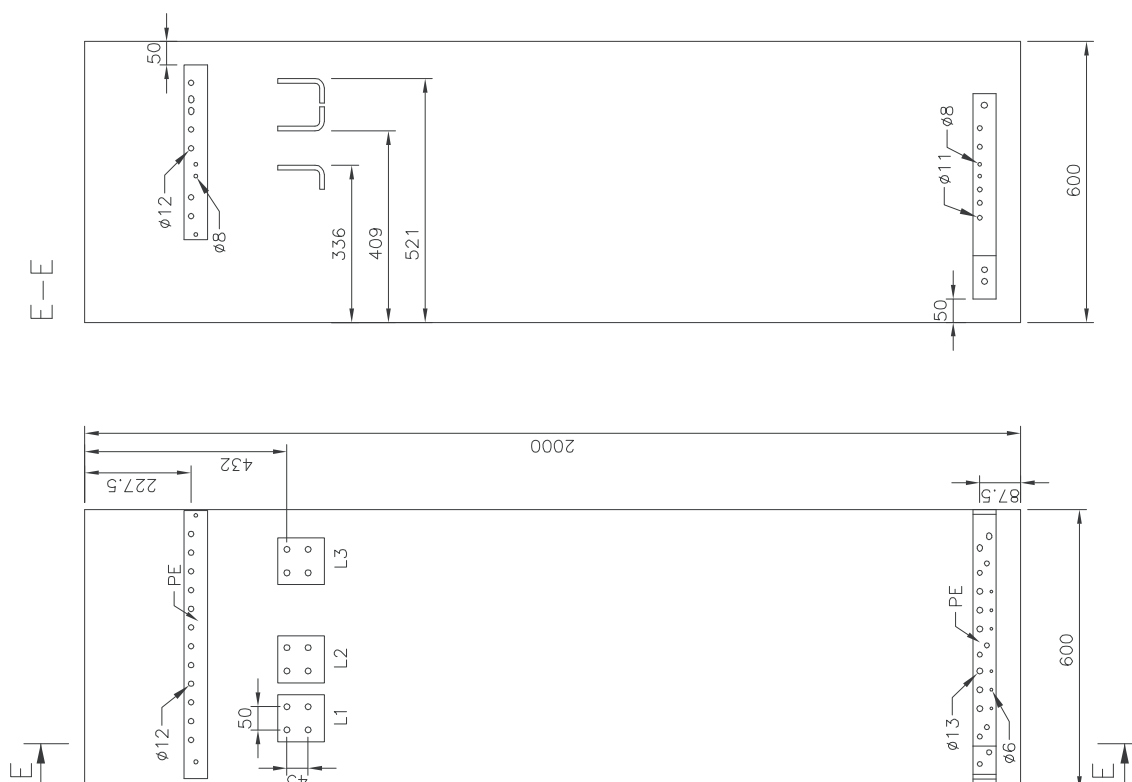
-

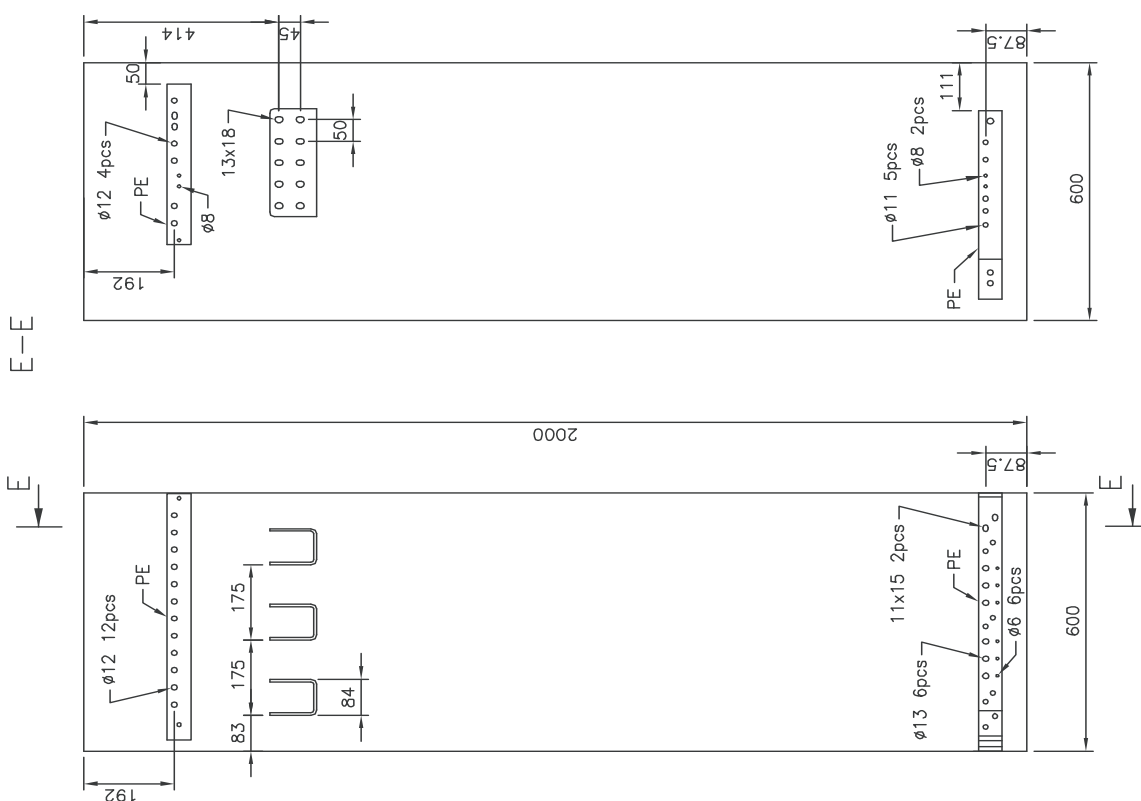


- Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным выключателем/разъединителем (600 мм), ввод кабелей снизу



- Типоразмер 2×R8i + 2×R8i с главным выключателем/разъединителем (600 мм), ввод кабелей сверху



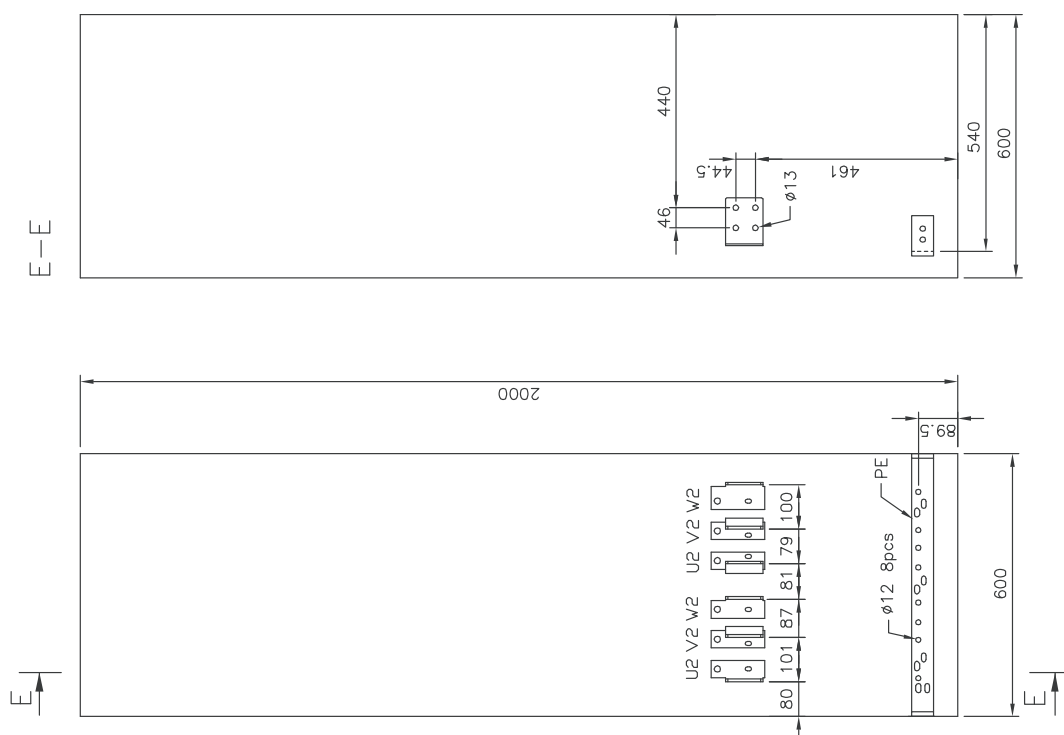


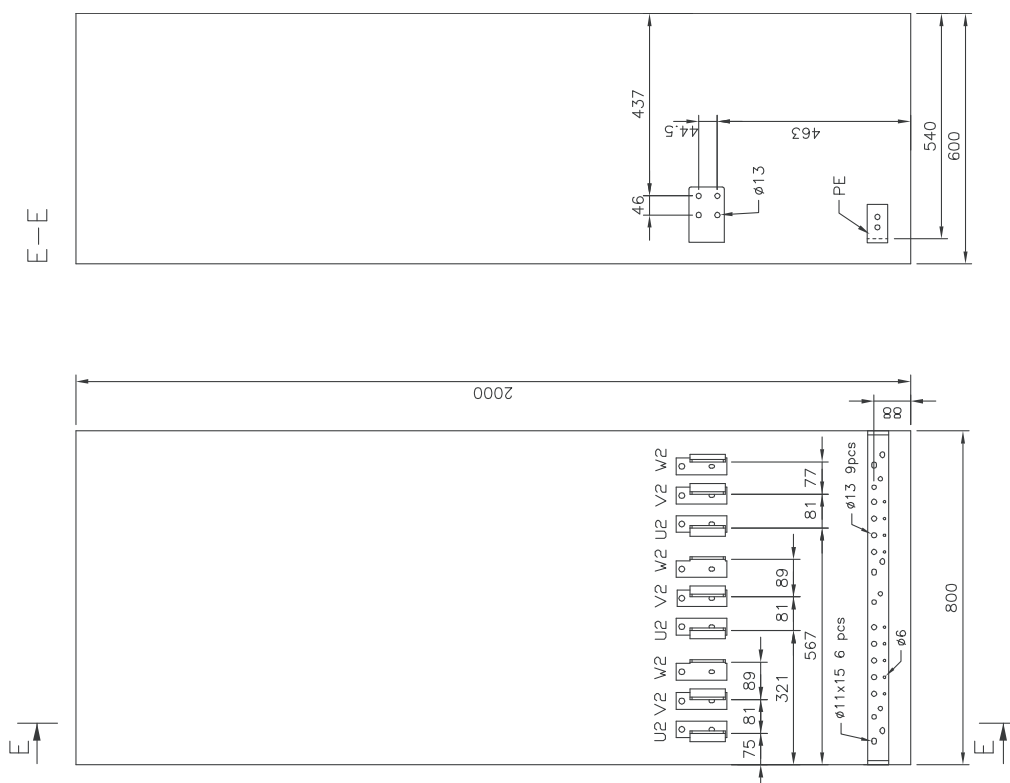
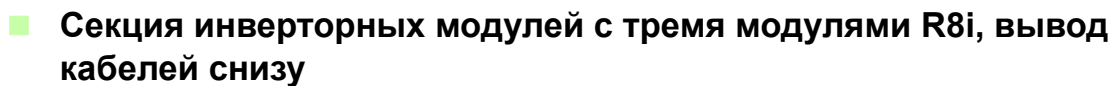
Расположение и размер выходных клемм (приводы без общей секции для подключения двигателей)

- Типоразмер 1×R8i + 1×R8i (без выходного синус-фильтра)

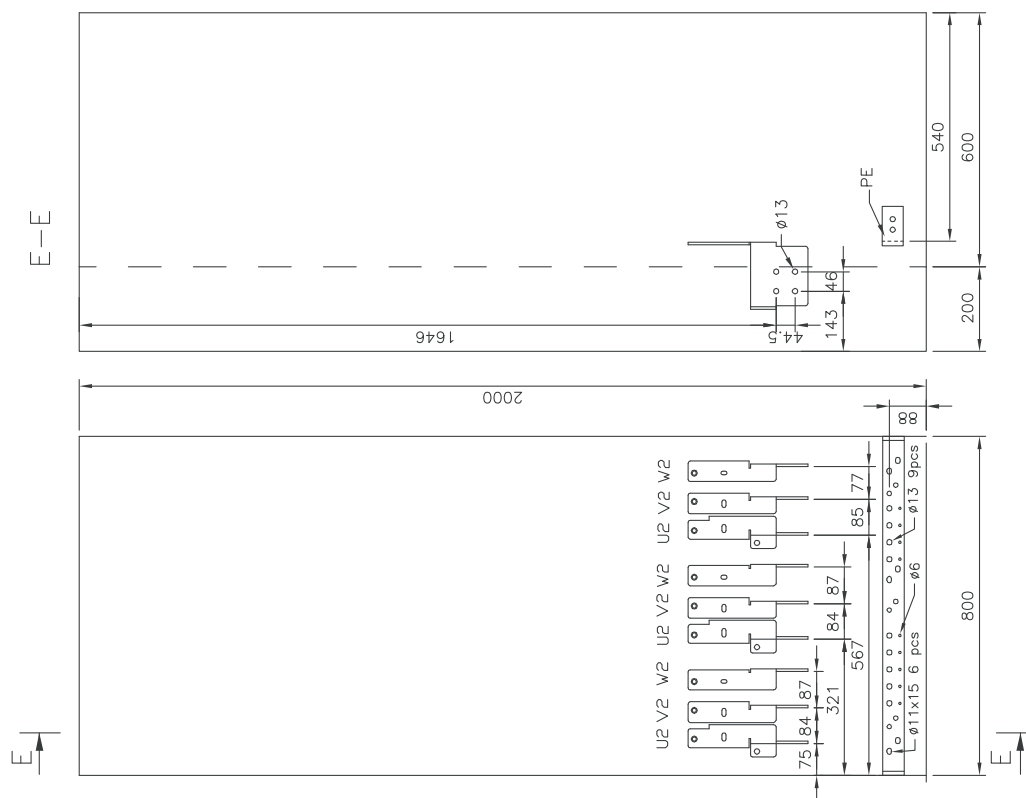
См. стр. [227](#).

- Секция инверторных модулей с двумя модулями R8i, вывод кабелей снизу

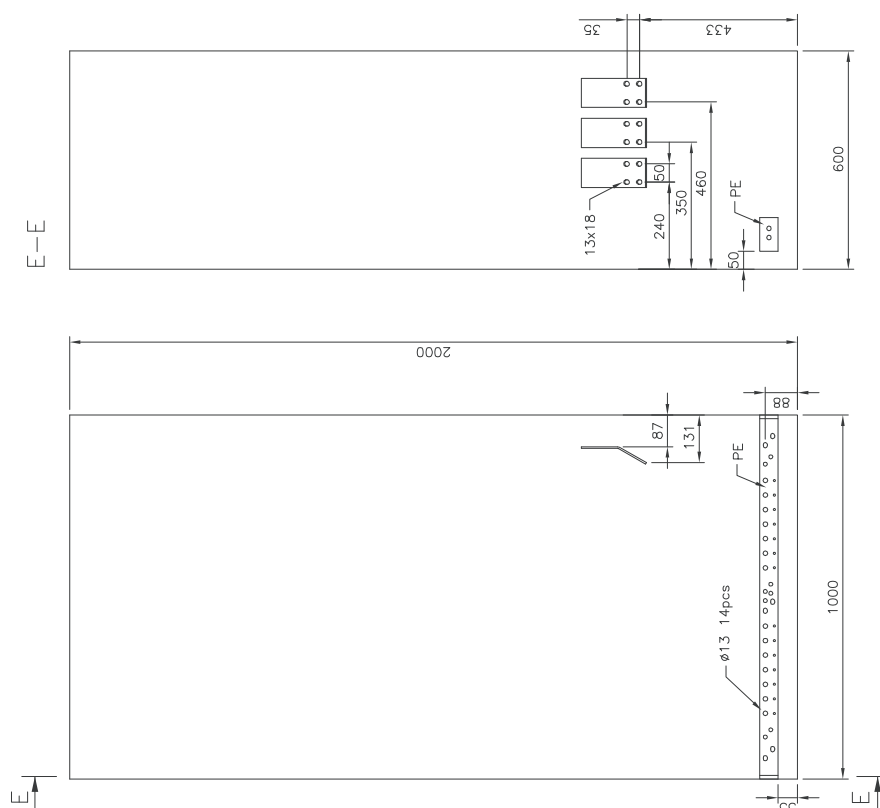




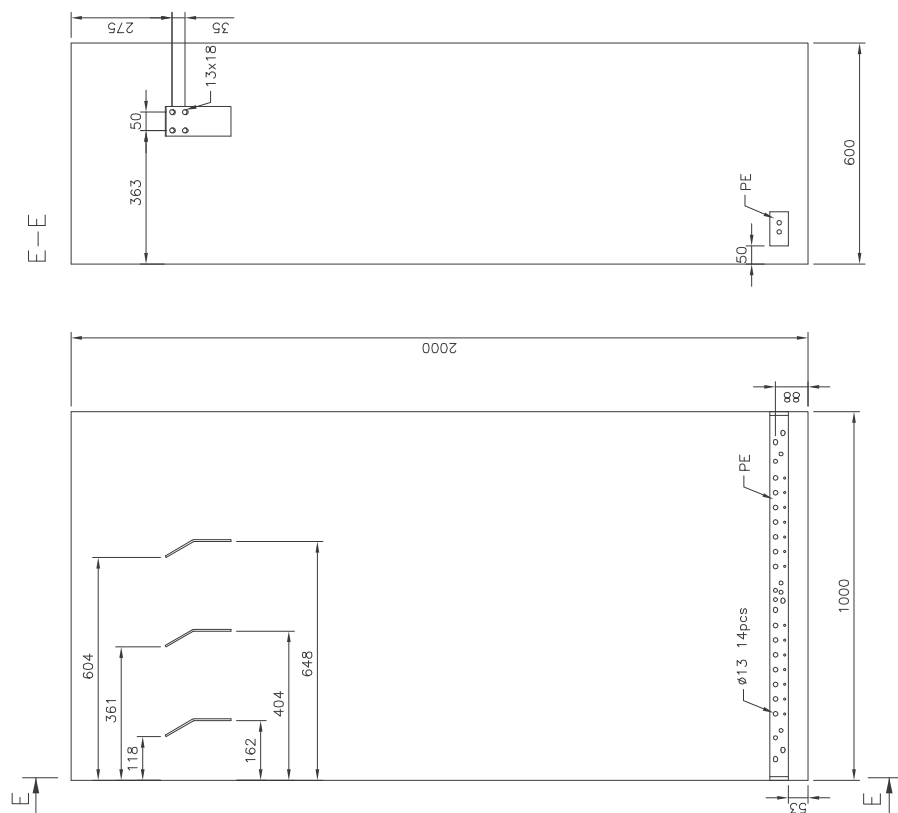
■ Секция инверторных модулей с тремя модулями R8i, вывод кабелей сверху



■ Секция синус-фильтров (+E206), 1000 мм, вывод кабелей снизу



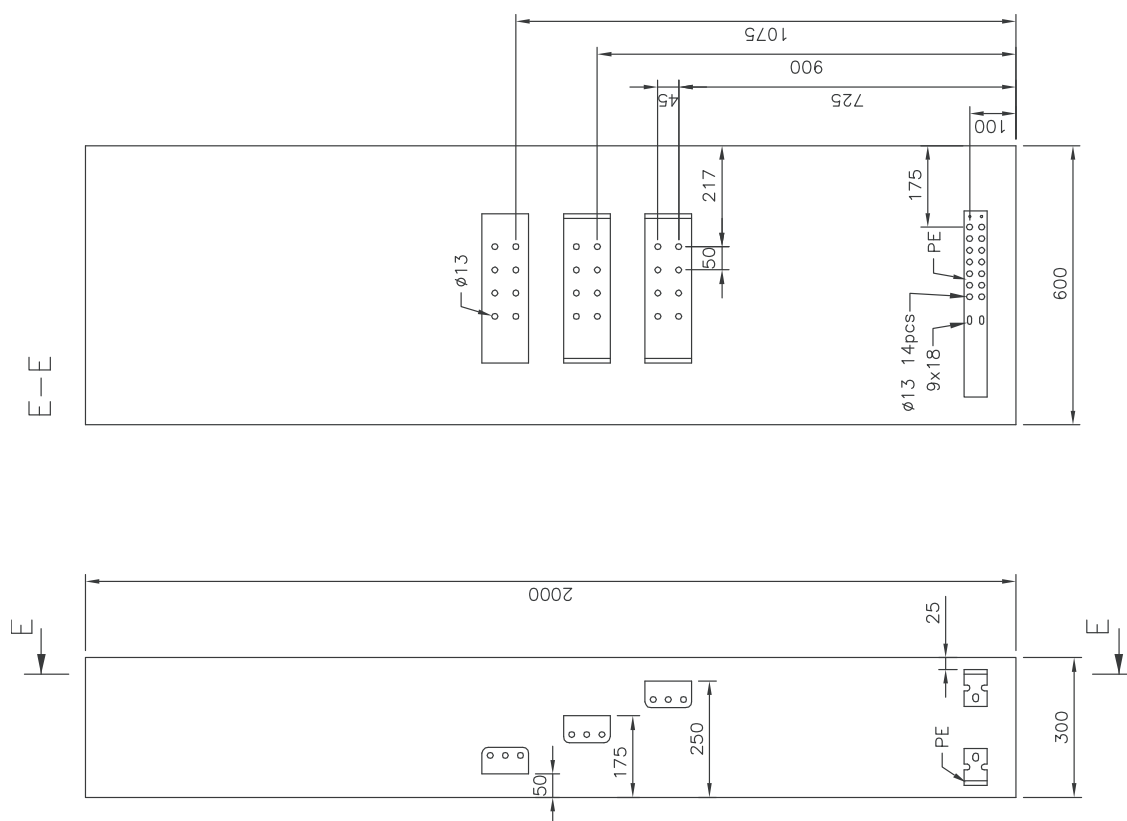
■ Секция синус-фильтров (+E206), 1000 мм, вывод кабелей сверху

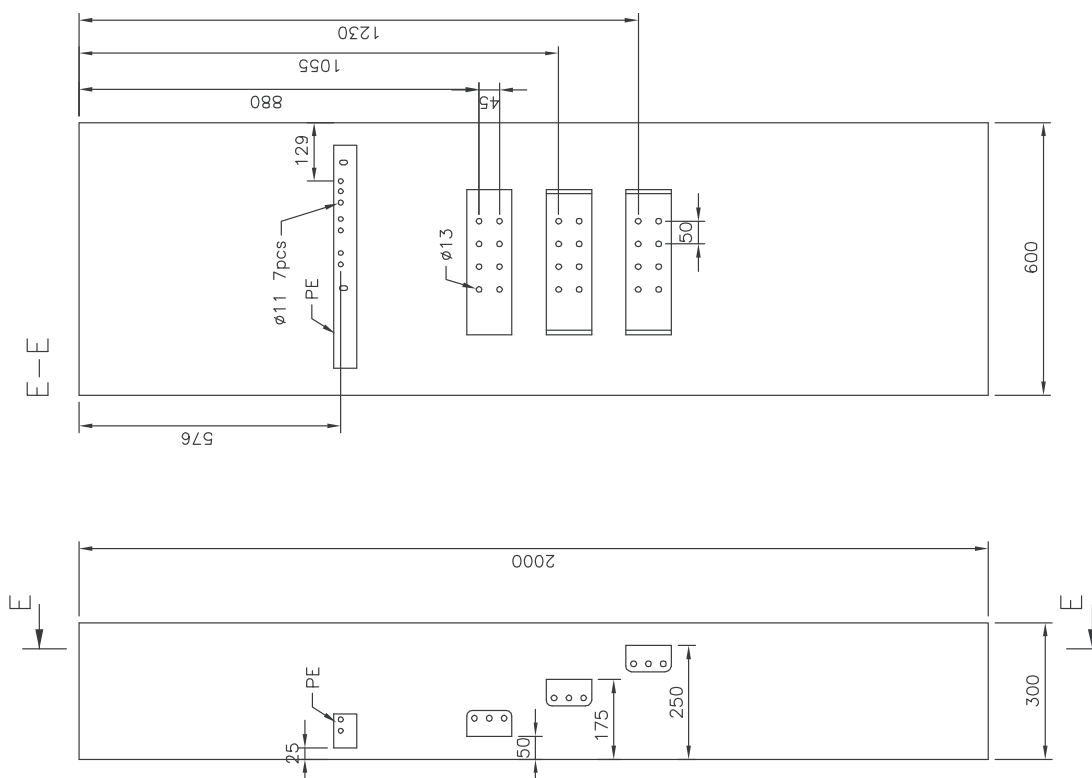


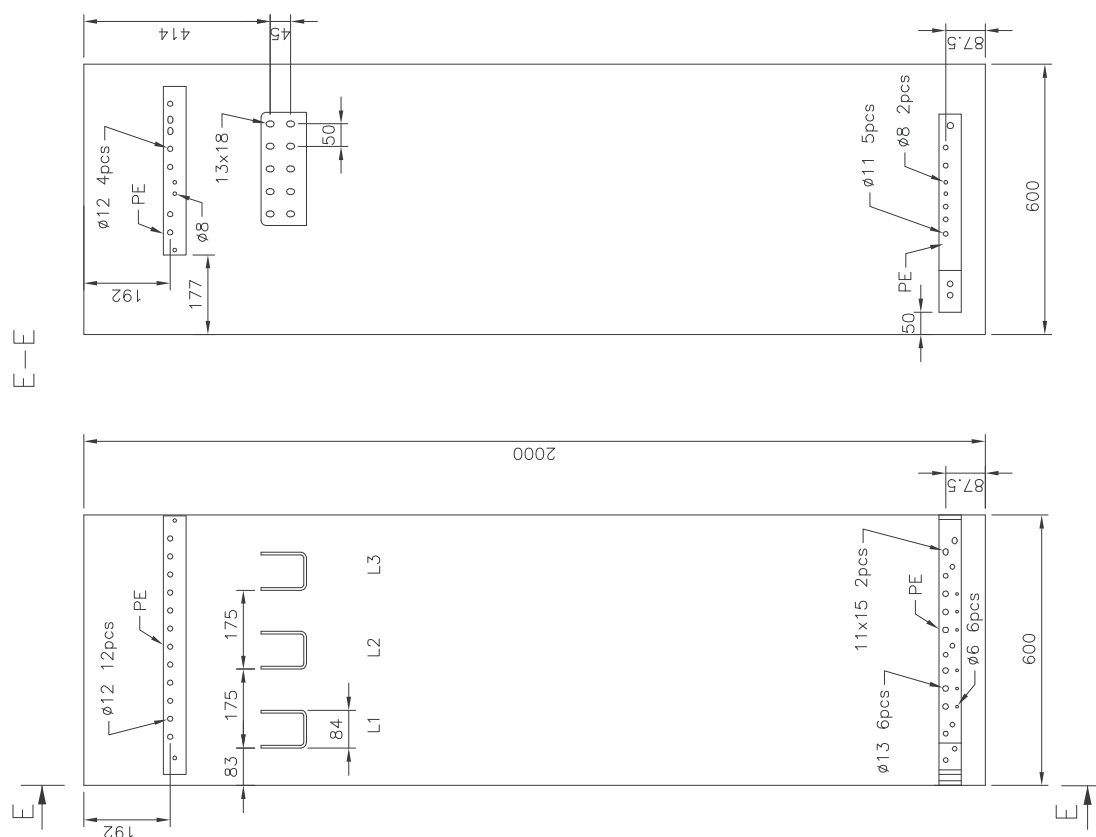
Расположение и размер выходных клемм (приводы с общей секцией для подключения двигателей)

Примечание. Сведения об использовании общих секций для подключения двигателей различной ширины с различными типами приводов см. в таблицах размеров начиная со стр. [206](#).

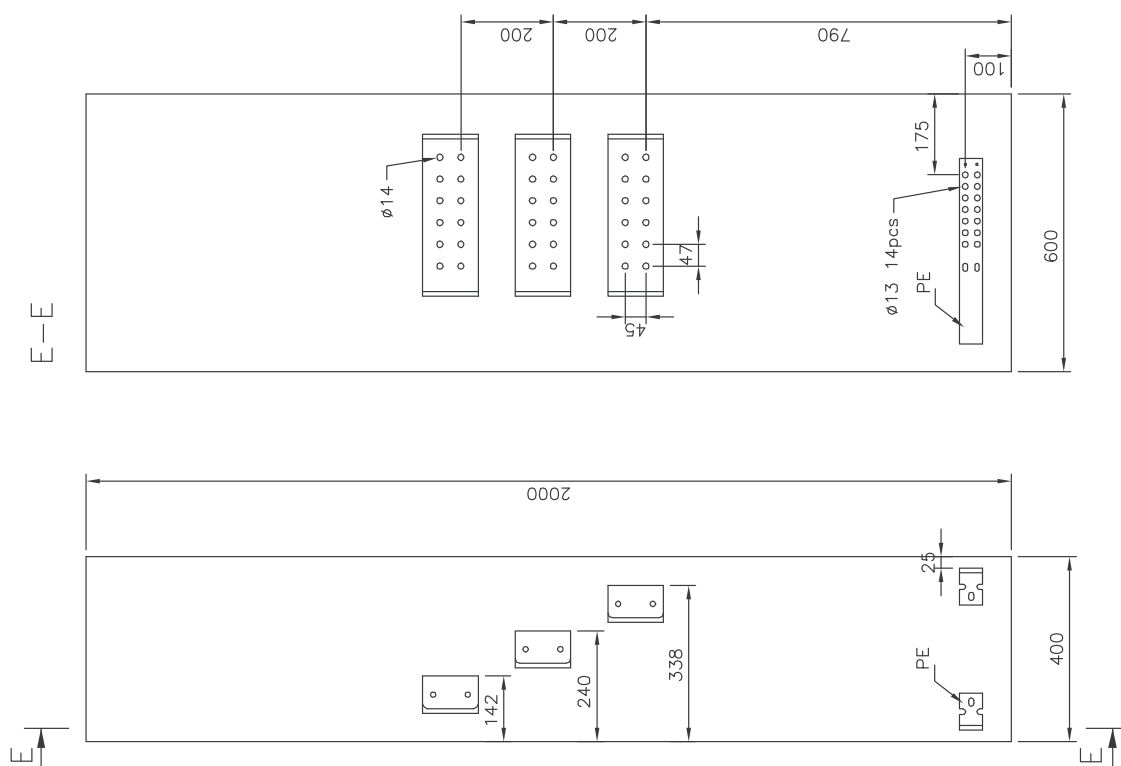
■ Ширина секции 300 мм, вывод кабелей снизу



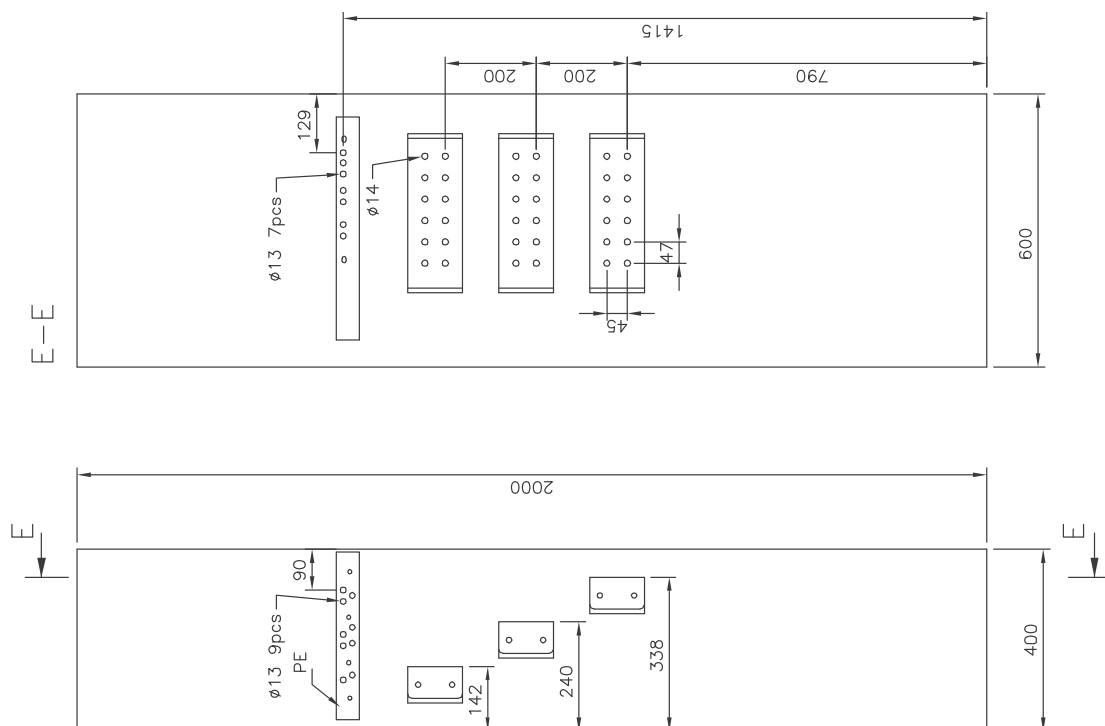




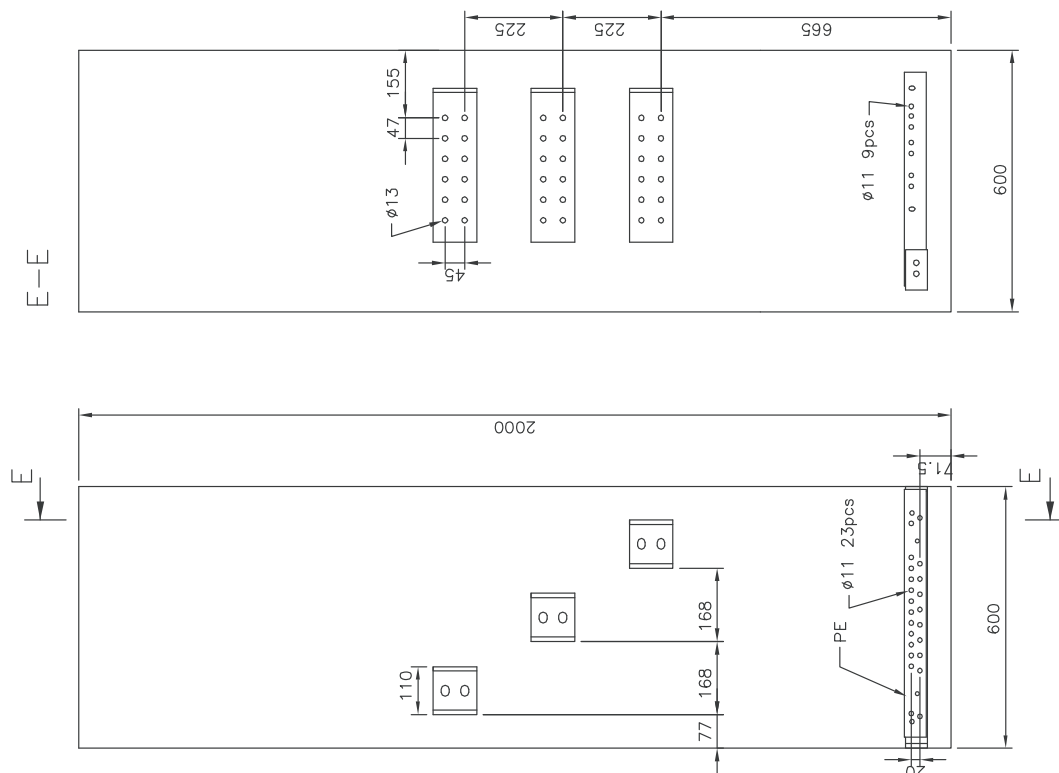
- **Ширина секции 400 мм, вывод кабелей снизу**

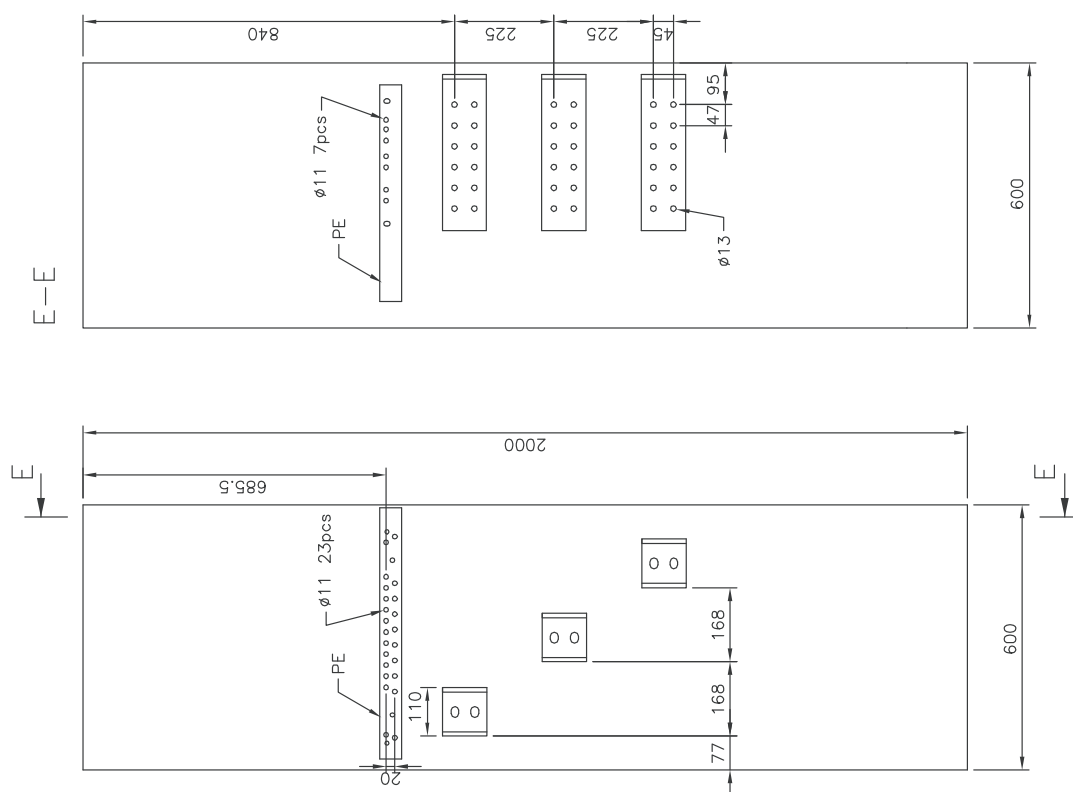


■ Ширина секции 400 мм, вывод кабелей сверху



■ Ширина секции 600 мм, вывод кабелей снизу





14

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

В данной главе приведено описание функции безопасного отключения крутящего момента (STO) инвертора (например, инверторного блока привода) и изложены указания по ее использованию.

Описание

Функция безопасного отключения крутящего момента может использоваться, например, для создания цепей контроля или обеспечения защиты, останавливающих работу инвертора в случае опасности (например, цепи аварийного останова). Данная функция также может использоваться для предотвращения непреднамеренного запуска во время кратковременных работ по обслуживанию (например, чистки) или выполнения работ в неэлектрической части машинного оборудования, не требующих прекращения подачи питания на инвертор.

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

В функции безопасного отключения крутящего момента предусмотрены механизмы дублирования, т. е. для реализации функции защиты необходимо использовать оба канала. Приведенные в данном руководстве характеристики безопасности рассчитываются только для случая использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала.

Функция безопасного отключения крутящего момента инвертора соответствует требованиям следующих стандартов:

Стандарт	Название
EN 60204-1:2016	<i>Безопасность механического оборудования — Электрооборудование машин и механизмов — Часть 1: Общие требования.</i>
IEC 61326-3-1:2008	<i>Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного применения — Требования по ЭМС — Часть 3-1: Требования по помехоустойчивости систем, связанных с безопасностью, и оборудования для выполнения функций, связанных с безопасностью (функциональная безопасность) — Общепромышленное применение</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 систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью — Часть 2: Требования к системам</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью — Часть 5-2: Функциональные требования безопасности</i>
IEC 62061:2015 EN 62061:2005 +AC:2010+A1:2013+A2:2015	<i>Безопасность машин — Функциональная безопасность систем управления электрических, электронных и программируемых электронных, связанных с безопасностью</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Безопасность механического оборудования — Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности — Часть 1: Общие принципы проектирования</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Безопасность механического оборудования — Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности — Часть 2: Проверка</i>

Данная функция также соответствует механизмам предотвращения нежелательного запуска, описанным в стандарте EN 1037:1995 + A1:2008, и механизмом неконтролируемой остановки (категория остановки 0) в соответствии со стандартом EN/IEC 60204-1.

■ Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

См. стр. [196](#).

Электрический монтаж

На приведенных ниже схемах показаны примеры подключения при реализации функции безопасного отключения крутящего момента в случаях, когда используется:

- инверторный блок привода типоразмера $n \times R8i$ (стр. 244);
- несколько инверторных блоков (стр. 245);
- несколько инверторных блоков при использовании внешнего источника питания 24 В= (стр. 246).

Информация о характеристиках входа STO приведена в главе [Блоки управления приводом](#) (стр. 133).

■ Активизирующий выключатель

На приведенных ниже монтажных схемах активизирующий 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 по двум каналам не должна превышать 200 мс.
- Также можно использовать модуль функций защиты FSO-xx или 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 активизирующим выключателем [K] и блоком управления инвертором;
 - 60 м между несколькими инверторными блоками;
 - 60 м между внешним источником питания и первым инверторным блоком.
 - Для инверторных блоков привода типоразмера $n \times R8i$: 30 м между блоком управления BCU и последним инверторным модулем в цепи.

Примечание. Напряжение на клеммах INx каждого блока управления инвертором (или инверторного модуля типоразмера $R8i$) должно составлять как минимум 17 В=, чтобы это значение было интерпретировано как логическая «1».

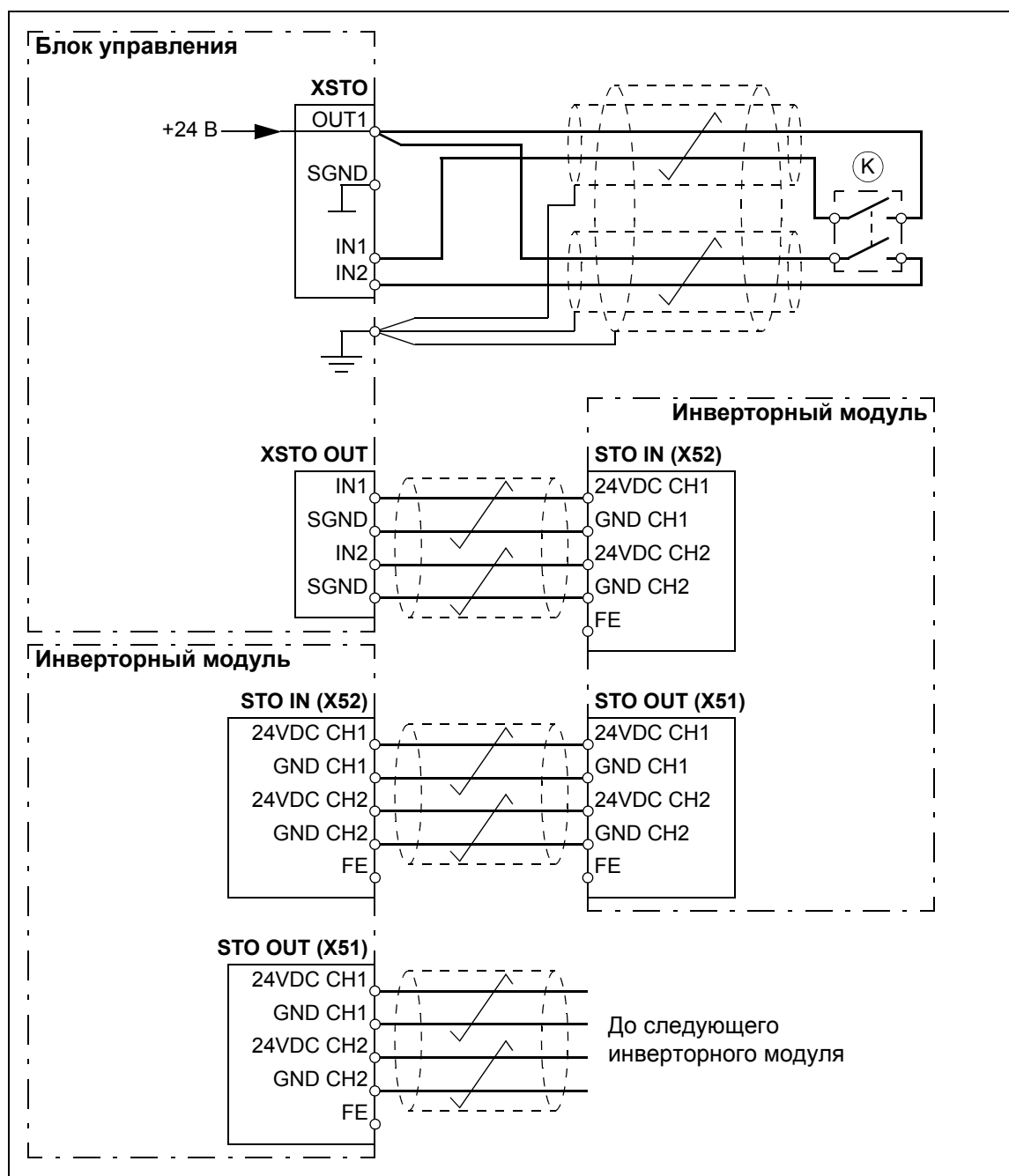
■ Заземление защитных экранов кабелей

- Заземление экранов кабелей между активизирующим выключателем и блоком управления следует выполнить на блоке управления.
- Заземление экранов кабелей между двумя блоками управления следует выполнить только на одном блоке управления.
- Не следует заземлять экран кабелей между блоком управления BCU и модулем $R8i$ или между модулями $R8i$.

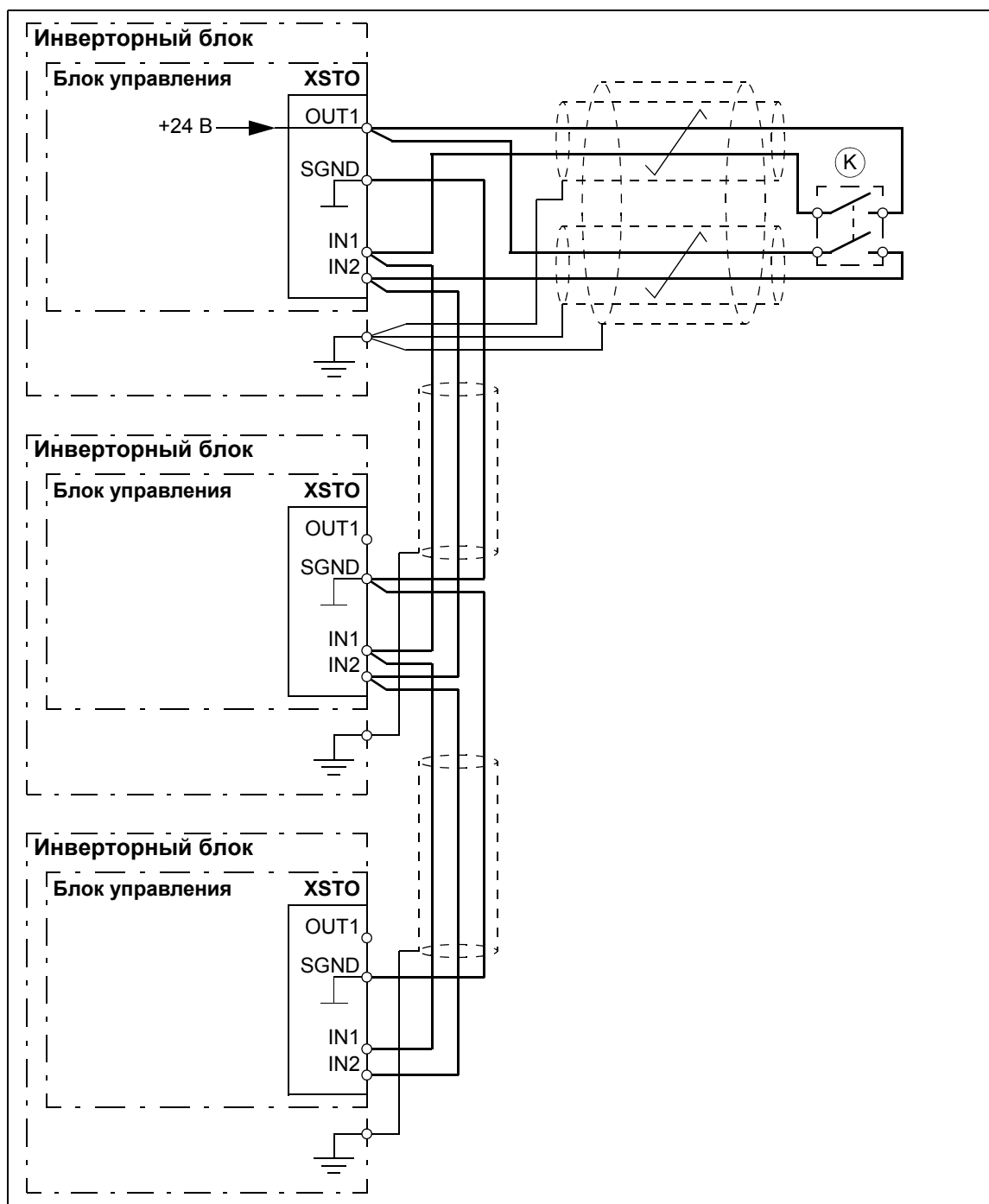
■ Инверторный блок для приводов типоразмера n×R8i (внутренний источник питания)



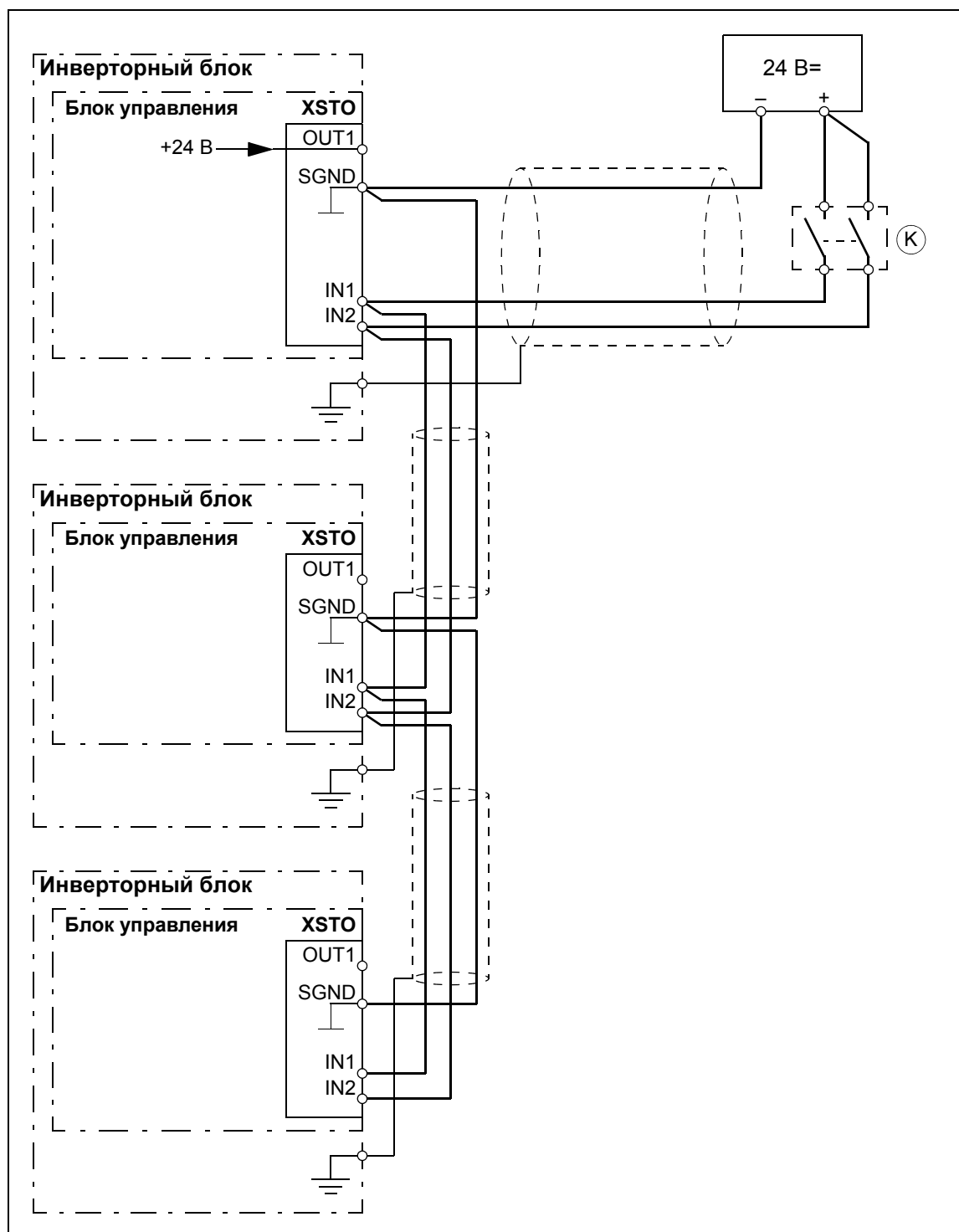
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Инверторные модули типоразмера R8i в стандартном исполнении отгружаются с перемычкой, установленной для подачи напряжения 24 В с разъема X53 на разъем X52. Перед подсоединением цепи безопасного отключения крутящего момента эту перемычку следует удалить.



■ Несколько инверторов (внутренний источник питания)



■ Несколько инверторов (внешний источник питания)



Принцип действия

1. Активируется функция безопасного отключения крутящего момента (размыкание активизирующего выключателя или контактов защитного реле).
2. Входы STO блока управления инвертором обесточиваются.
3. Блок управления инвертором отключает управляющее напряжение с транзисторов IGBT инвертора.
4. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению инвертора).
5. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Инвертор не может быть перезапущен, пока разомкнуты активизирующий выключатель или контакты защитного реле. После замыкания контактов, чтобы запустить привод, необходимо повторно подать команду запуска.

Ввод в эксплуатацию, 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 (в 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. В акте должны быть отражены сведения о проведенных пусконаладочных работах и результатах приемочных испытаний, приведены ссылки на сообщения об отказах и данные об 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.

Примечания

- Если привод оборудован дополнительным компонентом обеспечения безопасности +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 или +Q979, действуйте по методике, описанной в документации по данному дополнительному компоненту. Если привод оборудован дополнительным компонентом обеспечения безопасности +Q972 или Q973, действуйте по методике, описанной в документации по этому модулю FSO.
- Во время проведения приемочных испытаний все инверторные модули должны быть включены и подключены к цепи STO.

Действие	☒
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям по технике безопасности, приведенным в главе Указания по технике безопасности (стр. 17). Несоблюдение этих указаний может привести к травмам и летальному исходу, а также может стать причиной повреждения оборудования.	☐
Убедитесь, что инвертор может свободно вращаться и останавливаться во время запуска.	☐
Остановите инвертор (если вращается), выключите входное питание и отсоедините инвертор от питающей электросети с помощью разъединителя.	☐
Проверьте подключение цепи безопасного отключения крутящего момента по монтажной схеме.	☐
Замкните разъединитель и включите питание.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен. • Подайте на инвертор команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте работу инвертора указанным ниже образом. • Разомкните цепь STO. Инвертор выдает соответствующую индикацию, если она задана для состояния «остановлен» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу инвертора. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс активных сигналов неисправностей. Перезапустите инвертор и убедитесь, что двигатель работает нормально.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается. • Запустите инвертор и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Инвертор выдает соответствующую индикацию, если она задана для состояния «работа» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Выполните сброс активных сигналов неисправностей и попробуйте запустить инвертор. • Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а инвертор работает как описано выше при испытании, когда двигатель остановлен. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс активных сигналов неисправностей. Перезапустите инвертор и убедитесь, что двигатель работает нормально.	☐

Действие	☒
Проверьте работу средств обнаружения отказов инвертора. Двигатель может останавливаться или работать. - Разомкните первый канал цепи STO (провод к входу IN1). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Инвертор выдает сообщение об отказе <i>FA81 Безоп. откл.кр.мом. 1</i> (см. руководство по микропрограммному обеспечению). - Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу инвертора. Двигатель не должен запуститься. - Замкните цепь STO. - Выполните сброс активных сигналов неисправностей. Перезапустите инвертор и убедитесь, что двигатель работает нормально. - Откройте второй канал цепи STO (провод к входу IN2). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Инвертор выдает сообщение об отказе <i>FA82 Безоп. откл.кр.мом. 2</i> (см. руководство по микропрограммному обеспечению). - Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу инвертора. Двигатель не должен запуститься. - Замкните цепь STO. - Выполните сброс активных сигналов неисправностей. Перезапустите инвертор и убедитесь, что двигатель работает нормально.	☐
Составьте и подпишите акт приемочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	☐

Использование

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



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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Функция безопасного отключения крутящего момента может быть реализована только с помощью соединителя XSTO блока управления инвертором (A41). Полноценное безопасное отключение крутящего момента не может быть достигнуто путем использования соединителей XSTO других блоков управления (например, блока управления выпрямителем или блока управления тормозом).

Функция безопасного отключения крутящего момента поддерживается микропрограммным обеспечением инверторного блока любого привода ACS880. Данная функция не поддерживается микропрограммным обеспечением блоков управления выпрямителем или тормозом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! (Только для двигателей с постоянными магнитами и синхронных реактивных двигателей [SynRM]) В случае одновременного снятия питания с выходных IGBT система может вырабатывать выравнивающий крутящий момент, который поворачивает вал двигателя максимум на $180/p$ градусов (для двигателей с постоянными магнитами) или $180/2p$ градусов (для синхронных реактивных двигателей [SynRM]), во время активизации функции безопасного отключения крутящего момента. p соответствует количеству пар полюсов.

Примечания

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

Техническое обслуживание

После того как работа схемы проверена в процессе пусконаладки, техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодических контрольных испытаниях. При режимах эксплуатации с высокой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. При режимах эксплуатации с низкой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 5 лет или 2 года, см. раздел [Характеристики безопасности](#) (стр. 251). 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. 248).

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 должны производиться 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 должны производиться 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, которое вращает инвертор.

Если после запуска потребуется заменить какой-либо провод либо компонент или если восстанавливаются параметры, проведите проверку, описанную в разделе [Проведение приемочных испытаний](#) (стр. 248).

Используйте только запасные части, утвержденные 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 программы управления инвертора 31.22.

В рамках диагностики функции безопасного отключения крутящего момента сравниваются состояния двух каналов STO. Если каналы находятся в различных состояниях, запускается функция реакции на отказ и инвертор 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 инвертором, а также сведения по направлению сообщений об отказах и предупреждениях на выход блока управления для внешних средств диагностики приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению программы управления инвертора.

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	SC	PL	SFF (%)	PFH ($T_1 = 20$ a) (1/ч)	PFD _{avg} ($T_1 = 2$ a)	PFD _{avg} ($T_1 = 5$ a)	MTTF _D (a)	Цепь пост. тока (%)	Кат.	HFT	CCF	Срок службы (a)
1×R8i	3	3	e	>99	5,0E-11	4,5E-07	1,1E-06	23 970	≥90	3	1	80	20
2×R8i	3	3	e	>99	6,2E-11	5,5E-07	1,3E-06	16 330	≥90	3	1	80	20
3×R8i	3	3	e	>99	7,3E-11	6,5E-07	1,6E-06	12 390	≥90	3	1	80	20
4×R8i	3	3	e	>99	8,4E-11	7,6E-07	1,9E-06	9980	≥90	3	1	80	20
5×R8i	3	3	e	>99	9,5E-11	8,6E-07	2,1E-06	8360	≥90	3	1	80	20
6×R8i	3	3	e	>99	1,1E-10	9,6E-07	2,4E-06	7190	≥90	3	1	80	20

- 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 В 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 времени происходит только один отказ. Накопление отказов не анализировалось.
- Время срабатывания STO (минимальный регистрируемый разрыв): 1 мс
- Время отклика STO: 2 мс (обычно), 25 мс (максимум)
- Время обнаружения отказа: Каналы находятся в разном состоянии дольше 200 мс
- Время срабатывания при отказе: Время обнаружения отказа + 10 мс
- 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

Сокращение	Ссылка	Описание
Кат.	EN ISO 13849-1	Классификация компонентов системы управления, связанных с безопасностью, по их характеристикам устойчивости к отказам и последующего поведения в состоянии отказа, обеспечиваемым за счет конструктивного расположения компонентов, средств обнаружения отказов и/или надежности компонентов. Категории: В, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват
FIT	IEC 61508	Число отказов за время: 1E-9 часов
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Среднее время наработки на опасный отказ: (Общее число работающих блоков)/(число опасных, не обнаруженных отказов) в течение определенного интервала измерений при заданных условиях
PFD _{avg}	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа при запросе
PFH	IEC 61508	Средняя вероятность опасных отказов за 1 час
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни a...e соответствуют SIL
SC	IEC 61508	Систематическая вероятность
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень совокупной безопасности (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Максимальный уровень безопасности SIL (уровень 1...3) функции защиты или подсистемы

Сокраще- ние	Ссылка	Описание
SS1	IEC/EN 61800-5-2	Безопасный останов 1
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T1	IEC 61508-6	Интервал контрольных испытаний. Параметр T1 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 T1. Такой же интервал должен соблюдаться, чтобы обеспечить соответствие PL (EN ISO 13849). Следует отметить, что любое заданное значение T1 не может рассматриваться как гарантия. См. также раздел Техническое обслуживание (стр. 250).

■ Декларация соответствия

См. раздел [Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам](#) (стр. 196).

15

Резистивное торможение

Содержание настоящей главы

В этой главе приведена информация о том, каким образом следует выбирать, выполнять защиту и подключение тормозных прерывателей и резисторов. В главе также приведены соответствующие технические характеристики.

Принцип действия

Тормозной прерыватель передает энергию, вырабатываемую замедляющимся двигателем. Прерыватель подключает тормозной резистор к промежуточной цепи постоянного тока, когда напряжение в цепи превышает предел, заданный программой управления. Рассеивание энергии, вызванное потерями на резисторе, вызывает снижение напряжения до уровня, при котором возможно отключение резистора.

Устанавливаемые на заводе тормозные прерыватели и резисторы

Указанные ниже тормозные прерыватели (дополнительный компонент +D150) и резисторы (+D151) могут быть установлены на привод ACS880-37 непосредственно на заводе. Дополнительный компонент +D150 также можно использовать с резистором стороннего поставщика.

U_N	Тип ACS880-37	Тип тормозного прерывателя (+D150)	Тип тормозного резистора (+D151)
400 В	ACS880-37-0450A-3	NBRA-659	2 × SAFUR180F460
	ACS880-37-0620A-3		
	ACS880-37-0870A-3	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-37-1110A-3		
	ACS880-37-1210A-3		
	ACS880-37-1430A-3	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-37-1700A-3		
500 В	ACS880-37-0420A-5	NBRA-659	2 × SAFUR200F500
	ACS880-37-0570A-5		
	ACS880-37-0780A-5	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-37-1010A-5		
	ACS880-37-1110A-5		
	ACS880-37-1530A-5	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)
690 В	ACS880-37-0320A-7	NBRA-669	2 × SAFUR200F500
	ACS880-37-0390A-7		
	ACS880-37-0580A-7	2 × NBRA-669	2 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-37-0660A-7		
	ACS880-37-0770A-7	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-37-0950A-7		
	ACS880-37-1130A-7		

О наличии тормозных прерывателей и резисторов для других типов приводов проконсультируйтесь с местным представителем ABB.

Технические характеристики

■ Характеристики различных комбинаций прерыватель/резистор

U_N	Прерыватели	Резисторы	R (Ом)	P_{brmax} (кВт)	P_{brcont} (кВт)	I_{max} (А)	Рабочий цикл (10/60 с)		Рабочий цикл (1/5 мин)	
							P_{br} (кВт)	I_{rms} (А)	P_{br} (кВт)	I_{rms} (А)
400 В	NBRA-659	2 × SAFUR180F460	1,2	353	54	545	287	444	167	444
	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)	1,2	706	108	1090	575	888	333	514
	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)	1,2	1058	162	1635	862	1332	500	771
500 В	NBRA-659	2 × SAFUR200F500	1,35	403	54	605	287	355	167	206
	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	806	108	1210	575	710	333	412
	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	1208	162	1815	862	1065	500	618
690 В	NBRA-669	2 × SAFUR200F500	1,35	404	54	835	287	257	167	149
	2 × NBRA-669	2 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	807	108	1670	575	514	333	298
	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	1211	162	2505	862	771	500	447

U_N = номинальное напряжение

R = сопротивление указанных резисторов (на каждый прерыватель). Это значение также является минимально допустимым сопротивлением блока резисторов.

P_{brmax} = максимальная кратковременная (в течение 1 мин каждые 10 мин) мощность торможения

P_{brcont} = максимальная длительная мощность торможения

I_{max} = максимальный пиковый ток

P_{br} = мощность торможения для указанного рабочего цикла

I_{rms} = соответствующее действующее значение тока

■ Резисторы SAFUR

Резисторы SAFUR могут быть установлены на заводе (дополнительный компонент +D151) или поставляться отдельно.

Тип	U_N (В)	R (Ом)	E_R (кДж)	P_{Rcont} (кВт)	IPxx
SAFUR125F500	500	4,0	3600	9,0	IP00
SAFUR210F575	575	3,4	4200	10,5	IP00
SAFUR200F500	500	2,7	5400	13,5	IP00
SAFUR180F460	460	2,4	6000	15,0	IP00

U_N = номинальное напряжение

R = сопротивление

E_R = короткий импульс энергии, который блок резисторов может выдерживать каждые 400 секунд.

P_{Rcont} = длительно рассеиваемая мощность (тепловая) при правильном расположении резистора.

Энергия E_R рассеивается в течение 400 секунд.

IPxx = степень защиты

■ Характеристики клемм и кабельных вводов устанавливаемых на заводе секций прерывателя/резистора

См. поставляемые с приводом габаритные чертежи.

Планирование тормозной системы

■ Проверка нагрузочной способности тормозного оборудования

1. Вычислите максимальную мощность ($P_{\max}$), вырабатываемую двигателем во время торможения.
2. Убедитесь, что мощность торможения прерывателя составляет не менее величины $P_{\max}$.
Значения $P_{br\max}$, приведенные в таблице технических данных на странице 257, относятся к эталонному циклу торможения (1 минута торможения, 9 минут простоя). Если реальный цикл торможения не соответствует эталонному, должна использоваться максимально допустимая мощность торможения P_{br} . В таблице технических данных указано значение P_{br} для двух дополнительных циклов торможения. Ниже приведены указания по расчету значения P_{br} для других циклов торможения.
3. Проверьте правильность выбора резистора. Энергия, генерируемая двигателем в течение 400 секунд, не должна превышать значения энергии, которую может рассеять резистор (E_R).

Если значение E_R резистора слишком мало, можно использовать блок из четырех стандартных резисторов, при этом две пары параллельно соединенных резисторов включаются последовательно. Значение E_R для блока из четырех резисторов в четыре раза больше этого значения для одного резистора.

Заказные резисторы

Использование резисторов, отличающихся от тех, которые поставляются в качестве дополнительного компонента +D151, допустимо при условии, что

- сопротивление не ниже значения, приведенного в таблице характеристик (стр. 257);



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается применение резисторов, сопротивление которых меньше значения, указанного для данной комбинации привод / тормозной прерыватель / резистор. Привод и прерыватель не смогут выдержать перегрузку по току, вызванную малым сопротивлением резистора.

- величина сопротивления резисторов других поставщиков не ограничивает требуемую мощность торможения, т. е.

$$P_{\max} < \frac{U_{DC}^2}{R}$$

где

$P_{\max}$ Максимальная мощность, генерируемая двигателем во время торможения

U_{DC} Напряжение на резисторе во время торможения. U_{DC} равно
 $1,35 \cdot 1,25 \cdot 415 \text{ В}$ (при напряжении питания от 380 до 415 В~),
 $1,35 \cdot 1,25 \cdot 500 \text{ В}$ (при напряжении питания от 440 до 500 В~) или
 $1,35 \cdot 1,25 \cdot 690 \text{ В}$ (при напряжении питания от 525 до 690 В~)

R Сопротивление резистора, Ом;

- величина энергии E_R , которую может рассеять резистор, достаточна для данной области применения (см. пункт 3 выше).

Расчет максимальной мощности торможения (P_{br})

- Энергия торможения, передаваемая в течение любого 10-минутного интервала времени, не должна быть больше энергии, рассеиваемой во время образцового цикла торможения.
- Мощность торможения не должна превышать допустимое максимальное значение P_{brmax} .

$$1. \quad n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60 \text{ с}$$

$$2. \quad P_{br} \leq P_{brmax}$$

n = число импульсов торможения в течение 10 минут

P_{br} = максимальная допустимая мощность торможения (кВт)

t_{br} = время торможения (с)

P_{brmax} = максимальная мощность торможения для эталонного цикла (кВт)

Пример 1:

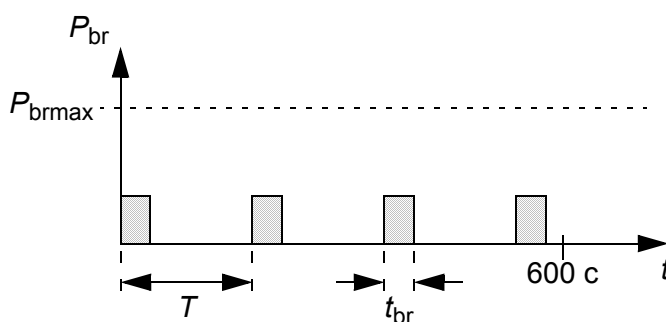
Продолжительность цикла торможения — 30 минут. Время торможения — 15 минут.

Вывод. Если время торможения превышает 10 минут, торможение считается непрерывным. Допустимая мощность длительного торможения составляет 10 % от максимальной мощности торможения (P_{brmax}).

Пример 2:

Продолжительность цикла торможения (T) составляет 3 минуты. Время торможения (t_{br}) составляет 40 секунд.

$$1. \quad P_{br} \leq \frac{P_{brmax} \times 60 \text{ с}}{4 \times 40 \text{ с}} = 0,375 \times P_{brmax}$$



$$2. \quad P_{br} \leq P_{brmax} \quad \text{ОК}$$

Вывод. Максимально допустимая мощность торможения для данного цикла составляет 37 % от номинального значения, заданного для эталонного цикла

■ Выбор и прокладка кабелей к резистору стороннего поставщика

Для подключения резисторов используйте кабели того же типа, что и для подключения привода к сети; это обеспечивает защиту кабелей резисторов входными предохранителями. Для подключения также пригоден двухпроводный экранированный кабель с таким же сечением проводников.

Минимизация электромагнитных помех

Для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных быстрыми изменениями тока в кабелях резисторов, необходимо соблюдать следующие правила:

- Цепь питания тормозного блока должна быть полностью экранирована путем использования экранированного кабеля или металлического кабелепровода. Не экранированный одножильный кабель может быть использован только при прокладке внутри шкафа, который эффективно подавляет излучаемые помехи.
- Прокладывать кабели необходимо на достаточном расстоянии от других кабелей.
- Участки кабелей, проложенные параллельно другим кабелям, не должны быть значительными по длине. Минимальное расстояние между параллельными участками кабеля составляет 0,3 м.
- Пересечение с другими кабелями следует выполнять под прямым углом.
- В целях минимизации электромагнитного излучения и нагрузки на IGBT-транзисторы тормозного прерывателя следует использовать как можно более короткий кабель. Чем длиннее кабель, тем больше будут электромагнитное излучение, индуктивная нагрузка и пиковое напряжение на IGBT-транзисторах тормозного прерывателя.

Максимальная длина кабеля

Длина кабеля (кабелей) резистора не должна превышать 50 м.

Соответствие всей установки требованиям ЭМС

Примечание. Корпорация ABB не несет ответственности за соответствие установки требованиям ЭМС при использовании тормозных резисторов и кабелей сторонних поставщиков. За обеспечение соответствия установки требованиям ЭМС отвечает заказчик.

Размещение тормозных резисторов, выполненных по индивидуальному заказу

Устанавливать резисторы следует за пределами привода в месте, где им будет обеспечено достаточное охлаждение.

Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

- исключить опасность перегрева резистора и окружающих материалов;
- температура в помещении, в котором устанавливается резистор, не превышала максимально допустимого значения.

Охлаждение резисторов воздухом или водой должно осуществляться в соответствии с указаниями производителя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Все материалы, расположенные вблизи резистора, должны быть негорючими. Поверхность резистора сильно нагревается. Температура потока воздуха от резистора составляет сотни градусов Цельсия. При соединении воздухопроводов с системой вентиляции соответствующие материалы должны выдерживать высокую температуру. Необходимо обеспечить защиту резистора от прикосновения.

■ Защита системы от перегрева

Тормозной прерыватель имеет собственную встроенную защиту от перегрева и защищает от перегрева кабеля резистора при условии, что типоразмер кабелей соответствует номинальному току привода. По умолчанию отказ тормозного прерывателя приводит к остановке блока выпрямителя привода.

Тепловая защита резисторов

Стандартные резисторы, поставляемые в качестве дополнительного компонента +D151, оборудованы термореле. Термореле резисторов соединены параллельно и подключены к разрешающему входу тормозного прерывателя. Выход реле прерывателя подключен к блоку управления питанием таким образом, что отказ прерывателя приводит к останову блока выпрямителя.

При использовании резисторов сторонних поставщиков необходимо предусмотреть соответствующую схему защиты. Используйте кабель со следующими характеристиками:

- витая пара (рекомендуется использовать экранирование);
- номинальное рабочее напряжение между проводником и землей ($U_0 \geq 750 \text{ В}$)
- испытательное напряжение для проверки электрической прочности изоляции $> 2,5 \text{ кВ}$.

Длина кабеля должна быть минимальной.

■ Защита кабеля резистора от короткого замыкания

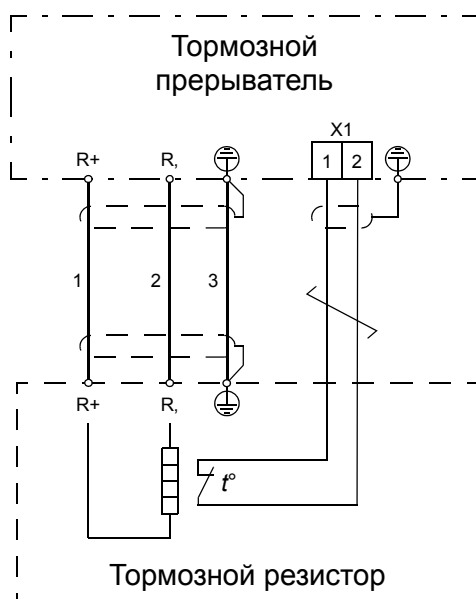
Входные предохранители привода также защищают кабель резистора при условии, что тип кабеля резистора совпадает с типом входного кабеля.

Механический монтаж тормозных резисторов сторонних поставщиков

Соблюдайте указания изготовителя резисторов.

Электрический монтаж тормозных резисторов сторонних поставщиков

■ Схема подключения

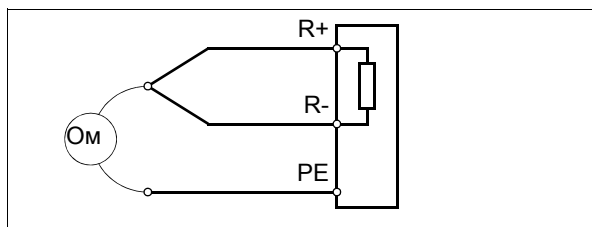


■ Процедура подключения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Следуйте указаниям, приведенным в главе [Указания по технике безопасности](#). Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травм людьми вплоть до летального исхода, а также повреждение оборудования.

- Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 21).
- Подключайте кабель резистора только с той стороны, где располагается резистор. При использовании трехжильного экранированного кабеля отрежьте третий провод. Выполните заземление скрученного экрана кабеля таким же образом, каким выполняется заземление отдельным проводом защитного заземления (при наличии).
- Соедините вместе проводники R+ и R- кабеля резистора на конце со стороны прерывателя. Измерьте сопротивление изоляции между соединенными проводниками и проводником защитного заземления (PE), используя измерительное напряжение 1 кВ=. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.



- Подсоедините кабель резистора к клеммам R+ и R- прерывателя. При использовании трехжильного экранированного кабеля отрежьте третий провод. Выполните заземление скрученного экрана кабеля таким же образом, каким выполняется заземление отдельным проводом защитного заземления (при наличии).
- Подсоедините термореле тормозного резистора к разрешающему входу (X1) платы управления тормозного прерывателя. Используйте кабель, указанный в разделе [Тепловая защита резисторов](#) (стр. 261). При наличии нескольких термореле необходимо подключать их последовательно.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Когда работает блок выпрямителя привода, входы РАЗРЕШЕНИЯ на клеммных колодках тормозного прерывателя находятся под напряжением промежуточной цепи привода. Это напряжение крайне опасно и при недостаточном уровне изоляции и защиты термореле может привести к серьезному материальному ущербу или тяжелым травмам. Термореле должны быть соответствующим образом изолированы (электрическая прочность изоляции более 2,5 кВ) и соответствующим образом закрыты кожухами от прикосновения.

Ввод в эксплуатацию

Проверьте значения следующих параметров программы управления инвертором (основная программа управления ACS880):

- **30.30 Overvoltage control:** Контроль перенапряжения отключен.

Значения параметров для других программ управления приведены в соответствующем руководстве по микропрограммному обеспечению.

Примечание. Новые тормозные резисторы могут быть покрыты смазкой, используемой при хранении. При первом запуске тормозного прерывателя смазка сгорает, что может привести к возникновению некоторого количества дыма. Убедитесь в наличии достаточного уровня вентиляции.

Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

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

Обучение работе с изделием

Для просмотра информации об обучении работе с изделиями АВВ перейдите на сайт new.abb.com/service/training.

Отзывы о руководствах по приводам АВВ

Корпорация АВВ будет признательна за замечания по руководствам. Перейдите на сайт 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.

Контактная информация

www.abb.com/drives

www.abb.com/drivespartners

3AXD50000025044 Ред. В (RU) 27.03.2017