

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ FR-A 700

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ FR-A от 740-00023 до 12120-EC

Мы благодарим вас за выбор нашего преобразователя Mitsubishi.
Пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по установке и прилагаемым компакт-диск
для правильной эксплуатации этого преобразователя.
Не используйте это изделие до тех пор, пока не будете иметь полное представление об оборудовании,
информации о мерах предосторожности и инструкциях.
Пожалуйста, передайте настоящее руководство и компакт-диск конечному пользователю.

Содержание

1	УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ИНСТРУКЦИИ.....	1
2	ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ	3
3	МОНТАЖ ПРОВОДКИ	4
4	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	10
5	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	11

A
700

Эта страница специально посвящена вопросам безопасности

Не пытайтесь устанавливать, эксплуатировать, осуществлять техобслуживание или обследовать преобразователь до тех пор, пока Вы полностью не изучите настоящее Руководство по установке и прилагаемые документы и не сможете надлежащим образом эксплуатировать оборудование. Не используйте преобразователь до тех пор, пока не будете иметь полное представление об оборудовании, информации о мерах предосторожности и инструкциях. В этом руководстве по установке уровни мер предосторожности расклассифицированы как "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ" и "ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предполагает, что неправильное обращение может привести к возникновению опасных ситуаций, приводящих к смерти или серьезным травмам.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Предполагает, что неправильное обращение может привести к возникновению опасных ситуаций, приводящих к средним или легким повреждениям или может вызвать только физическое повреждение.

Имейте в виду, что даже уровень может  ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ привести к серьезным последствиям в зависимости от ситуации. Пожалуйста, строго следуйте инструкциям к обоим уровням, поскольку они важны для безопасности персонала.

Предупреждение поражения электрическим током

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Когда питание включено или во время работы преобразователя не открывайте переднюю крышку. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.
- Не открывайте переднюю крышку при включенном электропитании или во время работы преобразователя. В противном случае возможен доступ к открытым контактам высокого напряжения или к цепям, несущим остаточный заряд высокого напряжения, что может привести к поражению электрическим током.
- Даже при отключенном электропитании не удаляйте переднюю крышку за исключением тех случаев, когда это необходимо для изменения коммутации внутри преобразователя или для проведения периодической проверки. При этом возможен контакт с цепями, находящимися под остаточным зарядом высокого напряжения преобразователя, что создает опасность поражения электрическим током.
- Перед началом кроссировки или проверки убедитесь, что индикатор панели управления отключен. После отключения электропитания подождите, как минимум, 10 минут, а затем проверьте с помощью тестера или другого электроизмерительного прибора, что остаточное напряжение отсутствует. На конденсаторе заряд высокого напряжения сохраняется в течение некоторого времени после отключения питания и представляет собой опасность.
- Этот преобразователь должен быть заземлен. Заземление должно быть выполнено в соответствии с требованиями национальных или местных правил техники безопасности и электротехническими правилами и нормами. (JIS, NEC раздел 250, IEC 536 класс 1 и прочие применимые стандарты)
- Любое лицо, выполняющее монтаж проводки или осмотр оборудования, должно быть компетентным для выполнения этих работ.
- Всегда устанавливайте преобразователь перед монтажом проводки. Иначе Вы можете быть поражены электрическим током или травмированы.
- Выполняйте операции с использованием круговой шкалы и кнопок сухими руками во избежание поражения электрически током.
- Не подвергайте кабели растягиванию, излишнему напряжению, тяжелым нагрузкам или прокаливанию. Иначе вы можете быть поражены электрическим током.
- Не заменяйте охлаждающий вентилятор при включенном электропитании. Замена охлаждающего вентилятора при включенном электропитании является опасной.
- Не прикасайтесь к печатной плате мокрыми руками. Вы можете быть поражены электрическим током.

Предупреждение возгорания

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Устанавливайте преобразователь на невоспламеняемый материал, например, металл или бетон. Установка его на или поблизости от воспламеняемого материала может быть причиной пожара.
- Если преобразователь вышел из строя, отключите питание преобразователя. Длительное прохождение тока значительной величины может привести к возгоранию.
- Если вы применяете тормозной резистор, то предусмотрите схему, отключающую электропитание при выводе тревожного сигнала. В противном случае тормозной резистор может сильно перегреться из-за неисправного тормозного транзистора или т. п. - опасность возгорания
- Не подсоединяйте сопротивление непосредственно к выводам постоянного тока P, N. Это может вызвать пожар и разрушить преобразователь. Температура поверхности тормозного сопротивления может намного превышать 100°C в течение кратких периодов. Удостоверьтесь, что имеется адекватная защита от случайного контакта и поддерживается безопасное расстояние между преобразователем и другими блоками и частями системы.

Предупреждения травматизма

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Применяйте только напряжение, указанное в руководстве для каждого вывода. Иначе это может быть причиной взрыва, повреждения и пр.
- Удостоверьтесь в том, что все кабели подсоединены к соответствующим клеммам. Иначе это может быть причиной взрыва, повреждения и пр.
- Всегда удостоверяйтесь в том, что установка произведена с соблюдением правильной полярности во избежание повреждений и пр. Иначе это может быть причиной взрыва, повреждения и пр.
- При включенном питании, а также в течение некоторого времени после отключения питания не прикасайтесь к преобразователю, поскольку он нагрет до высокой температуры, и это может вызвать ожог.

Дополнительные указания

Также отметьте следующие моменты по предотвращению случайных происшествий, травмирования, поражения электрическим током и т.д.

Транспортировка и установка

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- При переносе изделия используйте соответствующее подъемное устройство во избежание получения травм.
- Не устанавливайте коробки с преобразователями одну на другую с превышением рекомендованного числа коробок.
- Удостоверьтесь, что положение установки и материал могут выдержать вес преобразователя. Производите установку в соответствии с информацией в руководстве.
- Не устанавливайте и не эксплуатируйте преобразователь, если он поврежден или если какие-то части в нем отсутствуют. Это может привести к поломке устройства.
- При переносе преобразователя не удерживайте его за переднюю крышку или за установочную круговую шкалу; он может упасть или выйти из строя.
- Не вставляйте на преобразователь и не кладите на него тяжелые предметы.
- Проверьте, что ориентация установки инвертера произведена правильно.
- Не допускайте попадания в преобразователь таких токопроводящих предметов, как винты и металлические детали или горючих веществ.
- Поскольку преобразователь является высокоточным инструментом, не роняйте преобразователь и не подвергайте его ударам.
- Используйте преобразователь только при следующих условиях окружающей среды, иначе он может быть поврежден:

Окруж. среда	Температура окружающей среды	перегруз. способность: 150%, 200% (зав. настройка) и 250 %	-10 °C ... +50 °C (не замерзающая)
		перегруз. способность: 120%	-10 °C ... +40 °C (не замерзающая)
	Влажность окружающей среды		Отн. влажность 90% RH или меньше (не конденсирующаяся)
	Температура хранения		-20 °C ... +65 °C ^①
	Окружающие условия		В помещении (не загрязнена агрессивными газами, горючими газами, масляным туманом, пылью и грязью)
	Высота		Максимум 1000 м над уровнем моря для стандартной эксплуатации. После этого снижайте значения на 3% на каждые 500 м до 2500 м (92%)
Вибрация		5.9м/с ² ^② или меньше (в соответствии с JIS C 60068-2-6)	

^① Допускается только на короткое время (например, при транспортировке).

^② Максимум 2,9 м/с² для классов мощности 04320 или выше

Кроссировка

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не устанавливайте на выходной стороне преобразователя сборочные блоки или компоненты (например, конденсаторы компенсации коэффициента), не одобренные компанией Mitsubishi.
- Направление вращения двигателя соответствует командам направления вращения (STF/STR), только если поддерживается порядок фаз (U, V, W).

Проведение испытаний и настройка

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Перед началом эксплуатации подтвердите правильность установки и настройте параметры. Невыполнение этих действий может привести к самопроизвольному запуску некоторых агрегатов.

Эксплуатация

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- После того, как вы выбрали функцию **retry** отойдите на достаточное расстояние от оборудования, так как оно запустится внезапно после аварийной остановки.
- Кнопка  действительна только при настройке соответствующей функции. Отдельно подготовьте выключатель аварийного останова.
- Прежде чем выполнять сброс преобразователя после возникновения сигнализации, убедитесь в том, что пусковой сигнал отключен. Невыполнение этого требования может привести к внезапному пуску двигателя.
- Имеется возможность запускать и останавливать преобразователь через последовательный коммуникационный интерфейс или систему полевой шины. В зависимости от выбранной настройки параметров для данных коммуникации существует опасность, что при неисправности в системе коммуникации или линиях передачи данных с их помощью более не удастся остановить работающий привод. В этом случае обязательно предусмотрите дополнительную защитную аппаратуру для остановки привода (например, блокировку регулятора с помощью управляющего сигнала, внешний контактор для управления электродвигателем или т. п.). Операторов и местный технический персонал необходимо однозначно и недвусмысленно проинформировать о существовании этой опасности.
- Используемая нагрузка должна представлять собой только трехфазный асинхронный электродвигатель. Подключение любого другого электрического оборудования к выходу преобразователя может повредить как преобразователь, так и оборудование.
- Если во время регулирования крутящего момента (векторное регулирование без датчиков) активируется предварительное возбуждение (сигналы LX и X13), то электродвигатель может запуститься с низкой частотой вращения, даже если пусковой сигнал (STF или STR) отсутствует. Кроме того, электродвигатель вращается с низкой частотой вращения при поступлении пускового сигнала, если отрегулировано нулевое ограничение частоты вращения. Активируйте предварительное возбуждение только в том случае, если вы уверены, что работа электродвигателя ни для кого не будет представлять угрозы.
- Не делайте никаких изменений в аппаратной части и программном обеспечении оборудования.
- Не выполняйте операций по удалению деталей, о которых не написано в руководстве. Это может привести к сбою в работе или повреждению преобразователя.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Функция электронного термореле не гарантирует защиту двигателя от перегрева.
- Не используйте электромагнитный контактор на входе преобразователя для частого пуска/остановки преобразователя.
- Во избежание электромагнитных помех применяйте помехоподавляющий фильтр и соблюдайте общепризнанные правила правильной установки преобразователей частоты в отношении ЭМС.
- Примите соответствующие меры в отношении гармоник. В противном случае это может подвергнуть опасности компенсационную систему или перегружать генераторы.
- Используйте двигатель, предназначенный для работы с преобразователем. (При питании от преобразователя обмотки двигателя нагружаются сильнее, чем при питании от сети).
- Когда значение параметра удаляется или удаляются значения всех параметров, установите заново требуемые параметры перед тем, как приступить к эксплуатации. Каждый параметр возвращается к своему начальному значению.
- Преобразователь можно легко настроить на работу на высокой скорости. Перед изменением установки, полностью изучите технические характеристики двигателя и агрегата.
- Функция торможения постоянным током частотного преобразователя не рассчитана на постоянное удержание груза. Для этой цели используйте электромеханический тормоз двигателя.
- Перед эксплуатацией преобразователя, который хранился в течение длительного периода, всегда производите осмотр и пробную эксплуатацию.
- Для предупреждения повреждений, которые могут быть вызваны статическим электричеством, прикоснитесь к любому расположенному рядом металлическому предмету перед тем, как прикоснуться к изделию, для снятия статического электричества.

Аварийная остановка

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Обеспечьте наличие надежного резервного устройства, такого, как аварийный тормоз, которое предохранит агрегат и оборудование от возникновения опасной ситуации в случае выхода преобразователя из строя.
- При срабатывании предохранителя на стороне входа, проверьте целостность проводки (наличие короткого замыкания), отсутствие повреждения внутренних частей преобразователя и т.д. Выявите причину размыкания, затем устраните ее и подайте питание на выключатель.
- Когда защитная функция активирована (т.е. частотный преобразователь отключается при появлении сообщения об ошибке), примите соответствующие меры по устранению неисправностей, как указано в руководстве к преобразователю. Затем воспользуйтесь функцией «сброс» преобразователя и возобновите работу.

Техобслуживание, осмотр и замена частей

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не применяйте мегомметр (проверка сопротивления изоляции) на цепи управления преобразователя.

Утилизация преобразователя

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Утилизируйте преобразователь как промышленные отходы.

Общие инструкции

На многих рисунках и чертежах преобразователь изображен без крышки или частично открытым. Никогда не эксплуатируйте преобразователь в таком состоянии. Всегда устанавливайте крышку обратно на место и следуйте инструкциям при эксплуатации преобразователя.

1 УСТАНОВКА И ИНСТРУКЦИИ

1.1 Тип преобразователя

FR - A740 - 00126 - EC

Обозначение	Класс напряжения	Обозн.	Номер типа
A740	трехфазное, 400 В	от 00023 до 12120	указывает номинальный ток

Пример таблички данных

Табличка с указанием основных характеристик	FR-A740-00126-EC xxxxxxxx
Тип преобразователя	Серийный номер

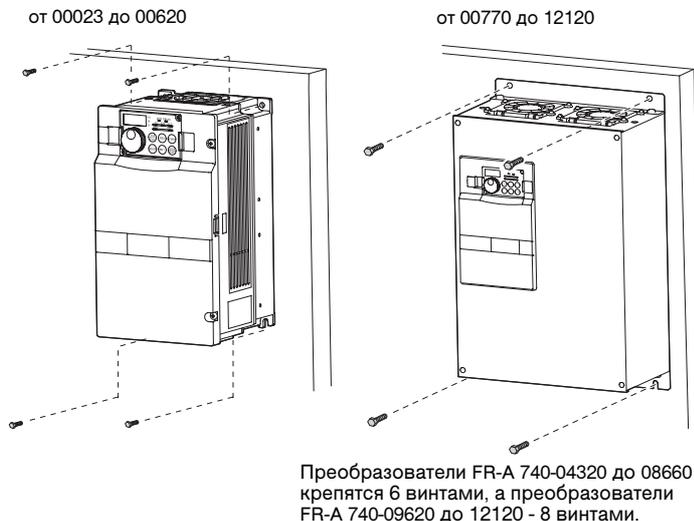
Пример таблички данных

Табл. тех. данных	
-------------------	--

	Перегрузочная стоимость по току	Температура окружающей среды
SLD	110 % 60 с, 120 % 3 с	40 °C
LD	120 % 60 с, 150 % 3 с	50 °C
ND	150 % 60 с, 200 % 3 с	50 °C
HD	200 % 60 с, 250 % 3 с	50 °C

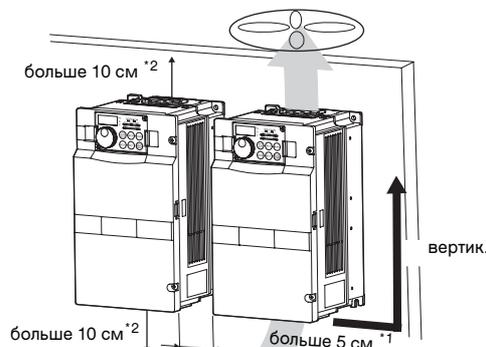
1.2 Установка преобразователя

Установка на панели



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Если вы устанавливаете несколько преобразователей частоты рядом, то должны быть соблюдены нормы минимального расстояния между ними для обеспечения надлежащего охлаждения
- Преобразователь следует устанавливать только в вертикальном положении.



- *1 больше 1 см у моделей до 00126
больше 10 см у моделей начиная с 02160
- *2 больше 20 см у моделей начиная с 02160

Примечание

- Встроенный фильтр является достаточным для 2-й окружающей среды при максимальной длине кабеля электродвигателя 5 м и тактовой частоте до 2 кГц. Для иных условий эксплуатации Мицубиси предлагает различные дополнительные фильтры. Пожалуйста, обратитесь к вашему региональному торговому представителю.

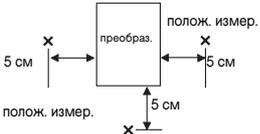


1.3 Общие меры предосторожности

Время разрядки конденсатора силовой цепи составляет 10 минут. Перед началом монтажа электрических соединений или осмотром отключите питание, подождите не менее 10 мин и проверьте остаточное напряжение между выходами P/+ и N/- с помощью измерительного прибора во избежание опасности поражения электрическим током.

1.4 Окружающая среда

Перед установкой проверьте соответствие окружающей среды следующим требованиям:

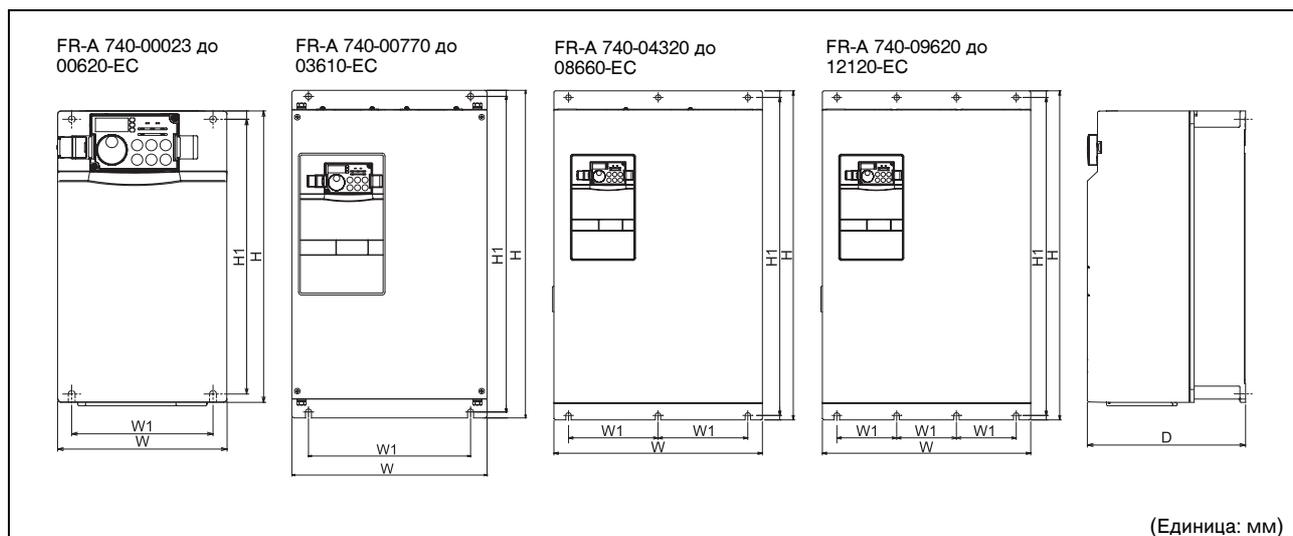
Температура окружающей среды	от -10°С до + 50°С (без образования льда в приборе) при выбранной перегрузочной способности 150%, 200% (заводская настройка) и 250% от -10°С до + 40°С (без образования льда в приборе) при выбранной перегрузочной способности 120%	
Влажность окружающей среды	Отн. влажность 90% RH или меньше (без конденсации)	
Температура хранения	От -20°С до +65°С	
Атмосфера	В помещении (не содержит агрессивных газов, горючих газов, масляного тумана, пыли и грязи)	
Высота, вибрация	Ниже 1000м, 5,9м/с2 или меньше ^①	

^① Максимум 2,9 м/с2 для классов мощности 04320 или выше

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

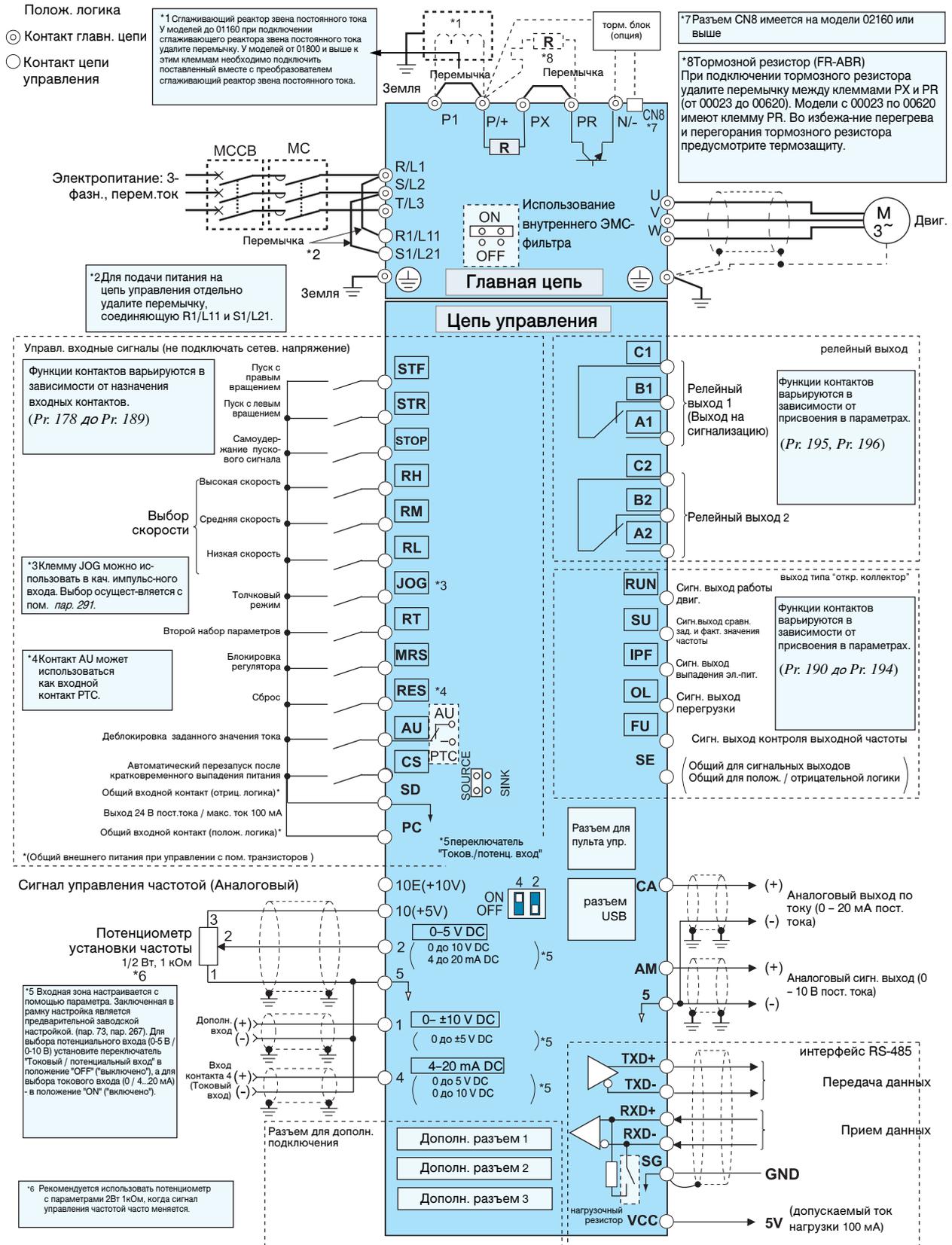
- Устанавливайте преобразователь на прочной поверхности и надежно крепите болтами в вертикальном положении.
- Оставляйте зазоры, достаточные для охлаждения преобразователей
- Не устанавливайте преобразователь в тех местах, где он подвергается воздействию прямого солнечного света, высокой температуры и высокой влажности.
- Ни в коем случае не устанавливайте преобразователь вблизи легко воспламеняемых материалов.

2 ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ



Тип преобразователя частоты	W	W1	H	H1	D
FR-A 740-00023-EC	150	125	260	245	140
FR-A 740-00038-EC					
FR-A 740-00052-EC					
FR-A 740-00083-EC					
FR-A 740-00126-EC					
FR-A 740-00170-EC	220	195	300	285	170
FR-A 740-00250-EC					
FR-A 740-00310-EC					
FR-A 740-00380-EC	250	230	400	380	190
FR-A 740-00470-EC					
FR-A 740-00620-EC	325	270	550	530	195
FR-A 740-00770-EC					
FR-A 740-00930-EC					
FR-A 740-01160-EC	435	380	550	525	250
FR-A 740-01800-EC					
FR-A 740-02160-EC	465	400	620	595	300
FR-A 740-02600-EC			740	715	360
FR-A 740-03250-EC					
FR-A 740-03610-EC					
FR-A 740-04320-EC	498	200	1010	985	380
FR-A 740-04810-EC					
FR-A 740-05470-EC	680	300	1330	984	440
FR-A 740-06100-EC					
FR-A 740-06830-EC					
FR-A 740-07700-EC	790	315	1330	1300	440
FR-A 740-08660-EC					
FR-A 740-09620-EC	995	300	1580	1550	440
FR-A 740-10940-EC					
FR-A 740-12120-EC					
FR-A 740-12120-EC					

3 МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



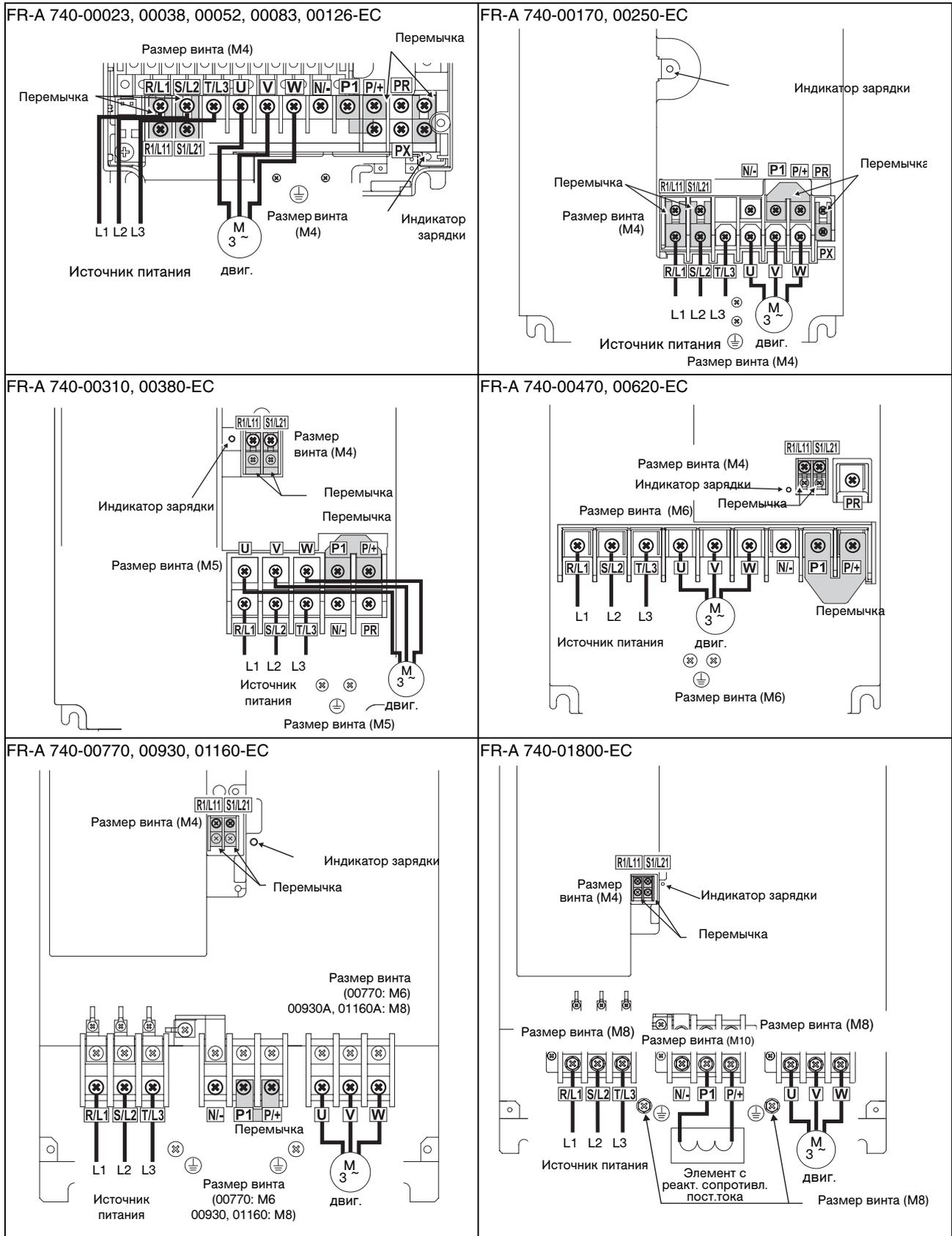
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Для предотвращения нарушений нормальной работы из-за помех, располагайте кабели для передачи сигналов более, чем в 10см от кабелей питания.
- После подключения проводов, обрезки проводов не должны оставаться в преобразователе. Обрезки провода могут вызвать срабатывание сигнализации, выход из строя или неправильное функционирование. Всегда содержите преобразователь в чистоте. При просверливании крепежных отверстий не допускайте попадания металлических опилок и других инородных предметов в преобразователь.
- Обращайте внимание на правильную настройку переключателя "Токовый/потенциальный вход". Неправильная настройка может привести к неправильному функционированию.



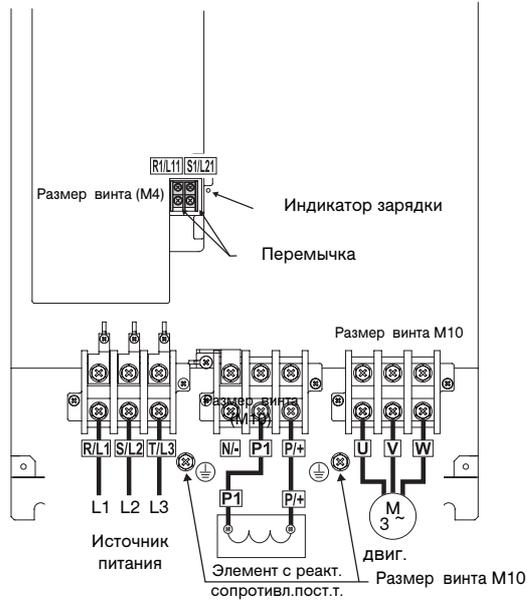
3.1 Клеммы основной цепи

3.1.1 Расположение клемм и схема соединений

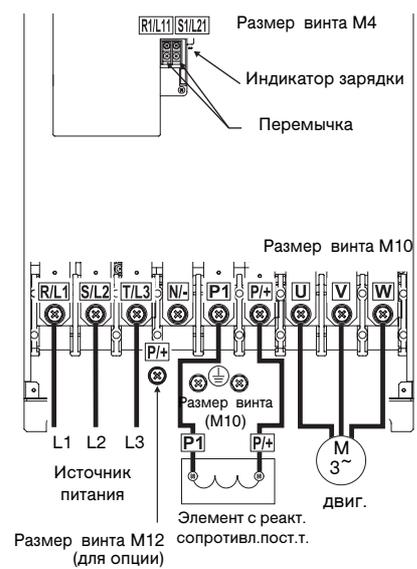




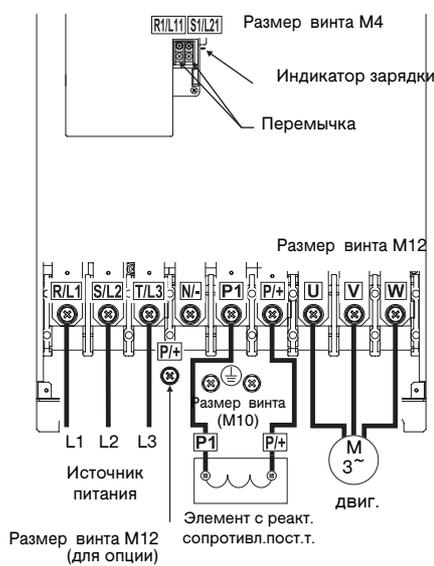
FR-A 740-02160, 02600-EC



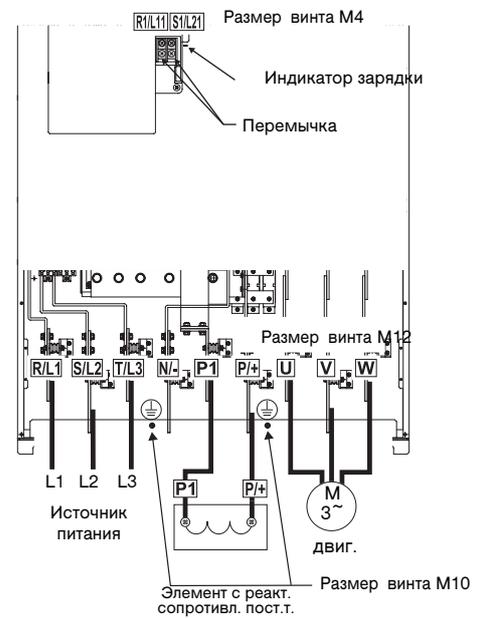
FR-A 740-03250, 03610-EC



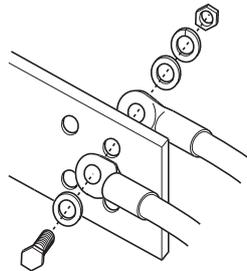
FR-A 740-04320, 04810-EC



FR-A 740-05470 bis 12120-EC

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Кабели питания должны быть подсоединены к R/L1, S/L2, T/L3. (Нет необходимости соблюдать последовательность чередования фаз). Никогда не подсоединяйте кабель питания к U, V, W, преобразователя. Это вызовет повреждения преобразователя.
- Подсоедините двигатель к U, V, W. При подаче сигнала STF электродвигатель вращается по часовой стрелке (глядя со стороны вала).
- У преобразователей частоты класса мощности 05470 или выше для подключения к шинпроводам используется винт с контргайкой. Закрепите контргайку с правой стороны шины. Если вы хотите подключить к шине два провода, закрепите провод с левой и с правой стороны шины. Используйте для этого винты и гайки, входящие в комплект поставки.





3.2 Основные правила монтажа электрических соединений

3.2.1 Размер кабеля

Выберите размер кабеля так, чтобы падение напряжения не превышало 2%. При большом расстоянии между преобразователем и двигателем падение напряжения в проводке может привести к снижению частоты вращения двигателя. Падение напряжения особенно сильно проявляется на низких частотах. В следующей таблице приведен пример для соединительного провода длиной 20 м:
Класс 400V (входное электропитание 440 В)

Тип применимого преобразователя	Размер винтовой клеммы *4	Момент затяжки [Н·м]	Запрессованные наконечники	
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W
FR-A 740-00023-00126-EC	M4	1.5	2-4	2-4
FR-A 740-00170-EC	M4	1.5	2-4	2-4
FR-A 740-00250-EC	M4	1.5	5.5-4	5.5-4
FR-A 740-00310-EC	M5	2.5	5.5-5	5.5-5
FR-A 740-00380-EC	M5	2.5	8-5	8-5
FR-A 740-00470-EC	M6	4.4	14-6	8-6
FR-A 740-00620-EC	M6	4.4	14-6	14-6
FR-A 740-00770-EC	M6	4.4	22-6	22-6
FR-A 740-00930-EC	M8	7.8	22-8	22-8
FR-A 740-01160-EC	M8	7.8	38-8	38-8
FR-A 740-01800-EC	M8	7.8	60-8	60-8
FR-A 740-02160-EC	M10	14.7	60-10	60-10
FR-A 740-02600-EC	M10	14.7	60-10	60-10
FR-A 740-03250-EC	M10/M12	14.7	80-10	80-10
FR-A 740-03610-EC	M10/M12	14.7	100-10	100-10
FR-A 740-04320-EC	M12/M10	24.5	150-12	150-12
FR-A 740-04810-EC	M12/M10	24.5	150-12	150-12
FR-A 740-05470-EC	M12/M10	24.5	100-12	100-12
FR-A 740-06100-EC	M12/M10	24.5	100-12	100-12
FR-A 740-06830-EC	M12/M10	24.5	150-12	150-12
FR-A 740-07700-EC	M12/M10	24.5	150-12	150-12
FR-A 740-08660-EC	M12/M10	24.5	C2-200	C2-200
FR-A 740-09620-EC	M12/M10	24.5	C2-200	C2-200
FR-A 740-10940-EC	M12/M10	24.5	C2-250	C2-250
FR-A 740-12120-EC	M12/M10	24.5	C2-200	C2-250



Тип применимого преобразователя	Размеры кабеля									
	NIV, и т.д.. [мм ²] *1				AWG/MCM *2		PVC, и т.д.. [мм ²] *3			
	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	P/+, P1	Кабель заземления	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Кабель заземления	
FR-A 740-00023-00126-EC	2	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5	
FR-A 740-00170-EC	2	2	3.5	3.5	12	14	2.5	2.5	4	
FR-A 740-00250-EC	3.5	3.5	3.5	3.5	12	12	4	4	4	
FR-A 740-00310-EC	5.5	5.5	5.5	8	10	10	6	6	10	
FR-A 740-00380-EC	8	8	8	8	8	8	10	10	10	
FR-A 740-00470-EC	14	8	14	14	6	8	16	10	16	
FR-A 740-00620-EC	14	14	22	14	6	6	16	16	16	
FR-A 740-00770-EC	22	22	22	14	4	4	25	25	16	
FR-A 740-00930-EC	22	22	22	14	4	4	25	25	16	
FR-A 740-01160-EC	38	38	38	22	1	2	50	50	25	
FR-A 740-01800-EC	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25	
FR-A 740-02160-EC	60	60	60	38	1/0	1/0	50	50	25	
FR-A 740-02600-EC	60	60	80	38	3/0	3/0	50	50	25	
FR-A 740-03250-EC	80	80	80	38	3/0	3/0	70	70	35	
FR-A 740-03610-EC	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50	
FR-A 740-04320-EC	125	150	150	38	250	250	120	120	70	
FR-A 740-04810-EC	150	150	150	38	300	300	150	150	95	
FR-A 740-05470-EC	2 × 100	2 × 100	2 × 100	60	2 × 4/0	2 × 4/0	2 × 95	2 × 95	95	
FR-A 740-06100-EC	2 × 100	2 × 100	2 × 125	60	2 × 4/0	2 × 4/0	2 × 95	2 × 95	95	
FR-A 740-06830-EC	2 × 125	2 × 125	2 × 125	60	2 × 250	2 × 250	2 × 120	2 × 120	120	
FR-A 740-07700-EC	2 × 150	2 × 150	2 × 150	100	2 × 300	2 × 300	2 × 150	2 × 150	150	
FR-A 740-08660-EC	2 × 200	2 × 200	2 × 200	100	2 × 350	2 × 350	2 × 185	2 × 185	2 × 95	
FR-A 740-09620-EC	2 × 200	2 × 200	2 × 200	100	2 × 400	2 × 400	2 × 185	2 × 185	2 × 95	
FR-A 740-10940-EC	2 × 250	2 × 250	2 × 250	100	2 × 500	2 × 500	2 × 240	2 × 240	2 × 120	
FR-A 740-12120-EC	3 × 200	2 × 250	3 × 200	2 × 100	2 × 500	2 × 500	2 × 240	2 × 240	2 × 120	

*1 Для преобразователей типа 01800, или более низкого номинала, рекомендуется использовать кабель с размером, соответствующим размеру кабеля NIV (кабель с виниловой изоляцией, 600В, класс 2), рассчитанного на продолжительное воздействие максимально допустимой температуры 75°C. Предполагается, что температура окружающей среды не превышает 50°C, а длина соединительных проводов не превышает 20м.

Для преобразователей типа 02160, или более высокого номинала, рекомендуется использовать кабель с размером, соответствующим размеру кабеля LMFC (кабель с термостойкой гибкой изоляцией из сшитого полиэтилена), рассчитанного на продолжительное воздействие максимально допустимой температуры 105°C. Предполагается, что температура окружающей среды не превышает 50°C, а электрические соединения выполнены в шкафу.

*2 Для преобразователей типа 01160, или более низкого номинала, рекомендуется использовать кабель с размером, соответствующим размеру кабеля THNW, рассчитанного на продолжительное воздействие максимально допустимой температуры 75°C. Предполагается, что температура окружающей среды не превышает 40°C, а длина соединительных проводов не превышает 20м.

Для преобразователей типа 01800, или более высокого номинала, рекомендуется использовать кабель с размером, соответствующим размеру кабеля THNN, рассчитанного на продолжительное воздействие максимально допустимой температуры 90°C. Предполагается, что температура окружающей среды не превышает 40°C, а электрические соединения выполнены в шкафу.

(Этот пример выбора относится к США.)

*3 Для преобразователей типа 01160, или более низкого номинала, рекомендуется использовать кабель с размером, соответствующим размеру кабеля PVC, рассчитанного на продолжительное воздействие максимально допустимой температуры 70°C. Предполагается, что температура окружающей среды не превышает 40°C, а длина соединительных проводов не превышает 20м.

Для преобразователей типа 01800, или более высокого номинала, рекомендуется использовать кабель с размером, соответствующим размеру кабеля XLPE, рассчитанного на продолжительное воздействие максимально допустимой температуры 90°C. Предполагается, что температура окружающей среды не превышает 40°C, а электрические соединения выполнены в шкафу.

(Этот пример выбора относится к Европе.)

*4 Размер винтовой клеммы соответствует размеру клеммы для R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, а также размеру винта заземления.

Для моделей 03250 и 03610 используются различные размеры винтов (R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W / клемма заземления / P/+).

Для моделей, начиная с 04320, используются различные размеры винтов (R/L1, S/L2, T / L3, U, V, W / клемма заземления).

Падение напряжения может быть рассчитано с помощью следующей формулы:

$$\text{Падение напряжения на линии [В]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{сопротивление провода [Ом]} \times \text{расстояние проводки [м]} \times \text{ток [А]}}{1000}$$

Используйте кабель большего диаметра, когда расстояние проводки велико или когда желательно снизить падение напряжения в низкоскоростном диапазоне.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Затяните винтовую клемму до указанного крутящего момента. Винт, который был недостаточно сильно затянут, может вызвать короткое замыкание или привести к неправильной работе. Винт, который был затянут слишком сильно, может вызвать короткое замыкание или привести к неправильной работе из-за поломки устройства.
- Используйте запрессованные наконечники с пластмассовой изолирующей оболочкой для установки соединений между источником питания и двигателем.



3.2.2 Общая длина соединительных проводов

Допустимая длина провода электродвигателя зависит от размера преобразователя и выбранной тактовой частоты. При векторном регулировании длина не должна превышать 100 м.

Длины, указанные в следующей таблице, действительны для применения неэкранированных проводов электродвигателей. При использовании экранированных проводов табличные значения длин следует уменьшить вдвое. Учитывайте, что всегда имеется в виду вся длина провода, т. е. при параллельном соединении нескольких электродвигателей должен учитываться каждый провод электродвигателя.

Установка (несущая частота), согласно Рг. 72 выбор частоты PWM	00023	00038	00052 или выше
2 (2кГц или ниже)	300м	500м	500м
3 (3кГц), 4 (4кГц)	200м	300м	500м
5 (5кГц) - 9 (9кГц)	100м		
10 (10кГц) или выше	50м		

Примечание

- У преобразователей частоты класса мощности 02160 или выше параметр 72 можно устанавливать в диапазоне от "0" до "6".

Примите к сведению, что обмотка двигателя для трехфазных двигателей переменного тока подвергается гораздо большей нагрузке при работе через частотный преобразователь, нежели чем при непосредственном подключении к сети. Должно иметься соответствующее разрешение производителя на управление двигателем от частотного преобразователя.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Главным образом, при использовании длинных соединительных проводов (в частности, при применении экранированных кабелей для двигателя) на преобразователь может оказывать воздействие зарядный ток, вызванный паразитными емкостями проводки, приводящими к нарушению функции защиты от перегрузки по току или функции ограничения тока с малым временем реакции, а также к сбоям в работе оборудования, подсоединенного к стороне выхода преобразователя.
- Информация о параметрах Рг. 72 функции ШИМ имеется в руководстве по эксплуатации.
(Если преобразователи частоты, начиная с класса мощности 02160, используются с синусным фильтром на выходной стороне (MT-BSL/BSC), то параметр 72 необходимо установить на "25" (2,5 кГц)..

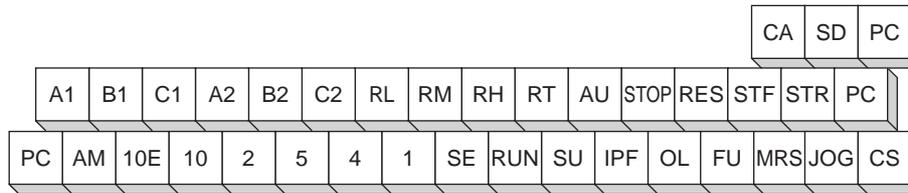
3.2.3 Размер кабеля электропитания клемм цепи управления (клемма R1/L11, S1/L21)

- Размер винтовой клеммы: M4
- Размер кабеля: 0.75 мм² - 2 мм²
- Момент затяжки: 1.5 Н·м



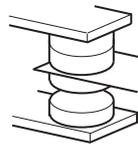
3.3 Клеммы цепи управления

3.3.1 Схема контактной колодки

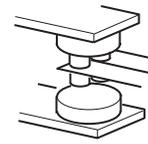


3.3.2 Инструкции по подключению клемм цепи управления

- Клеммы PC, 5 и SE являются опорными потенциалами для входных и выходных сигналов. Эти клеммы изолированы друг от друга. Клемму PC или SE нельзя соединять с клеммой 5. В случае положительной логики в результате соединения с клеммой PC активируется соответствующая функция управления (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU и CS).
- Используйте экранированные или витые кабели для подсоединения клемм управляющей цепи и прокладывайте их в стороне от главной цепи и цепи питания (включая цепь с управляющими реле 230В).
- Используйте два или несколько параллельных сигнальных микроконтакта или парные контакты для предотвращения повреждения контактов при использовании контактных входов, поскольку входные сигналы цепи управления – микротоковые.



Сигнальные микроконтакты



Парные контакты

- Не подавайте сетевое напряжение на контактные входные клеммы (например, STF) цепи управления.
- Всегда подавайте напряжение на выходные сигнализационные клеммы (A, B, C) через катушку реле, лампу, и т.д.
- Рекомендуется использовать кабели калибра 0.75мм² для подсоединения к клеммам цепи управления. Если используется кабельный калибр 1.25мм² или больше, передняя крышка может оказаться поднятой в случае использования большого количества кабелей или если кабели проложены неправильным образом, что приводит к нарушению контакта пульта управления.
- Максимальная длина соединительных проводов должна составлять 30м.
- Уровень управляющего сигнала можно переключать установкой перемычки между положительной (SOURCE) и отрицательной (SINK) логикой.
На заводе-изготовителе преобразователь настроен на положительную логику. Для изменения логики следует переставить перемычку на блоке управляющих клемм.

4 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Преобразователь серии FR-A 700 является высоконадежным изделием, но ошибки в разводке контуров или неверный метод эксплуатации/технического обслуживания могут сократить срок его службы или привести к повреждению преобразователя. Перед тем, как приступить к эксплуатации, всегда сверяйтесь со следующими пунктами:

- Используйте запрессованные наконечники с пластмассовой изолирующей оболочкой для соединения источника питания и двигателя.
- Подача питания на выходные клеммы (U, V, W) преобразователя приведет к повреждению преобразователя. Никогда не выполняйте монтаж электрических соединений таким образом.
- После монтажа электрических соединений обрезки проводов не должны оставаться в преобразователе. Обрезки проводов могут вызвать срабатывание сигнализации, выход из строя или неправильное функционирование. Всегда содержите преобразователь в чистоте. При просверливании крепежных отверстий в блоке управления не допускайте попадания щепок и других инородных предметов в преобразователь.
- Выберите длину проводов так, чтобы падение напряжения не превышало 2%. Если электродвигатель расположен на большом расстоянии от преобразователя частоты, то в результате падения напряжения на кабеле электродвигателя может возникнуть потеря частоты вращения электродвигателя. Падение напряжения особенно сильно проявляется при низких частотах. (Рекомендованные поперечные сечения кабелей указаны в *Seite 8*.)
- Общее расстояние электрических соединений должно составлять максимум 500 м. (При векторном регулировании длина не должна превышать 100 м.) Главным образом, для соединительных проводов большой длины может быть снижена эффективность функции ограничения тока с малым временем реакции, кроме того, может быть нарушена работа оборудования, подключенного к вторичной стороне преобразователя, или оно станет неисправным под воздействием зарядного тока, благодаря паразитной емкости соединительных проводов. Следовательно, обратите внимание на суммарную длину соединительных проводов. (см *стр 7*)
- Электромагнитная совместимость
Во время работы преобразователя частоты, с входной и выходной стороны могут возникать электромагнитные помехи, которые по проводке (через провод сетевого питания) или по воздуху могут передаваться на соседние приборы (например, радиоаппараты с амплитудной модуляцией) или в линии передачи данных и сигналов. Для уменьшения помех, проникающих в сеть, следует активировать имеющийся в приборе внутренний помехоподавляющий фильтр (при необходимости и опциональный фильтр, если таковой имеется). Для уменьшения влияний на питающую сеть (гармонических) следует применять сетевые реакторы или сглаживающие реакторы звена постоянного тока. Для уменьшения помех с выходной стороны используйте экранированные провода электродвигателей.
- Не подключайте к выходным клеммам преобразователя конструктивные элементы или узлы, не допущенные фирмой Мицубиси для этих целей (например, конденсаторы для улучшения cos φ). Это может привести к отключению или повреждению преобразователя частоты, а также к повреждению подключенных конструктивных элементов или узлов.
- Перед началом монтажа электрических соединений или других работ, выполняемых после эксплуатации преобразователя, подождите в течение не менее 10 минут после того, как было отключено электропитание, и проверьте, используя тестер или аналогичное оборудование, что отсутствует остаточное напряжение. На конденсаторе в течение некоторого времени после отключения питания существует высокое напряжение, и поэтому он представляет собой опасность.
- Короткие замыкания или замыкания на землю с выходной стороны могут повредить преобразователь частоты.
- Проверьте электропроводку на отсутствие коротких замыканий и замыканий на землю. Повторное подключение преобразователя к имеющимся коротким замыканиям или замыканиям на землю либо к электродвигателю с поврежденной изоляцией может повредить преобразователь.
- Полностью проверьте изоляцию «фаза-земля» и «фаза-фаза» со стороны выхода преобразователя перед подачей на него питания. Особенно для старых двигателей или для двигателей, используемых в агрессивной среде, тщательно проверьте сопротивление изоляции двигателя и т.д.
- Не используйте электромагнитный контактор со стороны входа преобразователя для пуска/останова преобразователя. Всегда используйте стартовый сигнал (ON/OFF из сигналов STF и STR) для пуска/останова преобразователя.
- Используйте клеммы P/+ и PR только для подключения тормозного резистора. Механический тормоз подключать нельзя.
- Не подавайте напряжение выше допустимого на сигнальные цепи ввода/вывода преобразователя. Более высокие напряжения или напряжения противоположной полярности могут повредить устройства ввода/вывода. В особенности проверьте проводку для предотвращения неправильного подсоединения задающего скорость потенциометра с клеммами 10E (10, соответственно) -5.
- Обеспечьте электрические и механические блокировки для MC1 и MC2, которые используются для переключения между преобразователями и электроснабжением от энергосистемы общего пользования. Когда монтаж проводки осуществлен неправильным образом, или когда встроена цепь переключения между электроснабжением от энергосистемы общего пользования и преобразователем, как показано ниже, преобразователь будет поврежден током утечки от источника питания вследствие дуговых разрядов, возникающих во время переключения, или выбросами напряжения, вызываемыми неправильным порядком подключения.
- Если агрегат не должен быть перезапущен при восстановлении питания после сбоя, обеспечьте электромагнитный контактор со стороны входа преобразователя, а также используйте контур, который не будет включать стартовый сигнал. Если стартовый сигнал (пусковой выключатель) остается включенным после сбоя в сети электропитания, преобразователь автоматически перезапустится сразу же после восстановления электропитания.
- Указания по эксплуатации с циклическими переменными нагрузками
Частый запуск и останов привода или циклическая эксплуатация с колеблющейся нагрузкой может привести к изменениям температуры внутри транзисторных модулей и, как следствие, к уменьшению срока службы этих модулей. Так как этот «тепловой стресс» вызывается, в основном, изменением тока между «Перегрузкой» и «Нормальным режимом», величину тока перегрузки следует по возможности понизить с помощью подходящих настроек. Однако это может привести к тому, что привод более не будет достигать требуемой мощности или динамики. В этом случае выберите более мощную модель преобразователя.
- Удостоверьтесь в том, что технические характеристики и номиналы соответствуют системным требованиям.
- Для векторного регулирования вам нужен электродвигатель с энкодером. Соедините энкодер без зазора с валом электродвигателя. Для векторного регулирования без датчиков энкодер не нужен.



5 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Преобразователь частоты FR-A 700 ES имеет множество защитных функций, защищающих привод и преобразователь от повреждений в случае неисправности. Если при возникновении неисправности срабатывает такая защитная функция, выход преобразователя частоты блокируется и двигатель вращается по инерции до остановки. Панель управления показывает соответствующее сообщение о неисправности. Если определить причину неисправности и выявить неисправные детали не удастся, обратитесь в сервисную службу МИЦУБИСИ ЭЛЕКТРИК, точно описав обстоятельства возникновения неисправности.

- Сохранение сигнала об аварии.....Если в аварийном состоянии преобразователя со стороны входа разорвать цепь магнитного контактора (MC), то цепи управления будут обесточены, что приведет к невозможности сохранения на выходе сигнала аварийного состояния.
- Отображение состояния аварии.....При активизация защитной функции преобразователя дисплей пульта управления автоматически переключается на отображение информации об имеющемся месте отказа или ошибке.
- Метод переустановки.....При активизация защитной функции преобразователя происходит блокировка силовых цепей выхода преобразователя (двигатель вращается по инерции). Повторный запуск преобразователя возможен лишь при конфигурировании функции автоматического рестарта или его сброса. Пожалуйста, ознакомьтесь внимательно с приведенными ниже сообщениями для конфигурации автоматического рестарта или для выполнения переустановки / сброса.
- При активизация защитной функции преобразователя (то есть преобразователь отключился с выдачей аварийного сообщения) руководствуйтесь указаниями по поиску и устранению неисправностей, приведенными в руководстве преобразователя. Особенно в случаях, когда отказ связан с коротким замыканием, или замыканием на землю выходных цепей, или перенапряжением в цепи питания преобразователя, необходимо выявить и устранить причину отказа до повторного включения преобразователя, так как повторение подобных отказов на коротком временном интервале может привести к преждевременному износу силовых компонентов или полному отказу устройства. После того как причина отказа будет установлена и исправлена, можно производить сброс и запуск преобразователя.

При возникновении неисправности индикация преобразователя частоты имеет следующую структуру:

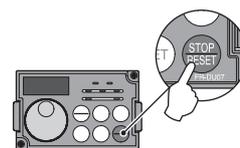
- Сообщение об ошибке
Эксплуатационные сбои и ошибки регулировки показываются на панели управления FR-DU07, FR-PU04 или FR-PU07. Выход преобразователя частоты не отключается.
- Предупреждения
При срабатывании этой защитной функции выход преобразователя частоты не отключается. Если причина предупреждающего сообщения не устранена, возникает серьезная неисправность (основной отказ).
- Незначительные отказы
При срабатывании этой защитной функции выход преобразователя частоты не отключается. Сигнал для индикации незначительной неполадки может выводиться путем установки параметра.
- Основные отказы
При срабатывании этой защитной функции выход преобразователя частоты отключается. Происходит вывод сообщения о неисправности.

5.1 Сброс защитных функций

Перед возобновлением эксплуатации преобразователя частоты после срабатывания защитной функции необходимо устранить причину неисправности. При сбросе преобразователя частоты данные электронной защиты электродвигателя и число повторных запусков стираются. Процесс сброса длится около 1 секунды.

Сброс преобразователя частоты можно выполнить тремя различными способами:

- Нажав кнопку STOP/RESET на панели управления. (Эту функцию можно использовать только после серьезных неисправностей и срабатывания защитной функции).



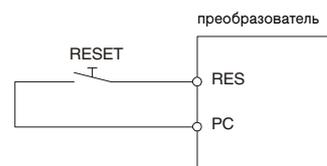
Вкл.



Выкл.

- Путем выключения и повторного включения электропитания.

- Путем включения сигнала RESET (соединения клемм RES и SD при отрицательной логике или - как это изображено на иллюстрации для положительной логики - клемм RES и PC) по меньшей мере на 0,1 с и последующего отключения. Во время процесса сброса мигает индикация "Err".



преобразователь



5.2 Список аварийных сигналов

Отображение на панели индикации		Обозначение	
Сообщение об ошибке	E---	E---	Перечень неисправностей
	HOLD	HOLD	Блокировка панели управления
	Er1 до Er4	Er1 по 4	Ошибка при передаче параметра
	rE1 до rE4	rE1 по 4	Ошибка при выполнении операции копирования
	Err.	Err.	Ошибка
Предупреждения	OL	OL	Активирована защита от опрокидывания электродвигателя (в результате превышения тока)
	oL	oL	Активирована защита от опрокидывания электродвигателя (в результате превышения напряжения промежут. звена)
	rb	RB	Перегрузка тормозного резистора
	TH	TH	Предвар. оповещение о срабатывании электронного термореле
	PS	PS	Преобразователь остановлен с панели управления
	MT	MT	Выходной сигнал об обслуживании
	CP	CP	Копирование параметра
	SL	SL	Достигнут предел частоты вращ. (выводится во время ограничения частоты вращения)
Незначительные	Fn	FN	Отказ вентилятора
Основные отказы	E.OC1	E.OC1	Отключение из-за перегрузки во время разгона
	E.OC2	E.OC2	Отключение из-за перегрузки при постоянной скорости
	E.OC3	E.OC3	Отключение из-за перегрузки во время торможения или останова
	E.OV1	E.OV1	Превышение напряжения во время разгона
	E.OV2	E.OV2	Превышение напряжения при постоянной скорости
	E.OV3	E.OV3	Превышение напряжения во время замедления или останова
	E.THT	E.THT	Защита от перегрузки (преобразователь частоты)
	E.THM	E.THM	Защита от перегрузки двигателя (срабатывание электронной термозащиты двигателя)
	E.FIN	E.FIN	Перегрев радиатора охлаждения
	E.IPF	E.IPF	Кратковременное выпадение сетевого питания (функция защиты от кратковр. выпадения питания)
	E.UVT	E.UVT	Защита от низкого значения напряжения
	E.ILF*	E.ILF*	Ошибка входной фазы
	E.OLT	E.OLT	Отключение функцией защиты двигателя от опрокидывания

Отображение на панели индикации		Обозначение	
E.GF	E.GF	E.GF	Превышение тока в результате замыкания на землю
E.LF	E.LF	E.LF	Разомкнутая выходная фаза
EPGC	E.OHT	E.OHT	Срабатывание внешней защиты двигателя (термореле)
E.OPT	E.PTC*	E.PTC*	Срабатывание термистора с ПТК
E.OF	E.OPT	E.OPT	Ошибка соединения с опциональным (внешним) устройством
E.OP3	E.OP3	E.OP3	Ошибка опции коммуникации
E. 1 до E. 3	E. 1 до E. 3	E. 1 до E. 3	Сбой установленного внутри (на расширительном слоте) опционального блока (например, ошибка соединения или контакта)
E.PE	E.PE	E.PE	Сбой памяти
EPUE	E.PUE	E.PUE	Ошибка соединения с панелью управления
ErET	E.RET	E.RET	Превышение числа повторных запусков
EPPE2	E.PE2*	E.PE2*	Сбой памяти
E. 6, E. 7, E.CPU	E. 6 / E. 7 / E.CPU	E. 6 / E. 7 / E.CPU	Ошибка центрального процессора
ECTE	E.CTE	E.CTE	Кор. замыкание в соединении с панелью управления, короткое замыкание вых. напряжения второго последоват. интерфейса
EP24	E.P24	E.P24	Короткое замыкание выходного пост. напряжения 24 В
ECDO	E.CDO*	E.CDO*	Превышение допустимого вых. тока
EIOH	E.IOH*	E.IOH*	Перегрев пускового резистора
ESER	E.SER*	E.SER*	Сбой коммуникации (преобразователь)
EAI E	E.AIE*	E.AIE*	Ошибка аналогового входа
E.OS	E.OS	E.OS	Превышение частоты вращения
E.OSD	E.OSD	E.OSD	Слишком большое отклонение частоты вращения
EECT	E.ECT	E.ECT	Ошибка соедин. датчика импульсов
E. Od	E.OD	E.OD	Сл. большое отклонение положения
E.MB1 до E.MB7	E.MB1 до E.MB7	E.MB1 до E.MB7	Сбой при управлении тормозом
EEP	E.EP	E.EP	Ошибочное подключение энкодера
E. bE	E.BE	E.BE	Неисправный тормозной транзистор / неисправ. во внутр. эл. цепи
EUSB	E.USB*	E.USB*	Сбой коммуник. через интерф. USB
E. 11	E.11	E.11	Ошибка ускорения при реверсир.
E. 13	E.13*	E.13*	Ошибка внутренней цепи

* Если при применении панели управления FR-PU04 возникает одна из ошибок „E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE, E.USB“, показывается индикация „Fault 14“.

А ПРИЛОЖЕНИЕ

А.1 Требования европейских директив

А.1.1 Директива об электромагнитной совместимости

Мы подтверждаем, что наши преобразователи как изделия соответствуют Директиве в отношении электромагнитной совместимости (условия эксплуатации второго типа согласующегося стандарта EN61800-3) и устанавливаем маркировку CE на преобразователи.

Замечания

- Условия эксплуатации первого типа
Среда, включающая жилые здания. Включает здания, непосредственно подключенные без трансформатора к сети питания низкого напряжения, которая обеспечивает электропитанием жилые здания.
- Условия эксплуатации второго типа
Среда, включающая все здания за исключением тех, которые подключены непосредственно без трансформатора к сети питания низкого напряжения, которая обеспечивает электропитанием жилые здания.

А.1.2 Замечания

Установите преобразователь (и при необходимости дополнительные фильтры) и произведите монтаж в соответствии со следующими инструкциями.

- При отправке преобразователей FR-A 700 ЕС с завода-изготовителя встроенный ЭМС-фильтр активирован.
- Подсоедините преобразователь к заземленному источнику питания.
- Установите двигатель и контрольный кабель в соответствии с Руководством по установке с учетом электромагнитной совместимости (артикул 63553).
- Максимальная длина кабеля (экранированного кабеля) между частотным преобразователем и двигателем, которая должна находиться в пределах значений второй среды, составляет 5 м при использовании внутреннего фильтра подавления радиопомех.
- Удостоверьтесь, что частотный преобразователь и, если требуется, (дополнительные внешние) фильтры подавления радиопомех и двигатель установлены в соответствии с общепризнанными принципами электромагнитной совместимости.

А.1.3 Директива в отношении низкого напряжения

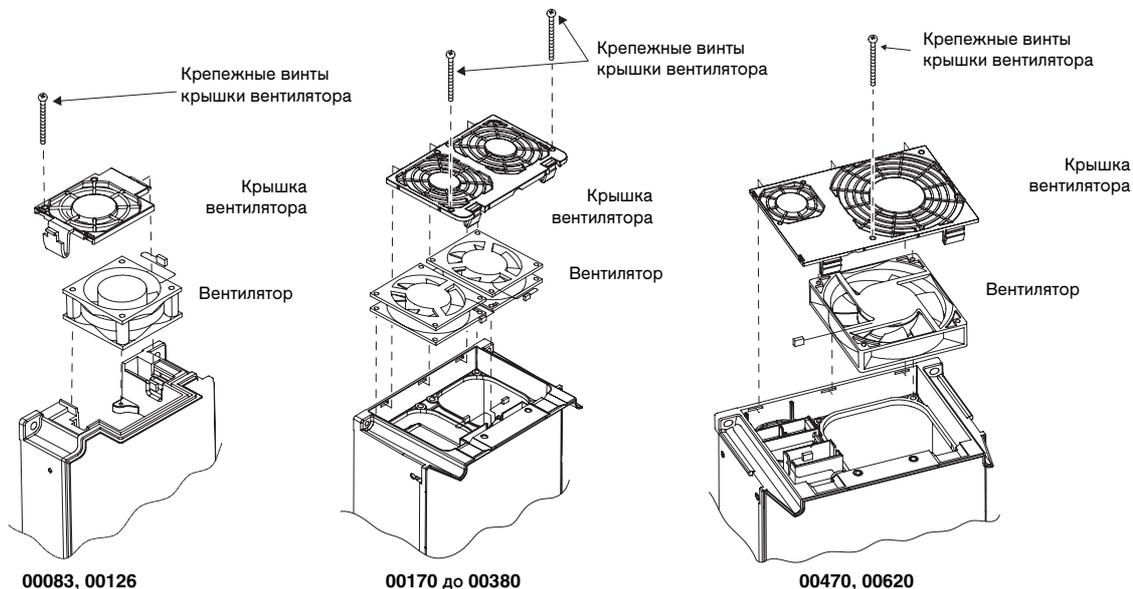
Мы подтверждаем, что наши преобразователи FR-A 700 как изделия соответствуют Директиве в отношении низкого напряжения и стандарту EN 50178, и устанавливаем маркировку CE на преобразователи.

Предписания

- Не применяйте защитные устройства, работающие от остаточного тока (RCD) в качестве устройств защиты от поражения электрически током без заземления оборудования. Надежно заземлите оборудование.
- Прокладывайте проводку клеммы заземления независимо. (Не подсоединяйте два или несколько кабелей к одной клемме.)
- Используйте кабели размеров, указанные на *стр. 7*, при следующих условиях.
 - Температура окружающей среды: максимум 40°C
 - Монтаж проводки: В кабельных каналах для 400В, 00380 или ниже
В не пыльной окружающей среде на стенах без кабелепроводов или кабельных каналов для 400В, 00470 или выше
Если условия отличны от описанных выше, выберите соответствующий провод в соответствии с EN60204, Приложение С, таблица 5.
- Используйте луженые (покрытие не должно включать в себя цинк) запрессованные наконечники для подсоединения кабеля заземления. При затягивании винта будьте осторожны, чтобы не повредить резьбу.
- Для использования в качестве изделия, соответствующего Директиве в отношении низкого напряжения, используйте ПВХ-кабель, размер которого указан на *стр. 7*.
- Используйте автоматический выключатель в литом корпусе и электромагнитный контактор, соответствующие стандартам EN или IEC.
- Используйте выключатель защиты от токов повреждения (RCD) типа В (с универсальной чувствительностью). Однако учитывайте, что даже универсальные защитные выключатели могут сработать при подключении и отключении сетевого питания. Это явление можно исправить путем применения универсальных защитных выключателей, специально рассчитанных на применение в преобразователях и имеющих согласованную характеристику расцепления. Если вы не применяете выключатель защиты от токов повреждения, то предусмотрите двойную или усиленную изоляцию между преобразователем частоты и другими приборами или установите трансформатор между главным напряжением питания и преобразователем частоты.



- Используйте преобразователь в условиях перенапряжения категории II (пригоден к использованию независимо от состояния заземления источника питания), перенапряжения категории III (пригоден к использованию при источнике питания с заземленной нейтралью) и показатель загрязненности 2 или ниже, указанных в IEC664.
 - Если преобразователи частоты FR-A 740 EC начиная с модели 00930 (IP00) эксплуатируются в окружающей атмосфере со степенью загрязненности 2, то их необходимо установить в распределительном шкафу со степенью защиты IP2X.
 - Если преобразователи частоты FR-A 740 EC эксплуатируются в окружающей атмосфере со степенью загрязненности 3, то их необходимо установить в распределительном шкафу, соответствующем по меньшей мере степени защиты IP54.
- Если преобразователи частоты FR-A 740 EC до модели 00770 (IP20) эксплуатируются вне распределительного шкафа в окружающей атмосфере со степенью загрязненности 2, смонтируйте крышку вентилятора с помощью соотв. винтов.



- На входе и выходе преобразователя используйте кабели тех типов и размеров, которые указаны в EN60204, Приложение С.
- Рабочая мощность релейных выходов (клеммы с обозначениями А1, В1, С1, А2, В2, С2) должна составлять 30В пост.тока, 0.3А. (В стандартном случае релейные выходы изолированы от внутренней цепи преобразователя.)
- Клеммы цепи управления на *стр.4* являются безопасно изолированными от цепи электропитания.

Окружающая среда

	При работе	При хранении	При транспортировке
Температура окружающей среды	от -10 °С до + 50 °С, если выбрана перегрузочная способность 150%, 200% (заводская настройка) и 250%	От -20°С до +65°С	От -20°С до +65°С
	от -10 °С до + 40 °С, если выбрана перегрузочная способность 120%		
	Максимальная температура зависит от установки Pг. 570.		
Влажность окружающей среды	Отн.влажность 90% или ниже	Отн.влажность 90% или ниже	Отн.влажность 90% или ниже
Максимальная высота	1000м	1000м	10000м

А.1.4 Директива в отношении устройств

Частотный преобразователь сам по себе не является машиной, на которую распространяется директива в отношении машин Евросоюза. Пуск частотного преобразователя в машине запрещен до тех пор, пока не будет подтверждено, что вся машина соответствует условиям Директивы 89/392/ЕЕС (директива в отношении машин).



A.2 Сертификация UL и cUL

(UL 508C, CSA C22.2 No.14)

A.2.1 Установка

В соответствии с сертификацией по UL, преобразователь частоты FR-A 740 EC является изделием, предназначенным для эксплуатации в распределительном шкафу.

Сконструируйте кожух таким образом, чтобы температура окружающей среды преобразователя, влажность и атмосферное давление соответствовали его техническим характеристикам. (См. *стр.2*)

Защита соединительных проводов

Для установки в США следует обеспечить защиту ответвленных цепей в соответствии с Национальным электротехническим кодексом и всеми применимыми местными кодексами.

Для установки в Канаде следует обеспечить защиту ответвленных цепей в соответствии с Канадским электротехническим кодексом и всеми применимыми местными кодексами.

Используйте плавкие предохранители класса RK5 или класса T, сертифицированные по UL и cUL, и выполните ответвления в соответствии со следующими таблицами.

FR-F740/746-□□□□□-EC		00023	00038	00052	00083	00126	00170	00250	00310	00380	00470	00620	00770	00930	01160
Номинальное напряжение [В]		480В или выше													
Ном. ток [А]	Без реактивного элемента коррекции коэффициента мощности	6	10	15	20	30	40	70	80	90	110	150	175	200	250
	С реактивным элементом коррекции коэффициента мощности	6	10	10	15	25	35	60	70	90	100	125	150	175	200

FR-F 740-□□□□□-EC		01800	02160	02600	03250	03610	04320	04810	05470	06100	06830	07700	08660	09620	10940	12120
Номинальное напряжение [В]		500В или выше														
Ном. ток [А]	Без реактивного элемента коррекции коэффициента мощности	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	С реактивным элементом коррекции коэффициента мощности	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1800	2000

A.2.2 Монтаж электрических соединений между источником питания и двигателем

Для подсоединения проводки к входным (R/L1, S/L2, T/L3) и выходным (U, V, W) клеммам преобразователя используйте медный провод, приведенный в перечне UL (с характеристиками, рассчитанными при 75°C) и цилиндрические запрессованные наконечники. Запрессовывайте наконечники с помощью запрессовывающего инструмента, рекомендованного производителем наконечников.

A.2.3 Параметры короткого замыкания

- 01800 или ниже
Преобразователи частоты можно применять в сетях, способных поставлять не более 100 кА (среднеквадратическое значение, симметричный ток) и максимум 528 В.
- 02160 или выше
Преобразователи частоты можно применять в сетях, способных поставлять не более 100 кА (среднеквадратическое значение, симметричный ток) и максимум 550 В.

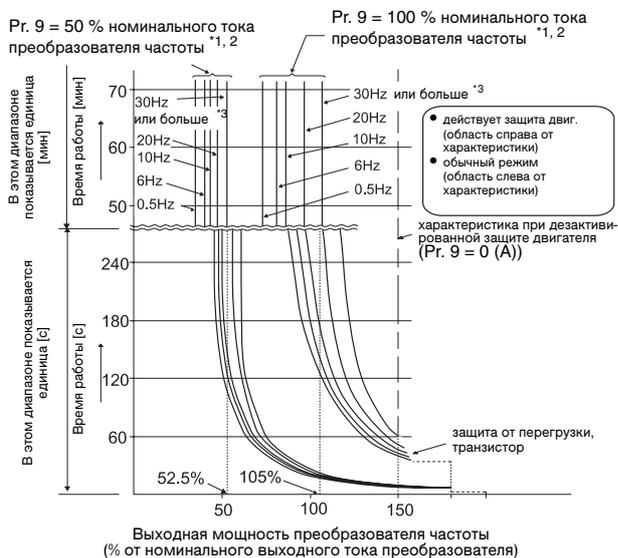


А.2.4 Защита электродвигателя от перегрузки

Преобразователи частоты FR-A 740 имеют сертифицированную по UL, внутреннюю электронную функцию защиты электродвигателя.

Если в качестве защиты электродвигателя от перегрузки вы используете настройку тока электрической защиты электродвигателя, введите номинальный ток электродвигателя в параметре Pr.9 "Настройка тока для электр. защиты электродвигателя".

На следующей иллюстрации показаны характеристики защиты электродвигателя от перегрузки.



Функция защиты электродвигателя определяет частоту и ток электродвигателя. В зависимости от обоих этих факторов и номинального тока электродвигателя, при перегрузке электронное устройство защиты активирует защитные функции. При использовании электродвигателя с принудительной вентиляцией параметр 71 следует установить на значения "1, 13..18, 50, 53 или 54", чтобы использовать полный диапазон регулирования частоты вращения без теплового деклассирования электродвигателя. Затем параметр 9 устанавливается на номинальный ток.

^{*1} Действительно для настройки 50% от номинального тока преобразователя частоты.

^{*2} Процентное значение относится к номинальному выходному току преобразователя частоты, а не к номинальному току электродвигателя.

^{*3} Эта характеристика действительна также при выборе электродвигателя с принудительной вентиляцией и эксплуатации на частоте, большей или равной 6 Гц.

ВНИМАНИЕ

- Функция электронной защиты электродвигателя сбрасывается при сбросе преобразователя частоты путем выключения и повторного включения электропитания или путем подачи сигнала RESET. Поэтому избегайте ненужных сбросов и выключения преобразователя частоты.
- Если к одному преобразователю частоты подключены несколько электродвигателей, то достаточная тепловая защита электродвигателя не обеспечивается. В этом случае следует отключить внутренний выключатель защиты электродвигателя. Тепловую защиту электродвигателя необходимо обеспечить путем внешней защиты электродвигателя (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).
- При большом расхождении мощности между преобразователем частоты и электродвигателем и малом значении этого параметра достаточная тепловая защита электродвигателя не обеспечивается. Тепловую защиту электродвигателя необходимо обеспечить путем внешней защиты электродвигателя (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).
- Тепловую защиту специальных электродвигателей следует обеспечить путем внешней защиты (например, с помощью элементов с положительным температурным коэффициентом).

Относительно компакт-диска

- Авторское право и другие права на прилагаемый компакт-диск принадлежат Mitsubishi Electric Corporation.
- Никакая часть этого компакт-диска не может копироваться или воспроизводиться без разрешения Mitsubishi Electric Corporation.
- Технические характеристики этого CD ROM могут быть изменены без предупреждения.
- Мы не несем ответственности за любой ущерб и потерянную прибыль, ставшие следствием использования этого компакт-диска.
- Microsoft, Windows, Microsoft Windows NT являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation в Соединенных Штатах и/или других странах. Adobe и Acrobat являются зарегистрированными торговыми марками Adobe Systems Incorporated. Pentium является зарегистрированной торговой маркой Intel Corporation в Соединенных Штатах и/или других странах. Mac Pentium является зарегистрированной торговой маркой Apple Computer, Inc., U.S.A. PowerPC Pentium является зарегистрированной торговой маркой International Business Machines Corporation. Другие компании и торговые марки, упоминаемые здесь, являются торговыми марками и зарегистрированными торговыми марками своих соответствующих владельцев.
- Гарантия
 - Мы не предоставляем гарантии от дефектов данного компакт-диска и связанных с ним документов.
 - Мы не несем ответственности за потерю данных компакт-диска.
- Acrobat Reader
Для использования Acrobat Reader, содержащегося на этом компакт-диске, пожалуйста, следуйте условиям использования, установленным Adobe System Incorporated.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Это компакт-диск, предназначенный для использования на персональном компьютере. Не пытайтесь воспроизводить его на обычных устройствах воспроизведения аудио компакт-дисков. Уровень громкости может повредить слух и динамики.

При запуске компакт-диска в ОС Windows
Операционная среда

Для чтения инструкции, содержащейся на компакт-диске, требуется наличие следующей системы:

Объект	Характеристики
ОС	Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 Second Edition, Windows Millenium Edition, Windows NT 4.0 с Service Pack 6, Windows 2000 с Service Pack 2, Windows XP Professional или Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition
ЦПУ	Процессор Intel Pentium
Память	64МБ RAM
Жесткий диск	24 МБ доступного дискового пространства
Устройство чтения компакт-дисков	Скорость 2x, рекомендуется скорость 4x
Монитор	800 x 600 точек или больше
Программное приложение	ПО Acrobat Reader 4.05 или выше (На этом компакт-диске имеется Acrobat Reader 5.0. Установите Acrobat Reader с этого компакт-диска или загрузите Acrobat Reader из Интернета)

Метод использования этого компакт-диска:

- Процедура установки Acrobat Reader 5.0
 - 1 Запустите Windows и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-диска.
 - 2 Если программа Acrobat Reader не установлена на Вашем компьютере, автоматически появляется экран установки Acrobat Reader
 - 3 Установите в соответствии с инструкцией экрана установки Acrobat Reader.

Установка вручную

 - 1 Зпустите Windows и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-диска.
 - 2 Выберите привод устройства чтения комплаки-дисков (например: дисковод D) в „My computer“ и нажмите на праву. кнопку мыши. Затем нажмите „Открыть“ в контекстном меню.
 - 3 Откройте папку “WINDOWS” в папке “ACROBAT” в открытой папке и запустите на выполнение программу AR505ENU.EXE.
 - 4 Установите в соответствии с инструкцией на экране установки Acrobat Reader.
- Как читать инструкции
 - 1 Запустите Windows и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-диска.
 - 2 Автоматически открывается .PDF-файл “700 series documentation”.
 - 3 Нажмите на имя PDF-файла, соответствующее руководству, которое Вы хотите прочитать в перечне “INSTRUCTION MANUAL”.
 - 4 Открывается руководство в формате PDF, на которое Вы нажали.

Открытие этого компакт-диска вручную

 - 1 Запустите Windows и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-диска..
 - 2 Выберите привод устройства чтения комплаки-дисков (например: дисковод D) в „My computer“ и нажмите на праву. кнопку мыши. Затем нажмите „Открыть“ в контекстном меню.
 - 3 Откройте файл “INDEX.PDF” в открытой папке.
 - 4 Открывается PDF-файл “700 series documentation” . Действуйте согласно с указаниями, начиная с пункта “Как читать инструкцию”.

При запуске компакт-диска в ОС Macintosh

Объект	Характеристики
ОС	Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, or Mac OS X* (* Некоторые функции могут быть не доступными.)
ЦПУ	Процессор PowerPC
Память	64МБ RAM
Жесткий диск	24 МБ доступного дискового пространства
Устройство чтения компакт-дисков	Скорость 2x, рекоендуется скорость 4x
Монитор	800 x 600 точек или больше
Программное приложение	ПО Acrobat Reader 4.05 или выше (На этом компакт-диске имеется Acrobat Reader 5.0. Установите Acrobat Reader с этого компакт-диска или загрузите Acrobat Reader из Интернета)

- Метод использования этого компакт-диска:
 - 1 Запустите Macintosh и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-диска.
 - 2 Дважды щелкните на значке компакт-диска на рабочем столе для того, чтобы открыть устройство чтения компакт-дисков.
 - 3 Откройте папку “MacOS” в папке “ACROBAT” в открытой папке и запустите на выполнение программу установщика Acrobat Reader Installer.
 - 4 Установите в соответствии с инструкций на экране установки Acrobat Reader.
- Как читать инструкцию
 - 1 Запустите Macintosh и установите компакт-диск в устройство чтения компакт-диска.
 - 2 Дважды щелкните на значке компакт-диска на рабочем столе для того, чтобы открыть устройство чтения компакт-дисков.
 - 3 Откройте “INDEX.PDF” в открытой папке.
 - 4 Открывается .PDF-файл “700 series documentation”.
 - 5 Нажмите на имя PDF-файла, соответствующее руководству, которое Вы хотите прочитать в перечне “INSTRUCTION MANUAL”.
 - 6 Открывается выбранное Вами руководство в формате PDF.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОФИСЫ	РОССИЯ	РОССИЯ	РОССИЯ
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. German Branch Gothaer Strasse 8 D-40880 Ratingen Тел.: +49 (0)2102 486-0 Факс: +49 (0)2102 486-1120 e mail: megfamail@meg.mee.com	ЕВРОПА	ЗАО «Автоматика-Север» 197376 Санкт-Петербург ул. Льва Толстого, 7, оф. 311 Тел.: +7 812 303 9648 Факс: +7 812 718 3239 as@avtsev.spb.ru www.avt.com.ru	РОССИЯ
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. French Branch 25, Boulevard des Bouvets F-92741 Nanterre Cedex Тел.: +33 1 55 68 55 68 Факс: +33 1 55 68 56 85 e mail: factory.automation@fra.mee.com	ФРАНЦИЯ	ЗАО «Индустриальные компьютерные системы» (ICOS) 193144 Санкт-Петербург ул. 6-я Советская, 24, оф. 206 Тел.: +7 812 271 5602 Факс: +7 812 271 5606 spb@icos.ru www.icos.ru, www.ipc2u.ru	РОССИЯ
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount IRL-Dublin 24 Тел.: +353 (0) 1 / 419 88 00 Факс: +353 (0) 1 / 419 88 90 e mail: sales.info@meir.mee.com	ИРЛАНДИЯ	ООО ПТФ «КонСис» 198099 Санкт-Петербург ул. Промышленная, 42 Тел.: +7 812 325 3653 Факс: +7 812 325 3653 consys@consys.spb.ru www.consys.ru	РОССИЯ
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Italian Branch Via Paracelso 12 I-20041 Agrate Brianza (MI) Тел.: +39 039 60 53 1 Факс: +39 039 60 53 312 e mail: factory.automation@it.mee.com	ИТАЛИЯ	ЗАО «НТЦ Приводная техника» 195067 Санкт-Петербург ул. Маршала Тухачевского, 22, оф. 222 Тел.: +7 812 327 1512 privod.spb@mail.ru www.privod.ru, www.plc.ru	РОССИЯ
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Spanish Branch Carretera de Rub 76-80 E-08190 Sant Cugat del Valles Тел.: +34 9 3 565 3131 Факс: +34 9 3 589 2948 e mail: industrial@sp.mee.com	ИСПАНИЯ	ООО «Электростиль» 197376 Санкт-Петербург Выборгская наб., 43, оф. 105 Тел.: +7 812 336 2872 Факс: +7 812 336 2872 info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB Тел.: +44 (0) 1707 / 27 61 00 Факс: +44 (0) 1707 / 27 86 95 e mail: automation@meuk.mee.com	ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	ЗАО «Индустриальные компьютерные системы» (ICOS) 109428 Москва Рязанский пр-кт, 8А, оф. 200 Тел.: +7 495 232 0207 Факс: +7 495 232 0327 mail@icos.ru www.icos.ru, www.ipc2u.ru	РОССИЯ
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12, 1 chome, Harumi Chuo-Ku Tokyo 104-6212 Тел.: +81 3 622 160 60 Факс: +81 3 622 160 75	ЯПОНИЯ	ЗАО «НТЦ Приводная техника» Москва 1-й Магистральный тупик, 10, корп. 1 Тел.: +7 495 790 7210 Факс: +7 495 790 7212 info@privod.ru www.privod.ru, www.plc.ru	РОССИЯ
MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION 500 Corporate Woods Parkway Vernon Hills, IL 60061 Тел.: +1 847 478 21 00 Факс: +1 847 478 22 83	США	ООО «Электростиль» 105082 Москва ул. Большая Почтовая, 18/20, стр. 8, оф. 4 Тел./факс: +7 495 542 43 23 info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
		ООО «Электротехнические системы» 115114 Москва Дербеневская наб., вл.11 корп. А, оф. 69 Тел./факс: +7 495 744 555 4 info@eltechsystems.ru www.eltechsystems.ru	РОССИЯ
		ООО «Электростиль» (дирекция) 105082 Москва Рубцовская наб., 4, корп. 3, оф. 8 Тел.: +7 495 545 3419 Факс: +7 495 545 3419 info@estl.ru www.elektrostyle.ru	РОССИЯ
		ООО ПТФ «КонСис» Москва ул. Полбина, 45, стр. 1 Тел./факс: +7 495 353 07 80 consys@consys.spb.ru www.consys.ru	РОССИЯ
		ООО «Электростиль» 140070 Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Томилино ул. Гаршина, 11 Тел./факс: +7 495 514 9316 info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
		ЗАО «НТЦ Приводная техника» 390029 Рязань ул. Стройкова, 11, оф. 7 Тел.: +7 4912 24 13 76 Факс: +7 4912 22 63 04 ryazan@privod.ru www.privod.ru, www.plc.ru	РОССИЯ
		ЗАО «НТЦ Приводная техника» 309530 Старый Оскол ул. Володарского, 8 Тел.: +7 4725 22 5829 Факс: +7 4725 22 6304 strprivod@belgtts.ru www.privod.ru, www.plc.ru	РОССИЯ
		ООО «РПС-Автоматика» 344007 Ростов-на-Дону пр. Буденновский 97, оф. 311 Тел.: +7 863 230 4849 Факс: +7 863 299 2425 sales@rps-a.ru www.rps-a.ru	РОССИЯ
		ООО «Электростиль» 344032 Ростов-на-Дону ул. Казакская, 89/1, оф. 70 Тел.: +7 863 248 8824 Факс: +7 863 272 4736 info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
		ООО «РПС-Автоматика» Краснодар ул. Уральская, 156 Тел.: +7 861 232 7952 sales@rps-a.ru www.rps-a.ru	РОССИЯ
		ООО «Электростиль» 350053 Краснодар пер. Макаренко, 7 оф. 14 Тел.: +7 928 423 6959 info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
		ООО «РПС-Автоматика» Минеральные воды ул. Школьная, 11 Тел.: +7 87922 69 954 sales@rps-a.ru www.rps-a.ru	РОССИЯ
		ООО «Электростиль» 443110 Самара ул. Мичурина, 21Б Тел./факс: +7 8462 79 4506 info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
		ООО «Электростиль» 420137 Казань ул. Чуйкова, 91, оф. 121 Тел.: +7 843 525 20 64 Факс: +7 843 519 17 77. info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
		ЗАО «Индустриальные компьютерные системы» (ICOS) 423810 Набережные Челны Промкомзона, ЗРД (КИП "Мастер"), оф. 305 Тел.: +7 8552 38 9440 Факс: +7 8552 38 9417 chelnly@icos.ru www.icos.ru	РОССИЯ
		ЗАО «Индустриальные компьютерные системы» (ICOS) 620034 Екатеринбург ул. Бебеля, 11А, оф. 6 Тел.: +7 343 156 26 Факс: +7 343 156 27 ekb@icos.ru www.icos.ru, www.ipc2u.ru	РОССИЯ
		ООО «Электротехнические системы Сибирь» 630088 Новосибирск ул. Сибиряков-Гвардейцев, 62, оф. 444 Тел.: +7 3832 315 0150 Факс: +7 3832 342 1629 info@eltechsystems.ru www.ess-sib.ru	РОССИЯ
		ООО «Электростиль» 630049 Новосибирск Красный пр-кт, 220, корп. 1, оф. 312 Тел.: +7 3832 106 626 info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
		ЗАО «НТЦ Приводная Техника» 630007 Новосибирск ул. Депутатская, 2, подъ. 2, оф. 2 Тел.: +7 383 218 2720 Факс: +7 383 218 0431 nsk@privod.ru www.privod.ru	РОССИЯ
		ЗАО «НТЦ Приводная техника» 664075 Иркутск ул. Байкальская, 239, оф. 2-23 Тел.: +7 3952 24 38 16 Факс: +7 3952 23 02 98 info@privod.ru www.privod.ru, www.plc.ru	РОССИЯ
		ООО «Электростиль» 680030 Хабаровск ул. Пушкина, 11, оф. 59 Тел.: +7 4212 25 3466 Факс: +7 4212 31 5614 info@estl.ru www.elektrostyle.ru, www.estl.ru	РОССИЯ
		СП «КСК-Автоматизация» 02002 Киев ул. Марины Расковой, 15, оф. 1010 Тел.: +380 44 494 3355 Факс: +380 44 494 3366 csc-a@csc-a.kiev.ua www.csc-a.com.ua	УКРАИНА
		ООО «Техникон» 220030 Минск ул. Октябрьская, 16/5, оф. 703-711 Тел.: +375 17 210 4626 Факс: +375 17 227 5830 technikon@belsonet.net www.technikon.by	БЕЛАРУСЬ
		«Интехсис» 2060 Кишинев ул. Траян, 23/1 Тел.: +373 22 664 242 Факс: +373 22 664 280 intehsis@mdl.net	МОЛДОВА
		ТОО «Казпромавтоматика» 470046 Караганда ул. Складская, 2 Тел.: +7 3212 501 150 Факс: +7 3212 501 000 info@kpakz.com www.kpakz.com	КАЗАХСТАН

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. /// РОССИЯ /// Москва /// Космодамианская наб., 52, стр. 5
Тел.: +7 495 721 20 70 /// Факс: +7 495 721 20 71 /// automation@mitsubishielectric.ru /// www.mitsubishi-automation.ru