

MELSERVO

Сервоусилители и серводвигатели

Руководство по эксплуатации

MR-J3-B/B4

**Руководство по эксплуатации
Сервоусилители MR-J3-B
Артикул: 212665**

Версия			Изменения / дополнения / исправления
A	08/2007	pdp - rw	—
B	07/2008	pdp - rw	<p>Общие сведения: Исправлены различные орфографические ошибки Изменена единица момента инерции масс J Заголовок руководства MR-J3-B дополнен B4</p> <p>Титульная страница: Серводвигатель HF-SP: добавлена кодировка напряжения Серводвигатель HC-RP: исправлена кодировка частоты вращения</p> <p>Рис. 1-9: Добавлен кабель SSCNET III избыточной длины</p> <p>Рис. 1-11: Изменена характеристика срабатывания в "классе T"</p> <p>Разд. 2.1.2: Заменены силовые выключатели для MR-J3-500B/-700B4/-11KB4</p> <p>Таб. 3-1: Расширен текст примечания Удалены маленькие буквы оконцовочных гильз при указании поперечного сечения; Удалены данные поперечного сечения для клемм BU-BV-BW и OHS1-OHS2</p> <p>Стр. 3-2: у MR-J3-700B и MR-J3-700B4; изменена сноска</p> <p>Таб. 3-2: Добавлена строка для моделей MR-J3-70B и MR-J3-100B Изменено соединение для тормозного резистора: клемма "D" заменена на "C"</p> <p>Таб. 3-3(1):</p> <p>Таб. 3-4: Текст "ВНИМАНИЕ": указание по безопасности приведено в соответствие со стандартом</p> <p>Стр. 3-15, Изменено электропитание</p> <p>Стр. 7-16: Добавлен кабель SSCNET III избыточной длины</p> <p>Рис. 3-22: Описание базовых параметров: вставлен PA01</p> <p>Таб. 3-10: Удалено примечание для PA14</p> <p>Таб. 4-14: Включение электропитания: изменена частота вращения</p> <p>Разд. 4.2.1: В процедуре пункт ③ с ② замене пунктом b</p> <p>Стр. 4-52: PB09 заменен PA09</p> <p>Таб. 4-30: Заменены иллюстрации CN2 и подключения энкодера</p> <p>Таб. 7-5: Заменена иллюстрация CN2</p> <p>Таб. 7-6: Добавлен кабель SSCNET III избыточной длины</p> <p>Разд. 7.1.7: Добавлен помехоподавляющий фильтр в опциональных принадлежностях</p> <p>Разд. 7.2.2: Отредактирован текст ошибки для индикаций 16, 25, 34, 36, 52 и 8A</p> <p>Таб. 9-1(1): Отредактирован текст причины для индикации ошибок E4 и E7</p> <p>Таб. 9-3: Добавлено 400-вольтное исполнение двигателя HF-SP</p> <p>Таб. 10-2: Добавлены технические данные для двигателя HF-SP 400-вольтных исполнений</p> <p>Таб. 10-6: Заменены характеристики крутящего момента всех серводвигателей</p> <p>Разд. 10.2.3: Приведение требований в соответствие со стандартом EN 61800-3: 2005, C1 и C2</p> <p>Разд. 11.1: Изменены указания по монтажу, касающиеся длины проводки двигателя</p> <p>Рис. 12.2.2: Добавлены данные и размеры двигателей HF-SP 400-вольтных исполнений</p> <p>Разд. 12.4: Добавлены чертежи опциональных помехоподавляющих фильтров</p> <p>Разд. 12.5: Добавлен кабель SSCNET III избыточной длины</p>

Примечания к руководству

Приведенная в настоящем руководстве текстовая и графическая информация, диаграммы и примеры даны исключительно для объяснения правил установки, управления и эксплуатации серводвигателей и сервоусилителей серии MELSERVO J3-B.

При возникновении любых вопросов по установке и эксплуатации описанных в настоящем руководстве приборов необходимо незамедлительно обратиться в службу технической поддержки либо к официальному дилеру (смотри последнюю страницу).

Всю актуальную информацию, а также ответы на часто задаваемые вопросы можно получить по адресу в Интернете www.mitsubishi-automation.ru.

Компания MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. оставляет за собой право на внесение в любой момент технических изменений в настоящее руководство без предварительного уведомления.

© 08/2007

Указания по безопасности

Общие указания по безопасности

Общее указание

Настоящее руководство ориентировано исключительно на профессиональных, квалифицированных специалистов, ознакомленных с нормами по технике безопасности при работе с приводной и автоматизированной техникой. Любые работы по проектированию, установке, пуску, техническому обслуживанию и испытаниям приборов должны производиться только квалифицированным электротехническим персоналом, ознакомленным с нормами по технике безопасности при обслуживании приводной и автоматизированной техники.

Использование оборудования по назначению

Приборы серии MELSERVO могут использоваться только в областях, указанных в настоящем руководстве. Необходимо также следить за соблюдением всех приведенных в настоящем руководстве технических параметров. Запрещается использование дополнительных и расширительных модулей, не входящих в список рекомендуемого для применения компанией MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. дополнительного оборудования.

Любое отличное от перечисленного использование и применение считается противоречащим инструкциям по эксплуатации.

Правила по технике безопасности

При выполнении любых работ по проектированию, установке, пуску, техническому обслуживанию и испытанию приборов необходимо соблюдать действующие для каждого конкретного случая правила по технике безопасности и предотвращению производственных травм.

Особое внимание следует уделить следующим инструкциям по безопасности (список может дополняться):

- Инструкции VDE
 - VDE 0100
Положения по установке силовых электроустановок с номинальным напряжением до 1000 V
 - VDE 0105
Эксплуатация силовых электроустановок
 - VDE 0113
Безопасность машинного оборудования, электроузлов машинного оборудования
 - VDE 0160
Оборудование силовых электроустановок электронными приборами
- Правила противопожарной защиты
- Инструкции по предотвращению травм на производстве
 - VBG №. 4: Электрические установки и оборудование к ним
- Директива по эксплуатации низковольтного оборудования

Специальные указания по работе с настоящим руководством

Отдельные специальные указания имеют следующее значение:

**ОПАСНОСТЬ:**

означает, что существует опасность для жизни и здоровья пользователей в случае несоблюдения соответствующих правил техники безопасности.

**ВНИМАНИЕ:**

означает предупреждение о возможности повреждения оборудования, порчи других материальных ценностей, а также неправильности настроек при несоблюдении соответствующих правил техники безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

означает, что неверное использование может привести к неправильной работе сервоусилителя или серводвигателя. Однако при этом отсутствует опасность для здоровья пользователя, равно как и опасность повреждения прибора либо прочего оборудования.

Данное предупреждение указывает на возможность альтернативной настройки параметров, альтернативной функции, альтернативного использования либо информирует о возможности использования дополнительного оборудования и расширительных модулей.

Соответствие директивам ЕС

Директивы ЕС имеют целью обеспечение беспрепятственного сбыта произведенной продукции в рамках ЕС. Документальное закрепление основных правил техники безопасности в рамках директив ЕС позволило устранить все технические барьеры в торговле между странами-участницами ЕС. Основанием для обеспечения соблюдения фундаментальных требований по технике безопасности и присвоения знака СЕ являются директива по машинному оборудованию (действует с января 1995 г.), директива об электромагнитной совместимости EMV (действует с января 1996 г.) а также директива по низковольтному оборудованию (действует с января 1997 г.)

Соответствие директивам ЕС подтверждается выдачей соответствующего сертификата соответствия, а также нанесением знака СЕ на сам продукт, его упаковку либо указание информации о нем в руководстве по эксплуатации.

Выше перечисленные директивы действуют в отношении целых систем и аппаратных модулей, но не их отдельных компонентов, если только данные компоненты не обладают возможностью прямого функционального применения для их конечного пользователя. По причине того, что монтаж сервоусилителя производится в комплекте с серводвигателем, блоком управления и прочими механическими узлами с тем, чтобы иметь возможность использоваться конечным пользователем по назначению, сервоусилитель не обладает данной функцией. По этой же причине он может быть классифицирован как сложный прибор, не требующий выдачи сертификата соответствия либо присвоения знака СЕ. Данное положение подтверждается Европейским союзом производителей электронной приводной техники и электрических машин CEMEP.

Тем не менее в соответствии с директивой по низковольтному оборудованию сервоусилители удовлетворяют всем требованиям, необходимым для присвоения знака СЕ для машин или комплектующих изделий, в которых используется сервоусилитель. В целях обеспечения соответствия требованиям директивы EMV компанией MITSUBISHI ELECTRIC был выпущен сборник „EMC INSTALLATION GUIDE-LINES“ (Артикул №: 103944), в котором описаны правила установки сервоусилителя, конструкционный принцип распределительного шкафа и прочие виды монтажных работ. Для получения данного сборника следует обратиться к официальному дилеру компании MITSUBISHI ELECTRIC.

Специальные указания по безопасности

Следующие указания об опасности следует понимать как инструкции общего характера, действующие при использовании сервоприводов в комбинации с другими приборами. При проведении работ по проектированию, установке и эксплуатации электротехнического оборудования соблюдение данных инструкций является обязательным

Специальные указания для пользователей



ОПАСНОСТЬ:

- *Следует соблюдать все правила по технике безопасности и инструкции по предотвращению производственных травм, действующие при использовании оборудования в специальных целях. Установка, электромонтаж и вскрытие узлов, компонентов и приборов должны производиться в обесточенном состоянии.*
- *Перед установкой, проведением электромонтажа и вскрытием узлов, компонентов и приборов необходимо предварительно обесточить прибор и подождать по крайней мере 15 минут. Перед тем, как прикоснуться к прибору, следует при помощи вольтметра убедиться в отсутствии остаточного напряжения в конденсаторах и др. деталях прибора.*
- *Запрещается прикасаться к сервоусилителю, серводвигателю либо, поставляемому опционально, тормозному устройству во время работы, либо непосредственно после ее завершения. Детали прибора подвержены сильному нагреванию и могут стать причиной ожогов.*
- *Узлы, компоненты и приборы должны устанавливаться в надлежащим образом изолированном корпусе, оборудованном необходимыми защитными и предохранительными устройствами.*
- *Приборы со стационарным сетевым подключением должны быть оборудованы многополюсным сетевым разъединителем либо встроенными в корпус предохранителями.*
- *Сервоусилитель и серводвигатель должны быть надлежащим образом заземлены.*
- *Необходимо регулярно проверять токопроводящие соединительные кабели и провода на наличие повреждений изоляции и обрывов. В случае обнаружения повреждения электропроводки следует незамедлительно обесточить прибор и произвести замену поврежденного сегмента проводки.*
- *Перед вводом оборудования в эксплуатацию следует проверить, соответствует ли допустимый диапазон номинального напряжения напряжению местной сети.*
- *В соответствии с нормой VDE 0113 все аварийные выключатели должны оставаться работоспособными во всех режимах работы сервопривода. Разблокировка аварийного выключателя не должна стать причиной бесконтрольного повторного запуска системы*
- *Аварийный выключатель должен быть подключен таким образом, чтобы электромагнитный тормоз мог быть активирован даже во время аварийного выключения.*
- *Согласно DIN VDE 0664 части 1–3 автоматические выключатели дифференциальной защиты не являются достаточным средством защиты при непрямом соприкосновении с сервоусилителями. Для таких случаев должны приниматься дополнительные, либо другие меры безопасности.*
- *Демонтируйте переднюю крышку только при отключенном состоянии сервоусилителя и питания. Несоблюдение этого требования может привести к удару током.*

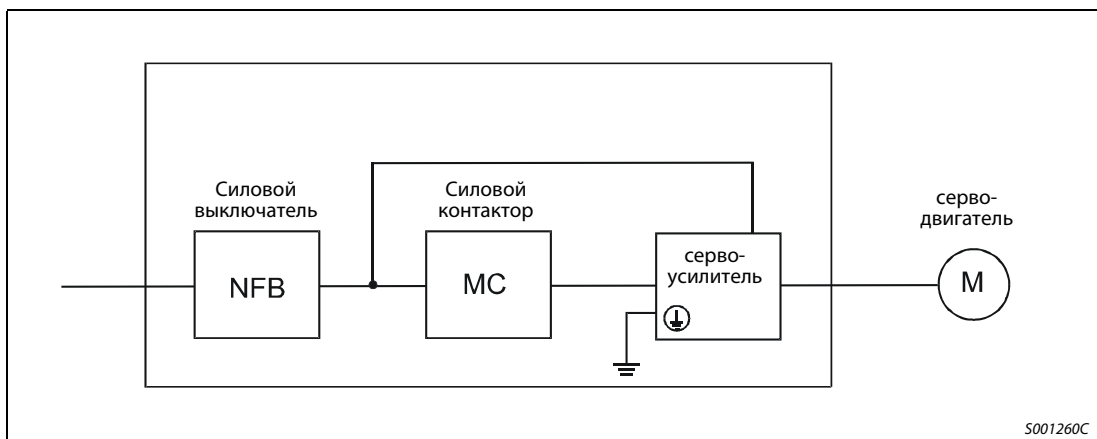
**ОПАСНОСТЬ:**

- *Во время эксплуатации сервоусилителя передняя крышка должна быть смонтирована. Силовые клеммы и прочие открытые компоненты находятся под высоким напряжением, опасным для жизни. Прикосновение к ним может привести к удару током.*
- *Даже если напряжение выключено, переднюю крышку следует демонтировать только для подключения электропроводки или инспекции. Прикосновение к токоведущим проводам может привести к удару током.*

Специальные указания по безопасности при работе с приборами**ВНИМАНИЕ:**

- *При установке сервоусилителей необходимо следить за уровнем выделяемой в процессе эксплуатации теплоты. Для отвода тепла необходимо обеспечить достаточное расстояние между отдельными модулями, а также достаточный уровень вентиляции.*
- *Запрещается установка сервоусилителей, серводвигателей или, поставляемых опционально, тормозных устройств вблизи легковоспламеняющихся веществ.*
- *В процессе применения сервоприводов необходимо осуществлять постоянный строгий контроль за соблюдением электрических и физических параметров.*
- *При возникновении неисправности в сервоусилителе, серводвигателе либо, в поставляемом опционально, тормозном устройстве следует незамедлительно обесточить прибор, так как в противном случае результатом может стать перегрев и самовозгорание прибора.*

Структура

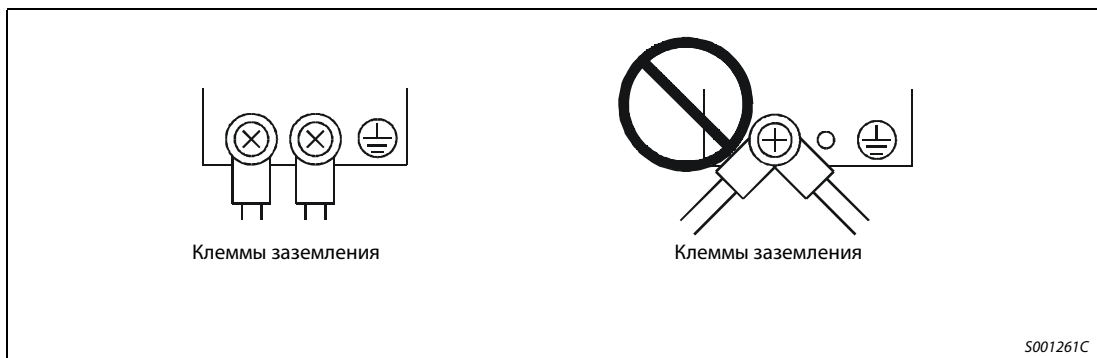


Окружающие условия

Разрешается применять сервоусилитель при максимально допустимом уровне загрязнения 2, установленном нормой IEC 664. Поэтому при необходимости сервоусилитель следует устанавливать в распределительном шкафу с классом защиты IP54 (защита от влаги, масла, углеродных примесей, пыли, грязи и т.д.).

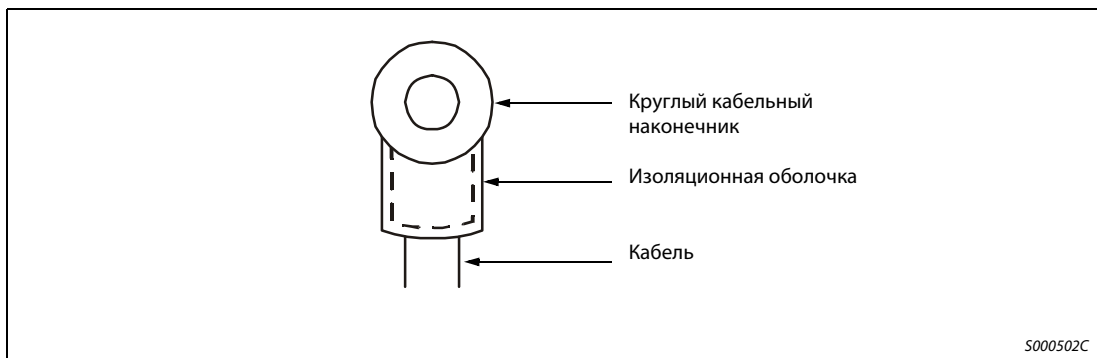
Защитное заземление

В целях защиты от электрического удара защитное заземление сервоусилителя следует соединить с выводами заземления распределительного шкафа. При этом запрещается подключать два и более кабелей заземления к одной винтовой клемме.



Подключение кабеля

Подключение кабеля производится при помощи круглого кабельного наконечника на клеммных выводах сервоусилителя.



Для подключения серводвигателя следует использовать только предусмотренные для этого соединительные разъемы. Разъемы можно приобрести как дополнительные принадлежности.

Символы, применяемые в руководстве

Примечания

Примечания, содержащие важную информацию, выделены особо и отображаются следующим образом:

ПРИМЕЧАНИЕ

| Текст примечания

Примеры

Примеры выделены особо и отображаются следующим образом:

Пример ▾

Текст примера

△

Нумерация на иллюстрациях

Номера на иллюстрациях изображаются в виде белых цифр в черном круге. Эти номера разъясняются в таблице, следующей за иллюстрацией, например ① ② ③ ④

Инструкции по выполнению определенных действий

Эти инструкции описывают определенные действия при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, техобслуживании и т. п., которые должны выполняться точно в указанной последовательности.

Эти действия имеют непрерывную сквозную нумерацию (черные цифры, вписанные в окружность).

① Текст

② Текст

③ Текст

Сноски в таблицах

Примечания к табличным текстам размещаются в виде сносок под таблицей. В соответствующем месте в таблице ставится надстрочный индекс сноски.

Если в таблице имеется несколько сносок, они имеют непрерывную нумерацию (черные цифры в надстрочной окружности):

a Текст

b Текст

c Текст

Содержание

1	Введение	
1.1	Показатели и конструкция	1-1
1.2	Блок-схема	1-2
1.2.1	Сервоусилители.....	1-2
1.3	Сервоусилители.....	1-5
1.3.1	Сервоусилители.....	1-5
1.3.2	Обозначение модели, выходная мощность и применимые серводвигатели .	1-6
1.3.3	Табличка данных	1-7
1.3.4	Серводвигатели	1-8
1.4	Снятие и установка передней крышки	1-11
1.4.1	Снятие передней крышки MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) и MR-J3-700B(4).....	1-11
1.4.2	Снятие передней крышки MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) и MR-J3-700B(4).....	1-12
1.4.3	Снятие передней крышки MR-J3-11KB(4) ... MR-J3-22KB(4)	1-13
1.4.4	Снятие передней крышки MR-J3-11KB(4) ... MR-J3-22KB(4)	1-14
1.5	Элементы управления, элементы индикации и соединения.....	1-15
1.5.1	Сервоусилители.....	1-15
1.5.2	Серводвигатели	1-22
1.6	Функции	1-24
1.7	Конфигурация системы	1-25
1.7.1	Конфигурация системы.....	1-25
2	Монтаж	
2.1	Общие условия эксплуатации	2-1
2.1.1	Монтаж сервоусилителей	2-2
2.1.2	Прокладка кабелей.....	2-4
2.1.3	Монтаж серводвигателя.....	2-7
3	Подключение	
3.1	Подключение сервоусилителя	3-1
3.1.1	Силовые выключатели, предохранители, силовые контакторы и кабели.....	3-1
3.1.2	Клеммные колодки для электропитания и управляющего напряжения	3-3
3.1.3	Сигнальные провода	3-6
3.2	Цепи управления и сигнализации	3-11
3.2.1	Внутренняя электросхема.....	3-11
3.2.2	Описание интерфейсов	3-12
3.2.3	Интерфейсы ввода-вывода при положительной логике.....	3-14
3.2.4	Подключение кабеля интерфейса SSCNET-III	3-15
3.3	Серводвигатель.....	3-17
3.3.1	Подключение серводвигателя	3-17
3.3.2	Подключение двигателя.....	3-18

3.4	Заземление	3-22
3.5	Электропитание.....	3-23
3.5.1	Пример подключения.....	3-24
3.5.2	Последовательность включения	3-29
3.5.3	Аварийное выключение.....	3-30
3.6	Последовательность процессов при появлении аварийной сигнализации	3-31
3.7	Серводвигатель с электромагнитным удерживающим тормозом	3-32
3.8	Пример стандартной схемы.....	3-36
3.9	Настройка номера станции	3-38

4 Эксплуатация

4.1	Перечень проверок перед вводом в эксплуатацию	4-1
4.2	Ввод в эксплуатацию.....	4-4
4.2.1	Порядок действий при вводе в эксплуатацию.....	4-4
4.3	Индикация и работа.....	4-6
4.3.1	Поточная диаграмма индикации	4-6
4.3.2	Индикация состояния.....	4-8
4.4	Тестовый режим	4-10
4.4.1	Порядок действий в тестовом режиме	4-13
4.5	Параметры.....	4-15
4.5.1	Настройка базовых параметров (PAll).....	4-16
4.5.2	Защита от записи параметров.....	4-17
4.5.3	Описание базовых параметров:.....	4-18
4.5.4	Настройка параметров контуров регулирования (PBII).....	4-22
4.5.5	Описание параметров настройки контуров регулирования:.....	4-24
4.5.6	Настройка дополнительных параметров (PCII)	4-32
4.5.7	Описание дополнительных параметров:.....	4-33
4.5.8	Назначение функции входов/выходов (PDII)	4-38
4.5.9	Описание функции входов/выходов:.....	4-39
4.6	Коэффициент усиления	4-43
4.6.1	Настройка коэффициента усиления.....	4-43
4.6.2	Настройка коэффициента усиления с помощью наладочного программного обеспечения	4-45
4.6.3	Автонастройка	4-46
4.6.4	Ручная настройка коэффициентов усиления	4-50
4.6.5	Интерполяция.....	4-54
4.6.6	Различия в автонастройке между MR-J2S и MR-J3	4-55

5 Особые функции

5.1	Функции фильтров.....	5-1
5.1.1	Автоматическое подавление вибрации (адаптивный фильтр II)	5-2
5.1.2	Фильтр для подавления механических резонансов	5-5
5.1.3	Дополнительный режим подавления вибраций.....	5-7
5.1.4	Фильтр нижних частот	5-12
5.2	Переключение коэффициентов усиления	5-13
5.2.1	Принцип переключения коэффициентов усиления	5-17

6	Система определения абсолютной позиции	
6.1	Общие сведения	6-1
6.1.1	Технические данные.....	6-1
6.1.2	Строение системы.....	6-2
6.1.3	Обзор обмена данными	6-2
6.1.4	Подключение батареи.....	6-3
6.1.5	Настройка параметра	6-4
6.1.6	Данные абсолютной позиции	6-5
7	Аксессуары	
7.1	Опциональные аксессуары	7-2
7.1.1	Тормозной резистор	7-2
7.1.2	Соединительный кабель	7-8
7.1.3	Схемы кабелей энкодеров	7-11
7.1.4	Схема кабеля батареи	7-13
7.1.5	Схемы силовых кабелей.....	7-14
7.1.6	Схемы кабелей тормозов.....	7-15
7.1.7	Кабели SSCNET-III.....	7-16
7.1.8	Кабели USB.....	7-17
7.2	Опциональные аксессуары	7-18
7.2.1	Трансформаторы.....	7-18
8	Техническое обслуживание и инспекция	
8.1	Инспекция	8-1
8.2	Срок службы	8-1
9	Распознавание и устранение неисправностей	
9.1	Аварийная сигнализация и предупреждения	9-1
9.1.1	Перечень сигнализации и предупреждений	9-1
9.1.2	Сообщения сигнализации	9-3
9.1.3	Предупреждающие сообщения	9-11
10	Технические данные	
10.1	Данные мощности.....	10-1
10.1.1	Нагрузочные диаграммы	10-1
10.1.2	Тепловые потери в сервоусилителе.....	10-4
10.1.3	Характеристики электромагнитного удерживающего тормоза	10-5
10.1.4	Динамическое торможение	10-7
10.2	Стандартные данные	10-10
10.2.1	Сервоусилитель	10-10
10.2.2	Серводвигатель	10-12
10.2.3	Характеристики крутящего момента	10-15

11 Директивы об электромагнитной совместимости

11.1 Требования..... 11-1

12 Размеры

12.1 Сервоусилители..... 12-1

12.2 Серводвигатели 12-10

 12.2.1 серии HF-MP и HF-KP 12-10

 12.2.2 Серия HF-SP 12-15

 12.2.3 Серия HC-RP 12-22

 12.2.4 Серия HA-LP 12-27

12.3 Опциональные тормозные резисторы 12-30

12.4 Опциональные фильтры 12-31

12.5 Кабель SSCNET-III 12-32

12.6 Трансформаторы 12-34

1 Введение

1.1 Показатели и конструкция

В сравнении с сервоусилителями серии MELSERVO-J2 Super, сервоусилители серии MEL-SERVO-J3 имеют дополнительные возможности и функции.

Сервоусилители MR-J3-B рассчитаны на использование совместно с контроллером движения Mitsubishi обеспечивающим управление по шине SSCNET-III. При этом сервоусилитель непосредственно считывает данные позиции и на их основе выполняет процесс позиционирования. Коммуникационная шина SSCNET-III в сочетании с сервоусилителем MR-J3-B имеет существенно более высокую скорость обмена данными по сравнению с прежней шиной SSCNET-II. Благодаря оптической среде передачи шины SSCNET-III, электромагнитные помехи от аппаратуры сторонних изготовителей не оказывают влияние на коммуникацию по SSCNET-III.

Точное позиционирование происходит путем задания частоты вращения и направления вращения командным устройством. Для защиты силовых транзисторов от повреждения сервоусилитель имеет внутренние токоограничивающие цепи. Предусмотрена также возможность ограничения крутящего момента двигателя.

Интерфейс USB, которым оснащена новая серия, дает возможность обмена данными между сервоусилителем и компьютером. С помощью наладочного программного обеспечения, под Windows, можно выполнять такие функции как настройка параметров, тестовый режим, индикация состояния, настройка коэффициентов усиления и т. п. Благодаря автонстройке в реальном масштабе времени возможна автоматическая подстройка коэффициентов усиления.

Все серводвигатели серии MELSERVO-J3 стандартно оснащены абсолютным энкодером. При этом повышенная разрешающая способность в 262.144 импульсов на оборот позволяет использовать дополнительные регулирующие функции для компенсации возможных резонансов машины.

Система определения абсолютной позиции в сервоусилителе активируется в результате установки батарейки буферного питания. Если используется функция определения абсолютной позиции, то после того, как однажды была задана исходная позиция, ее не потребуется настраивать повторно после исчезновения сетевого напряжения или возникновения аварийной сигнализации.

1.2 Блок-схема

1.2.1 Сервоусилители

MR-J3-350B или ниже и MR-J3-200B4 или ниже

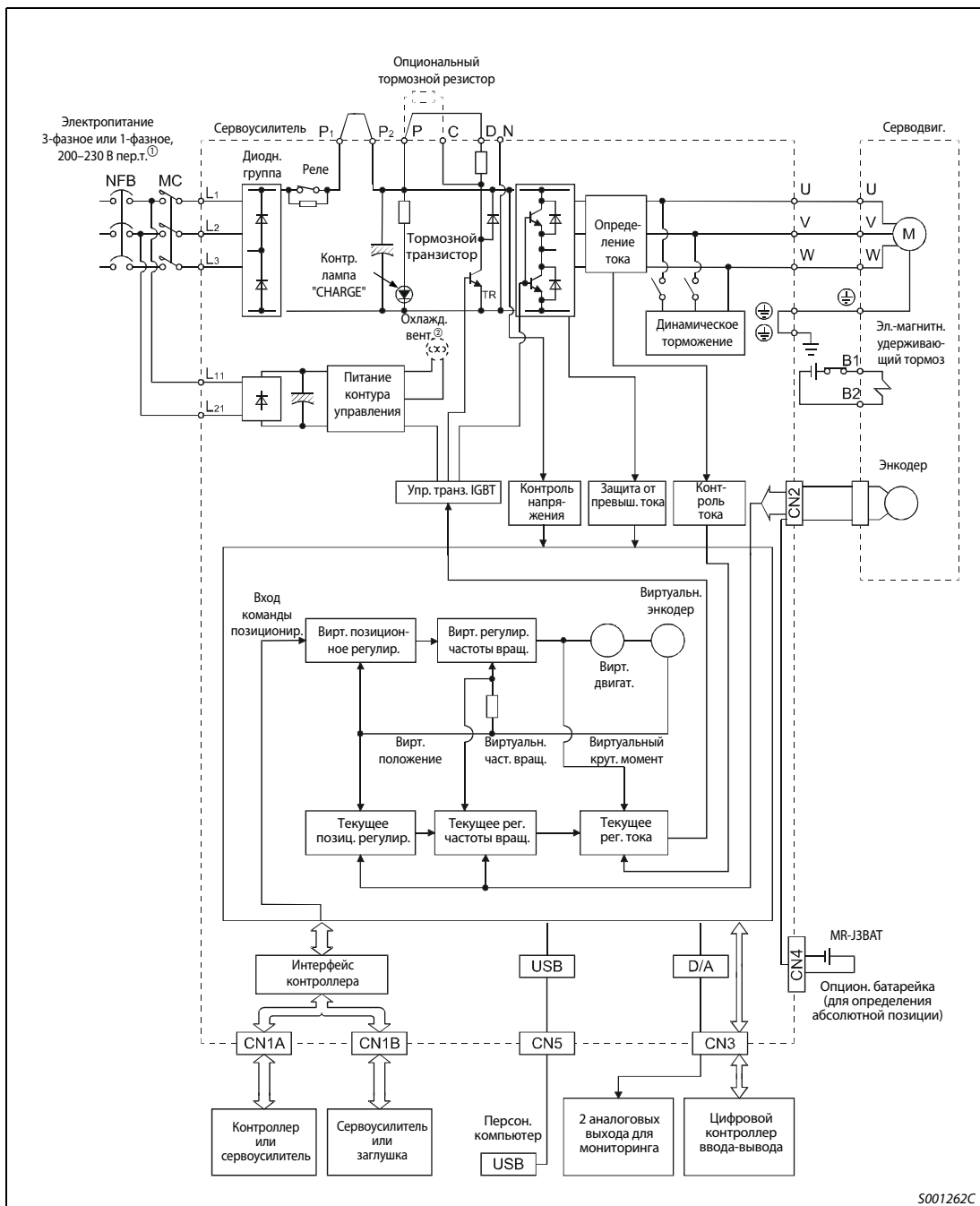


Рис. 1-1: Блок-схема сервоусилителей до модели MR-J3-350B и до модели MR-J3-200B4

① До 750 Вт (MR-J3-70B) возможно однофазное подключение. Более подробные указания см. в разд. 3.1.2.

② У моделей начиная с 750 Вт (MR-J3-70B) имеется охлаждающий вентилятор

ПРИМЕЧАНИЕ

У модели MR-J3-10B нет внутреннего тормозного резистора

MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) и MR-J3-700B(4)

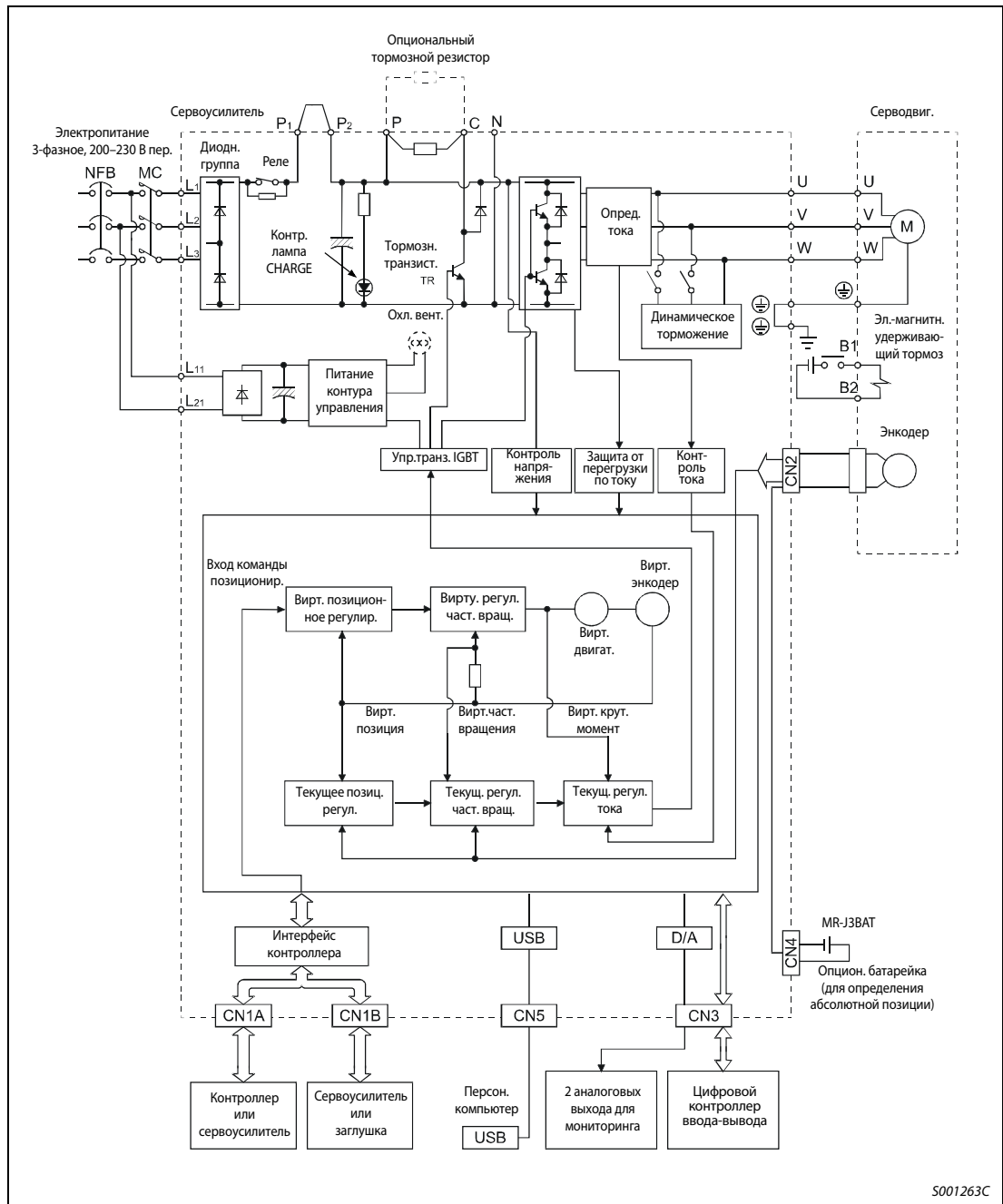


Рис. 1-2: Блок-схема сервоусилителя MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) и MR-J3-700B(4)

S001263C

MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4

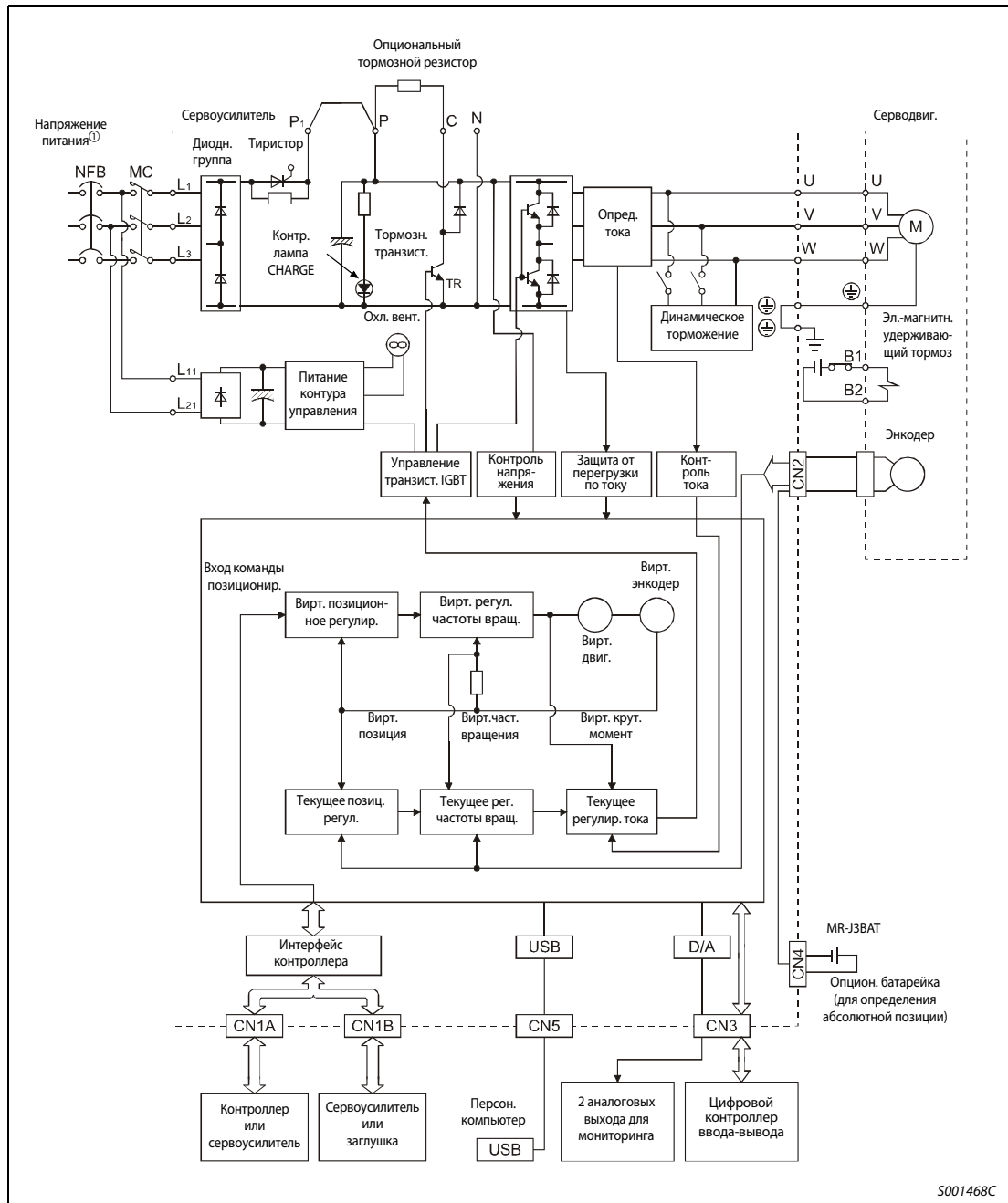


Рис. 1-3: Блок-схема сервоусилителя MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4

① Указания по подключению электропитания вы найдете в разд. 3.1.2.

1.3 Сервоусилители

1.3.1 Сервоусилители

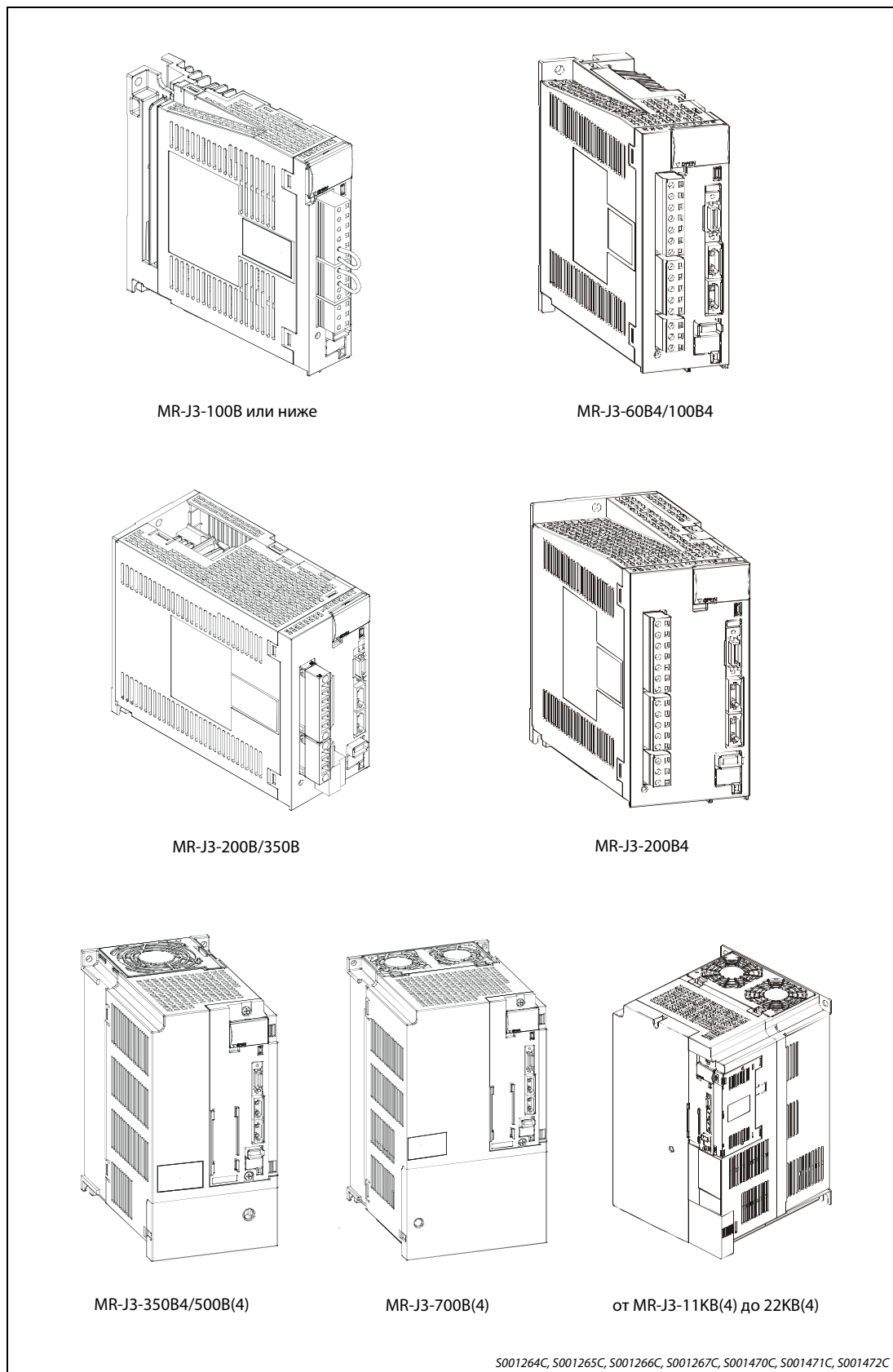


Рис. 1-4: Обзор моделей сервоусилителей

1.3.2 Обозначение модели, выходная мощность и применимые серводвигатели

MR-J3-□В□□

Серия

PX обозначение моделей MR-J3-11KB(4) ... MR-J3-22KB(4), не имеющих внутреннего тормозного резистора

Код	Напряжение питания
—	200–230 В пер. т., 1-фазное или 3-фазное ①
4	380–480 В пер. т., 3-фазное

совместим с SSCNET-III

Код	Выходная мощность [кВт]	Применимые серводвигатели				
		HF-MP	HF-KP	HF-SP	HC-RP	HA-LP
10	0,1	053/13	053/13	—	—	—
20	0,2	23	23	—	—	—
40	0,4	43	43	—	—	—
60	0,6	—	—	52	—	—
60(B4) ②		—	—	524	—	—
70	0,75	73	73	—	—	—
100	1	—	—	102	—	—
100(B4) ②		—	—	1024	—	—
200	2	—	—	152/202	103/153	—
200(B4) ②		—	—	1524/2024	—	—
350	3,5	—	—	352	203	—
350(B4) ②		—	—	3524	—	—
500	5	—	—	502	353/503	—
500(B4) ②		—	—	5024	—	—
700	7	—	—	702	—	—
700(B4) ②		—	—	7024	—	—
11K	11	—	—	—	—	11K2
11K(B4) ②		—	—	—	—	11K24
15K	15	—	—	—	—	15K2
15K(B4) ②		—	—	—	—	15K24
22K	22	—	—	—	—	22K
22K(B4) ②		—	—	—	—	22K24

Рис. 1-5: Обозначение модели и номинальная выходная мощность сервоусилителя
Возможные комбинации сервоусилителей с серводвигателями

- ① Модели сервоусилителей до MR-J3-70В (включительно) можно подключить к 1-фазному питанию.
- ② B4: модели сервоусилителей в исполнении "400 В" (напряжение питания 380–480 В пер.)

1.3.3 Табличка данных

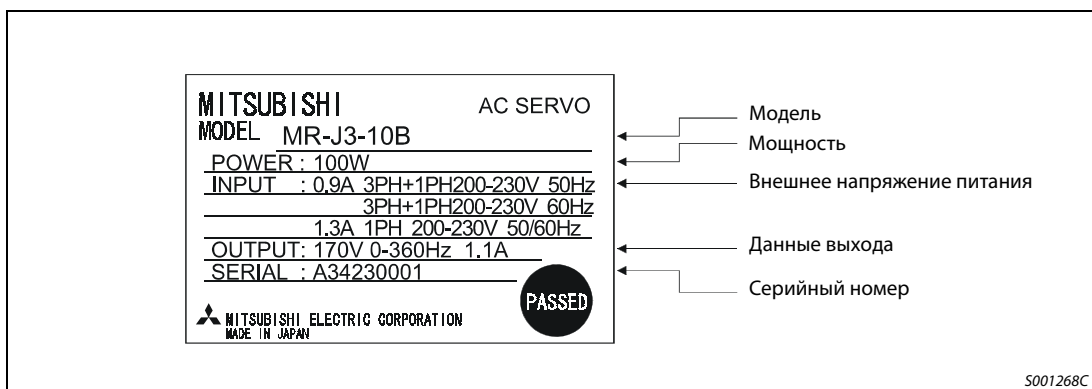


Рис. 1-6: Табличка данных

1.3.4 Серводвигатели

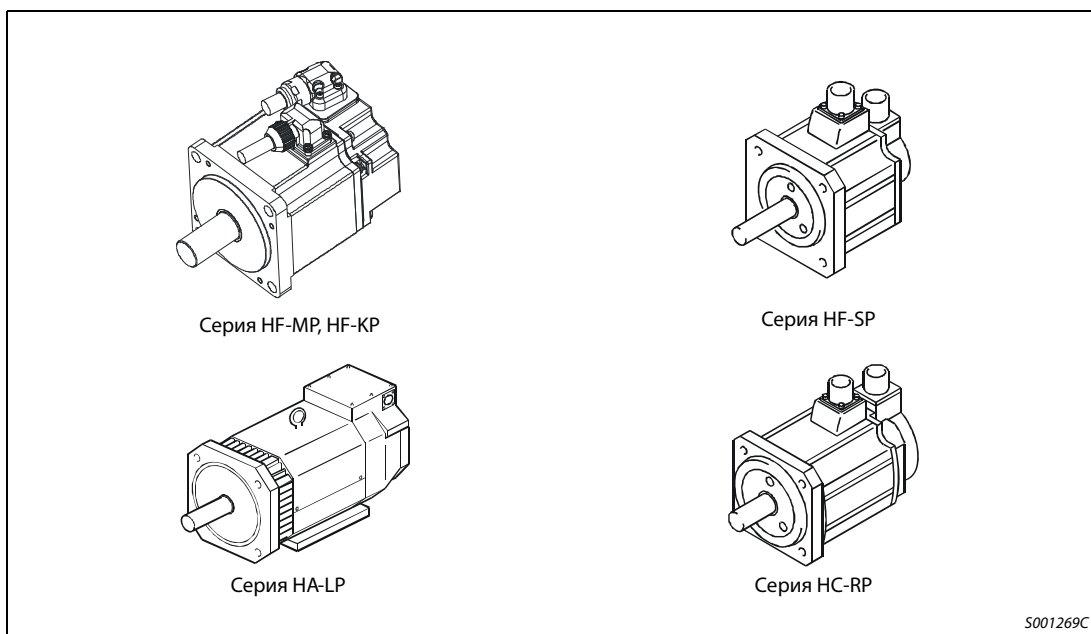


Рис. 1-7: Серводвигатели

Серводвигатели серий HF-MP, HF-KP

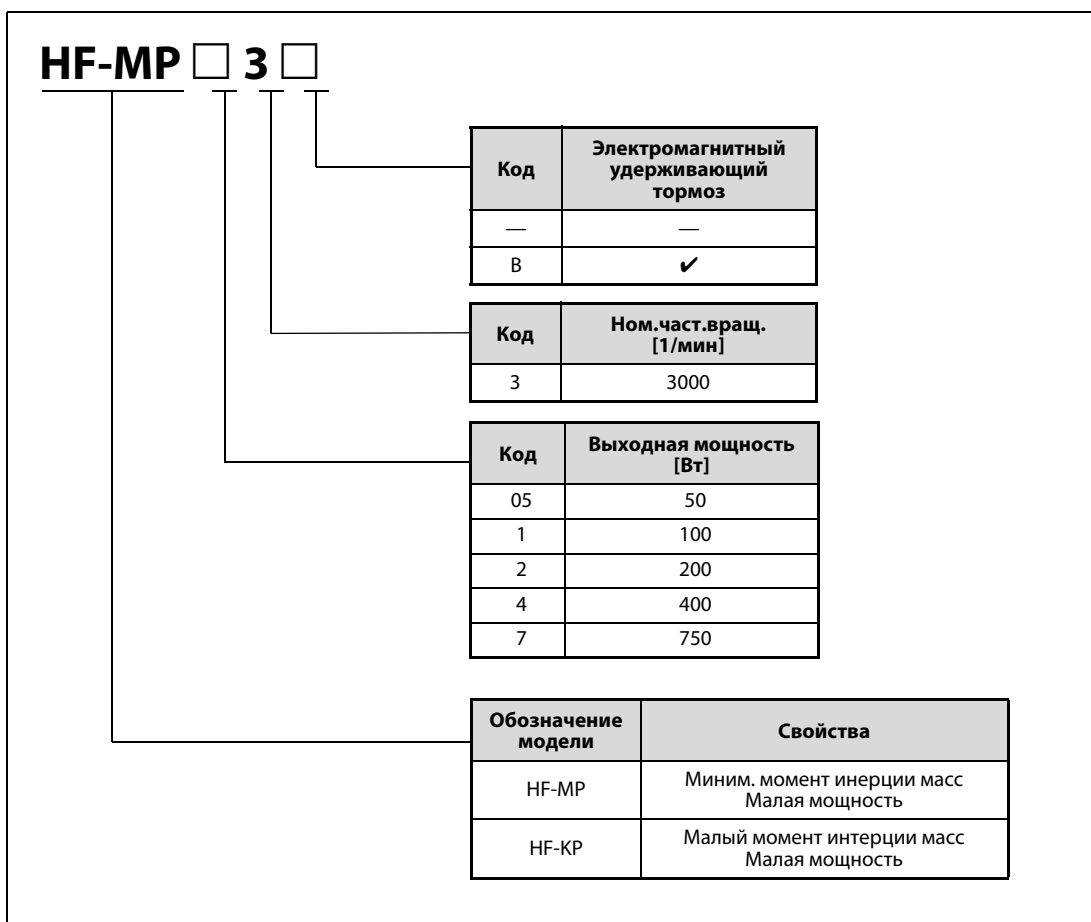


Рис. 1-8: Обозначение модели серводвигателей серий HF-MP, HF-KP

Серводвигатели серии HF-SP

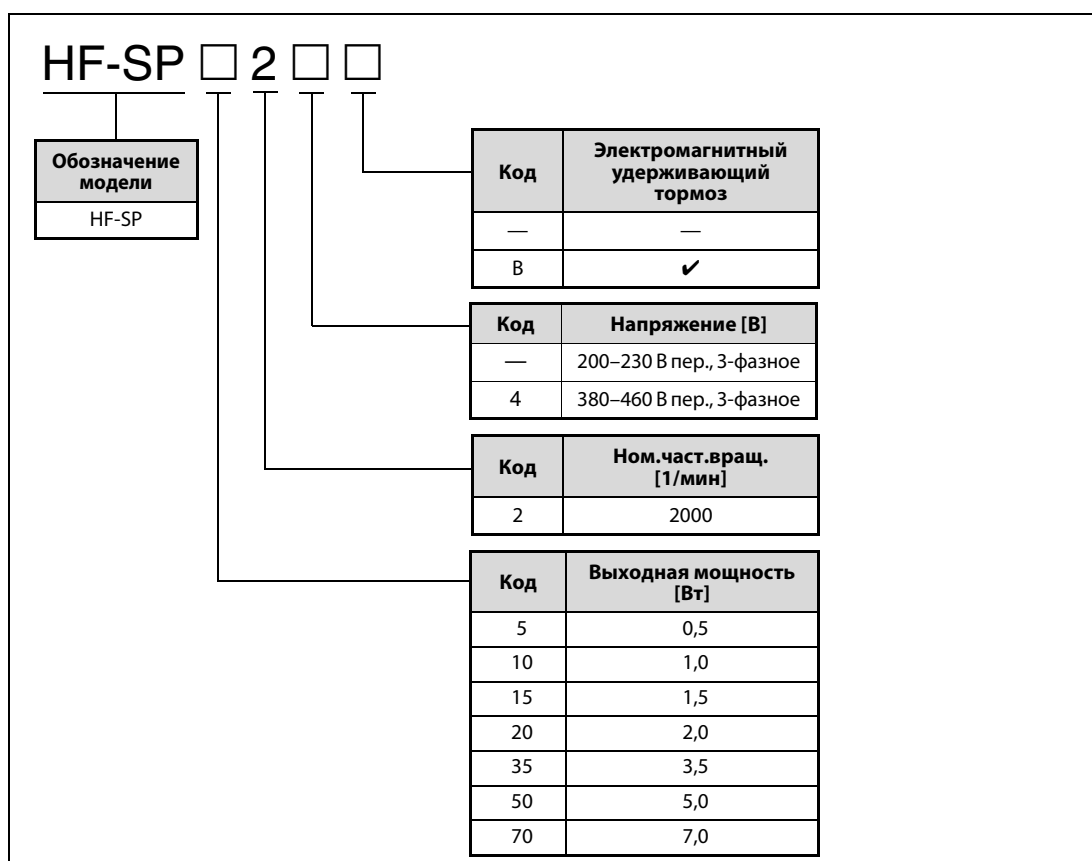


Рис. 1-9: Обозначение модели серводвигателей серии HF-SP

Серводвигатели серии HA-LP

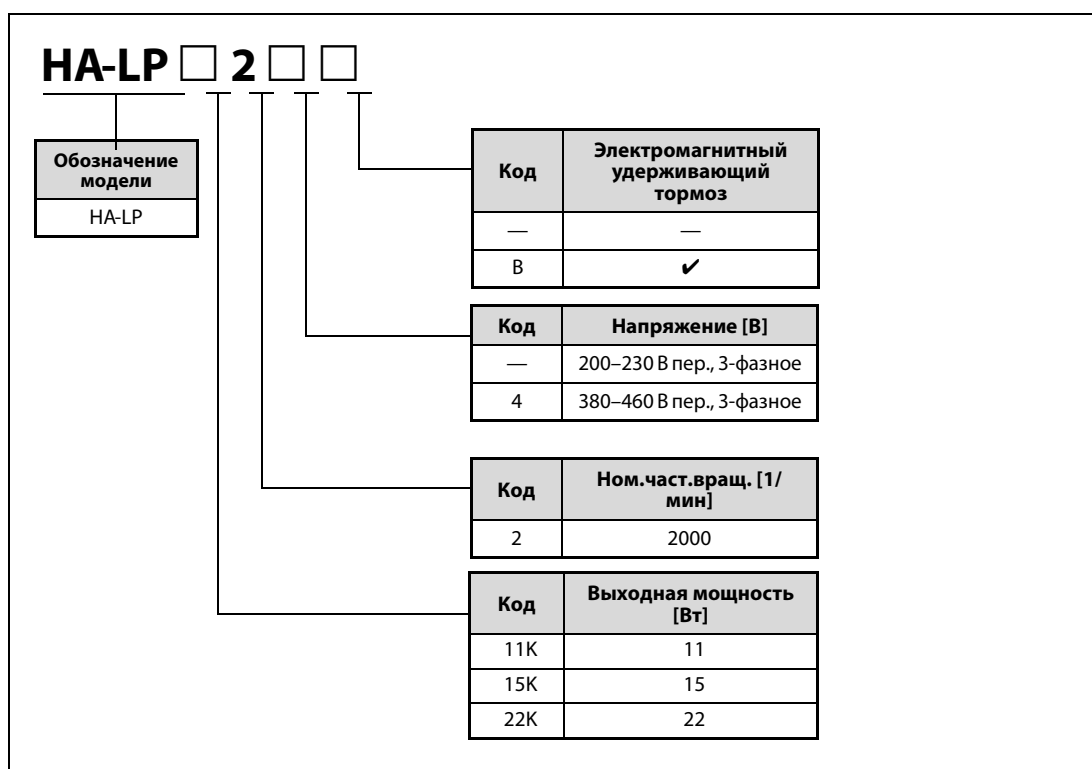


Рис. 1-10: Обозначение модели серводвигателей серии HA-LP

Серводвигатели серии HC-RP

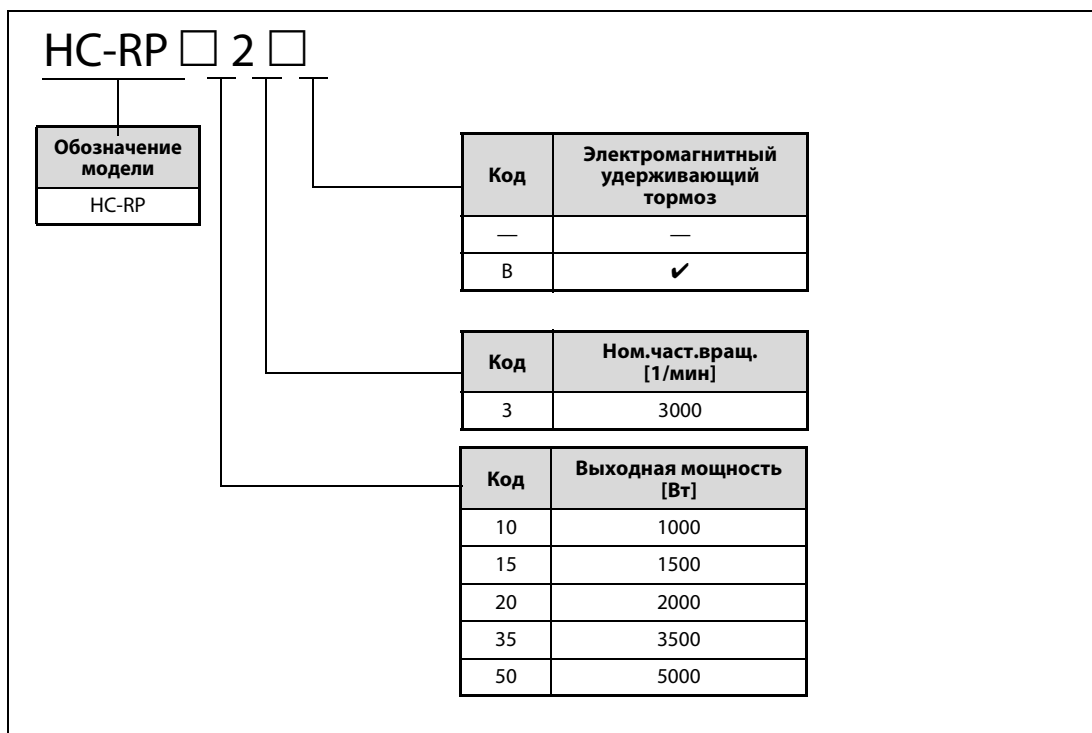


Рис. 1-11: Обозначение модели серводвигателей серии HC-RP

ПРИМЕЧАНИЕ

Все двигатели соответствуют стандартам CE и UL/cUL.

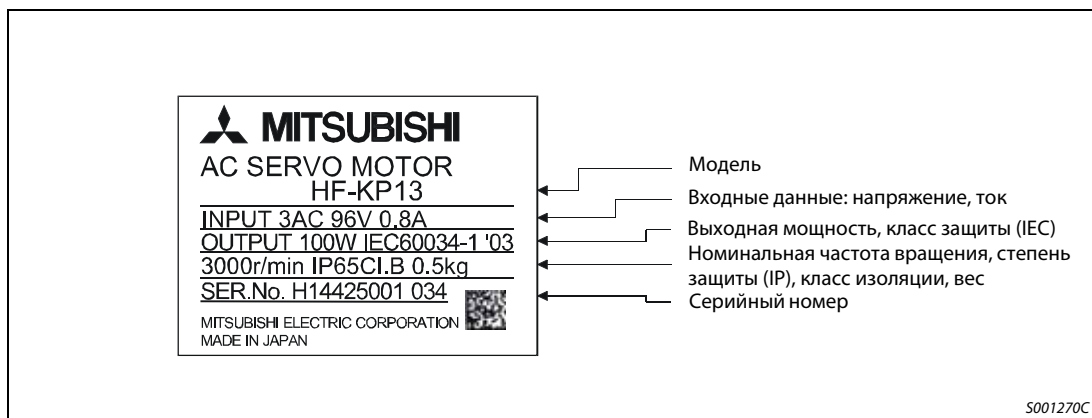


Рис. 1-12: Табличка данных

1.4 Снятие и установка передней крышки

Чтобы получить доступ к клеммным колодкам для подсоединения питания, двигателя (TE1) и управляющего напряжения (TE2), у моделей MR-J3-350B4 и выше или MR-J3-500B и выше необходимо снять переднюю крышку.



ОПАСНОСТЬ:

Перед снятием передней крышки отключить сетевое напряжение и выждать по меньшей мере 15 минут. Это время необходимо для того, чтобы после отключения сетевого напряжения конденсаторы успели разрядиться до безопасного уровня напряжения.

1.4.1 Снятие передней крышки MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) и MR-J3-700B(4)

- ① Захватите нижнюю часть передней крышки двумя руками справа и слева.

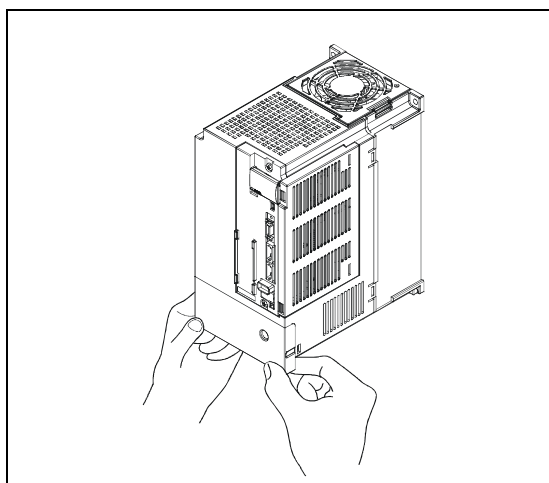


Рис. 1-13:

Шаг ①: снятие передней крышки

S001271C

- ② Потяните крышку вперед с поворотом вокруг точек "А".

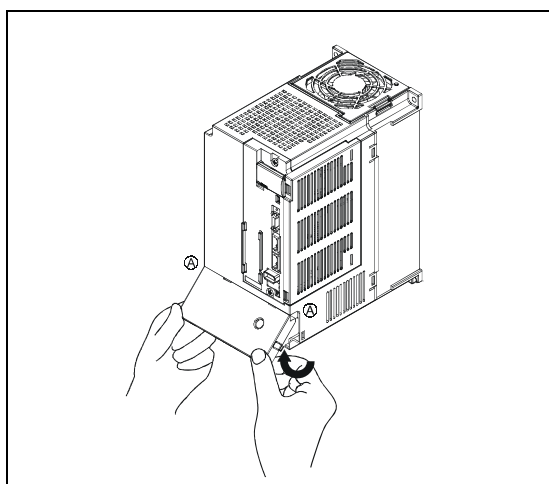


Рис. 1-14:

Шаг ②: снятие передней крышки

S001272C

- ③ Снимите крышку наклонно вперед.

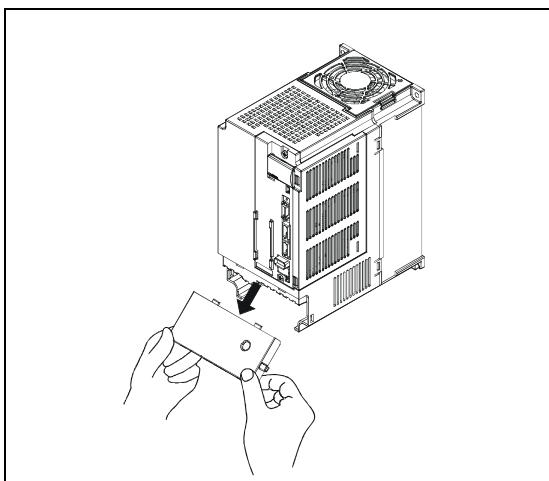


Рис. 1-15:

Шаг ③: снятие передней крышки

S001273C

1.4.2 Снятие передней крышки MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) и MR-J3-700B(4)

- ① Вставьте два фиксирующих выступа крышки в две выемки на корпусе сервоусилителя.

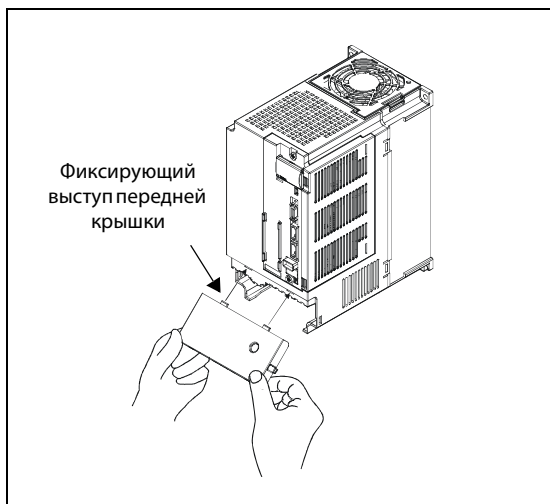


Рис. 1-16:

Шаг ①: установка передней крышки

S001274C

- ② Отожмите крышку назад с поворотом вокруг точек "А".

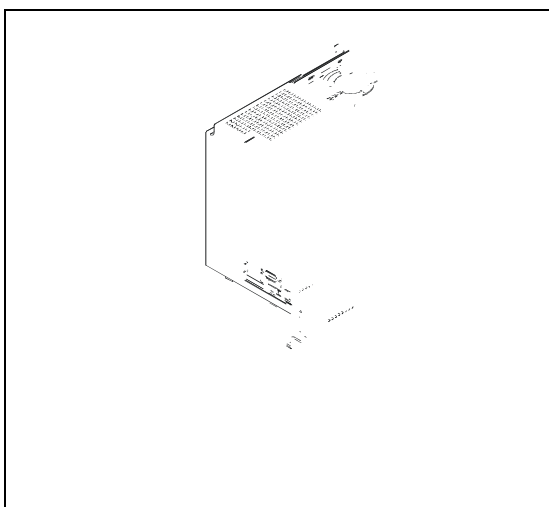


Рис. 1-17:

Шаг ②: установка передней крышки

S001275C

- ③ Прижмите крышку к корпусу сервоусилителя, так чтобы фиксатор защелкнулся.

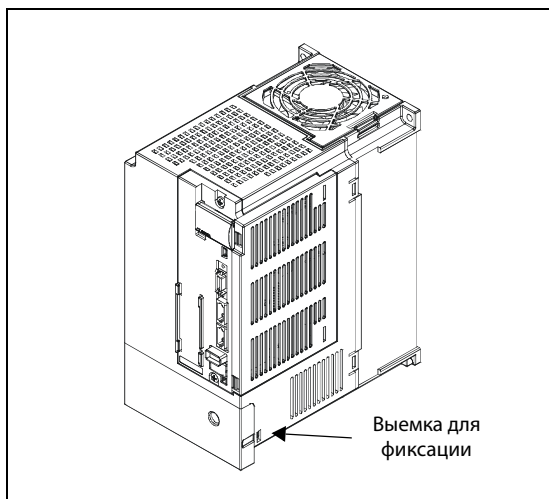


Рис. 1-18:

Шаг ③: установка передней крышки

S001276C

1.4.3 Снятие передней крышки MR-J3-11KB(4) ... MR-J3-22KB(4)

- ① Нажмите в точках ① и ② и освободите нижнюю часть крышки. Нажмите в точке ③ для освобождения верхней части крышки.

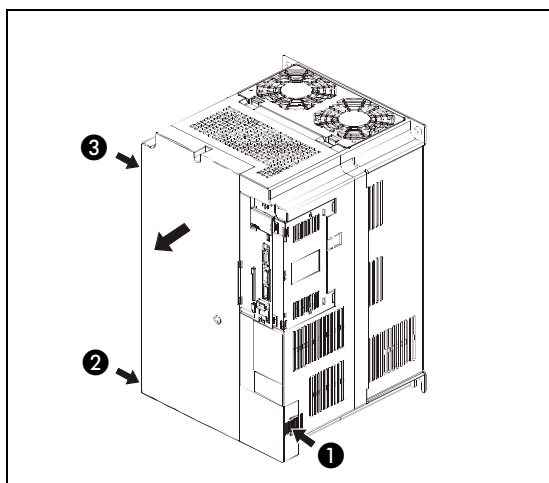


Рис. 1-19:

Шаг ①: снятие передней крышки

S001473C

- ② Снимите крышку вперед.

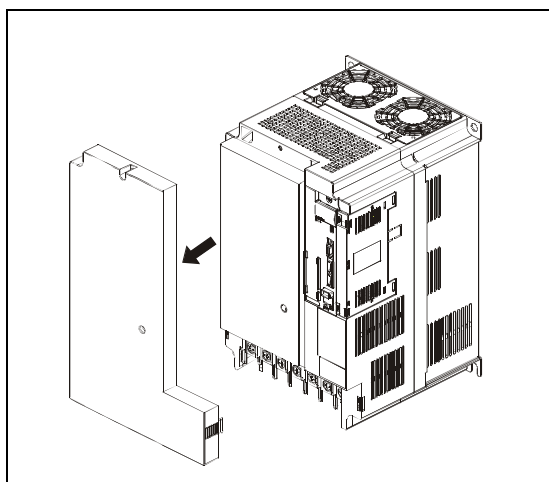


Рис. 1-20:

Шаг ②: снятие передней крышки

S001474C

1.4.4 Снятие передней крышки MR-J3-11KB(4) ... MR-J3-22KB(4)

- ① Насадите переднюю крышку на корпус сервоусилителя в точках фиксации ① ... ③.

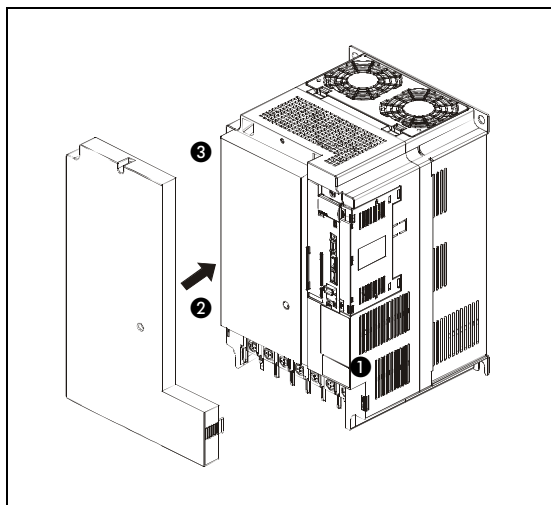


Рис. 1-21:

Шаг ①: установка передней крышки

S001475C

- ② Прижмите крышку к корпусу сервоусилителя, так чтобы фиксатор защелкнулся.

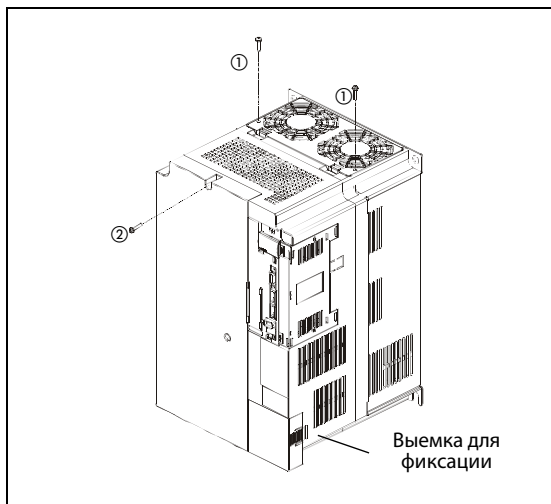


Рис. 1-22:

Шаг ②: установка передней крышки

S001476C

- ① Кожух вентилятора можно закрепить прилагаемыми винтами M4 x 40.
- ② Переднюю крышку можно закрепить входящим в комплект винтом M4 x 14. Для этого в точке крепления сервоусилителя необходимо просверлить отверстие диаметром немного меньше 4 мм.

1.5 Элементы управления, элементы индикации и соединения

1.5.1 Сервоусилители

Сервоусилители до MR-J3-350B
Сервоусилители до MR-J3-200B4

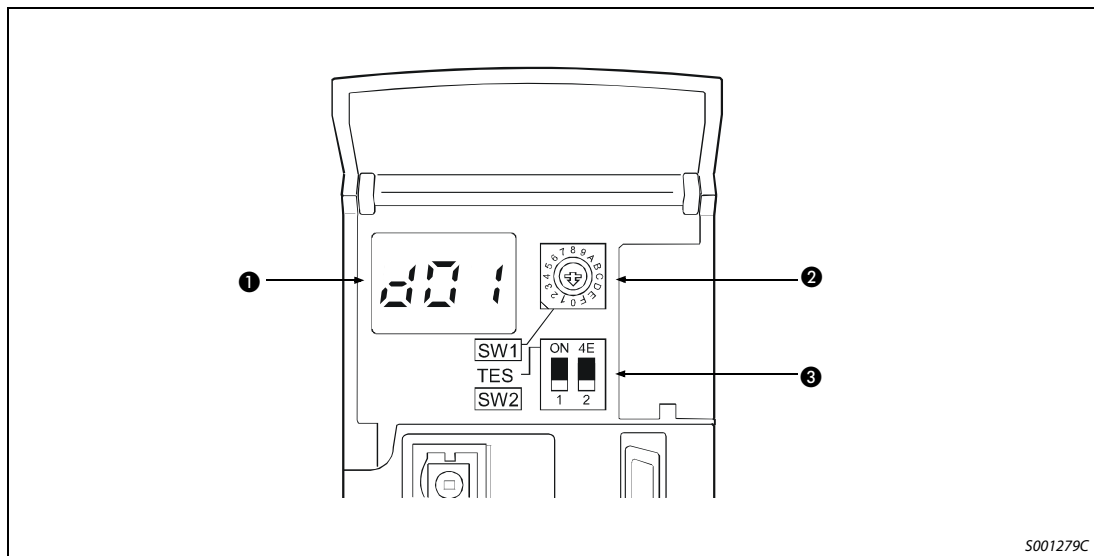

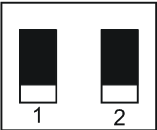


Рис. 1-23: Сервоусилители до MR-J3-350B
Сервоусилители до MR-J3-200B4

№	Обозначение	Описание	См.
1	Поле индикации	Трёхразрядный 7-сегментный индикатор для индикации состояния сервопривода и кодов аварийной сигнализации	раздел 4
2	Номер станции (SW1) 	Поворотный переключатель для установки номера станции сервоусилителя	разд. 3.9
3	Выбор тестового режима (SW2) 	При работе с наладочным программным обеспечением MR-Configurator переключатель SW2-1 служит для установки тестового режима. SW2-2 не действует и должен находиться в нижнем положении.	разд. 3.9

Таб. 1-1: Элементы управления и их назначение

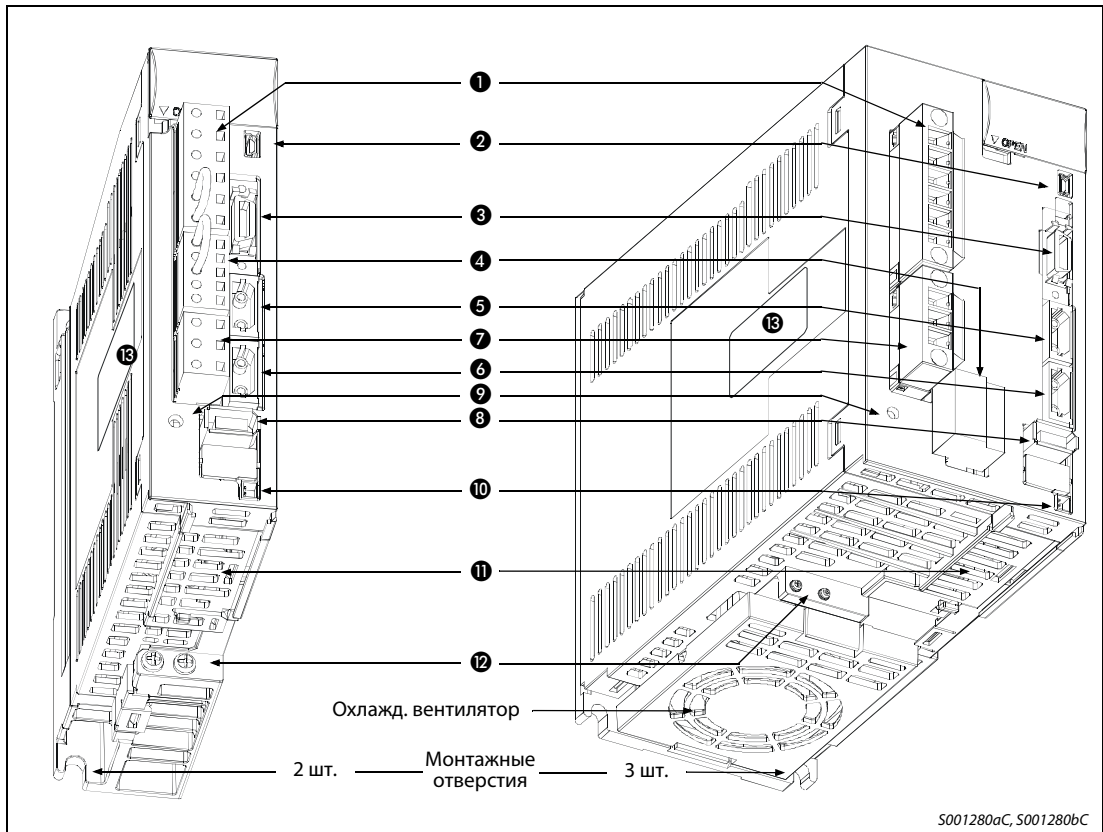


Рис. 1-24: Сервоусилители до MR-J3-100В (слева) и MR-J3-200В/350В (справа)

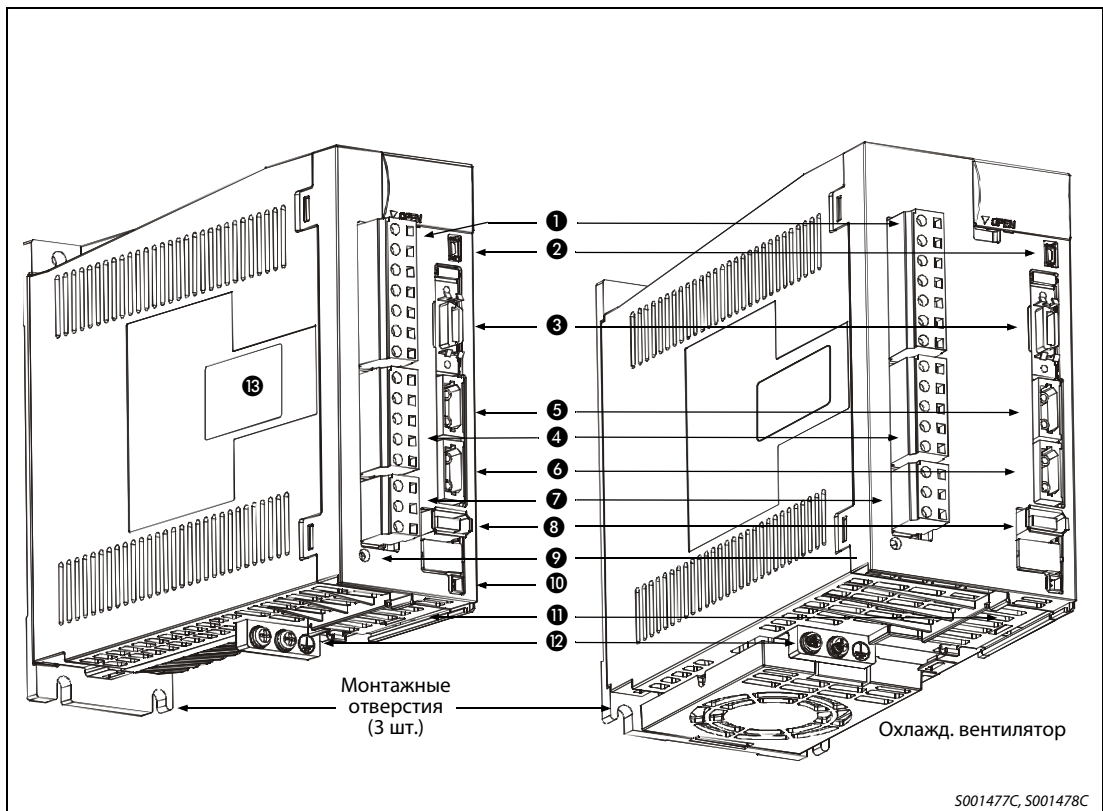


Рис. 1-25: Сервоусилители MR-J3-60B4/100B4 (слева) и MR-J3-200B4 (справа)

№	Обозначение	Описание	См.
①	Разъем электропитания (CNP1)	Для подключения электропитания	разд. 3.5 разд. 3.1.2
②	Разъем USB (CN5)	Для подключения персонального компьютера (PC)	разд. 7.1.8
③	Разъем для управляющих сигналов и сигналов состояния (CN3)	Для подключения цифровых сигналов ввода-вывода или аналоговых контрольных приборов	разд. 3.2.2 разд. 3.2.3
④	Разъем для управляющего напряжения (CNP2)	Для подключения электропитания управляющей части или опционального тормозного резистора	разд. 3.5 разд. 3.1.2
⑤	Разъем для кабеля SSCNET-III (CN1A)	Для подключения контроллера или предшествующего сервоусилителя	разд. 3.2.4
⑥	Разъем для кабеля SSCNET-III (CN1B)	Для подключения следующего сервоусилителя. У последнего сервоусилителя данной шины установите защитную заглушку.	разд. 3.2.4
⑦	Разъем для серводвигателя (CNP3)	Для подключения электропитания серводвигателя	разд. 3.5 разд. 3.1.2
⑧	Разъем для энкодера (CN2)	Для подключения энкодера серводвигателя	разд. 3.1.3 разд. 7.1.3
⑨	Контрольная лампа "CHARGE"	Горит при заряженном промежуточном звене постоянного тока. Если эта контрольная лампа горит, кабели отсоединять нельзя.	—
⑩	Разъем батарейки (CN4)	Для подключения батареи, если требуется сохранять абсолютные координаты позиционирования	раздел 6
⑪	Держатель батареи	Держит батарею для сохранения абсолютных координат позиционирования	разд. 6.1.4
⑫	Клемма защитного заземления (PE)	Для заземления модуля	разд. 3.4
⑬	Табличка данных	—	разд. 1.3.3

Таб. 1-2: Выводы и их назначение

Сервоусилители MR-J3-350B4 ... MR-J3-700B4
Сервоусилители MR-J3-500B и MR-J3-700B

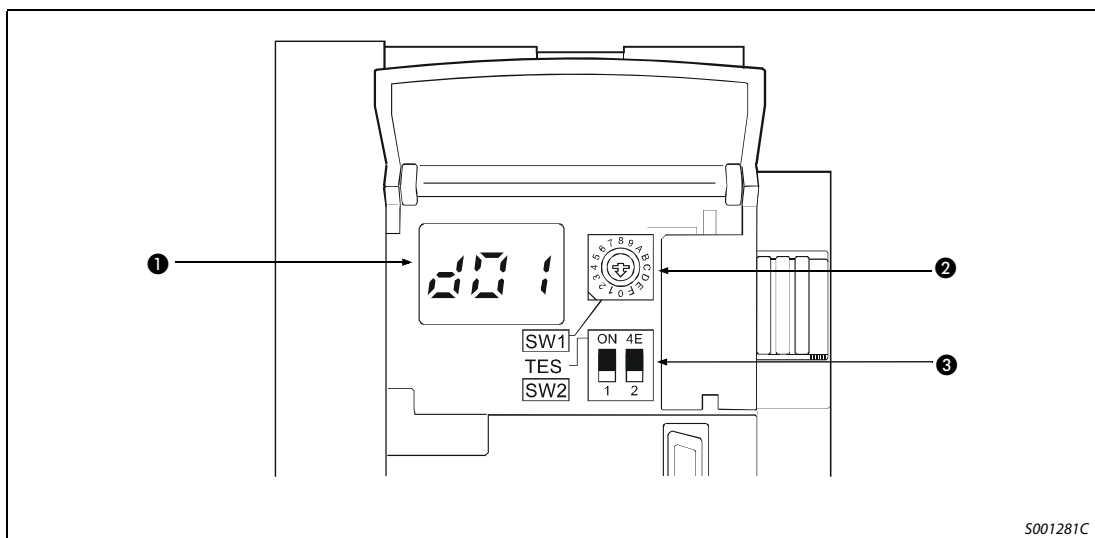

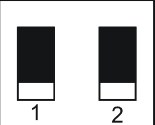


Рис. 1-26: Сервоусилители MR-J3-350B4 ... MR-J3-700B4
 Сервоусилители MR-J3-500B и MR-J3-700B

№	Обозначение	Описание	См.
1	Поле индикации	Трёхразрядный 7-сегментный индикатор для индикации состояния сервопривода и кодов аварийной сигнализации	раздел 4
2	Номер станции (SW1) 	Поворотный переключатель для установки номера станции сервоусилителя	разд. 3.9
3	Выбор тестового режима (SW2) 	При работе с наладочным программным обеспечением MR-Configurator переключатель SW2-1 служит для установки тестового режима. SW2-2 не действует и должен находиться в нижнем положении.	разд. 3.9

Таб. 1-3: Элементы управления и их назначение

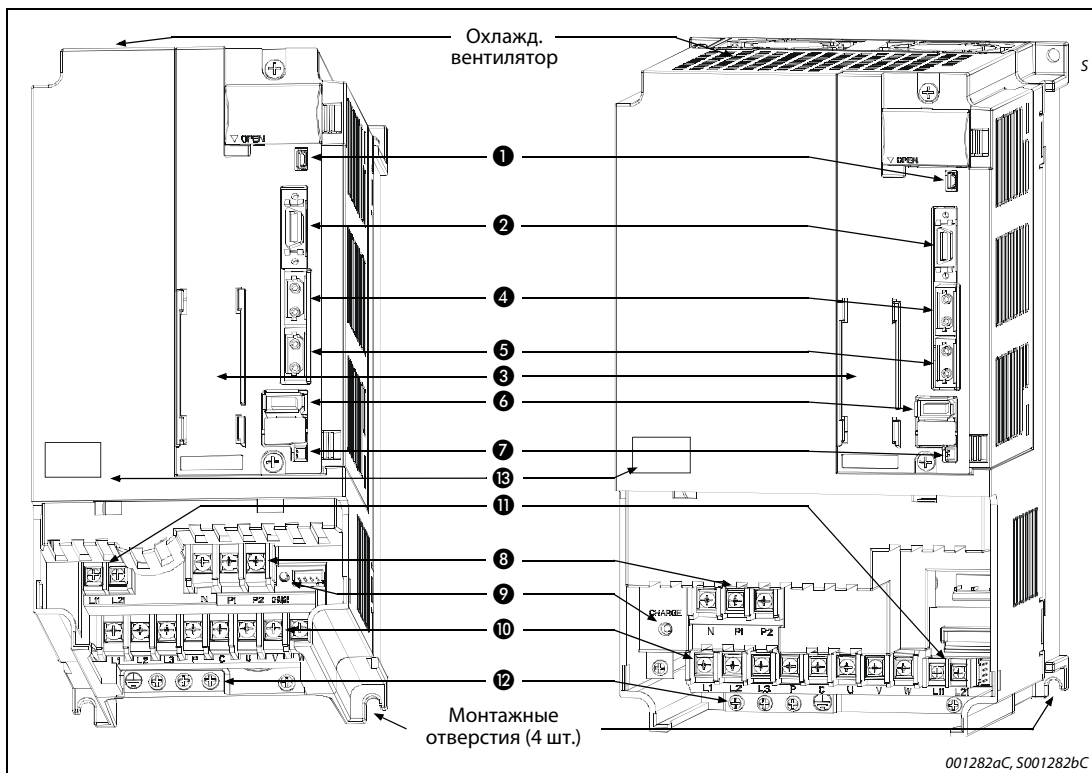


Рис. 1-27: Сервоусилители MR-J3-350B4 / 500B / 500B4 (слева) и MR-J3-700B / 700B4 (справа)

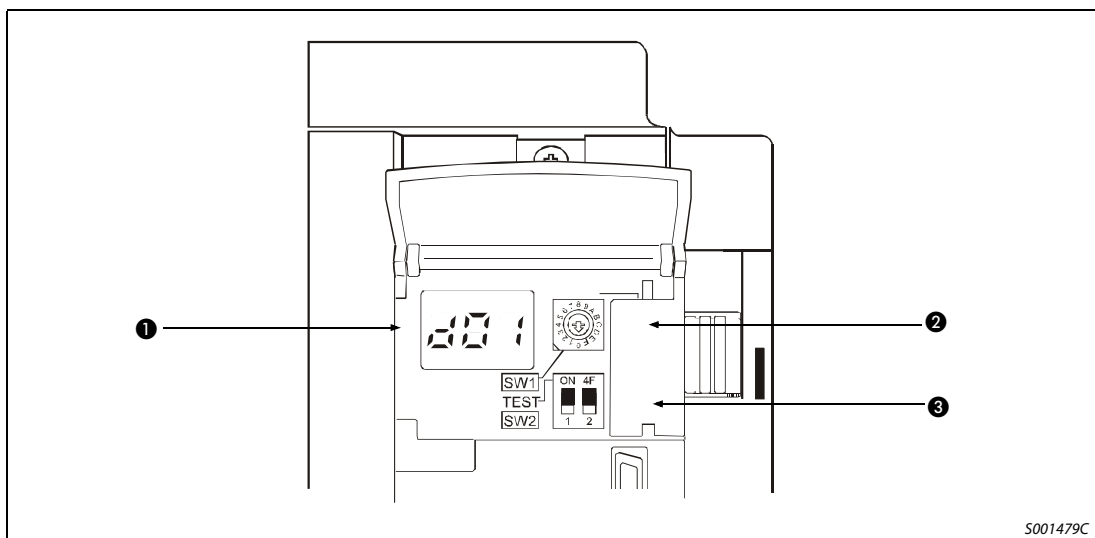
№	Обозначение	Описание	См.
1	Разъем USB (CN5)	Для подключения персональн. компьютера (PC)	разд. 7.1.8
2	Разъем для управляющих сигналов и сигналов состояния (CN3)	Для подключения цифровых сигналов ввода-вывода или аналоговых контрольных приборов	разд. 3.2.2 разд. 3.2.3
3	Держатель батареи	Держит батарею для сохранения абсолютных координат позиционирования	разд. 6.1.4
4	Разъем для кабеля SSCNET-III (CN1A)	Для подключения контроллера или предшествующего сервоусилителя	разд. 3.2.4
5	Разъем для кабеля SSCNET-III (CN1B)	Для подключения следующего сервоусилителя. У последнего сервоусилителя данной шины установите защитную заглушку.	разд. 3.2.4
6	Разъем для энкодера (CN2)	Для подключения энкодера серводвигателя	разд. 3.1.3 разд. 7.1.3
7	Разъем батареи (CN4)	Для подключения батареи, если требуется сохранять абсолютные координаты позиционирования	раздел 6
8	Разъем для дросселя постоянного тока (TE3)	Для подключения сглаживающего дросселя звена постоянного тока	разд. 3.5 разд. 3.1.2
9	Контрольная лампа "CHARGE"	Горит при заряженном промежуточном звене постоянного тока. Если эта контрольная лампа горит, кабели отсоединять нельзя.	—
10	Клеммная колодка электропитания (TE1)	Для подключения электропитания, опционального тормозного резистора и серводвигателя	разд. 3.5 разд. 3.1.2
11	Клеммная колодка управляющего напряжения (TE2)	Для подключения электропитания управляющей части	разд. 3.5 разд. 3.1.2
12	Клемма защитного заземления (PE)	Для заземления модуля	разд. 3.4
13	Табличка данных	—	разд. 1.3.3

Таб. 1-4: Выводы и их назначение

ПРИМЕЧАНИЕ


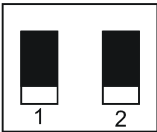
Сервоусилители изображены без передней крышки. Снятие передней крышки описано в разд. 1.4.

Сервоусилители MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB
Сервоусилители MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4



S001479C

Рис. 1-28: Сервоусилители MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB
 Сервоусилители MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4

№	Обозначение	Описание	См.
①	Поле индикации	Трёхразрядный 7-сегментный индикатор для индикации состояния сервопривода и кодов аварийной сигнализации	раздел 4
②	Номер станции (SW1) 	Поворотный переключатель для установки номера станции сервоусилителя	разд. 3.9
③	Выбор тестового режима (SW2) 	При работе с наладочным программным обеспечением MR-Configurator переключатель SW2-1 служит для выбора тестового режима. SW2-2 не действует и должен находиться в нижнем положении.	разд. 3.9

Таб. 1-5: Элементы управления и их назначение

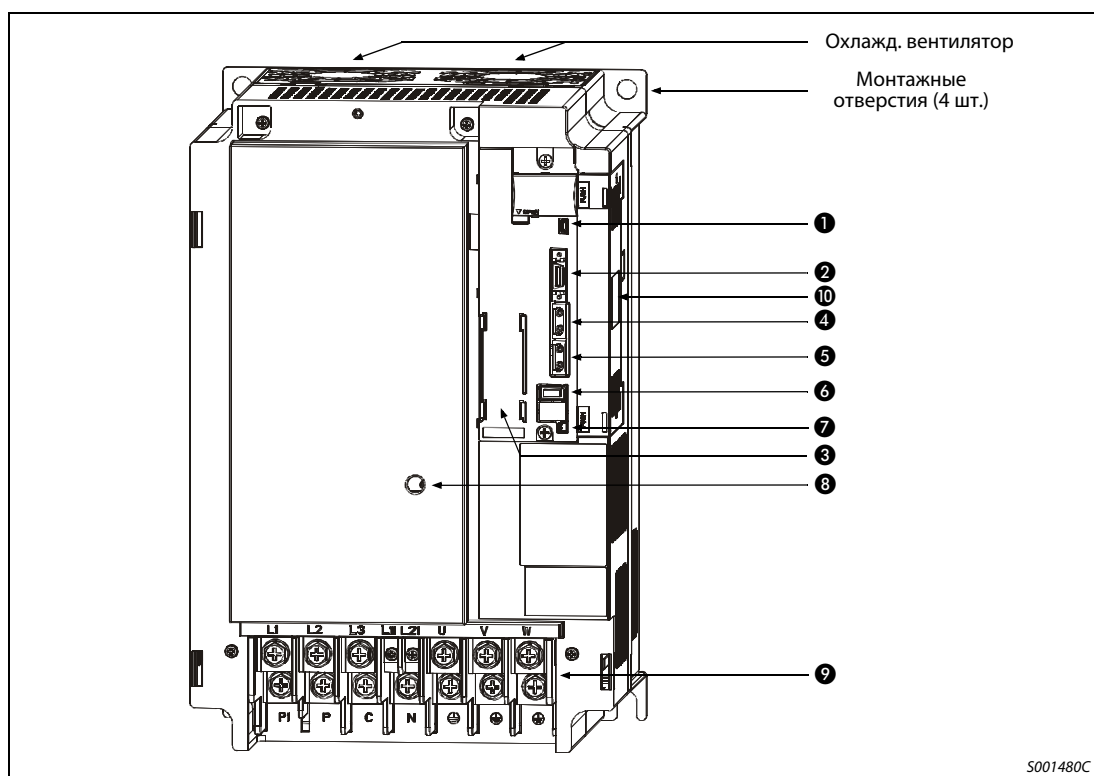


Рис. 1-29: Сервоусилители MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB
Сервоусилители MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4

№	Обозначение	Описание	См.
1	Разъем USB (CN5)	Для подключения персонального компьютера (PC)	разд. 7.1.8
2	Разъем для управляющих сигналов и сигналов состояния (CN3)	Для подключения цифровых сигналов ввода-вывода или аналоговых контрольных приборов	разд. 3.2.2 разд. 3.2.3
3	Держатель батареи	Держит батарею для сохранения абсолютных координат позиционирования	разд. 6.1.4
4	Разъем для кабеля SSCNET-III (CN1A)	Для подключения контроллера или предшествующего сервоусилителя	разд. 3.2.4
5	Разъем для кабеля SSCNET-III (CN1B)	Для подключения следующего сервоусилителя. У последнего сервоусилителя данной шины установите защитную заглушку.	разд. 3.2.4
6	Разъем для энкодера (CN2)	Для подключения энкодера серводвигателя	разд. 3.1.3 разд. 7.1.3
7	Разъем для батарейки (CN4)	Для подключения батарейки для сохранения абсолютных координат позиционирования	раздел 6
8	Контрольная лампа "CHARGE"	Горит при заряженном промежуточном звене постоянного тока. Если эта контрольная лампа горит, кабели отсоединять нельзя	—
9	Основная клеммная колодка и клемма для защитного заземления (TE)	Для подключения электропитания, внешнего тормозного резистора, сглаживающего дросселя звена постоянного тока, электропитания управляющей части и серводвигателя. Для заземления модуля	разд. 3.5 разд. 3.1.2 разд. 3.4
10	Табличка данных	—	разд. 1.3.3

Таб. 1-6: Выводы и их назначение

ПРИМЕЧАНИЕ

Сервоусилитель изображен без передней крышки. Снятие передней крышки описано в разд. 1.4.

1.5.2 Серводвигатели

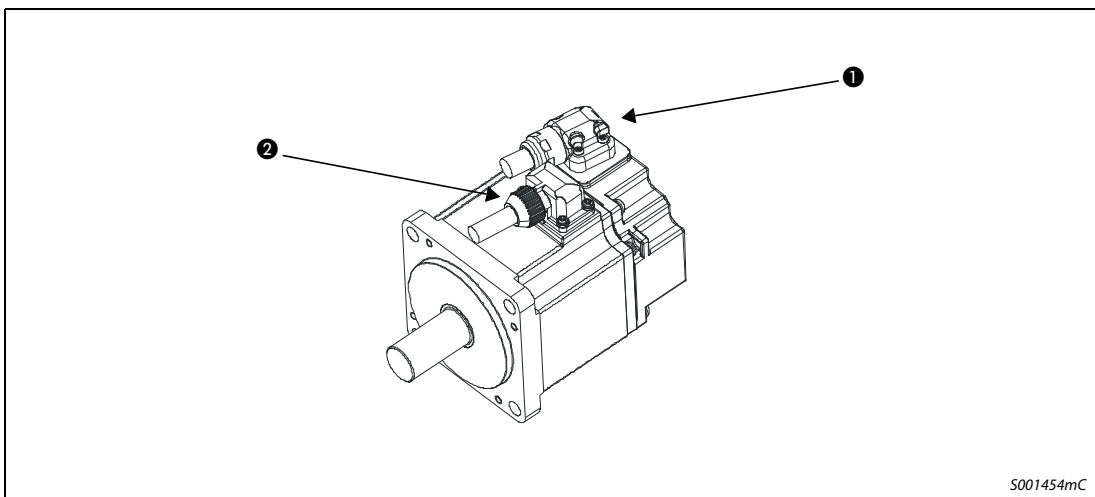


Рис. 1-30: Серводвигатели HF-MP и HF-KP

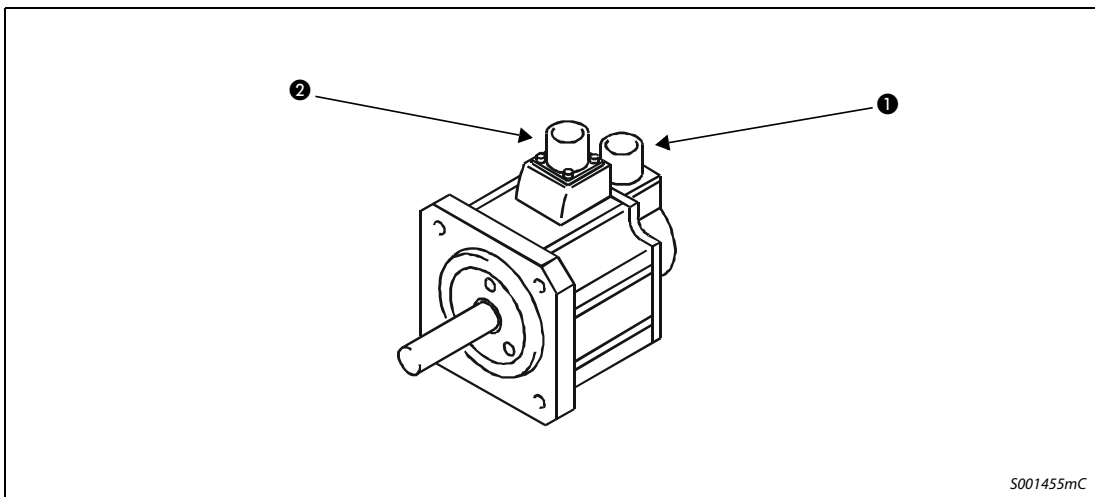


Рис. 1-31: Серводвигатель HF-SP

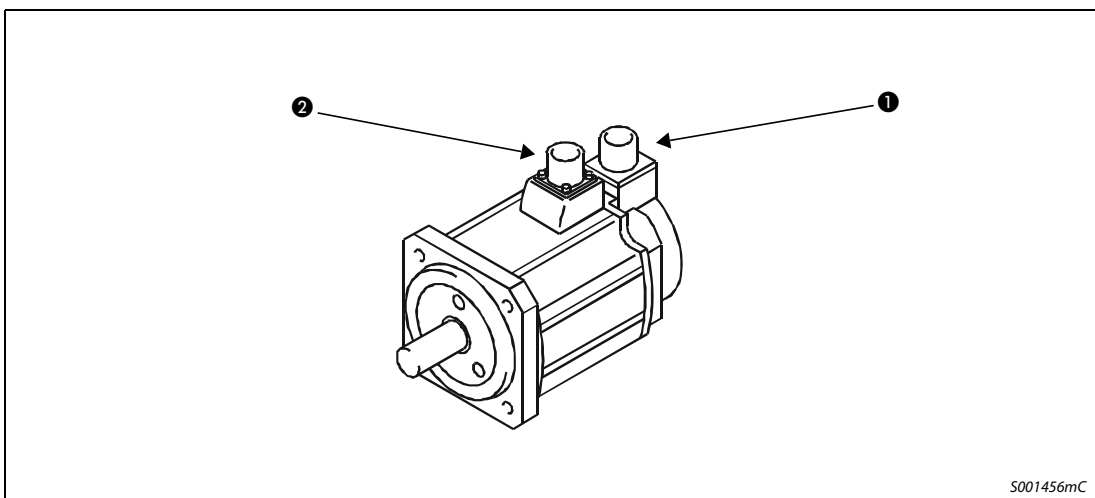


Рис. 1-32: Серводвигатель HC-RP

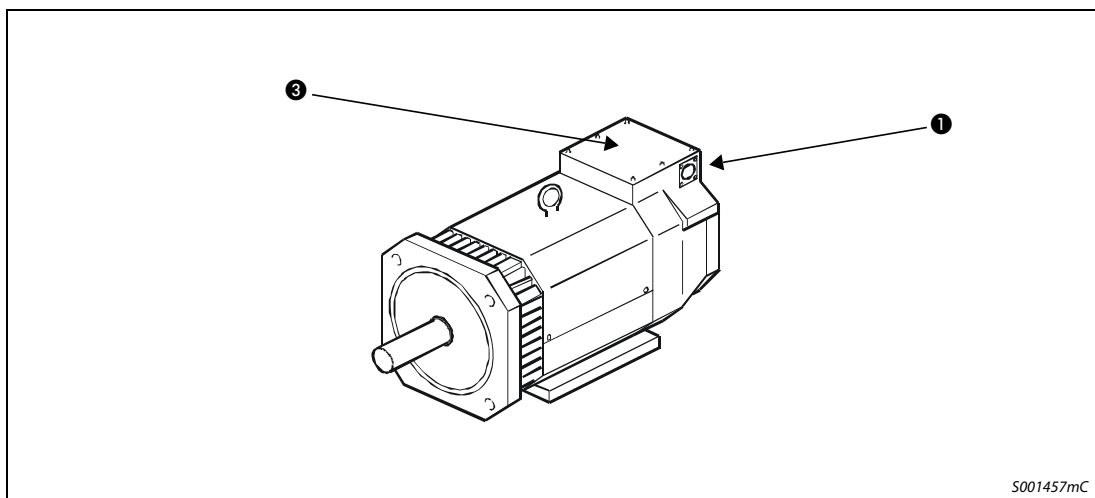


Рис. 1-33: Серводвигатель HA-LP

№	Обозначение	Описание	См.
1	Разъем энкодера	Подключение кабеля энкодера	разд. 7.1.2
2	Силовое подключение	Подключение кабеля электропитания	разд. 7.1.2
3		Клеммная коробка	рис. 3-20

Таб. 1-7: Соединения серводвигателя

ПРИМЕЧАНИЕ

У двигателей с электромагнитным удерживающим тормозом имеется дополнительное соединение для подключения тормоза. См. также разд. 3.3.2 и рис. 3-19

1.6 Функции

Обозначение	Описание	См.
Энкодер высокого разрешения	Энкодер двигателя имеет разрешающую способность 262144 импульсов на оборот.	—
Система определения абсолютной позиции	Если движение референцирования однажды было выполнено, то повторять его после включения напряжения питания не требуется.	раздел 6
Переключаемые коэффициенты усиления	Имеется возможность переключения между коэффициентами усиления для неподвижного состояния и для движения. Возможно также изменение коэффициентов усиления по внешнему сигналу во время работы.	разд. 5.2
Согласование фильтра для подавления вибрации (расширенная функция)	С помощью этой функции подавляются вибрации.	разд. 5.1.3
Автоматическое подавление вибрации, адаптивный фильтр II	Сервоусилитель распознает механические резонансы и автоматически подстраивает параметры фильтра для подавления вибраций машины.	разд. 5.1.1
Фильтр с низкочастотной характеристикой	Подавление высокочастотных резонансов, которые могут возникнуть при повышении чувствительности сервосистемы.	разд. 5.1.4
Анализ механизма	Подключив MR-J3-B к компьютеру, на котором установлено наладочное программное обеспечение, можно определить частотную характеристику механической системы. Для этого необходимо наладочное программное обеспечение "MR-Configurator" (MRZJW3-SETUP221E).	—
Имитация механизма	Имея результат анализа машины, движения машины можно моделировать на экране персонального компьютера. Для этого необходимо наладочное программное обеспечение "MR Configurator" (MRZJW3-SETUP221E).	—
Автоматическое согласование коэффициентов усиления	Персональный компьютер автоматически изменяет коэффициенты усиления и быстро находит коэффициент усиления, при котором не возникает перерегулирование. Для этого необходимо наладочное программное обеспечение "MR-Configurator" (MRZJW3-SETUP221E).	—
Подавление вибрации	Подавляются вибрации с амплитудой ± 1 импульс при останове серводвигателя.	Парам. PB24
Автонастройка в реальном масштабе времени	Автоматическое согласование усиления на оптимальное значение при переменной нагрузке на валу двигателя. Эта функция у MR-J3-B более развита, чем у MR-J2-Super.	разд. 4.6.3
Опциональный тормозной резистор	Если мощность встроенного тормозного резистора недостаточна для имеющегося режима торможения, можно подключить внешний тормозной резистор.	разд. 7.1.1
Стирание памяти сигнализации	Стирается память сигнализации.	Парам. PC21
Принудительный выходной сигнал (DO)	Выходной сигнал можно включать и выключать независимо от состояния сервопривода. Эту функцию можно применять, например, для проверки сигнального провода.	разд. 4.4
Тестовый режим	Тестовый режим позволяет выполнять различные функции (например, толчковое включение, режим позиционирования или принудительная активация выходных сигналов). Для этого необходимо наладочное программное обеспечение "MR Configurator" (MRZJW3-SETUP221E).	разд. 4.4
Аналоговый выход для мониторинга	Состояние сервопривода выводится как функция напряжения от времени.	Парам. PC09
Наладочное программное обеспечение "MR Configurator"	Персональный компьютер можно использовать для настройки параметров, испытательного режима, индикации состояния и прочих функций.	разд. 7.1.8

Таб. 1-8: Принцип действия

1.7 Конфигурация системы



ВНИМАНИЕ:

Во избежание удара током обязательно соединить клемму защитного заземления сервоусилителя с клеммой защитного заземления распределительного шкафа.

1.7.1 Конфигурация системы

Конфигурация системы для MR-J3-100B или ниже

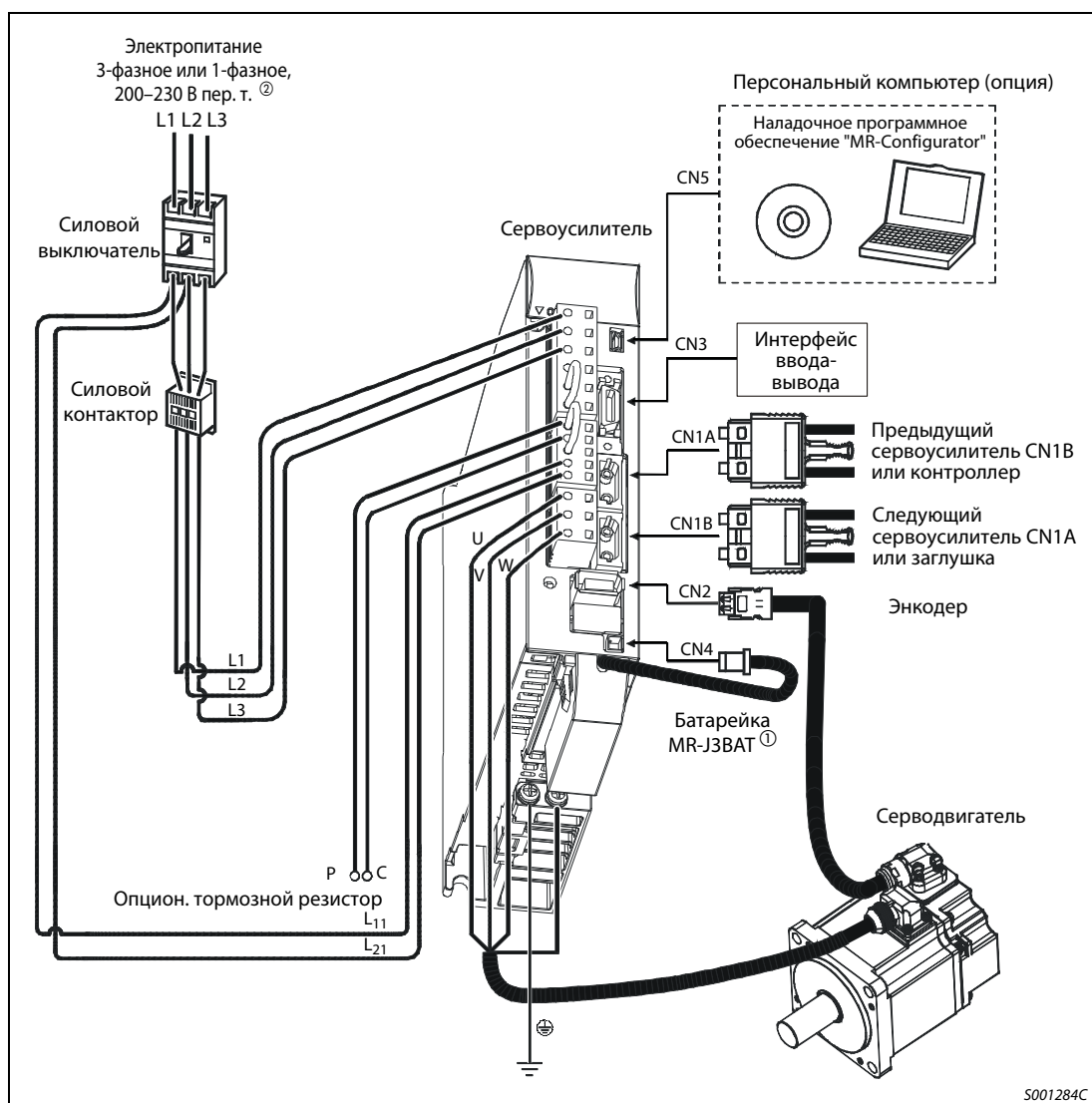


Рис. 1-34: Обзор конфигурации системы для MR-J3-100B или ниже

- ① Опциональная батарея применяется для определения абсолютной позиции в режиме позиционного регулирования.
- ② В случае сервоусилителей до MR-J3-70B можно использовать и однофазное электропитание 200...230 В. При однофазном питании 200...230 В пер. т. используются только клеммы L1 и L2. Клемма L3 остается свободной.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перечень принадлежностей и запчастей вы найдете в таб. 1-9 на стр. 1-32.

Конфигурация системы для MR-J3-60B4 и MR-J3-100B4

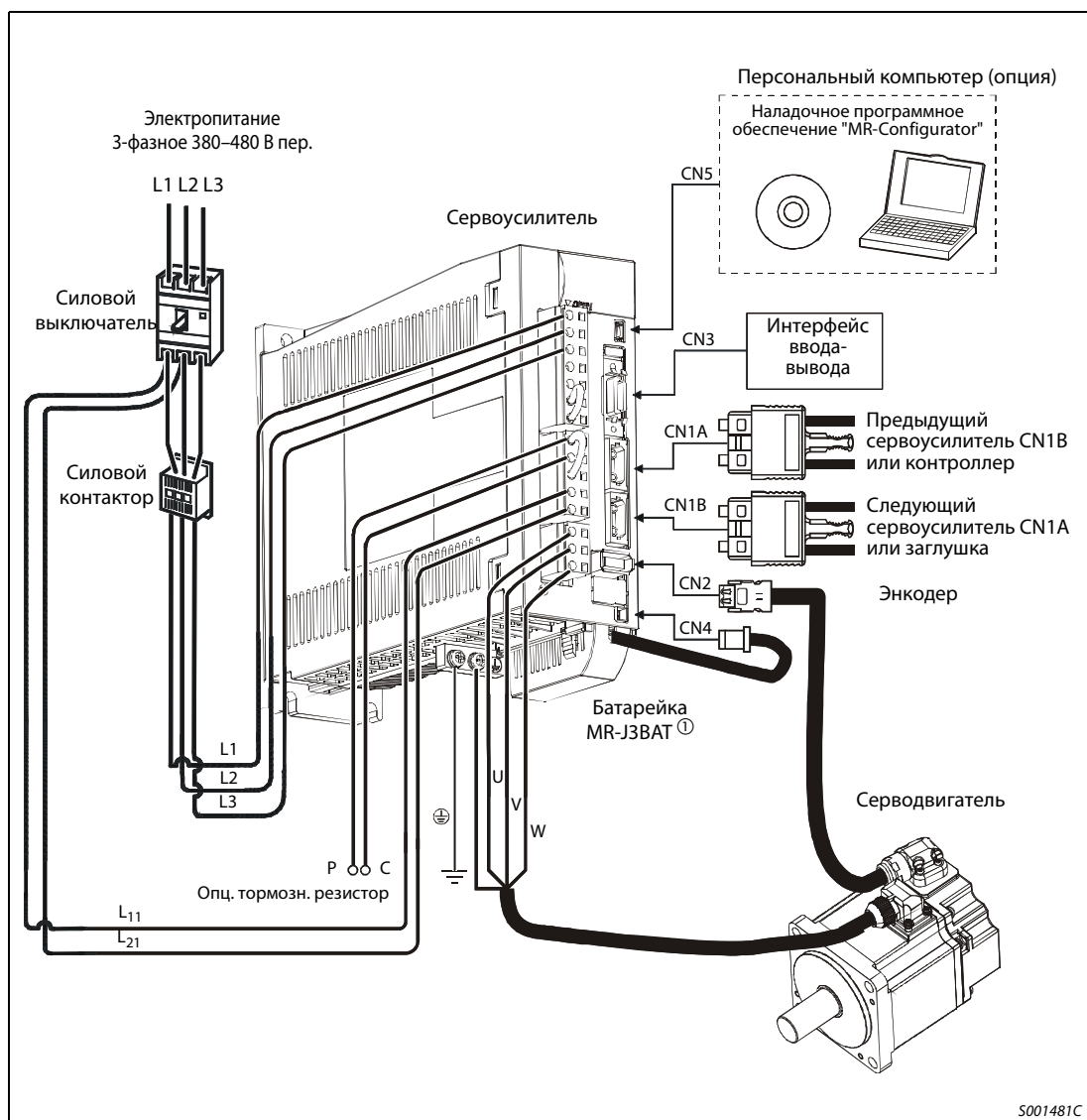


Рис. 1-35: Обзор конфигурации системы для MR-J3-60B4 и MR-J3-100B4

- ① Опциональная батарея применяется для определения абсолютной позиции в режиме позиционного регулирования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перечень принадлежностей и запчастей вы найдете в таб. 1-9 на стр. 1-32.

Конфигурация системы для MR-J3-200B4

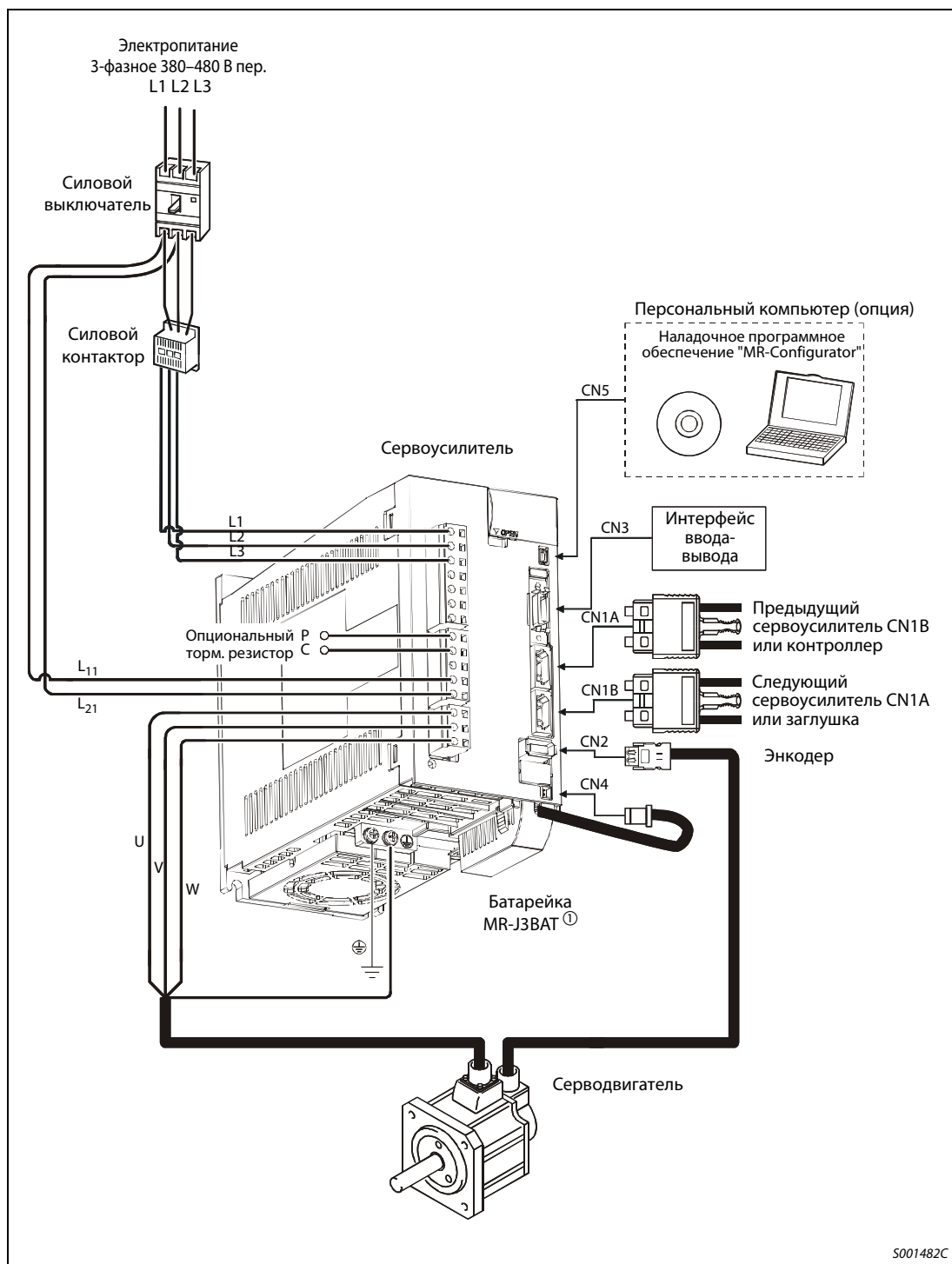


Рис. 1-36: Обзор конфигурации системы для MR-J3-200B4

① Опциональная батарея применяется для определения абсолютной позиции в режиме позиционного регулирования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перечень принадлежностей и запчастей вы найдете в таб. 1-9 на стр. 1-32.

Конфигурация системы для MR-J3-200B и MR-J3-350B

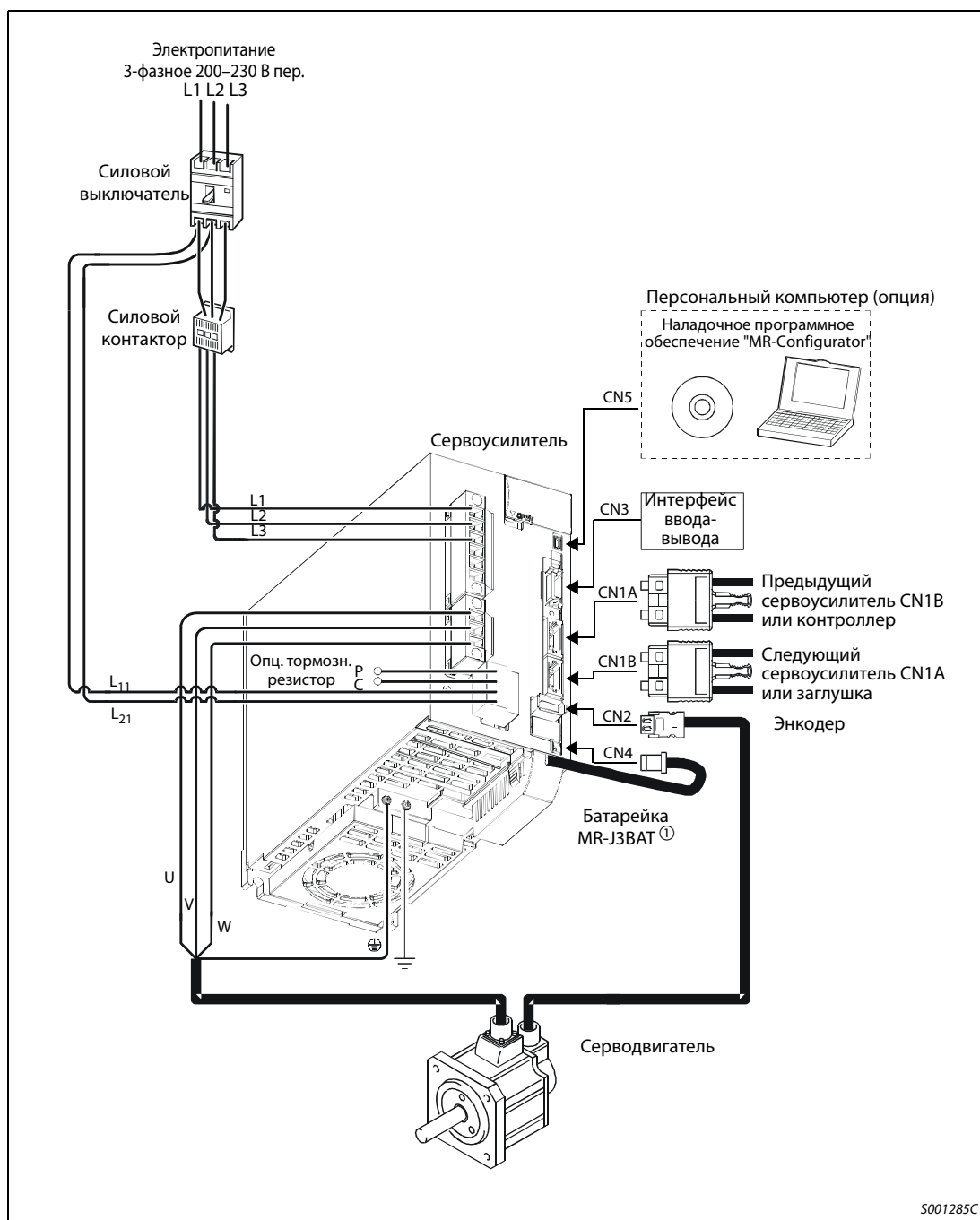


Рис. 1-37: Обзор конфигурации системы для MR-J3-200B и MR-J3-350B

① Опциональная батарея применяется для определения абсолютной позиции в режиме позиционного регулирования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перечень принадлежностей и запчастей вы найдете в таб. 1-9 на стр. 1-32.

Конфигурация системы для MR-J3-500B
Конфигурация системы для MR-J3-350B4 и MR-J3-500B4

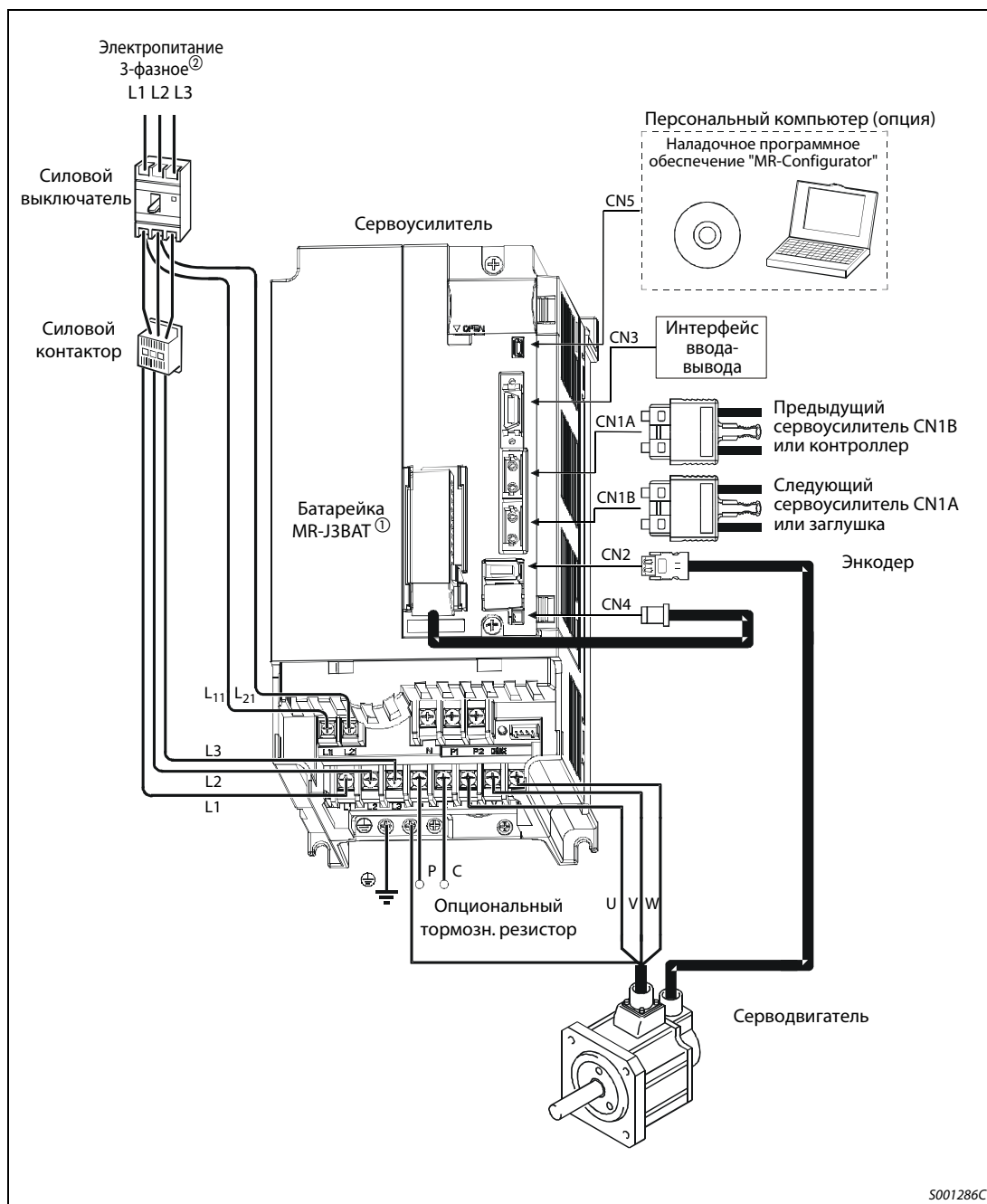


Рис. 1-38: Обзор конфигурации системы для MR-J3-500B, MR-J3-350B4 и MR-J3-500B4

- ① Опциональная батарея применяется для определения абсолютной позиции в режиме позиционного регулирования.
- ② Электропитание:

MR-J3-500B:	200–230 В пер. т.
MR-J3-350B4 и MR-J3-500B4:	380–480 В пер. т.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перечень принадлежностей и запчастей вы найдете в таб. 1-9 на стр. 1-32.

Конфигурация системы для MR-J3-700B и MR-J3-700B4

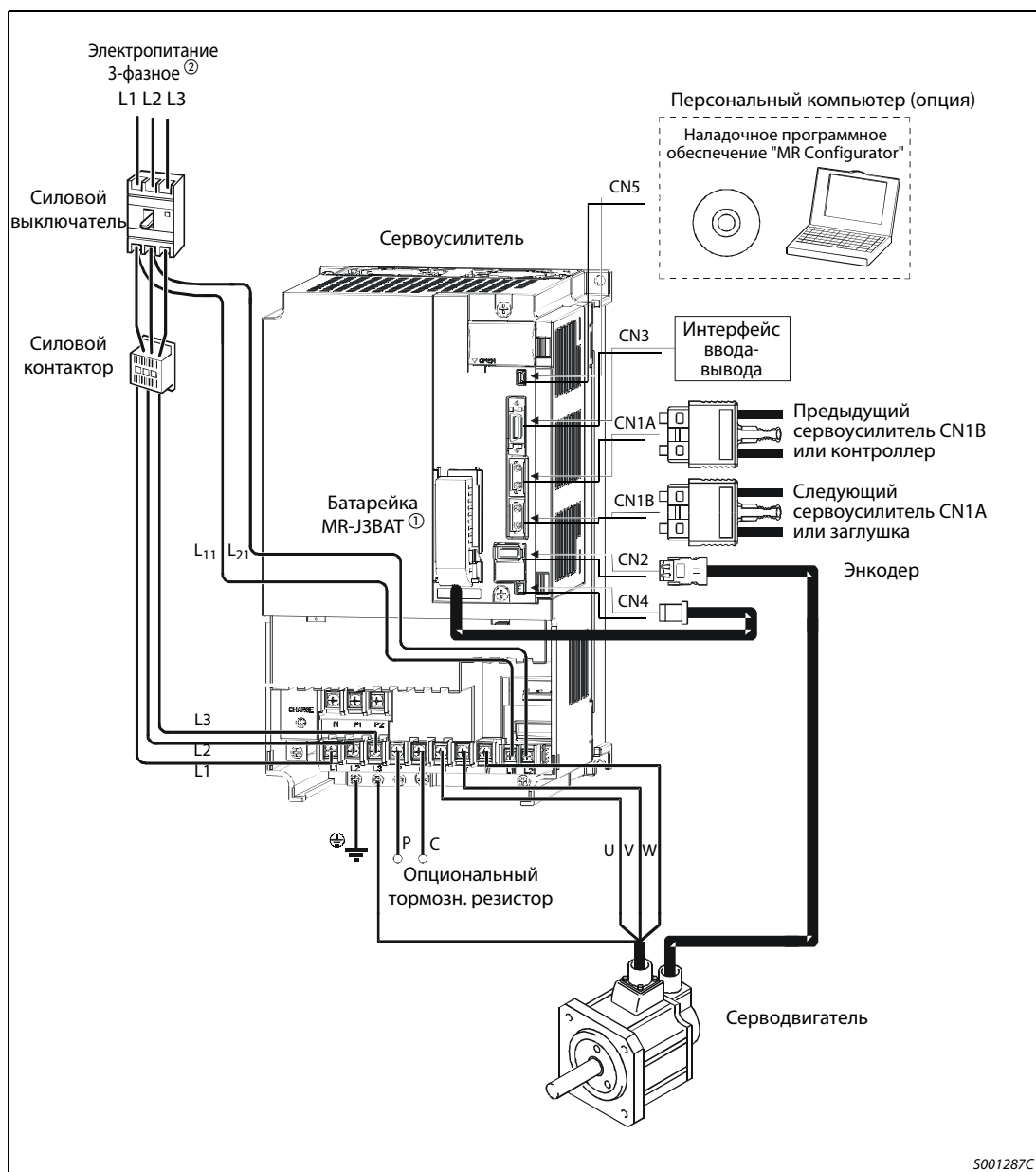


Рис. 1-39: Обзор конфигурации системы для MR-J3-700B и MR-J3-700B4

- ① Опциональная батарея применяется для определения абсолютной позиции в режиме позиционного регулирования.
- ② Электропитание:

MR-J3-700B:	200–230 В пер. т.
MR-J3-700B4:	380–480 В пер. т.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перечень принадлежностей и запчастей вы найдете в таб. 1-9 на стр. 1-32.

Конфигурация системы для MR-J3-11KB ...MR-J3-22KB
Конфигурация системы для MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4

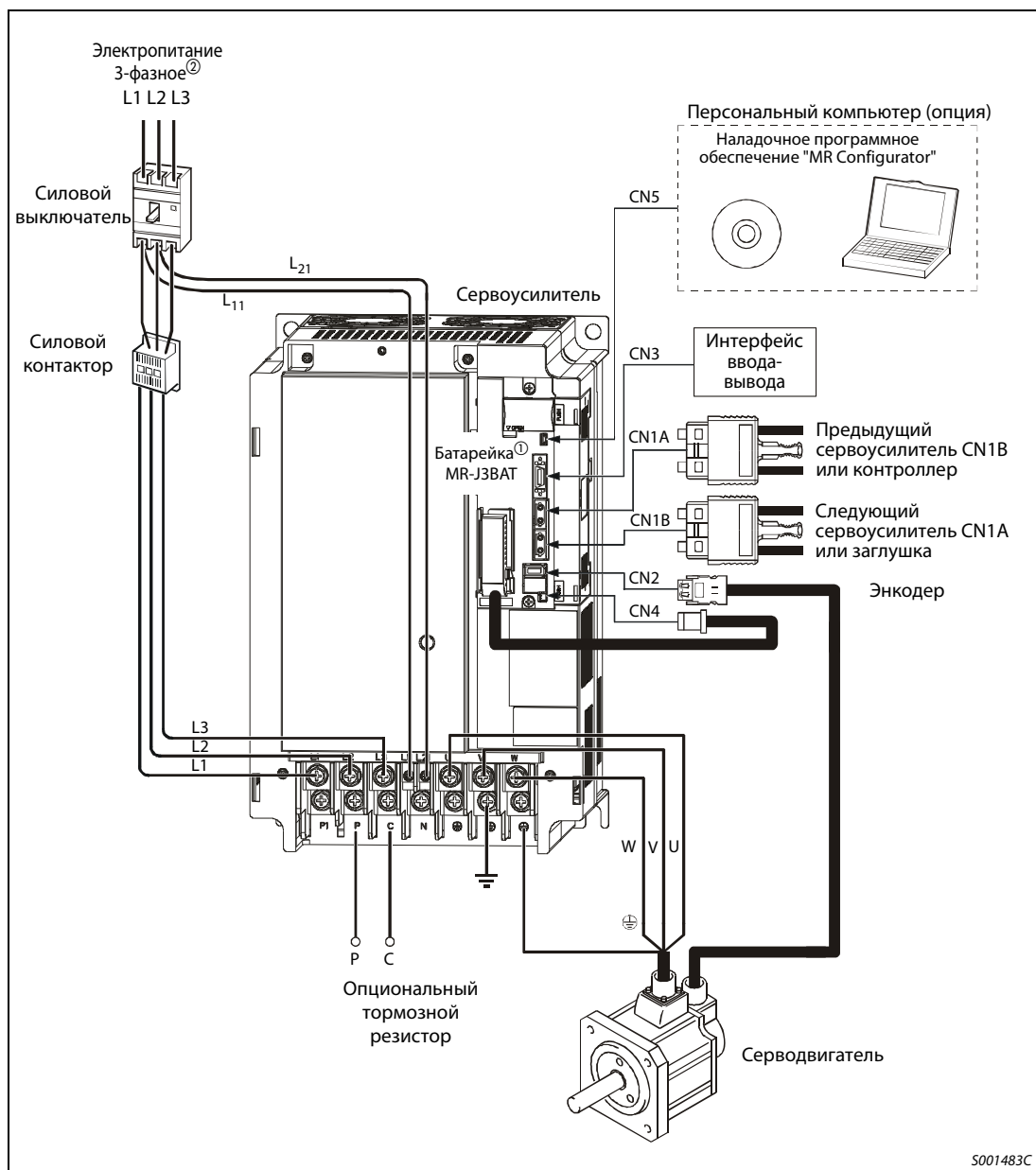


Рис. 1-40: Обзор конфигурации системы для MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB и MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4

- ① Опциональная батарея применяется для определения абсолютной позиции в режиме позиционного регулирования.
- ② Электропитание:

MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB:	200–230 В пер. т.
MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4:	380–480 В пер. т.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перечень принадлежностей и запчастей вы найдете в таб. 1-9 на стр. 1-32.

Принадлежности и запчасти	См.
Силовой выключатель	разд. 3.1.1
Силовой контактор	разд. 3.1.1
Опциональный тормозной резистор	разд. 7.1.1
Соединительный кабель	разд. 7.1.2
Трансформатор ($U_E/U_D = 400/230$ В)	разд. 7.2.1

Таб. 1-9: Принадлежности и запчасти

2 Монтаж

2.1 Общие условия эксплуатации


ВНИМАНИЕ:

- Сервоусилители следует располагать так, как это указано, иначе могут возникнуть сбои в их работе.
- Соблюдайте указанные минимальные расстояния между сервоусилителем и внутренними сторонами распределительного шкафа или иными устройствами.

Условия эксплуатации	Данные	
	Сервоусилитель	Серводвигатель
Температура окружающего воздуха при работе	от 0 до +55°C (без минусовых температур)	от 0 до +40°C (без минусовых температур)
Допустимая отн. влажность воздуха при работе	макс. 90 % (без конденсации)	макс. 80 % (без конденсации)
Температура хранения	-20 ... +65 °C	-15 ... +70 °C
Допустимая отн. влажность воздуха при хранении	макс. 90 % (без конденсации)	макс. 90 % (без конденсации)
Окружающие условия	Установить в закрытых помещениях, избегать прямых солнечных лучей и сред с агрессивными газами, воспламеняемыми газами, масляными туманами и пылью.	
Высота расположения над уровнем моря	макс. 1000 м	
Степень защиты	IP00	HF-MP, HF-KP, HC-RP: IP65 HF-SP: IP67
Вибростойкость	макс. 5,9 м/с ² (0,6 g)	разд. 2.1.3

Таб. 2-1: Обзор условий эксплуатации

2.1.1 Монтаж сервоусилителей



ВНИМАНИЕ:

- При монтажных работах необходимо следить за тем, чтобы стружки от сверления или обрезки кабелей не попали внутрь сервоусилителя.
- Обратите внимание на то, чтобы через отверстия в распределительном шкафу или установленный вентилятор на сервоусилитель не попадала металлическая пыль, масло или вода.

Монтаж сервоусилителя

Сервоусилитель необходимо вертикально закрепить на вертикальной, ровной стенке, как это показано на следующей иллюстрации.

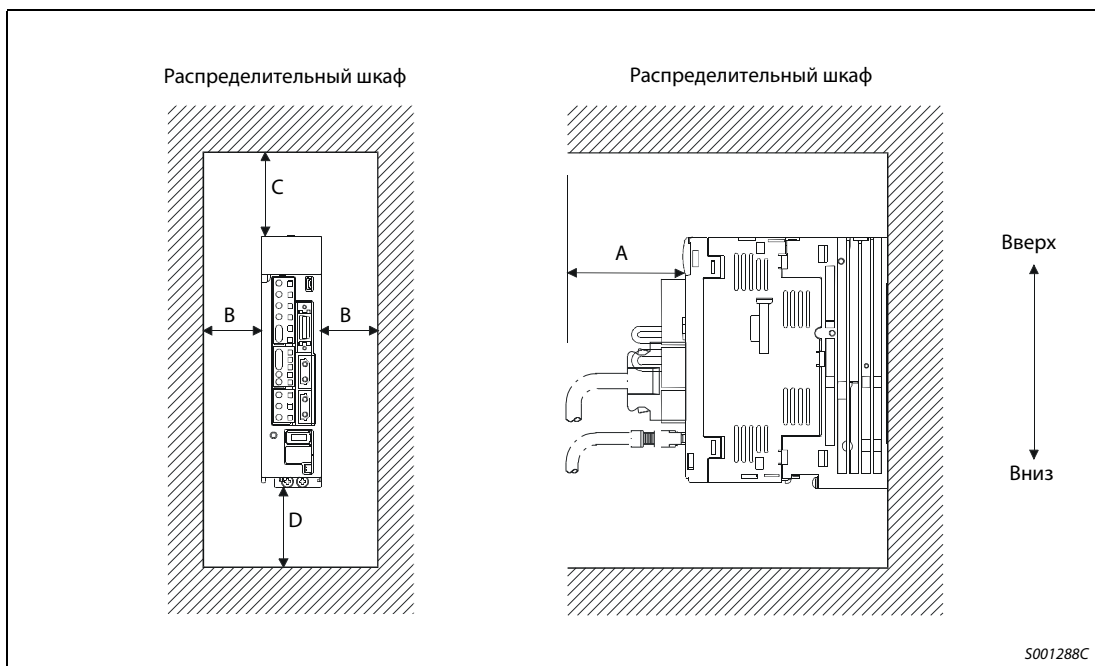


Рис. 2-1: Монтажные расстояния и ориентация

Сервоусилитель	Минимальное монтажное расстояние [мм]			
	A	B	C	D
Сервоусилители до 7 кВт	80 ^①	10	40	40
Сервоусилители, начиная с 11 кВт	80 ^①	10	40	120

Таб. 2-2: Минимальные монтажные расстояния

① Свободное пространство для кабелей

Монтаж нескольких сервоусилителей и других принадлежностей

Между верхней стороной сервоусилителя и внутренней поверхностью распределительного шкафа оставьте достаточно большое расстояние. В связи с выделением тепла аппаратурой необходимо обращать внимание на то, чтобы температура внутри распределительного шкафа для сервоусилителя не превышала допустимую температуру окружающего воздуха +55 °С. Если необходимо, оборудовать распределительный шкаф вентиляцией. При этом сервоусилитель нельзя располагать в охлаждающем потоке других компонентов шкафа. Один или несколько вентиляторов электрошкафа необходимо установить с учетом оптимального направления потока охлаждающего воздуха.

Указания по отводу тепла от распределительных шкафов и корпусов дают их изготовители.

Если вы устанавливаете тепловыделяющие компоненты (например, опциональные тормозные резисторы), то их необходимо разместить на достаточно большом расстоянии с учетом вырабатываемого ими тепла, чтобы это тепло не влияло на работу сервоусилителя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сервоусилители мощностью до 3,5 кВт можно устанавливать на расстоянии 1 мм друг от друга. При этом температура окружающего воздуха не должна превышать 45 °С. Если температура окружающего воздуха выше, выходной ток следует ограничить величиной 75 % от номинального выходного тока.

Для сервоусилителей мощностью 5,0 кВт и выше нужен больший монтажный промежуток - по меньшей мере 10 мм.

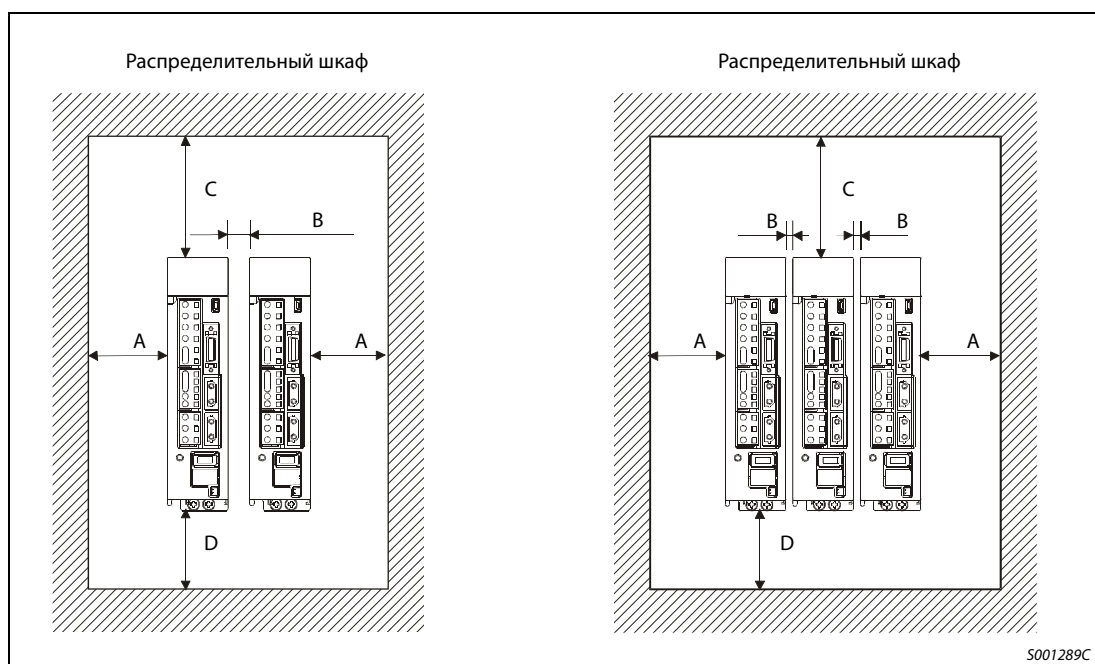


Рис. 2-2: Монтаж нескольких сервоусилителей

Сервоусилитель	Минимальное монтажное расстояние [мм]			
	A	B	C	D
Сервоусилители до 3,5 кВт	30	1 ^①	100	40
Сервоусилители 5,0...7,0 кВт		10		120
Сервоусилители 11,0...22 кВт				

Таб. 2-3: Минимальные монтажные расстояния

^① См. примечание на этой странице

2.1.2 Прокладка кабелей

При прокладке кабелей необходимо обращать внимание на то, чтобы действующие на кабели тянущие силы или усилия растяжения, возникающие под действием собственного веса кабелей, не действовали на места соединений.

Если конструкция механизма предполагает возможность перемещения двигателя, то при этом не должны возникать тянущие силы, действующие на кабели. Если кабели прокладываются в кабельном канале, то по всей длине кабеля должно быть обеспечено достаточное удаление между кабелем двигателя и кабелем энкодера.

Избегайте опирания кабелей на острые кромки, заламывания на углах и расплющивания кабелей людьми, предметами или транспортными средствами.

Срок службы стандартного кабеля энкодера указан в рис. 2-3. Срок службы кабеля энкодера MR-J3ENCBL□M-A2-L составляет около 5000 изгибов при радиусе изгиба 60 мм. На практике следует принять в расчет определенный коэффициент запаса. Если в установке серводвигатель перемещается, следует обеспечить как можно больший радиус изгиба.

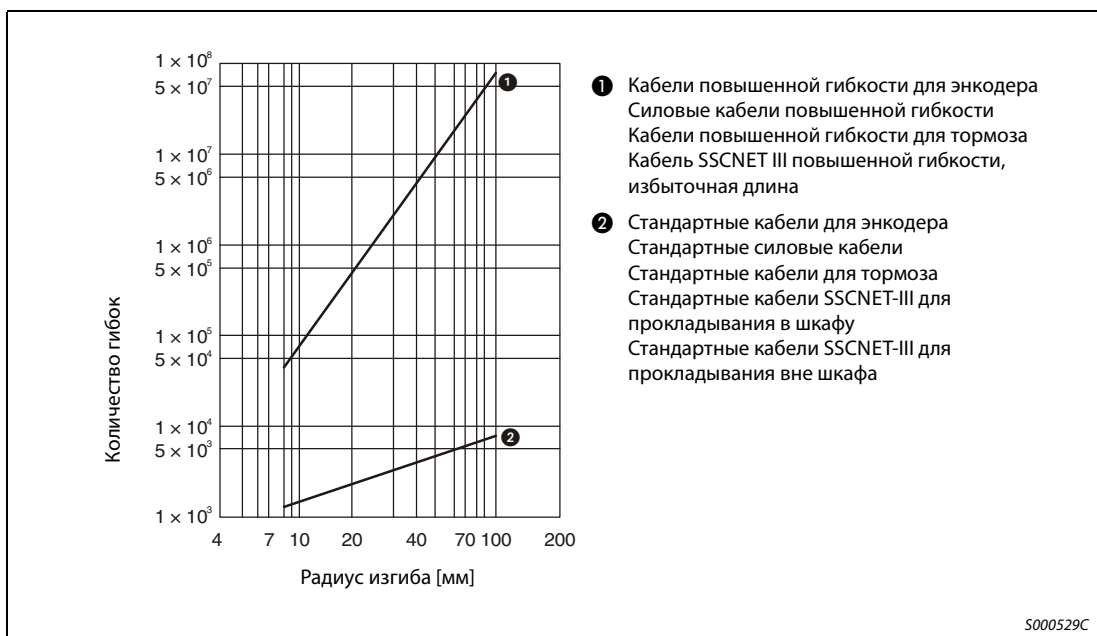


Рис. 2-3: Количество изгибов в зависимости от радиуса изгиба

Прокладывание оптических кабелей SSCNET-III

Оптический кабель SSCNET-III изготавливается из оптоволокна. Если оптический кабель подвергается сильному давлению, натяжению, скручиванию или изгибу, расположенное внутри него стекловолокно деформируется или ломается, после чего более не может быть обеспечена качественная передача оптических сигналов. Оптоволоконные кабели MR-J3BUS □, MR-J3BUS□M-A и MR-J3BUS□M-B изготавливаются из синтетической смолы, поэтому под действием высокой температуры или огня они плавятся. По этой причине избегайте прокладывания кабелей вблизи горячих деталей, например, радиаторов, выходных отверстий охлаждающих вентиляторов, тормозных резисторов и т. п.

- **Минимальный радиус изгиба**
Всегда прокладывайте кабели SSCNET-III с радиусом изгиба, превышающим минимально допустимый. Убедитесь в том, что кабели не защемляются и не заламываются при закрывании дверей шкафов управления и т. п. Следует также обращать внимание на уменьшение радиусов изгиба кабеля SSCNET-III при смещении подвижных монтажных приспособлений для сервоусилителей и т. п.. (Дополнительную информацию о минимальных радиусах изгиба см. также в разд. 7.1.7.)
- **Фиксация кабеля**
Всегда фиксируйте кабели вблизи концов подходящими стяжными хомутиками, чтобы разъемы CN1A и CN1B не нагружались собственным весом кабелей. Кабели следует прокладывать со свободными петлями и не скручивать, чтобы не занижался минимальный радиус изгиба (см. также рис. 2-4).

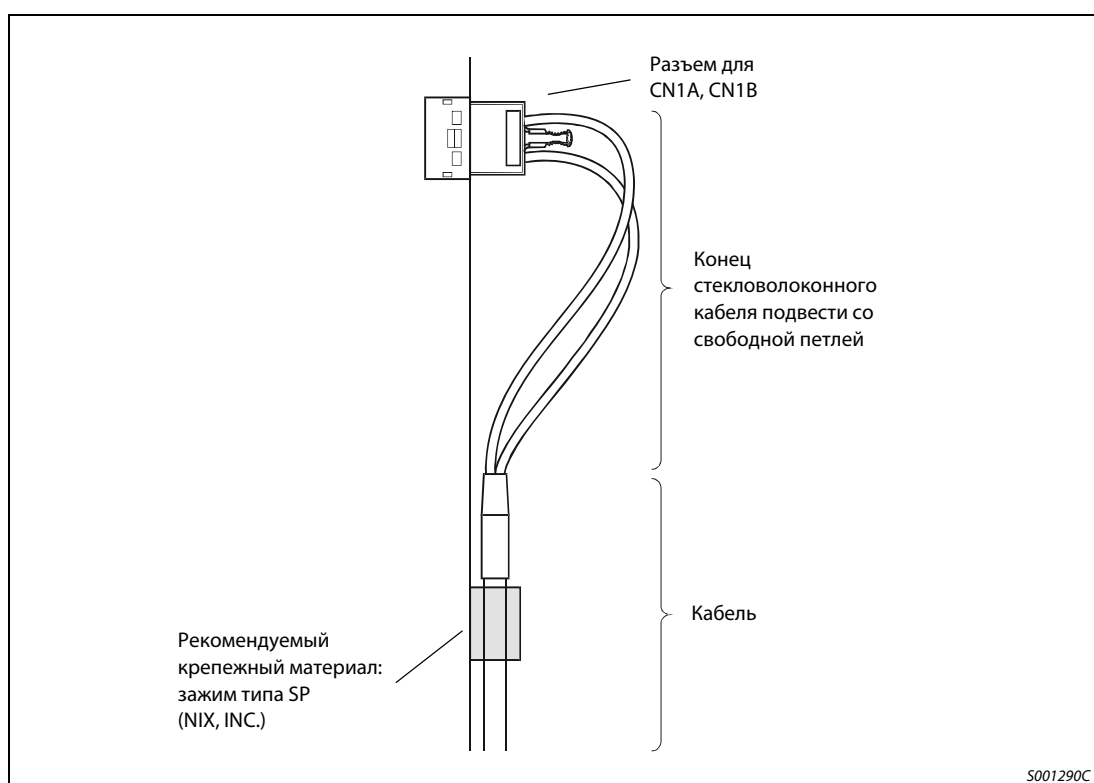


Рис. 2-4: Связывание в жгут и крепление кабелей SSCNET-III

- **Связывание кабелей в жгут**
При прокладывании оптоволоконных кабелей используйте только держатели с мягкими прокладками (например, резиновыми), не содержащими пластифицирующие вещества. Для связывания оптоволоконных кабелей в жгут ни в коем случае не используйте виниловую изоляцию, так как она содержит вещества, которые проникают в стекловолокно и ухудшают его оптические свойства, что в экстремальном случае может привести к обрыву кабеля. Для связывания в жгут рекомендуется использовать огнестойкую клейкую ленту из ацетатной ткани 570F (Teraoka Seisakusho Co., Ltd). При прокладывании вместе с кабелями других типов

обязательно избегайте соприкосновения оптоволоконного кабеля с кабелями из поливинилхлорида (PVC), полиэтилена (PE), тефлона (Fluor-Karbon) или нейлона, так как они тоже содержат пластифицирующие вещества.

- **Растягивающая нагрузка**
Растягивающая нагрузка оптического кабеля действует, преимущественно, в точках крепления кабеля или на его разъемах. В экстремальном случае это может привести к обрыву кабеля или повреждению разъема.
На тему растягивающих нагрузок см. также разд. 7.1.7.
- **Боковое давление**
Если на оптический кабель действует боковое давление, происходит утяжка поперечного сечения и деформация кабеля, что ограничивает передачу сигналов. В экстремальном случае это вызывает обрыв кабеля. По этой причине для фиксации кабелей не следует использовать нейлоновые стяжные ремешки. Не защемляйте кабели дверцами или иными подвижными деталями и не наступайте на них.
- **Скручивание**
Эффект от скручивания оптических кабелей аналогичен боковому давлению (см. предыдущий пункт).
- **Утилизация**
При горении оптических кабелей SSCNET-III образуются фтороводородные или хлороводородные газы, которые имеют коррозионное действие и токсичны. Поэтому эти кабели следует утилизировать только в соответствии с местными предписаниями по утилизации отходов.

2.1.3 Монтаж серводвигателя

Указания по безопасности



ВНИМАНИЕ:

- Не держите и не носите серводвигатель за кабель, вал или энкодер - опасность повреждения серводвигателя.
- Надежно закрепите серводвигатель на машине. При недостаточном креплении серводвигатель может отсоединиться во время работы и причинить травму операторам машины.
- При соединении вала серводвигателя его нельзя подвергать жестким ударам (например, ударам молотка). От этого может повредиться энкодер.
- Предотвратите доступ к валу двигателя и вращающимся деталям с помощью подходящих кожухов.
- Нагружайте серводвигатель только до максимально допустимой нагрузки. В противном случае вал может сломаться и причинить травмы.

Указания по защите вала серводвигателя

- При монтаже полумуфты для жесткого соединения с помощью шпонки используйте резьбовое отверстие в конце вала двигателя (см. рис. 2-5). Вверните шпильку в вал двигателя и насадите полумуфту. Наложите на шпильку шайбу и наверните гайку. Затягивая гайку, надвиньте полумуфту на вал. Для монтажных работ на валу серводвигателя ни в коем случае не используйте молоток.

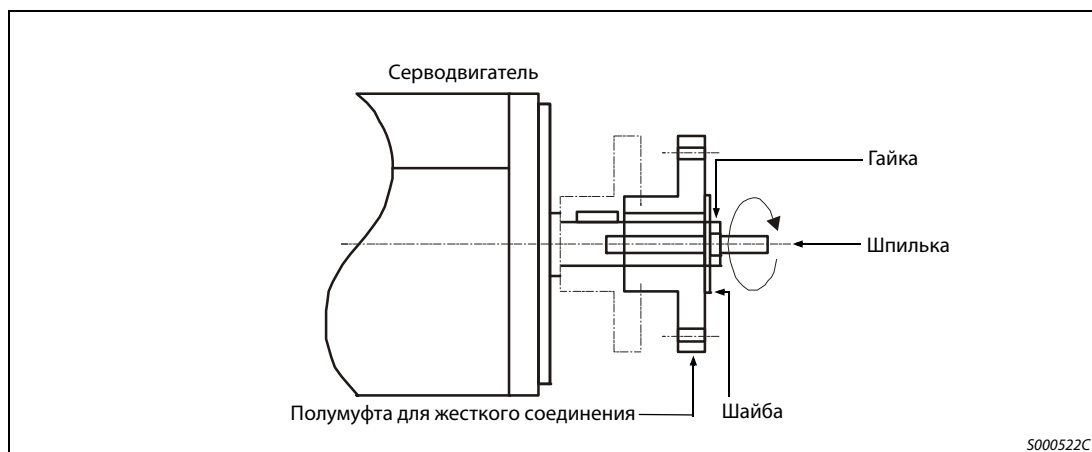


Рис. 2-5: Монтаж шкива

- Если в валу серводвигателя нет паза, необходимо использовать фрикционное или иное соединение.
- Для демонтажа полумуфты применяйте подходящий съемник, чтобы не повредить вал или двигатель.
- Расположение энкодера на серводвигателе не может быть изменено.

- При монтаже серводвигателя надежно затяните крепежные винты. Применяйте упругие шайбы или кольца или подобные стопорные элементы, препятствующие отсоединению резьбовых соединений при вибрации.
- Если используется шкив, звездочка или синхронный шкив, их диаметр следует выбрать так, чтобы не превышалась допустимая радиальная нагрузка (см. следующую таблицу).
- Не используйте неупругие, жесткие соединения, которые могут привести к чрезмерным изгибающим нагрузкам на вал и поломке вала.

Серводвигатель		L [мм]	Допустимое радиальное усилие [Н]	Допустимое осевое усилие [Н]
HF-MP	053/13	25	88	59
	23/43	30	245	98
	73	40	392	147
HF-KP	053/13	25	88	59
	23/43	30	245	98
	73	40	392	147
HF-SP	52 ... 152	55	980	490
	524 ... 1524	55	980	490
	202 ... 702	79	2058	980
	2024 ... 7024	79	2058	980
HC-RP	103 ... 203	45	686	196
	353/503	63	980	392
HA-LP	11K2	85	2940	980
	11K24	85	2450	980
	15K2	110	2940	980
	15K24	110	2940	980
	22K2	140	3234	1470
	22K24	110	2940	980

Таб. 2-4: Допустимая радиальная и осевая нагрузка на серводвигатель

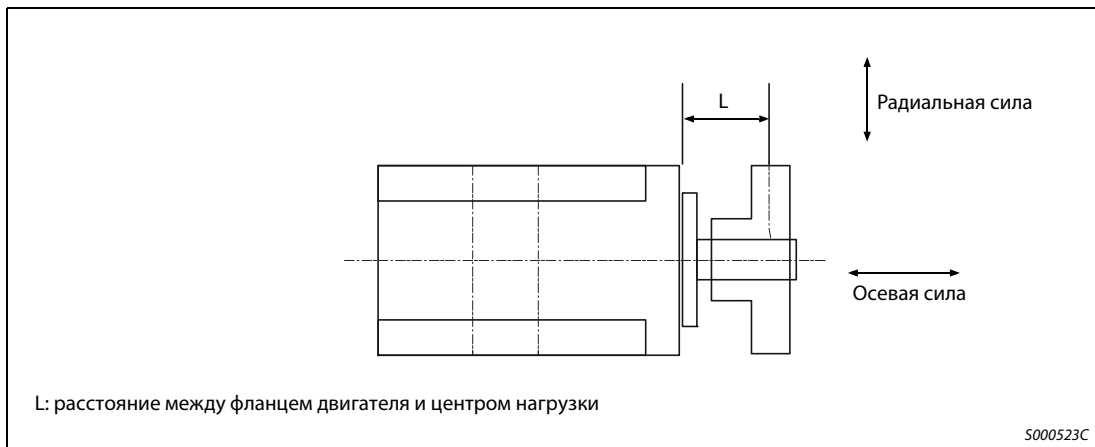


Рис. 2-6: Направления действия сил на серводвигателе

Вибростойкость

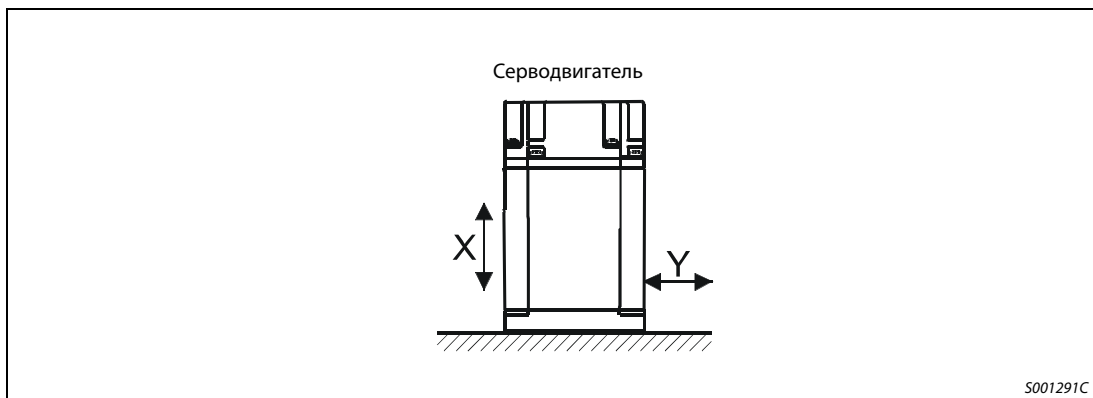


Рис. 2-7: Направления вибрации на серводвигателе

Вибростойкость серводвигателей HF-MP и HF-KP

Серводвигатель	Вибростойкость
HF-MP HF-KP	X, Y: 49 м/с ² (5 g)

Таб. 2-5: Вибростойкость серводвигателей HF-MP и HF-KP (см. рис. 2-7)

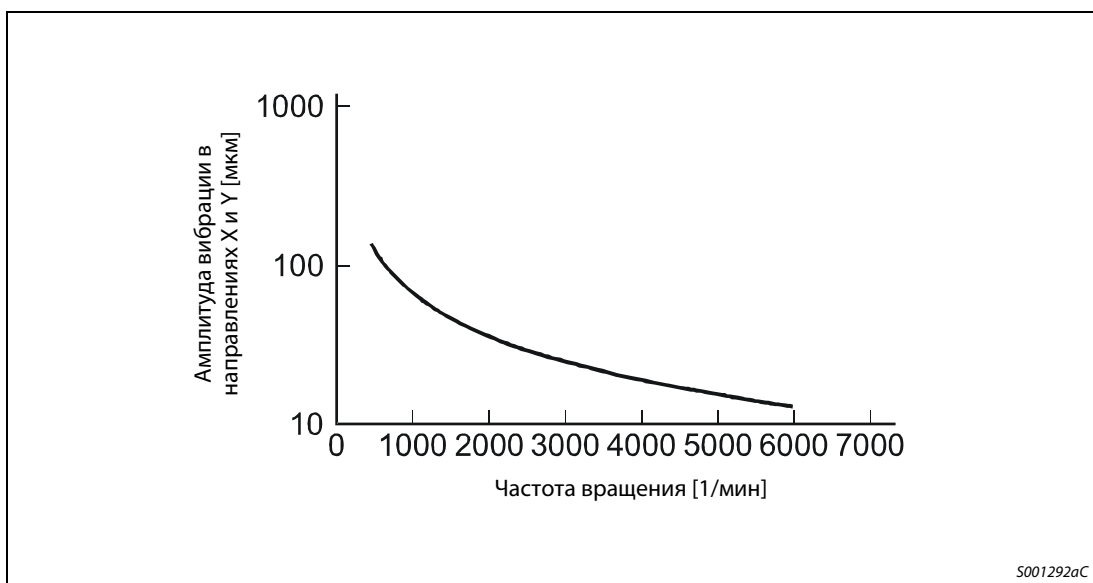


Рис. 2-8: Графическое изображение амплитуды вибрации серводвигателей HF-MP и HF-KP

Вибростойкость серводвигателя HF-SP

Серводвигатель	Вибростойкость
HF-SP52 ... 152 HF-SP524 ... 1524	X, Y: 24,5 м/с ² (2,5 g)
HF-SP202/352 HF-SP2024/3524	X: 24,5 м/с ² (2,5 g), Y: 49 м/с ² (5 g)
HF-SP502/702 HF-SP5024/7024	X: 24,5 м/с ² (2,5 g), Y: 29,4 м/с ² (3 g)

Таб. 2-6: Вибростойкость серводвигателя HF-SP (см. рис. 2-7)

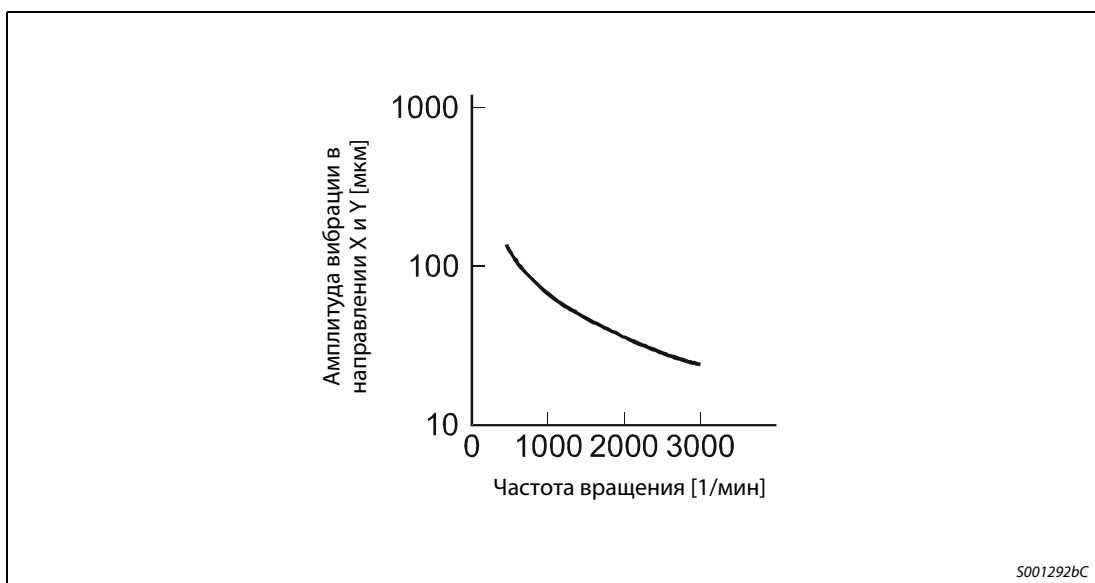


Рис. 2-9: Графическое изображение амплитуды вибрации серводвигателя HF-SP

Вибростойкость серводвигателя HC-RP

Серводвигатель	Вибростойкость
HC-RP	X, Y: 24,5 м/с ² (2,5 g)

Таб. 2-7: Вибростойкость серводвигателей HC-RP (см. рис. 2-7)

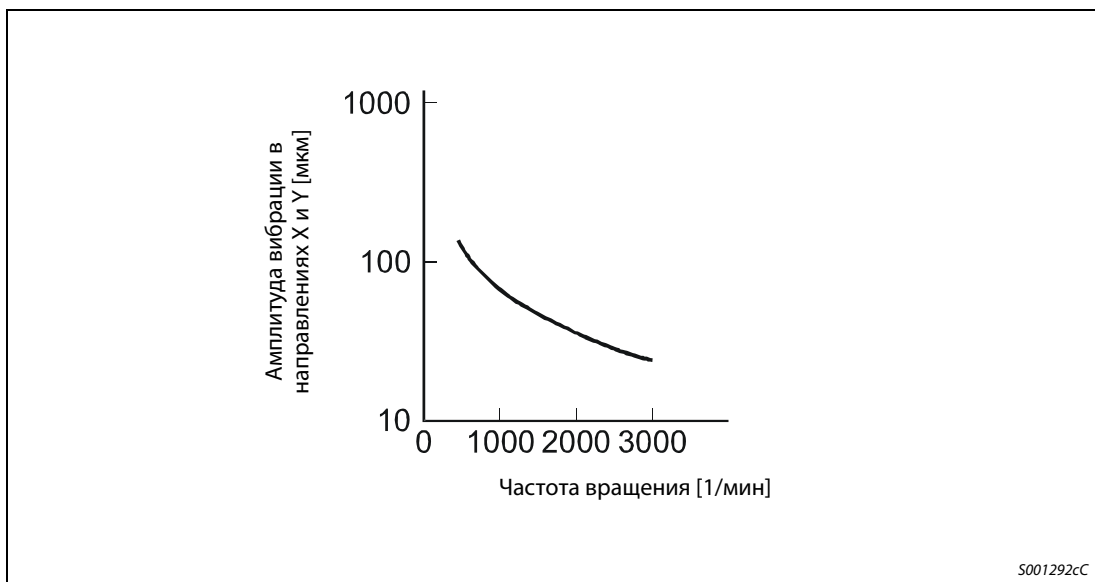


Рис. 2-10: Графическое изображение амплитуды вибрации серводвигателя HC-RP

Вибростойкость серводвигателя HA-LP

Серводвигатель	Вибростойкость
HA-LP	X: 11,7 м/с ² (1,2 g), Y: 29,4 м/с ² (3 g)

Таб. 2-8: Вибростойкость серводвигателей HA-LP (см. рис. 2-7)

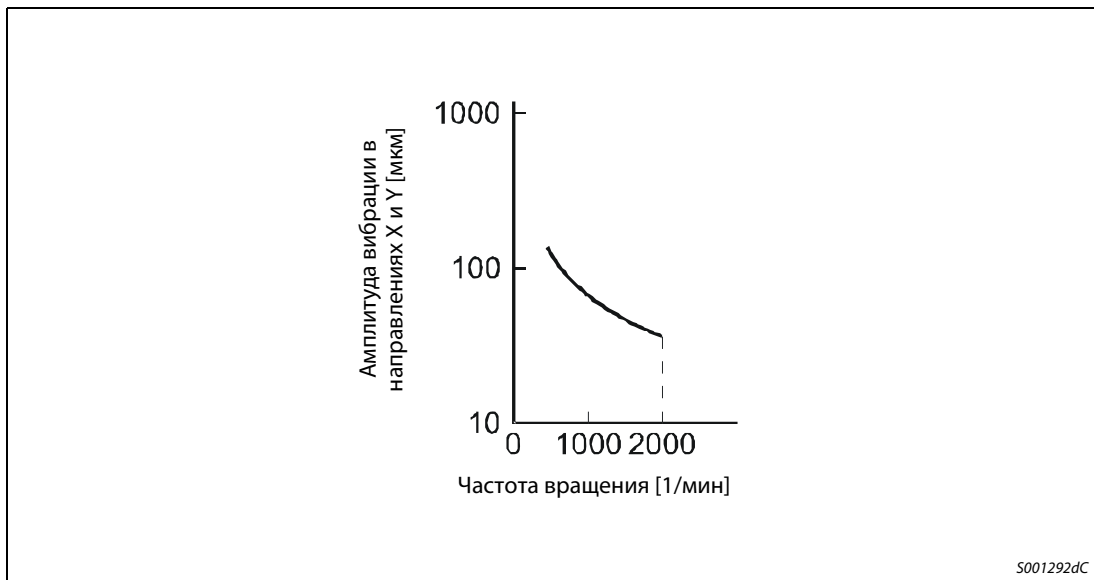


Рис. 2-11: Графическое изображение амплитуды вибрации серводвигателя HA-LP

Монтажное положение

Серводвигатели серии HF-SP, HF-MP, HF-KP и HC-RP можно устанавливать горизонтально и вертикально, а двигатели серии HA-LP - только горизонтально. При горизонтальной установке серводвигателя разъемы для кабеля электропитания и кабеля энкодера должны быть обращены вниз. При вертикальной установке проложите кабели с достаточной петлей, чтобы на кабель и двигатель не действовали механические нагрузки.

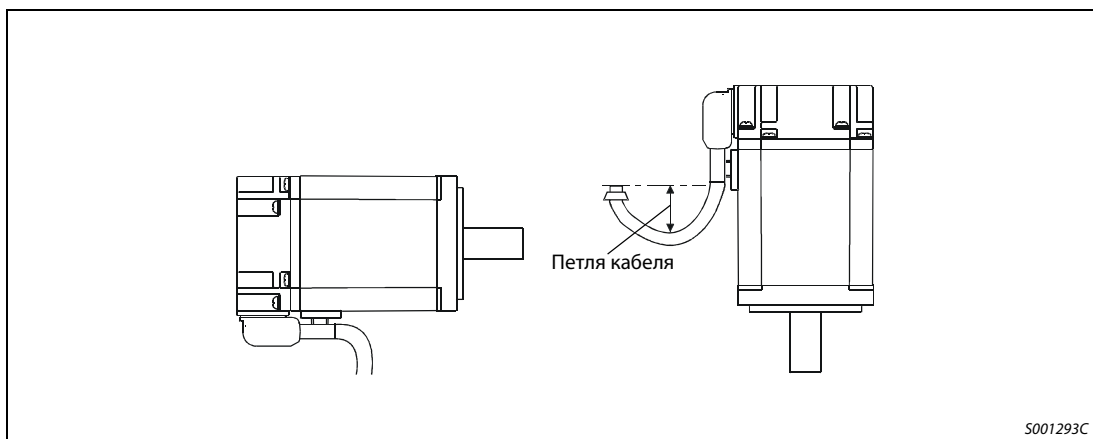


Рис. 2-12: Горизонтальный или вертикальный монтаж серводвигателя с петлей кабеля

Защита от воды и масла

Обращайте внимание на то, чтобы ведущий к серводвигателю кабель не лежал в масле или воде. На основе капиллярного эффекта масло или вода могут по кабелям проникнуть в электродвигатель.

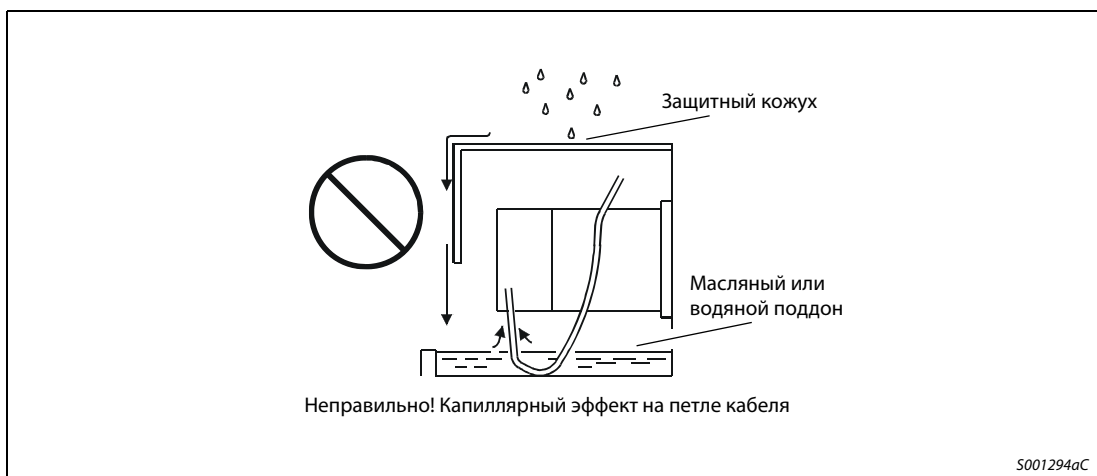


Рис. 2-13: Кабель, ведущий к двигателю, не должен лежать в масле или воде

Если вы хотите смонтировать серводвигатель так, чтобы конец вала был обращен вверх, необходимо принять надлежащие меры, чтобы в двигатель не могло проникнуть масло из редуктора или других устройств.

Попадание на серводвигатель охлаждающих жидкостей или иных масел и т. п. может привести к повреждению уплотнения, корпуса и кабелей.

В окружающей среде, нагруженной масляным туманом, водой, пластичной смазкой и т. п., стандартный серводвигатель может оказаться неприменимым. Проконсультируйтесь с дилером о возможных альтернативных решениях.

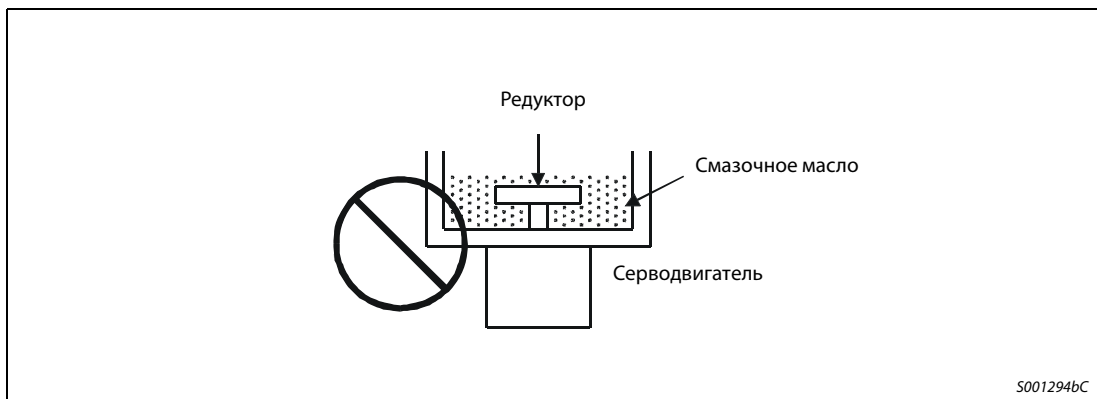


Рис. 2-14: Монтаж двигателя с валом, обращенным вверх

В общем случае серводвигатель можно смонтировать в любом положении и с любой ориентацией. Если серводвигатель с удерживающим тормозом устанавливается с валом, обращенным вверх, он может работать с повышенным шумом, однако это не означает неисправного состояния.

3 Подключение

3.1 Подключение сервоусилителя


ВНИМАНИЕ:

На клеммы разрешается подавать только указанное напряжение. Недопустимое напряжение может привести к повреждению сервоусилителя.

3.1.1 Силовые выключатели, предохранители, силовые контакторы и кабели

У моделей MR-J3-350B4 и выше, а также MR-J3-500B и выше, доступ к клеммным колодкам для подключения сети и двигателя открывается после снятия передней крышки. Для подключения к сети используются клеммы L1, L2 и L3. У моделей MR-J3-70B и ниже возможно однофазное подключение.

Электродвигатель подключается к клеммам U, V и W.

Клеммы для силовых соединений описаны в таб. 3-4 на стр. 3-5.

Для эксплуатации сервоусилителя и серводвигателя применять следующие принадлежности. Описание принадлежностей имеется далее в этом разделе.

Сервоусилитель	Подача питания				
	Силовой выключатель	Предохранитель			Контактор
		Характеристика срабатывания	Номинальный ток [A]	Ном. перем. напряжение [В]	
MR-J3-10B	NF32-SW 3P 6A W	Класс T	10	250	S-N10
MR-J3-20B	NF32-SW 3P 6A W		10		S-N10
MR-J3-40B	NF32-SW 3P 10A W		15		S-N10
MR-J3-60B	NF32-SW 3P 16A W		20		S-N10
MR-J3-70B	NF32-SW 3P 16A W		20		S-N10
MR-J3-100B	NF32-SW 3P 16A W		20		S-N10
MR-J3-200B	NF32-SW 3P 20A W		40		S-N18
MR-J3-350B	NF32-SW 3P 32A W		70		S-N20
MR-J3-500B	NF63-SW 3P 63A W		125		S-N35
MR-J3-700B	NF125-SGW 3P RT 63-100A W		150		S-N50
MR-J3-11KB	NF125-SGW 3P RT 63-100A W		200	S-N65	
MR-J3-15KB	NF250-SGW 3P RE 125-250A W		250	S-N95	
MR-J3-22KB	NF250-SGW 3P RE 125-250A W		350	S-N125	
MR-J3-60B4	NF32-SW 3P 6A W		10	600	S-N10
MR-J3-100B4	NF32-SW 3P 10A W		15		S-N10
MR-J3-200B4	NF32-SW 3P 16A W		25		S-N10
MR-J3-350B4	NF32-SW 3P 20A W		35		S-N10
MR-J3-500B4	NF32-SW 3P 32A W		50		S-N18
MR-J3-700B4	NF63-SW 3P 40A W		65		S-N20
MR-J3-11KB4	NF63-SW 3P 63A W		100		S-N25
MR-J3-15KB4	NF125-SGW 3P RT 63-100A W	150	S-N35		
MR-J3-22KB4	NF250-SGW 3P RE 125-250A W	175	S-N65		

Таб. 3-1: Требуемые принадлежности

**ВНИМАНИЕ:**

Характеристика расцепления тока короткого замыкания была согласована с расчетом распределительного шкафа. При некоторых обстоятельствах следует выбрать силовой выключатель с иной характеристикой расцепления тока короткого замыкания.

ПРИМЕЧАНИЕ

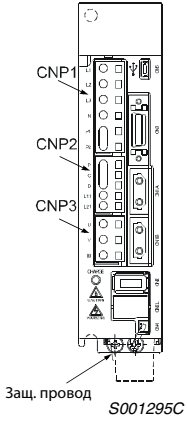

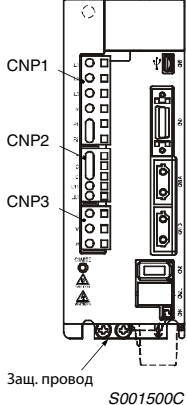

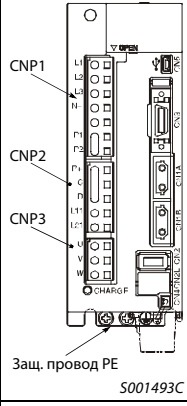

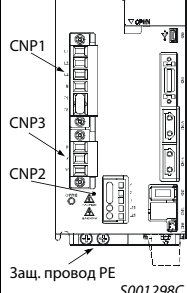

Выбор в таб. 3-1 сделан в предположении, что входной дроссель не используется. Если входной дроссель используется, то допустимо использование автоматического выключателя меньшего типоразмера. Если длина питающего сетевого провода превышает 5 метров, рекомендуется применять входной дроссель или сглаживающий дроссель промежуточного звена постоянного тока.

Серво-усилитель	Сечение жил провода [мм ²]						
	L1-L2-L3 заземление (PE)	L11-L21	U-V-W заземление (PE)	P-C	B1-B2 Удерживаю- щий тормоз	BU-BV-BW Вентилятор двигателя	OHS1-OHS2 Датчик температуры
MR-J3-10B	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	—	—
MR-J3-20B							
MR-J3-40B							
MR-J3-60B							
MR-J3-70B							
MR-J3-100B							
MR-J3-200B							
MR-J3-350B	3,5 (AWG12)	1,25 (AWG16)	3,5 (AWG12)	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	—	—
MR-J3-500B	5,5 (AWG10)		5,5 (AWG10)				
MR-J3-700B	8 (AWG8)	1,25 (AWG16)	8 (AWG8)	3,5 (AWG12)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14) ^①	1,25 (AWG16) ^①
MR-J3-11KB	14 (AWG6)	1,25 (AWG16)	22 (AWG4)	5,5 (AWG10)		2 (AWG14)	1,25 (AWG16)
MR-J3-15KB	22 (AWG4)		30 (AWG2)	5,5 (AWG10)		1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)
MR-J3-22KB	50 (AWG1/0)		60 (AWG2/0):	5,5 (AWG10)	1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)	
MR-J3-60B4	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	—	—
MR-J3-100B4			2 (AWG14)				
MR-J3-200B4			2 (AWG14)				
MR-J3-350B4	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	—	—
MR-J3-500B4	5,5 (AWG10)		5,5 (AWG10)				
MR-J3-700B4			2 (AWG14) ^①				
MR-J3-11KB4	8 (AWG8)	1,25 (AWG16)	8 (AWG8)	3,5 (AWG12)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)
MR-J3-15KB4	14 (AWG6)		22 (AWG4)	5,5 (AWG10)			
MR-J3-22KB4	14 (AWG6)		22 (AWG4)	5,5 (AWG10)			

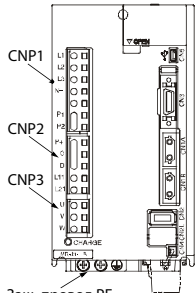
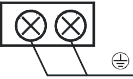
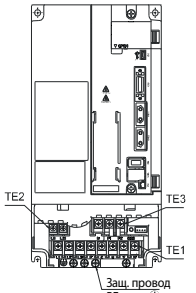
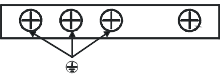
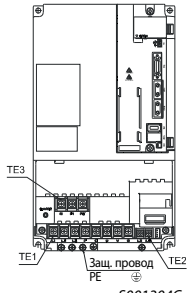
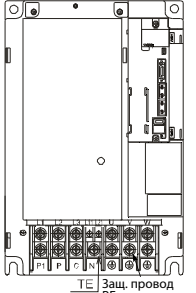
Таб. 3-2: Поперечные сечения используемых кабелей

^① Для подсоединения кабелей к сервоусилителям, оснащенным клеммной колодкой, используйте только винты, входящие в комплект сервоусилителя

3.1.2 Клеммные колодки для электропитания и управляющего напряжения

Сервоусилитель		Подключение																									
		Питание, управляющее напряжение, тормозной резистор, тормозной блок	Защитный провод PE																								
MR-J3-10B ... MR-J3-60B	 <p>Заш. провод S001295C</p>	<table border="0"> <tr> <td>CNP1</td> <td>CNP2</td> <td>CNP3</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>P</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>C</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>D</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>L11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td>L21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	CNP1	CNP2	CNP3	L1	P	U	L2	C	V	L3	D	W	N	L11		P1	L21		P2						
CNP1	CNP2	CNP3																									
L1	P	U																									
L2	C	V																									
L3	D	W																									
N	L11																										
P1	L21																										
P2																											
MR-J3-70B MR-J3-100B	 <p>Заш. провод S001500C</p>	<table border="0"> <tr> <td>CNP1</td> <td>CNP2</td> <td>CNP3</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>P</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>C</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>D</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>L11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td>L21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	CNP1	CNP2	CNP3	L1	P	U	L2	C	V	L3	D	W	N	L11		P1	L21		P2						
CNP1	CNP2	CNP3																									
L1	P	U																									
L2	C	V																									
L3	D	W																									
N	L11																										
P1	L21																										
P2																											
MR-J3-60B4 MR-J3-100B4	 <p>Заш. провод PE S001493C</p>	<table border="0"> <tr> <td>CNP1</td> <td>CNP2</td> <td>CNP3</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>P+</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>C</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>D</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>N-</td> <td>L11</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>L21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	CNP1	CNP2	CNP3	L1	P+	U	L2	C	V	L3	D	W	N-	L11			L21		P1			P2			
CNP1	CNP2	CNP3																									
L1	P+	U																									
L2	C	V																									
L3	D	W																									
N-	L11																										
	L21																										
P1																											
P2																											
MR-J3-200B MR-J3-350B	 <p>Заш. провод PE S001298C</p>	<table border="0"> <tr> <td>CNP1</td> <td>CNP3</td> <td>CNP2</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>U</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>V</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>W</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td></td> <td>L11</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td>L21</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	CNP1	CNP3	CNP2	L1	U	P	L2	V	C	L3	W	D	N		L11	P1		L21	P2						
CNP1	CNP3	CNP2																									
L1	U	P																									
L2	V	C																									
L3	W	D																									
N		L11																									
P1		L21																									
P2																											

Таб. 3-3: Клеммы сервоусилителя (1)

Сервоусилитель	Подключение																													
		Питание, управляющее напряжение, тормозной резистор, тормозной блок	Защитный провод PE																											
MR-J3-200B4	 <p>Защ. провод PE S001495C</p>	<table border="1"> <tr> <td>CNP1</td> <td>CNP2</td> <td>CNP3</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>P+</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>C</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>D</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>N-</td> <td>L11</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>L21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>S001494C</p>	CNP1	CNP2	CNP3	L1	P+	U	L2	C	V	L3	D	W	N-	L11			L21		P1			P2			 <p>S001300C</p>			
CNP1	CNP2	CNP3																												
L1	P+	U																												
L2	C	V																												
L3	D	W																												
N-	L11																													
	L21																													
P1																														
P2																														
MR-J3-350B4 MR-J3-500B MR-J3-500B4	 <p>Защ. провод PE S001301C</p>	<table border="1"> <tr> <td>TE1</td> <td>L1</td> <td>L2</td> <td>L3</td> <td>P</td> <td>C</td> <td>U</td> <td>V</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>TE2</td> <td>L11</td> <td>L21</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>TE3</td> <td>N</td> <td>P1</td> <td>P2</td> <td colspan="5"></td> </tr> </table>	TE1	L1	L2	L3	P	C	U	V	W	TE2	L11	L21							TE3	N	P1	P2						<p>Винт для крепления кабеля внутреннего тормозного резистора, если он не используется</p>  <p>S001303C</p>
TE1	L1	L2	L3	P	C	U	V	W																						
TE2	L11	L21																												
TE3	N	P1	P2																											
MR-J3-700B MR-J3-700B4	 <p>Защ. провод PE S001304C</p>	<p>S001302C</p>	<p>S001303C</p>																											
MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4	 <p>Защ. провод PE S001496C</p>	<table border="1"> <tr> <td>L1</td> <td>L2</td> <td>L3</td> <td>L11</td> <td>L21</td> <td>U</td> <td>V</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td>P</td> <td>C</td> <td>N</td> <td></td> <td>⊕</td> <td>⊕</td> <td>⊕</td> </tr> </table> <p>↑ ↑ ↑ Защ. провод PE</p> <p>S001492C</p>	L1	L2	L3	L11	L21	U	V	W	P1	P	C	N		⊕	⊕	⊕	<p>S001492C</p>											
L1	L2	L3	L11	L21	U	V	W																							
P1	P	C	N		⊕	⊕	⊕																							

Таб. 3-3: Клеммы сервоусилителя (1)

Обзор силовых подключений

Обозначение	Сигнал	Описание		
L1 L2 L3	Напряжение питания	Питание подключается к выводам L1, L2 и L3. При питании однофазным переменным напряжением 200...230 В используются только клеммы L1 и L2. Клемма L3 остается свободной.		
		Сервоусилитель	MR-J3-10B ... 70B	MR-J3-100B ... 22KB
		Питание	3-фазное 200–230 В, 50/60 Гц	
		Питание	L1, L2	—
		Сервоусилитель	MR-J3-60B4 ... 22KB4	
		Питание	3-фазное 380–480 В, 50/60 Гц	
P1 P2	Дроссель постоянного тока	MR-J3-700B или ниже / MR-J3-700B4 или ниже На заводе-изготовителе клеммы P1-P2 соединены перемычкой. Если вы используете опциональный сглаживающий дроссель звена постоянного тока, перемычку необходимо удалить. Подключите опциональный дроссель постоянного тока к клеммам P1-P2. MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB / MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4 MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB / MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4 не имеют клеммы P2. На заводе-изготовителе клеммы P1-P соединены перемычкой. Если вы используете опциональный сглаживающий дроссель звена постоянного тока, перемычку необходимо удалить. Подключите опциональный дроссель постоянного тока к клеммам P1-P.		
P C D	Опциональный тормозной резистор	MR-J3-350B или ниже / MR-J3-200B4 или ниже На заводе-изготовителе клеммы P(+)-D соединены перемычкой. Если вы устанавливаете опциональный тормозной резистор, перемычку необходимо удалить. Подключите опциональный тормозной резистор к клеммам P(+)-D. MR-J3-350B4/MR-J3-500B/MR-J3-500B4/MR-J3-700B/MR-J3-700B4 MR-J3-350B4 / MR-J3-500B / MR-J3-500B4 / MR-J3-700B / MR-J3-700B4 не имеют клеммы D. Перед подключением опционального тормозного резистора или опционального тормозного блока необходимо снять перемычку с клемм P(+)-C отключив внутренний тормозной резистор. Подключите опциональный тормозной резистор к клеммам P(+)-C. MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB / MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4 MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB / MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4 не имеют клеммы D. Подключите опциональный тормозной резистор или опциональный тормозной блок к клеммам P-C.		
L11 L21	Управляющее напряжение	Питание подключается к L11, L21. При этом фаза L11 должна совпадать с фазой L1, а фаза L21 - с фазой L2.		
		Сервоусилитель	MR-J3-10B ... 22KB	MR-J3-60B4 ... 22KB4
		Электропитание	1-фазное 200–230 В, 50/60 Гц	
		Электропитание	—	L11, L21
U V W	Выход серводвигателя	Подключите здесь клеммы питания U, V, W серводвигателя.		
N	Опциональный тормозной блок	Опциональный тормозной блок подключите к клеммам P и N. К сервоусилителям MR-J3-350B или ниже / MR-J3-350B4 или ниже опциональный тормозной блок подключать нельзя.		
PE	Защитный провод	Подключите здесь защитный провод серводвигателя и клемму заземления распределительного шкафа.		

Таб. 3-4: Обзор сигналов

3.1.3 Сигнальные провода

Изображен вид спереди на сервоусилитель модели MR-J3-20B или ниже. Чертежи и распределение контактов других сервоусилителей имеются в разд. 12.

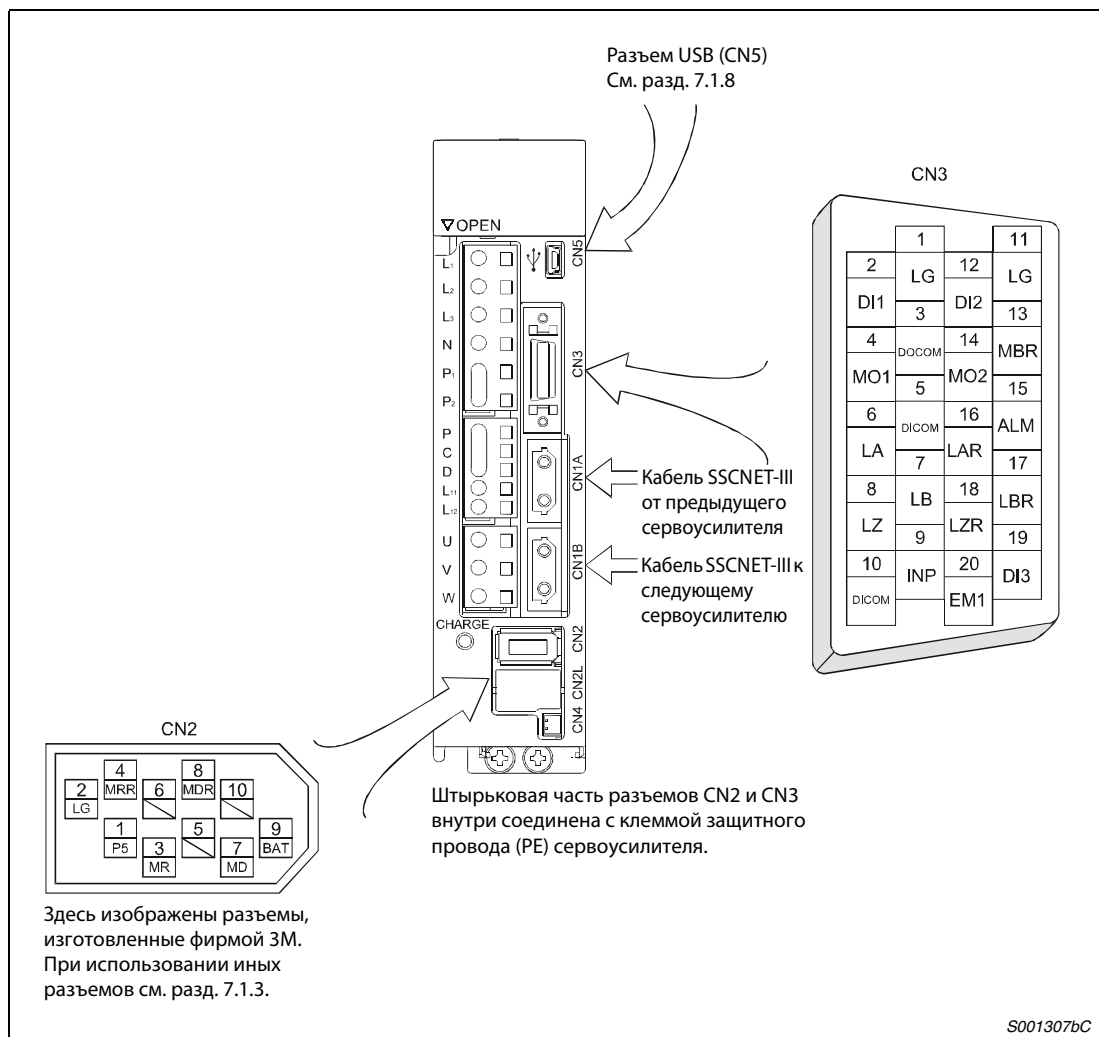


Рис. 3-1: Сигнальный разъем

ПРИМЕЧАНИЕ

На рис. 3-1 показан вид на паяльные лепестки разъема кабеля.

Описание интерфейса

Разъем	Обозначение	Описание
CN1A	Подключение коммуникационного кабеля от предшествующей оси	Подключение контроллера или предшествующего сервоусилителя
CN1B	Подключение коммуникационного кабеля, ведущего к следующей оси	Подключение следующего сервоусилителя или заглушка
CN2	Подключение энкодера	Подключение энкодера серводвигателя
CN4	Подключение батареи	Для подключения батареи (MR-J3BAT), необходимой для сохранения абсолютных координат позиционирования. Чтобы подключить батареи, отключите питание главного контура, выждите как минимум 15 минут и убедитесь в том, что контрольная лампа "CHARGE" погасла. При замене батареи оставьте управляющее напряжение включенным - отключите только питание силового контура, иначе абсолютные координаты позиционирования будут утрачены.
CN5	Коммуникационный порт	Подключение персонального компьютера

Таб. 3-5: Описание интерфейсов CN1A, CN1B, CN2, CN4 и CN5

Входные сигналы

Сигнал	Символ	№ контакта	Описание	Вход, выход (I/O)
Внешнее аварийное выключение	EM1	CN3-20	Чтобы остановить серводвигатель в аварийном режиме, выключите сигнал EM1. Серводвигатель выключается, и активируется реостатное торможение. Для сброса состояния аварийного останова включите сигнал EM1. Установив параметр PA04 на "□1□□", для сигнала аварийного останова можно выбрать постоянно включенное состояние.	DI-1
—	DI1	CN3-2	В настройках контроллера сигналам DI1, DI2 и DI3 можно присвоить различные функции. Присваиваемые функции описаны в руководстве по контроллеру. В контроллерах Q172HCPU, Q173HCPU и QD75MH можно присвоить следующие функции: DI1: концевой выключатель граничного перемещения (FLS) DI2: концевой выключатель граничного перемещения (RLS) DI3: бесконтактный выключатель приближения к позиции (DOG)	DI-1
—	DI2	CN3-12		DI-1
—	DI3	CN3-19		DI-1

Таб. 3-6: Входные сигналы

Выходные сигналы

Сигнал	Символ	№ контакта	Описание	Вход, выход (I/O)
Аварийная сигнализация	ALM	CN3-15	ALM отключается при выключении напряжения питания, или если была активирована защитная схема, силовой цепи привода. Если не возникла новая сигнализация, ALM снова включается через 2,5 секунды после включения питания.	DO-1
Автоматическое переключение удерживающего тормоза	MBR	CN3-13	Для использования этого сигнала необходимо установить время задержки электромагнитного удерживающего тормоза в параметре PC02. В состоянии "Серво выкл." или "Сигнализация" сигнал MBR выключается.	DO-1
В позиции (позиционирование завершено)	INP	CN3-9	Если рассогласование находится в пределах диапазона, установленного для сигнала "В позиции", включается сигнал INP. Значение для сигнала "В позиции" изменяется с помощью параметра PA10. Если для PA10 выбрано большое значение, INP может включиться уже при малой частоте вращения. INP включается при включении "Серво Вкл.". Сигнал не может использоваться в контуре скорости.	DO-1
Готовность	RD	—	Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. Сигнал RD включается, если сервоусилитель готов к работе.	DO-1
Блокировка динамического торможения (реостатное торможение)	DB	—	Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. Сигнал DB отключается одновременно с активизацией данного вида торможения.	DO-1
Скорость достигнута	SA	—	Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. В состоянии "Серво выкл." выключен и сигнал SA. SA включается, если частота вращения серводвигателя приблизительно достигает настроенной частоты вращения. Если настроена частота вращения 20 об/мин или ниже, сигнал SA включен всегда. Этот сигнал не может использоваться в контуре положения.	DO-1
Ограничение крутящего момента	TLC	—	Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. Если достигнут заданный крутящий момент, включается сигнал TLC. В состоянии "Серво выкл." сигнал TLC выключен.	DO-1

Таб. 3-7: Выходные сигналы (1)

Сигнал	Символ	№ контакта	Описание	Вход, выход (I/O)
Нулевая частота вращения	ZSP	—	<p>Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. В состоянии "Серво выкл." сигнал ZSP выключен. Сигнал ZSP включается, если частота вращения двигателя равна 50 об/мин или ниже. Нулевую частоту вращения можно изменить с помощью параметра PC07.</p> <p>Пример: ZSP установлен на 50 об/мин</p> <p>График показывает зависимость сигнала ZSP от частоты вращения двигателя. По оси абсцисс отложено значение частоты вращения (об/мин), по оси ординат — состояние сигнала ZSP (включен/выключен). Для прямого вращения (положительная частота) сигнал включается (1) при достижении порога 50 об/мин и выключается (2) при достижении порога 70 об/мин. Для обратного вращения (отрицательная частота) сигнал включается (3) при достижении порога -50 об/мин и выключается (4) при достижении порога -70 об/мин. Гистерезис составляет 20 об/мин. Пороги включения и выключения зависят от параметра PC07.</p> <p>ZSP включается ①, если серводвигатель замедлился до 50 об/мин, и снова выключается ②, если электродвигатель снова ускорился до 70 об/мин. ZSP включается ③, если серводвигатель снова замедлился до 50 об/мин и выключается ④, если двигатель достиг -70 об/мин. Диапазон между уровнями включения и выключения сигнала ZSP называется гистерезисом. Для сервоусилителя серии MR-J3-B зона гистерезиса составляет 20 об/мин.</p>	DO-1
Предупреждение	WNG	—	<p>Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. При возникновении предупреждения включается сигнал WNG. При пропадании предупреждения, сигнал WNG выключается через 1,5 секунды после включения напряжения питания.</p>	DO-1
Предупреждение батарее	BWNG	—	<p>Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. Сигнал BWNG включается при выработке предупреждения об обрыве провода батареи (92) или предупреждения о батарее (9F). При пропадании предупреждения, сигнал BWNG выключается через 1,5 секунды после включения напряжения питания.</p>	DO-1
Переменное усиление	CDPS	—	<p>Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. При переменном усилении сигнал CDPS включен.</p>	DO-1
Стирание абсолютного положения	ABSV	—	<p>Для использования этого сигнала необходимо настроить параметры PD07 ... PD09. Сигнал ABSV включается, если данные позиционирования по абсолютным координатам стерты. Этот сигнал не может использоваться в режиме позиционного регулирования.</p>	DO-1

Таб. 3-7: Выходные сигналы (2)

Сигнал	Символ	№ контакта	Описание
Импульс фазы "А" энкодера (дифференциальные выходы)	LA	CN3-6	Количество выходных импульсов на каждый оборот серводвигателя устанавливается с помощью параметра PA15. При прямом вращении серводвигателя импульс фазы "В" запаздывает относительно импульса фазы "А" на $\pi/2$.
	LAR	CN3-16	
Импульс фазы "В" энкодера (дифференциальные выходы)	LB	CN3-7	Взаимосвязь между направлением вращения и разностью фаз импульсов фаз "А" и "В" можно изменить с помощью параметра PC03. Назначение выходных импульсов и коэффициент деления можно изменять. (см. также таб. 4-14, PA15)
	LBR	CN3-17	
Импульс фазы "Z" энкодера (дифференциальные выходы)	LZ	CN3-8	Выводится сигнал ноль-метки. энкодера. Выводится один импульс на каждый оборот серводвигателя. Сигнал включается при достижении позиции ноль-метки. Минимальная ширина импульса равна 400 мкс. Используя этот импульс для возврата в исходное. и установите ползучую скорость на 100 об/мин или ниже.
	LZR	CN3-18	
Аналоговый вывод для мониторинга 1	MO1	CN3-4	Данные, установленные в параметре PC09 для CH1, выводятся через MO1-LG в аналоговом виде (разрешающая способность 10 бит).
Аналоговый вывод для мониторинга 2	MO2	CN3-14	Данные, установленные в параметре PC10 для CH2, выводятся через MO1-LG в аналоговом виде (разрешающая способность 10 бит).

Таб. 3-7: Выходные сигналы (3)

Напряжение питания

Сигнал	Символ	№ контакта	Описание
Питание дискретных входов	DICOM	CN3-5 CN3-10	Вход 24 В пост. (150 мА) входного интерфейса Потребляемая мощность зависит от используемого количества точек ввода-вывода. Подключить плюсовой полюс сетевого блока 24 В пост. т.+24 В пост. т. $\pm 10\%$ Между этими контактами внутри имеется перемычка.
Опорный потенциал дискретных входов	DOCOM	CN3-5	При положительной логике подключите плюс внешнего источника 24 В пост. Общая точка опорного потенциала для цифровых входов, например для EM1. Контакты соединены внутри сервоусилителя и гальванически развязаны от клеммы LG.
Опорный потенциал для сигналов мониторинга	LG	CN3-1 CN3-11	Опорный потенциал для аналоговых выходов MO1 и MO2 Между этими контактами внутри имеется перемычка.
Экранирование	SD	Корпус	Используется для подключения экрана сигнальных кабелей.

Таб. 3-8: Напряжение питания

3.2 Цепи управления и сигнализации

Ниже разъяснено подключение внешней периферии к интерфейсам, описанным в разд. 3.1.3.

3.2.1 Внутренняя электросхема.

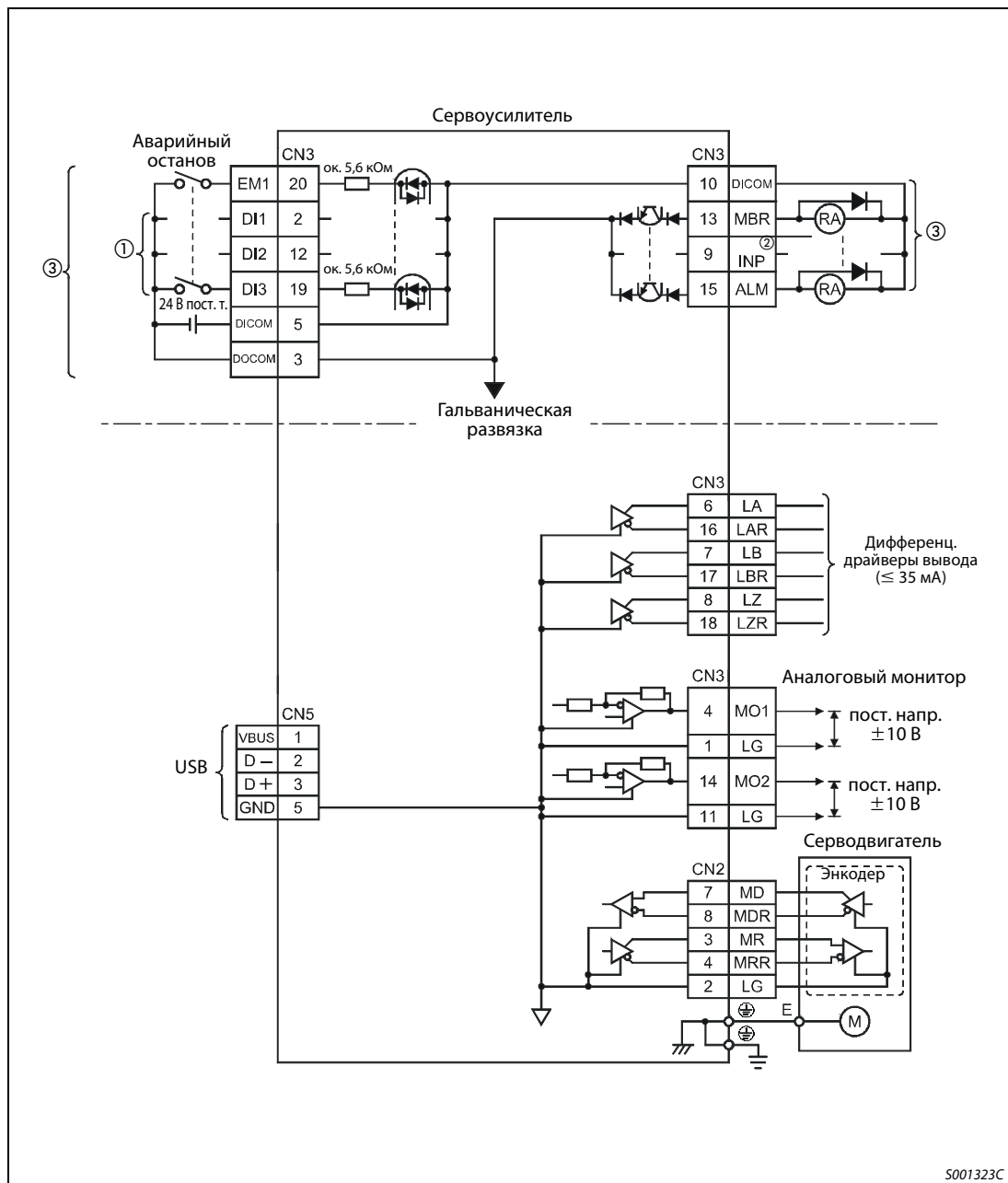


Рис. 3-2: Внутренняя диаграмма подключения

- ① В настройках главной системы управления (Host) этим контактам можно присвоить сигналы. См. также руководство по эксплуатации главной системы управления.
- ② Этот сигнал не может использоваться в режиме "Регулирование частоты вращения".
- ③ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 3.2.3.

3.2.2 Описание интерфейсов

Дискретный входной интерфейс DI-1

Сигнал подается через реле или транзистор с открытым коллектором. См. также разд. 3.2.3.

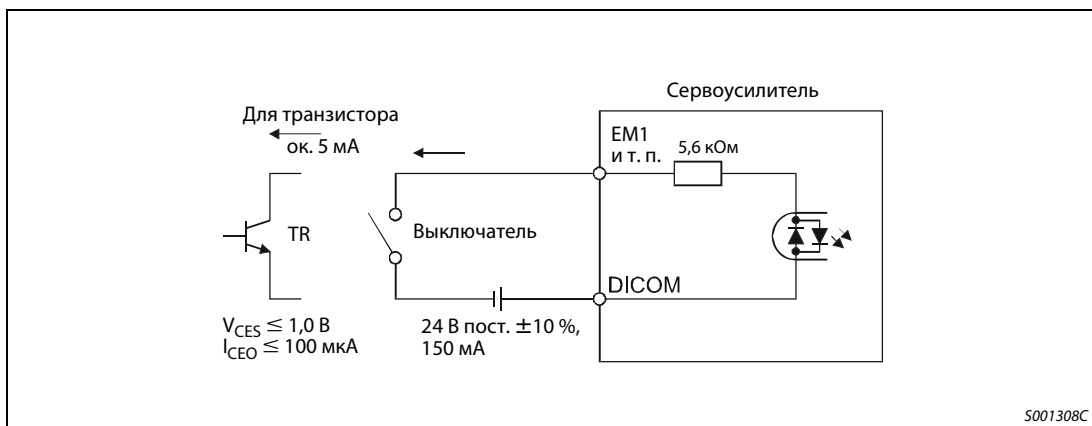


Рис. 3-3: Дискретный входной интерфейс DI-1

Дискретный выходной интерфейс DO-1

Через этот интерфейс можно управлять, например, контрольной лампой, реле или оптроном. В случае индуктивной нагрузки предусмотрите диод (D), а в случае лампы - токоограничивающий резистор (R) (допустимый ток: 40 мА, пиковый ток включения: 100 мА, падение напряжения выхода сервоусилителя на DOCOM: 2,6 В). См. также разд. 3.2.3.

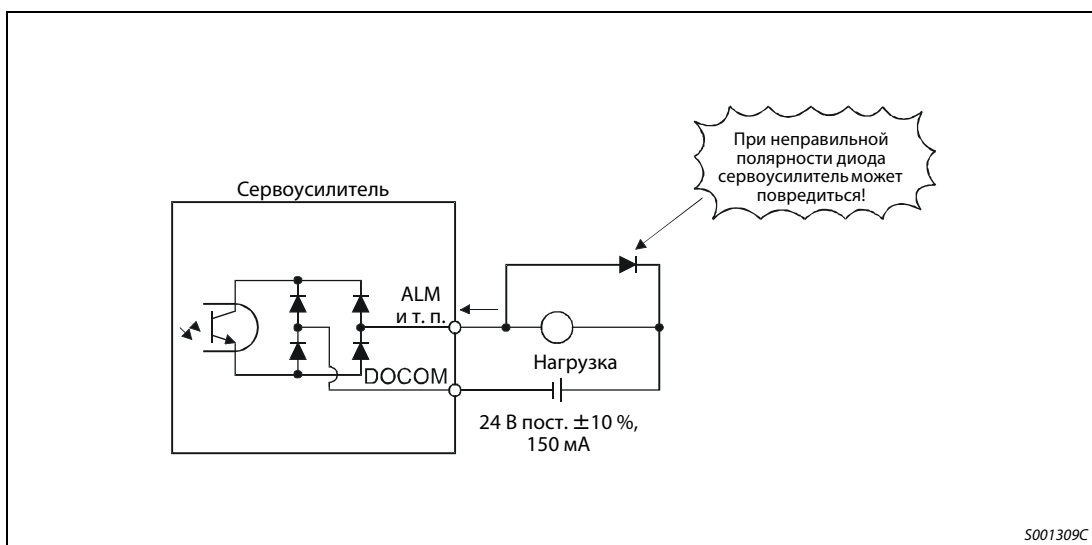


Рис. 3-4: Дискретный выходной интерфейс DO-1



ВНИМАНИЕ:

При подключении индуктивной нагрузки обращайте внимание на правильную полярность шунтирующего диода. Неправильная полярность диода может привести к необратимому повреждению сервоусилителя.

Эмулированный выход энкодера

- Дифференциальные выходы
Макс. выходной ток: 35 мА

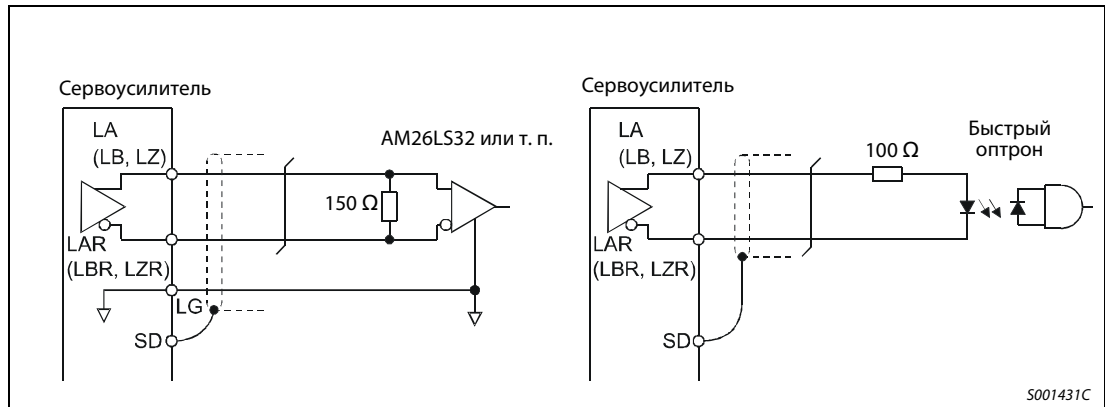


Рис. 3-5: Интерфейс

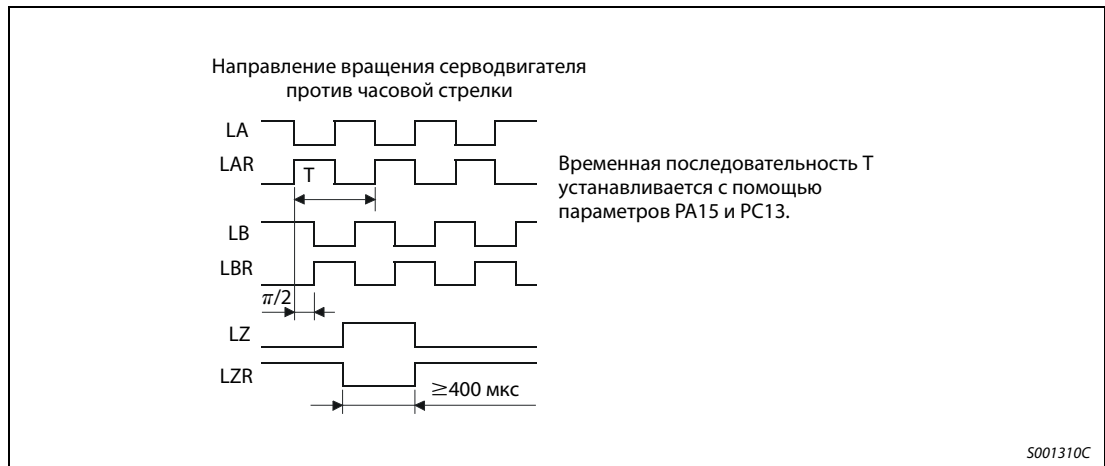


Рис. 3-6: Временная диаграмма выходных сигналов

Аналоговый выход

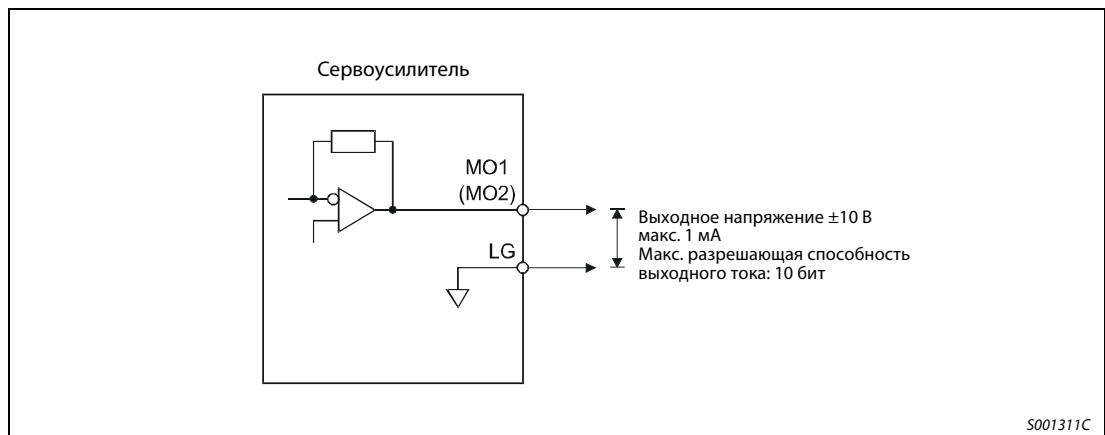


Рис. 3-7: Аналоговый вывод

3.2.3 Интерфейсы ввода-вывода при положительной логике

Для этого сервоусилителя можно использовать все интерфейсы ввода-вывода в виде источника тока/напряжения.

Дискретный входной интерфейс DI-1.

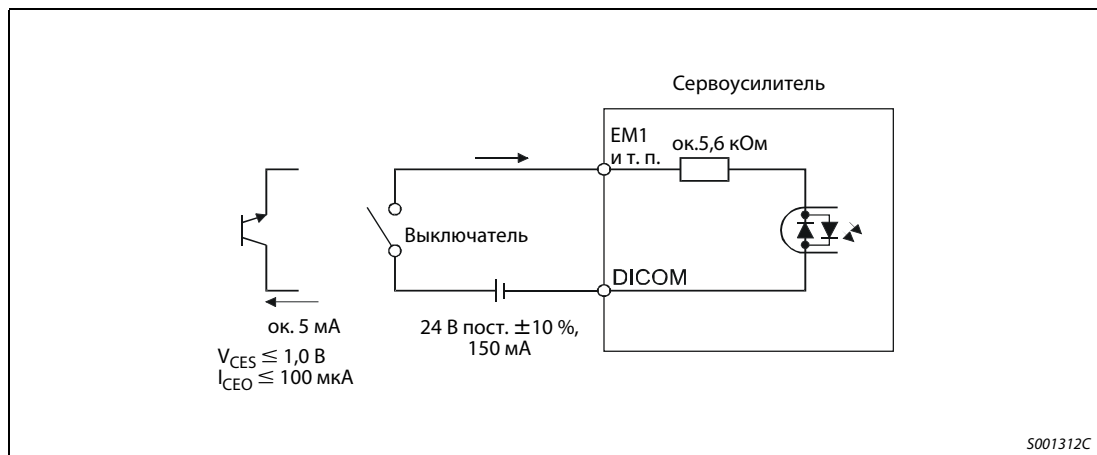


Рис. 3-8: Дискретный входной интерфейс DI-1

Дискретный выходной интерфейс DO-1

Падение напряжения выхода сервоусилителя на DOCOM: 2,6 В

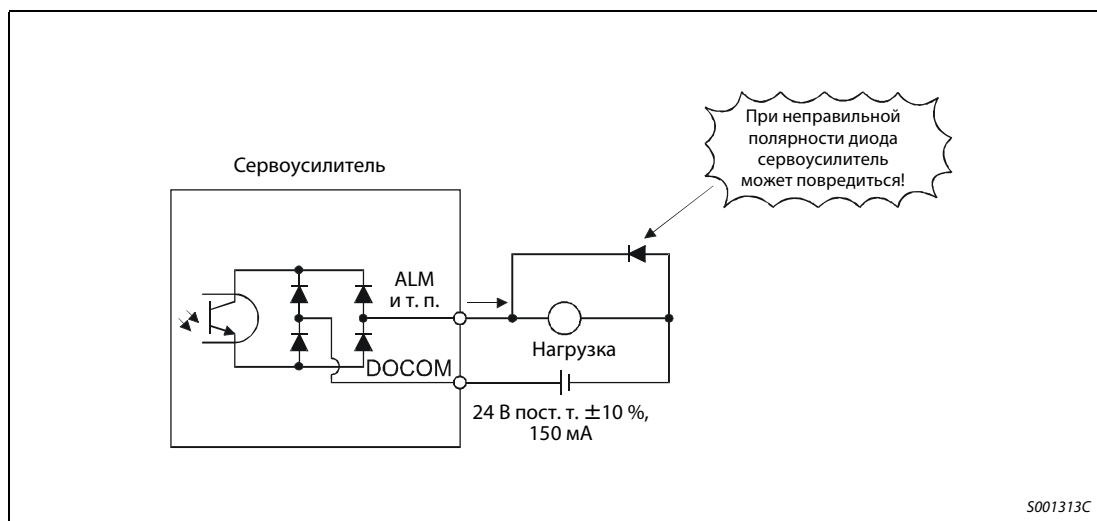


Рис. 3-9: Дискретный выходной интерфейс DO-1



ВНИМАНИЕ:

При подключении индуктивной нагрузки обращайте внимание на правильную полярность шунтирующего диода. Неправильная полярность диода может привести к необратимому повреждению сервоусилителя.

3.2.4 Подключение кабеля интерфейса SSCNET-III



ВНИМАНИЕ:

Избегайте попадания луча света с выводов CN1A, CN1B и неподключенного конца кабеля SSCNET-III в глаза. Излученный свет соответствует лазеру класса 1 (class 1) в понимании стандарта IEC60825-1 и при прямом попадании в глаза может привести к раздражению глаз.

К разъему CN1A подключается кабель SSCNET-III от головного контроллера или предшествующего сервоусилителя. К разъему CN1B подключается кабель SSCNET-III, ведущий к следующему сервоусилителю. В разъем CN1B последнего сервоусилителя устанавливается заглушка.

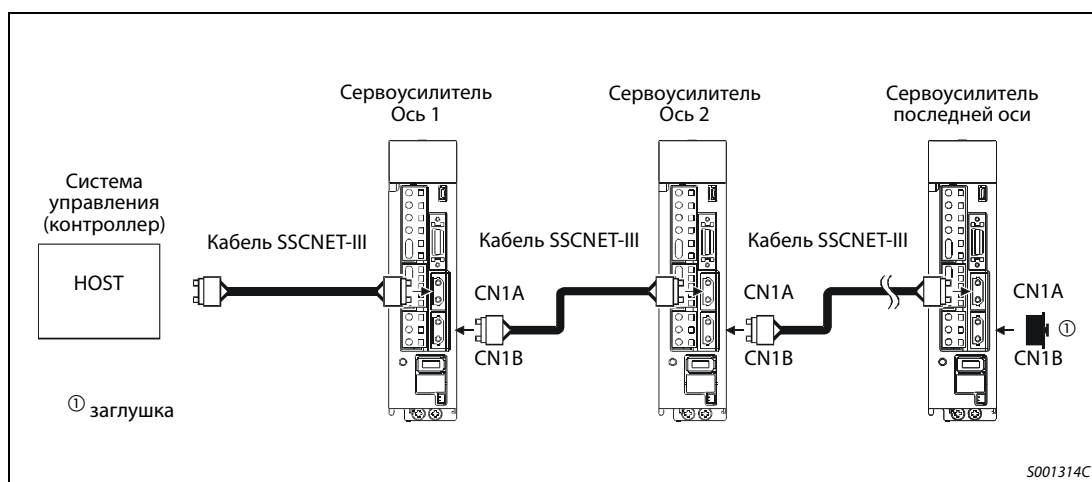


Рис. 3-10: Кабельные соединения оптической шины SSCNET-III

ПРИМЕЧАНИЯ

Разъемы CN1A и CN1B закрыты заглушками для защиты от пыли и механических воздействий. Поэтому удалять заглушку следует лишь непосредственно перед подсоединением кабеля SSCNET-III. Сразу после отсоединения кабеля SSCNET-III снова надеть защитную заглушку.

Защитные заглушки разъемов CN1A и CN1B, а также защитные гильзы концов кабеля SSCNET III всегда храните защищенными от пыли - в запечатываемом пластиковом пакете.

При замене неисправного сервоусилителя обязательно установите на разъемы CN1A и CN1B защитные заглушки, чтобы не повредить оптический интерфейс при манипулировании сервоусилителем.

На открытые концы кабеля SSCNET-III (например, после демонтажа неисправного сервоусилителя) следует сразу установить защитные гильзы.

Подключение кабеля SSCNET-III

- Удалите защитные гильзы с концов кабелей SSCNET-III.
- Удалите защитные заглушки с разъемов CN1A и CN1B сервоусилителя.
- Вставьте штекер кабеля SSCNET-III в разъем CN1A или CN1B сервоусилителя, так чтобы был слышен щелчок.

Если оптический проводник разъема SSCNET-III загрязнен, очистите его мягкой, не оставляющей волокон тканью. Загрязнения на разъеме SSCNET-III ухудшают оптическую передачу или вносят в нее помехи, что приводит к неправильному функционированию. Не используйте для чистки разъема SSCNET-III жидкости, содержащие растворитель.

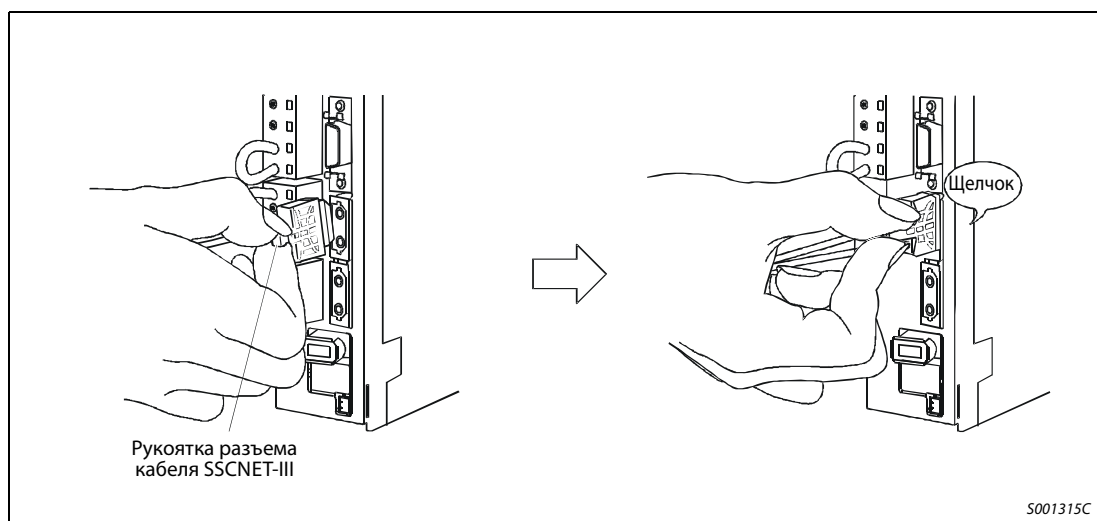


Рис. 3-11: Подсоединение и отсоединение кабеля SSCNET-III

Отсоединение кабеля SSCNET-III

- Выньте штекер из гнезда CN1A или CN1B сервоусилителя, потянув за штекер наружу.
- Насадите защитный колпачок на открытый разъем CN1A или CN1B сервоусилителя.
- Установите защитную гильзу на открытый конец кабеля SSCNET-III.

3.3 Серводвигатель

3.3.1 Подключение серводвигателя



ВНИМАНИЕ:

- **Обращайте внимание на правильное заземление серводвигателя и сервоусилителя. Во избежание ударов током необходимо соединить клемму защитного заземления (PE) сервоусилителя, помеченную символом \perp , с клеммой заземления распределительного шкафа.**
- **Правильно подключите кабель к клеммам сервоусилителя и серводвигателя с соблюдением фаз (U, V, W), иначе серводвигатель будет работать неправильно.**
- **Не подключайте серводвигатель непосредственно к источнику переменного напряжения. Это может вызвать неисправности и повреждения.**

- ① Серводвигатели подключаются к соответствующему силовому разъему.
- ② Для заземления подключите заземляющий кабель серводвигателя к клемме защитного заземления на сервоусилителе. Одновременно необходимо заземлить сервоусилитель через заземление распределительного шкафа. См. рис. 3-12.
- ③ Если используется серводвигатель с удерживающим тормозом, тормоз следует подключить к внешнему источнику постоянного напряжения 24 В.

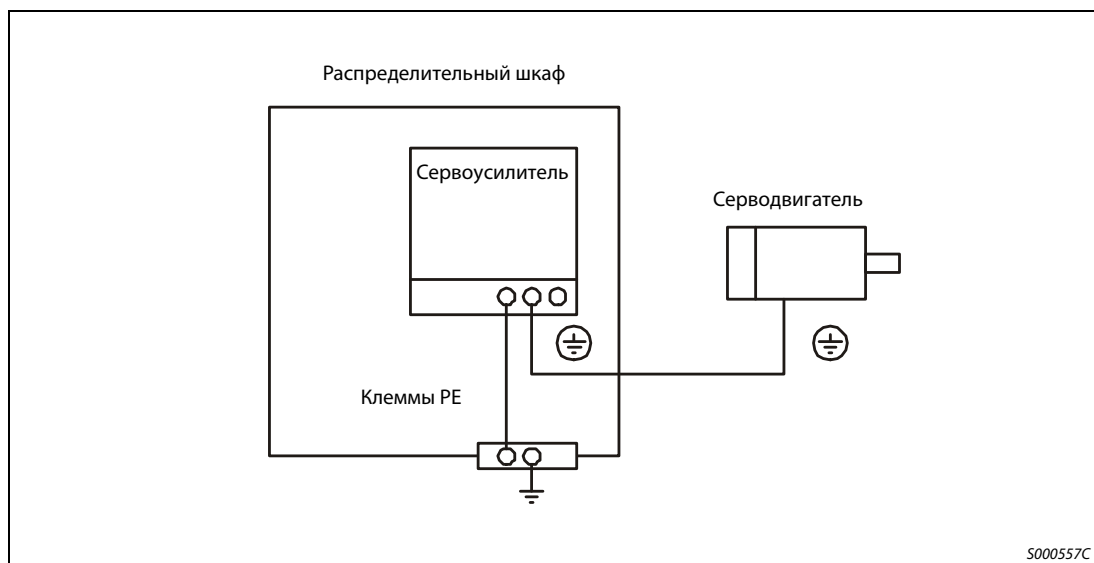


Рис. 3-12: Подключение защитного провода

S000557C

3.3.2 Подключение двигателя

Серия серводвигателей HF-MP и HF-KP

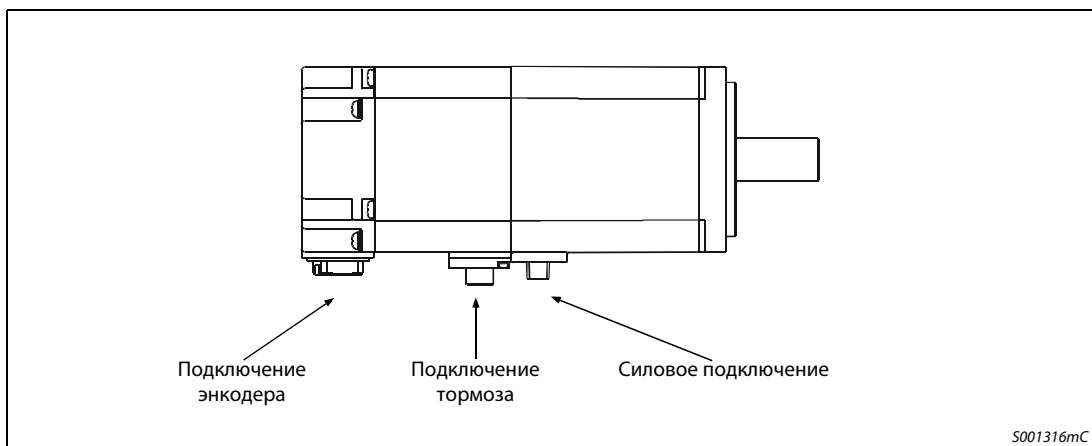


Рис. 3-13: Серии серводвигателей HF-MP и HF-KP

9	SHD	8	MD
7	MDR	6	P5G
5	MR	4	MRR
3	P5	2	BAT
1			

1	B1
2	B2

1	⊕
2	U
3	V
4	W

Подключение энкодера			
Кон.	Сигнал	Кон.	Сигнал
1	—	6	P5G
2	BAT	7	MDR
3	P5	8	MD
4	MRR	9	SHD
5	MR	—	—

Подключение тормоза ^①		
Кон.	Сигнал	Цвет провода
1	B1	—
2	B2	—

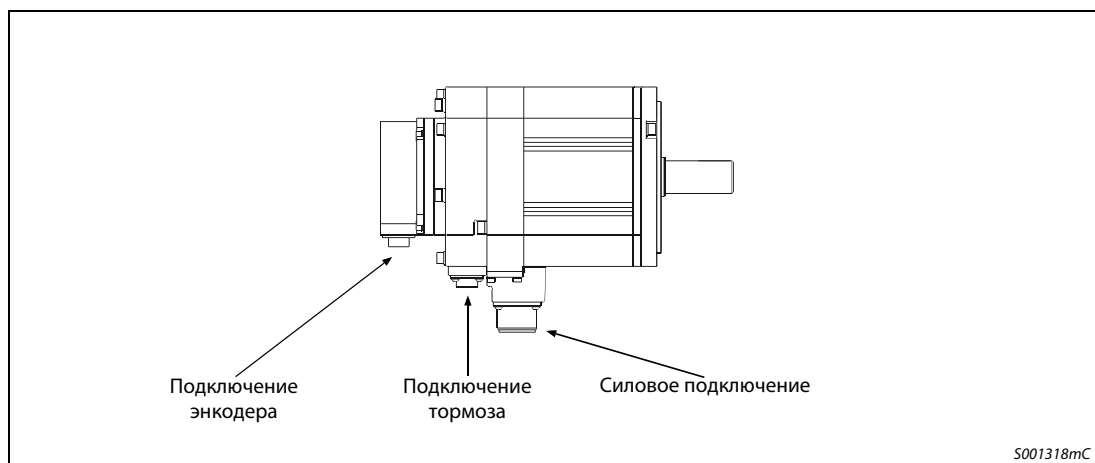
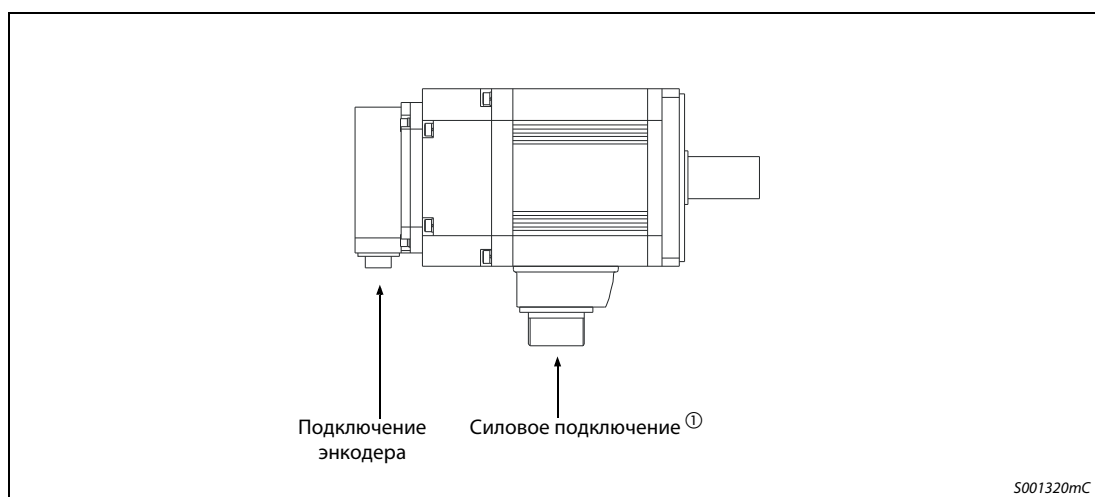
Силовое подключение		
Кон.	Сигнал	Цвет провода
1	защ. провод	желто-зеленый
2	U	красный
3	V	белый
4	W	черный

Вид на контактные штырьки

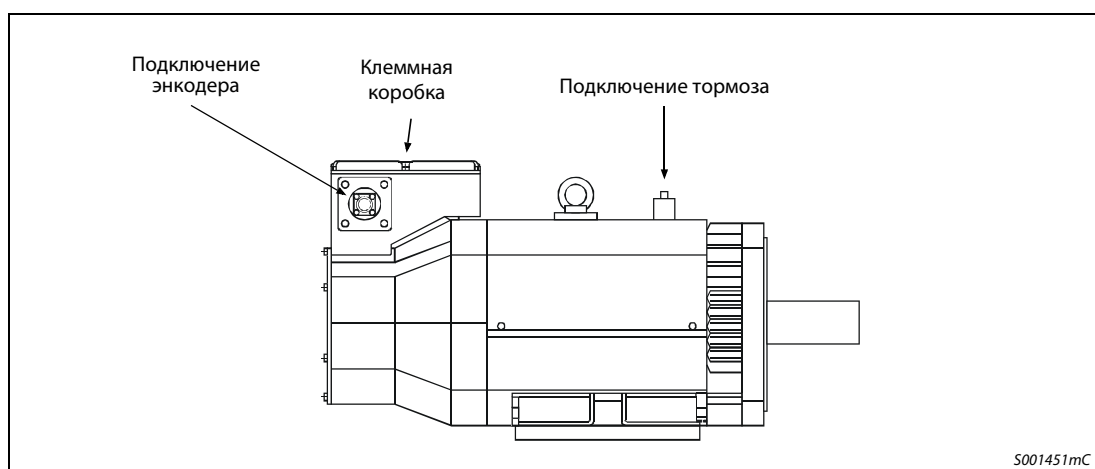
S001382C, S001317cC, S001317aC

Рис. 3-14: Подключение питания, энкодера и удерживающего тормоза
Серии серводвигателей HF-MP и HF-KP

① В случае электродвигателей с электромагнитным тормозом необходимо подключить постоянное напряжение питания 24 В. Полярность не имеет значения.

Серия серводвигателей HF-SP**Рис. 3-15:** Серия серводвигателей HF-SP**Серия серводвигателей HC-RP****Рис. 3-16:** Серия серводвигателей HC-RP

① Подключение тормоза совместно с силовым подключением

Серия серводвигателей HA-LP**Рис. 3-17:** Серия серводвигателей HA-LP

Серводвигатель	Тип разъема		
	Силовое подключение	Энкодер	Удерживающий тормоз
HF-SP52(4)(B)	MS3102A18-10P	CM10-R10P (DDK)	CM10-R2P (DDK)
HF-SP102(4)(B)			
HF-SP152(4)(B)			
HF-SP202(4)(B)	MS3102A22-22P		
HF-SP352(4)(B)			
HF-SP502(4)(B)			
HF-SP702(4)(B)	CE05-2A32-17PD-B		
HC-RP103(B)	CE05-2A32-23PD-B		вместе в силовом разъеме
HC-RP153(B)			
HC-RP203(B)			
HC-RP353(B)	CE05-2A24-10PD-B		
HC-RP503(B)			
HA-LP11K(4)(B)	в клеммной коробке	MS3102A10SL-4P	
HA-LP15K(4)(B)			
HA-LP22K(4)(B)			

Таб. 3-9: Соединения для питания, энкодера и удерживающего тормоза

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом. У электродвигателей без электромагнитного удерживающего тормоза разъем "Удерживающий тормоз" отсутствует.

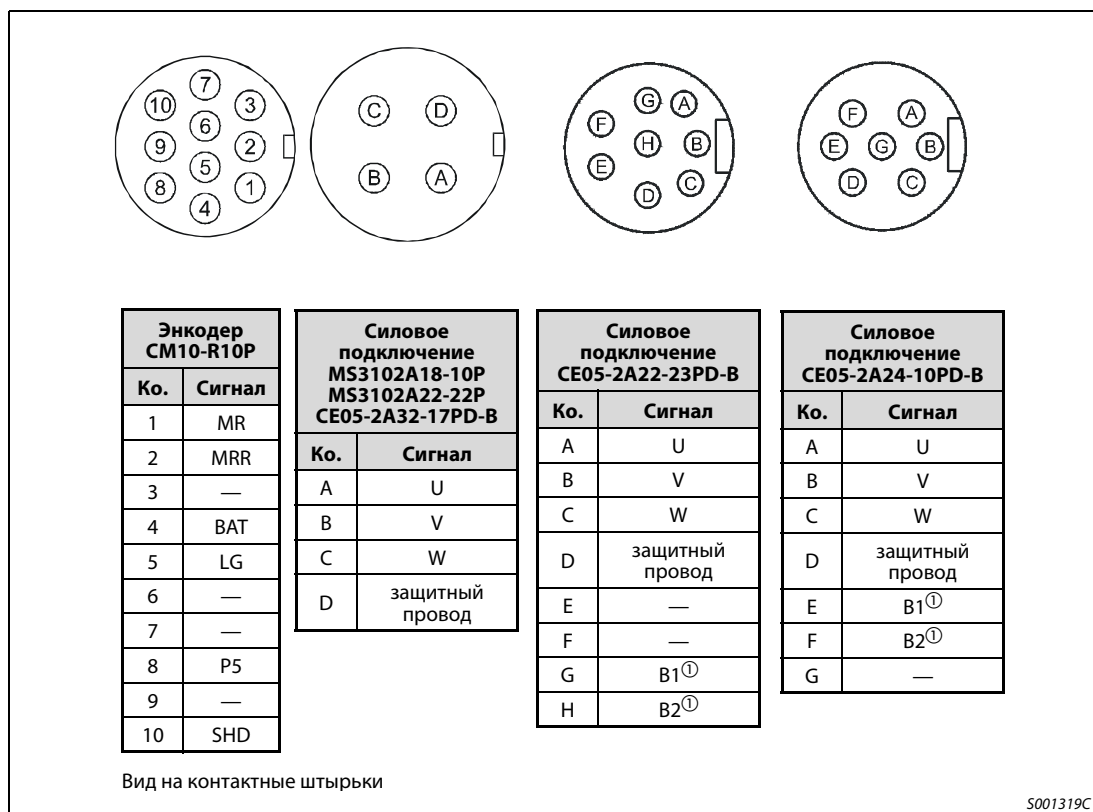


Рис. 3-18: Подключение питания, энкодера и удерживающего тормоза

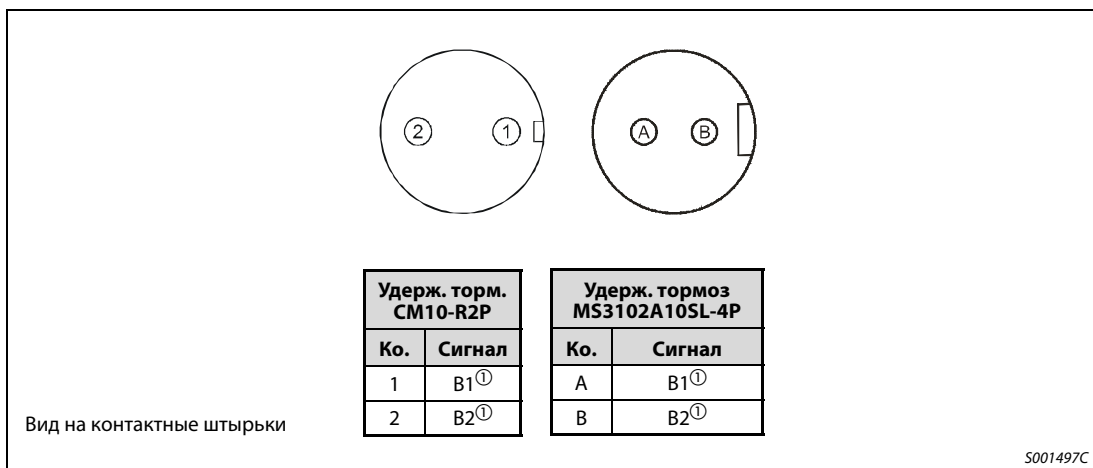


Рис. 3-19: Подключение удерживающего тормоза

① В случае двигателей с электромагнитным тормозом необходимо подать постоянное напряжение питания 24 В для отключения тормоза. Полярность не имеет значения.

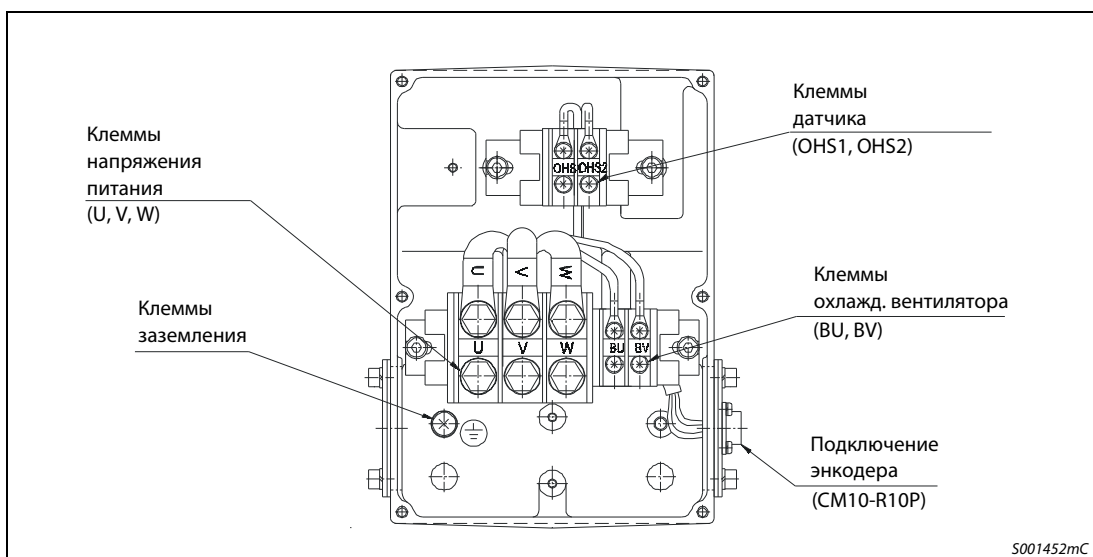


Рис. 3-20: Клеммная коробка двигателей HA-LP11K2(4)(B)

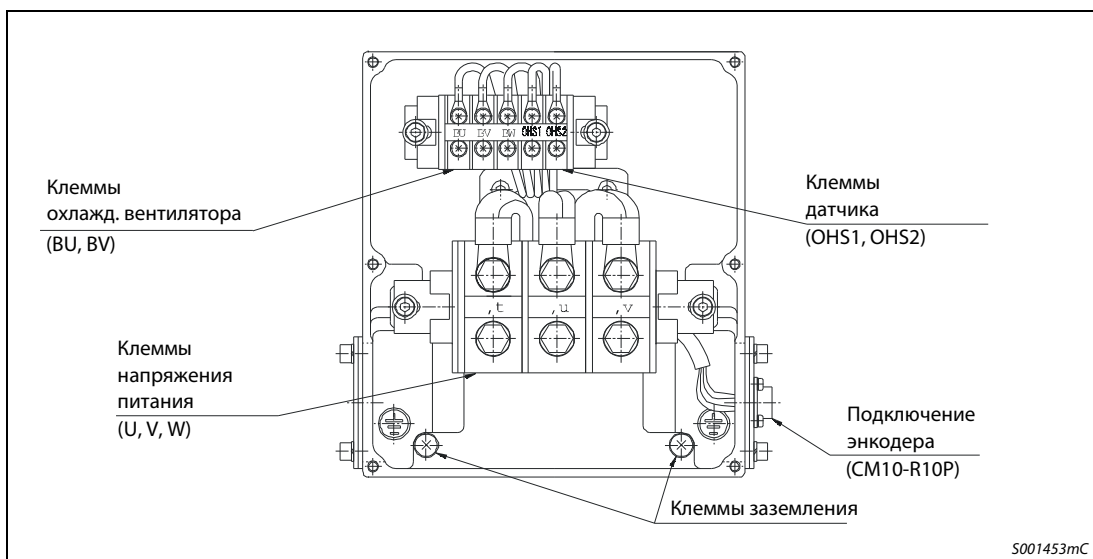


Рис. 3-21: Клеммная коробка двигателей HA-LP15K2(4)(B) и HA-LP22K2(4)(B)

3.4 Заземление



ОПАСНОСТЬ:

- **Обращайте внимание на правильное заземление серводвигателя и сервоусилителя.**
- **Во избежание ударов током необходимо соединить клемму защитного провода (PE) сервоусилителя, обозначенную символом \perp , с клеммой заземления распределительной коробки.**

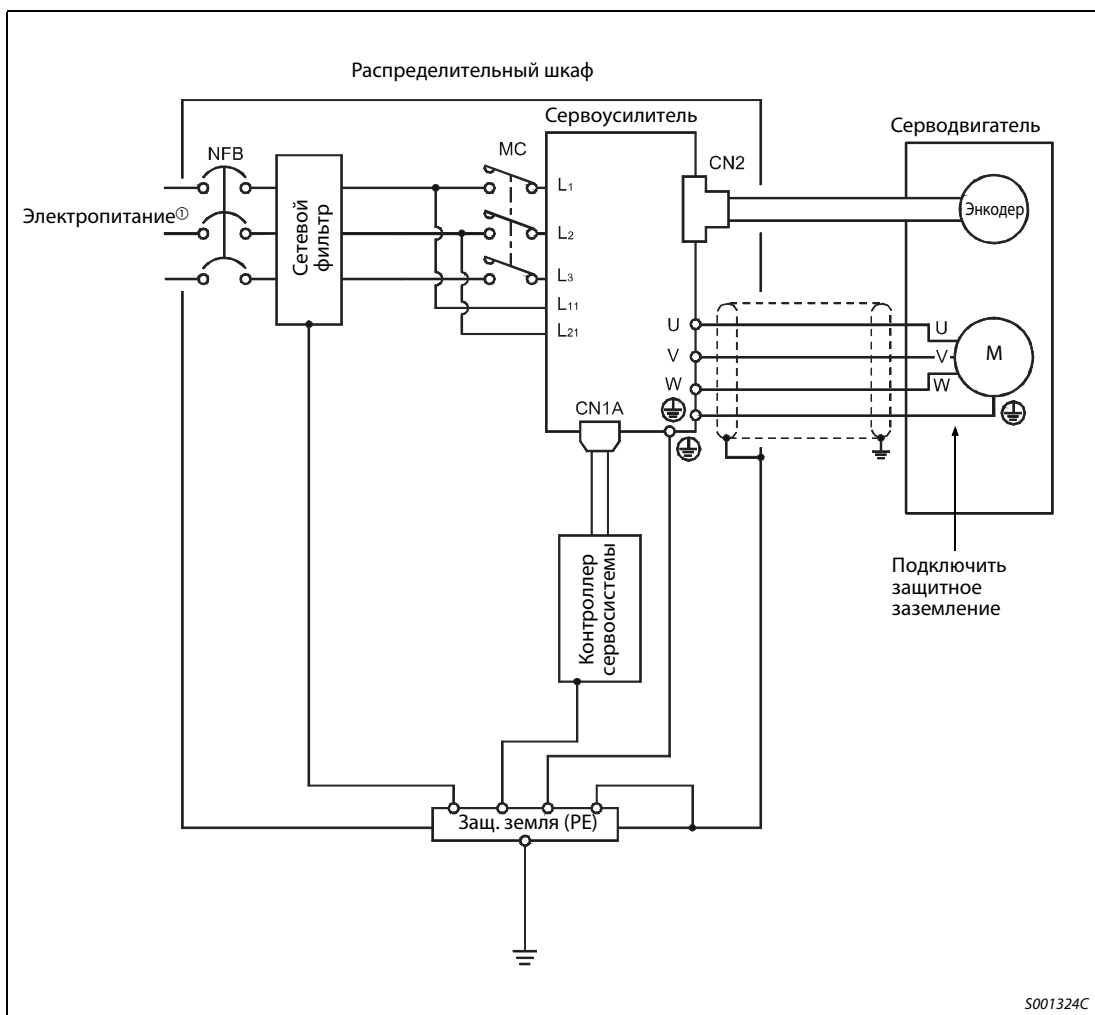


Рис. 3-22: Заземление

② Сервоусилители до 750 Вт (MR-J3-70A) можно подключать к однофазной сети. Более подробную информацию см. в разделе 3.1.2

3.5 Электропитание

**ОПАСНОСТЬ:**

Если в сервоусилителе возникла неисправность, сразу выключить питание сервоусилителя.

Для отключения питания силового контура (L1, L2, (L3)) используйте сигнал ALARM (ALM).

ПРИМЕЧАНИЕ

Не отключайте питание управляющего контура (L11, L12), даже если возникла аварийная сигнализация. После отключения контура управления обмен данными по оптической шине SSCNET-III более не возможен. В этом случае сервоусилитель следующей станции отображает на дисплее "AA" и отключает свой главный контур. Это приводит к тому, что динамическое (реостатное) торможение двигателя становится невозможным.

Подключение выполняется так, как это показано ниже. При возникновении аварийной сигнализации должно отключаться рабочее напряжение и сигнал "Серво ВКЛ."

Должна быть предусмотрена функция аварийного выключения для сервоусилителя и системы управления.

Для электропитания сервоусилителя обязательно предусмотрите силовой автоматический выключатель (NFB).

3.5.1 Пример подключения

Подключение сервоусилителя

На следующих иллюстрациях показаны примеры подключения однофазного и трехфазного питания. Для дискретных входов подразумевается отрицательная сигнальная логика (NPN).

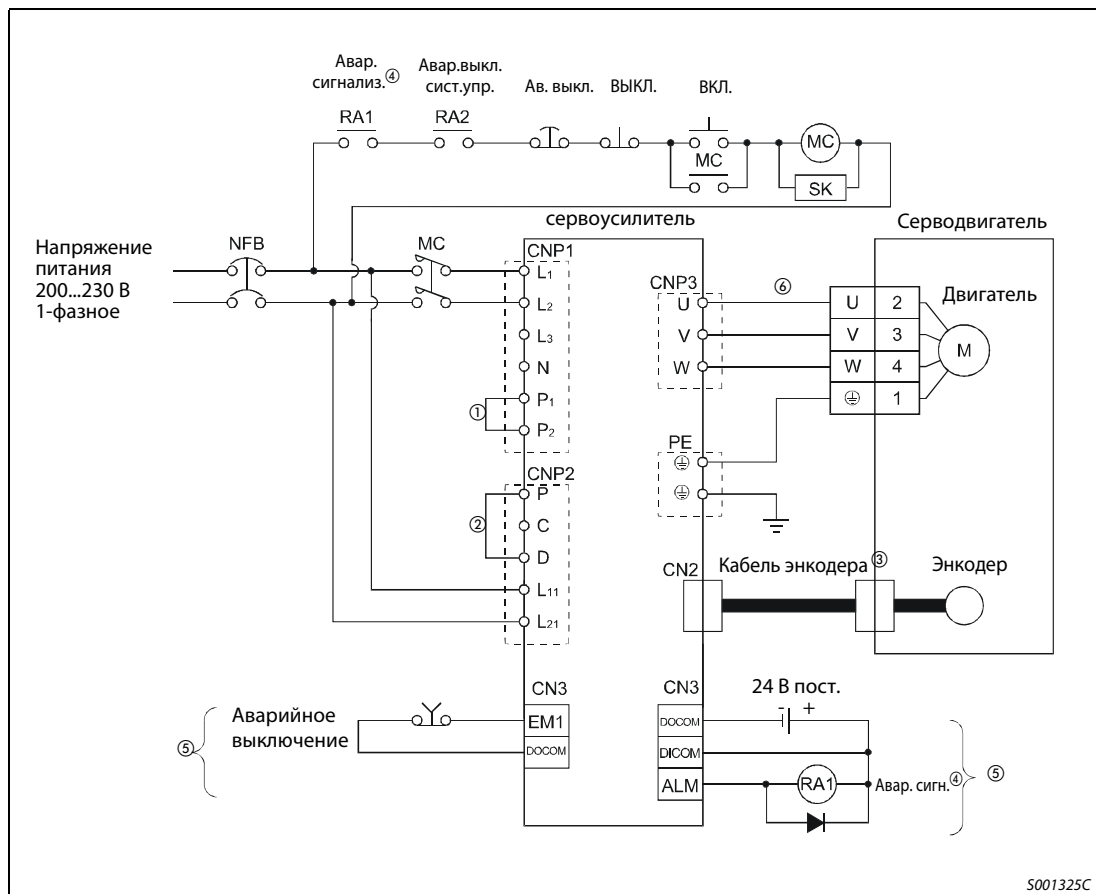


Рис. 3-23: Однофазное подключение сервоусилителей MR-J3-10B ... MR-J3-70B

- ① Обязательно соедините клеммы P1 и P2 (состояние при отправке с завода-изготовителя). Эти клеммы служат для подключения дросселя постоянного тока.
- ② Обязательно соедините клеммы P и D (состояние при отправке с завода-изготовителя). Если вы применяете опциональный тормоз, см. разд. 7.1.1.
- ③ Используйте рекомендуемый кабель энкодера. Выбор кабеля см. в разд. 7.1.2.
- ④ Если вы деактивируете выход аварийной сигнализации (ALM) путем изменения параметра, выполните контур питания так, чтобы при возникновении сигнализации силовой контактор (MC) отключался со стороны контроллера.
- ⑤ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 3.2.3.
- ⑥ См. разд. 3.3.

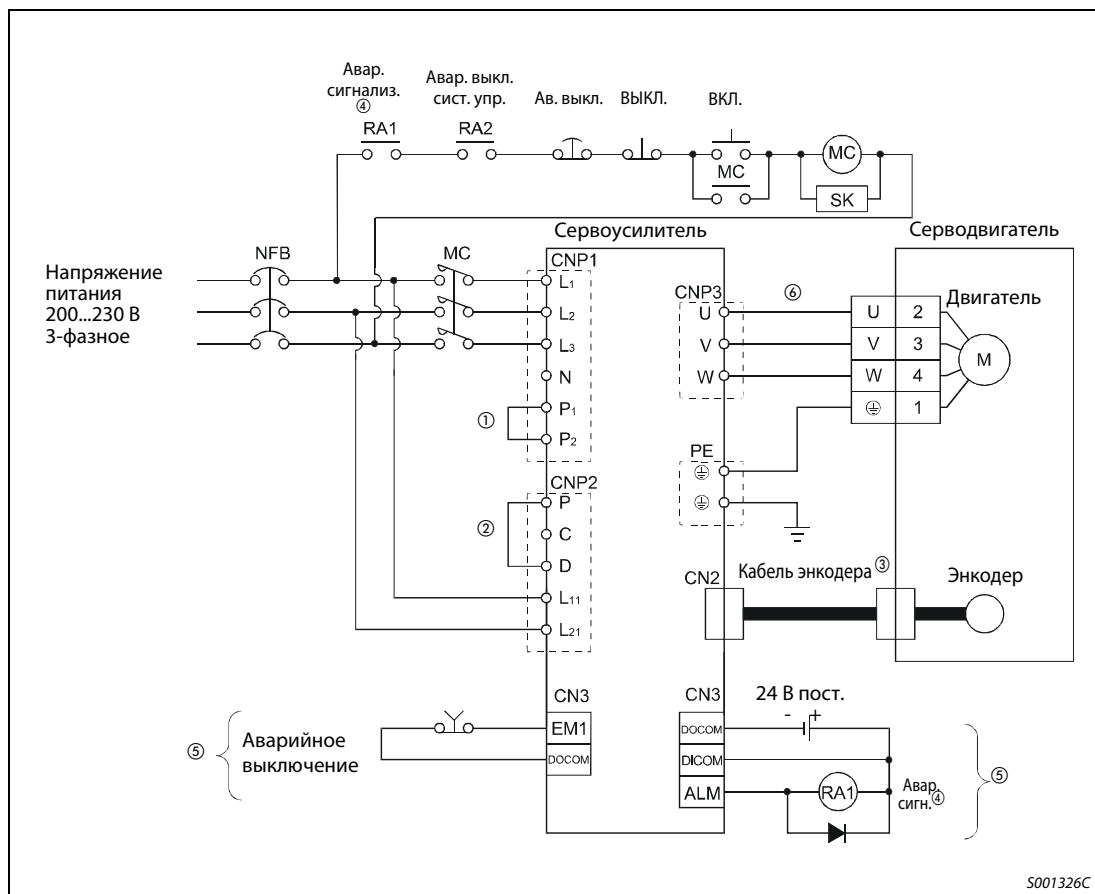


Рис. 3-24: *Трёхфазное подключение сервоусилителей MR-J3-10B ... MR-J3-70B*

- ① Обязательно соедините клеммы P1 и P2 (состояние при отправке с завода-изготовителя). Эти клеммы служат для подключения дросселя постоянного тока.
- ② Обязательно соедините клеммы P и D (состояние при отправке с завода-изготовителя). Если вы применяете опциональный тормоз, см. разд. 7.1.1.
- ③ Используйте рекомендуемый кабель энкодера. Выбор кабеля см. в разд. 7.1.2.
- ④ Если вы деактивируете выход аварийной сигнализации (ALM) путем изменения параметра, выполните контур питания так, чтобы при возникновении сигнализации силовой контактор (MC) отключался со стороны контроллера.
- ⑤ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 3.2.3.
- ⑥ См. разд. 3.3.

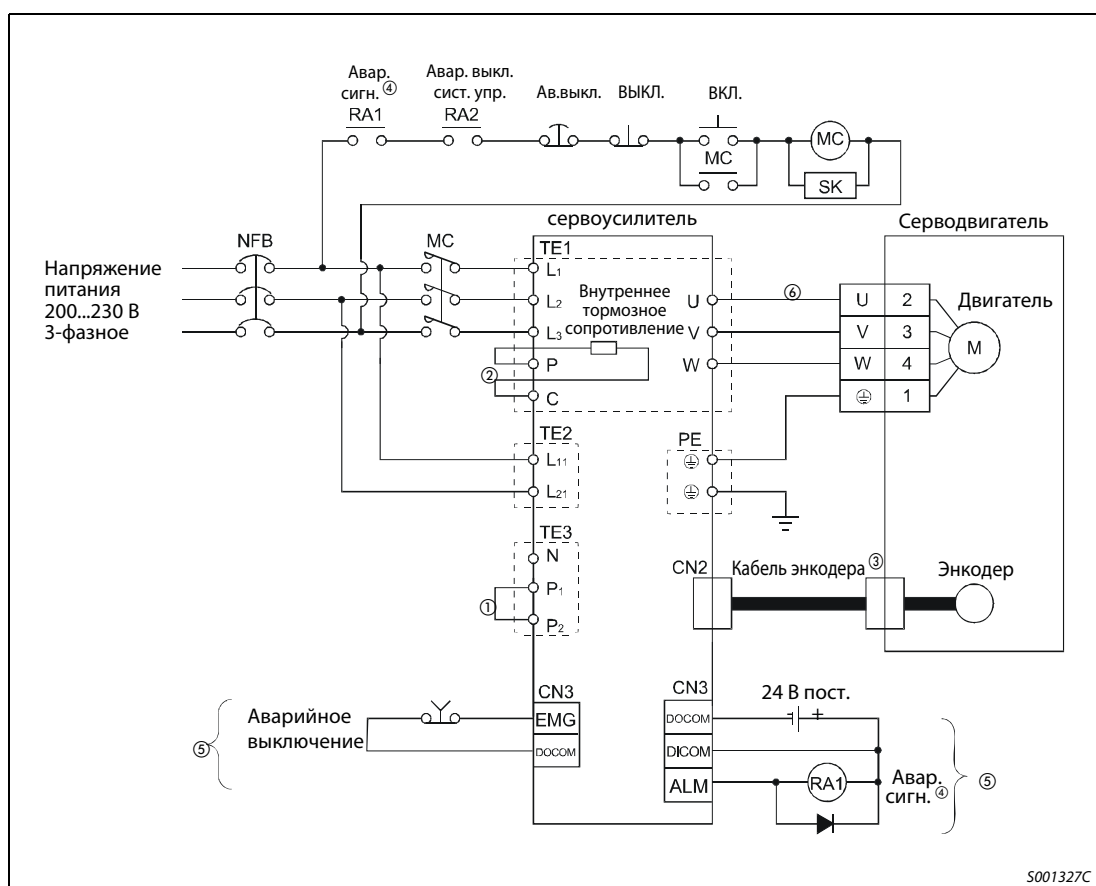


Рис. 3-25: Трехфазное подключение сервоусилителей MR-J3-500B и MR-J3-700B

- ① Обязательно соедините клеммы P1 и P2 (состояние при отправке с завода-изготовителя). Эти клеммы служат для подключения дросселя постоянного тока.
- ② Если вы применяете опциональный тормоз, см. разд. 7.1.1.
- ③ Используйте рекомендуемый кабель энкодера. Выбор кабеля см. в разд. 7.1.2.
- ④ Если вы деактивируете выход аварийной сигнализации (ALM) путем изменения параметра, выполните контур питания так, чтобы при возникновении сигнализации силовой контактор (MC) отключался со стороны контроллера.
- ⑤ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 3.2.3.
- ⑥ См. разд. 3.3.

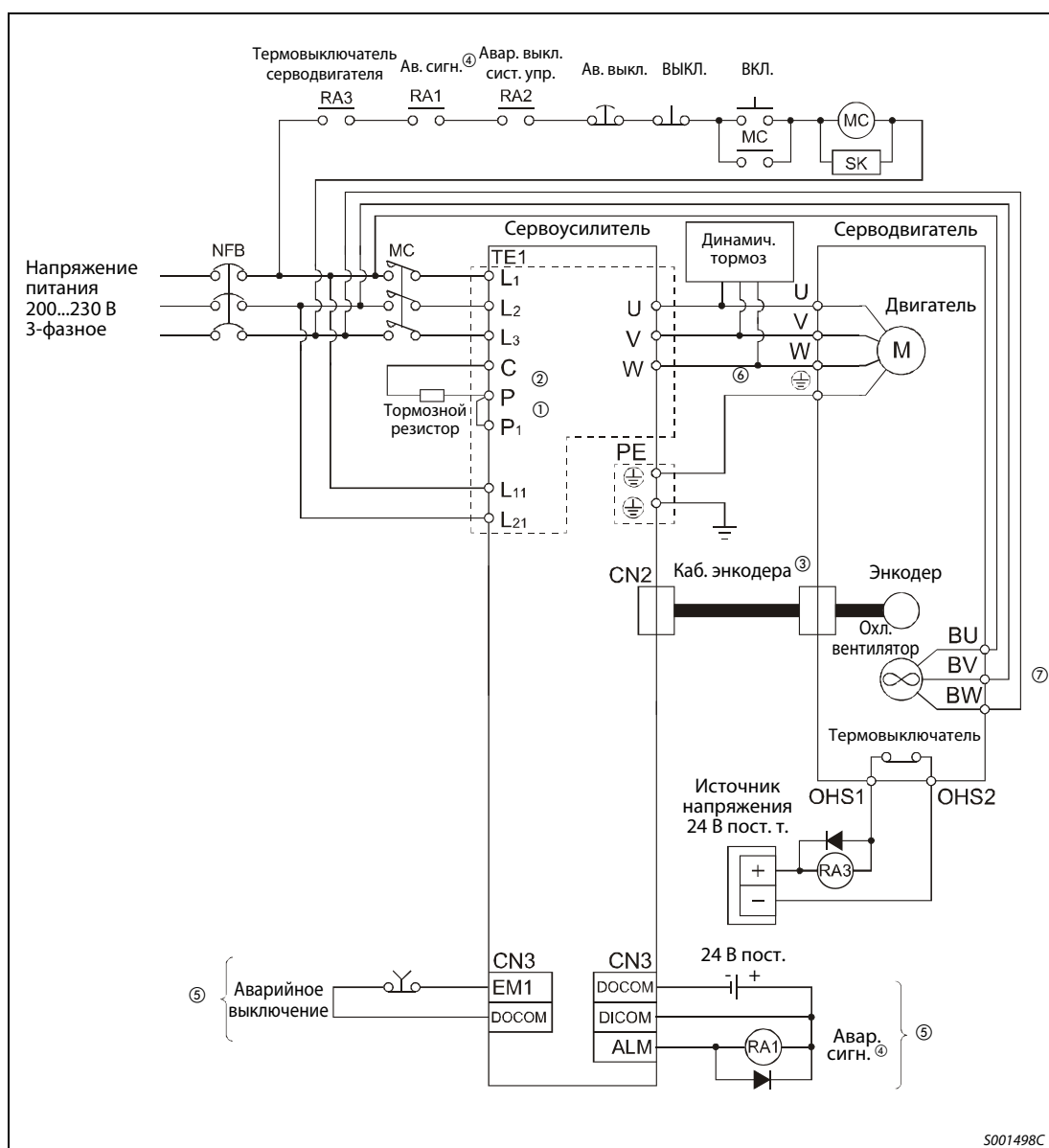
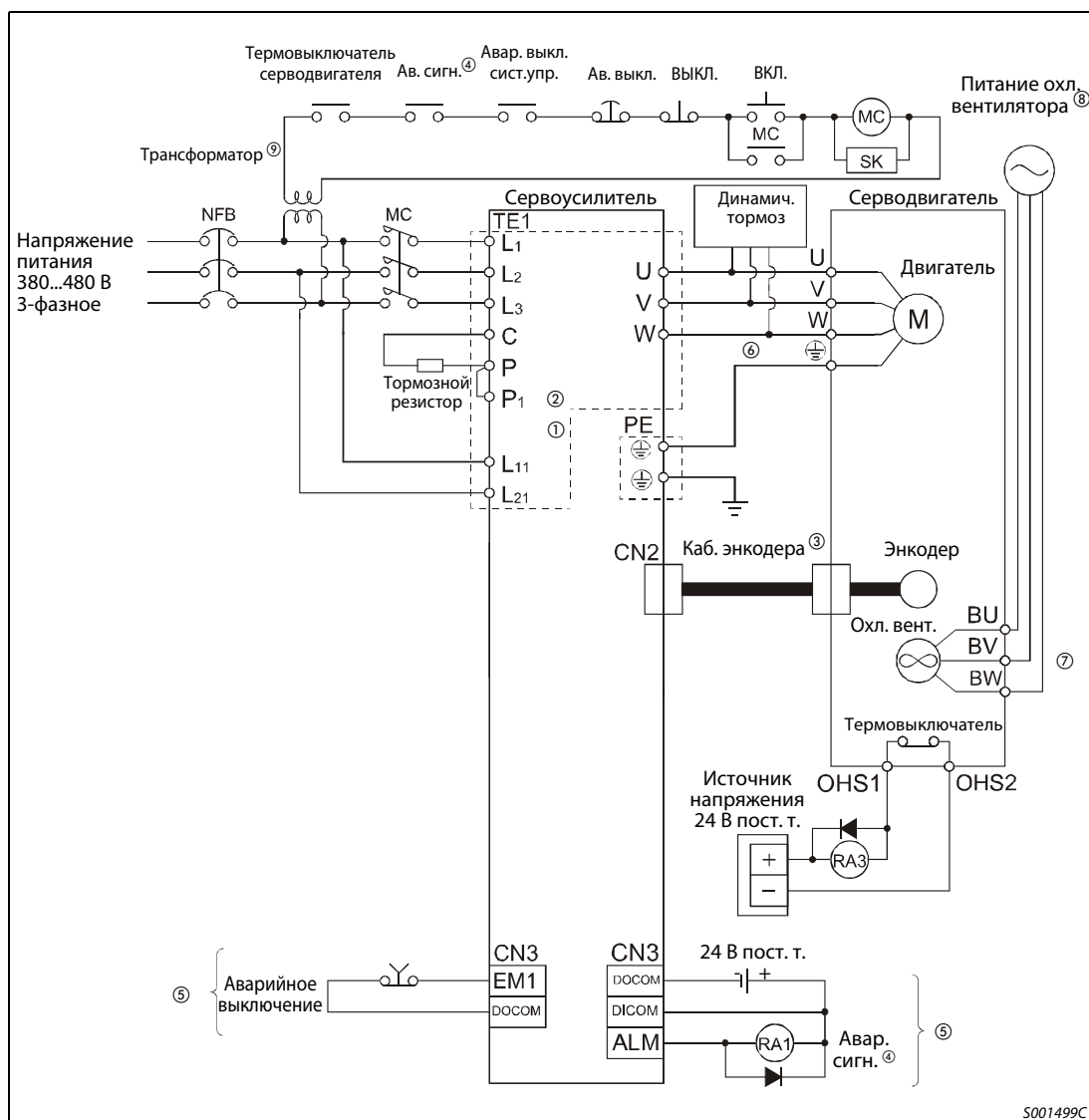


Рис. 3-26: Трехфазное подключение сервоусилителей MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB

- ① Обязательно соедините клеммы P1 и P (состояние при отправке с завода-изготовителя). Эти клеммы служат для подключения дросселя постоянного тока.
- ② Если вы применяете опциональный тормоз, см. разд. 7.1.1.
- ③ Используйте рекомендуемый кабель энкодера. Выбор кабеля см. в разд. 7.1.2.
- ④ Если вы деактивируете выход аварийной сигнализации (ALM) путем изменения параметра, выполните контур питания так, чтобы при возникновении сигнализации силовой контактор (MC) отключался со стороны контроллера.
- ⑤ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 3.2.3.
- ⑥ См. разд. 3.3.
- ⑦ Для охлаждающего вентилятора двигателя HA-LP11K2 требуется однофазное напряжение. В этом случае используйте для охлаждающего вентилятора не питание сервоусилителя, а отдельное питание.



Трехфазное подключение сервоусилителей MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4

- ① Обязательно соедините клеммы P1 и P (состояние при отправке с завода-изготовителя). Эти клеммы служат для подключения дросселя постоянного тока.
- ② Если вы применяете опциональный тормоз, см. разд. 7.1.1.
- ③ Используйте рекомендуемый кабель энкодера. Выбор кабеля см. в разд. 7.1.2.
- ④ Если вы деактивируете выход аварийной сигнализации (ALM) путем изменения параметра, выполните контур питания так, чтобы при возникновении сигнализации силовой контактор (MC) отключался со стороны контроллера.
- ⑤ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 3.2.3.
- ⑥ См. разд. 3.3.
- ⑦ У серводвигателей с однофазным рабочим напряжением не имеется соединения BW для охлаждающего вентилятора.
- ⑧ Подключение питания охлаждающего вентилятора см. в стр. 3-21.
- ⑨ В случае 400-вольтового питания, если управляющие контакты силового контактора (MC) рассчитаны на 230-вольтовое управляющее напряжение, установите трансформатор.

3.5.2 Последовательность включения

Подключите питание через силовые контакторы к клеммам L1, L2 и L3 (или L1 и L2 при однофазном питании), как это показано выше. Внешняя схема должна обязательно отключать силовой контактор (MC) при возникновении аварийной сигнализации.

Питание для управляющего контура должно подаваться на клеммы L11 и L21 перед включением главного напряжения питания или одновременно с ним. Если главное напряжение питания на L1, L2 и L3 еще не включено, в поле индикации появляется соответствующее сообщение об ошибке. При включении главного напряжения на L1, L2 и L3 сообщение об ошибке гаснет и сервоусилитель переходит в нормальное рабочее состояние.

Сигнал "Серво ВКЛ." может появляться лишь через 3 секунды после включения трехфазного питания.

Временная диаграмма

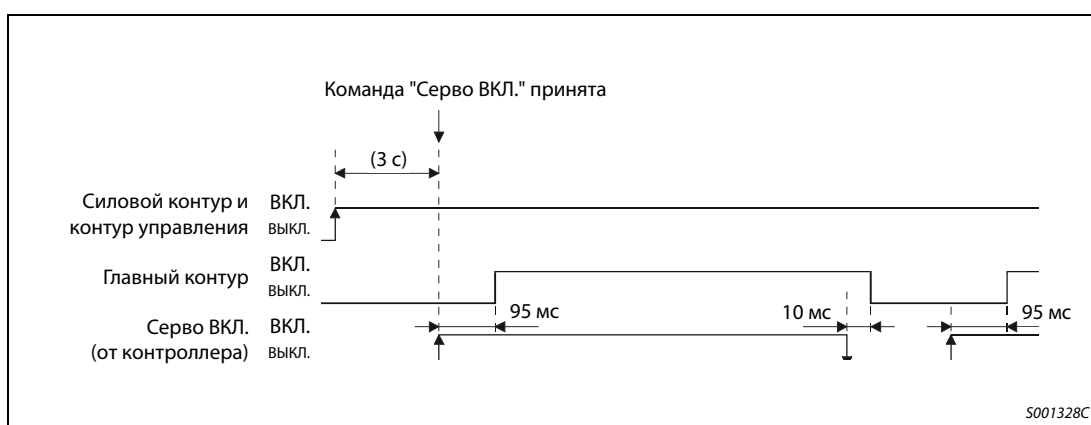


Рис. 3-27: Временная диаграмма включения электропитания

3.5.3 Аварийное выключение

Для безопасности обязательно необходимо установить внешний аварийный выключатель, отключающий силовой контур. При прерывании контакта на EM1 серводвигатель переключается на динамическое (резистивное) торможение и за минимальное возможное время переходит в неподвижное состояние. Одновременно в поле индикации появляется сообщение об аварийном выключении (E6).

Систему аварийного выключения нельзя использовать для обычного останова и включения серводвигателя (от этого уменьшается срок службы сервоусилителя).

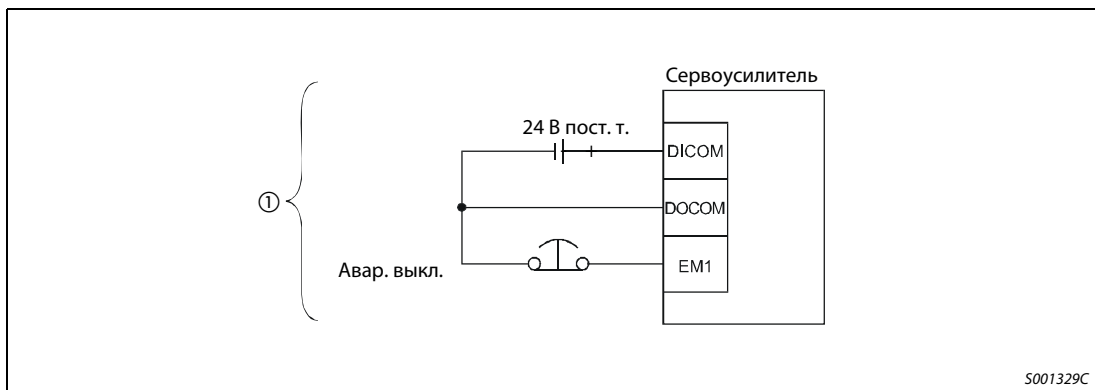


Рис. 3-28: Система аварийного выключения

- ① Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 3.2.3.

3.6 Последовательность процессов при появлении аварийной сигнализации



ВНИМАНИЕ:

Если возникла аварийная сигнализация, то сначала необходимо устранить причину неисправности. Перед сбросом сообщения сигнализации необходимо убедиться в том, что пусковой сигнал не подается, и что обеспечена возможность безопасного повторного запуска серводвигателя.

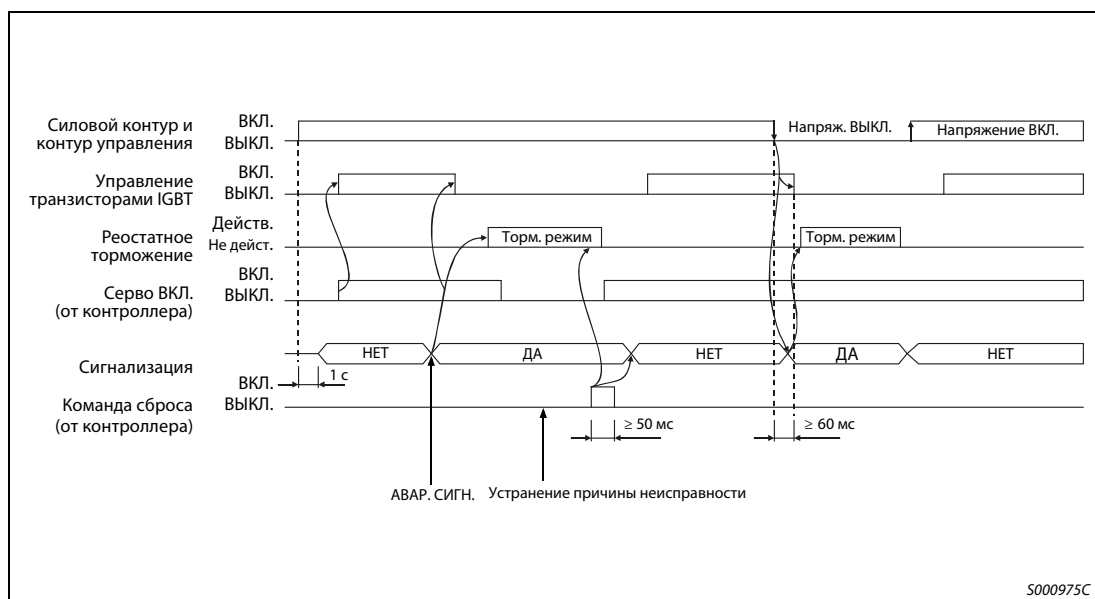


Рис. 3-29: Последовательность процессов при появлении сигнализации

3.7 Серводвигатель с электромагнитным удерживающим тормозом



ВНИМАНИЕ:

Выполните схему электромагнитного удерживающего тормоза так, чтобы удерживающий тормоз мог быть активирован не только сигналом сервоусилителя, но и с помощью внешнего аварийного выключателя.

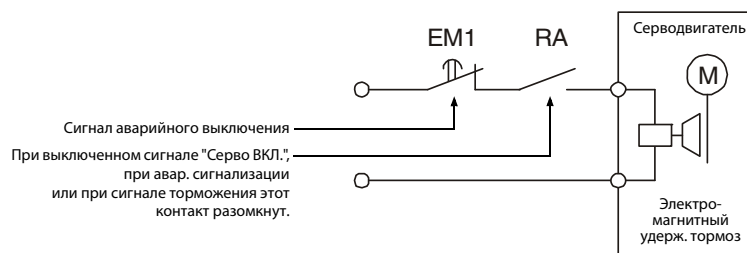


Диаграмма подключения

В отношении серводвигателя с электромагнитным удерживающим тормозом соблюдайте следующие указания.



ВНИМАНИЕ:

Электромагнитный удерживающий тормоз предназначен только для удержания неподвижной нагрузки, например, вертикальных подъемных осей. Его использование для торможения, а также частое включение функции аварийного выключения уже за несколько циклов приведет к повреждению удерживающего тормоза.

Прежде чем вводить установку в регулярную эксплуатацию, проверьте функционирование электромагнитного удерживающего тормоза.

- ① Для питания электромагнитного тормоза используйте внешний источник 24 В. Используйте только источник напряжения, пригодный для электромагнитного удерживающего тормоза.
- ② Электромагнитный удерживающий тормоз активируется путем выключения напряжения (24 В пост. т.).
- ③ После остановки серводвигателя выключайте сигнал "Серво ВКЛ."

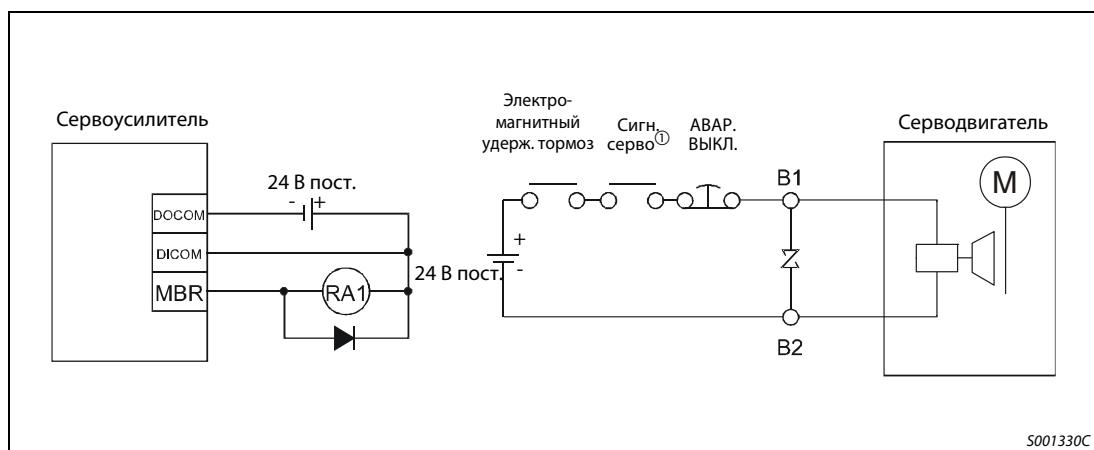


Рис. 3-30: Диаграмма подключения

- ① Спроектируйте схему электропитания так, чтобы электромагнитный удерживающий тормоз срабатывал и после появления сигнализации со стороны системы управления.

Процедура настройки

С помощью параметра PC02 настройте задержку времени (T_b) между срабатыванием электромагнитного удерживающего тормоза и отключением силового контура, как это показано на рис. 3-31.

Временные диаграммы

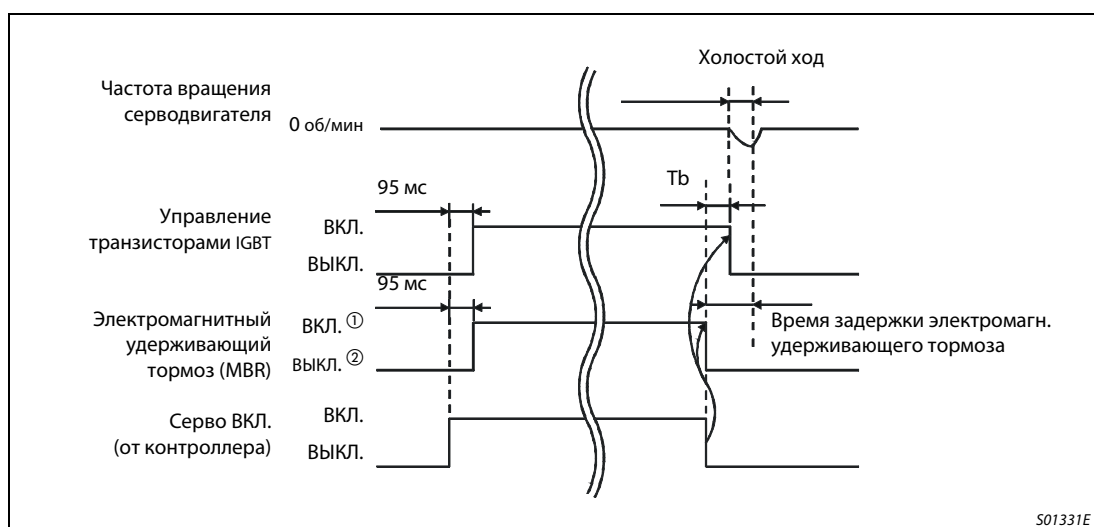
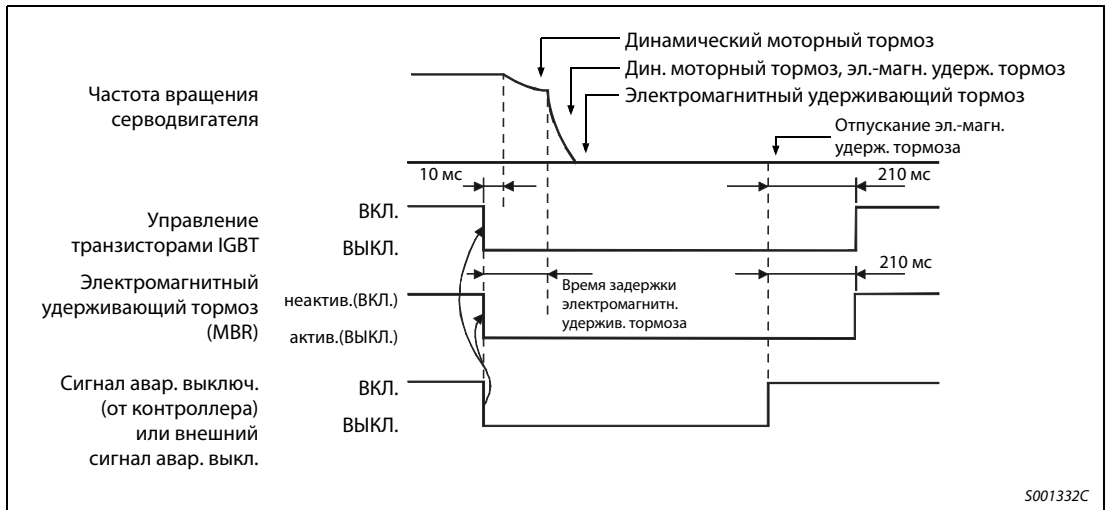


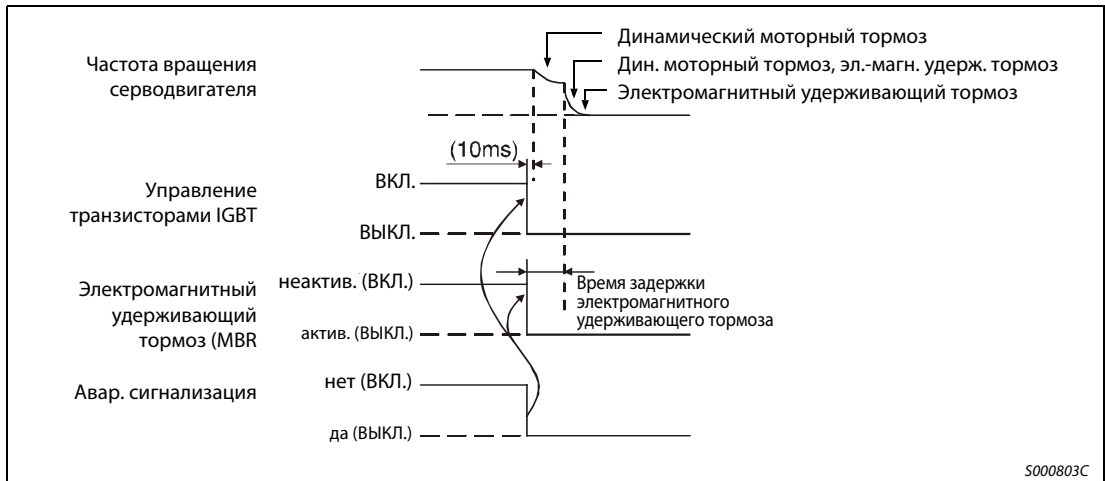
Рис. 3-31: Включение и выключение сигнала "Серво вкл." (от контроллера)

- ① Не активен: при состоянии "Вкл." удерживающий тормоз не действует.
 ② Активен: при состоянии "Выкл." удерживающий тормоз действует.



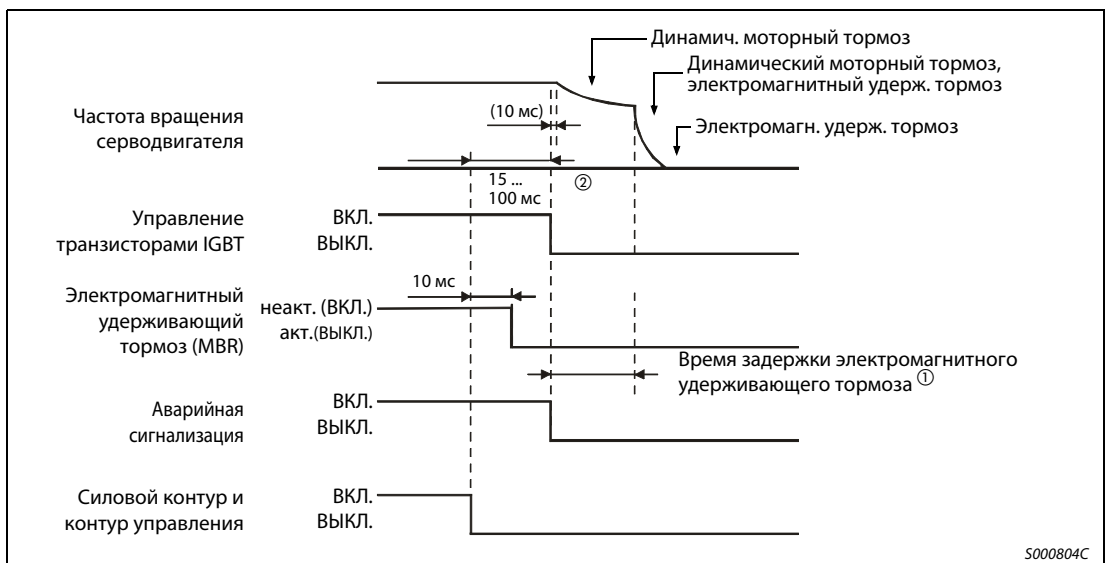
S001332C

Рис. 3-32: Включение и выключение сигнала аварийного останова от контроллера или внешнего сигнала аварийного останова (EM1)



S000803C

Рис. 3-33: Возникновение сигнализации



S000804C

Рис. 3-34: Выключение силового контура и контура управления

- ① Сноску см. на след. стр.
- ② Сноску см. на след. стр.

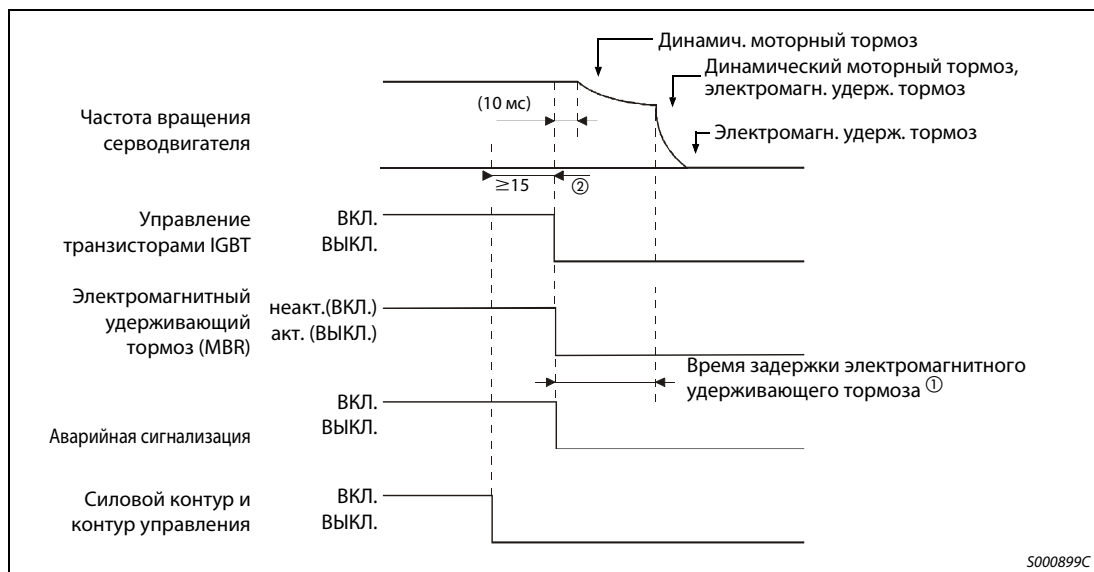


Рис. 3-35: Выключение силового контура (питание управляющего контура остается включенным)

- ① Если при остановленном серводвигателе силовой контур выключается, но контур управления еще включен, выводится предупреждающее сообщение E9. Сигнал ALM не выключается.
- ② Это время зависит от рабочего состояния сервоусилителя.

3.8 Пример стандартной схемы

Ниже показан пример подключения с несколькими сервоусилителями.

ПРИМЕЧАНИЕ

Соблюдайте все указания, содержащиеся выше в этом разделе.

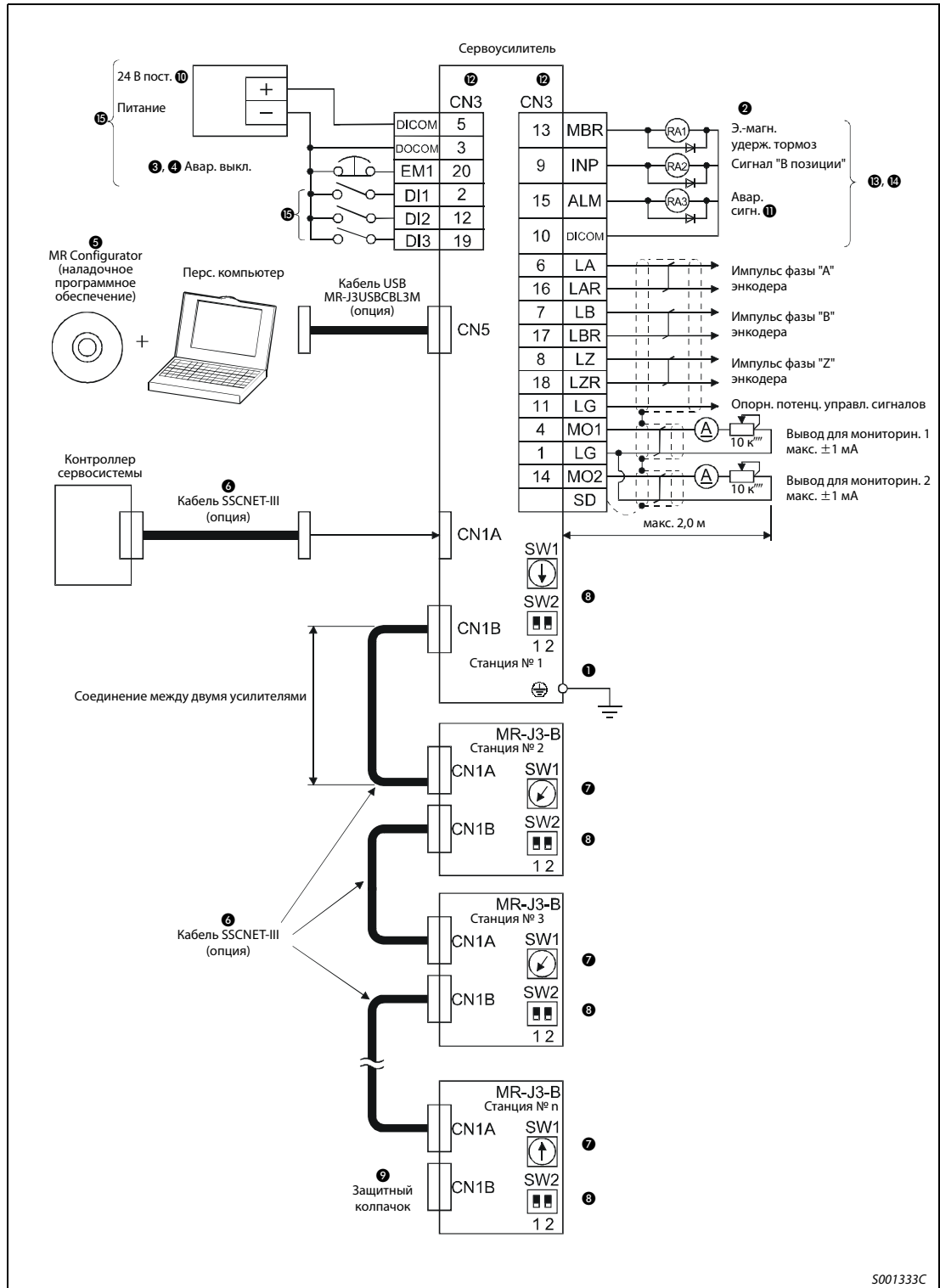


Рис. 3-36: Стандартное соединение усилителей

**ОПАСНОСТЬ:**

❶ **Обращайте внимание на правильное заземление серводвигателя и сервоусилителя. Во избежание ударов током необходимо соединить клемму защитного провода (PE) сервоусилителя, обозначенную символом \perp , с клеммой заземления распределительной коробки.**

**ВНИМАНИЕ:**

- ❷ **Обращайте внимание на правильное подключение диода. Неправильное подключение диода приводит к ошибочной работе сервоусилителя и препятствует передаче сигналов, управляющих важными защитными устройствами (например, аварийным выключением).**
- ❸ **Если контроллер не имеет функции аварийного выключения, необходимо установить внешний аварийный выключатель.**

Примечания к рис. 3-36:

- ❹ Прежде чем начинать работать в нормальном режиме, всегда переключайте вход аварийного выключения (EM1) в состояние "ВКЛ." (нормальное состояние аварийного выключателя: замкнутые контакты). Вход аварийного выключения (EM1) можно деактивировать, установив параметр DRU PA04 пульта управления на "□1□□".
- ❺ Используйте MRZJW3-SETUP 221E.
- ❻ В следующей таблице указана длина кабелей SSCNET-III для различных расстояний между отдельными сервоусилителями.

Кабель	Обозначение кабеля	Длина кабеля	Расстояние между сервоусилителями
Стандартный кабель в пределах распр. шкафа	MR-J3BUS□M	0,15 м до 3,0 м	20 м
Стандартный кабель вне распр. шкафа	MR-J3BUS□M-A	5,0 м до 20,0 м	
Кабель повышенной гибкости для больших расстояний	MR-J3BUS□M-B	30,0 м до 50,0 м	50 м

Tab. 3-10: Кабель SSCNET-III

- ❼ Кабельное соединение между второй и последующими станциями не показано.
- ❽ Можно соединить до восьми станций (n = 1...8). См. также разд. 3.9.
- ❾ На неиспользуемые разъемы CN1A и CN1B обязательно установите защитные колпачки.
- ❿ Электропитание 24 В пост. т. $\pm 10\%$, 150 мА, для внешних сигналов интерфейсов. Ток 150 мА возникает в том случае, если используются все входы и выходы. Если используется меньшее количество входов и выходов, можно использовать источник с более низким максимальным током. См. также разд. 3.2.2.
- ⓫ При нормальном режиме эксплуатации выход сигнализации (ALM) включен. При возникновении сигнализации этот выход отключается. Программа процесса должна прекращать вывод сигналов программируемым контроллером.
- ⓫⓪ Клеммы с одинаковым названием сигнала соединены внутри сервоусилителя.
- ⓫⓫ Сигналы можно изменить с помощью параметров PD07, PD08, PD09.
- ⓫⓬ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 3.2.3.
- ⓫⓭ В настройках контроллера входам DI1, DI2, DI3 можно присвоить различные функции, например, выключатели или датчики. Более подробную информацию можно найти в руководстве по контроллеру. В контроллерах Q172HCPU, Q173HCPU и QD75MH можно присвоить следующие функции:
 DI1: верхний концевой выключатель
 DI2: нижний концевой выключатель (RLS)
 DI3: бесконтактный выключатель (DOG)

3.9 Настройка номера станции

Номер станции сервоусилителя устанавливается с помощью поворотного переключателя SW1. Следите за тем, чтобы однажды присвоенный номер станции не был присвоен во второй раз другому сервоусилителю. При такой настройке не может быть обеспечено надлежащее функционирование. Настройка номера станции не зависит от последовательности кабельных соединений SSCNET-III между сервоусилителями.

ПРИМЕЧАНИЕ

Номер станции, установленный с помощью поворотного переключателя SW1, должен соответствовать номеру станции, настроенному в контроллере.

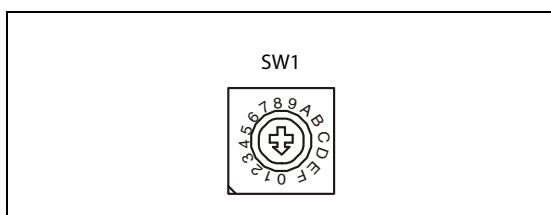


Рис. 3-37:
Поворотный переключатель SW1 для установки номера станции

S000972C

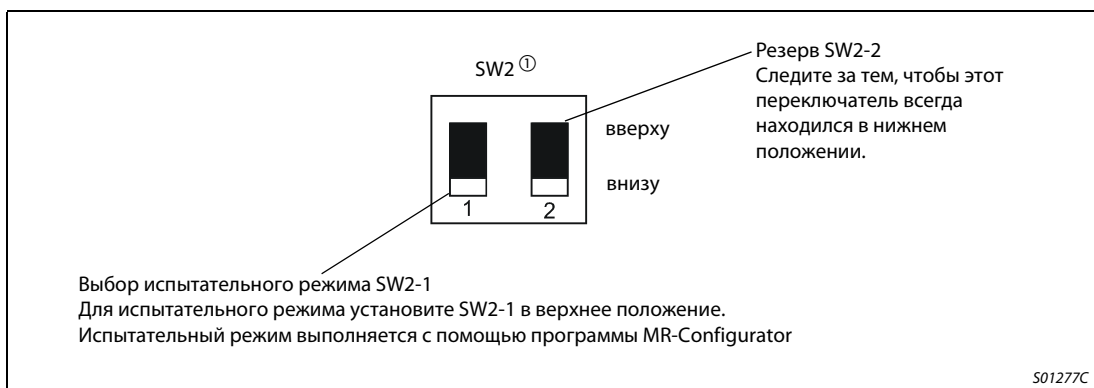


Рис. 3-38: Выключатель SW2 для выбора испытательного режима

① Следующая таблица функций (таб. 3-11) имеет силу только при условии, что выключатель SW2-2 (резерв) находится в нижнем положении (стандартная настройка).

Настройка		Значение	Индикация
Резервный выключатель SW2-2	Поворотный переключатель SW1		
Внизу (Следите за тем, чтобы этот переключатель всегда находился в нижнем положении.)	0	Станция № 1	01
	1	Станция № 2	02
	2	Станция № 3	03
	3	Станция № 4	04
	4	Станция № 5	05
	5	Станция № 6	06
	6	Станция № 7	07
	7	Станция № 8	08
	8	Станция № 9	09
	9	Станция № 10	10
	A	Станция № 11	11
	B	Станция № 12	12
	C	Станция № 13	13
	D	Станция № 14	14
	E	Станция № 15	15
	F	Станция № 16	16

Таб. 3-11: Настройка номера станции

4 Эксплуатация

4.1 Перечень проверок перед вводом в эксплуатацию

Подключение

Перед первым вводом в эксплуатацию проверьте следующие пункты:

- Электропитание правильно подключено к силовым клеммам сервоусилителя (трехфазное: L1, L2, L3, L11, L21 /однофазное: L1, L2, L11, L21).
- Подключение клемм (U, V, W) силового выхода на сервоусилителе совпадает по фазам с подключением клемм (U, V, W) на серводвигателе.

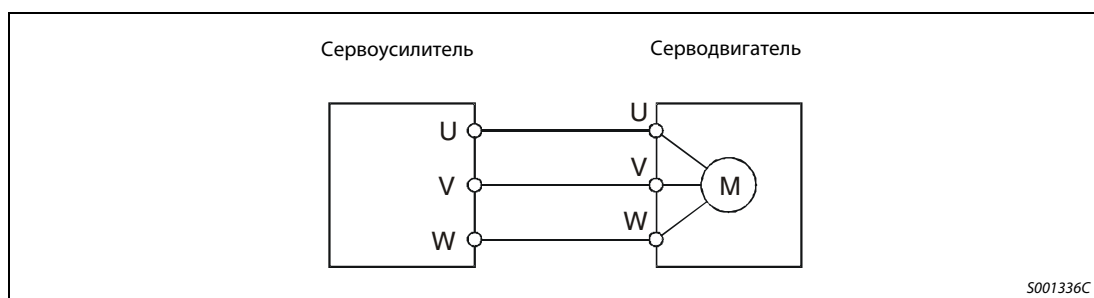


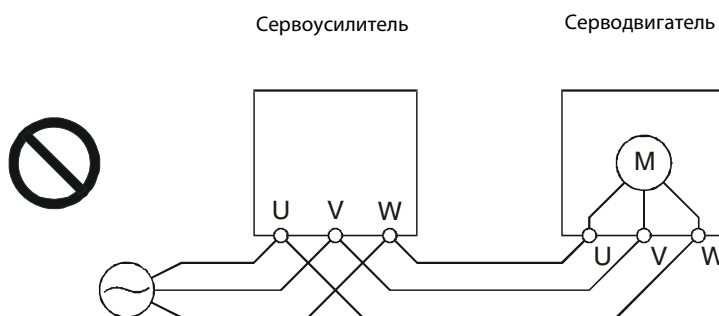
Рис. 4-1: Подключение сервоусилителя и серводвигателя

- Правильное подключение напряжения питания



ВНИМАНИЕ:

Никогда не подключайте питающую сеть непосредственно к силовым клеммам (U, V, W) серводвигателя и никогда не соединяйте силовые клеммы сервоусилителя (L1, L2, L3) непосредственно с силовыми клеммами (U, V, W) серводвигателя.



В противном случае возможен выход оборудования из строя.

- Сервоусилитель и серводвигатель надежно заземлены

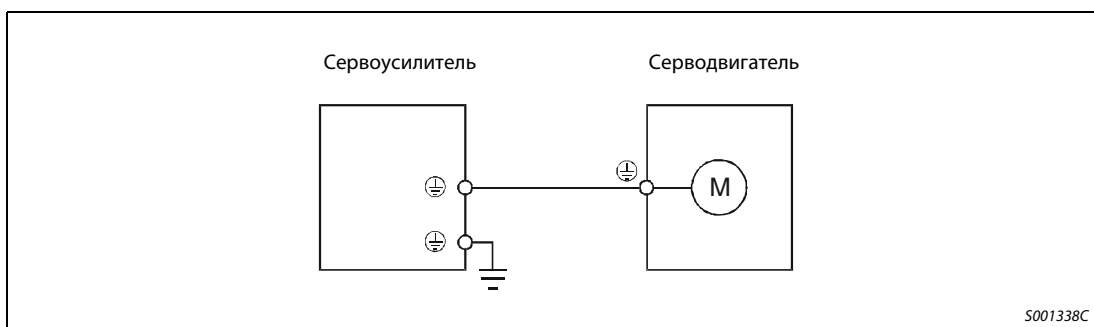


Рис. 4-2: Заземление

- Для применения опционального тормозного резистора в приводах мощностью 3,5 кВт или меньше
 - необходимо удалить перемычку между клеммами D-P разъема CNP2.
 - тормозной блок должен быть подключен к клеммам P и C.
 - применять кабели с витыми парами жил (см. разд. 7.1.1).
- Для применения опционального тормозного резистора в приводах мощностью 5 кВт или выше
 - внутренний тормозной резистор необходимо отсоединить, удалив перемычку между клеммами P-D колодки TE1.
 - тормозной блок должен быть подключен к клеммам P и C.
 - при необходимости удаления на 5...10 м следует применять кабель с витыми парами жил (см. разд. 7.1.1).
- Для применения тормозного блока в приводах мощностью более 5 кВт
 - внутренний тормозной резистор необходимо отсоединить, удалив перемычку между клеммами P-D колодки TE1.
 - подключить тормозной блок к клеммам P и N.

- Подключение входов/выходов
 - Входные и выходные сигналы должны быть подключены правильно.
 - Воспользуйтесь возможностью принудительной активизации выходов на разъеме CN3. С помощью этой функции можно протестировать соединения. Для этого достаточно подать только напряжение питания для контура управления (L11, L12).
 - На разъем CN3 нельзя подавать напряжение 24 В пост. т. или выше.
 - Контакты SD и DOCOM на разъеме CN3 нельзя замыкать накоротко.

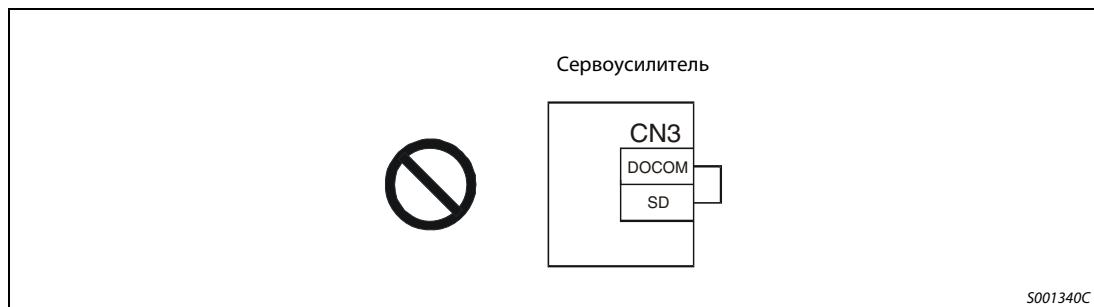


Рис. 4-3: Короткое замыкание SD и DOCOM

Прокладка кабелей

- На соединительные кабели не должна действовать механическая нагрузка (натяг или чрезмерный изгиб и т. п.).
- Кабель энкодера не должен эксплуатироваться таким образом, при котором превышает максимальное допустимое количество изгибов.
- На зону разъема серводвигателя не должна действовать механическая нагрузка.

Номер станции

Номер станции должен соответствовать настройке в системе управления (см. разд. 3.9).

Параметр

Проверьте настройку параметров на дисплее системы управления или с помощью наладочного программного обеспечения.

Окружающая среда

Перед первым вводом в эксплуатацию проверьте следующие пункты:

- Сигнальная и питающая проводка не замкнута накоротко остатками проводов, металлическими стружками или т. п.

4.2 Ввод в эксплуатацию



ОПАСНОСТЬ:

- *Не дотрагивайтесь до выключателей мокрыми руками. Опасность удара током.*
- *Сервоусилители нельзя эксплуатировать с демонтированной передней крышкой. Это опасно и может привести к удару током.*
- *Переднюю крышку нельзя открывать при включенном электропитании или во время работы усилителя. Опасность удара током.*
- *Перед вводом в эксплуатацию проверьте настройку параметров. При неправильной настройке параметров некоторые машины могут совершать неожиданные движения.*
- *При включенном электропитании или вскоре после выключения электропитания не дотрагивайтесь до ребер охлаждения сервоусилителя, тормозного резистора, серводвигателя или других компонентов. Эти детали могут быть очень горячими и причинить ожог.*

4.2.1 Порядок действий при вводе в эксплуатацию

Включение электропитания

После подачи напряжения питания на силовой контур и контур управления на дисплее сервоусилителя появляется индикация "b01" (при заводской настройке с адресом станции 1).

При использовании системы определения абсолютной позиции первое включение электропитания вызывает сообщение о неисправности 25 "Потеря абсолютной позиции". В этом случае сервопривод не может быть включен. Такая реакция обусловлена незаряженной емкостью энкодера и не является неисправностью. Чтобы устранить это сообщение о неисправности, следует на несколько минут оставить электропитание включенным во время отображения аварийной сигнализации, а затем выключить и снова включить.

Кроме того, при включении электропитания в системе определения абсолютной позиции при частотах вращения начиная с 3000 об/мин могут происходить отклонения позиции под действием внешних сил или т. п. Поэтому во время останова двигателя электропитание должно быть включенным.

Настройка параметров

Выполните настройки параметров в соответствии с прикладной задачей и техническими данными машины. (Определения параметров см. в разд. 4.5)

№ пар.	Значение	Настройка	Описание
PA14	Направление вращения серводвигателя	0	Прямое вращение происходит в направлении нарастания адресов
PA08	Автонастройка	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	Активирована
PA09	Быстродействие автонастройки	12	Медленное реагирование (базовая настройка)

Таб. 4-1: Настройка и функция регулирования

После настройки параметров выключите и снова включите электропитание, чтобы активировать новые значения параметров.

Включение сервопривода

При включении сервоусилителя действуйте следующим образом:

- ① Включите электропитание силового и управляющего контура.
- ② Контроллер посылает команду "Серво Вкл."

В состоянии "Серво Вкл." сервоусилитель готов к работе. Серводвигатель находится в режиме регулирования.

Установка точки "исходное"

Перед выполнением процесса позиционирования установите исходную точку.

Останов

В следующих случаях работа сервоусилителя и серводвигателя прерывается. Если серводвигатель имеет электромагнитный удерживающий тормоз, см. разд. 3.7.

	Условие	Поведение при останове
Контроллер	Команда "Серво выкл."	Силовой контур отключается и серводвигатель свободно вращается по инерции до остановки.
	Команда "Аварийное выключение"	Силовой контур отключается и двигатель останавливается с помощью динамического тормоза (резисторного моста). Появляется сообщение о неисправности E7 контроллера.
Сервоусилитель	Возникновение неисправности	Силовой контур отключается и двигатель останавливается с помощью динамического тормоза (резисторного моста).
	Нажат внешний аварийный выключатель (EM1).	Силовой контур отключается и двигатель останавливается с помощью динамического тормоза (резисторного моста). Появляется сообщение о неисправности "Аварийное выключение сервопривода" E6.

Таб. 4-2: Поведение при останове

4.3 Индикация и работа

4.3.1 Поточная диаграмма индикации

Для настройки параметров, индикации номера станции, а также индикации диагностики и состояния используется панель индикации с передней стороны сервоусилителя (3-разрядный 7-сегментный светодиод).

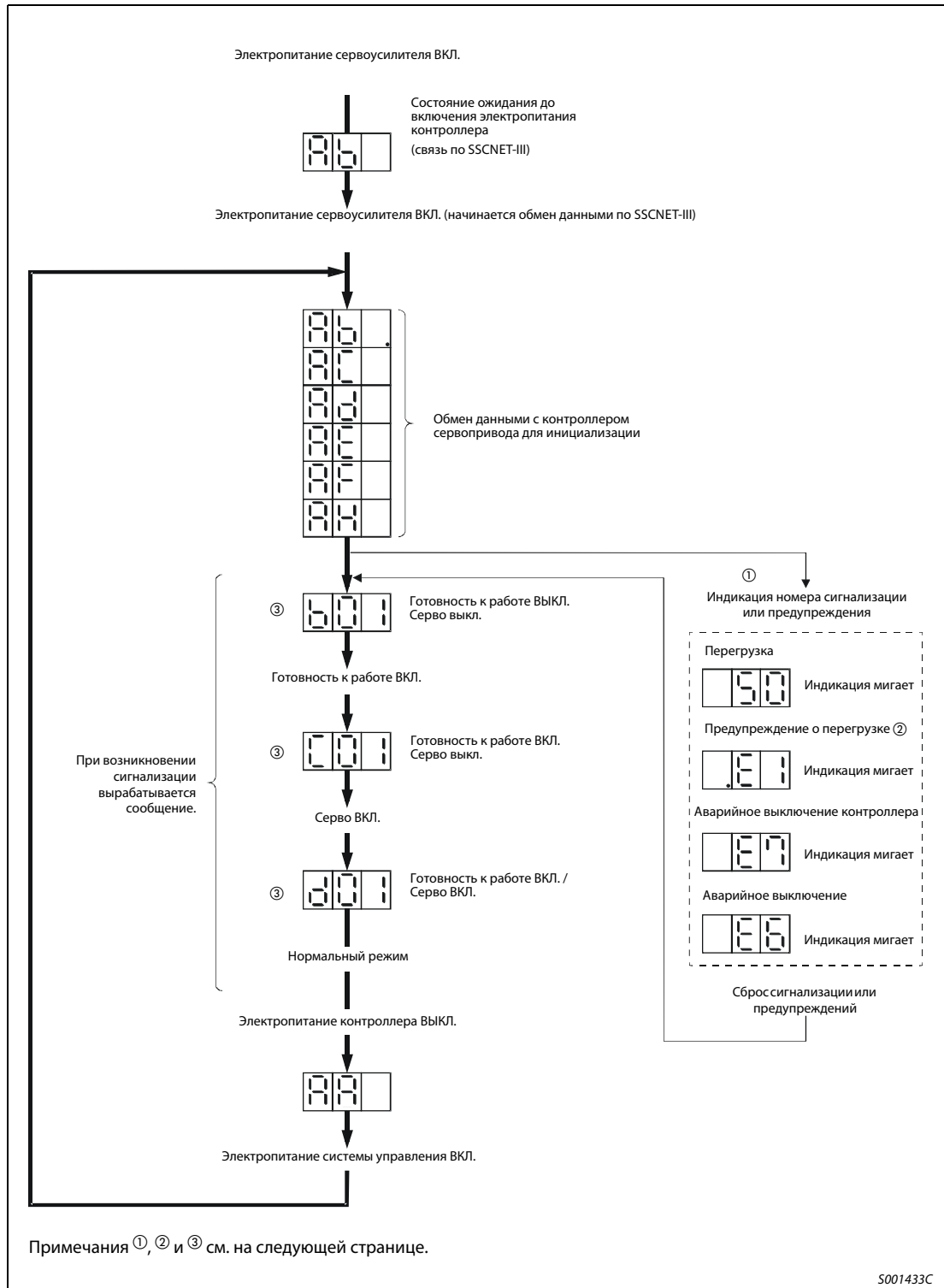
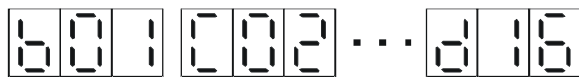


Рис. 4-4: Поточная диаграмма индикации

- ① Отображается только номер сигнализации и предупреждения, но не номер станции.
- ② Если появляется иное предупреждение кроме E6 или E7, мигание десятичной точки второго разряда индикации указывает на состояние "Серво ВКЛ."
- ③ Два правых сегмента индикации b01, c02 и d16 указывают номер станции:



Станция 1

Станция 2

Станция 16

5001435C

4.3.2 Индикация состояния

Индикация	Состояние	Описание
A b	Инициализация	<ul style="list-style-type: none"> Сервоусилитель включен в то время, когда контроллер был выключен. Номер станции, настроенный в контроллере, не совпадает с номером станции, установленным с помощью поворотного переключателя SW1 сервоусилителя. Возникла неисправность сервоусилителя или ошибка коммуникации с контроллером. В этом случае индикация изменяется следующим образом: „Ab“ → „AC“ → „Ad“ → „Ab“ Контроллер работает неправильно
A b.	Инициализация	Подготовка настроек коммуникации
A C	Инициализация	Подготовительные настройки коммуникации завершены. Запуск синхронизации контроллера и сервоусилителя.
A d	Инициализация	Коммуникация с контроллером для настройки параметров
A E	Инициализация	Обмен данными двигателя и энкодера с контроллером
A F	Инициализация	Обмен данными сигналов с контроллером
A H	Инициализация завершена	Завершение обмена данными с контроллером для инициализации
A A	Инициализация, готовность	Контроллер выключен в то время, когда сервоусилитель был включен.
① b # #	Готовность ВЫКЛ.	Прием сигнала "Готовность выкл." от контроллера
① d # #	Серво ВКЛ.	Прием сигнала "Готовность выкл." от контроллера
① C # #	Серво выкл.	Прием сигнала "Готовность выкл." от контроллера
② * *	Сообщение сигнализации / предупреждение	Индикация номера сообщения сигнализации / предупреждения (разд. 9.1)
8 8 8	Ошибка центрального процессора	Ошибка, распознанная системой диагностики центрального процессора
③ b 0 0.	Испытательный режим ③	Толчковый режим, режим позиционирования, работа по программе, принудительная установка выходных сигналов
① b # #.		Работа без серводвигателя
d # #.		
C # #.		

Таб. 4-3: Индикация состояния

- ① Знаки "##" заменяют числа от 00 до 16. Значение этих чисел разъяснено в таб. 4-4.
- ② Знаки "**" заменяют номер сигнализации или предупреждающего сообщения.
- ③ Для выполнения этих функций необходимо наладочное программное обеспечение "MR-Configurator".

#	Описание
0	Испытательный режим
1	Станция 1
2	Станция 2
3	Станция 3
4	Станция 4
5	Станция 5
6	Станция 6
7	Станция 7
8	Станция 8
9	Станция 9
10	Станция 10
11	Станция 11
12	Станция 12
13	Станция 13
14	Станция 14
15	Станция 15
16	Станция 16

Таб. 4-4:*Значение знака "#"*

4.4 Тестовый режим

Прежде чем начинать работать в нормальном режиме, проведите тестовый запуск и убедитесь в том, что механизм функционирует нормально. Соблюдайте также указания в разд. 4.2, касающиеся способов ввода сервоусилителя в эксплуатацию.

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте и, если необходимо, откорректируйте программу контроллера в режиме "Работа без серводвигателя".

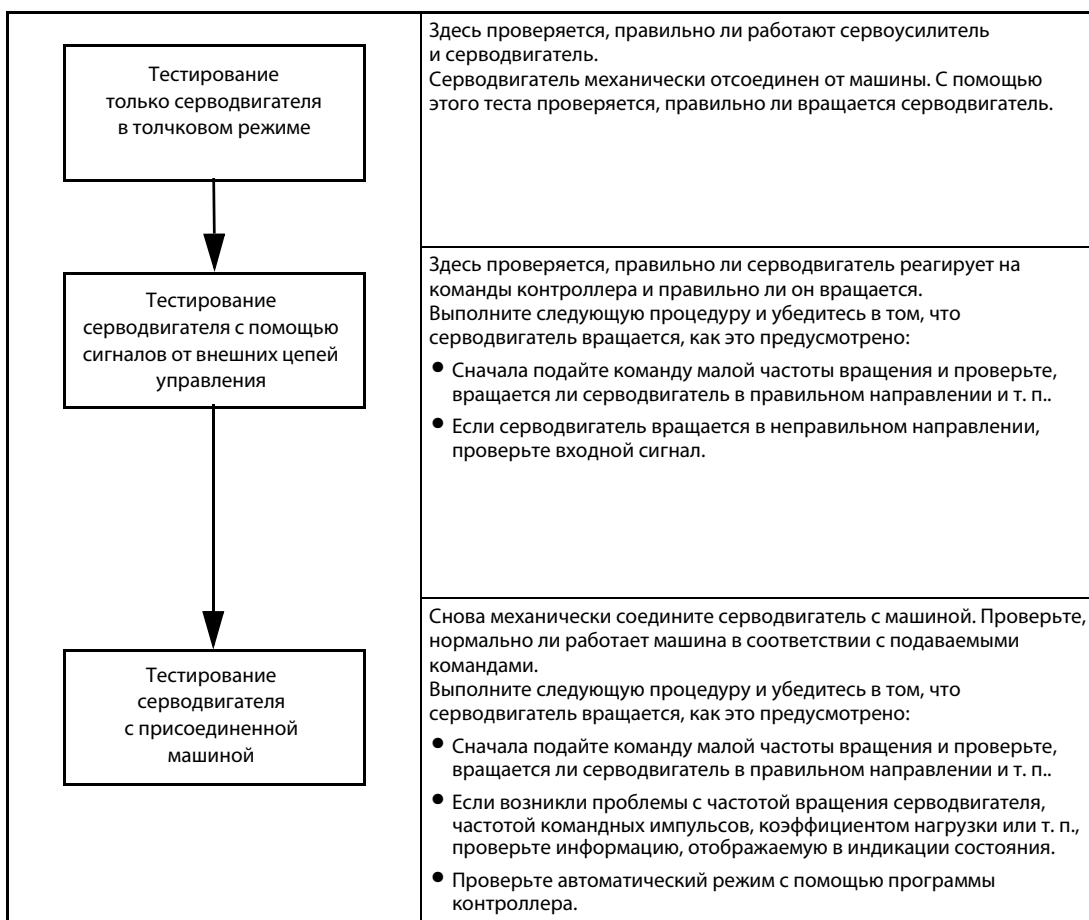


Рис. 4-5: Тестовый режим серводвигателя

**ВНИМАНИЕ:**

- *Тестовый режим служит для испытания серводвигателя, а не для испытания машины. В испытательном режиме разрешается включать только серводвигатель без машины.*
- *Если при работе в этом режиме возникла какая-либо неисправность, остановите работу, подав внешний сигнал аварийного выключения (EM1).*

С помощью персонального компьютера и наладочного программного обеспечения (MR-Configurator) можно выполнить такие функции как "Толчковый режим", "Позиционирование", "Работа без серводвигателя" и "Принудительный выходной сигнал", не подключая контроллер.

Систему следует построить так, как это показано на рис. 3-36.

ПРИМЕЧАНИЕ

Более подробное описание функций вы найдете в руководстве по наладочному программному обеспечению.

- JOG (толчковый режим)

В толчковом режиме серводвигателем можно управлять без системы управления. Толчковый режим не зависит от состояния готовности сервоусилителя и возможен без подключения контроллера. Используйте толчковый режим также для сброса двигателя после аварийного выключения.

Толчковый режим управляется с помощью меню наладочного программного обеспечения.

Обозначение	Базовая настройка	Диапазон
Частота вращения [1/мин]	200	От 0 до максимальной частоты вращения
Время разгона/замедления [мс]	1000	от 0 до 50000

Таб. 4-5: Настройка для толчкового режима

Функция	Экранная кнопка
Запуск прямого вращения	"Forward"
Запуск обратного вращения	"Reverse"
Стоп	"Stop"

Таб. 4-6: Управление толчковым режимом

- **Позиционирование**

Процессы позиционирования можно выполнить без системы управления. Используйте толчковый режим также для сброса позиции после аварийного выключения. Позиционирование не зависит от состояния готовности сервоусилителя и возможно без подключения контроллера.

Позиционирование управляется с помощью меню наладочного программного обеспечения.

Обозначение	Предварительная настройка	Диапазон
Путь перемещения [импульсов]	4000	от 0 до 99999999
Частота вращения [1/мин]	200	от 0 до максимальной частоты вращения
Время разгона/замедления [мс]	1000	от 0 до 50000

Таб. 4-7: Настройки для позиционирования

Функция	Экранная кнопка
Запуск прямого вращения	"Forward"
Запуск обратного вращения	"Reverse"
Пауза	„Pause“

Таб. 4-8: Управление позиционированием

- **Работа по программе**

В режиме работы по программе можно выполнять различные фрагменты программы без использования системы управления. Работа по программе не зависит от состояния готовности сервоусилителя и возможна без подключения контроллера.

Работа по программе управляется с помощью меню наладочного программного обеспечения.

Функция	Экранная кнопка
Запуск	„Start“
Стоп	„Reset“

Таб. 4-9: Управление работой по программе

- **Принудительный выходной сигнал (DO) (Forced output)**

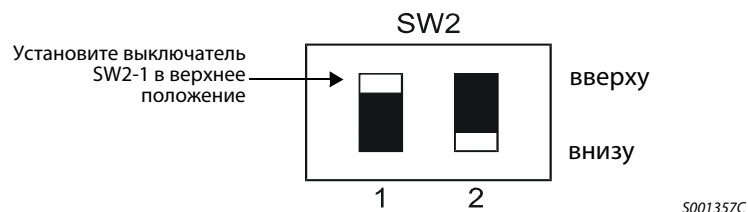
Выходной сигнал (DO) можно включить и выключить независимо от состояния серводвигателя. Эта функция используется, например, для проверки сигнальных проводов.

Для выполнения этой функции воспользуйтесь наладочным программным обеспечением.

4.4.1 Порядок действий в тестовом режиме

Толчковый режим, позиционирование, работа по программе, принудительный выходной сигнал

- ① Выключите электропитание.
- ② Установите выключатель SW2-1 в верхнее положение.



Если выключатель SW2-1 находится в верхнем положении, то никакая функция не выполняется - несмотря на то, что на поворотном переключателе SW1 настроен номер станции, управление выполняется с помощью контроллера и на экране персонального компьютера отображается меню испытательного режима. Включите электропитание. После инициализации появляется следующая индикация:



- ③ Теперь управляйте сервоусилителем с помощью персонального компьютера.

Работа без серводвигателя

Имеется возможность без подключения серводвигателя выдавать сигналы и индикацию, имитирующие работу с серводвигателем. Эту функцию можно использовать, например, для проверки программы подключенного модуля позиционирования или для сброса после аварийного выключения. В режиме работы без двигателя достаточно подать управляющее напряжение на клеммы L11 и L21 серво-усилителя.

Для останова этой функции установите переключатель "Работа без серводвигателя" в астрыках параметров сервосистемы на "деактивирована".

ПРИМЕЧАНИЕ

С помощью наладочного программного обеспечения можно проверить работу сервоусилителя без серводвигателя. Настройте параметры для работы без серводвигателя с помощью контроллера.

Работа без серводвигателя управляется с помощью меню наладочного программного обеспечения.

Нагрузка	Настройка
Момент нагрузки	0
Инерция масс нагрузки	Равна инерции масс серводвигателя

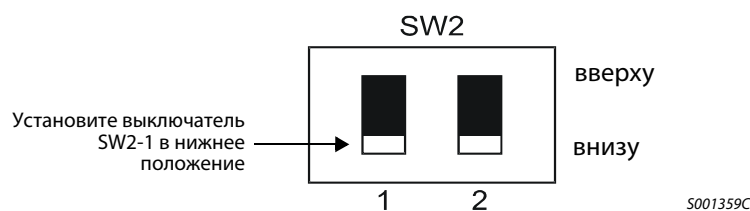
Таб. 4-10: Настройки для нагрузки

При работе без серводвигателя не могут возникать следующие сообщения о неисправностях и предупреждения:

- Неисправность энкодера 1 (16)
- Неисправность энкодера 2 (20)
- Потеря абсолютного положения (25)
- Обрыв провода батареи (92)

Все прочие сообщения о неисправности соответствуют сообщениям, возникающим при подключенном серводвигателе.

① Выключите электропитание.



② Теперь управляйте сервоусилителем без серводвигателя с помощью персонального компьютера. На сервоусилителе появляется следующая индикация:



4.5 Параметры

Если сервоусилитель подключен к внешней системе управления, параметры устанавливаются на соответствующие управлению от контроллера. Выключение и повторное включение электропитания отменяет режим работы от наладочного программного обеспечения, и активирует режим управления от внешнего контроллера.

ПРИМЕЧАНИЯ

Специфические параметры изготовителя разрешается устанавливать только на заводскую настройку.

В зависимости от контроллера, некоторые параметры недоступны для изменения. Кроме того, диапазон настройки некоторых параметров может изменяться в зависимости от используемого контроллера. Подробную информацию вы найдете в руководстве по соответствующему контроллеру.

В случае сервоусилителя MR-J3-B параметры подразделены на следующие группы функций.

Группа параметров	Описание
Базовые параметры ^① (№ PA□□)	Содержат базовые настройки для регулирования и эксплуатации сервоусилителя при регулировании положения
Параметры контуров регулирования (№ PB□□)	Позволяют вручную изменять параметры регулирования
Дополнительные параметры (№ PC□□)	Позволяют настраивать аналоговый выход для мониторинга, сигналы энкодера и управление электромагнитным тормозом
Параметры назначения входов/выходов (№ PD□□)	Позволяют настраивать входные и выходные сигналы сервоусилителя

Таб. 4-11: Группы параметров

^① Если сервоусилитель находится в режиме регулирования положения, то на основе базовых параметров PA□□ можно восстановить состояние, которое сервоусилитель имел при отправке с завода-изготовителя (заводские настройки).

4.5.1 Настройка базовых параметров (PA□□)

Номер параметра	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользовательская настройка
PA01	—	Заводская настройка	0000 _H	—	
PA02	REG ^②	Выбор "Опциональный тормозной резистор"	0000 _H	—	
PA03	ABS ^①	Выбор "Система абсолютных значений"	0000 _H	—	
PA04	AOP1 ^①	Выбор функции A-1	0000 _H	—	
PA05	—	Заводская настройка	0	—	
PA06	—		1	—	
PA07	—		1	—	
PA08	ATU	Автонастройка	0001 _H	—	
PA09	RSP	Быстродействие автонастройки	12	—	
PA10	INP	Порог переключения "В позиции"	100	импульсы	
PA11	—	Заводская настройка	1000,0	%	
PA12	—		1000,0	%	
PA13	—		0000 _H	—	
PA14	POL ^①	Направление вращения	0	—	
PA15	ENR ^①	Количество выходных импульсов энкодера	4000	имп/о б	
PA16	—	Заводская настройка	0	—	
PA17	—		0000 _H	—	
PA18	—		0000 _H	—	
PA19	BLK ^①	Защита от записи параметров (см. разд. 4.5.2)	000B _H	—	

Таб. 4-12: Перечень базовых параметров

- ① Для изменения состояния этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание или выполнить сброс контроллера.
- ② Для изменения состояния этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.

4.5.2 Защита от записи параметров

Заводские установки сервоусилителя предполагают возможность изменения базовых, параметров, параметров контуров регулирования и дополнительных параметров. Случайное изменение параметров можно предотвратить с помощью параметра PA19 (защита от записи параметров).

После изменения параметра PA19 один раз выключите и снова включите электропитание или выполните сброс контроллера, чтобы активировать изменение.

В следующей таблице дан обзор настроек параметра PA19. Защита от записи действует в отношении параметров, обозначенных символом (✓).

Настройка параметра PA19	Функция	Базовые параметры № PA□□	Параметры контуров регулирования № PB□□	Дополнительные параметры № PC□□	Параметры назначения входов/выходов № PD□□
0000 _H	Считывание	✓	—	—	—
	Запись	✓	—	—	—
000B _H (начальное значение)	Считывание	✓	✓	✓	—
	Запись	✓	✓	✓	—
000C _H	Считывание	✓	✓	✓	✓
	Запись	✓	✓	✓	✓
100B _H	Считывание	✓	—	—	—
	Запись	только PA19	—	—	—
100C _H	Считывание	✓	✓	✓	✓
	Запись	только PA19	—	—	—

Таб. 4-13: Доступ к параметрам

4.5.3 Описание базовых параметров:

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PA01		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PA02	REG ^②	0000 _H		См. описание
Выбор "Оptionальный тормозной резистор": Сервоусилитель <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 □ □</div> Выбор опционального тормозного резистора 00: нет - в случае сервоусилителя MR-J3-10B тормозной резистор не применяется. - в случае сервоусилителей MR-J3-20B ... MR-J3-700B используется встроенный тормозной резистор. 01: FR-BU(-H), FR-RC(-H), FR-CV(-H) 02: MR-RFH75-40 03: MR-RFH75-40 04: MR-RFH220-40 05: MR-RFH400-13 06: MR-RFH400-13 08: MR-RFH400-6.7 09: MR-RFH400-6.7 81: MR-PWR-T-400-120 83: MR-PWR-T-600-47 85: MR-PWR-T-600-26 ВНИМАНИЕ: Неправильная настройка может привести к перегреву тормозного резистора. Опасность пожара! ПРИМЕЧАНИЕ: Если настроенный тормозной резистор не подходит к сервоусилителю, выводится сообщение об ошибке параметра (37).				
PA03	ABS ^①	0000 _H		См. описание
Выбор "системы позиционирования": <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 0 □</div> Позиционирование 0: стандартное (инкрементальное) 1: система абсолютных значений Выбор системы абсолютных значений для позиционирования.				
PA04	AOP1 ^①	0000 _H		
Выбор функции A-1: выбор функции принудительного останова сервопривода <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 □ 0 0</div> Выбор функции принудительного останова 0: действует (принудительный останов выполняется через вход EM1) 1: не действует (нет реакции на сигнал на входе EM1) Если вход аварийного выключения (EM1) сервоусилителя не используется, установите этот параметр на "не действует"(01□□).				
PA05		0		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PA06		1		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				

Таб. 4-14: Подробный обзор параметров PA□□ (1)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон				
РА06/РА07		1						
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.								
РА08	ATU	0001_H		См. описание				
Автонастройка Выбор метода настройки коэффициента усиления контуров регулирования:								
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table>					0	0	0	
0	0	0						
	Настройка	Режим настройки	Автоматически настраиваемые параметры (примечание)					
	0	Интерполяция	PB06, PB08, PB09, PB10					
	1	Автонастройка 1	PB06, PB07, PB08, PB09, PB10					
	2	Автонастройка 2	PB07, PB08, PB09, PB10					
	3	Вручную	—					
ПРИМЕЧАНИЕ: Параметры PB <input type="checkbox"/> имеют следующее значение.								
	№ параметра	Значение						
	PB06	Соотношение инерции масс						
	PB07	Коэффициент усиления виртуального контура положения						
	PB08	Коэфф. усиления контура положения						
	PB09	Коэфф. усиления контура скорости						
	PB10	Интегральное звено контура скорости						
РА09	RSP	12		1-32				
Настройка динамики автонастройки:								
Значение	Динамика	Резонансная частота машины [Гц]	Значение	Динамика	Резонансная частота машины [Гц]			
1	медленно ↑ ↓ средне	10,0	17	средне ↑ ↓ быстро	67,1			
2		11,3	18		75,6			
3		12,7	19		85,2			
4		14,3	20		95,9			
5		16,1	21		108,0			
6		18,1	22		121,7			
7		20,4	23		137,1			
8		23,0	24		154,4			
9		25,9	25		173,9			
10		29,2	26		195,9			
11		32,9	27		220,6			
12		37,0	28		248,6			
13		41,7	29		279,9			
14		47,0	30		315,3			
15		52,9	31		355,1			
16		59,6	32		400,0			
ПРИМЕЧАНИЕ: Если механизм слишком сильно вибрирует или редуктор сильно шумит, уменьшите настроенное значение. Для повышения динамических характеристик привода следует увеличить это значение.								

Таб. 4-14: Подробный обзор параметров РА□□ (2)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон											
PA10	INP	100	импульсы	0-65535											
<p>Сигнальный выход "В позиции" Выбор величины рассогласования, при котором на контроллер подается сигнал "В позиции"..</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Заданное значение ↓ Рассогласование ↓ В позиции (INP)</p> </div> <div> </div> </div> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Этот параметр не может использоваться когда задано регулирование в контуре скорости.</p>															
PA11		1000,0	%												
<p>Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>															
PA12		1000,0	%												
<p>Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>															
PA13		0000_H													
<p>Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>															
PA14	POL^①	0		См. описание											
<p>Выбор направления вращения Устанавливает направление вращения серводвигателя</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> </div> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Настройка параметра PA14</th> <th colspan="2">Направление вращения серводвигателя</th> </tr> <tr> <th>Возрастание кода позиции</th> <th>Уменьшение кода позиции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>левое</td> <td>правое</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>правое</td> <td>левое</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Этот параметр не может использоваться в режиме "Регулирование частоты вращения"</p>					Настройка параметра PA14	Направление вращения серводвигателя		Возрастание кода позиции	Уменьшение кода позиции	0	левое	правое	1	правое	левое
Настройка параметра PA14	Направление вращения серводвигателя														
	Возрастание кода позиции	Уменьшение кода позиции													
0	левое	правое													
1	правое	левое													

Таб. 4-14: Подробный обзор параметров PA□□ (3)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PA15	ENR ^①	4000	имп/об	1-65535
<p>Разрешающая способность при ретрансляции сигнала энкодера</p> <p>Настройка количества импульсов (фаза "А", фаза "В"), выдаваемого при одном полном обороте двигателя через специальный выход сервоусилителя во внешнюю систему управления.</p> <p>В качестве заданного значения следует ввести четырехкратное значение импульсов. Вывод импульсов по фазе можно согласовать с помощью параметра PC03. Максимальная частота выходных импульсов равна 4,6 миллиона импульсов в секунду (после умножения на 4).</p> <p>Примеры настройки:</p> <p>Если с помощью параметра PC03 выбирается прямой вывод импульсов (содержимое PC03: □□0□), то в параметре PA15 введено "5600", то при одном обороте двигателя выводятся $5600/4 = 1400$ импульсов.</p> <p>Если параметр PC03 настраивается так (содержимое PC03: □□1□), то импульсы, выдаваемые при одном полном обороте двигателя, делятся на значение, введенное в параметре PA15.</p> <p>Например, если в параметре PA15 введено "8", при одном обороте двигателя выдаются $(262144/8) \times 1/4 = 8192$ импульса.</p>				
PA16		0		
<p>Зарезервирован</p> <p>Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
PA17		0000_H		
<p>Зарезервирован</p> <p>Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
PA18		0000_H		
<p>Зарезервирован</p> <p>Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
PA19	BLK ^①	000В_H		
<p>Защита от записи параметров</p> <p>Подробности настройки см. в разд. 4.5.2 и таб. 4-13.</p>				

Таб. 4-14: Подробный обзор параметров PA□□ (4)

- ① Для изменения состояния этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание или выполнить сброс контроллера.
- ② Для изменения состояния этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.

4.5.4 Настройка параметров контуров регулирования (PB□□)

Номер параметра	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользовательская настройка
PB01	FILT	Автоматическое подавление вибрации (адаптивный фильтр II)	0000 _H	—	
PB02	VRFT	Дополнительный режим подавления вибрации	0000 _H	—	
PB03	—	Заводская настройка	0	—	
PB04	FFC	Упреждающее позиционное регулирование (Feed Forward)	0	%	
PB05	—	Заводская настройка	500	—	
PB06	GD2	Соотношение инерции масс	7,0	x 1	
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения	24	рад/с	
PB08	PG2	Коэфф. усиления контура положения.	37	рад/с	
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости	823	рад/с	
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости	33,7	мс	
PB11	VDC	Дифференциальное звено контура скорости	980	—	
PB12	—	Заводская настройка	0	—	
PB13	NH1	1-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	Гц	
PB14	NHQ1	Характеристика заграждающего фильтра 1	0000 _H	—	
PB15	NH2	2-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	Гц	
PB16	NHQ2	Характеристика заграждающего фильтра 2	0000 _H	—	
PB17	—	Заводская настройка	0000	—	
PB18	LPF	Фильтр нижних частот	3141	рад/с	
PB19	VRF1	Частота вибрации для подавления вибрации	100,0	Гц	
PB20	VRF2	Резонансная частота вибрации	100,0	Гц	
PB21	—	Заводская настройка	0,00	—	
PB22	—		0,00	—	
PB23	VFBF	Настройка фильтра нижних частот	0000 _H	—	
PB24	MVS ^①	Подавление вибрации при неподвижном состоянии	0000 _H	—	
PB25	—	Заводская настройка	0000 _H	—	
PB26	CDP ^①	Переключение коэффициента усиления	0000 _H	—	
PB27	CDL	Порог для переключения коэффициента усиления	10	—	
PB28	CDT	Время для переключения коэффициента усиления	1	мс	
PB29	GD2B	2-е соотношение инерции масс	7,0	x 1	
PB30	PG2B	2-й коэффициент усиления контура положения	37	рад/с	
PB31	VG2B	2-й коэффициент усиления контура скорости	823	рад/с	
PB32	VICB	2-ое интегральное звено контура скорости	33,7	мс	
PB33	VRF1B	2-я частота вибрации для подавления вибрации	100,0	Гц	
PB34	VRF2B	2-я резонансная частота вибрации	100,0	Гц	

Таб. 4-15: Перечень калибровочных параметров (1)

Номер параметра	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользовательская настройка
PВ35	—	Заводская настройка	0,00	—	
PВ36	—		0,00	—	
PВ37	—		100	—	
PВ38	—		0,00	—	
PВ39	—		0,00	—	
PВ40	—		0,00	—	
PВ41	—		1125	—	
PВ42	—		1125	—	
PВ43	—		0004 _H	—	
PВ44	—		0,00	—	
PВ45	—		0000 _H	—	



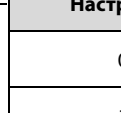
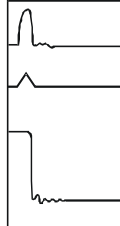
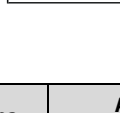
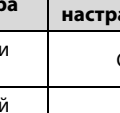
Таб. 4-15: Перечень калибровочных параметров (2)

① Для изменения состояния этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание или выполнить сброс контроллера.

4.5.5 Описание параметров настройки контуров регулирования:

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон																
PB01	FILT	0000 _н		См. описание																
<p>Автоматическое подавление вибрации (адаптивный фильтр II) Выбор метода подстройки фильтра. Установка этого параметра на "□□□1" автоматически изменяет метод настройки 1-го фильтра для подавления резонансов машины (PB13) и характеристику заграждающего фильтра (PB14).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Резонансные свойства механической системы</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Характеристика фильтра</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">□</td> </tr> </table> </div> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Настройка</th> <th style="width: 45%;">Согласование фильтра</th> <th style="width: 40%;">Автоматически настроенный параметр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Фильтр отключен</td> <td>См. примечание</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Автоматическое согласование фильтра</td> <td>PB13 PB14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Вручную</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: Параметры PB13 и PB14 установлены на заводскую настройку.</p> <p>Если параметр установлен на "□□□1", подстройка фильтра заканчивается после того, как в течение определенного времени было выполнено установленное количество циклов позиционирования. После этого настройка изменяется на "□□□2". Если в подстройке фильтра нет необходимости, уставка параметра изменяется на "□□□0". При настройке на „□□□0“ для 1-го фильтра подавления резонансов машины (PB13) и характеристики его заграждающего фильтра (PB14) используются заводские настройки. Вышеописанный процесс недействителен для состояния "Серво выкл."</p>					0	0	0	□	Настройка	Согласование фильтра	Автоматически настроенный параметр	0	Фильтр отключен	См. примечание	1	Автоматическое согласование фильтра	PB13 PB14	2	Вручную	—
0	0	0	□																	
Настройка	Согласование фильтра	Автоматически настроенный параметр																		
0	Фильтр отключен	См. примечание																		
1	Автоматическое согласование фильтра	PB13 PB14																		
2	Вручную	—																		

Таб. 4-16: Подробный обзор параметров PB□□ (1)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон																
PB02	VRFT	0000_H		См. описание																
<p>Дополнительный режим подавления вибраций</p> <p>Этот параметр не может использоваться в контуре скорости.</p> <p>Этот параметр может быть активирован, если параметр PA08 (автонастройка) был установлен на "□□□2" или "□□□3". Если PA08 установлен на "□□□1", данная функция отключена.</p> <p>Выбор метода настройки для согласования фильтра подавления вибрации. Установка этого параметра на "□□□1" автоматически изменяет настройку частоты вибрации (PB19) и резонансной частоты вибрации (PB20) - после выполнения установленного количества процессов позиционирования в течение установленного времени.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Рассогласование</p>  <p>Заданное значение</p>  <p>Траектория приводного механизма</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Автом. подстройка фильтра</p> <p>→</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Рассогласование</p>  <p>Заданное значение</p>  <p>Траектория приводного механизма</p>  </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">□</td> </tr> </table> </div> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Настройка</th> <th style="width: 45%;">Согласование фильтра</th> <th style="width: 40%;">Автоматически настраиваемый параметр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Подавление вибрации отключено</td> <td>См. примечание</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Подавление вибраций включено</td> <td>PB19 PB20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Вручную</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: Параметры PB19 и PB 20 установлены на заводскую настройку.</p> <p>Если параметр установлен на "□□□1", подстройка фильтра заканчивается после того, как в течение определенного времени было выполнено установленное количество циклов позиционирования. После этого настройка изменяется на "□□□2".</p> <p>Если в подстройке фильтра нет необходимости, уставка параметра изменяется на "□□□0". При установке на "□□□0" для частоты вибрации (PB19) и резонансной частоты вибрации (PB20) используются заводские настройки.</p>					0	0	0	□	Настройка	Согласование фильтра	Автоматически настраиваемый параметр	0	Подавление вибрации отключено	См. примечание	1	Подавление вибраций включено	PB19 PB20	2	Вручную	—
0	0	0	□																	
Настройка	Согласование фильтра	Автоматически настраиваемый параметр																		
0	Подавление вибрации отключено	См. примечание																		
1	Подавление вибраций включено	PB19 PB20																		
2	Вручную	—																		
PB03		0																		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																				
PB04	FFC	0	%	См. описание																
<p>Упреждающее позиционное регулирование (Feed Forward)</p> <p>Упреждающее регулирование для минимизации рассогласования при регулировании положения. При настройке на 100 % и постоянной частоте вращения рассогласование равно нулю. При торможении и разгоне могут возникать перерегулирование, компенсируемое путем упреждающего регулирования.</p>																				
PB05		500																		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																				

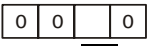
Таб. 4-16: Подробный обзор параметров PB□□ (2)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PB06	GD2	7,0	x 1	0–300,0
Соотношение инерции масс Служит для указания соотношения инерции масс двигателя и нагрузки. При включенной автонастройке 1 и при интерполяции этот параметр устанавливается автоматически. В этом случае значение изменяется между 0 и 100,0. Если параметр PA08 установлен на "□□□2" или „□□□3", этот параметр можно настроить вручную.				
PB07	PG1	24	рад/с	1–2000
Коэффициент усиления виртуального контура положения Этот параметр не может использоваться при работе в контуре скорости. При включенной автонастройке 1 или 2 этот параметр непрерывно автоматически оптимизируется. Если параметр PA08 установлен на "□□□1" или "□□□3", этот параметр можно настроить вручную.				
PB08	PG2	37	рад/с	1–1000
Коэффициент усиления контура положения Этот параметр не может использоваться при работе в контуре скорости. Чтобы повысить быстродействие контура позиционного регулирования, повысьте это значение. Большее значение повышает скорость реагирования, однако может привести к вибрации. Если выбрана автонастройка 1 или 2, или интерполяционный режим, этот параметр оптимизируется автоматически. Если параметр PA08 установлен на "□□□3", этот параметр можно настроить вручную.				
PB09	VG2	823	рад/с	20–50000
Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения Чтобы повысить быстродействие контура положения, увеличьте это значение. Большее значение повышает динамику, однако может привести к вибрации. Если выбрана автонастройка 1 или 2, или интерполяционный режим, этот параметр оптимизируется автоматически. Если параметр PA08 установлен на "□□□3", этот параметр можно настроить вручную.				
PB10	VIC	33,7	мс	0,1–1000,0
Интегральное звено контура скорости Чтобы повысить быстродействие контура скорости, уменьшите это значение. Более низкое значение повышает динамику, однако может привести к вибрации. Если выбрана автонастройка 1 или 2, или интерполяционный режим, этот параметр оптимизируется автоматически. Если параметр PA08 установлен на "□□□3", этот параметр можно настроить вручную.				
PB11	VDC	980		0–1000
Дифференциальное звено контура скорости Если параметр PB24 установлен на "□□3□", этот параметр активирован. Если параметр PA08 установлен на "□□0□", этот параметр может быть активирован по команде контроллера.				
PB12		0		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PB13	NH1	4500	Гц	100–4500
Фильтр 1 для подавления механических резонансов Настройка частоты заграждающего фильтра. Если параметр PB01 (автоматическое подавление вибрации) установлен на "□□□1", этот параметр изменяется автоматически. Если параметр PB01 установлен на "□□□0", настройка этого параметра игнорируется.				

Таб. 4-16: Подробный обзор параметров PB□□ (3)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон										
PB14	NHQ1	0000_H		См. описание										
Характеристика заграждающего фильтра 1 														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Демпфирование</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>40 дБ</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>14 дБ</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8 дБ</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4 дБ</td> </tr> </tbody> </table>					Настройка	Демпфирование	0	40 дБ	1	14 дБ	2	8 дБ	3	4 дБ
Настройка	Демпфирование													
0	40 дБ													
1	14 дБ													
2	8 дБ													
3	4 дБ													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>					Настройка	α	0	2	1	3	2	4	3	5
Настройка	α													
0	2													
1	3													
2	4													
3	5													
Если параметр PB01 установлен на "□□□1", этот параметр изменяется автоматически. Если параметр PA01 установлен на "□□□0", настройка этого параметра игнорируется.														
PB15	NH2	4500	Гц	100-4500										
Фильтр 2 для подавления механических резонансов Настройка частоты заграждающего фильтра. Этот параметр активируется установкой параметра PB16 (характеристика заграждающего фильтра 2) на "□□□1".														
PB16	NHQ2	0000_H		См. описание										
Характеристика заграждающего фильтра 2 														
2-й фильтр для подавления механических резонансов 0: деактивирован 1: активирован														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Демпфирование</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>40 дБ</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>14 дБ</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8 дБ</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4 дБ</td> </tr> </tbody> </table>					Настройка	Демпфирование	0	40 дБ	1	14 дБ	2	8 дБ	3	4 дБ
Настройка	Демпфирование													
0	40 дБ													
1	14 дБ													
2	8 дБ													
3	4 дБ													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>					Настройка	α	0	2	1	3	2	4	3	5
Настройка	α													
0	2													
1	3													
2	4													
3	5													

Таб. 4-16: Подробный обзор параметров PB□□ (4)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PB17		0000		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PB18	LPF	3141	рад/с	100–18000
Фильтр нижних частот При установке параметра PB23 (фильтр нижних частот) на "□□0□" этот параметр изменяется автоматически. Если параметр PB23 установлен на "□□1□", этот параметр можно настроить вручную.				
PB19	VRF1	100,0	Гц	0,1–100
Частота вибрации Этот параметр не может использоваться в режиме "Регулирование частоты вращения". Введите частоту низкочастотных вибраций машины, которые требуется подавлять. При установке параметра PB02 (согласование фильтра для подавления вибрации) на "□□□1" этот параметр изменяется автоматически. Если параметр PB02 установлен на "□□□2", этот параметр можно настроить вручную.				
PB20	VRF2	100,0	Гц	0,1–100
Резонансная частота вибрации Этот параметр не может использоваться в режиме "Регулирование частоты вращения". Введите резонансную частоту низкочастотных вибраций машины, которые требуется подавлять. При установке параметра PB02 (согласование фильтра для подавления вибрации) на "□□□1" этот параметр изменяется автоматически. Если параметр PB02 установлен на "□□□2", этот параметр можно настроить вручную.				
PB21		0,00		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PB22		0,00		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PB23	VFBF	0000_H		См. описание
Настройка фильтра нижних частот  <p>Выбор фильтра нижних частот 0: Автоматическая настройка 1: Ручная настройка (с помощью параметра PB18)</p> <p>При автоматической настройке ширина полосы фильтра приблизительно соответствует следующей формуле:</p> $\frac{VG2 \times 10}{1 + GD2} \text{ [рад/с]}$				

Таб. 4-16: Подробный обзор параметров PB□□ (5)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон				
PВ24	MVS ①	0000_H		См. описание				
<p>Подавление незначительных вибраций (+-1 импульс) при неподвижном состоянии Если параметр PA08 установлен на "□□□3", этот параметр активирован.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table> <div style="flex-grow: 1;"> <p>Выбор подавления вибрации при неподвижном состоянии 0: деактивировано 1: активировано</p> <p>Выбор вида регулирования ПИ или ПИД 0: Активировано ПИ-регулирование (С помощью команды контроллера возможно переключение на ПИД-регулирование.) 3: Постоянно активировано ПИД-регулирование</p> </div> </div>					0	0		
0	0							
PВ25		0000_H						
<p>Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>								
PВ26	CDP ①	0000_H		См. описание				
<p>Переключение коэффициента усиления</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table> <div style="flex-grow: 1;"> <p>Переключение коэффициентов усиления Коэффициенты усиления переключаются в зависимости от параметров PВ29 ... PВ32: 0: деактивировано 1: Активировано переключение усиления с помощью команды контроллера 2: Заданное значение частоты (настройка PВ27) 3: Рассогласование в импульсах (настройка PВ27) 4: Скорость вращения серводвигателя (настройка PВ27)</p> <p>Порог для переключения усиления 0: Действителен при условии: больше порогового значения (В случае управл. команды действителен при ВКЛ.) 1: Действителен при условии: меньше порогового значения (В случае управл. команды действителен при ВЫКЛ.)</p> </div> </div>					0	0		
0	0							
PВ27	CDL	10	1000 имп/с импульсы об/мин	0-9999				
<p>Условие переключения коэффициентов усиления Установка порогового значения заданной частоты, рассогласования, или частоты вращения (в зависимости от настройки параметра PВ26), при котором должно выполняться переключение коэффициента усиления.</p>								
PВ28	CDT	1	мс	0-100				
<p>Постоянная времени для переключения коэффициентов усиления Постоянная времени для переключения коэффициентов усиления зависит от параметров PВ26 и PВ27.</p>								
PВ29	GD2B	7,0	x 1	0-300,0				
<p>соотношение инерции масс 2 Служит для указания соотношения инерции масс двигателя и нагрузки после переключения усиления. Этот параметр действует при деактивированной автонастройке.</p>								

Таб. 4-16: Подробный обзор параметров PВ□□ (6)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PВ30	PG2B	37	рад/с	1–2000
<p>коэффициент усиления контура положения 2 Этот параметр не может использоваться в контуре скорости. Служит для настройки усиления контура положения после переключения усиления. Этот параметр действует при деактивированной автонастройке.</p>				
PВ31	VG2B	823	рад/с	20–20000
<p>коэффициент усиления контура регулирования скорости 2 Служит для настройки усиления контура скорости переключения усиления. Этот параметр действует при деактивированной автонастройке.</p>				
PВ32	VICB	33,7	мс	0,1–5000,0
<p>Интегральное звено член контура скорости 2 Служит для настройки интегрального коэффициента усиления контура скорости после переключения усиления. Этот параметр действует при деактивированной автонастройке.</p>				
PВ33	VRF1B	100,0	Гц	0,1–100,0
<p>Частота вибрации 2 Этот параметр не может использоваться в контуре скорости. Служит для настройки частоты вибрации для подавления вибрации после переключения усиления. Этот параметр активируется установкой параметра PВ02 на "□□□2" и параметра PВ26 на "□□□1". При таком применении переключайте усиление только после того, как серводвигатель остановился.</p>				
PВ34	VRF2B	100,0	Гц	0,1–100,0
<p>2-я резонансная частота вибрации Этот параметр не может использоваться в режиме "Регулирование частоты вращения". Служит для настройки резонансной частоты для подавления вибрации после переключения усиления. Этот параметр активируется установкой параметра PВ02 на "□□□2" и параметра PВ26 на "□□□1". При таком применении переключайте усиление только после того, как серводвигатель остановился.</p>				
PВ35		0,00		
<p>Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
PВ36		0,00		
<p>Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
PВ37		100		
<p>Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
PВ38		0,0		
<p>Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				

Таб. 4-16: Подробный обзор параметров PВ□□ (7)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PВ39		0,0		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PВ40		0,0		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PВ41		1125		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PВ42		1125		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PВ43		0004_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PВ44		0,0		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PВ45		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				

Таб. 4-16: Подробный обзор параметров PВ□□ (8)

① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание или выполнить сброс внутреннего контроллера.

4.5.6 Настройка дополнительных параметров (PC□□)

Номер параметра	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользовательская настройка
PC01	ERZ ^①	Порог срабатывания ошибки рассогласования	3	об	
PC02	MBR	Задержка переключения удерживающего тормоза	0	мс	
PC03	ENRS ^①	Вывод импульсов энкодера	0000 _H	—	
PC04	COP1 ^②	Выбор функции C-1	0000 _H	—	
PC05	COP2 ^②	Выбор функции C-2	0000 _H	—	
PC06	—	Заводская настройка	0000 _H	—	
PC07	ZSP	Распознавание неподвижного состояния	50	об/мин	
PC08	—	Заводская настройка	0	—	
PC09	MOD1	Выбор функции аналогового выхода 1	0000 _H	—	
PC10	MOD2	Выбор функции аналогового выхода 2	0001 _H	—	
PC11	MO1	Смещение аналогового выхода 1	0	мВ	
PC12	MO2	Смещение аналогового выхода 2	0	мВ	
PC13	MOSDL	Младшие разряды для стандартной фактической позиции	0	импульсы	
PC14	MOSDH	Старшие разряды для стандартной фактической позиции	0	10000 импульсов	
PC15	—	Заводская настройка	0	—	
PC16	—		0000 _H	—	
PC17	COP4 ^②	Выбор функции C-4	0000 _H	—	
PC18	—	Заводская настройка	0000 _H	—	
PC19	—		0000 _H	—	
PC20	—		0000 _H	—	
PC21	WPS ^①		Стирание перечня сигнализации	0000 _H	—
PC22	—	Заводская настройка	0000 _H	—	
PC23	—		0000 _H	—	
PC24	—		0000 _H	—	
PC25	—		0000 _H	—	
PC26	—		0000 _H	—	
PC27	—		0000 _H	—	
PC28	—		0000 _H	—	
PC29	—		0000 _H	—	
PC30	—		0000 _H	—	
PC31	—		0000 _H	—	
PC32	—		0000 _H	—	

Таб. 4-17: Перечень дополнительных параметров

- ^① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание или выполнить сброс контроллера.
- ^② Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.

4.5.7 Описание дополнительных параметров:

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон															
PC01	ERZ ①	3	обороты	1–200															
Порог срабатывания ошибки рассогласования Этот параметр не может использоваться в контуре скорости. Установка порога в виде числа оборотов серводвигателя в зависимости от sw-версии привода требуется переключение питания для активизации уставки.																			
PC02	MBR	0	мс	См. описание															
Задержка переключения электромагнитного удерживающего тормоза Настройка времени задержки (Tb) между включением электромагнитного тормоза (MBR) и отключением питания от серводвигателя.																			
PC03	ENRS ①	0000_H		См. описание															
Вывод импульсов энкодера для внешнего контроллера <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0 0</div> <div style="flex-grow: 1;"> <p>Изменение очередности фаз импульсов выхода энкодера (фаза "А", фаза "В")</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Значение</th> <th colspan="2">Направление вращения серводвигателя</th> </tr> <tr> <th>левое</th> <th>правое</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0</td> <td>Фаза "А" </td> <td>Фаза "А" </td> </tr> <tr> <td>Фаза "В" </td> <td>Фаза "В" </td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td>Фаза "А" </td> <td>Фаза "А" </td> </tr> <tr> <td>Фаза "В" </td> <td>Фаза "В" </td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>Настройка импульсов энкодера (см. также параметр PA15) 0: непосредственный вывод импульсов энкодера 1: уставка делителя для вывода импульсов</p>					Значение	Направление вращения серводвигателя		левое	правое	0	Фаза "А"	Фаза "А"	Фаза "В"	Фаза "В"	1	Фаза "А"	Фаза "А"	Фаза "В"	Фаза "В"
Значение	Направление вращения серводвигателя																		
	левое	правое																	
0	Фаза "А"	Фаза "А"																	
	Фаза "В"	Фаза "В"																	
1	Фаза "А"	Фаза "А"																	
	Фаза "В"	Фаза "В"																	
PC04	COP1 ②	0000_H		См. описание															
Выбор функции C-1: выбор типа кабеля энкодера <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0 0 0</div> <div style="flex-grow: 1;"> <p>Выбор типа кабеля энкодера 0: двухжильный кабель 1: четырехжильный кабель</p> </div> </div> <p>Неправильная настройка этого параметра приводит к появлению сигнализации о неисправности энкодера 1 (16) или неисправности энкодера 2 (20).</p>																			
PC05	COP2 ②	0000_H		См. описание															
Выбор функции C-2: работа без серводвигателя <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0 0 0</div> <div style="flex-grow: 1;"> <p>Выбор работы без серводвигателя 0: активировано 1: не активировано</p> </div> </div>																			

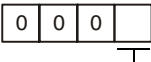
Таб. 4-18: Подробный обзор параметров PC□□ (1)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон																																		
PC06		0000_H																																				
Выбор функции C-3: Установка единицы измерения рассогласования для параметра № PC01. Параметр доступен начиная с версии V1 сервопривода 0: 1 оборот 1: 0,1 оборот 2: 0,01 оборот 3: 0,001 оборот																																						
PC07	ZSP	50	об/мин	0-10000																																		
Распознавание неподвижного состояния Ввод частоты вращения, ниже которой выдается выходной сигнал "Неподвижное состояние". Регистратор сигналов неподвижного состояния имеет гистерезис величиной 20 об/мин.																																						
PC08		0																																				
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																																						
PC09	MOD1	0000_H		См. описание																																		
Выбор функции аналогового выхода 1 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">□</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">Выбор функции выхода для аналогового мониторинга 1 (MO1)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Функция выхода</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>скорость вращения двигателя (±8 В / макс. скорость вращения)</td></tr> <tr><td>1</td><td>крутящий момент (±8 В / макс. крут. момент)**</td></tr> <tr><td>2</td><td>скорость вращения двигателя (+8 В / макс. скорость вращения)</td></tr> <tr><td>3</td><td>крутящий момент (+8 В / макс. крут. момент)**</td></tr> <tr><td>4</td><td>заданное значение тока (±8 В / максимальный номинальный ток)</td></tr> <tr><td>5</td><td>заданная частота вращения (±8 В / макс. скорость вращения)</td></tr> <tr><td>6</td><td>ошибка рассогласования (±10 В / 100 импульсов)*</td></tr> <tr><td>7</td><td>ошибка рассогласования (±10 В / 1000 импульсов)*</td></tr> <tr><td>8</td><td>ошибка рассогласования (±10 В / 10000 импульсов)*</td></tr> <tr><td>9</td><td>ошибка рассогласования (±10 В / 100000 импульсов)*</td></tr> <tr><td>A</td><td>фактическое значение позиции (±10 В / 1000000 импульсов)*/***</td></tr> <tr><td>B</td><td>фактическое значение позиции (±10 В / 10000000 импульсов)*/***</td></tr> <tr><td>C</td><td>фактическое значение позиции (±10 В / 100000000 импульсов)*/***</td></tr> <tr><td>D</td><td>напряжение DC-контура (±8 В / 400 В) для приводов на 400 В (+8 В/800 В)</td></tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 40px;">* Единица: импульсы энкодера ** При максимальном крутящем моменте выдается напряжение 8 В *** Можно использовать для регистрации абсолютной позиции</p>					0	0	0	□	Настройка	Функция выхода	0	скорость вращения двигателя (±8 В / макс. скорость вращения)	1	крутящий момент (±8 В / макс. крут. момент)**	2	скорость вращения двигателя (+8 В / макс. скорость вращения)	3	крутящий момент (+8 В / макс. крут. момент)**	4	заданное значение тока (±8 В / максимальный номинальный ток)	5	заданная частота вращения (±8 В / макс. скорость вращения)	6	ошибка рассогласования (±10 В / 100 импульсов)*	7	ошибка рассогласования (±10 В / 1000 импульсов)*	8	ошибка рассогласования (±10 В / 10000 импульсов)*	9	ошибка рассогласования (±10 В / 100000 импульсов)*	A	фактическое значение позиции (±10 В / 1000000 импульсов)*/***	B	фактическое значение позиции (±10 В / 10000000 импульсов)*/***	C	фактическое значение позиции (±10 В / 100000000 импульсов)*/***	D	напряжение DC-контура (±8 В / 400 В) для приводов на 400 В (+8 В/800 В)
0	0	0	□																																			
Настройка	Функция выхода																																					
0	скорость вращения двигателя (±8 В / макс. скорость вращения)																																					
1	крутящий момент (±8 В / макс. крут. момент)**																																					
2	скорость вращения двигателя (+8 В / макс. скорость вращения)																																					
3	крутящий момент (+8 В / макс. крут. момент)**																																					
4	заданное значение тока (±8 В / максимальный номинальный ток)																																					
5	заданная частота вращения (±8 В / макс. скорость вращения)																																					
6	ошибка рассогласования (±10 В / 100 импульсов)*																																					
7	ошибка рассогласования (±10 В / 1000 импульсов)*																																					
8	ошибка рассогласования (±10 В / 10000 импульсов)*																																					
9	ошибка рассогласования (±10 В / 100000 импульсов)*																																					
A	фактическое значение позиции (±10 В / 1000000 импульсов)*/***																																					
B	фактическое значение позиции (±10 В / 10000000 импульсов)*/***																																					
C	фактическое значение позиции (±10 В / 100000000 импульсов)*/***																																					
D	напряжение DC-контура (±8 В / 400 В) для приводов на 400 В (+8 В/800 В)																																					
PC10	MOD2	0001_H		См. описание																																		
Выбор функции аналогового выхода 2 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">□</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">Выбор функции выхода для аналогового мониторинга 2 (MO2)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td colspan="2">Настройки аналогичны аналоговому мониторингу 1 (MO1)</td> </tr> </table>					0	0	0	□	Настройки аналогичны аналоговому мониторингу 1 (MO1)																													
0	0	0	□																																			
Настройки аналогичны аналоговому мониторингу 1 (MO1)																																						
PC11	MO1	0	мВ	-999-999																																		
Смещение аналогового выхода 1 Служит для настройки смещения аналогового выхода 1 (MO1).																																						

Таб. 4-18: Подробный обзор параметров PC□□ (2)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон				
PC12	MO2	0	мВ	-999-999				
Смещение аналогового выхода 2 Служит для настройки смещения аналогового выхода 2 (MO2).								
PC13	MOSDL	0	импульсы	-9999-9999				
Младшие разряды для стандартной фактической позиции Служит для настройки стандартной позиции с помощью импульсов обратной связи на аналоговом выходе 1 (MO1) или аналоговом выходе 2 (MO2). С помощью этого параметра устанавливаются четыре младших десятичных разряда стандартной позиции.								
PC14	MOSDH	0	10000 импульсы	-9999-9999				
Старшие разряды для стандартной фактической позиции Служит для настройки стандартной позиции с помощью импульсов обратной связи на аналоговом выходе 1 (MO1) или аналоговом выходе 2 (MO2). С помощью этого параметра устанавливаются четыре старших десятичных разряда стандартной позиции.								
PC15		0						
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.								
PC16		0000_H						
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.								
PC17	COP4^②	0000_H		См. описание				
Выбор функции C-4: настройка референтной точки в абсолютной системе позиционирования <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;"> </td> </tr> </table> </div> <div> <p>Условие для настройки референтной точки</p> <p>0: После включения электропитания выход в позицию осуществляется через 0-метку фазы Z.</p> <p>1: После включения электропитания выход в позицию осуществляется без использования 0-метки фазы Z.</p> </div> </div>					0	0	0	
0	0	0						
PC18		0000_H						
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.								
PC19		0000_H						
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.								
PC20		0000_H						
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.								

Таб. 4-18: Подробный обзор параметров PC□□ (3)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PC21	BPS ①	0000_H		См. описание
Удаление истории сбоев  <p> Стереть память сигнализации 0: Не удалять 1: Очистить память сигнализации при следующем включении электропитания. После этого бит автоматически устанавливается на 0 ("не удалять"). </p>				
PC22		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PC23		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PC24		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PC25		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PC26		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PC27		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PC28		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PC29		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PC30		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				

Таб. 4-18: Подробный обзор параметров PC□□ (4)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
РС31		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
РС32		0000_H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				

Таб. 4-18: Подробный обзор параметров РС□□ (5)

- ① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание или выполнить сброс внутреннего контроллера.
- ② Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.

4.5.8 Назначение функции входов/выходов (PD□□)

Номер параметра	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользовательская настройка
PD01	—	Заводская настройка	0000 _H	—	
PD02	—		0000 _H	—	
PD03	—		0000 _H	—	
PD04	—		0000 _H	—	
PD05	—		0000 _H	—	
PD06	—		0000 _H	—	
PD07	DO1 ①	Выходной сигнал, выбор 1 (контакт CN3-13)	0005 _H	—	
PD08	DO2 ①	Выходной сигнал, выбор 2 (контакт CN3-9)	0004 _H	—	
PD09	DO3 ①	Выходной сигнал, выбор 3 (контакт CN3-15)	0003 _H	—	
PD10	—	Заводская настройка	0000 _H	—	
PD11	—		0004 _H	—	
PD12	—		0000 _H	—	
PD13	—		0000 _H	—	
PD14	DOP3 ①	Выбор функции D-3	0000 _H	—	
PD15	—	Заводская настройка	0000 _H	—	
PD16	—		0000 _H	—	
PD17	—		0000 _H	—	
PD18	—		0000 _H	—	
PD19	—		0000 _H	—	
PD20	—		0000 _H	—	
PD21	—		0000 _H	—	
PD22	—		0000 _H	—	
PD23	—		0000 _H	—	
BC24	—		0000 _H	—	
PD25	—		0000 _H	—	
PD26	—		0000 _H	—	
PD27	—		0000 _H	—	
PD28	—		0000 _H	—	
PD29	—		0000 _H	—	
PD30	—		0000 _H	—	
PD31	—		0000 _H	—	
PD32	—		0000 _H	—	

Таб. 4-19: Перечень параметров ввода-вывода

① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание или выполнить сброс контроллера.

4.5.9 Описание функции входов/выходов:

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон																																									
PD01		0000 _H																																											
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																																													
PD02		0000 _H																																											
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																																													
PD03		0000 _H																																											
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																																													
PD04		0000 _H																																											
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																																													
PD05		0000 _H																																											
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																																													
PD06		0000 _H																																											
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.																																													
PD07	DO1 ①	0005 _H		См. описание																																									
Выходной сигнал, выбор 1 (контакт CN3-13) Контакту CN3-13 можно присвоить указанные в таблице выходные сигналы.																																													
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 20px; text-align: center;"> </td> </tr> </table> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 100px;"> _____ Назначение функции клемме CN3-13 </div>					0	0																																							
0	0																																												
Функции, которые можно присвоить этому выходу, указаны в следующей таблице. Обратите внимание на сноски к таблице																																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Функция / символ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>Постоянно ВЫКЛ.</td></tr> <tr><td>01</td><td>зарезервировано ***</td></tr> <tr><td>02</td><td>RD</td></tr> <tr><td>03</td><td>ALM</td></tr> <tr><td>04</td><td>INP *</td></tr> <tr><td>05</td><td>MBR</td></tr> <tr><td>06</td><td>DB</td></tr> <tr><td>07</td><td>TLC</td></tr> <tr><td>08</td><td>WNG</td></tr> <tr><td>09</td><td>BWNG</td></tr> </tbody> </table>	Настройка	Функция / символ	00	Постоянно ВЫКЛ.	01	зарезервировано ***	02	RD	03	ALM	04	INP *	05	MBR	06	DB	07	TLC	08	WNG	09	BWNG	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Функция / символ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0A</td><td>Постоянно ВЫКЛ. **</td></tr> <tr><td>0B</td><td>зарезервировано ***</td></tr> <tr><td>0C</td><td>ZSP</td></tr> <tr><td>0D</td><td>зарезервировано ***</td></tr> <tr><td>0E</td><td>зарезервировано ***</td></tr> <tr><td>0F</td><td>CDPS</td></tr> <tr><td>10</td><td>зарезервировано ***</td></tr> <tr><td>11</td><td>ABSV *</td></tr> <tr><td>12-1F</td><td>зарезервировано ***</td></tr> <tr><td>20-3F</td><td>зарезервировано ***</td></tr> </tbody> </table>	Настройка	Функция / символ	0A	Постоянно ВЫКЛ. **	0B	зарезервировано ***	0C	ZSP	0D	зарезервировано ***	0E	зарезервировано ***	0F	CDPS	10	зарезервировано ***	11	ABSV *	12-1F	зарезервировано ***	20-3F	зарезервировано ***
Настройка	Функция / символ																																												
00	Постоянно ВЫКЛ.																																												
01	зарезервировано ***																																												
02	RD																																												
03	ALM																																												
04	INP *																																												
05	MBR																																												
06	DB																																												
07	TLC																																												
08	WNG																																												
09	BWNG																																												
Настройка	Функция / символ																																												
0A	Постоянно ВЫКЛ. **																																												
0B	зарезервировано ***																																												
0C	ZSP																																												
0D	зарезервировано ***																																												
0E	зарезервировано ***																																												
0F	CDPS																																												
10	зарезервировано ***																																												
11	ABSV *																																												
12-1F	зарезервировано ***																																												
20-3F	зарезервировано ***																																												
* Для контура скорости эта функция постоянно находится в выключенном состоянии ** Для контура скорости эта функция становится функцией SA *** Заводская настройка Эту настройку использовать нельзя.																																													

Таб. 4-20: Подробный обзор параметров PD□□ (1)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон						
PD08	DO2 ①	0004_H		См. описание						
Выходной сигнал, выбор 2 (контакт CN3-9) Контакту CN3-9 можно присвоить выходные сигналы, указанные в таблице (см. описание параметра PD07)										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Назначение функции контакту CN3-9					0	0				
0	0									
PD09	DO3 ①	0003_H		См. описание						
Выходной сигнал, выбор 3 (контакт CN3-15) Контакту CN3-15 можно присвоить выходные сигналы, указанные в таблице (см. описание параметра PD07)										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Назначение функции контакту CN3-15					0	0				
0	0									
PD10		0000_H								
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.										
PD11		0004_H								
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.										
PD12		0000_H								
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.										
PD13		0000_H								
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.										
PD14	DOP3 ①	0000_H		См. описание						
Выбор функции D-3 Настройка выходного сигнала аварийной сигнализации (ALM) при возникновении предупреждения (WNG).										
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> </table> Выходные сигналы сервоусилителя при возникновении предупреждения					0	0		0		
0	0		0							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Состояние сигнала *</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <p>Момент предупреждения</p> </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <p>Момент предупреждения</p> </td> </tr> </tbody> </table>					Настройка	Состояние сигнала *	0	<p>Момент предупреждения</p>	1	<p>Момент предупреждения</p>
Настройка	Состояние сигнала *									
0	<p>Момент предупреждения</p>									
1	<p>Момент предупреждения</p>									
* 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.										

Таб. 4-20: Подробный обзор параметров PD□□ (2)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PD15		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD16		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD17		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD18		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD19		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD20		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD21		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD22		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD23		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD24		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD25		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD26		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				

Таб. 4-20: Подробный обзор параметров PD□□ (3)

Номер параметра	Обозначение	Заводская настройка	Единица	Диапазон
PD27		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD28		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD29		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD30		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD31		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
PD32		0000 _H		
Зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				

Таб. 4-20: Подробный обзор параметров PD□□ (4)

- ① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание или выполнить сброс внутреннего контроллера.

4.6 Коэффициент усиления

4.6.1 Настройка коэффициента усиления

Для настройки коэффициента усиления сервоусилителя сначала выполните автонастройку 1. Если качество регулирования не соответствует требованиям задачи, выполните в указанной последовательности:

- Автонастройка 2
- Ручная настройка коэффициента усиления

В следующей таблице пояснены особенности различных методов настройки коэффициента усиления:

Метод	Настройка PA08	Соотношение инерции масс	Автоматическая настройка PB	Ручная настройка PA/PB
Автонастройка 1	0001	Непрерывный расчет	GD2 (PB06), PG2 (PB08), PG1 (PB07), VG2 (PB09), VIC (PB10)	Динамика регулируется в параметре № 2
Автонастройка 2	0002	В соответствии с настройкой PB06	PG2 (PB08), PG1 (PB07), VG2 (PB09), VIC (PB10)	GD2 (PB06), Быстродействие в PA09
Ручная настройка	0003		—	PG1 (PB07), GD2 (PB06), VG2 (PB09) VIC (PB10)
Режим интерполяции	0000	Непрерывный расчет	GD2 (PB06), PG2 (PB08), VG2 (PB09), VIC (PB10)	PG1 (PB07)

Таб. 4-21: Методы настройки коэффициента усиления

Для настройки коэффициента усиления действуйте следующим образом:

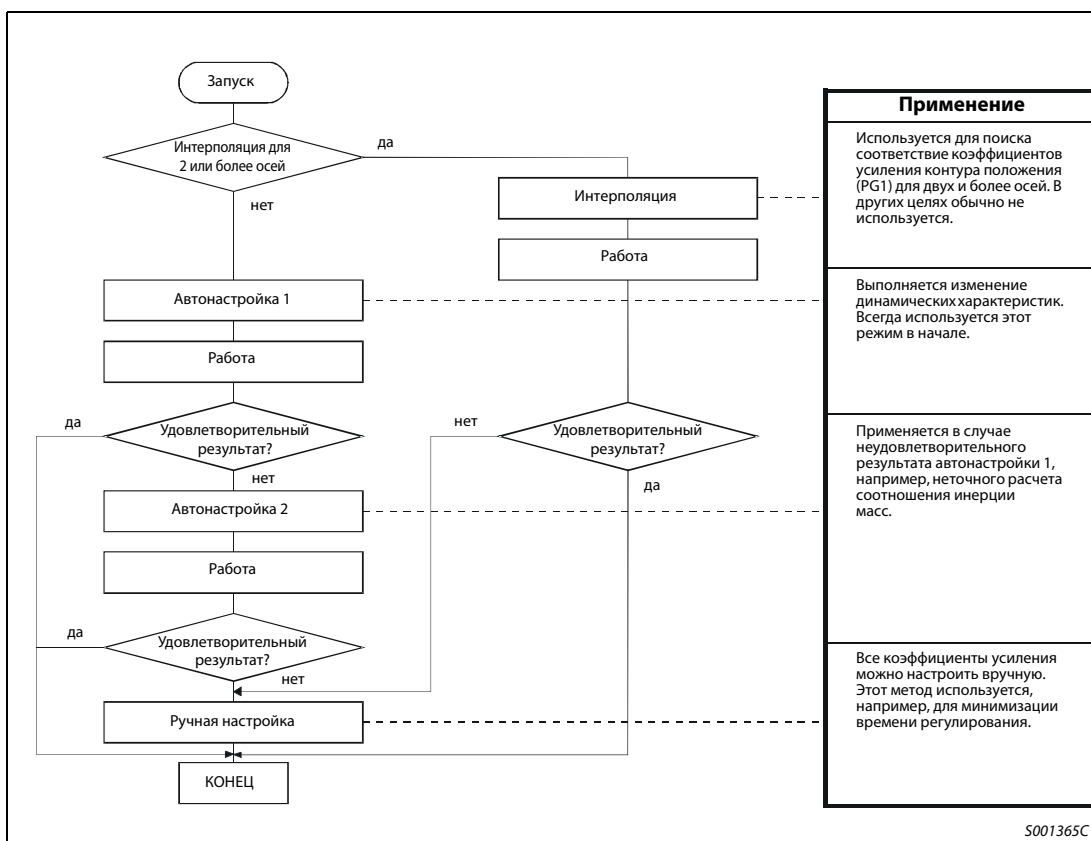


Рис. 4-6: Порядок действий для настройки коэффициента усиления

4.6.2 Настройка коэффициента усиления с помощью наладочного программного обеспечения

В следующей таблице перечислены функции и методы компенсации в случае применения наладочного программного обеспечения:

Функция	Описание	Компенсация
Анализ механизма	Компьютер определяет свойства всей механической системы, генерируя управляющие воздействия и оценивая реакцию механизма на них.	Определяется резонансная частота механизма и соответственно подбирается заграждающий фильтр. Устанавливаются оптимальные для механизма коэффициенты усиления. Этот простой метод компенсации пригоден для машин с большими резонансами и малым временем регулирования.
Автоматическая настройка усиления	При автоматической настройке коэффициента усиления определяется оптимальное усиление с учетом минимально возможного времени регулирования.	Коэффициенты усиления автоматически устанавливаются так, чтобы достигались минимальные значения времени позиционирования.
Моделирование механизма	Эмулируется реакция механизма на управляющее воздействие в контуре положения.	Можно определить оптимальные коэффициенты усиления и форму задающего сигнала.

Таб. 4-22: Компенсация с помощью наладочного программного обеспечения

4.6.3 Автонастройка

Сервоусилитель оснащен функцией автонастройки выполняемой в реальном масштабе времени, которая непрерывно оптимизирует коэффициенты усиления контуров регулирования в зависимости от характеристики машины (соотношения инерции масс). Благодаря этому отпадает необходимость в трудоемких настройках при вводе в эксплуатацию.

Автонастройка 1

На заводе-изготовителе по умолчанию выбрана автонастройка 1. В этом режиме Происходит непрерывное определение соотношения инерции масс и соответствующая оптимизация коэффициентов усиления.

При автонастройке 1 автоматически настраиваются следующие параметры:

Номер параметра	Обозначение	Описание
PB06	GD2	Соотношение инерции масс
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости

Таб. 4-23: Подстройка параметров при автонастройке 1

Для безупречного выполнения автонастройки 1 необходимы следующие условия:

- Время разгона/торможения для достижения частоты вращения 2000 об/мин не превышает 5 с.
- Частота вращения составляет не менее 150 об/мин.
- Соотношение инерции масс нагрузки и двигателя меньше или равно 100.
- Крутящий момент во время разгона/торможения больше или равен 10 % от номинального крутящего момента.
- Если во время эксплуатации имеют место внезапные колебания крутящего момента во время разгона/торможения или механизм имеет значительный люфт автонастройка 1 может выполняться не достаточно корректно. В таких случаях используйте автонастройку 2 или ручной метод настройки коэффициентов усиления.

Автонастройка 2

Если удовлетворительное выполнение автонастройки 1 невозможно, применяйте автонастройку 2. Так как в этом режиме соотношение инерции масс не определяется, его значение требуется ввести в параметре PB06.

При автонастройке 2 автоматически настраиваются следующие параметры:

Параметр	Символ	Обозначение
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости

Таб. 4-24: Подстройка параметров при автонастройке 2

Принцип работы автонастройки

На следующей иллюстрации показана блок-схема работы функции автонастройки:

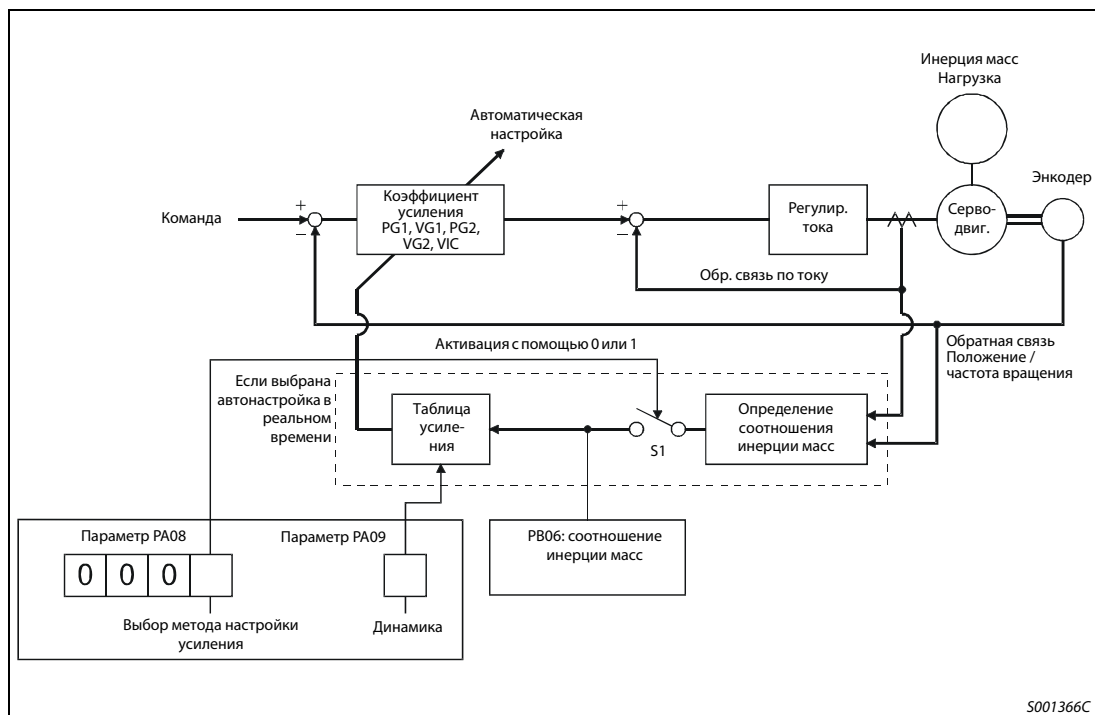


Рис. 4-7: Блок-схема функции автонастройки

Соотношение инерции масс определяется во время разгона и замедления на основе тока двигателя и частоты вращения. Полученное значение записывается в параметр PB06. Его можно видеть в индикации состояния в наладочном программном обеспечении MR Configurator.

Если значение соотношения инерции масс уже известно или его определение не возможно, выберите автонастройку 2 (PA08: 0002) и введите значение в параметр 34 вручную.

На основе настроек PB06 и динамики автонастройки (PA09) выбирается оптимальное усиление из внутренней таблицы коэффициентов усиления.

После включения электропитания результат автонастройки каждые 60 минут сохраняется в EIPROM сервоусилителя. При включении автонастройка выполняется на основе последних значений усиления коэффициентов, сохраненных в EIPROM.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если во время работы возникают внезапные колебания крутящего момента, это может указывать на ошибочное определение соотношения инерции масс. В этом случае выберите автонастройку 2 (PA08: 0002) и установите PB06 вручную.

Порядок действий при автонастройке

В исходном состоянии сервоусилителя автонастройка уже выбрана. В большинстве случаев требуется лишь подключить и запустить двигатель, не выполняя никакие трудоемкие настройки. Чтобы выполнить процесс настройки, достаточно установить динамику автонастройки.

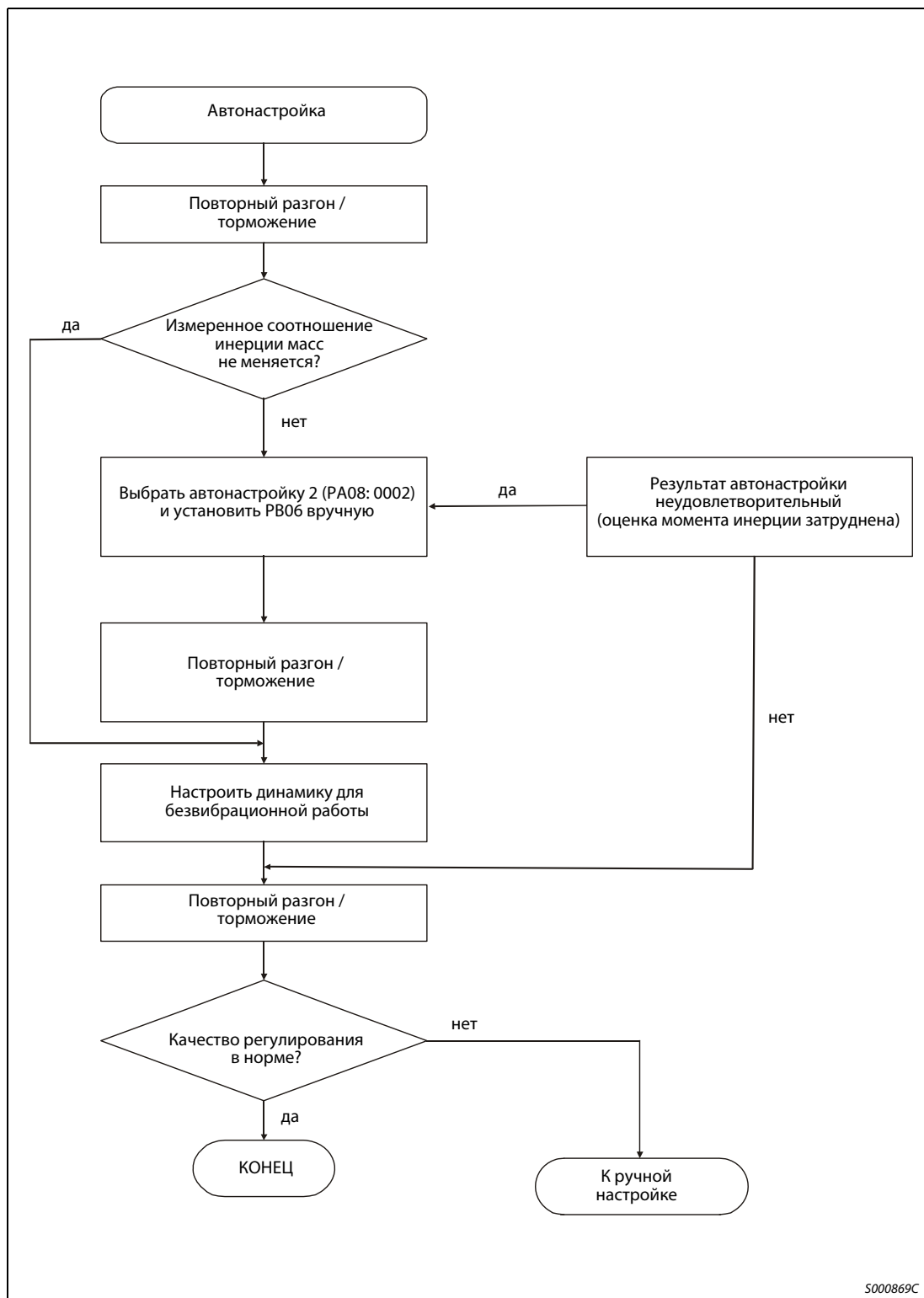



Рис. 4-8: Порядок действий при автонастройке

S000869C

Динамика привода в режиме автонастройки

Динамика всей сервосистемы устанавливается в первом разряде параметра PA09. Более высокое значение соответствует более быстрому реагированию на изменения заданного значения и меньшему времени регулирования до первого пересечения с линией установленного значения. Слишком высокая настройка приводит к вибрации. Выберите такое значение, при котором в безвибрационном диапазоне достигается требуемая динамика.

Если динамику невозможно повысить до требуемого значения из-за резонансов механизма при частотах более 100 Гц, применяйте автоматическое подавление вибрации (PB01) или фильтры для подавления механических резонансов (PB13 ... BP16). Как правило, применение фильтра позволяет повысить динамические характеристики.

Значение	Характеристика механизма		
	Динамика	Резонанс механизма	Применение
1	медленно ↑	10,0 Гц	
2		11,3 Гц	
3		12,7 Гц	
4		14,3 Гц	
5		16,1 Гц	
6		18,1 Гц	
7		20,4 Гц	
8		23,0 Гц	
9		25,9 Гц	
10		29,2 Гц	
11		32,9 Гц	
12		37,0 Гц	
13		41,7 Гц	
14		47,0 Гц	
15		52,9 Гц	
16		59,6 Гц	
17	средне ↑	67,1 Гц	
18		75,6 Гц	
19		85,2 Гц	
20		95,9 Гц	
21		108,0 Гц	
22		121,7 Гц	
23		137,1 Гц	
24		154,4 Гц	
25		173,9 Гц	
26		195,9 Гц	
27		220,6 Гц	
28		248,5 Гц	
29		279,9 Гц	
30		315,3 Гц	
31		355,1 Гц	
32		быстро ↓	

Таб. 4-25: Настройка быстродействия (PA09)

4.6.4 Ручная настройка коэффициентов усиления

Если результат автонастройки неудовлетворительный, усиление можно настроить вручную с помощью параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ

При резонансных явлениях машины используйте функцию автоматического подавления вибрации (PB01) или фильтры подавления механических резонансов (PB13 ... PB16).

● Регулирование в контуре скорости

В следующей таблице дан обзор параметров, используемых при ручной настройке коэффициентов усиления, при работе привода в контуре скорости:

Номер параметра	Обозначение	Обозначение
PB06	GD2	Соотношение инерции масс
PB07	VG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости

Таб. 4-26: Параметры, настраиваемые при регулировании частоты вращения

Настройка выполняется следующим образом:

- ① Сначала выполните настройку с помощью автонастройки. (см. „Принцип работы автонастройки“ на стр. 4 - 47.)
- ② Измените параметр автонастройки на "Вручную" (PA08: 0003).
- ③ Установите PB06 на предположительное значение соотношения инерции масс. (Если результат предшествующей автонастройки дал удовлетворительный результат его не требуется изменять.)
- ④ Немного уменьшите коэффициент усиления виртуального контура положения (PB07) и контура положения (PB08). Немного увеличьте интегральную часть контура регулирования частоты вращения (PB10).
- ⑤ Постепенно повышайте коэффициент усиления контура скорости (PB09) до появления вибрации. Оптимальное значение - значение, полученное незадолго до появления вибрации.
- ⑥ Постепенно повышайте коэффициент усиления виртуального контура положения (PB07) и до начала перерегулирования.
- ⑦ Постепенно уменьшайте интегральную часть контура скорости (PB10) и до начала вибрации. Оптимальное значение - значение, полученное незадолго до появления вибрации.
- ⑧ Если повысить коэффициенты усиления и достичь требуемой динамики невозможно из-за механических резонансов, повторите шаги ② и ③ с применением фильтра для подавления резонансов или фильтра для подавления механических резонансов (PB13–PB16).
- ⑨ Проверьте вращательное движение и, если необходимо, выполните тонкую компенсацию коэффициентов усиления.

Динамика контура скорости устанавливается с помощью коэффициента усиления VG2 (PB09). Большее значение повышает скорость реагирования, однако может привести к вибрации. Полоса пропускания контура скорости рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Полоса пропускания [Гц]} = \frac{VG2}{(1 + GD^2) \times 2\pi}$$

Интегральное звено контура скорости VIC настраивается с помощью параметра PB10. Его можно рассчитать следующим образом:

$$VIC [\text{мс}] \geq \frac{2000 \text{ до } 3000}{(VG2/1 + GD^2 \times 0,1)}$$

Скорость реакции на команду позиционирования устанавливается коэффициентом усиления виртуального контура положения PG1 (PB07). Большее значение улучшает точность отработки команды позиционирования, однако может привести к перерегулированию.

Для ориентировочного расчета значения PG1 можно воспользоваться следующей формулой:

$$PG1 \leq \frac{VG2}{1 + GD^2} \times \left(\frac{1}{4} \dots \frac{1}{8} \right)$$

● Регулирование в контуре положения

В следующей таблице дан обзор параметров, используемых при ручной настройке коэффициентов усиления, при работе в контуре положения:

Параметр	Символ	Обозначение
PB06	GD2	Соотношение инерции масс
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости

Таб. 4-27: Параметры, настраиваемые при позиционном регулировании

Настройка выполняется следующим образом:

- ① Сначала выполните настройку с помощью автонастройки. (см. „Принцип работы автонастройки“ на стр. 4 - 47.)
- ② Измените параметр автонастройки на "Вручную" (PA08: 0003).
- ③ Введите в параметре PB06 предположительное значение соотношения инерции масс. (Если результат предшествующей автонастройки дал удовлетворительный результат, его не требуется изменять.)
- ④ Немного уменьшите коэффициент усиления виртуального контура положения (PB07) и контура положения (PB08). Немного увеличьте интегральную часть контура скорости (PB10).
- ⑤ Установите PB09 на низкое значение в безвибрационном диапазоне. Постепенно повышайте значение до начала вибрации. Оптимальное значение достигнуто незадолго до появления вибрации.
- ⑥ Установите PB10 на какое-либо значение в безвибрационном и бесшумном диапазоне. Постепенно уменьшайте значение и снова повысьте его, как только начинаются вибрации. Оптимальное значение - значение, полученное незадолго до появления вибрации.
- ⑦ Постепенно повышайте коэффициент усиления контура положения (PB08) до начала вибрации.
- ⑧ Постепенно повышайте коэффициент усиления виртуального контура положения (PB07) и до начала перерегулирования
- ⑨ Если повысить коэффициенты усиления и достичь требуемой динамики невозможно из-за механических резонансов, повторите шаги ③ и ⑤ с применением фильтра подавления резонансов или фильтра подавления механических резонансов (PB13–PB16).
- ⑩ Проверьте позиционирование и вращательное движение и, если необходимо, выполните тонкую подстройку коэффициентов усиления.

Быстродействие контура скорости устанавливается с помощью коэффициента усиления VG2 (PB09). Более высокое значение повышает скорость реакции, однако может привести к вибрации. Полоса пропускания контура скорости определяется по следующей формуле:

$$\text{Полоса пропускания [Гц]} = \frac{VG2}{(1 + GD^2) \times 2\pi}$$

Интегральное звено контура скорости VIC настраивается с помощью параметра PB10. Его можно рассчитать следующим образом:

$$VIC [\text{мс}] \geq \frac{2000 \text{ до } 3000}{(VG2/1 + GD^2)}$$

Скорость реакции на команду позиционирования устанавливается коэффициентом усиления виртуального контура положения PG1 (PB07). Более высокое значение улучшает точность отработки команды позиционирования, однако может привести к перерегулированию при позиционировании.

Для ориентировочного расчета значения PG1 можно воспользоваться следующей формулой:

$$PG1 \leq \frac{VG2}{1 + GD^2} \times \left(\frac{1}{4} \dots \frac{1}{8} \right)$$

4.6.5 Интерполяция

Интерполяционный режим служит для согласования коэффициентов усиления, если сервоприводы применяются для регулирования нескольких осей (например, координатных столов XY). В интерполяционном режиме коэффициент усиления PG1 устанавливается вручную, а все прочие коэффициенты усиления - автоматически.

В следующей таблице дан обзор параметров, которые в интерполяционном режиме устанавливаются автоматически:

Параметр	Символ	Обозначение
PB06	GD2	Соотношение инерции масс
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости

Таб. 4-28: Согласование параметров в интерполяционном режиме

Следующие параметры необходимо установить вручную:

Параметр	Символ	Обозначение
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения

Таб. 4-29: Параметр, которые требуется настроить вручную

При интерполяции между несколькими осями коэффициент усиления контура положения у всех осей должен быть настроен на одинаковое значение.

Настройка выполняется следующим образом:

- ① Установите PA08 на 0001, чтобы выбрать "Автонастройку 1".
- ② Повысьте быстродействие (PA09) и до начала вибрации. Оптимальное значение - значение, полученное незадолго до появления вибрации.
- ③ Установите коэффициент усиления виртуального контура положения (PG1) на максимально возможное значение.
- ④ Установите PA8 на 0000, для выбора интерполяционного режима.
- ⑤ Значение параметра PG1, настроенное в пункте ③, соответствует верхнему пределу коэффициента усиления контура положения (PG2). Отрегулируйте PG1 интерполируемой оси на такое же значение.
- ⑥ Проверьте качество регулирования в режиме интерполяции. Если необходимо, выполните тонкую компенсацию коэффициентов усиления и быстродействия.

Динамика контура положения устанавливается с помощью коэффициента усиления PG1 (PB07). Большее значение улучшает точность отработки команды позиционирования, однако может привести к перерегулированию. Теоретическое рассогласование (E) определяется по следующей формуле:

$$\text{Теоретическое рассогласование} = \frac{\text{Скорость [об/мин]} \times 262144 \text{ [импульс]}}{60 \times \text{PG1}}$$

4.6.6 Различия в автонастройке между MR-J2S и MR-J3

Динамические характеристики

По сравнению с сервоусилителями серии MR J2 Super, у сервоусилителей серии MR-J3 расширен диапазон регулировки быстродействия.

MR-J2-Super		MR-J3	
Уставка пар. 9	Ориентир резонансной частоты механизма	Уставка пар. PA09	Ориентир резонансной частоты механизма
—	—	1	10,0 Гц
		2	11,3 Гц
		3	12,7 Гц
1	15 Гц	4	14,3 Гц
—	—	5	16,1 Гц
		6	18,1 Гц
2	20 Гц	7	20,4 Гц
—	—	8	23,0 Гц
		9	25,9 Гц
3	25 Гц	10	29,2 Гц
4	30 Гц	11	32,9 Гц
—	—		
5	35 Гц	12	37,0 Гц
—	—	13	41,7 Гц
		14	47,0 Гц
6	45 Гц	15	52,9 Гц
—	—	16	59,6 Гц
		17	67,1 Гц
8	70 Гц	18	75,6 Гц
—	—	19	85,2 Гц
		20	95,9 Гц
9	85 Гц	21	108,0 Гц
—	—	22	121,7 Гц
		23	137,1 Гц
B	130 Гц	24	154,4 Гц
C	160 Гц	25	173,9 Гц
—	—		
D	200 Гц	26	195,9 Гц
—	—	27	220,6 Гц
		28	248,5 Гц
E	240 Гц	29	279,9 Гц
—	—	30	315,3 Гц
		31	355,1 Гц
F	300 Гц	32	400,0 Гц
—	—		

Таб. 4-30: Сравнение быстродействия

ПРИМЕЧАНИЕ

В связи с небольшими отклонениями в кривых усиления динамика может отличаться даже при выборе одной и той же резонансной частоты.

5 Особые функции

Описываемые в этом разделе функции используйте в том случае, если вы не можете добиться удовлетворительных результатов с помощью методов настройки, указанных в разд. 4.6.

5.1 Функции фильтров

Сервоусилитель MR-J3 имеет различные функции фильтров:

- фильтр для подавления механических резонансов
- фильтр нижних частот

Повышение быстродействия сервоусилителя может привести к резонансным явлениям в области собственной частоты механической системы. Вследствие этого возникают вибрации, зачастую сопровождающиеся соответствующим звуком или повышенной шумностью. Функции фильтров служат для подавления возникающих резонансных явлений.

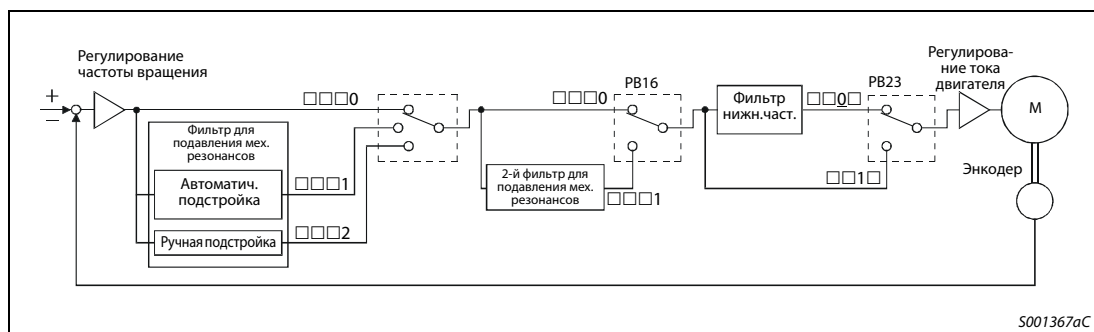


Рис. 5-1: Блок-схема функций фильтра

5.1.1 Автоматическое подавление вибрации (адаптивный фильтр II)

Если активировано автоматическое подавление вибрации, сервоусилитель непрерывно определяет резонансы машины и в соответствии с полученными данными согласовывает характеристику фильтра (частоту, амплитуду). Вибрации механической системы подавляются без необходимости знания резонансных частот системы. Благодаря непрерывному анализу данных характеристика фильтра постоянно подстраивается, и оптимальное фильтрующее действие обеспечивается даже в том случае, если резонансная частота изменяется.

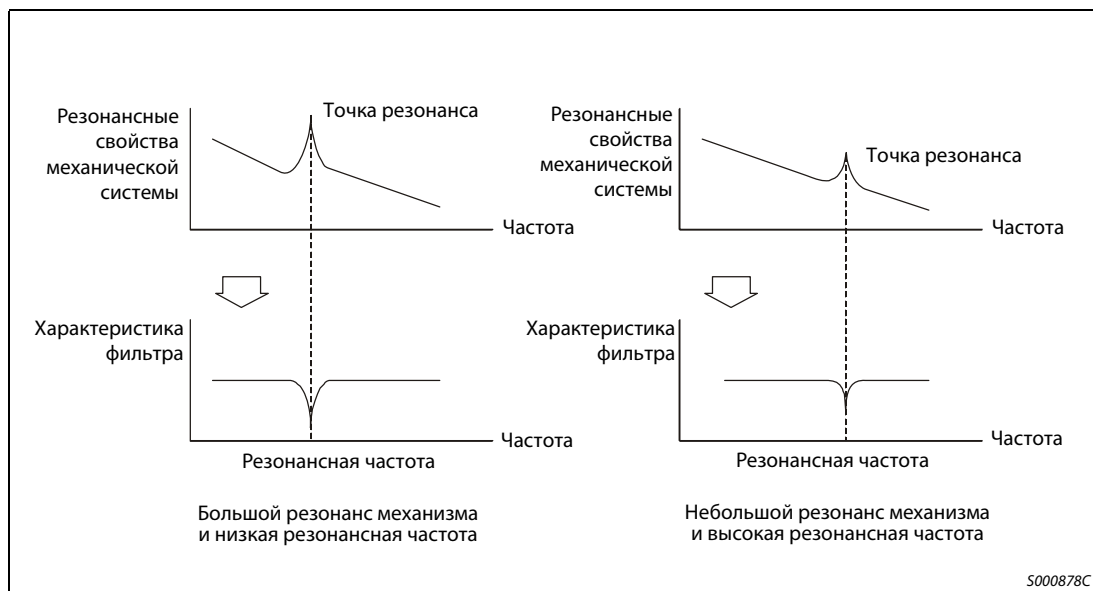


Рис. 5-2: Принцип действия автоматического подавления вибрации

ПРИМЕЧАНИЯ

Автоматическое подавление вибрации можно использовать в диапазоне частоты от 100 Гц до 2,25 кГц. При резонансах вне этого диапазона функция может не дать должного результата.

В системах со сложными резонансными свойствами и при очень высоких амплитудах резонанса автоматическое подавление вибрации не действует.

Если автоматическое подавление вибрации не эффективно, возможна ручная настройка.

Параметр

Выберите свойства автоматич. подавления вибрации в четвертом разряде параметра PB01.

0

0

0

Настройка автоматического подавления вибрации (PB01)

Настройка	Согласование фильтра	Автом. устанавливаемый параметр
0	Фильтр отключен	см. примечание
1	Автом. подстройка	PB13 PB14
2	Ручной режим	—

Примечание:
Параметры PB13 и PB14 установлены на заводскую настройку

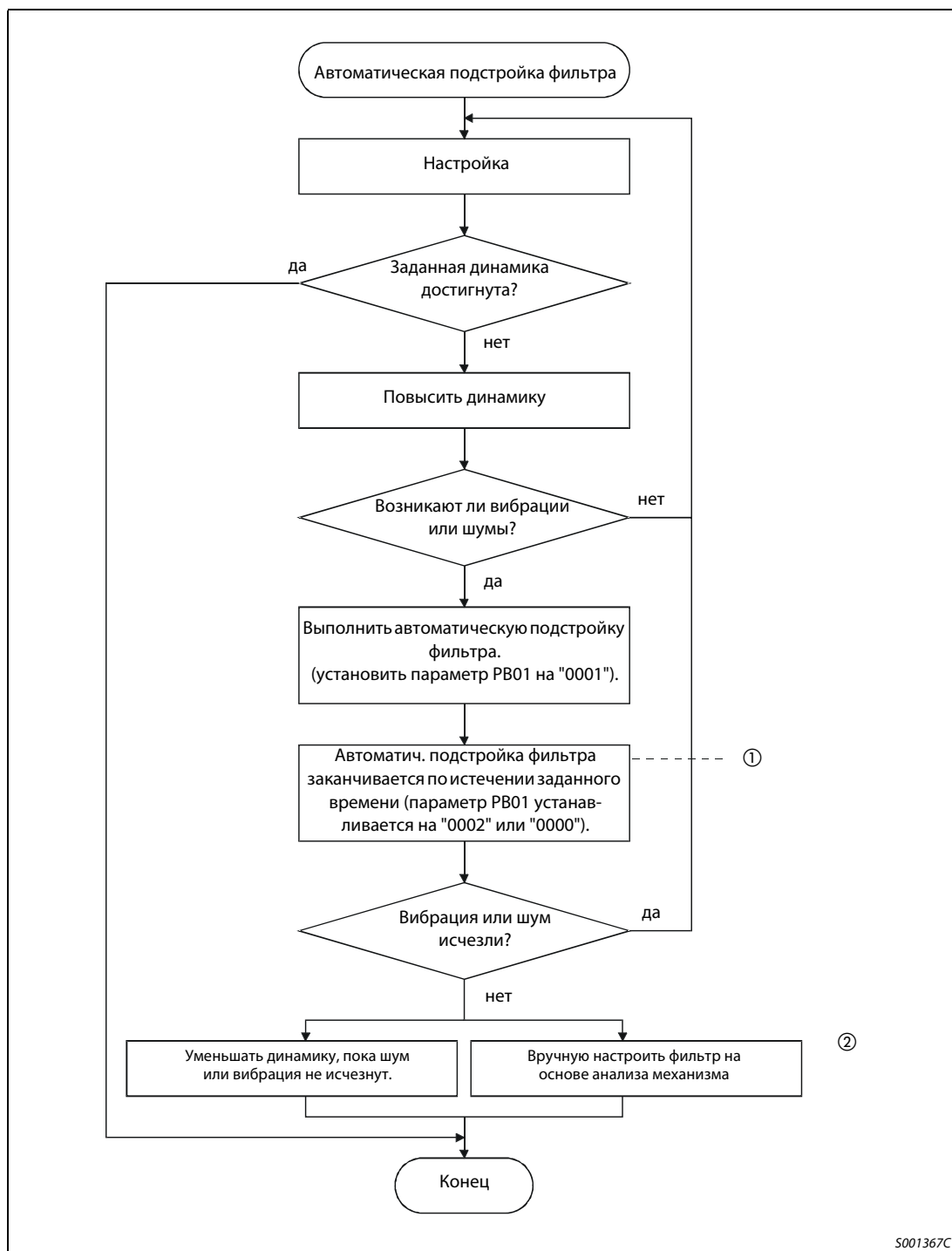


Рис. 5-3: Процесс автоматического подавления вибрации

- ① Если автоматическая подстройка фильтра не эффективна и сильная вибрация или колебания сохраняются, постепенно снижайте динамику привода и выполняйте автоподстройку фильтра заново до достижения эффекта.
- ② Критерии необходимости использования для ручной настройки:
 - Динамика возросла до граничного значения механизма.
 - Механизм слишком сложен для использования функции оптимального фильтра.

ПРИМЕЧАНИЯ

При заводской настройке автоматическое подавление вибрации не активно, т. е. параметр PB01 установлен на "0000" (фильтр отключен).

Во время автоматического подавления вибрации повышается вибрационный шум, так как в течение нескольких секунд Система анализирует реакцию механизма в требуемом диапазоне частот и амплитуд.

Во время автоматической подстройки фильтра на протяжении максимум десяти секунд определяется резонансная частота машины и на ее основе рассчитываются параметры требуемого фильтра. После этого автоматический режим переключается на ручной.

Система автоматической подстройки фильтра определяет оптимальную характеристику фильтра при текущих коэффициентах усиления привода. Если после повышения динамики привода снова появляется вибрация, выполните автоматическое подавление вибрации заново.

Определяется фильтр с наибольшим затуханием в полосе фильтрации при текущих настройках усиления. Если по-прежнему возникают механические резонансы, то чтобы расширить ограничения настроек фильтра используйте ручной режим.

5.1.2 Фильтр для подавления механических резонансов

Фильтр для подавления механических резонансов представляет собой заграждающий фильтр с регулируемой резонансной частотой и демпфированием.

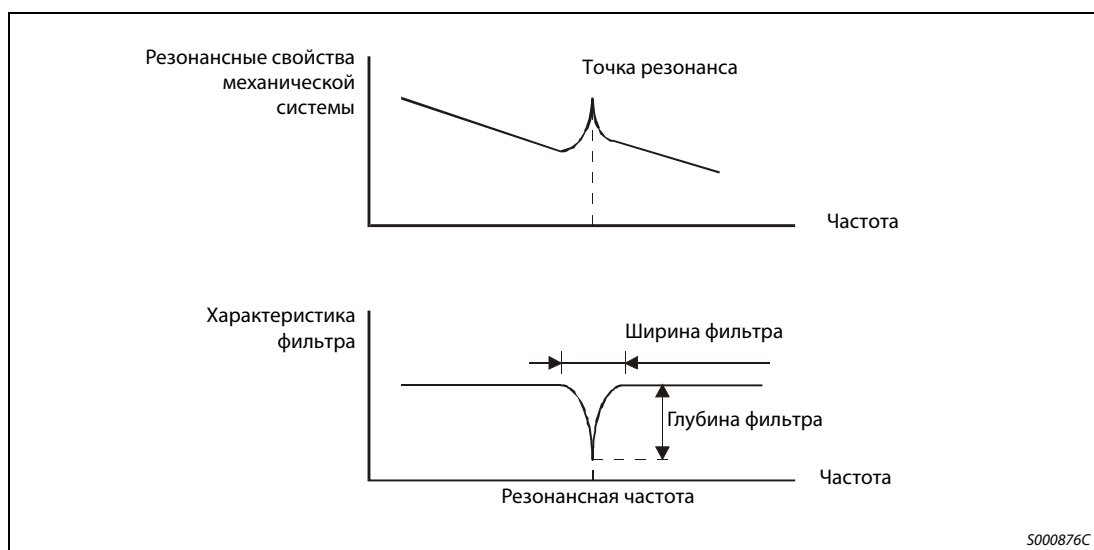


Рис. 5-4: Принцип действия фильтра для подавления механических резонансов

Сервоусилитель имеет два фильтра для подавления механических резонансов, которые можно настроить независимо друг от друга. Для настройки фильтра 1 используйте параметры PV13 и PV14, а для настройки фильтра 2 - параметры PV15 и PV16. Если используется функция автоматического подавления вибраций (PV01), подстройка фильтра выполняется

автоматически. Если активирован параметр PV01, по истечении заданного времени происходит переключение на ручной режим. В ручном режиме настройку можно изменить с помощью фильтра 1.

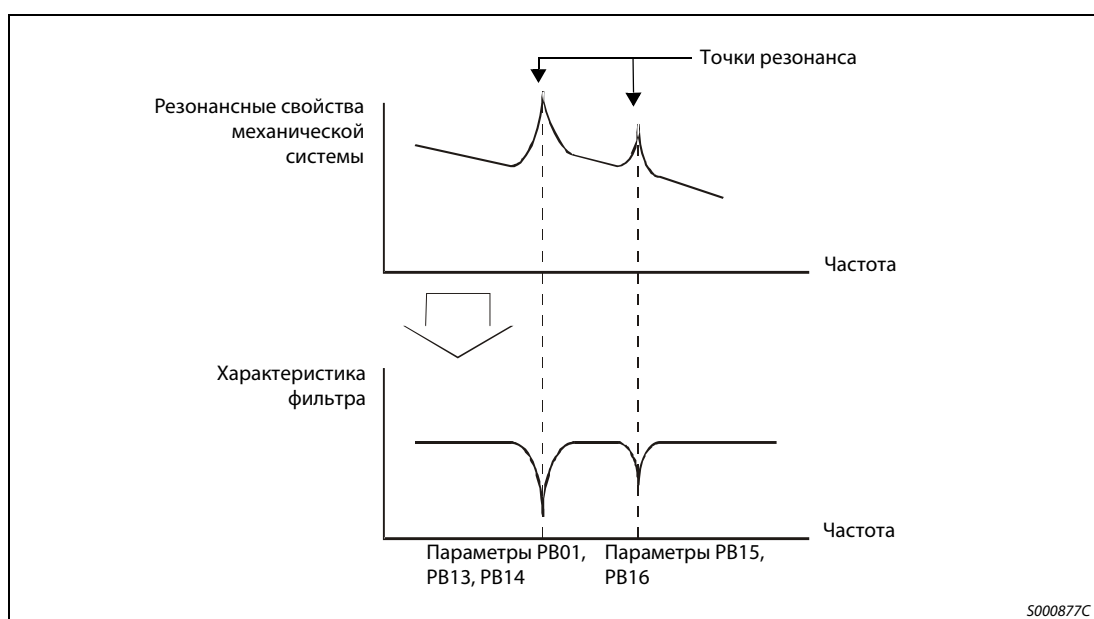


Рис. 5-5: Принцип действия при комбинировании фильтров 1 и 2

Параметр

Фильтр 1 подавления механических резонансов

Настройте частоту, демпфирование и ширину полосы первого фильтра для подавления механических резонансов (параметры PB13, PB14).

После установки автоматического подавления вибрации (PB01) в состояние "Вручную" активируется фильтр 1 подавления механических резонансов.

ПРИМЕЧАНИЯ

Действие данных фильтров оказывает задержки на работу сервосистем, поэтому при неправильной настройке резонансной частоты или слишком большой амплитуде вибрации могут возрасти.

Если резонансная частота машины не известна, начните с высоких значений частоты и постепенно уменьшайте ее. Оптимальной настройкой является та, при которой достигается минимальная вибрация.

Более сильное демпфирование интенсивнее подавляет резонанс. Однако связанные с этим задержки (увеличение фазы) могут порождать вибрации.

Свойства механизма можно определить с помощью наладочного программного обеспечения (MR-Configurator). Перед вводом в эксплуатацию можно определить ее резонансную частоту и требуемую амплитуду.

5.1.3 Дополнительный режим подавления вибраций

Используется для более глубокого снижения вибраций механизма, в частности для снижения вибрации обрабатываемой детали и/или станины станка. Действие функции основано на влиянии на алгоритм позиционирования..

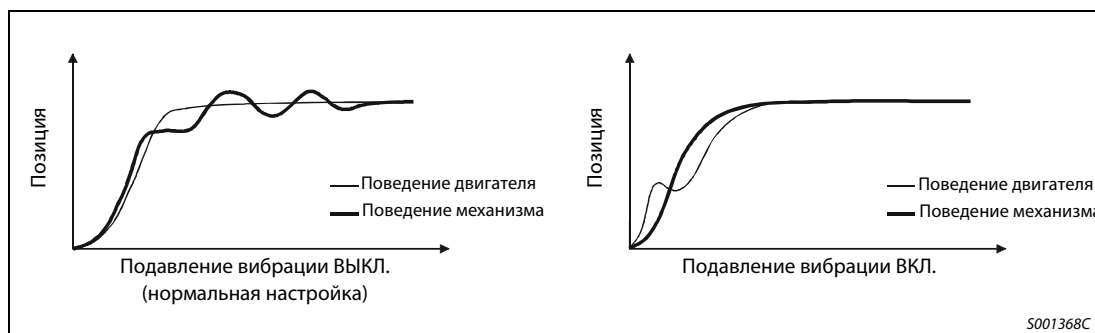


Рис. 5-б: Принцип расширенного согласования фильтра для подавления вибрации

С помощью этой функции (параметр PB02) автоматически определяется частота вибрации машины при конечном позиционировании.

После заданного количества циклов происходит переключение на ручной режим. В ручном режиме с помощью фильтра подавления вибрации можно изменить настройку частоты вибрации (PB19) и резонансной частоты (PB20).

Параметр

0	0	0	
---	---	---	--

Подстройка фильтра для подавления вибрации (PB02)

Настройка	Согласование фильтра	Автом. устанавливаемый параметр
0	Подавление вибрации отключено	см. примечания
1	Подавление вибрации включено	PB19 PB20
2	Ручной режим	—

Примечание:
Параметры PB19 и PB20 установлены на заводскую настройку

S000611C

ПРИМЕЧАНИЯ

Эта функция активируется установкой параметра PA08 (автонастройка) в состоянии "Автонастройка 2" ("0002") или "Ручной режим" ("0003").

Эта функция действует только для резонансных частот от 0,1 до 100,0 Гц.

Прежде чем изменять параметры PB02, PB19, PB20, PB33 и PB34, обязательно остановите двигатель.

После позиционирования обязательно выжидайте достаточно долгое время, чтобы вибрация могла быть полностью устранена.
При позиционировании с использованием данного режима обеспечьте достаточной время выдержки после останова для полного прекращения вибраций.

Если остаточная вибрация слишком мала, действие данной функции невозможно прогнозировать.

Данная функция настраивает оптимальные параметры при текущих настройках усиления. Если динамика привода была повышена, активируйте данный режим заново.

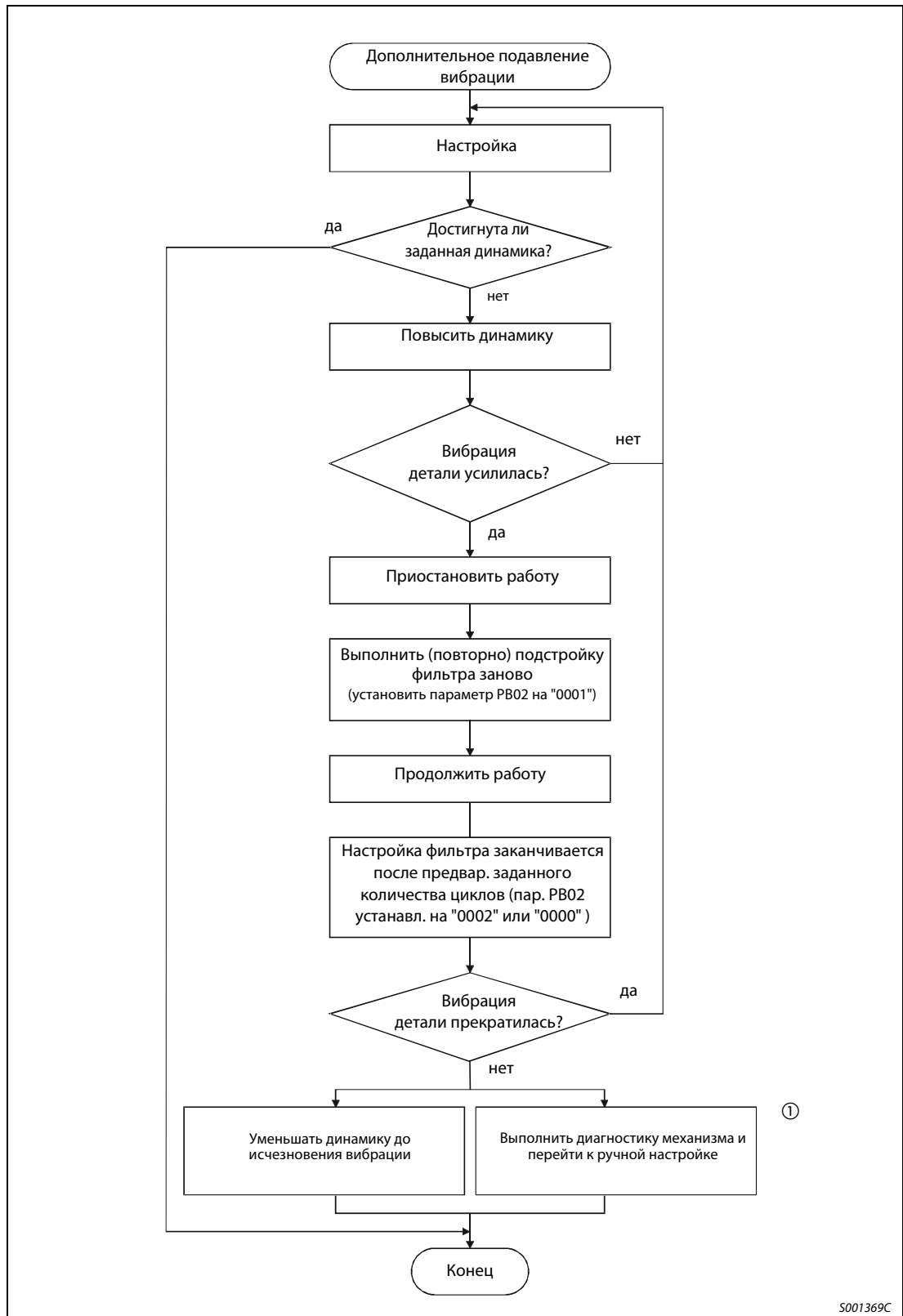


Рис. 5-7: Процесс согласования при расширенном подавлении вибрации

① Сноску см. на следующей странице

① Критерии выполнения ручной настройки:

- Если вибрация механизма не передается на двигатель, формирование данных диагностики не возможно.
- Динамические характеристики привода не достаточны для подавления вибрации. (Достигнут предел настройки подавления вибрации).

Ручная настройка фильтра для подавления вибрации

С помощью функции диагностики механизма в программе MR-Configurator или внешнего измерительного прибора измерьте параметры вибрации. Вручную настройте частоту вибрации (параметр PB19) и резонансную частоту (параметр PB20) фильтра для подавления вибрации.

- Пик вибрации можно определить с помощью программы MR-Configurator или внешнего измерительного прибора(анализатор частот):

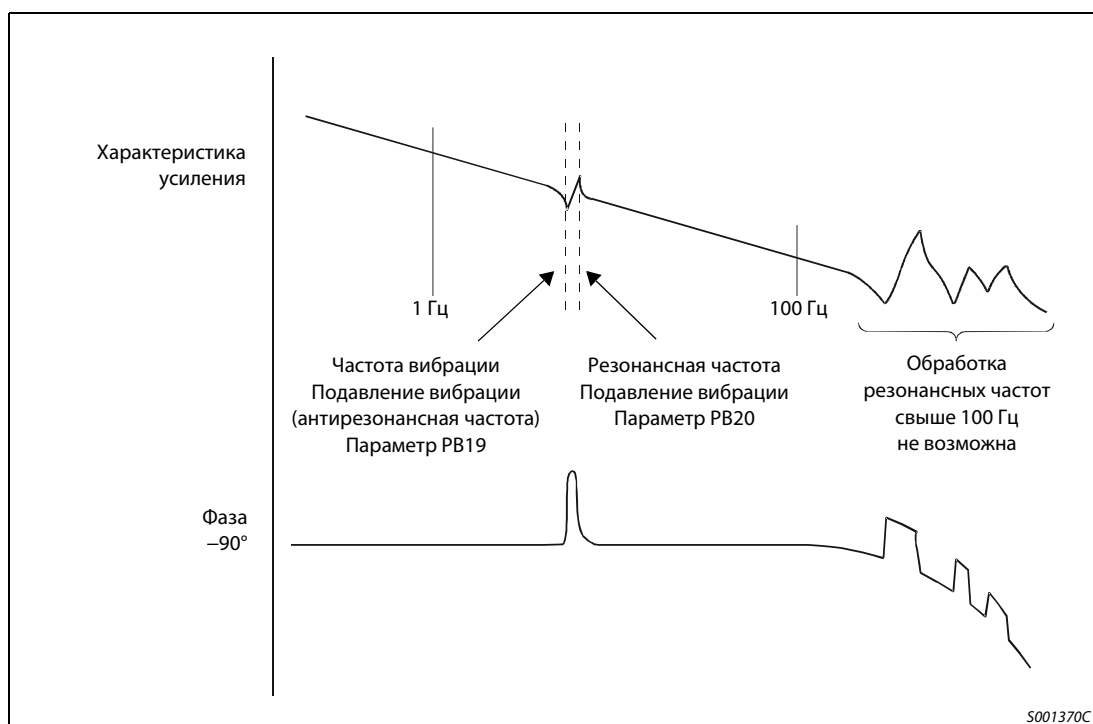
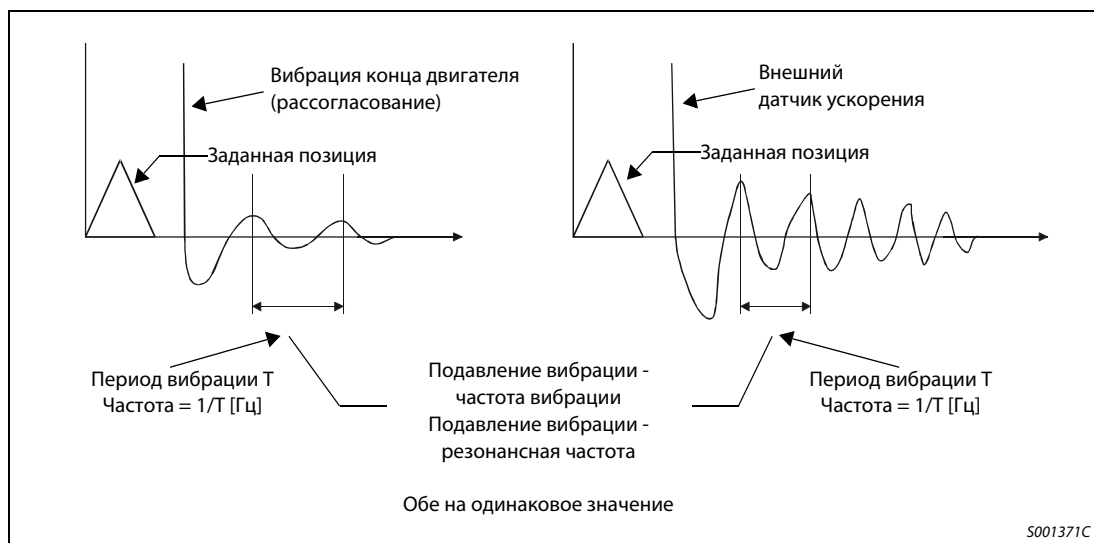


Рис. 5-8: Определение вибрации с помощью программы MR-Configurator или внешнего измерительного прибора

- Вибрация определяется по сигналу для мониторинга или с помощью внешнего датчика.



ПРИМЕЧАНИЯ

Если вибрация механизма не передается на двигатель, влияние через параметры вибрации двигателя не возможно.

Если резонансную и антирезонансную частоту удалось определить путем диагностики механизма или с помощью анализатора частот, не настраивайте частоту вибрации и резонансную частоту подавления вибрации на одинаковые значения, так как это уменьшает эффективность подавления вибрации.

Подавление вибрации не действует, если зависимость между коэффициентом усиления виртуального (по модели) контура положения PG1 (параметр PB07) и частотой вибрации отвечает следующему условию:

$$\text{частота вибрации} < \frac{1}{2\pi} \times (1,5 \times \text{PG1})$$

После уменьшения коэффициента усиления PG1 понизьте быстродействие RSP (параметр PA09).

5.1.4 Фильтр нижних частот

При использовании в приводе, шариковинтовых передач (и аналогичных), повышение быстродействия может привести к резонансам в области высоких частот. Поэтому заданное значение тока проходит через фильтр нижних частот. На заводе-изготовителе этот фильтр активирован. Предельную частоту фильтра нижних частот можно рассчитать следующим образом:

$$\text{предельная частота (Гц)} = \frac{VG2}{1 + GD2} \times 10$$

Если параметр PB23 установлен на "□□1□", можно выбрать ручную настройку параметра PB18.

Параметр

Свойства фильтра нижних частот устанавливаются во втором разряде параметра PB23.

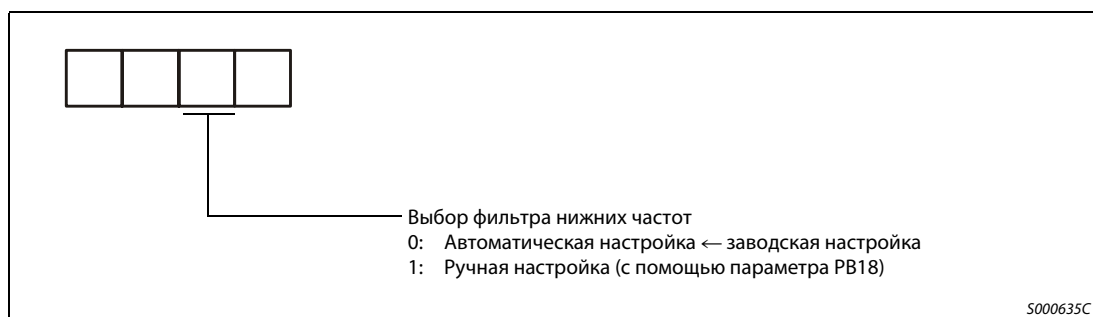


Рис. 5-9: Настройка фильтра нижних частот

ПРИМЕЧАНИЕ

В жесткой системе, имеющей малую склонность к резонансу, фильтр нижних частот можно отключить, чтобы повысить динамику и, тем самым, уменьшить время позиционирования.

5.2 Переключение коэффициентов усиления

Эта функция позволяет переключать коэффициенты усиления во время работы и во время неподвижного состояния. Переключение может происходить по внешнему сигналу.

Функция для переключения коэффициентов усиления применяется в следующих случаях:

- если во время сервоблокировки требуется использовать малый коэффициент усиления, а во время работы - большой коэффициент усиления (для уменьшения шума),
- если для сокращения времени позиционирования на этапе позиционирования требуется использовать большой коэффициент усиления,
- если момент инерции приводного механизма меняется во время работы (например, тележка перевозит грузы масса которых может значительно отличаться).

Настроенные коэффициенты усиления PG2, VG2, VIC и GD2 текущего контура регулирования переключаются с помощью параметров CDP (PB26) и CDS (PB27).

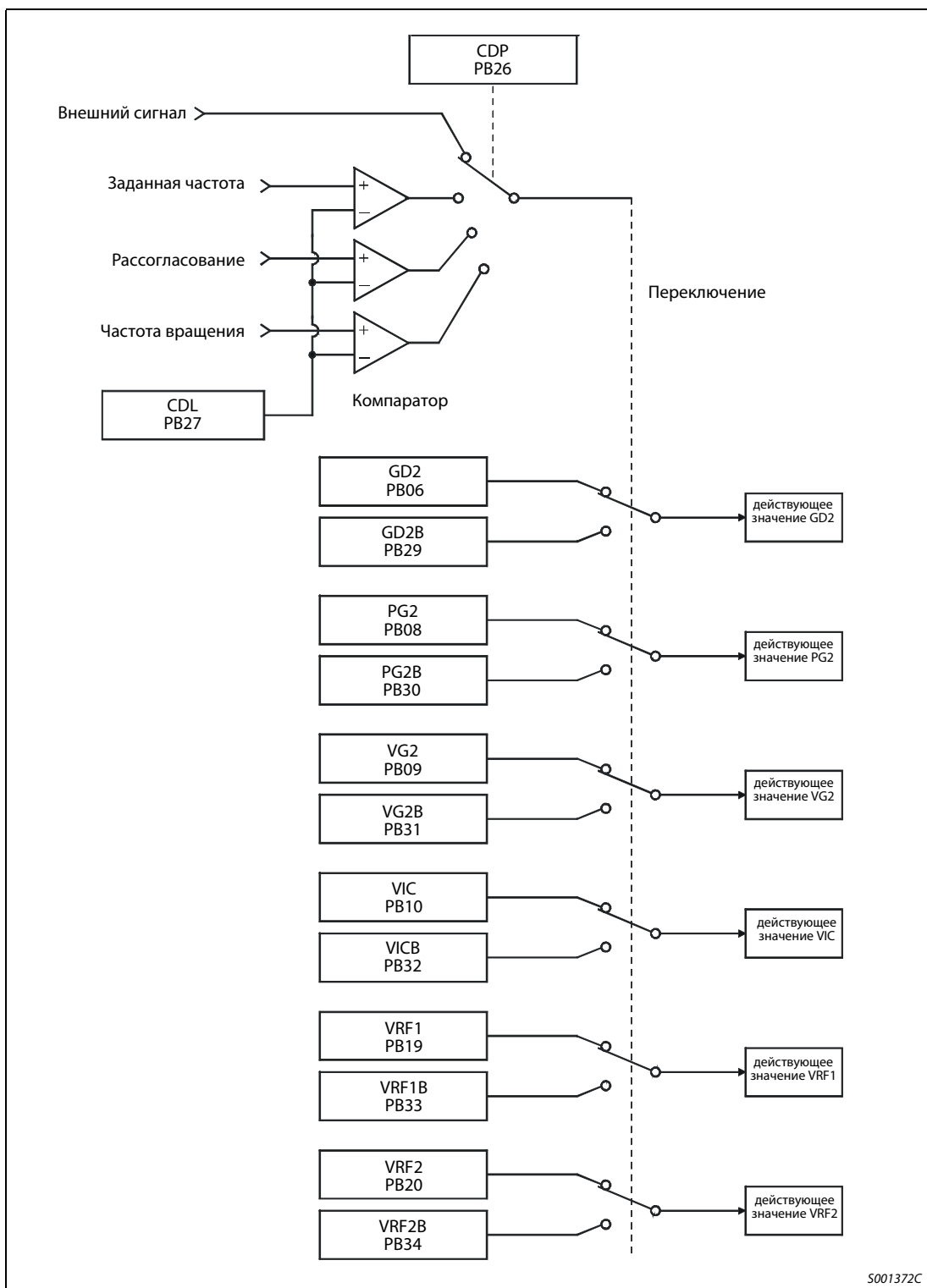


Рис. 5-10: Блок-схема переключения коэффициентов усиления

S001372C

Параметры

Если вы применяете функцию для переключения коэффициентов усиления, установите PA08 (автонастройка) на "□□□3". Если в параметре PA08 не выбран ручной режим, переключение коэффициентов усиления не возможно.

Номер параметра	Символ	Обозначение	Единица	Описание
PB06	GD2	Соотношение инерции масс двигателя и механизма	x 1	Параметры регулирования перед переключением коэффициентов усиления
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального (по модели) контура положения	рад/с	Коэффициенты усиления виртуального контура скорости и положения для настройки динамики действуют всегда.
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения	рад/с	
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура регулирования скорости	рад/с	
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости	мс	
PB29	GD2B	2-е соотношение инерции масс	x 1	Настройка соотношения инерции масс нагрузки и двигателя после переключения коэффициентов усиления
PB30	PG2B	2-й коэффициент усиления контура положения	рад/с	Настройка коэффициента усиления контура скорости после переключения на PG2B
PB31	VG2B	2-й коэффициент усиления контура скорости	рад/с	Настройка коэффициента усиления контура положения после переключения на VG2B
PB32	VICB	2-е интегральное звено контура скорости	мс	Настройка интегрального звена контура скорости после переключения на VICB
PB26	CDP	Переключение коэффициента усиления	—	Установление условия для переключения коэффициентов усиления
PB27	CDL	Порог для факторов переключения усиления	1000 имп/с, импульсы, об/мин	Выбор значения (заданное значение частоты, рассогласование, частота вращения), при котором должно переключаться усиление
PB28	CDT	Время для переключения коэффициентов усиления	мс	Постоянная времени фильтра при переключении коэффициентов усиления
PB33	VRF1B	2-я частота вибрации для подавления вибрации	Гц	Настройка частоты вибрации для подавления вибрации после переключения на VRF1B
PB34	VRF2B	2-я резонансная частота вибрации	Гц	Настройка резонансной частоты для подавления вибрации после переключения на VRF2B

Таб. 5-1: Переключение усиления

- **Параметры PB06 ... PB10**
Эти параметры соответствуют параметрам ручной настройки. При активированном переключении коэффициента усиления можно изменять параметры GD2, PG2, VG2 и VIC.
- **Соотношение инерции масс нагрузки и двигателя (GD2B: PB29)**
В параметре PB29 вводится отношение инерции масс нагрузки к инерции масс двигателя после переключения коэффициента усиления. Если инерция масс нагрузки не изменяется, установите параметр PB29 на такое же значение, как параметр PB06 (GD2).
- **Установите значения для 2-го коэффициента усиления контура положения (PG2B: PB30), 2-го коэффициента усиления контура скорости (VG2B: PB31) и 2-го интегрального звена контура скорости (VICB: PB32) после переключения коэффициента усиления.**
- **Переключение коэффициента усиления (CDP: PB26)**
Первый и второй разряд параметра 26 служат для установления условий, при которых должен переключаться коэффициент усиления. Если первый разряд установлен на "1", переключение усиления происходит по переключающему коэффициента сигналу.

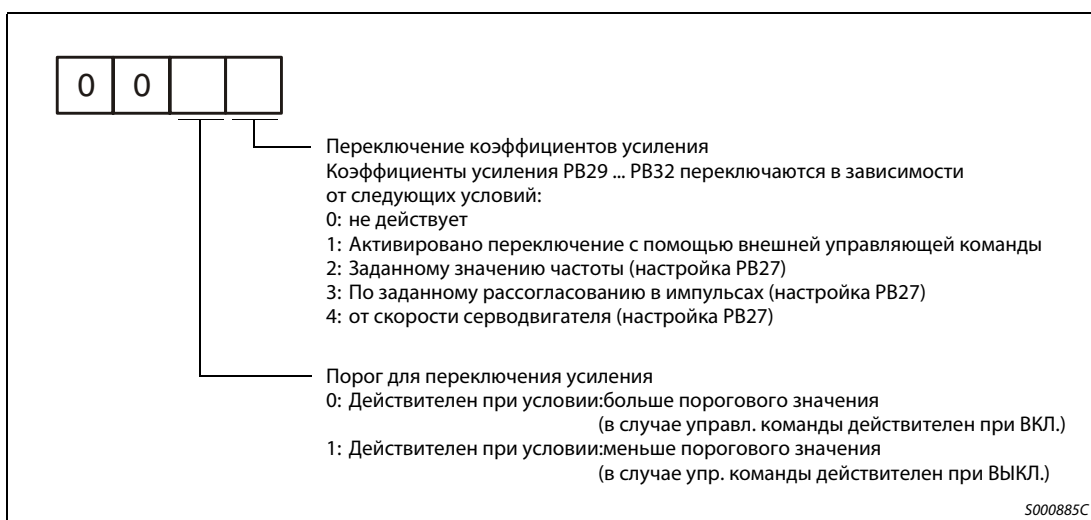


Рис. 5-11: Переключение усиления

- **Порог для переключения коэффициента усиления (CDL: PB27)**
Если в параметре PB26 выбрано заданное значение частоты, рассогласование или скорость вращения, в параметре PB27 устанавливается значение, при котором должно переключаться усиление. Для различных величин используются следующие единицы:

Величина	Единица
Заданное значение частоты	1000 имп/с
Рассогласование	импульсы
Скорость вращения	об/мин

Таб. 5-2: Переключение коэффициентов усиления

- **Время для переключения коэффициента усиления (CDT: PB28)**
Параметр PB28 служит для настройки постоянных времени фильтра при переключении коэффициентов усиления. Фильтр должен предотвращать, например, ударные нагрузки на механизм при переключении между сильно различающимися коэффициентами усиления.

5.2.1 Принцип переключения коэффициентов усиления

В этом разделе на основе примеров настройки показан принцип переключения коэффициентов усиления.

Переключение по внешнему сигналу

Номер параметра	Обозначение	Описание	Настройка	Единица
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения	100	рад/с
PB06	GD2	Соотношение инерции масс	4,0	х 0,1
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения	120	рад/с
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости	3000	рад/с
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости	20	мс
PB29	GD2B	2-е соотношение инерции масс	10,0	х 0,1
PB30	PG2B	2-й коэффициент усиления контура положения	84	рад/с
PB31	VG2B	2-й коэффициент усиления контура скорости	4000	рад/с
PB32	VICB	2-е интегральное звено контура скорости	50	мс
PB26	CDP	Переключение коэффициента усиления	0001 (переключение по сигналу ВКЛ./ВЫКЛ. на входе)	—
PB28	CDT	Время для переключения коэфф. усиления	100	мс
PB33	VRF1B	2-я частота вибрации для алгоритма подавления вибрации	Настройка частоты вибрации для алгоритма подавления вибрации после переключения на VRF1B	Гц
PB34	VRF2B	2-я резонансная частота вибрации	Настройка резонансной частоты для подавления вибрации после переключения на VRF2B	Гц

Таб. 5-3: Настройки

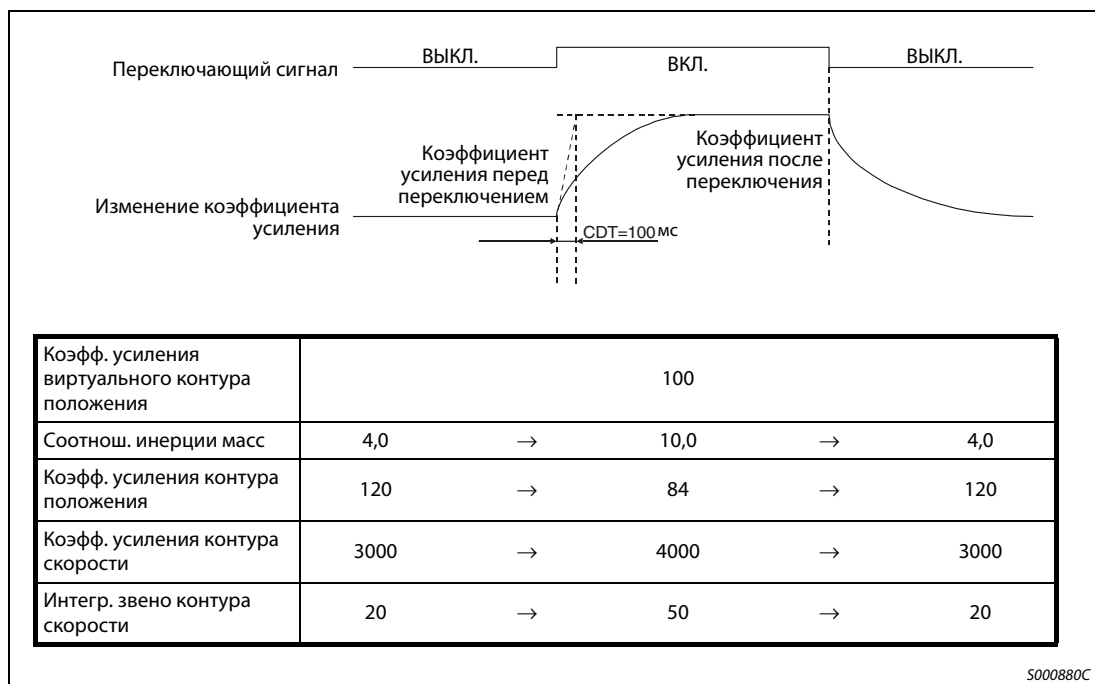


Рис. 5-12: Действующие значения при переключении коэффициентов усиления

Переключение на основе рассогласования

Номер параметра	Обозначение	Описание	Настройка	Единица
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения	100	рад/с
PB06	GD2	Соотношение инерции масс	4,0	х 0,1
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения	120	рад/с
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости	3000	рад/с
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости	20	мс
PB29	GD2B	2-е соотношение инерции масс	10,0	х 0,1
PB30	PG2B	2-й коэффициент усиления контура положения	84	рад/с
PB31	VG2B	2-й коэффициент усиления контура скорости	4000	рад/с
PB32	VICB	2-е интегральное звено контура скорости	50	мс
PB26	CDP	Переключение коэффициента усиления	0003 (переключение на основе рассогласования)	—
PB27	CDL	Порог переключения коэффициентов усиления	50	импульсы
PB28	CDT	Время для переключения коэффициентов усиления	100	мс

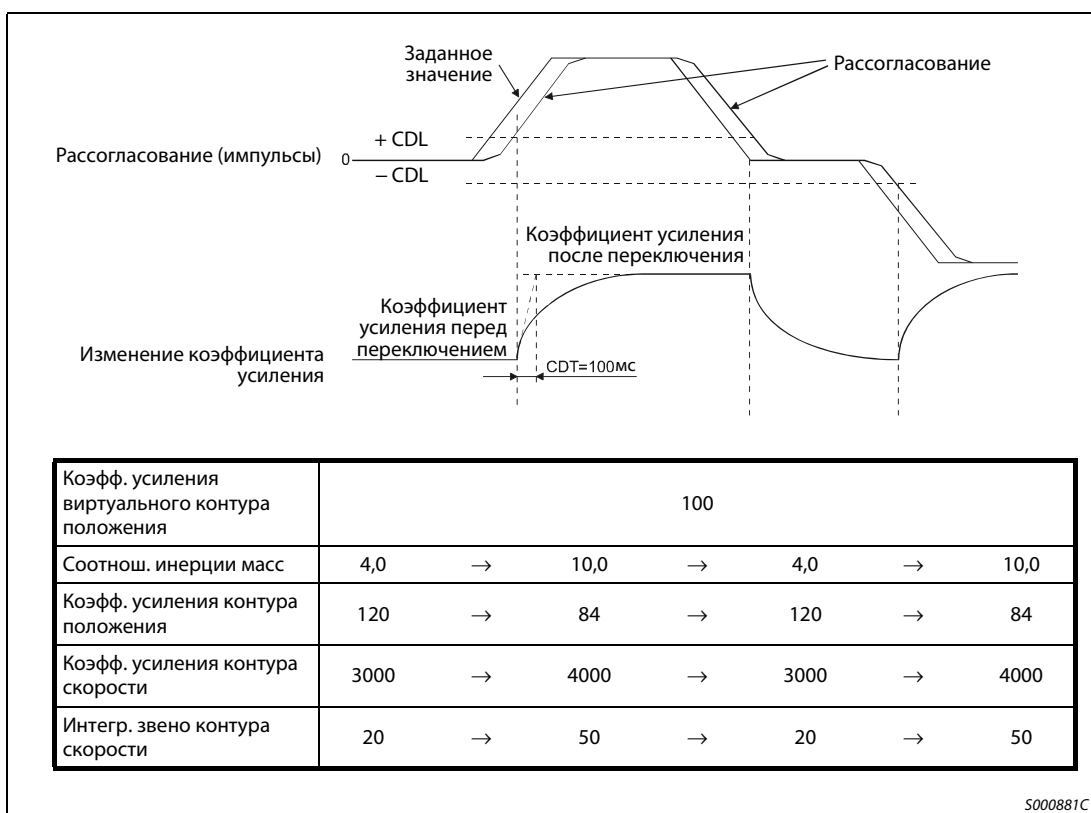


Рис. 5-13: Действующие значения при переключении коэффициентов усиления

6 Система определения абсолютной позиции

6.1 Общие сведения



ВНИМАНИЕ:

После возникновения сигнализации 25 "Потеря абсолютной позиции" или предупреждения E3 (ошибочная абсолютная позиция) базовую точку необходимо настроить заново, чтобы обеспечить контролируемое поведение системы.

6.1.1 Технические данные

Технические данные	Описание
Система	абсолютная система с буферным питанием от батареи
Батарея	литиевая MR-J3BAT
Макс. диапазон оборотов	базовая позиция ± 32767 оборотов
Максимальная частота вращения при исчезновении напряжения	3000 об/мин
Время сохранения ^①	около 10000 ч
Срок службы батареи	около 5 лет

Таб. 6-1: Обзор технических данных

^① Время обеспечения резервного питания при выключенном электропитании

6.1.2 Строение системы

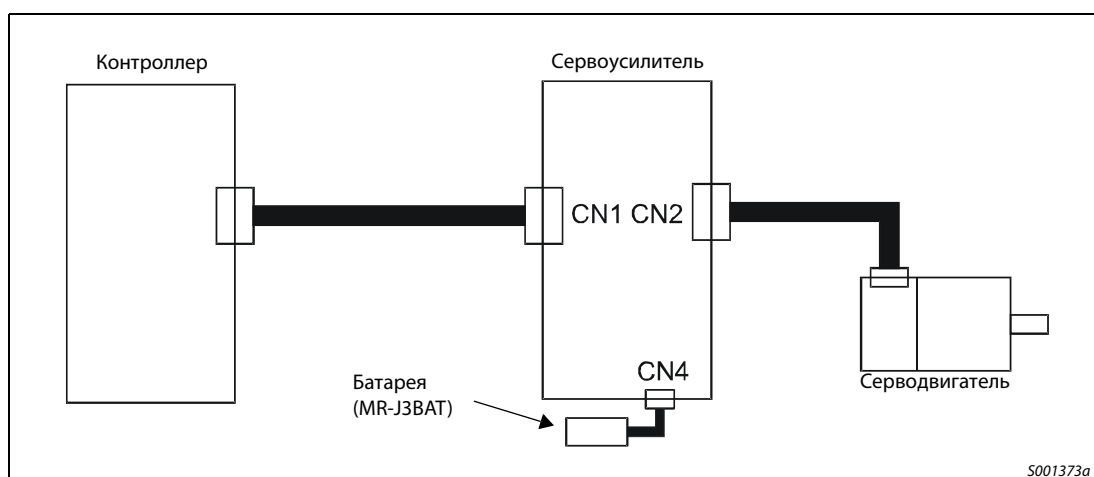


Рис. 6-1: Конструкция системы

6.1.3 Обзор обмена данными

Блок-схема

Энкодеры в двигателях, предназначенных для эксплуатации совместно с сервоусилителями MR-J3, способны определять абсолютную позицию в пределах одного оборота, а также имеют счетчик для суммирования количества полных оборотов. Система определения абсолютной позиции определяет абсолютное положение машины и записывает его в память с резервным питанием от буферной батареи. Благодаря этому абсолютное положение сохраняется и при отключении электропитания.

После того, как при монтаже машины однажды была установлена базовая точка, уже не требуется выполнять движение в эту позицию после включения электропитания или временного исчезновения напряжения.

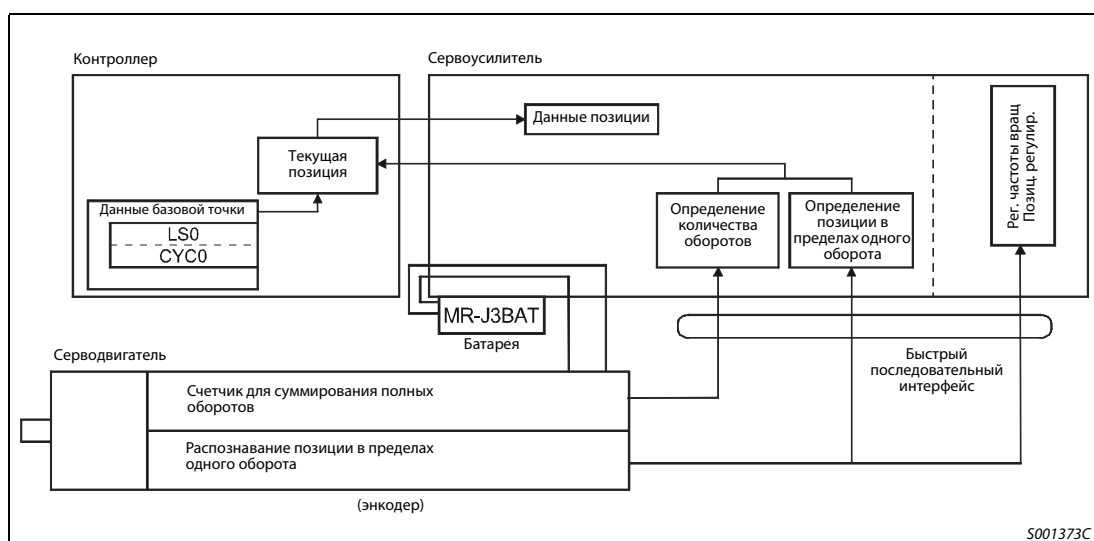


Рис. 6-2: Блок-схема обработки абсолютного значения

6.1.4 Подключение батареи



ВНИМАНИЕ:

Внутреннюю схему сервоусилителя могут повредить статические разряды. Поэтому примите следующие меры предосторожности:

- *Заземлите себя и свое рабочее место (подкладку / рабочий стол /...).*
- *Не дотрагивайтесь до контактов голыми руками.*
- *Перед заменой батареи отключите силовой контур. Однако контур управления обязательно оставьте включенным, чтобы при отсоединении батареи не были утрачены данные абсолютной позиции.*

Батарея подключается следующим образом:

- ① Вставьте батарею MR-J3BAT в держатель.
- ② Подсоедините разъем батареи к клемме CN4.

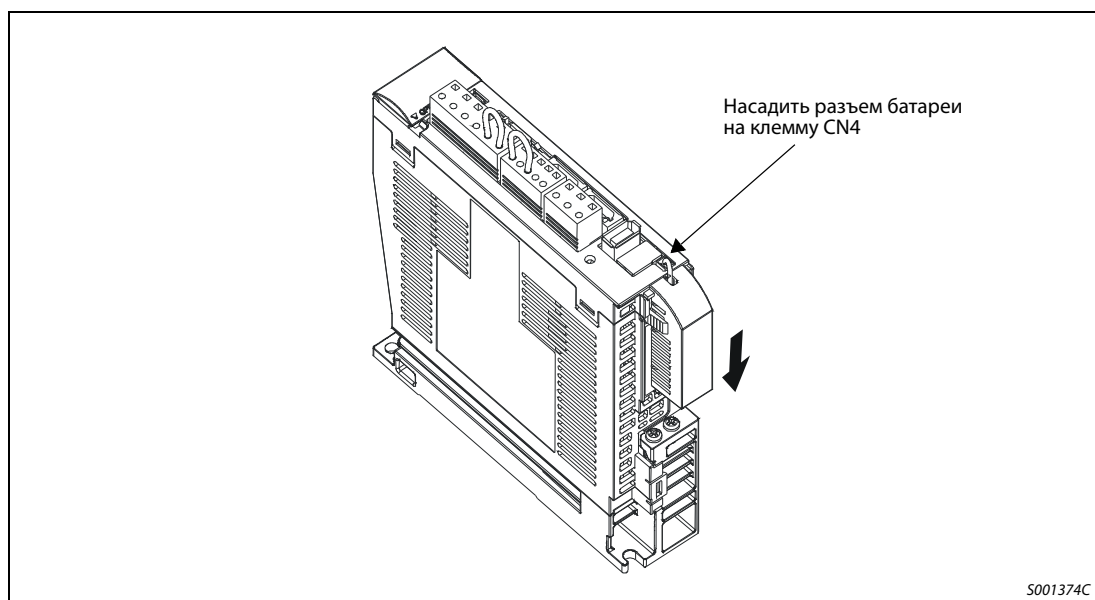


Рис. 6-3: Подключение батареи в усилителях MR-J3-200B4 и ниже, а также MR-J3-350B и ниже

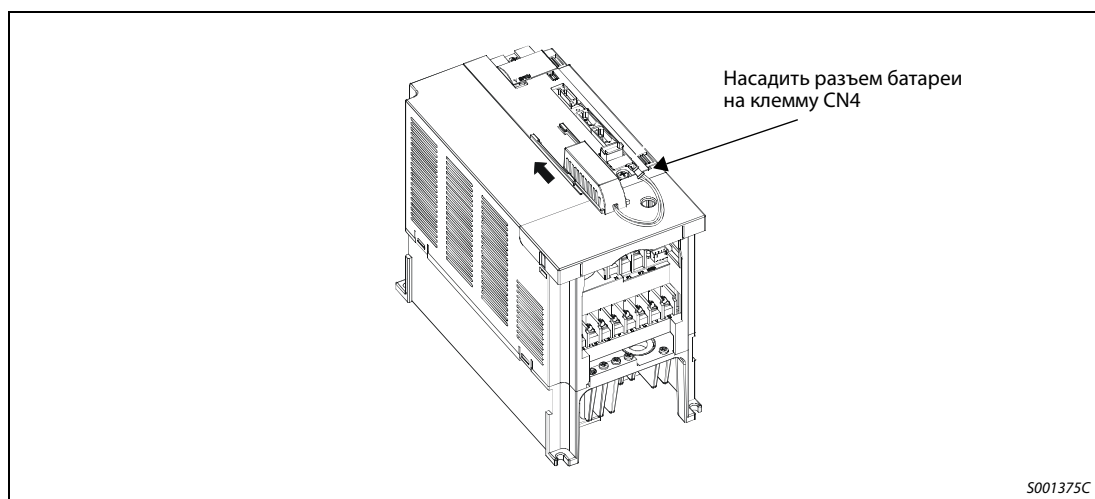


Рис. 6-4: Подключение батареи в сервоусилителях, начиная с MR-J3-350B4 и начиная с MR-J3-500B

6.1.5 Настройка параметра

Чтобы активировать функцию определения абсолютной позиции, установите параметр PA03 на □□□1.

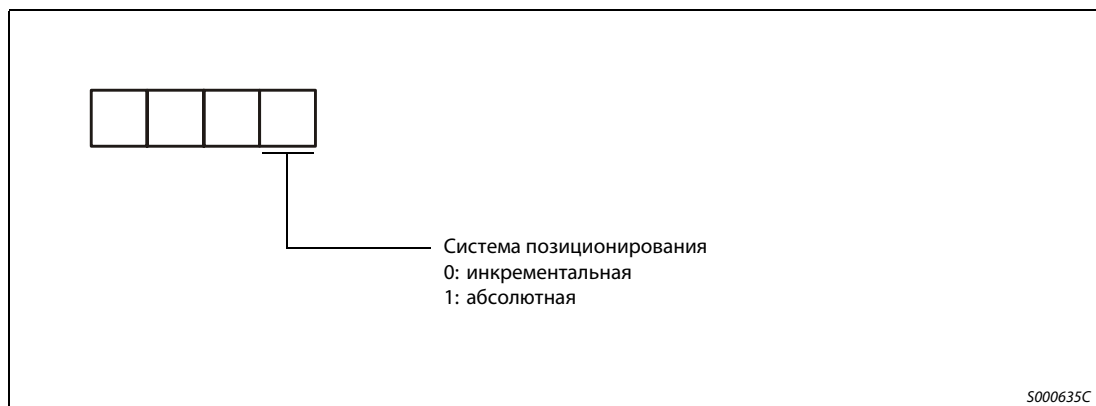


Рис. 6-5: Параметр PA03

6.1.6 Данные абсолютной позиции

С помощью наладочного программного обеспечения (MR-Configurator) вы можете вызвать данные абсолютной позиции на экран. Для этого действуйте следующим образом:

- ① Выберите меню "Diagnostics".

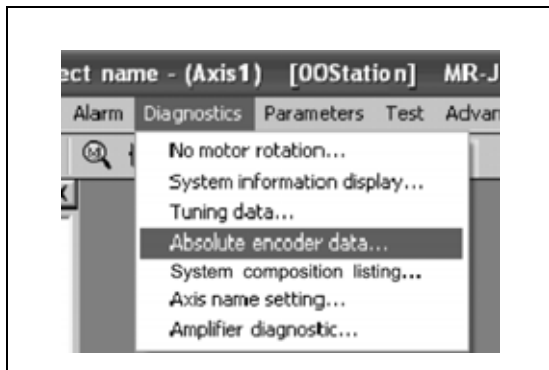
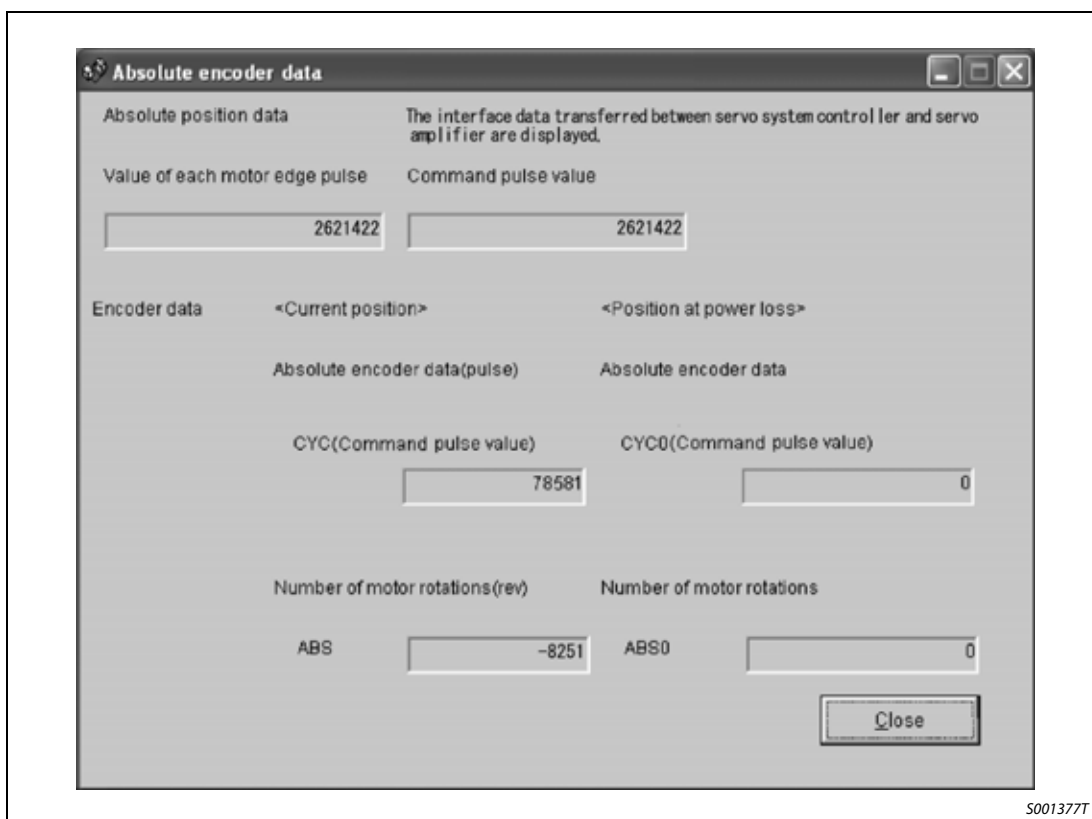


Рис. 6-6:
Открытие меню "Diagnostics"

S001376T

- ② Выберите в меню "Diagnostics" строку "Absolute encoder Data". Появляется окно для индикации данных абсолютной позиции.



S001377T

Рис. 6-7: Окно для индикации абсолютной позиции

- ③ Чтобы закрыть окно, щелкните по экранной кнопке "Close".

7 Аксессуары

**ОПАСНОСТЬ:**

Перед подключением аксессуаров и иных компонентов необходимо выключить электропитание, выждать не менее 15 минут и убедиться в том, что контрольная лампа CHARGE погасла. Для безопасности проверьте наличие напряжения тестером. Опасность удара током.

**ВНИМАНИЕ:**

Используйте только предусмотренные и допущенные аксессуары. Применение иных компонентов может привести к неправильной работе или перегреву сервоусилителя или тормозного резистора.

7.1 Опциональные аксессуары

7.1.1 Тормозной резистор



ВНИМАНИЕ:

В сочетании с указанными сервоусилителями разрешается использовать только опциональные тормозные резисторы, указанные в следующей таблице. Недопустимая комбинация тормозного резистора и сервоусилителя может привести к перегреву конструктивных элементов.

Допустимые комбинации тормозного резистора и сервоусилителя

Серво-усилитель	рассеиваемая мощность [Вт] ^①							
	Встроенный тормозной резистор	MR-RFH 75-40 (40 Ω)	MR-RFH 220-40 (40 Ω)	MR-RFH 400-13 (13 Ω)	MR-RFH 400-6.7 (6,7 Ω)	MR-PWR-T-400-120 (120 Ω)	MR-PWR-T-600-47 (47 Ω)	MR-PWR-T-600-26 (26 Ω)
MR-J3-10B	—	150	—	—	—	—	—	—
MR-J3-20B	10	150	—	—	—	—	—	—
MR-J3-40B	10	150	—	—	—	—	—	—
MR-J3-60B	10	150	—	—	—	—	—	—
MR-J3-60B4	15	—	—	—	—	300	—	—
MR-J3-70B	20	150	400	—	—	—	—	—
MR-J3-100B	20	150	400	—	—	—	—	—
MR-J3-100B4	15	—	—	—	—	300	—	—
MR-J3-200B	100	—	—	600	—	—	—	—
MR-J3-200B4	100	—	—	—	—	—	500	—
MR-J3-350B	100	—	—	600	—	—	—	—
MR-J3-350B4	100	—	—	—	—	—	500	—
MR-J3-500B	130	—	—	600	—	—	—	—
MR-J3-500B4	130	—	—	—	—	—	—	500
MR-J3-700B	170	—	—	—	600	—	—	—
MR-J3-700B4	170	—	—	—	—	—	—	500

Таб. 7-1: Допустимые комбинации тормозных резисторов и сервоусилителей

^① Указанные параметры мощности не следует отождествлять с номинальными мощностями резисторов.

Выбор тормозного резистора

● Расчет регенеративной энергии

Чтобы определить допустимую нагрузку в случае частой рекуперации энергии при вертикальных процессах движения, а также для более углубленного расчета необходимости тормозного блока используйте следующие формулы в таб. 7-2.

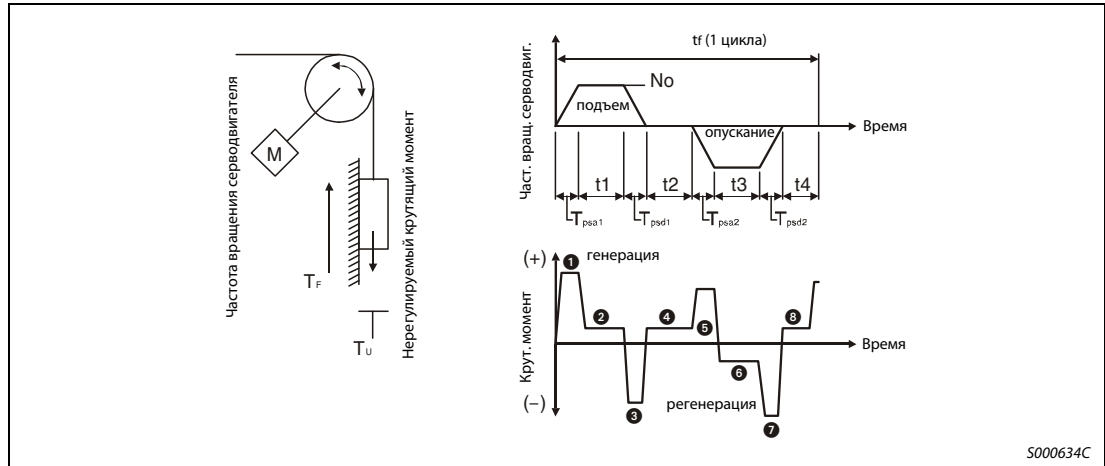


Рис. 7-1: Диаграмма регенеративной энергии

Регенеративная энергия	Крутящий момент, приложенный к валу серводвигателя [Нм]	Энергия [Дж]
1	$T_1 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_1 \times T_{Psa1}$
2	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0,1047 \times N_0 \times T_2 \times t_1$
3	$T_3 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psd1}} + T_U + T_F$	$E_3 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_3 \times T_{Psd1}$
4, 8	$T_4 = T_U$	$E_4 \geq 0$
5	$T_5 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psa2}} - T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_5 \times T_{Psa2}$
6	$T_6 = T_U + T_F$	$E_6 = 0,1047 \times N_0 \times T_6 \times t_3$
7	$T_7 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psd2}} - T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_7 \times T_{Psd2}$
Абсолютная величина суммы отрицательной энергии		

Таб. 7-2: Формулы для расчета регенеративной энергии E_5

● Мощность потерь серводвигателя и сервоусилителя в генераторном режиме

Сервоусилитель	КПД [%] В генераторном режиме	Энергия конденсатора [Дж]	Сервоусилитель	КПД [%] В генераторном режиме	Энергия конденсатора [Дж]
MR-J3-10B	55	9	MR-J3-200B4	85	25
MR-J3-20B	70	9	MR-J3-350B	85	40
MR-J3-40B	85	11	MR-J3-350B4	85	36
MR-J3-60B(4)	85	11	MR-J3-500B(4)	90	45
MR-J3-70B	80	18	MR-J3-700B(4)	90	70
MR-J3-100B	80	18	MR-J3-11KB(4)	90	120
MR-J3-100B4	80	12	MR-J3-15KB(4)	90	170
MR-J3-200B	85	40	MR-J3-22KB(4)	90	250

Таб. 7-3: Мощность потерь серводвигателя и сервоусилителя

КПД генераторного режима (η): коэффициент полезного действия системы сервоусилитель-серводвигатель при торможении с номинальным крутящим моментом при номинальной частоте вращения.

Так как КПД колеблется в зависимости от частоты вращения и крутящего момента, для надежности следует добавить 10 %.

Энергия конденсатора (E_C): энергия, которую накапливает конденсатор в сервоусилителе.

Энергия, рассеиваемая в тормозном резисторе определяется как разность полной регенеративной энергии, умноженной на КПД системы сервоусилитель-серводвигатель, и энергии конденсаторов сервоусилителя.

$$E_R [J] = \eta \times E_S - E_C$$


Потребляемая мощность тормозного блока для выбора подходящего тормозного блока рассчитывается из энергии E_R и длительности цикла для завершённой рабочей операции t_f [с]:

$$P_R [W] = \frac{E_R}{t_f}$$

● Подключение опционального тормозного резистора

При использовании опционального тормозного резистора отсоедините внутренний тормозной резистор и подключите опциональный тормозной резистор к клеммам P-C. В параметре PA02 укажите подключенный тормозной резистор.

Параметр PA02



Выбор опционального тормозного резистора

00: нет

- В случае сервоусилителя MR-J3-10B тормозной резистор не применяется.
- В случае сервоусилителей MR-J3-20B ... MR-J3-700B используется встроенный тормозной резистор.

01: FR-BU(-H), FR-RC(-H), FR-CV(-H)
 02: MR-RFH75-40
 03: MR-RFH75-40
 04: MR-RFH220-40
 05: MR-RFH400-13
 06: MR-RFH400-13
 08: MR-RFH400-6.7
 09: MR-RFH400-6.7
 81: MR-PWR-T-400-120
 83: MR-PWR-T-600-47
 85: MR-PWR-T-600-26

S000635C

Рис. 7-2: Настройка параметра PA02

Тормозной резистор при работе может нагреваться до температур более 100°C. Прежде чем монтировать тормозной резистор, предусмотрите отвод тепла, монтажное положение и кабельные соединения. Для кабельных соединений применяйте жаростойкий кабель и не прокладывайте его по корпусу резистора. Длина кабеля с витыми парами не должна превышать 5 м.

Перед подключением внешнего тормозного резистора к сервоусилителям до MR-J3-350B или до MR-J3-200B4 необходимо удалить перемычку на клеммах P-D. После этого подключите опциональный тормозной резистор к клеммам P-C.

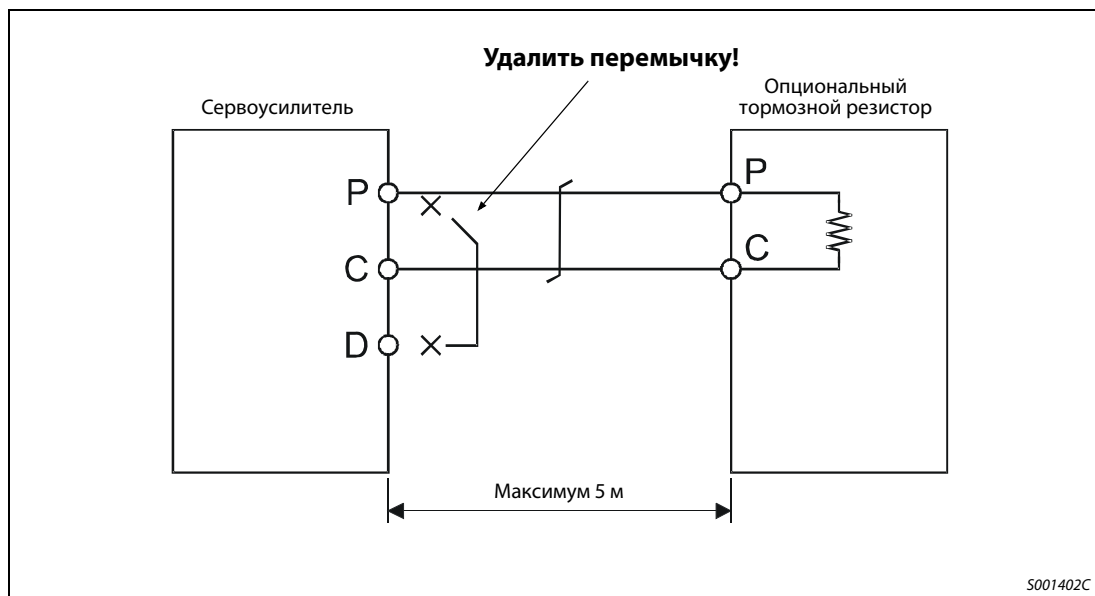


Рис. 7-3: Подключение тормозного блока для усилителей MR-J3-350B или MR-J3-200B4 и ниже

Перед подключением внешнего тормозного резистора к сервоусилителям MR-J3-350B4, MRJ3-500B, MR-J3-500B4, MR-J3-700B и MR-J3-700B4 необходимо отсоединить внутренний тормозной резистор. Для этого отсоедините кабели от клемм P и C. Затем зафиксируйте кабели крепежным винтом на корпусе сервоусилителя (см. рис. 7-5).

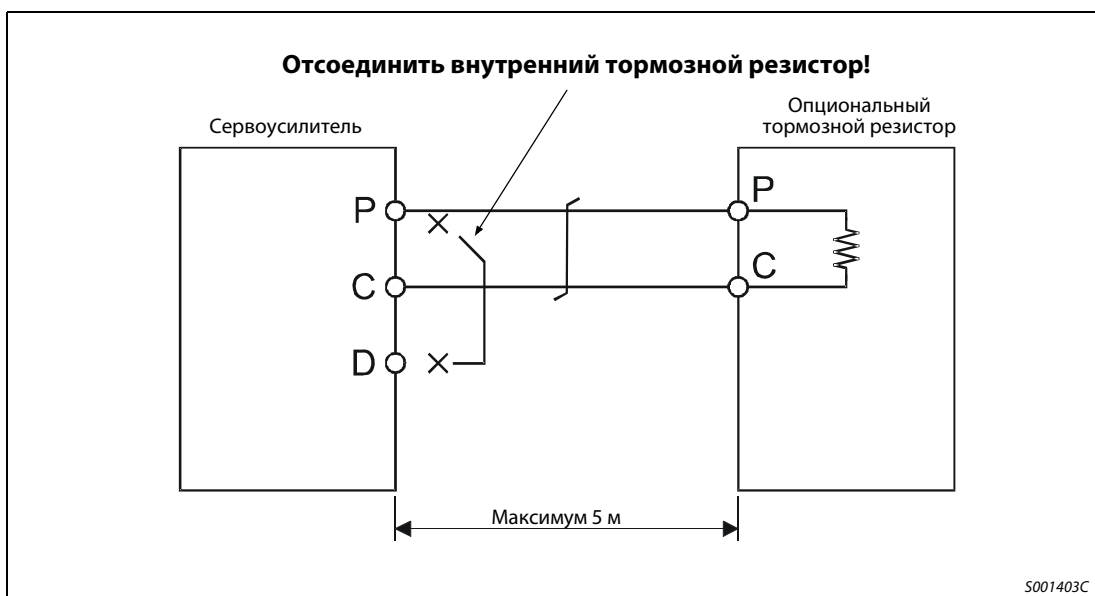


Рис. 7-4: Подключение тормозного блока для усилителей MR-J3-350B4, MR-J3-500B, MR-J3-500B4, MR-J3-700B и MR-J3-700B4

В случае применения внешнего тормозного резистора закрепите соединительный кабель внутреннего тормозного резистора, как это показано на иллюстрации.

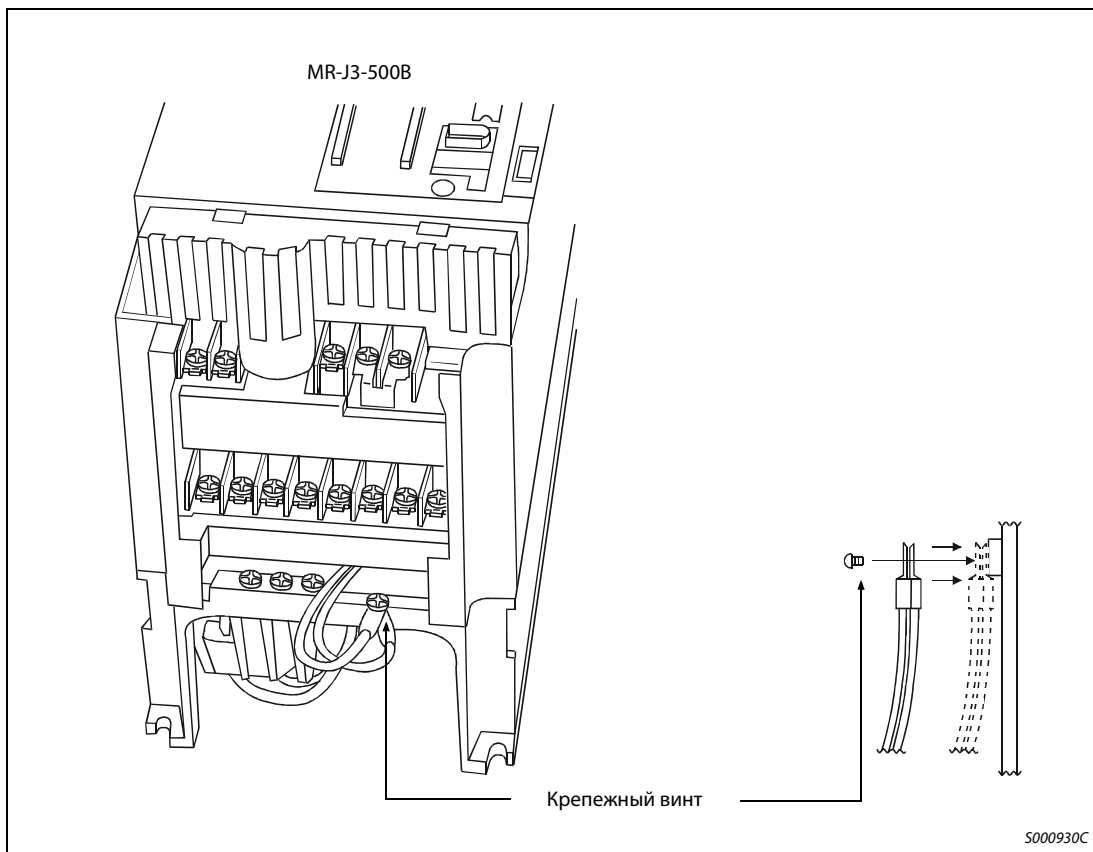


Рис. 7-5: Крепление кабелей внутреннего тормозного резистора в усилителях MR-J3-350B4, MR-J3-500B, MR-J3-500B4, MR-J3-700B и MR-J3-700B4

ПРИМЕЧАНИЕ

Размеры опциональных тормозных резисторов указаны в разд. 12.3.

7.1.2 Соединительный кабель

Для соединений серводвигателя и сервоусилителя используйте следующие кабели:

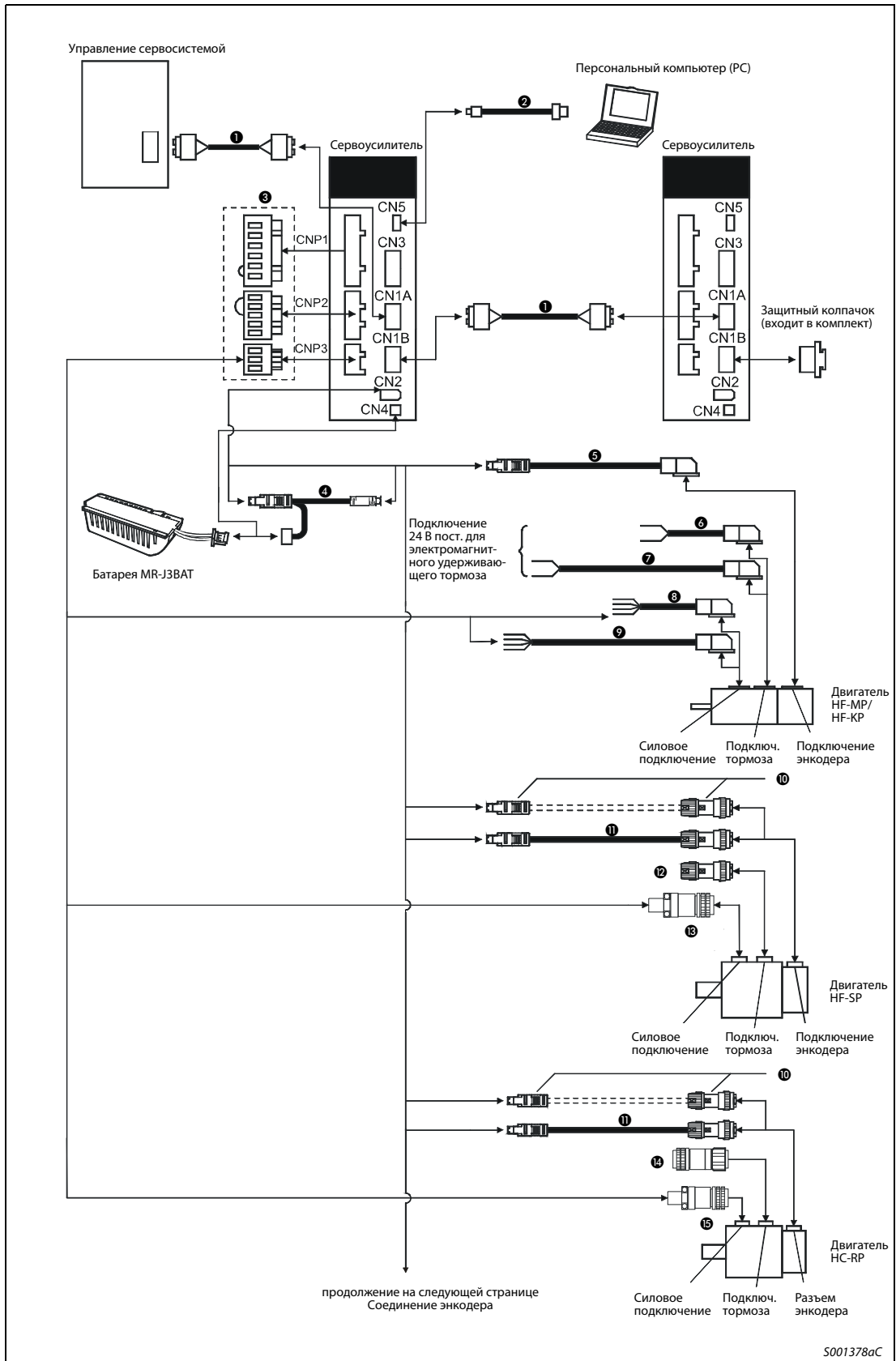


Рис. 7-6: Соединения (1)

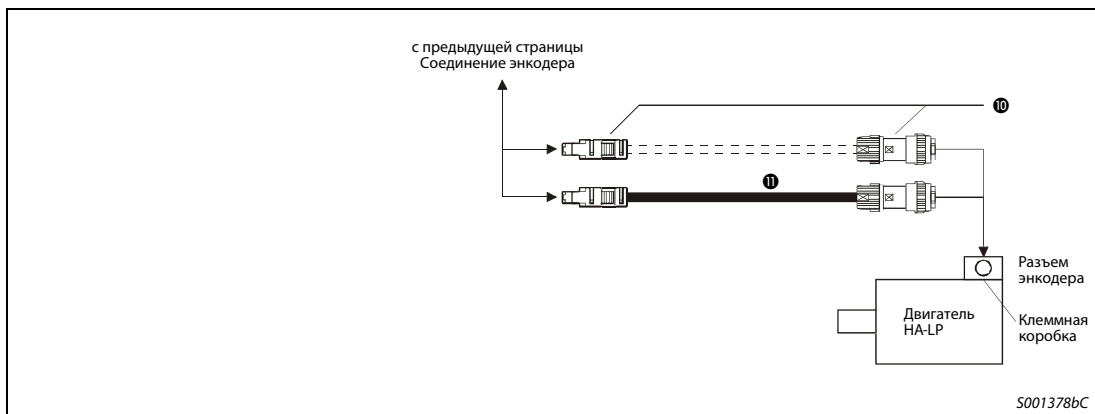



Рис. 7-7: Соединения (2)

Продукт		Обозначение	
Для CN1A CN1B	❶	Кабель SSCNET-III	MR-J3BUS□M Длина кабеля в □: 0,15, 0,3, 0,5, 1, 3 м (применение в распределительном шкафу)
			MR-J3BUS□M-A Длина кабеля в □: 5, 10, 20 м (применение вне распределительного шкафа)
Для CN5	❷	Кабель USB для компьютера	MR-J3USBCBL3M Длина кабеля: 3 м
Для CNP1	❸	Разъем электропитания для сервоусилителей до 3,5 кВт. (У сервоусилителей, начиная с 5 кВт, вместо этого разъема применены клеммы.)	Принадлежности, которыми комплектуются сервоусилители
Для CNP2			
Для CNP3			
Для CN2 CN4	❹	Соединительный кабель для батареи	MR-J3BTCBL03M Длина кабеля: 0,3 м
Для CN2	❺	Кабель энкодера для двигателей HF-MP, HF-KP	MR-J3ENCBL□M-A2-L (стандартный) Длина кабеля в □: 2, 5, 10 м
			MR-J3ENCBL□M-A2-H (повышенной гибкости) Длина кабеля в □: 2, 5, 10 м
24 В пост.	❻	Кабель тормоза для двигателей HF-MP, HF-KP	MR-BKS2CBL03M-A2-L Длина кабеля: 0,3 м
	❼		MR-BKS1CBL□M-A2-L (стандартный) Длина кабеля в □: 2, 5, 10 м
			MR-BKS1CBL□M-A2-H (повышенной гибкости) Длина кабеля в □: 2, 5, 10 м
Для CNP3	❽	Силовой кабель для двигателей HF-MP, HF-KP	MR-PWS2CBL03M-A2-L Длина кабеля: 0,3 м
	❾		MR-PWS1CBL□M-A2-L (стандартный) Длина кабеля в □: 2, 5, 10 м
			MR-PWS1CBL□M-A2-H (повышенной гибкости) Длина кабеля в □: 2, 5, 10 м
Для CN2	❿	Комплект разъемов энкодера для двигателей HF-SP, HC-RP, HA-LP	MR-J3SCNS
	⓫	Кабель энкодера для двигателей HF-SP, HC-RP, HA-LP	MR-J3ENCBL□M-L (стандартный) Длина кабеля в □: 2, 5, 10 м MR-J3ENCBL□M-H (повышенной гибкости) Длина кабеля в □: 2, 5, 10 м
	⓫	Комплект разъемов тормоза для двигателя HF-SP	MR-BKCNS1
	⓫	Комплект силовых разъемов для двигателей HF-SP52, 102, 152 Сечение кабеля: от 2 мм ² до 3,5 мм ²	MR-PWCNS4
		Комплект силовых разъемов для двигателей HF-SP352, 502 Сечение кабеля: от 5,5 мм ² до 8 мм ²	MR-PWCNS5
		Комплект силовых разъемов для двигателей HF-SP702, HC-RP Сечение кабеля: от 14 мм ² до 22 мм ²	MR-PWCNS3
	⓫	Комплект разъемов тормоза для двигателя HC-RP	MR-BKCN
	⓫	Комплект силовых разъемов для двигателей HF-SP702, HC-RP Сечение кабеля: от 14 мм ² до 22 мм ²	MR-PWCNS3
		Комплект силовых разъемов для двигателя HC-RP Сечение кабеля: от 2 мм ² до 3,5 мм ²	MR-PWCNS1
		Комплект силовых разъемов для двигателя HC-RP Сечение кабеля: от 2 мм ² до 2,5 мм ²	MR-PWCNS2

Таб. 7-4: Обзор оконцованных кабелей и разъемов

7.1.3 Схемы кабелей энкодеров

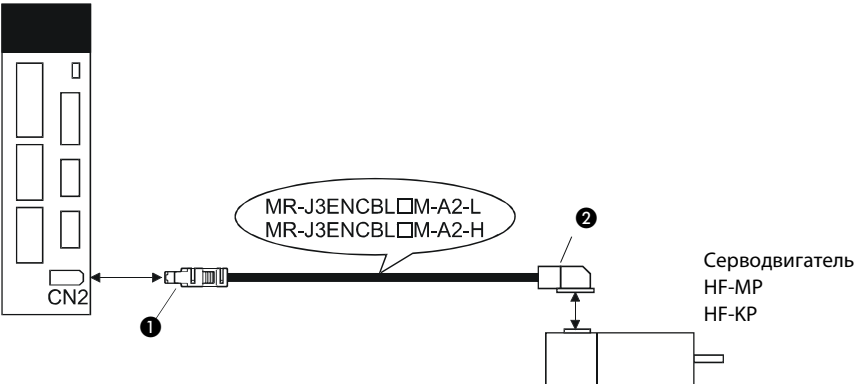


ВНИМАНИЕ:
 Подключите кабель правильно. В противном случае аппаратура может работать неправильно или возможен выход из строя.

Кабель энкодера для серводвигателей HF-MP и HF-KP

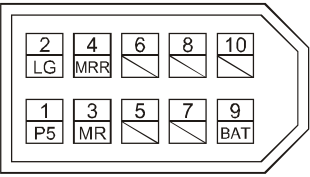
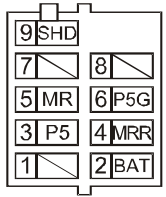
Кабель	Обозначение длины кабеля (□)			Степень защиты	Исполнение
	2 м	5 м	10 м		
MR-J3ENCBL□M-A2-L	2	5	10	IP65	стандартный
MR-J3ENCBL□M-A2-H	2	5	10	IP65	повышенной гибкости

Сервоусилитель



Серводвигатель
HF-MP
HF-KP

S001380C

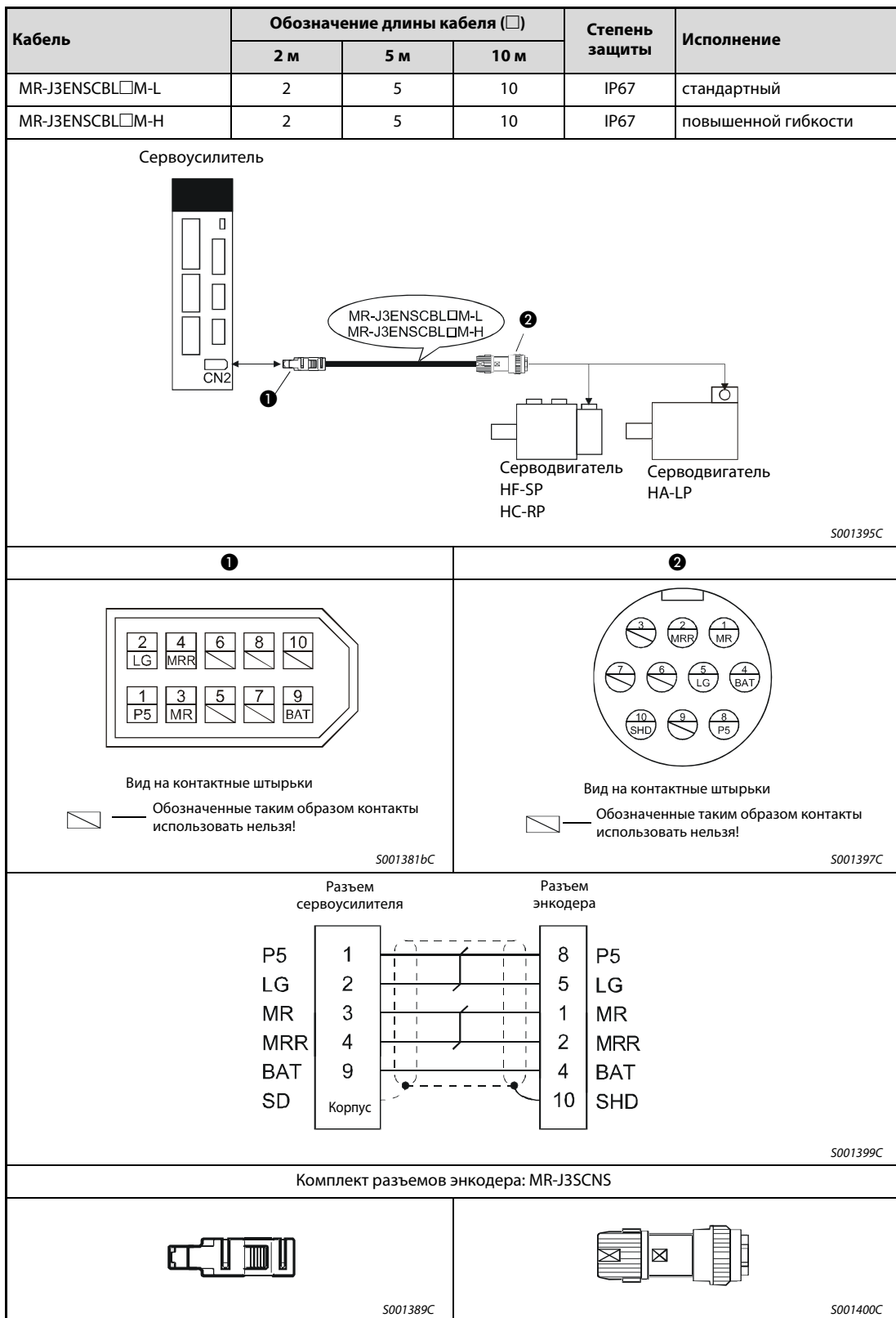
<p>① Разъем для CN2</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Вид на контактные штырьки</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">— Обозначенные таким образом контакты использовать нельзя!</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001381bC</p>	<p>② Разъем для подключения энкодера</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Вид на контактные штырьки</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">— Обозначенные таким образом контакты использовать нельзя!</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001382bC</p>
--	---

<p>Разъем сервоусилителя</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">P5</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 5%;">3</td> <td style="width: 5%;">P5</td> </tr> <tr> <td>LG</td> <td>2</td> <td></td> <td>6</td> <td>LG</td> </tr> <tr> <td>MR</td> <td>3</td> <td></td> <td>5</td> <td>MR</td> </tr> <tr> <td>MRR</td> <td>4</td> <td></td> <td>4</td> <td>MRR</td> </tr> <tr> <td>BAT</td> <td>9</td> <td></td> <td>2</td> <td>BAT</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td></td> <td>Корпус</td> <td>9</td> <td>SHD</td> </tr> </table>	P5	1		3	P5	LG	2		6	LG	MR	3		5	MR	MRR	4		4	MRR	BAT	9		2	BAT	SD		Корпус	9	SHD	<p>Разъем энкодера</p>
P5	1		3	P5																											
LG	2		6	LG																											
MR	3		5	MR																											
MRR	4		4	MRR																											
BAT	9		2	BAT																											
SD		Корпус	9	SHD																											

S001384C

Таб. 7-5: Внешняя схема, разводка контактов и схема соединений

Кабель энкодера для серводвигателей HF-SP, HC-RP и HA-LP



Таб. 7-6: Внешняя схема, разводка контактов и схема соединений

7.1.4 Схема кабеля батареи

Кабель для батареи

Кабель	Длина кабеля	Применение
MR-J3BTCBL03M	0,3 м	Серводвигатели HF-MP, HF-KP, HF-SP, HC-RP и HA-LP

Сервоусилитель

S001401C

<p>❶ разъем для CN2</p> <p>❸ разъем для батареи</p>	<p>❷ разъем для кабеля энкодера</p>
---	-------------------------------------

Таб. 7-7: Внешняя схема

7.1.5 Схемы силовых кабелей



ВНИМАНИЕ:

Подключите кабель правильно. В противном случае аппаратура может работать неправильно или возможен выход из строя.

Силовые кабели для серводвигателей HF-MP и HF-KP

Кабель	Обозначение длины кабеля (□)				Степень защиты	Исполнение
	0,3 м	2 м	5 м	10 м		
MR-PWS1CBL□M-A2-L	—	2	5	10	IP65	стандартный
MR-PWS1CBL□M-A2-H	—	2	5	10	IP65	повышенной гибкости
MR-PWS2CBL□M-A2-L	03	—	—	—	IP55	стандартный

Сервоусилитель

CNP3

Серводвигатель HF-MP HF-KP

MR-PWS1CBL□M-A2-L
MR-PWS1CBL□M-A2-H
MR-PWS2CBL03M-A2-L

S001450C

Разъем CNP3 входит в комплект сервоусилителя

Вид на контактные штырьки

S001317aC

AWG 19 (красный) — U
AWG 19 (белый) — V
AWG 19 (черный) — W
AWG 19 (желто-зеленый) — ⊕

S001451C

Таб. 7-8: Внешняя схема, разводка контактов и схема соединений

7.1.6 Схемы кабелей тормозов



ВНИМАНИЕ:

Подключите кабель правильно. В противном случае аппаратура может работать неправильно или возможен выход из строя.

Кабели тормоза для серводвигателей HF-MP и HF-KP

Кабель	Обозначение длины кабеля (□)				Степень защиты	Исполнение
	0,3 м	2 м	5 м	10 м		
MR-BKS1CBL□M-A2-L	—	2	5	10	IP65	стандартный
MR-BKS1CBL□M-A2-H	—	2	5	10	IP65	повышенной гибкости
MR-BKS2CBL□M-A2-L	03	—	—	—	IP55	стандартный

1

2

MR-BKS1CBL□M-A2-L
MR-BKS1CBL□M-A2-H
MR-BKS2CBL03M-A2-L

Серводвигатель
HF-MP
HF-KP

S001452C

1

Источник постоянного напряжения 24 В
служит для питания
электромагнитного тормоза
серводвигателя

2

Вид на контактные штырьки

S001317cC

S001453C

Таб. 7-9: Внешняя схема, разводка контактов и схема соединений

7.1.7 Кабели SSCNET-III



ВНИМАНИЕ:

Никогда не заглядывайте непосредственно в луч света, выходящего из выводов CN1A и CN1B, или в открытый конец кабеля SSCNET-III. Излучаемый свет соответствует норме IEC60825-1 лазерного класса 1 (class 1) и при прямом попадании может привести к раздражению глаз.

Обзор кабелей SSCNET-III

Кабель	Обозначение длины кабеля (□)											Исполнение	сфера применения
	0,15 м	0,3 м	0,5 м	1 м	3 м	5 м	10 м	20 м	30 м	40 м	50 м		
MR-J3BUS□M	015	03	05	1	3	—	—	—	—	—	—	стандартный	внутри распредел. шкафа
MR-J3BUS□M-A	—	—	—	—	—	5	10	20	—	—	—	стандартный	вне распредел. шкафа
MR-J3BUS□M-B	—	—	—	—	—	—	—	—	30	40	50	повышенная гибкость	на большом расстоянии

Таб. 7-10: Кабель SSCNET-III

Кабель	Описание				
	MR-J3BUS□M		MR-J3BUS□M-A	MR-J3BUS□M-B	
Длина кабеля	0,15 м		0,3 до 3 м	от 5 до 20 м	30 до 50 м
Оптический кабель (световод)	Минимальный радиус изгиба	25 мм		Световод: 25 мм Усиленная оболочка: 50 мм	Световод: 30 мм Усиленная оболочка: 50 мм
	Максимальная тянущая сила	70 Н	140 Н	420 Н Усиленная оболочка	980 Н Усиленная оболочка
	Рабочая температура	-40...85°C			-20...70°C
	Условия окружающей среды	в помещениях без воздействия прямого солнечного света без воздействия растворителей и масел			

Таб. 7-11: Спецификация кабелей SSCNET-III

ПРИМЕЧАНИЯ

Данные рабочей температуры в таб. 7-11 относятся только к кабелю SSCNET III без разъемов. В отношении разъемов следует руководствоваться данными рабочей температуры, указанными для сервоусилителя (см. разд. 2.1).

Размеры кабелей SSCNET-III указаны в разд. 12.5.

7.1.8 Кабели USB

**ВНИМАНИЕ:**

Подключите кабель правильно. В противном случае аппаратура может работать неправильно или возможен выход из строя.

Сервоусилитель MR-J3-B имеет интерфейс USB. Благодаря этому для эксплуатации и контроля сервоусилителя, а также для настройки параметров, можно использовать персональный компьютер.

Рекомендуемый кабель USB: MR-J3USBCBL3M

Длина кабеля: 3 м

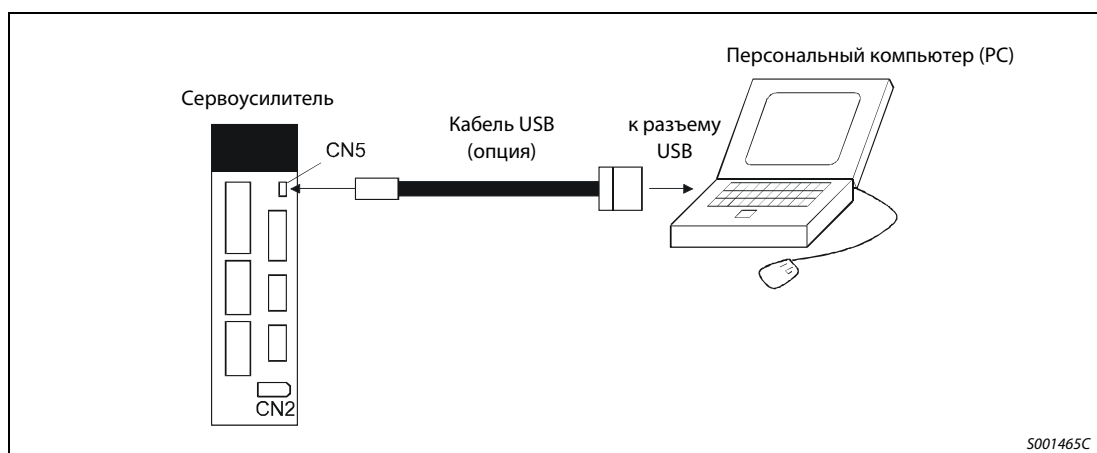


Рис. 7-8: Соединение с компьютером через интерфейс USB

7.2 Опциональные аксессуары

7.2.1 Трансформаторы

Вход: 3 x 400 В

Выход: 3 x 230 В

Трансформатор	Мощность	Продолжительность включения	Входной ток	Выходной ток	Сечение кабеля	Мощность потерь
MT 1,3-60	1,3 кВА	60 %	2,02 А 2,69 А	3,26 А 4,27 А	2,5 мм ² 2,5 мм ²	103 Вт 167 Вт
MT 1,7-60	1,7 кВА	60 %	2,61 А 3,89 А	4,27 А 6,28 А	2,5 мм ² 2,5 мм ²	110 Вт 199 Вт
MT 2,5-60	2,5 кВА	60 %	3,80 А 5,42 А	6,28 А 8,78 А	2,5 мм ² 2,5 мм ²	155 Вт 282 Вт
MT 3,5-60	5,5 кВА	60 %	5,30 А 8,41 А	8,78 А 13,80 А	4 мм ² 4 мм ²	170 Вт 330 Вт
MT 5,5-60	5,5 кВА	60 %	8,26 А	13,80 А	4 мм ²	243 Вт
MT 7,5-60	7,5 кВА	60 %	11,25 А	18,82 А	4 мм ²	190 Вт
MT 11-60	11 кВА	60 %	16,40 А	27,61 А	4 мм ²	280 Вт

Таб. 7-12: Трансформаторы

ПРИМЕЧАНИЕ

Размеры трансформаторов указаны в разд. 12.6.

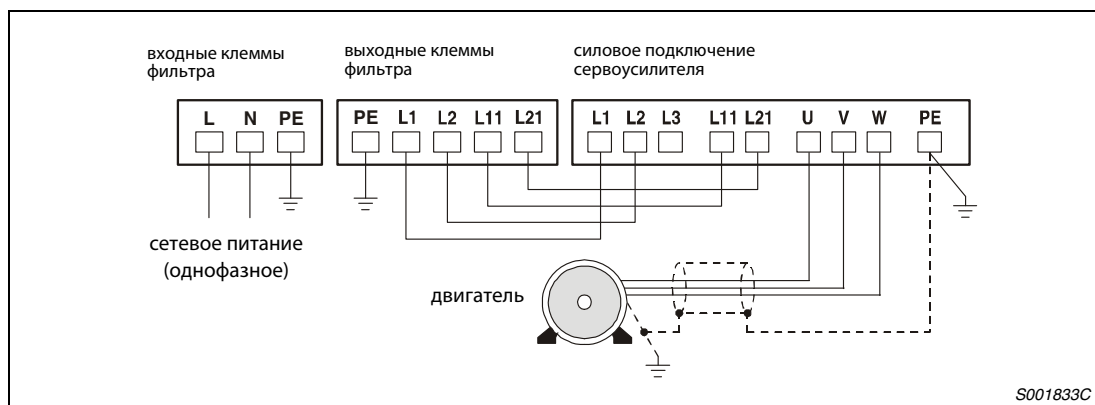
7.2.2 Помехоподавляющие фильтры

Фильтр	Сервоусилитель	Ном. напряжение	Ном. ток	Ток утечки	Мощность потерь	Вес
MF-2F230-006.230MFa	MR-J3-10B	1~, 230 В перем. +10 %	6 А	26 мА	10 Вт	0,45 кг
	MR-J3-20B					
	MR-J3-40B					
	MR-J3-60B					
MF-2F230-006.230MFb	MR-J3-70B	1~, 230 В перем. +10 %	6 А	26 мА	10 Вт	0,45 кг
MF-3F480-010.230MF3	MR-J3-100B	3~, 480 В перем. +10 %	10 А	7 мА	9 Вт	1,0 кг
MF-3F480-010.233MF	MR-J3-60B4	3~, 480 В перем. +10 %	10 А	7 мА	9 Вт	1,0 кг
	MR-J3-100B4					
MF-3F480-015.230MF3	MR-J3-200B	3~, 480 В перем. +10 %	15 А	4 мА	12 Вт	1,5 кг
	MR-J3-200B4					
MF-3F480-015.233MF	MR-J3-350B4	3~, 480 В перем. +10 %	15 А	20 мА	16 Вт	2,0 кг
MF-3F480-025.230MF3 ^①	MR-J3-350B	3~, 480 В перем. +10 %	25 А	4 мА	20 Вт	3,0 кг
	MR-J3-500B4					
	MR-J3-700B4					
MF-3F480-050.230MF3	MR-J3-500B	3~, 480 В перем. +10 %	50 А	4 мА	40 Вт	4,0 кг
	MR-J3-700B					

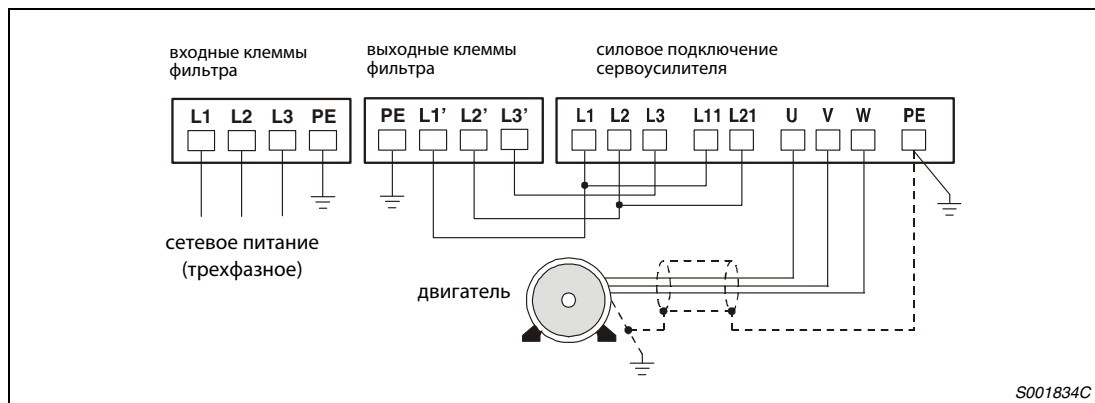
Tab. 7-13: Обзор применимых помехоподавляющих фильтров

① не подставное исполнение

Однофазное питание



Трехфазное питание



ПРИМЕЧАНИЕ

Размеры помехоподавляющих фильтров указаны в разд. 12.4.

8 Техническое обслуживание и инспекция

8.1 Инспекция

Регулярно проверяйте следующие пункты:

- ① Проверьте, не ослабли ли зажимные винты, и снова затяните их.
- ② Проверьте, не исходят ли необычные шумы от подшипников серводвигателя, тормозного блока и т. п.
- ③ Проверьте, надежно ли подключены разъемы силового кабеля и кабеля энкодера на серводвигателе. Если необходимо, снова закрепите их.
- ④ Проверьте, нет ли на кабелях царапин, порезов или иных повреждений.
- ⑤ Периодически проверяйте безупречность функционирования различных компонентов.
- ⑥ Проверьте смещение вала серводвигателя и муфты.

8.2 Срок службы

Указанные в следующей таблице компоненты следует заменять с указанными интервалами. Если компонент повредился до истечения предусмотренного срока службы, его следует сразу заменить. Указанный срок службы не является гарантией указанного в таблице срока службы, так как это зависит от нагрузки и окружающих условий. Для замены компонентов просим обращаться к региональному дилеру.

Название		Срок службы
Сервоусилитель	Конденсаторы промежуточного звена	10 лет
	Реле	Циклов переключения: 100000
	Вентилятор	от 10000 до 30000 часов (2–3 года)
	Батарея абсолютных координат	10000 часов
Серводвигатель	Подшипники	от 20000 до 30000 часов
	Энкодер	от 20000 до 30000 часов
	Масляное уплотнение, кольцо V-образного сечения	5000 часов

Таб. 8-1: Сроки службы компонентов

10 Технические данные

10.1 Данные мощности

10.1.1 Нагрузочные диаграммы

Сервоусилитель оснащен электронным тепловым реле контроля нагрузки, защищающим сервоусилитель и серводвигатель от перегрузки. На следующих иллюстрациях изображены рабочие диаграммы сервоприводов. Сигнализация о перегрузке 1 (50) возникает, если перегрузка находится вне обозначенной области. Сигнализация о перегрузке 2 (51) возникает, если в течение нескольких секунд течет максимальный ток. Например, это может иметь место, если механизм заклинило и двигатель не вращается. Область под сплошной или пунктирной линией на диаграммах означает нормальный рабочий диапазон. Пунктирная линия отображает кривую нагрузки при остановленном серводвигателе. Для механизмов с несбалансированным характером нагрузки, как например, вертикальный подъемный механизм, рекомендуется выбирать двигатель таким образом, чтобы его нагрузка не превышала 70 %.

Если для монтажа сервоусилителя использован клей, то допустимый диапазон температуры составляет от 0 до 45°C. или эксплуатируйте усилитель лишь в пределах 75 % от номинальной нагрузки.

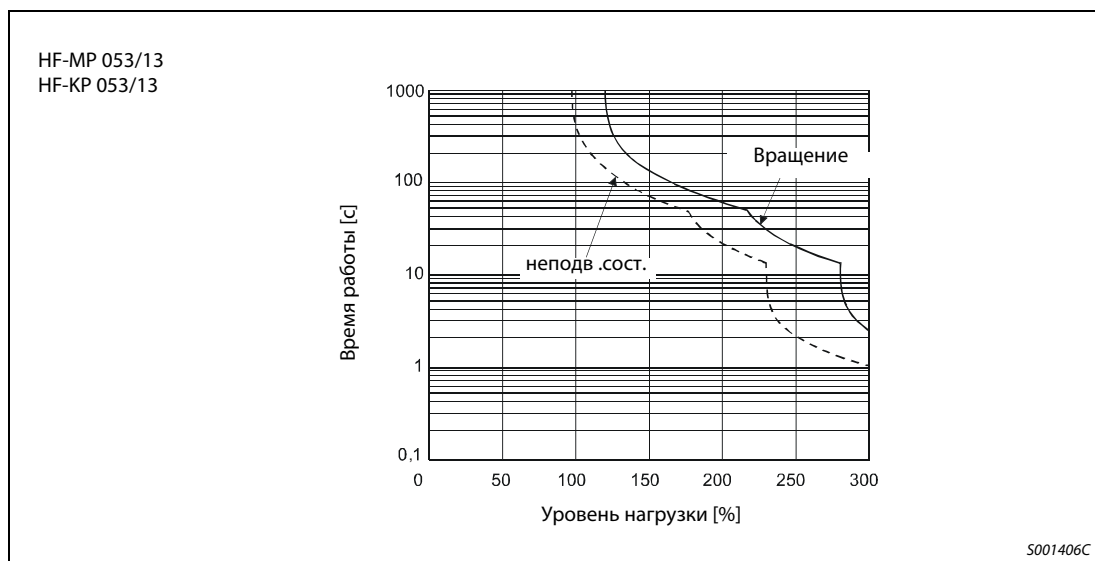


Рис. 10-1: Рабочая диаграмма электронного теплового реле для двигателей серий HF-MP, HF-KP

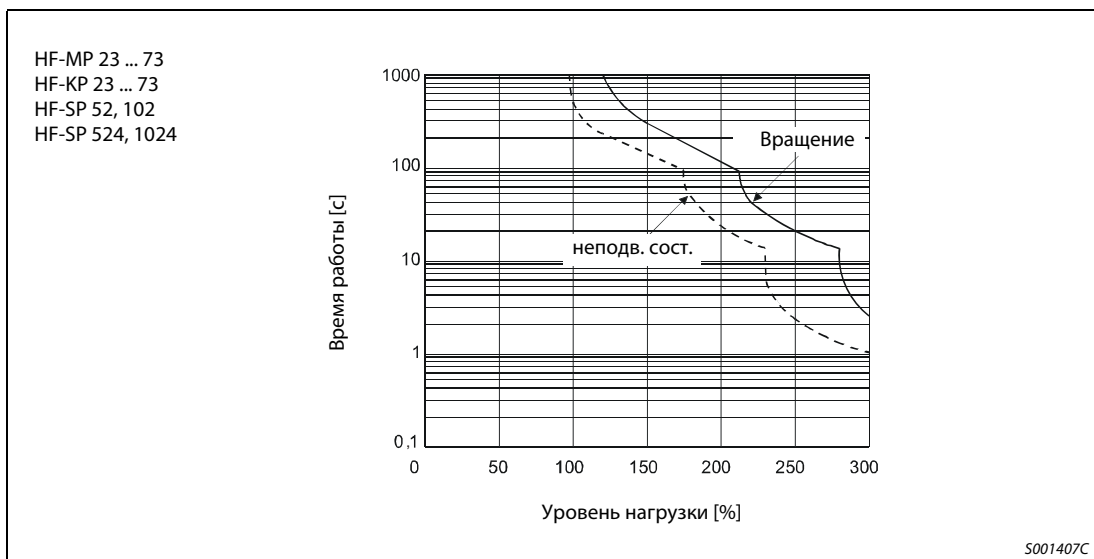


Рис. 10-2: Рабочая диаграмма электронного теплового реле для двигателей серий HF-MP, HF-KP, HF-SP

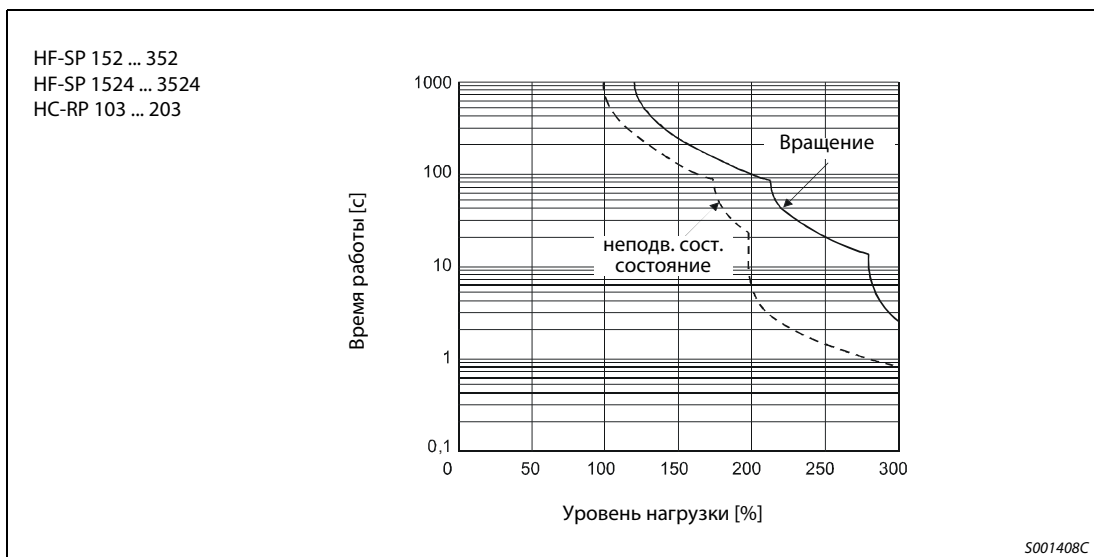


Рис. 10-3: Рабочая диаграмма электронного теплового реле для двигателей серий HF-SP, HC-RP

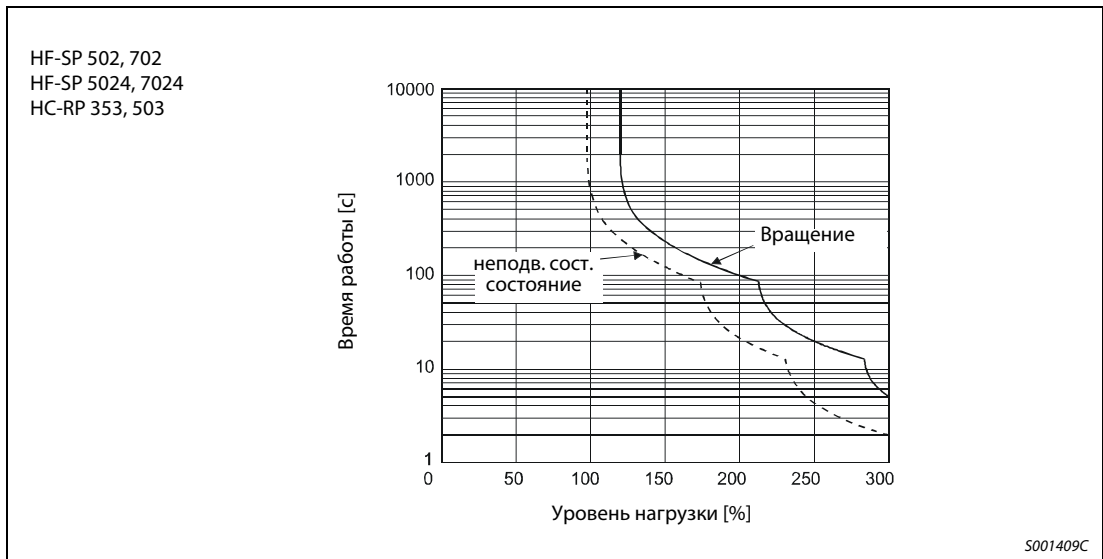


Рис. 10-4: Рабочая диаграмма электронного теплового реле для двигателей серий HF-SP, HC-RP

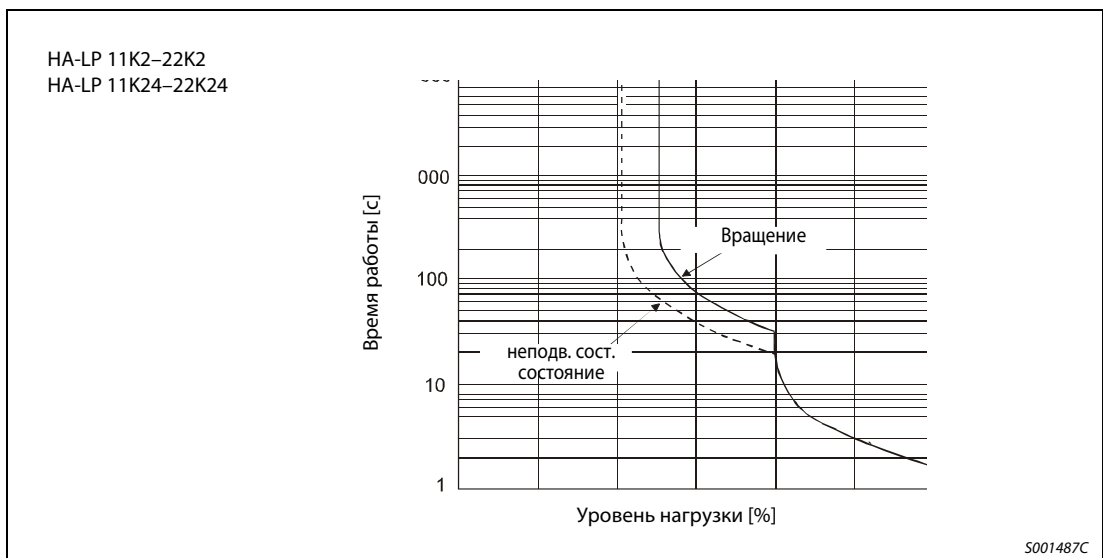


Рис. 10-5: Рабочая диаграмма электронного теплового реле для двигателей серии HA-LP

10.1.2 Тепловые потери в сервоусилителе

Рассеиваемое сервоусилителем количество тепла

В следующей таблице дан обзор потерь мощности при номинальной нагрузке:

Сервоусилитель	Серводвигатель	Мощность потерь	
		При номинальном крутящем моменте [Вт]	При "Серво ВЫКЛ." [Вт]
MR-J3-10B	HF-MP053	25	15
	HF-MP13	25	15
	HF-KP053/13	25	15
MR-J3-20B	HF-MP23	25	15
	HF-KP23	25	15
MR-J3-40B	HF-MP43	35	15
	HF-KP43	35	15
MR-J3-60B MR-J3-60B4	HF-SP52 HF-SP524	40	15
MR-J3-70B	HF-MP73	50	15
	HF-KP73	50	15
MR-J3-100B MR-J3-100B4	HF-SP102 HF-SP1024	50	15
MR-J3-200B MR-J3-200B4	HF-SP152 HF-SP1524	90	20
	HF-SP202 HF-SP2024	90	20
	HC-RP103	50	15
	HC-RP153	90	20
MR-J3-350B MR-J3-350B4	HF-SP352 HF-SP3524	130	20 (25) ^①
	HC-RP203	90	20
MR-J3-500B MR-J3-500B4	HF-SP502 HF-SP5024	195	25
	HC-RP353	135	25
	HC-RP503	195	25
MR-J3-700B MR-J3-700B4	HF-SP702 HF-SP7024	300	25
MR-J3-11KB MR-J3-11KB4	HA-LP11K2 HA-LP11K24	530	45
MR-J3-15KB MR-J3-15KB4	HA-LP15K2 HA-LP15K24	640	45
MR-J3-22KB MR-J3-22KB4	HA-LP22K2 HA-LP22K24	850	55

Таб. 10-1: Мощность потерь сервоусилителя при номинальной нагрузке

^① Значение в скобках относится к 400-вольтовому исполнению

ПРИМЕЧАНИЕ

В мощность потерь сервоусилителя при работе не включено количество тепла, рассеиваемое при генераторном режиме. Расчет количества тепла, рассеиваемого тормозным резистором, описан в разд. 7.1.1.

10.1.3 Характеристики электромагнитного удерживающего тормоза


ВНИМАНИЕ:

Электромагнитный удерживающий тормоз рассчитан на удержание нагрузки. Его нельзя использовать для торможения вращающегося электродвигателя.

Технические данные электромагнитного удерживающего тормоза для соответствующих серводвигателей приведены в следующей таблице:

Показатель	Серводвигатель	Серия HF-MP Серия HF-KP			Серия HF-SP		Серия HC-RP		Серия HA-LP	
		053B 13B	23B 43B	73B	52B- 152B 524B- 1524B	202B- 702B 2024B- 7024B	103B- 203B	353B 503B	11K2B 11K24B	15K2B 15K24B 22K2B 22K24B
Тип ^①	электромагнитный дисковый тормоз (с электрическим растормаживанием и пружинным затормаживанием)									
Номинальное напряжение ^④	24 В пост. т. +0 %/ -10 %									
Мощность [Вт]	6,3	7,9	10	20	34	19	23	30	46	
Момент трения покоя [Нм]	0,32	1,3	2,4	8,5	44	7	17	82	160,5	
Время задержки деблокировки [с] ^②	0,03	0,03	0,04	0,04	0,1	0,03	0,04	0,25	0,3	
Время задержки торможения [с] ^②	выключение пост. напряжения	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
Допустимая работа торможения [Дж]	на каждое торможение	5,6	22	64	400	4500	400	400	3000	5000
	в час	56	220	640	4000	45000	4000	4000	30000	50000
Люфт тормоза на валу двигателя [градусов]	2,5	1,2	0,9	0,2-0,6	0,2-0,6	0,2-0,6	0,2-0,6	≤ 0,8	≤ 0,8	
Срок службы удерживающего тормоза ^③	Количество тормозных циклов	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
	Работа на каждое торможение [Дж]	5,6	22	64	200	1000	200	200	1000	3000

Таб. 10-2: Технические данные электромагнитного удерживающего тормоза

- ^① На электромагнитном удерживающем тормозе нет ручного растормаживающего устройства. Если вы хотите отпустить удерживающий тормоз (например, для центровки машины), то для этого необходимо воспользоваться дополнительным источником напряжения 24 В.
- ^② Эти значения действительны для температуры 20 °С.
- ^③ По мере износа тормозной накладке увеличивается задержка срабатывания тормоза.
- ^④ Для этого нельзя использовать напряжение 24 В внутреннего питания интерфейсов (VDD). Для электромагнитного удерживающего тормоза используйте отдельный внешний источник напряжения.

Электропитание тормозного блока

Для электромагнитного удерживающего тормоза нельзя использовать постоянное напряжение 24 В, предназначенное для внутреннего электропитания интерфейсов (VDD). Предусмотрите следующий внешний источник напряжения, который должен использоваться только для питания удерживающего тормоза. На следующей иллюстрации приведены примеры подключения удерживающего тормоза:

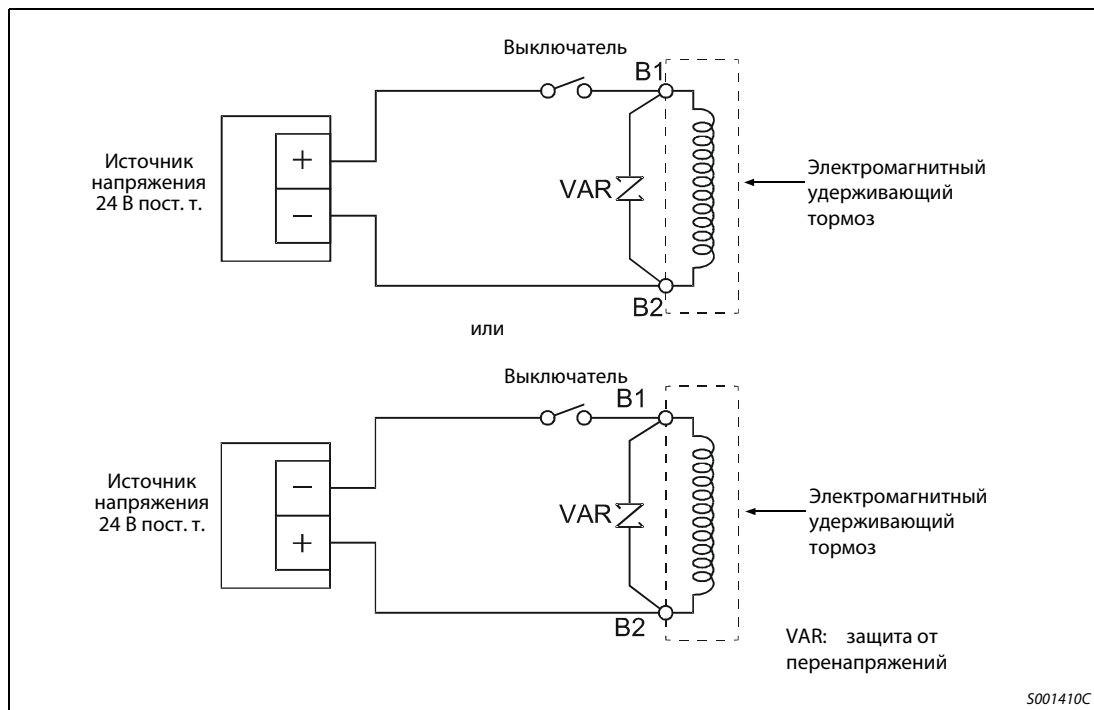


Рис. 10-6: Подключение питания электромагнитного тормоза

10.1.4 Динамическое торможение

Необходимо для экстренного торможения двигателя при внезапном отключении питающего напряжения, а также при внезапном возникновении сбоя в работе сервопривода. В этом случае, обмотки двигателя переключаются на реостатный контур. Кривая замедления изображена на рис. 10-7.

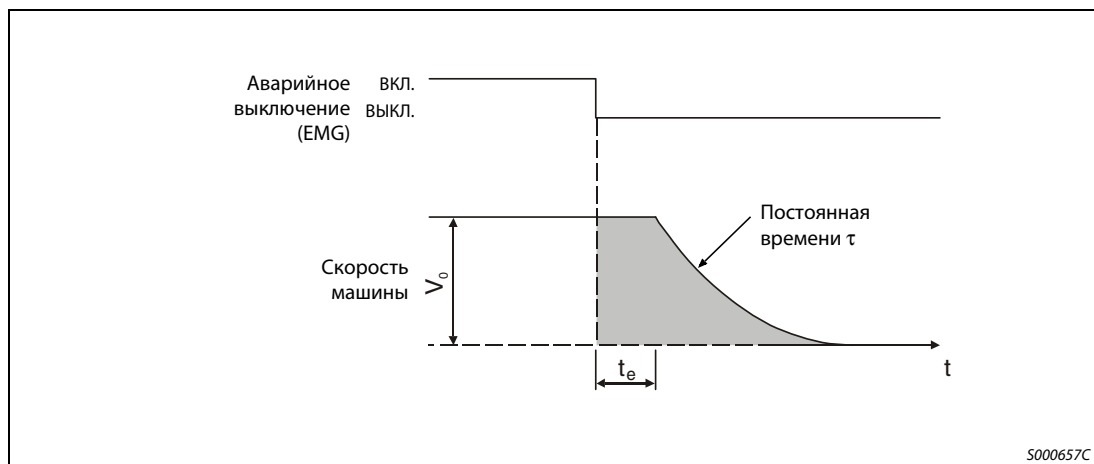


Рис. 10-7: Диаграмма торможения

Длину выбега можно приблизительно рассчитать по следующей формуле:

$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \left\{ t_e + \tau \times \left(1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\}$$

L_{\max} : максимальная длина выбега [мм]

V_0 : скорость машины [мм/мин]

J_M : момент инерции масс серводвигателя [кгсм²]

J_L : момент инерции масс нагрузки, приведенный к валу серводвигателя [кгсм²]

τ : постоянная времени торможения [с]

t_e : задержка в контроллере (время переключения внутреннего реле ок. 30 мс) [с]



ВНИМАНИЕ:

В случае сервоусилителей от MR-J3-10B до MR-J3-200B используйте реостатное торможение только до максимального соотношения моментов инерции масс 30, в случае сервоусилителей MRJ3350B - до соотношения инерции масс 16, а в случае сервоусилителей MR-J3-500B и MR-J3-700B ^① - до соотношения инерции масс 15. При более высоких значениях может перегреться встроенный реостатный тормоз (опасность пожара). Если имеется риск превышения указанных значений, проконсультируйтесь с региональным дилером.

^① В случае сервоусилителя MR-J3-700B, если двигатель работает на частоте вращения выше 2000 об/мин, максимальное соотношение моментов инерции масс для реостатного торможения составляет 5.

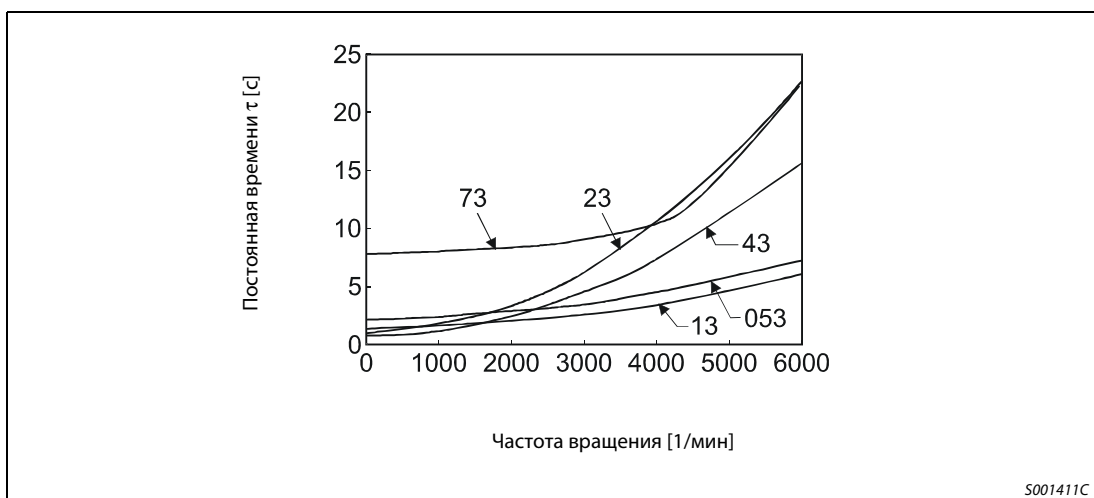


Рис. 10-8: Константы времени торможения у серии HF-MP

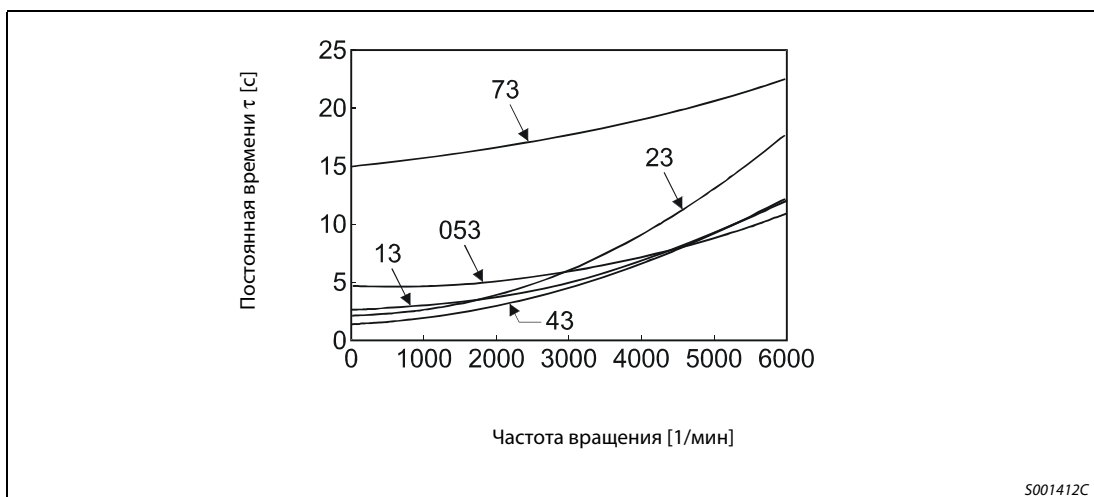


Рис. 10-9: Константы времени торможения у серии HF-KP

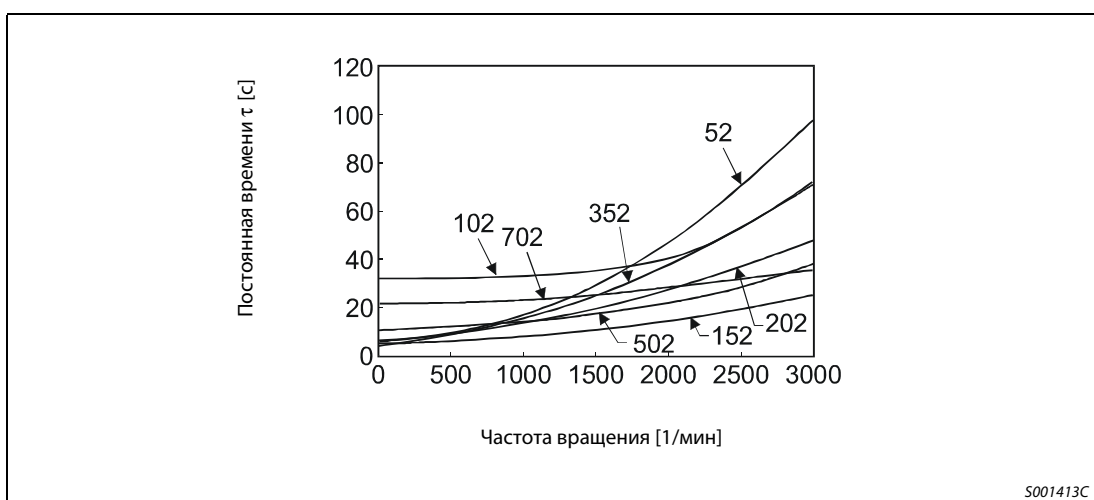


Рис. 10-10: Константы времени торможения у серии HF-SP

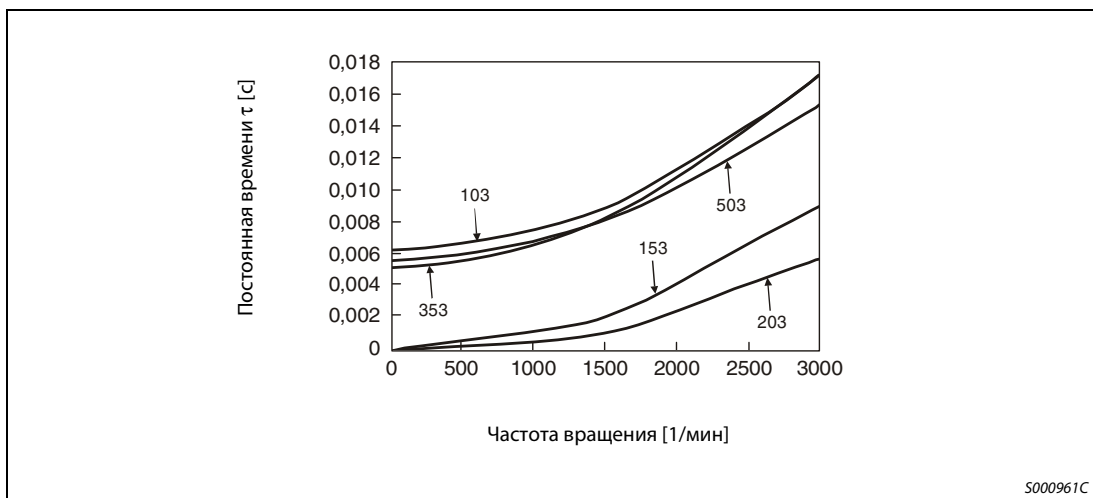


Рис. 10-11: Константы времени торможения у серии HC-RP

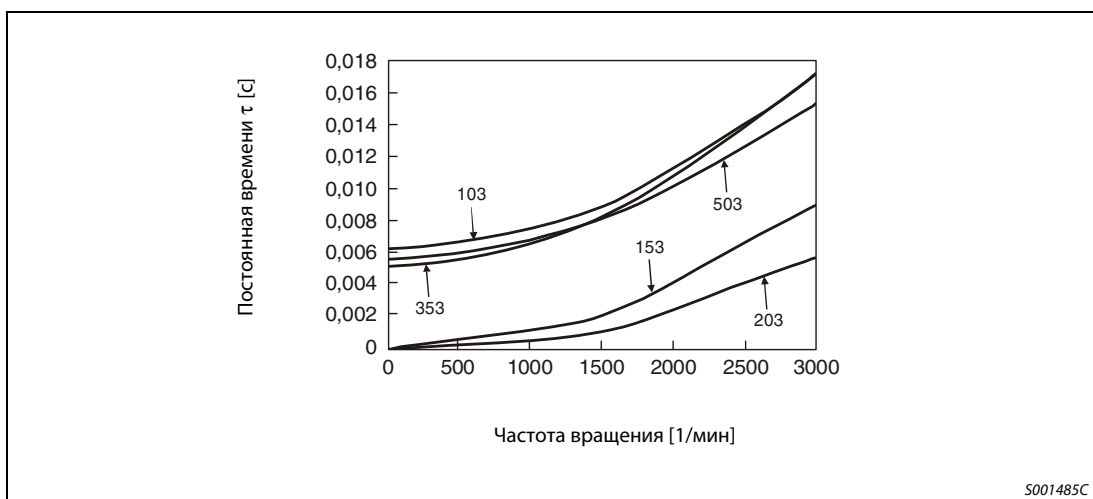


Рис. 10-12: Константы времени торможения у серии HA-LP (200-вольтное исполнение)

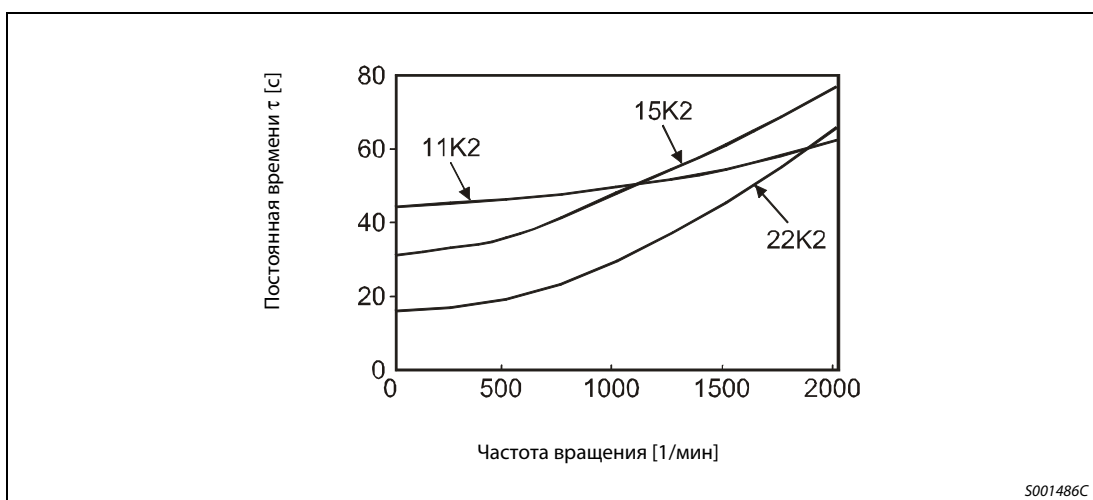


Рис. 10-13: Константы времени торможения у серии HA-LP (400-вольтное исполнение)

10.2 Стандартные данные

10.2.1 Сервоусилитель

		Сервоусилители MR-J3-□ (200-вольтные исполнения)												
		10B	20B	40B	60B	70B	100B	200B	350B	500B	700B	11KB	15KB	22KB
Питание силовой цепи	Напряжение/частота	3~ или 1~, 200–230 В пер., 50/60 Гц					3~, 200–230 В пер., 50/60 Гц							
	Допустимые колебания напряжения	3~, 170–253 В пер. 1~, 170–253 В пер.					3~, 170–253 В пер.							
	Допустимые колебания частоты	± 5 %												
Питание управляющей цепи	Напряжение/частота	1~, 200–230 В пер., 50/60 Гц												
	Допустимые колебания напряжения	1~, 170–253 В пер.												
	Допустимые колебания частоты	± 5 %												
	Потребл. мощность	30 Вт						45 Вт						
Питание интерфейсов	Напряжение	24 В пост. т.± 10 %												
	Потребляемый ток	150 мА или выше ^①												
Регулирование	ШИМ-регулирование с синусной коммутацией													
Динамический тормоз	встроенный										внешняя опция			
Защитные функции	превышение тока, превышение напряжения, перегрузка (электронное термореле), защита от перегрева серводвигателя, ошибка энкодера, перегрузка тормозного контура, пониженное напряжение, исчезновение сетевого напряжения, слишком высокая частота вращения, слишком большое рассогласование													
Класс защиты	открытое устройство (IP00)													
Окружающие условия	см. разд. 2.1													
Вес [кг]	0,8	0,8	1,0	1,0	1,4	1,4	2,3	2,3	4,6	6,2	18	18	19	

Таб. 10-3: Стандартные данные 200-вольтных сервоусилителей

^① Если используются все входные и выходные сигналы, потребляется ток 150 мА. Потребляемый ток можно уменьшить путем уменьшения числа используемых входов и выходов.

		Сервоусилители MR-J3-□ (400-вольтные исполнения)								
		60B4	100B4	200B4	350B4	500B4	700B4	11KB4	11KB4	22KB4
Питание силовой цепи	Напряжение/частота	3~, 380–480 В пер., 50/60 Гц								
	Допустимые колебания напряжения	3~, 323–528 В пер. т.								
	Допустимые колебания частоты	±5 %								
Питание управляющей цепи	Напряжение/частота	1~, 380–480 В пер., 50 Гц/60 Гц								
	Допустимые колебания напряжения	1~, 323–528 В пер.								
	Допустимые колебания частоты	±5 %								
	Потребл. мощность	30 Вт			45 Вт					
Питание интерфейсов	Напряжение	24 В пост. ± 10 %								
	Потребляемый ток	150 мА ^①								
Регулирование	ШИМ-регулирование с синусной коммутацией									
Динамический тормоз	встроенный						внешняя опция			
Защитные функции	превышение тока, превышение напряжения, перегрузка (электронное термореле), защита от перегрева серводвигателя, ошибка энкодера, перегрузка тормозного контура, пониженное напряжение, исчезновение сетевого напряжения, слишком высокая частота вращения, слишком большое рассогласование									
Степень защиты	открытое устройство (IP00)									
Окружающие условия	см. разд. 2.1									
Вес [кг]	1,7	1,7	2,1	4,6	4,6	6,2	18	18	19	

Таб. 10-4: Стандартные данные 400-вольтных сервоусилителей

- ^① Если используются все входные и выходные сигналы, потребляемый ток составляет 150 мА. Потребляемый ток можно уменьшить путем уменьшения числа используемых входов и выходов.

10.2.2 Серводвигатель

	Серводвигатель									
	Серия HF-MP					Серия HF-KP				
	053	13	23	43	73	053	13	23	43	73
Используемый сервоусилитель MR-J3-□	10B	10B	20B	40B	70B	10B	10B	20B	40B	70B
Номинальная выходная мощность [кВт]	0,05	0,1	0,2	0,4	0,75	0,05	0,1	0,2	0,4	0,75
Номинальный крутящий момент [Нм]	0,16	0,32	0,64	1,3	2,4	0,16	0,32	0,64	1,3	2,4
Номинальная частота вращения [1/мин]	3000					3000				
Максимальная частота вращения [1/мин]	6000					6000				
Максимально допустимая частота вращения [1/мин]	6900					6900				
Динамическая мощность [кВт/с]	13,3	31,7	46,1	111,6	95,5	4,87	11,5	16,9	38,6	39,9
Макс. крутящий момент (Нм)	0,48	0,95	1,9	3,8	7,2	0,48	0,95	1,9	3,8	7,2
Момент инерции масс J [kg cm ²] ②	0,019	0,032	0,088	0,15	0,60	0,052	0,088	0,24	0,42	1,43
Рекомендуемое отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции серводвигателя ①	≤ 30					≤ 15		≤ 24	≤ 22	≤ 15
Номинальный ток [A]	1,1	0,9	1,6	2,7	5,6	0,9	0,8	1,4	2,7	5,2
Макс. ток [A]	3,2	2,8	5,0	8,6	16,7	2,7	2,4	4,2	8,1	15,6
Датчик частоты вращения / датчик положения	энкодер (разрешающая способность: 262144 импульса/оборот)									
Класс защиты	IP65 ③									
Охлаждение	самоохлаждение									
Окружающие условия	см. разд. 2.1									
Допустимое нагружение вала	см. разд. 2.1.3									
Вес [кг]	0,35	0,56	0,94	1,5	2,9	0,35	0,56	0,94	1,5	2,9

Таб. 10-5: Стандартные данные серводвигателей серий HF-MP и HF-KP

- ① Если соотношение между моментом инерции нагрузки и моментом инерции вала двигателя превышает указанное значение, проконсультируйтесь у регионального торгового представителя.
- ② Если серводвигатель оснащен электромагнитным удерживающим тормозом, соответствующие значения указаны в таб. 10-2.
- ③ Кроме торцевой стороны.

	Серводвигатель													
	Серия HF-SP													
	052	0524	102	1024	152	1524	202	2024	352	3524	502	5024	702	7024
Используемый сервоусилитель MR-J3-□B	60B	60B4	100B	100B ₄	200B	200B ₄	200B	200B ₄	350B	350B ₄	500B	500B ₄	700B	700B ₄
Номинальная выходная мощность [кВт]	0,5		1,0		1,5		2,0		3,5		5,0		7,0	
Номинальный крутящий момент [Нм]	2,39		4,77		7,16		9,55		16,7		23,9		33,4	
Максимальная частота вращения [1/мин]	2000													
Максимальная частота вращения [1/мин]	3000													
Максимально допустимая частота вращения [1/мин]	3450													
Динамическая мощность [кВт/с]	9,34		19,2		28,8		23,8		37,2		58,8		72,5	
Макс. крутящий момент (Нм)	7,16		14,3		21,5		28,6		50,1		71,6		100	
Момент инерции масс J [kg см ²] ②	6,1		11,9		17,8		38,3		75,0		97,0		154	
Рекомендуемое отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции серводвигателя ①	≤ 15													
Номинальный ток [A]	2,9	1,5	5,3	2,9	8,0	4,1	10	5,0	16	8,4	24	12	33	16
Макс. ток [A]	8,7	4,5	15,9	8,7	24	12	30	15	48	25	72	36	99	48
Датчик частоты вращения / датчик положения	энкодер (разрешающая способность: 262144 импульса/оборот)													
Класс защиты	IP67 ③													
Охлаждение	самоохлаждение													
Окружающие условия	см. разд. 2.1													
Допустимое нагружение вала	см. разд. 2.1.3													
Вес [кг]	4,8	4,8	6,5	6,7	8,3	8,5	12	13	19	19	22	22	32	32

Таб. 10-6: Стандартные данные серводвигателей серии HF-SP

- ① Если соотношение между моментом инерции нагрузки и моментом инерции вала двигателя превышает указанное значение, проконсультируйтесь у регионального торгового представителя.
- ② Если серводвигатель оснащен электромагнитным удерживающим тормозом, соответствующие значения указаны в таб. 10-2.
- ③ Кроме торцевой стороны

	Серводвигатель				
	Серия HC-RP				
	103	153	203	353	503
Применимый сервоусилитель MR-J3-□	200B	200B	350B	500B	500B
Номинальная выходная мощность [кВт]	1,0	1,5	2,0	3,5	5,0
Номинальный крутящий момент [Нм]	3,18	4,78	6,37	11,1	15,9
Номинальная частота вращения [1/мин]	3000				
Максимальная частота вращения [1/мин]	4500				
Максимальный крутящий момент [Нм]	5175				
Динамическая мощность [кВт/с]	67,4	120	176	150	211
Макс. крутящий момент (Нм)	7,95	11,9	15,9	27,9	39,7
Момент инерции масс J [kg cm ²] ^②	1,5	1,9	2,3	8,3	12,0
Рекомендуемое отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции серводвигателя ^①	≤ 5				
Номинальный ток [А]	6,1	8,8	14	23	28
Макс. ток [А]	18	23	37	58	70
Датчик частоты вращения / датчик положения	энкодер (разрешающая способность: 262144 импульса/оборот)				
Степень защиты	IP44				
Охлаждение	принудительное охлаждение вентилятором				
Окружающие условия	см. разд. 2.1				
Допустимое нагружение вала	см. разд. 2.1.3				
Вес [кг]	3,9	5,0	6,2	12	17

Таб. 10-7: Стандартные данные серводвигателей серии HC-RP

- ^① Если соотношение между моментом инерции нагрузки и моментом инерции вала двигателя превышает указанное значение, проконсультируйтесь у регионального торгового представителя.
- ^② Если серводвигатель оснащен электромагнитным удерживающим тормозом, соответствующие значения указаны в таб. 10-2.

	Серводвигатель					
	Серия HA-LP					
	11K2	11K24	15K2	15K24	22K2	22K24
Применимый сервоусилитель MR-J3-□	11KB	11KB4	15KB	15KB4	22KB	22KB4
Номинальная выходная мощность [кВт]	11		15		22	
Номинальный крутящий момент [Нм]	52,5		71,6		105	
Номинальная частота вращения [1/мин]	2000					
Максимальная частота вращения [1/мин]	2000					
Максимальный крутящий момент [Нм]	2300					
Динамическая мощность [кВт/с]	263		233		374	
Макс. крутящий момент (Нм)	158		215		263	
Момент инерции масс J [kg cm ²] ②	105		220		295	
Рекомендуемое отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции серводвигателя ①	≤ 10					
Номинальный ток [А]	63	32	77	40	112	57
Макс. ток [А]	189	96	231	117	280	140
Датчик частоты вращения / датчик положения	энкодер (разрешающая способность: 262144 импульса/оборот)					
Степень защиты	IP44					
Охлаждение	принудительное охлаждение вентилятором					
Окружающие условия	см. разд. 2.1					
Допустимое нагружение вала	см. разд. 2.1.3					
Вес [кг]	55		95		115	

Таб. 10-8: Стандартные данные серводвигателей серии HA-LP

- ① Если соотношение между моментом инерции нагрузки и моментом инерции вала двигателя превышает указанное значение, проконсультируйтесь у регионального торгового представителя.
- ② Если серводвигатель оснащен электромагнитным удерживающим тормозом, соответствующие значения указаны в таб. 10-2.

10.2.3 Характеристики крутящего момента

ПРИМЕЧАНИЕ

Если при остановленном серводвигателе действует нагрузка, вырабатываемый крутящий момент не должен превышать 70 % от номинального крутящего момента.

Серводвигатели

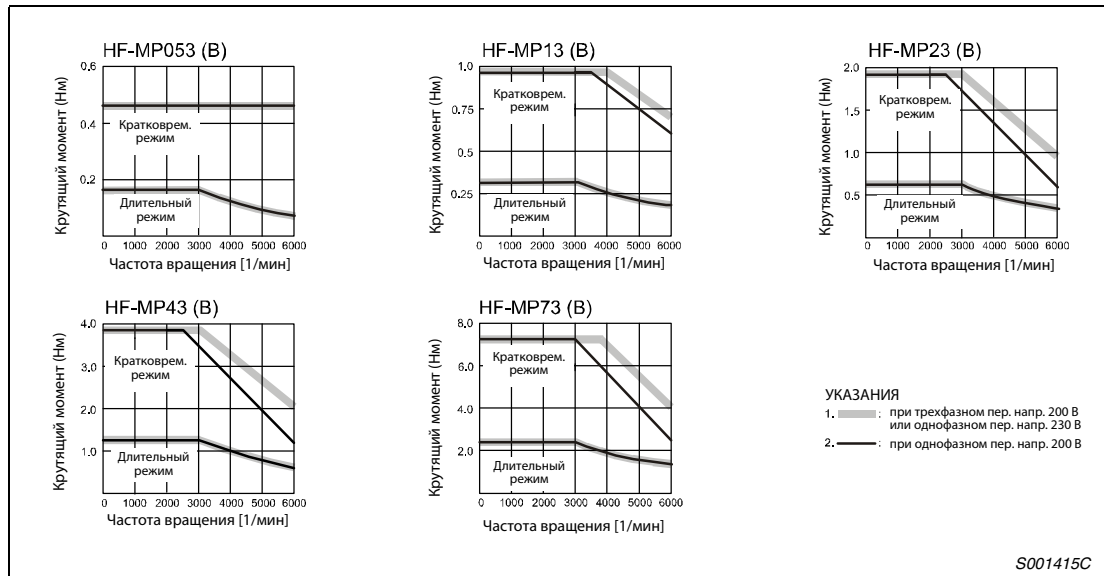


Рис. 10-14: Характеристики крутящего момента серии HF-MP

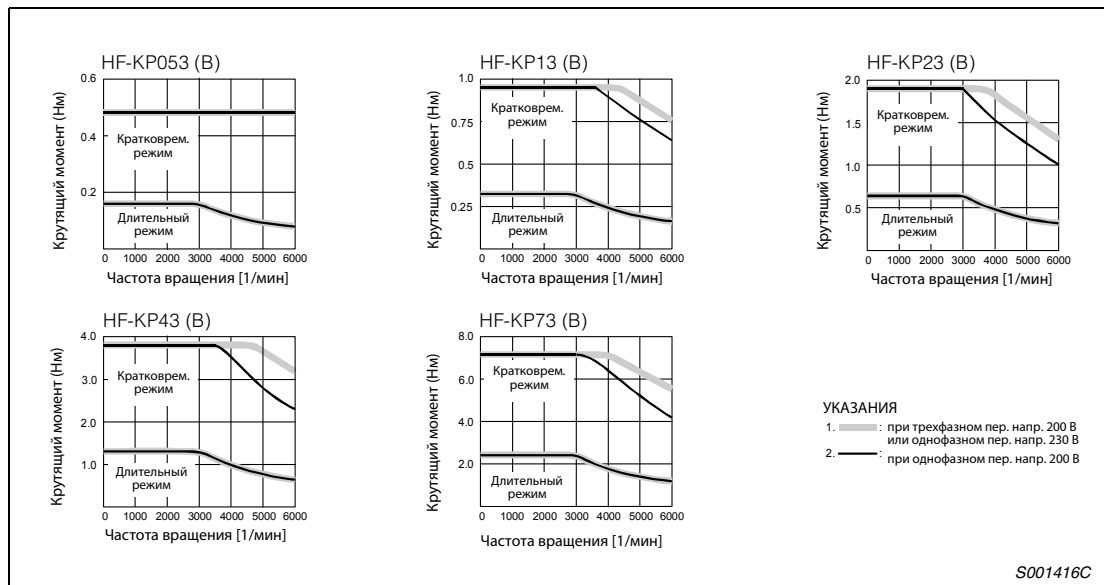


Рис. 10-15: Характеристики крутящего момента серии HF-KP

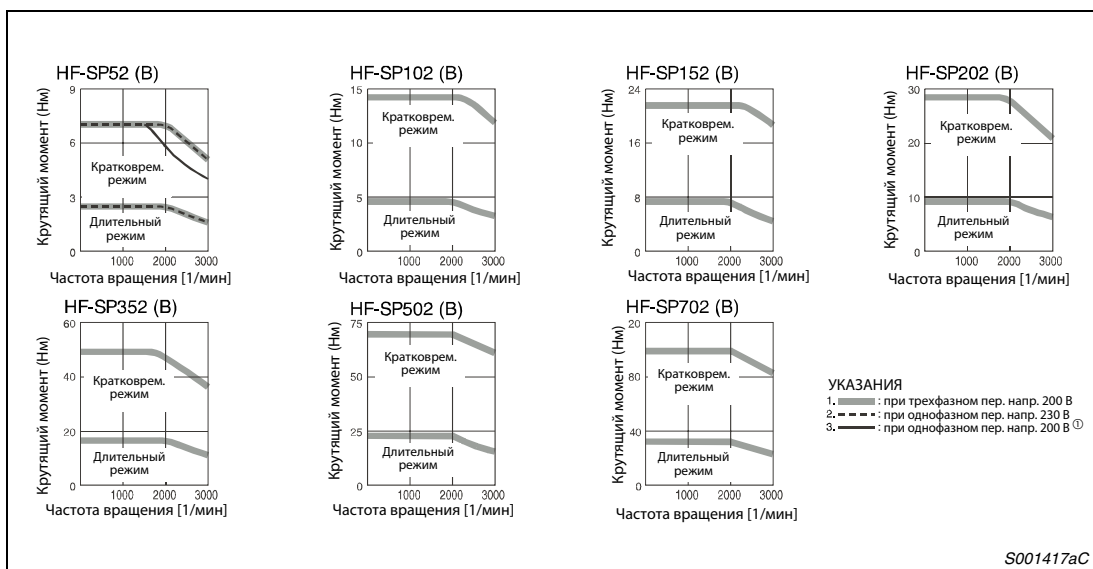


Рис. 10-16: Характеристики крутящего момента серии HF-SP, 200-вольтное исполнение

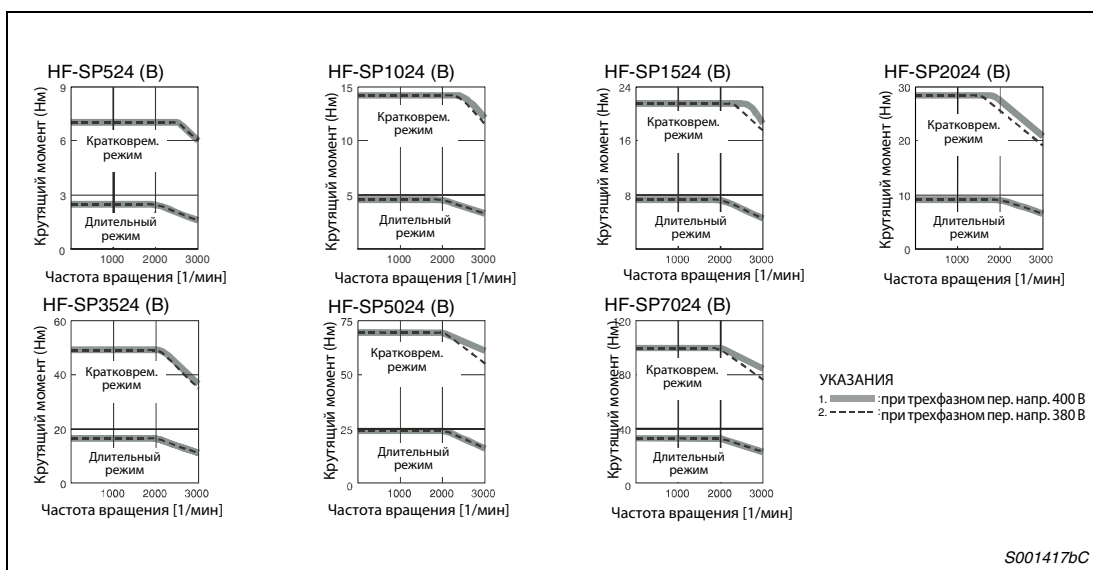


Рис. 10-17: Характеристики крутящего момента серии HF-SP, 400-вольтное исполнение

① Эта характеристика отображена только в том случае, если имеются отличия от характеристик 1 и 2.

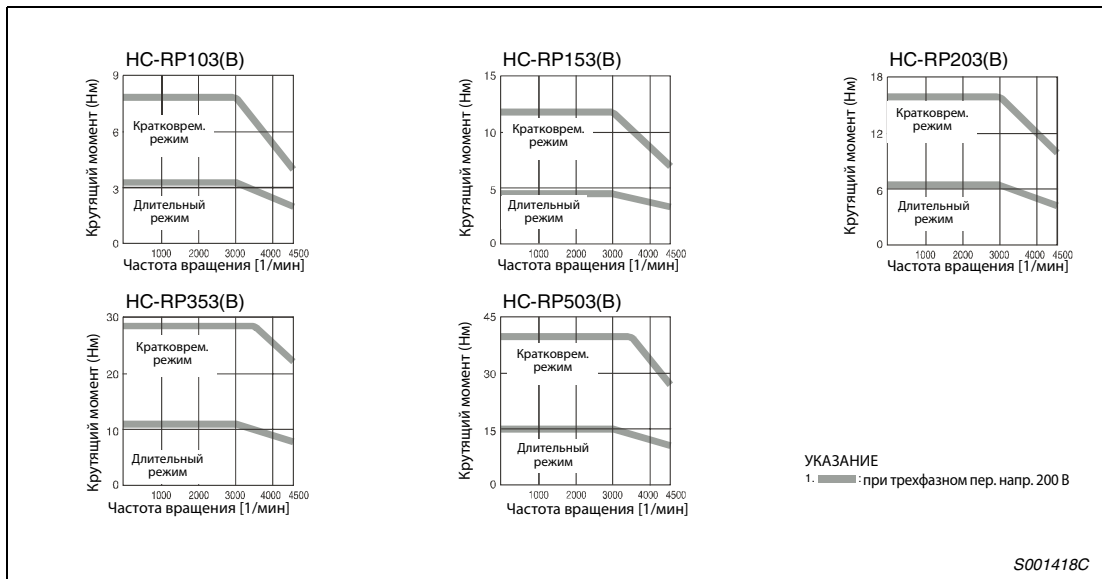


Рис. 10-18: Характеристики крутящего момента серии HC-RP

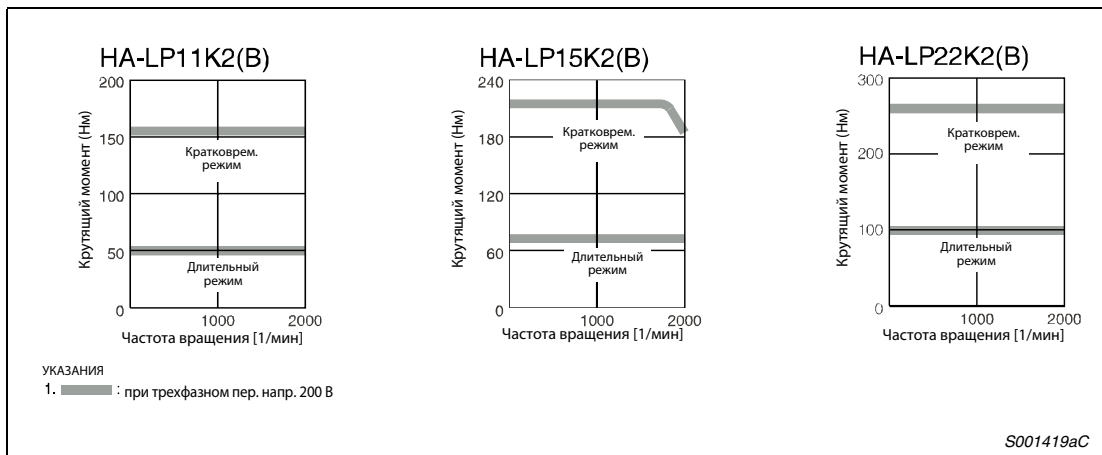


Рис. 10-19: Характеристики крутящего момента серии HA-LP, 200-вольтовое исполнение

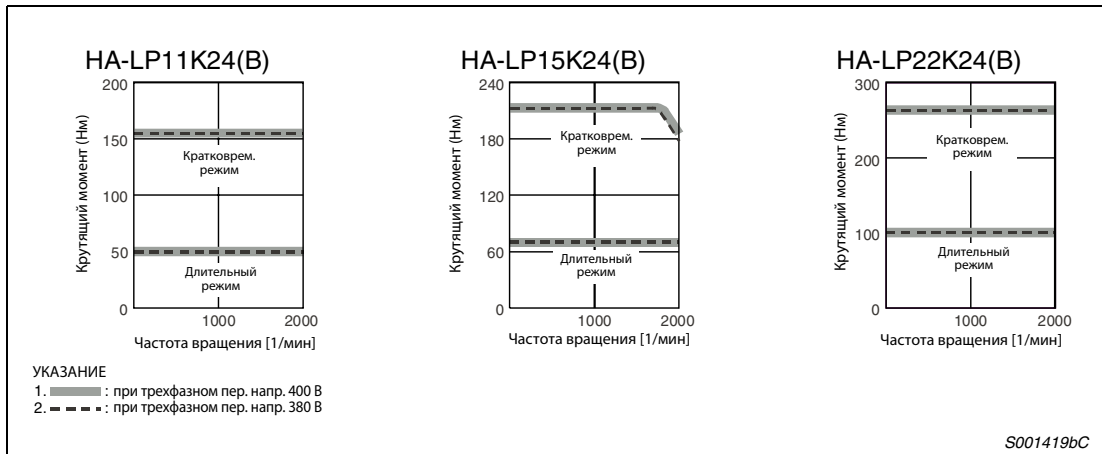


Рис. 10-20: Характеристики крутящего момента серии HF-SP, 400-вольтовое исполнение

11 Директивы об электромагнитной совместимости

11.1 Требования

В отношении электромагнитной совместимости сервоусилители MELSERVO J3 отвечают требованиям Европейского Союза. Для выполнения этих требований сервоусилитель необходимо оснастить помехоподавляющим фильтром с входной стороны, а также выполнить монтаж и кабельные соединения в соответствии с правилами ЭМС.

Если используется помехоподавляющий фильтр и при монтаже соблюдаются правила ЭМС, выдерживаются следующие граничные значения:

- В отношении помех, исходящих от сервоусилителя:
 - EN 61800-3: 2005
 - C1: первая окружающая среда, общая доступность (максимальная длина провода двигателя 20 м)
 - C2: первая окружающая среда, ограниченная доступность (максимальная длина провода двигателя 50 м). При установке в заземленном распределительном шкафу возникновение некондуктивных помех вне распределительного шкафа вряд ли возможно.
- Для помех, воздействующих на сервоусилитель снаружи:
 - EN 50082-2

Указания по монтажу

- Сервоусилитель предусмотрен для встраивания в распределительный шкаф. Распределительный шкаф необходимо заземлить с хорошей проводимостью.
- Провод двигателя должен быть экранированным. Экран следует с обеих концов подсоединить с хорошей проводимостью для токов высокой частоты. Максимальная длина ≤ 50 м.
- Всю силовую проводку следует проложить отдельно от телефонных проводов, сигнальных проводов или т. п.
- Заземляющее соединение сервоусилителя по возможности выполнить отдельно.
- Между сервоусилителем и другими компонентами оборудования, которые могут быть чувствительны к электромагнитным помехам, следует выдержать минимальное расстояние ≥ 10 см.

ПРИМЕЧАНИЯ

Указания по монтажу и подключению помехоподавляющего фильтра можно найти в соответствующем руководстве по монтажу.

В связи с большим количеством возможных вариантов монтажа, все варианты учесть невозможно. Поэтому на практике результаты могут отклоняться от приведенных здесь данных.

12 Размеры

12.1 Сервоусилители

MR-J3-10B и MR-J3-20B

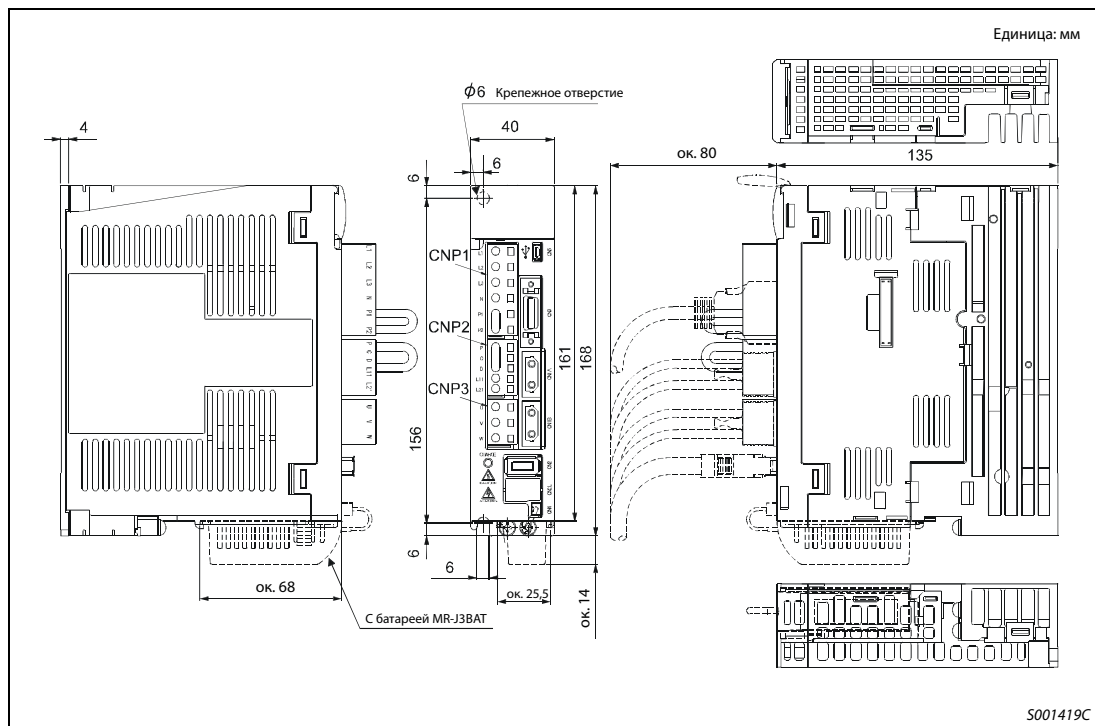


Рис. 12-1: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-10B	0,8
MR-J3-20B	

Таб. 12-1: Данные

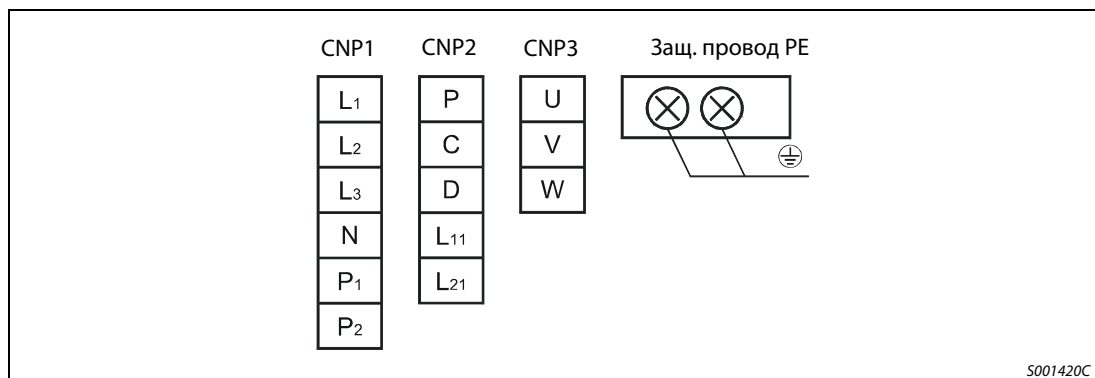


Рис. 12-2: Клеммы

MR-J3-40B и MR-J3-60B

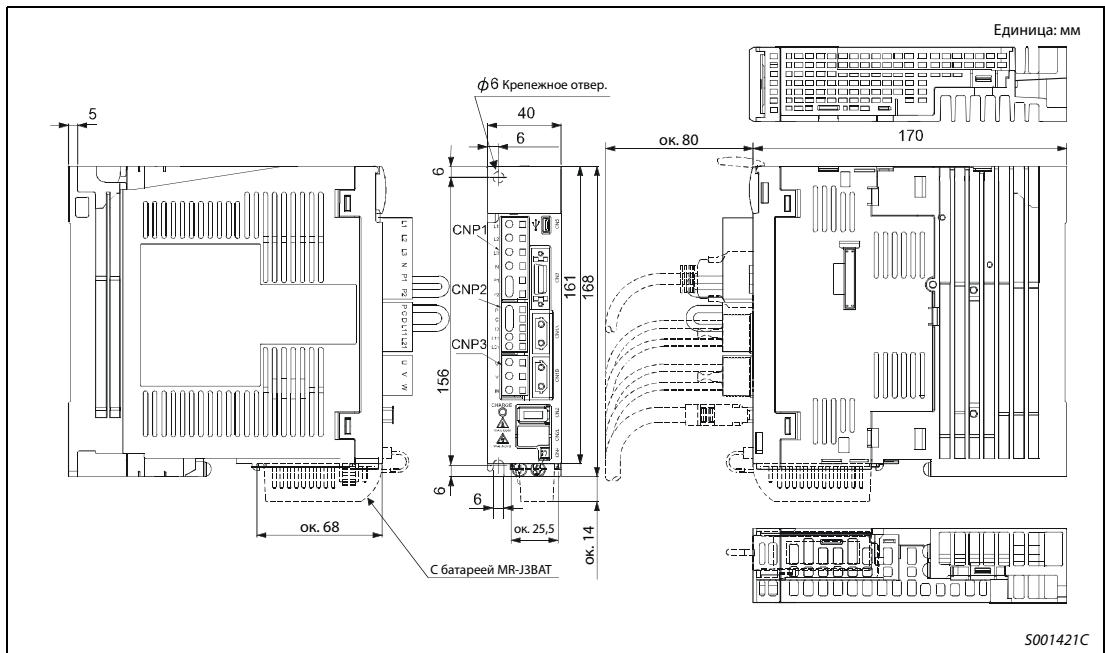


Рис. 12-3: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-40B	1,0
MR-J3-60B	

Таб. 12-2: Данные

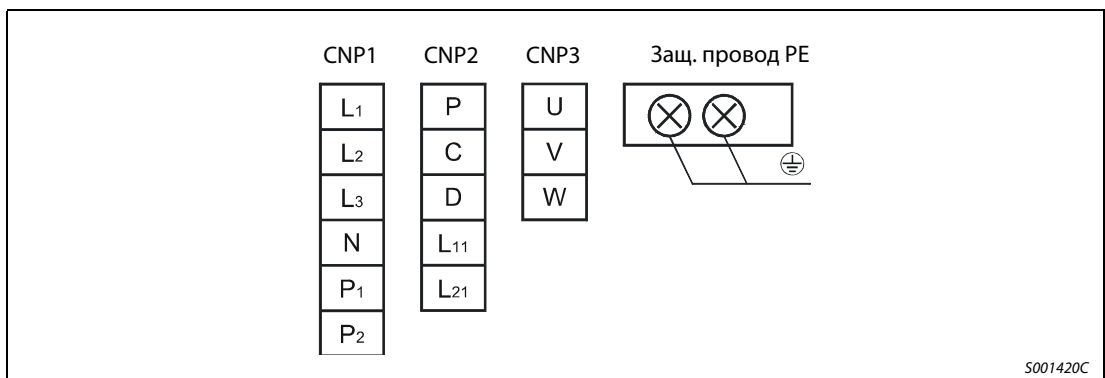


Рис. 12-4: Клеммы

MR-J3-70B и MR-J3-100B

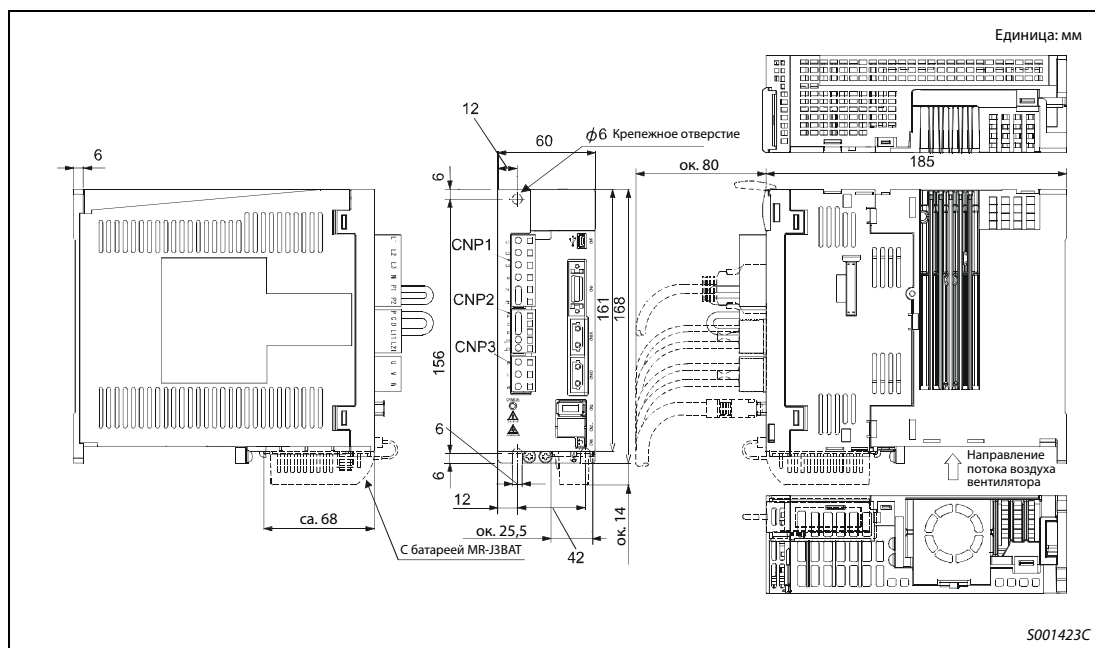


Рис. 12-5: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-70B	1,4
MR-J3-100B	

Таб. 12-3: Данные

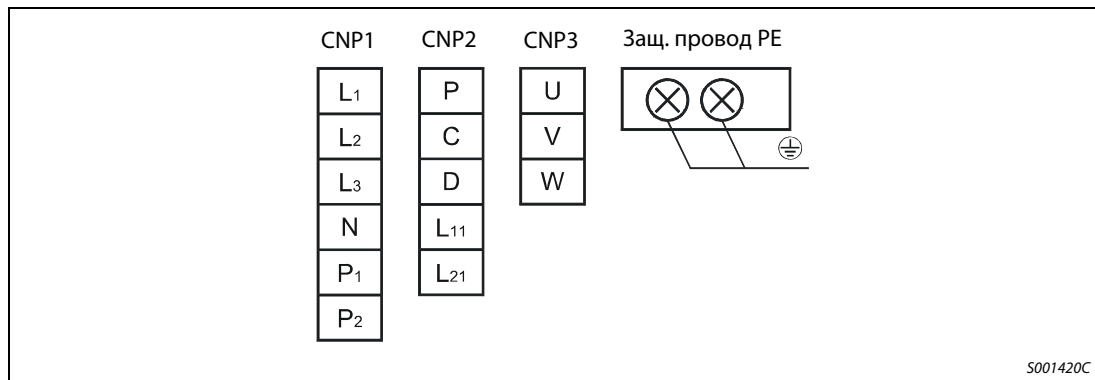


Рис. 12-6: Клеммы

MR-J3-60B4 и MR-J3-100B4

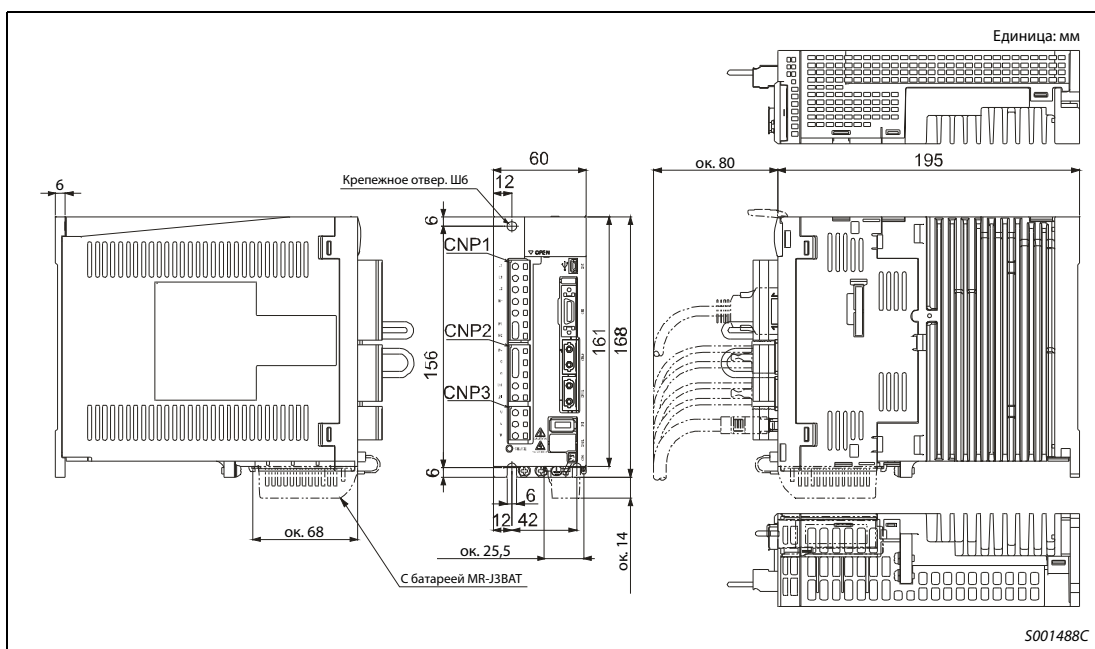


Рис. 12-7: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-60B4	1,7
MR-J3-100B4	

Таб. 12-4: Данные

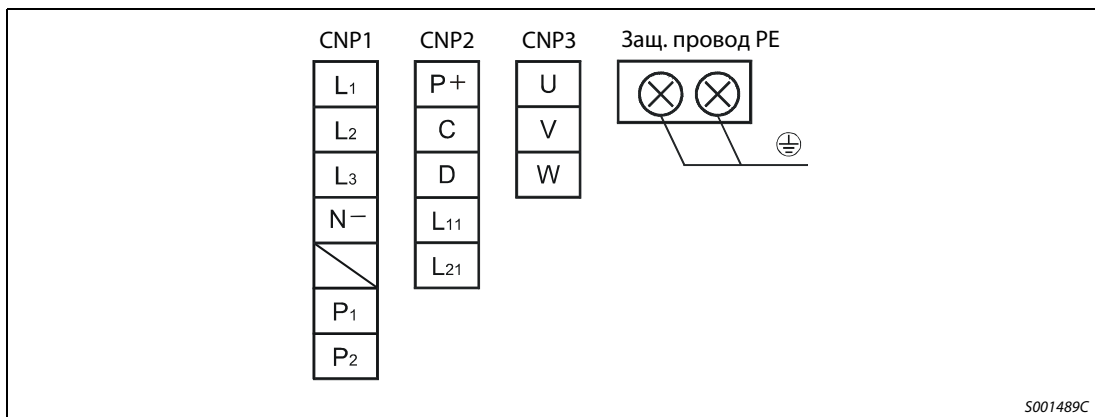


Рис. 12-8: Клеммы

MR-J3-200B и MR-J3-350B

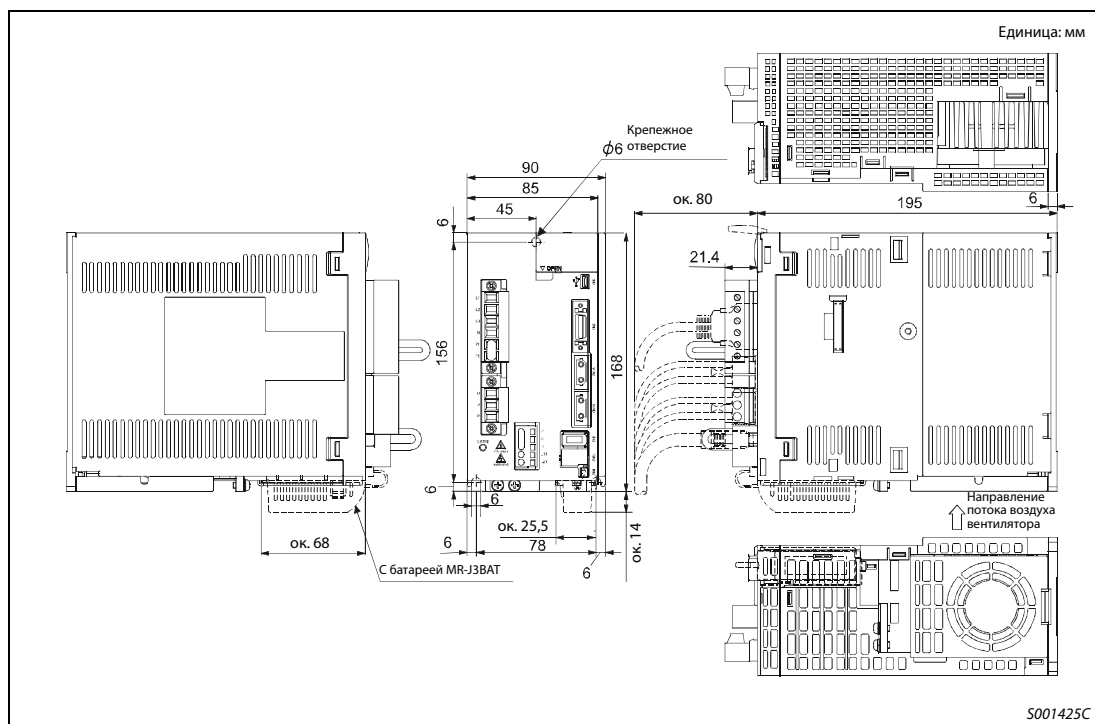


Рис. 12-9: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-200B	2,3
MR-J3-350B	

Таб. 12-5: Данные

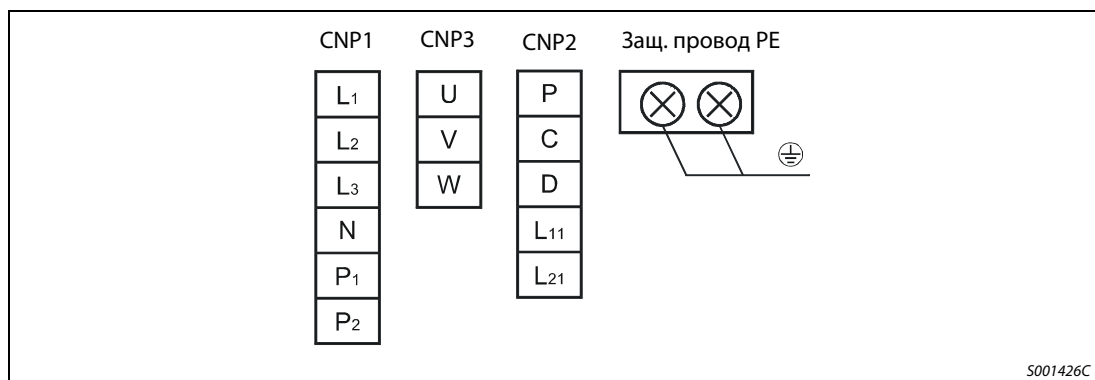


Рис. 12-10: Клеммы

MR-J3-200B4

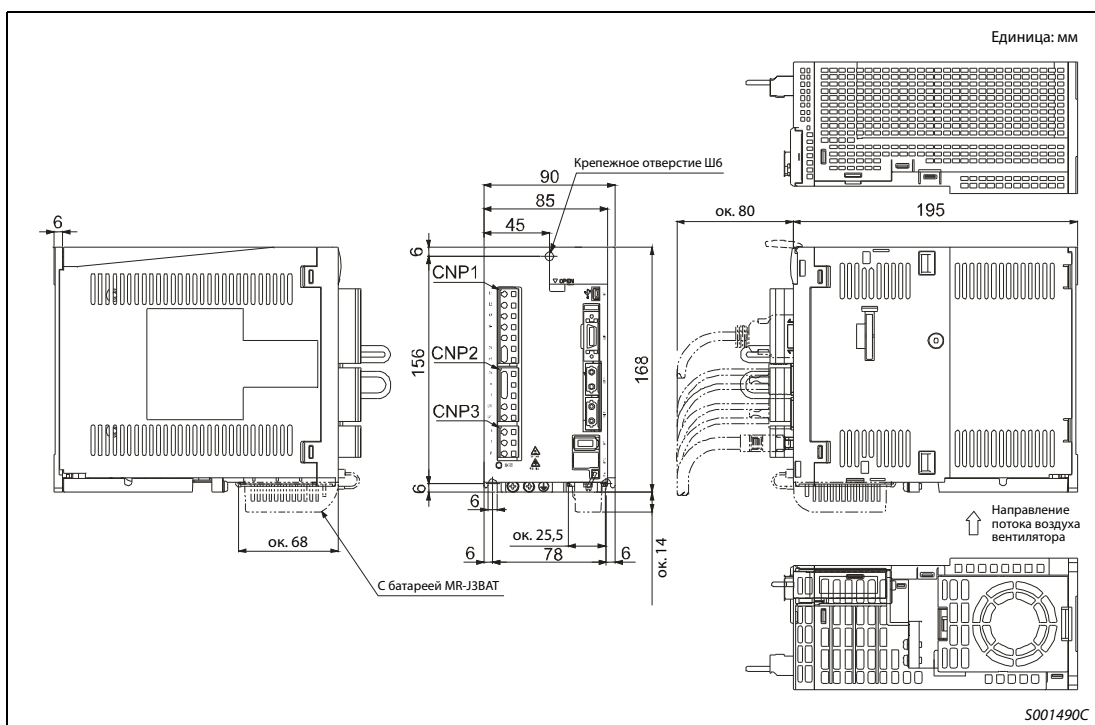


Рис. 12-11: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-200B4	2,3

Таб. 12-6: Данные

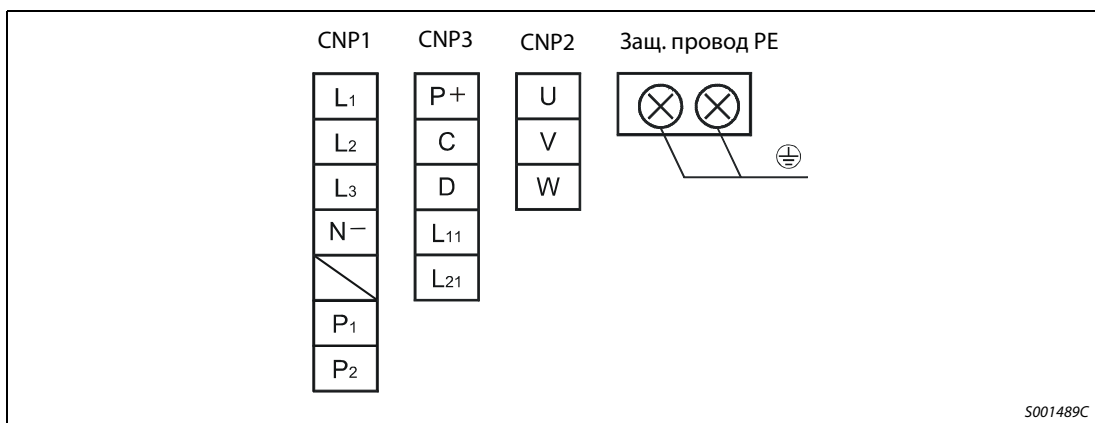


Рис. 12-12: Клеммы

MR-J3-500B
MR-J3-350B4 и MR-J3-500B4

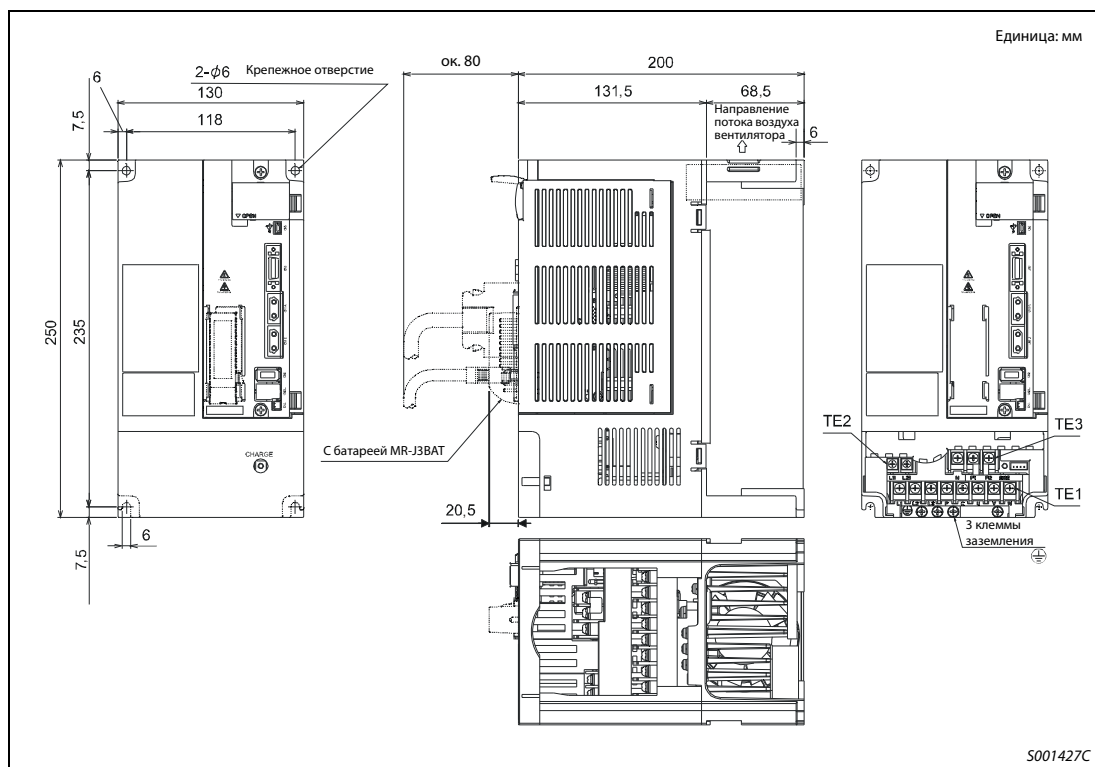


Рис. 12-13: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-350B4	4,6
MR-J3-500B	
MR-J3-500B4	

Таб. 12-7: Данные

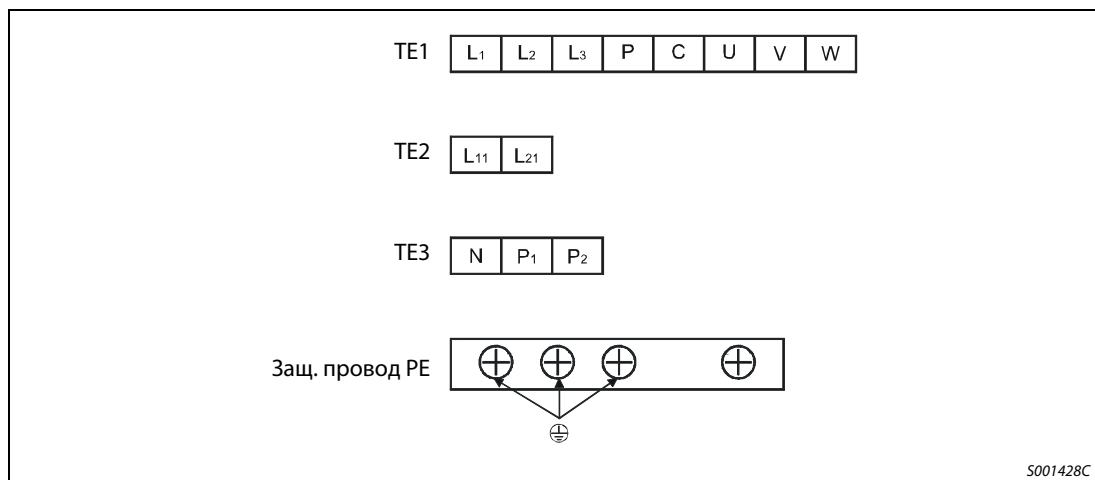


Рис. 12-14: Клеммы

MR-J3-700B
MR-J3-700B4

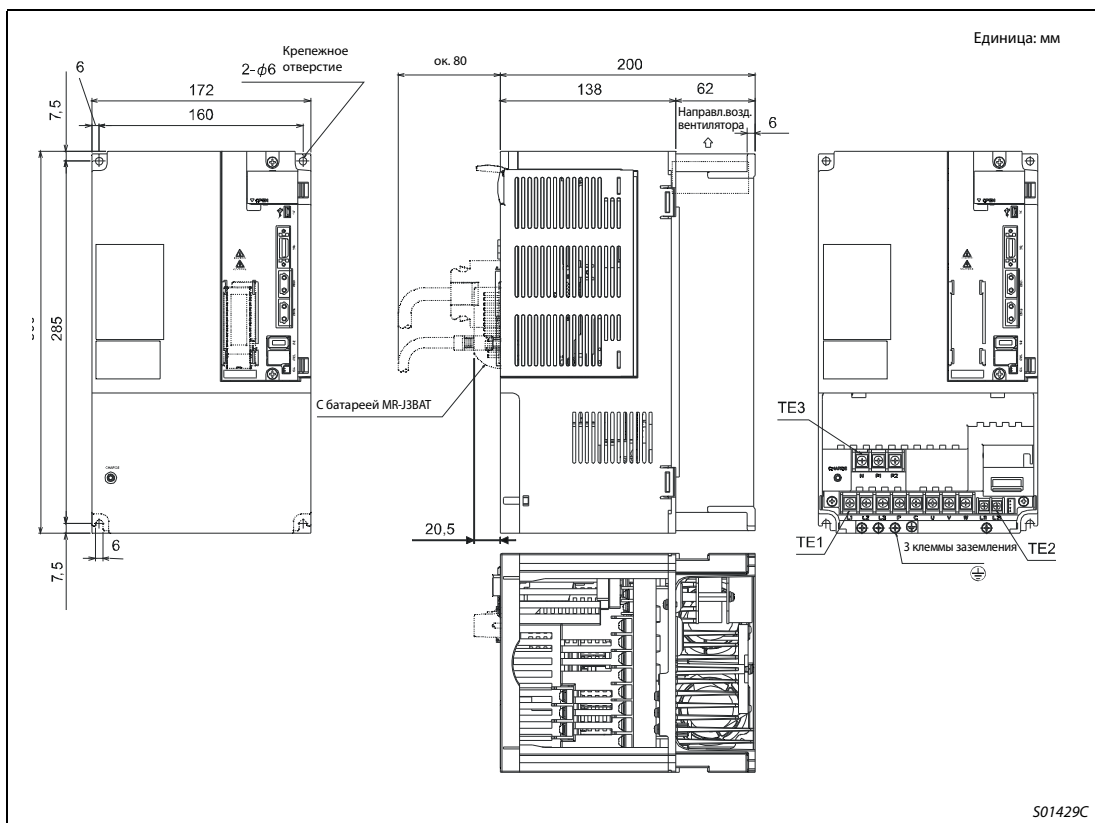


Рис. 12-15: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-700B	6,2
MR-J3-700B4	

Таб. 12-8: Данные

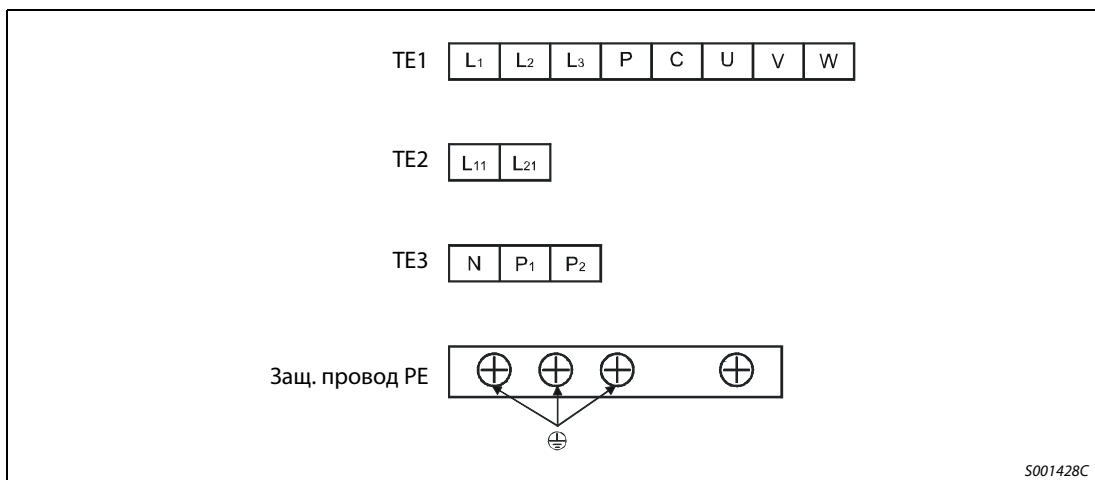


Рис. 12-16: Клеммы

**MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB
MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4**

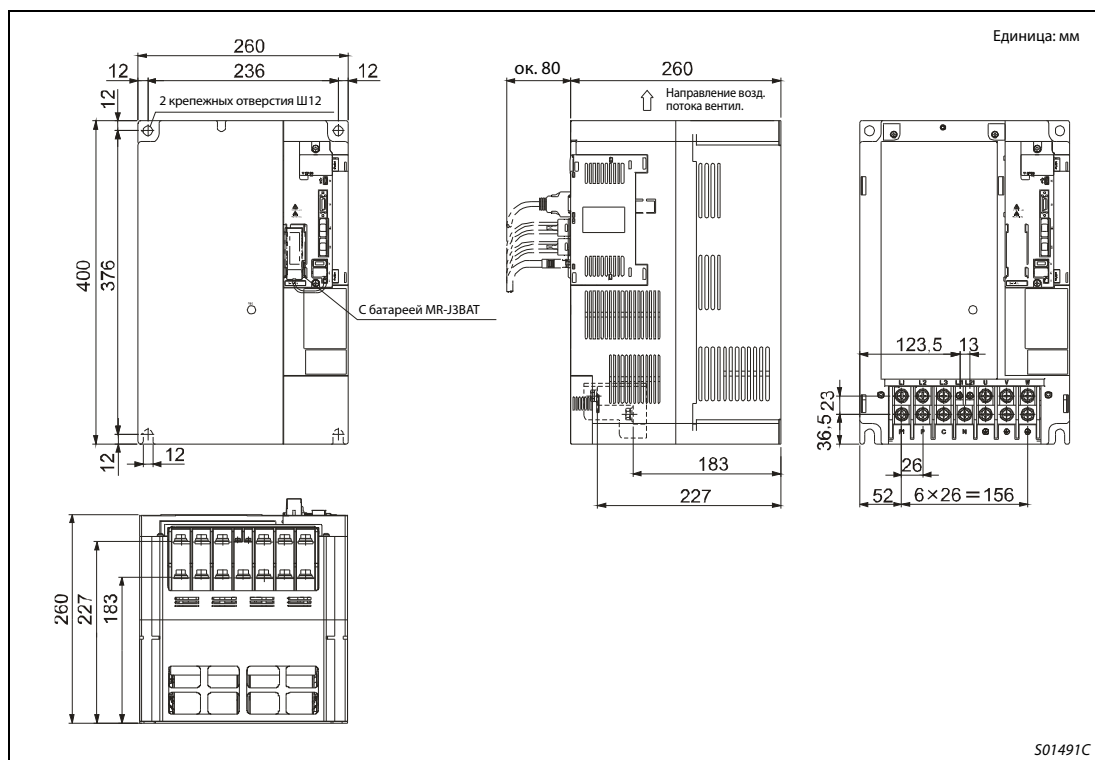


Рис. 12-17: Наружные размеры

Тип прибора	Вес [кг]
MR-J3-11KB	18,0
MR-J3-11KB4	
MR-J3-15KB	
MR-J3-15KB4	
MR-J3-22KB	19,0
MR-J3-22KB4	

Таб. 12-9: Данные

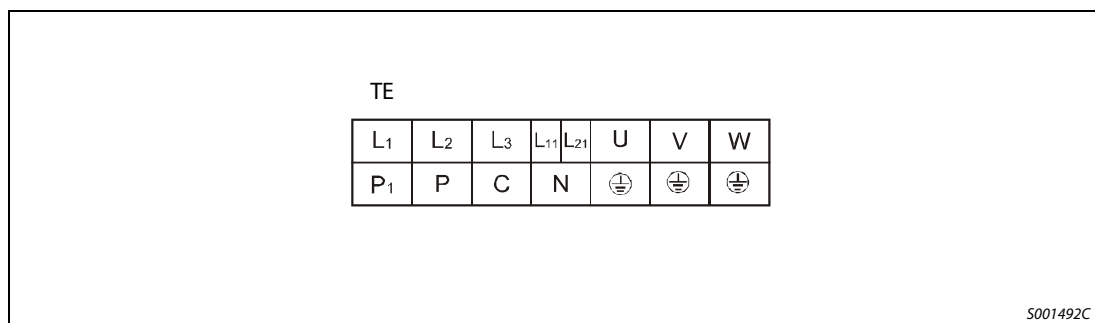


Рис. 12-18: Клеммы

12.2 Серводвигатели

12.2.1 серии HF-MP и HF-KP

HF-MP053 (B)
HF-KP053 (B)

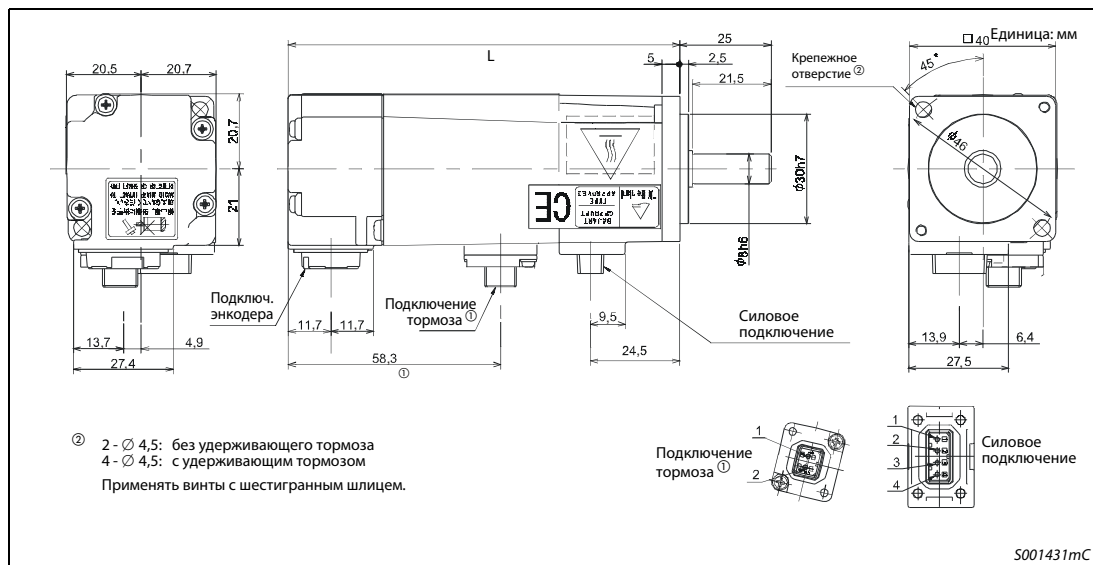


Рис. 12-19: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [Вт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HF-MP053	50	—	0,019	66,4	0,35
HF-KP053			0,052		
HF-MP053B	50	0,32	0,025	107,5	0,65
HF-KP053B			0,054		

Таб. 12-10: Данные и размеры

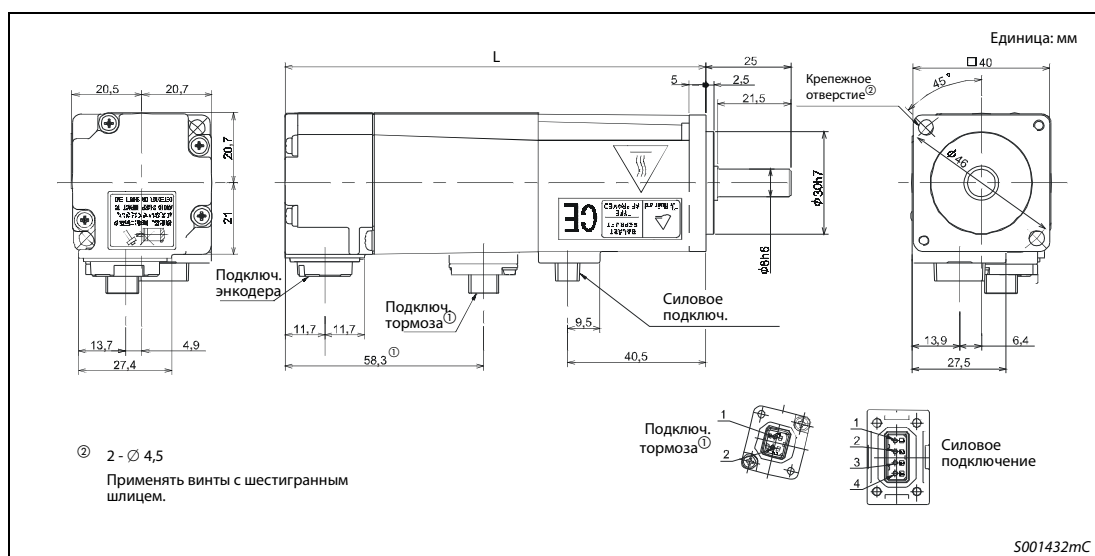
ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
1	B1	Заземление
2	B2	U
3	—	V
4	—	W

Таб. 12-11: Разводка выводов двигателя

① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-MP13 (B)
HF-KP13 (B)

Рис. 12-20: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [Вт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HF-MP13	100	—	0,032	82,4	0,56
HF-KP13			0,088		
HF-MP13B	100	0,32	0,039	123,5	0,86
HF-KP13B			0,090		

Таб. 12-12: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
1	B1	Заземление
2	B2	U
3	—	V
4	—	W

Таб. 12-13: Разводка выводов двигателя

^① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-MP23 (B)
HF-KP23 (B)

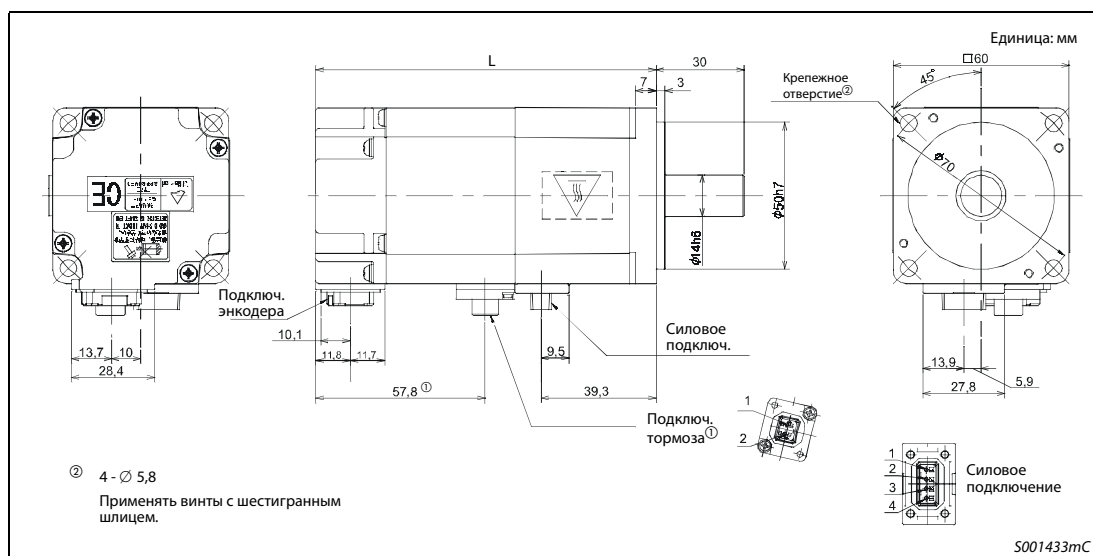


Рис. 12-21: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [Вт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HF-MP23	200	—	0,088	76,6	0,94
HF-KP23			0,24		
HF-MP23B	200	1,3	0,12	116,1	1,6
HF-KP23B			0,31		

Таб. 12-14: Данные и размеры

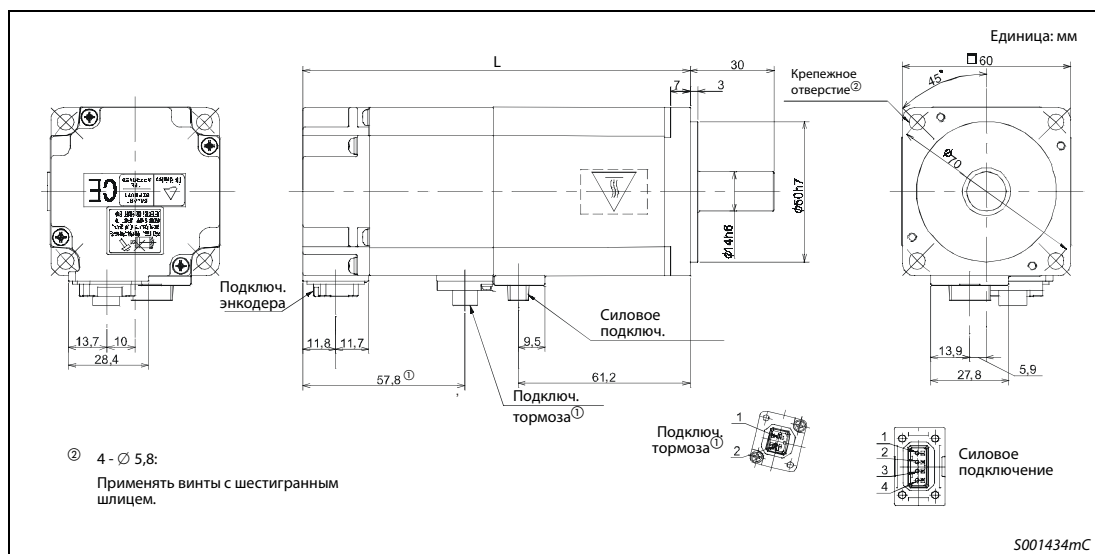
ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
1	B1	Заземление
2	B2	U
3	—	V
4	—	W

Таб. 12-15: Разводка выводов двигателя

^① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-MP43 (B)
HF-KP43 (B)

Рис. 12-22: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [Вт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HF-MP43	400	—	0,15	98,5	1,5
HF-KP43			0,42		
HF-MP43B	400	1,3	0,18	138,0	2,1
HF-KP43B			0,50		

Таб. 12-16: Данные и размеры
ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
1	B1	Заземление
2	B2	U
3	—	V
4	—	W

Таб. 12-17: Разводка выводов двигателя

① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-MP73 (B)
HF-KP73 (B)

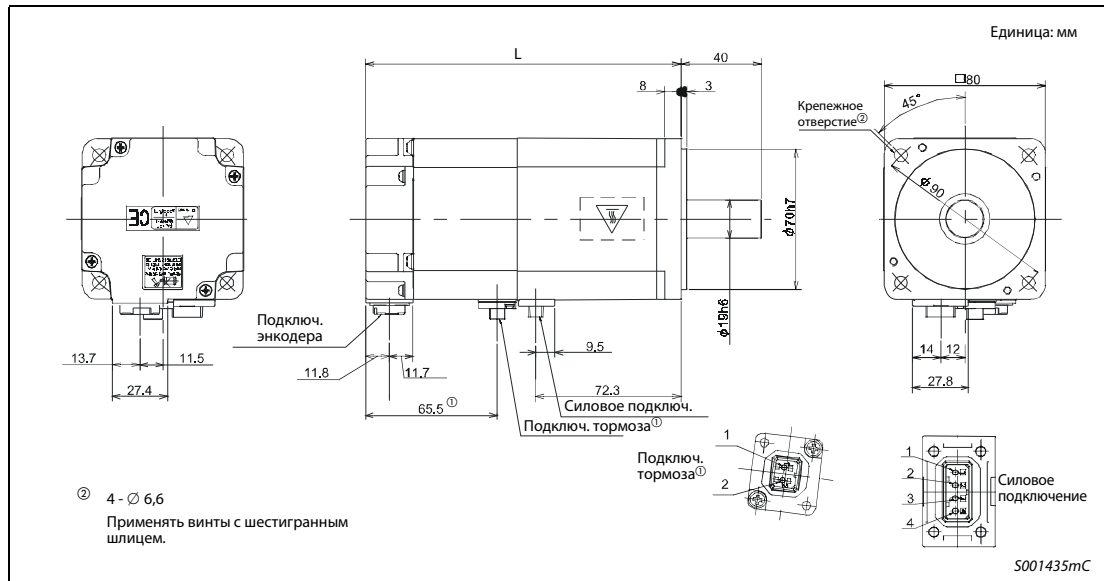


Рис. 12-23: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [Вт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HF-MP73	750	—	0,60	113,8	2,9
HF-KP73			1,43		
HF-MP73B	750	2,4	0,70	157,0	3,9
HF-KP73B			1,63		

Таб. 12-18: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
1	B1	Заземление
2	B2	U
3	—	V
4	—	W

Таб. 12-19: Разводка выводов двигателя

① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

12.2.2 Серия HF-SP

HF-SP52 (B)
HF-SP524 (B)

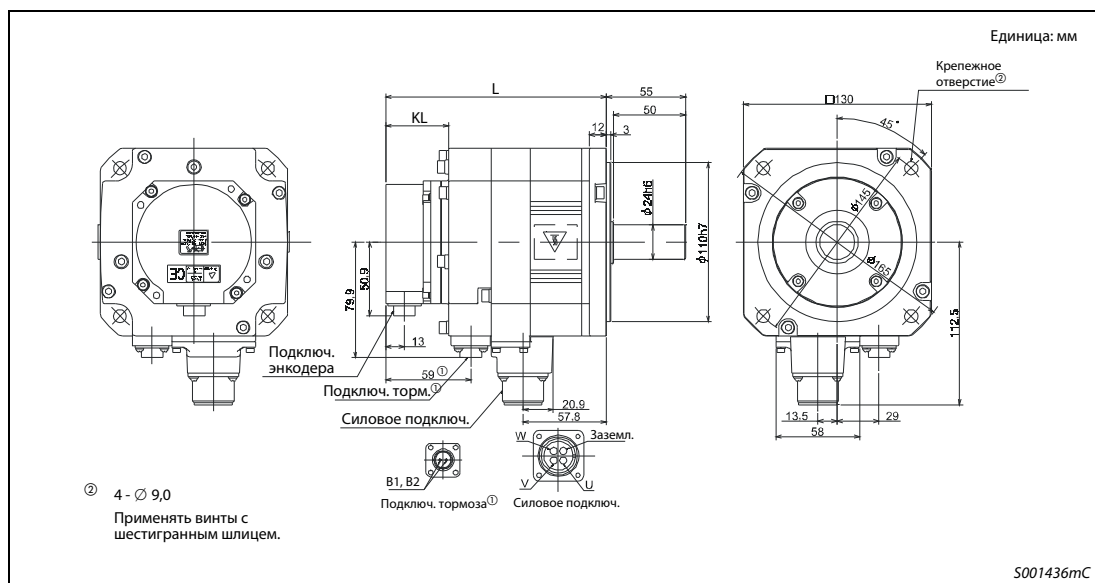


Рис. 12-24: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L [мм]	Вес [кг]
HF-SP52	0,5	—	6,1	38,2	118,5	4,8
HF-SP524						
HF-SP52B		8,5	8,3	43,5	153,0	6,7
HF-SP524B						

Таб. 12-20: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-SP102 (B)
HF-SP1024 (B)

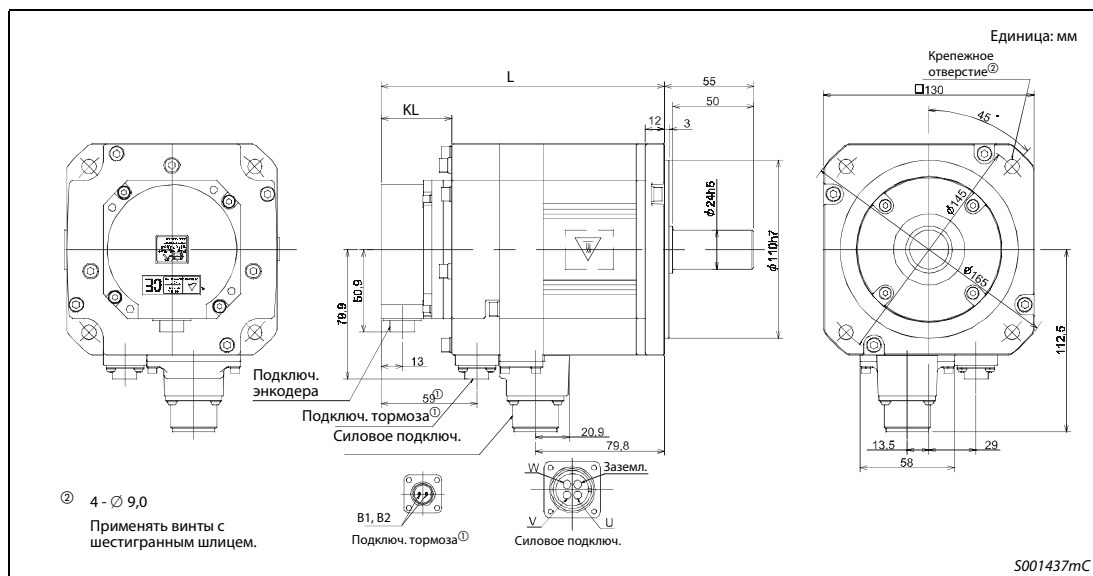


Рис. 12-25: Размеры

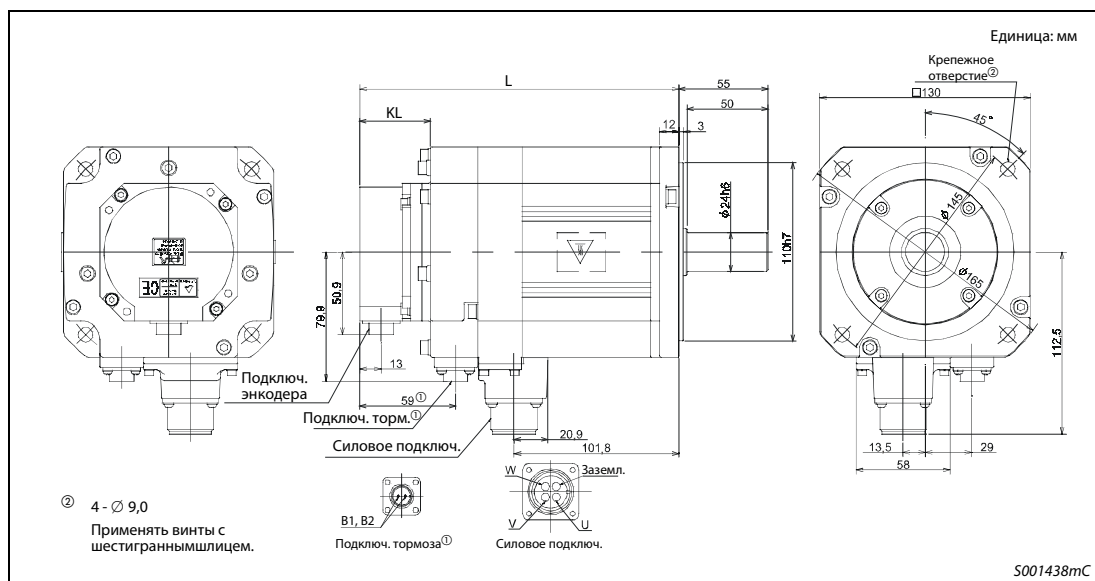
Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L [мм]	Вес [кг]
HF-SP102	1,0	—	11,9	38,2	140,5	6,5
HF-SP1024						6,7
HF-SP102B		8,5	14,0	43,5	175,0	8,5
HF-SP1024B						8,6

Таб. 12-21: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-SP152 (B)
HF-SP1524 (B)

Рис. 12-26: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L [мм]	Вес [кг]
HF-SP152	1,5	—	17,8	38,2	162,5	8,3
HF-SP1524						8,5
HF-SP152B		8,5	20,0	43,5	197,0	10,3
HF-SP1524B						11,0

Таб. 12-22: Данные и размеры
ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

- ① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-SP202 (B)
HF-SP2024 (B)

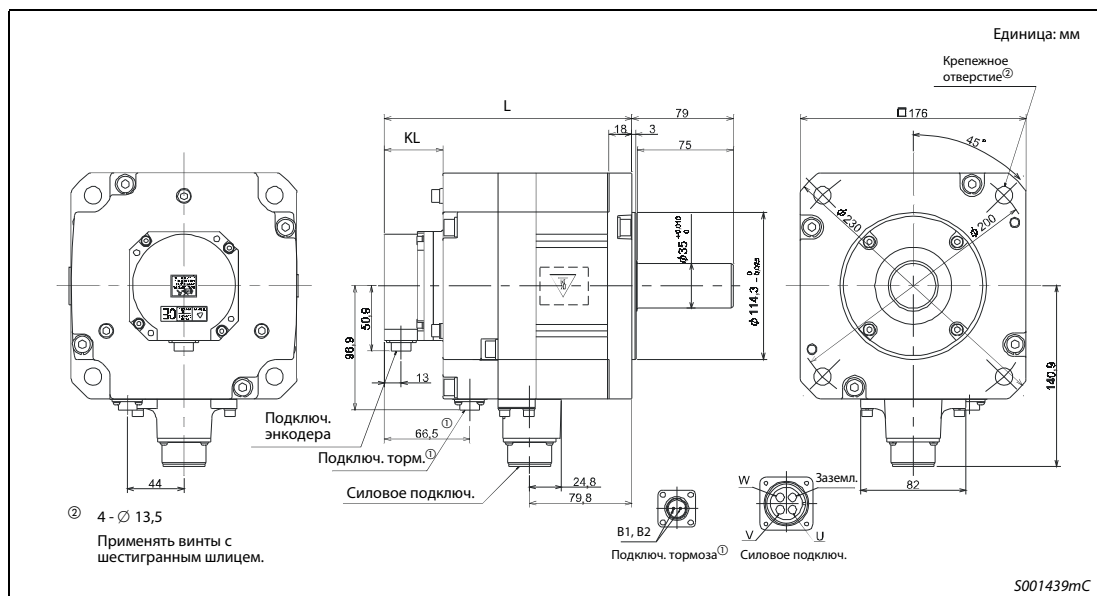


Рис. 12-27: Размеры

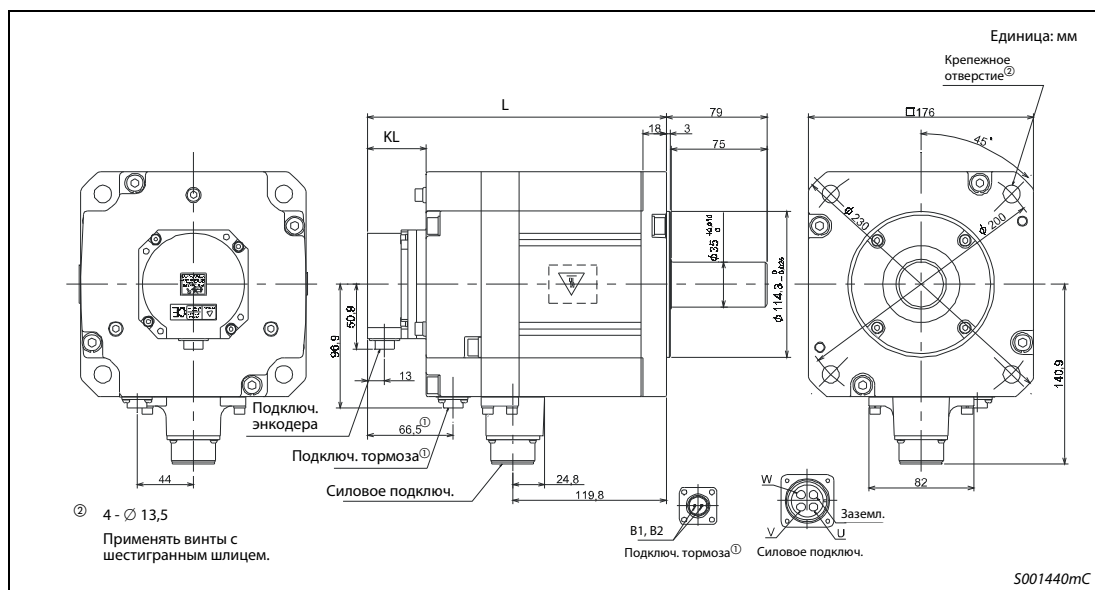
Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L [мм]	Вес [кг]
HF-SP202	2,0	—	38,3	38,5	143,5	12
HF-SP2024						13
HF-SP202B		44	47,9	45,5	193,0	18
HF-SP2024B						19

Таб. 12-23: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-SP352 (B)
HF-SP3524 (B)

Рис. 12-28: Размеры

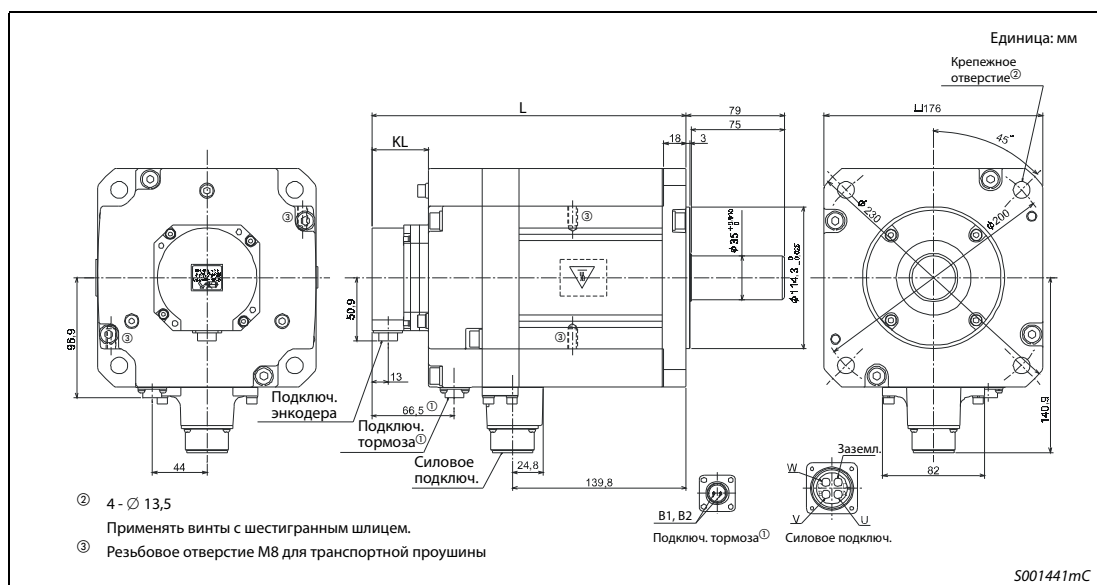
Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L [мм]	Вес [кг]
HF-SP352	3,5	—	75,0	38,5	183,5	19
HF-SP3524						
HF-SP352B		44,0	84,7	45,5	233,0	25
HF-SP3524B						

Таб. 12-24: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

- ① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-SP502 (B)
HF-SP5024 (B)

Рис. 12-29: Размеры

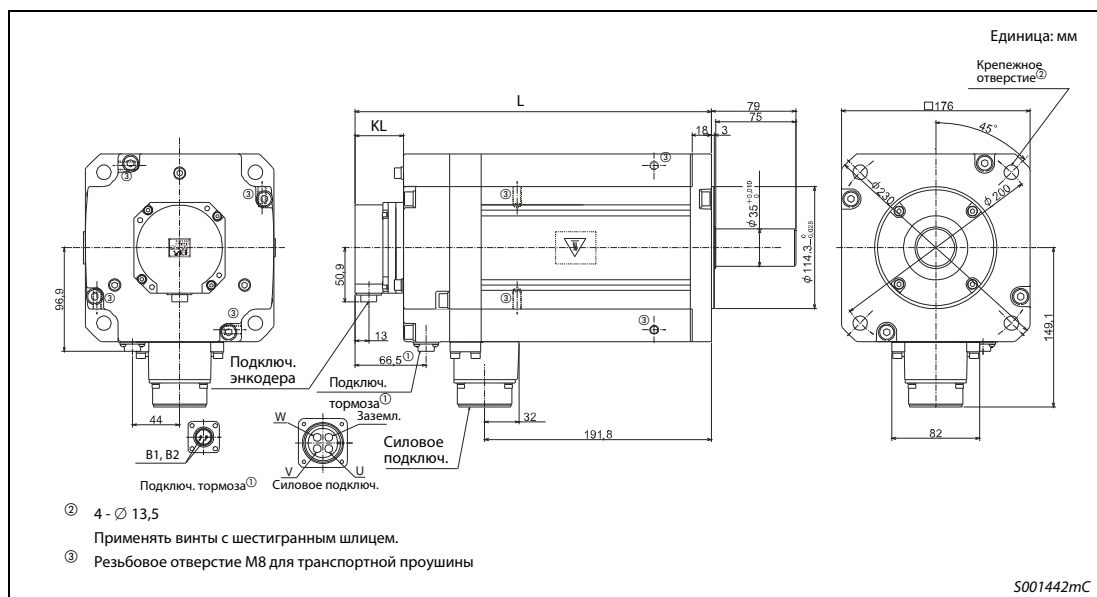
Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L [мм]	Вес [кг]
HF-SP502	5,0	—	97	38,5	203,5	22
HF-SP5024						
HF-SP502B		44	107	45,5	253,0	28
HF-SP5024B						

Таб. 12-25: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

- ① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HF-SP702 (B)
HF-SP5024 (B)

Рис. 12-30: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L [мм]	Вес [кг]
HF-SP702	7,0	—	154	38,5	263,5	32
HF-SP7024		44	164	45,5	313,0	38
HF-SP702B	7,0	—	154	38,5	263,5	32
HF-SP7024B		44	164	45,5	313,0	38

Таб. 12-26: Данные и размеры
ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

- ① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

12.2.3 Серия HC-RP

HC-RP103 (B)

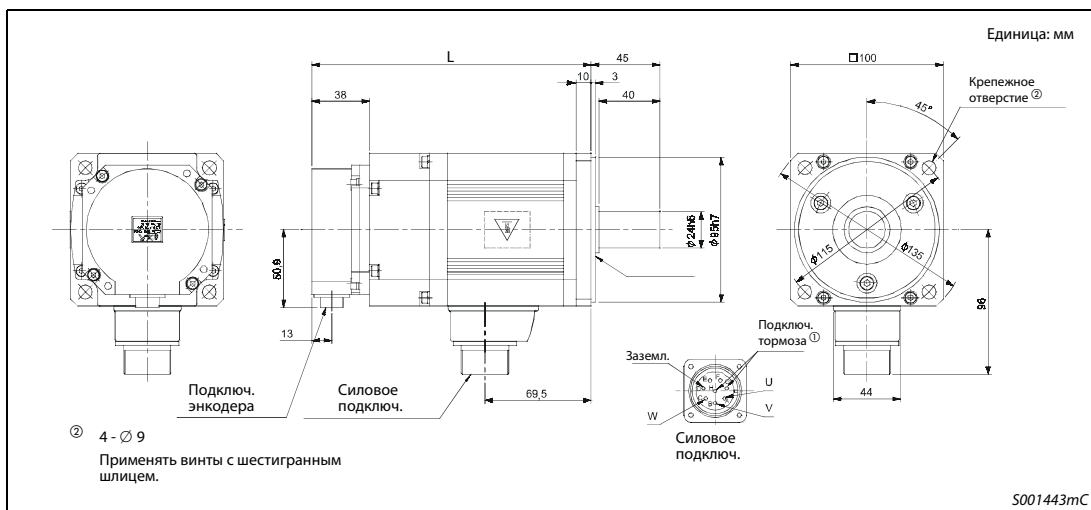


Рис. 12-31: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HC-RP103	1,0	—	1,5	145,5	3,9
HC-RP103B		7	1,85	183,5	6,0

Таб. 12-27: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ①	Силовое подключение
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Заземление
E	—	—
F	—	—
G	B1	—
H	B2	—

Таб. 12-28: Разводка силовых соединений двигателей серии HC-RP

① У двигателей без электромеханического удерживающего тормоза контакты G и H силового подключения не используются.

HC-RP153 (B)

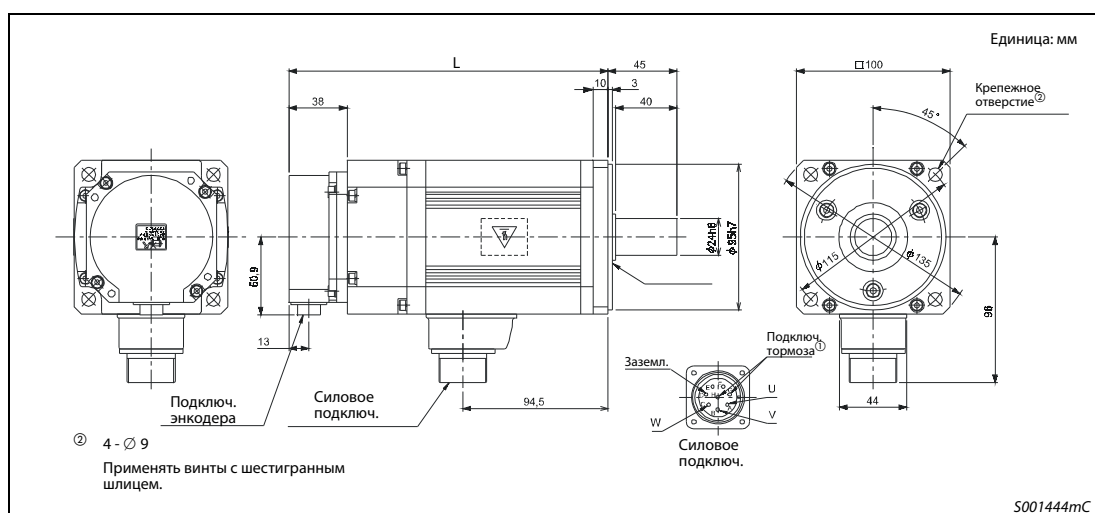


Рис. 12-32: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HC-RP153	1,5	—	1,90	170,5	5,0
HC-RP153B		7	2,25	208,5	7,0

Таб. 12-29: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Заземление
E	—	—
F	—	—
G	B1	—
H	B2	—

Таб. 12-30: Разводка силовых соединений двигателей серии HC-RP

^① У двигателей без электромеханического удерживающего тормоза контакты G и H силового подключения не используются.

HC-RP203 (B)

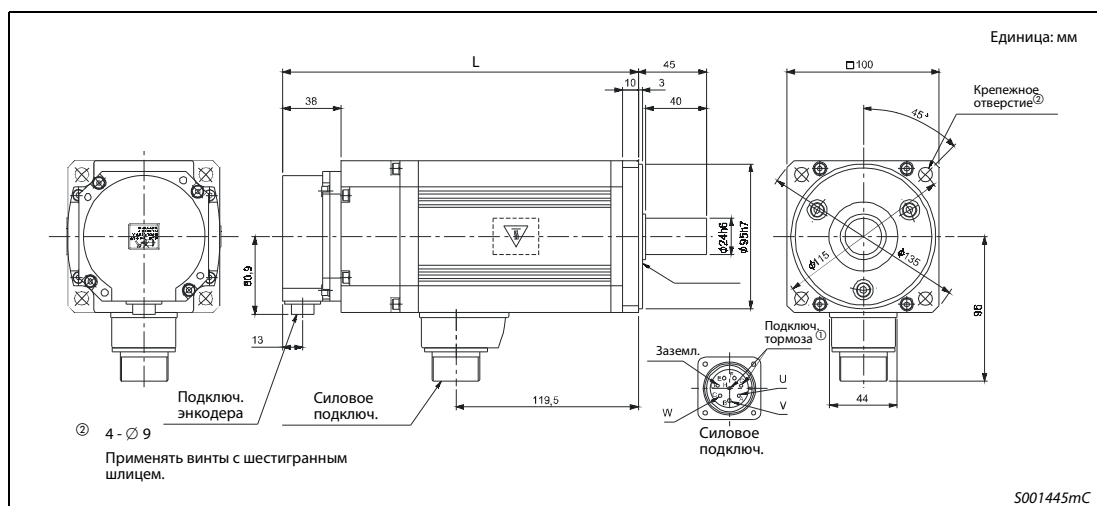


Рис. 12-33: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения пооя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HC-RP203	2,0	—	2,30	195,5	6,2
HC-RP203B		7	2,65	233,5	8,3

Таб. 12-31: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Заземление
E	—	—
F	—	—
G	B1	—
H	B2	—

Таб. 12-32: Разводка силовых соединений двигателей серии HC-RP

^① У двигателей без электромеханического удерживающего тормоза контакты G и H силового подключения не используются.

HC-RP353 (B)

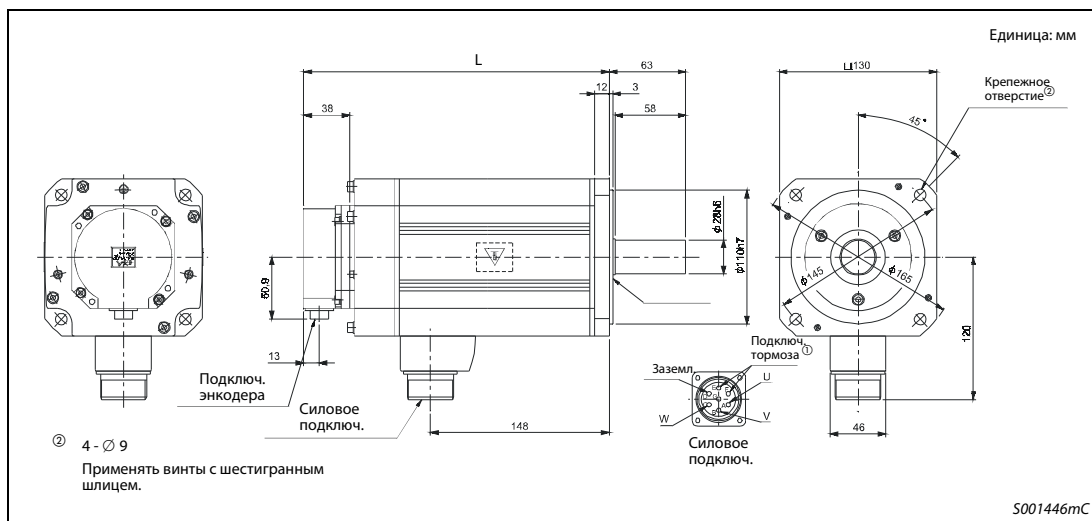


Рис. 12-34: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HC-RP353	3,5	—	8,3	215,5	12
HC-RP353B		17	11,8	252,5	15

Таб. 12-33: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Заземление
E	B1	—
F	B2	—
G	—	—
H	—	—

Таб. 12-34: Разводка силовых соединений двигателей серии HC-RP

^① У двигателей без электромеханического удерживающего тормоза контакты E и F силового подключения не задействованы.

HC-RP503 (B)

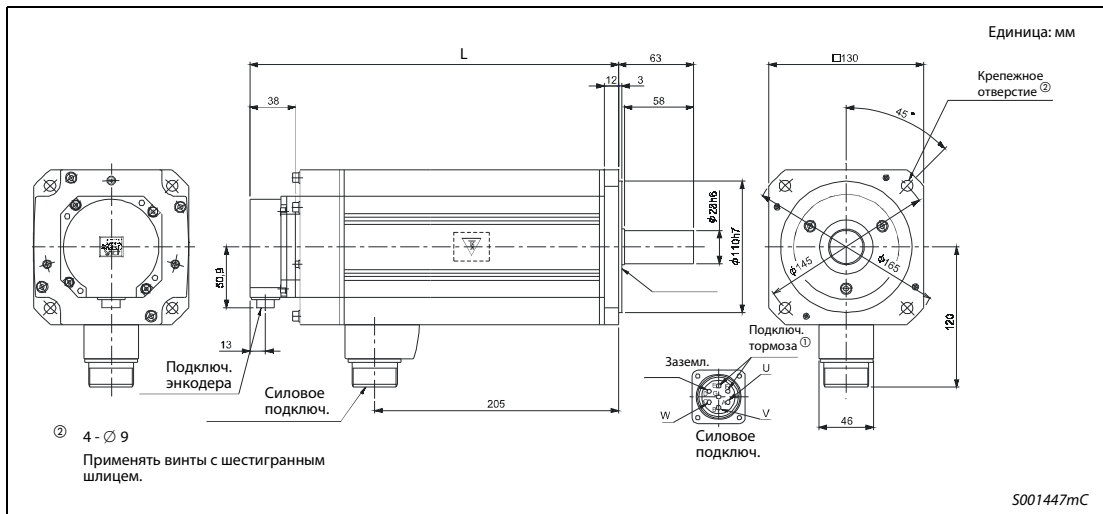


Рис. 12-35: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	L [мм]	Вес [кг]
HC-RP503	5,0	—	12,0	272,5	17
HC-RP503B		17	15,5	309,5	21

Таб. 12-35: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

Контакт	Подключение тормоза ^①	Силовое подключение
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Заземление
E	B1	—
F	B2	—
G	—	—
H	—	—

Таб. 12-36: Разводка силовых соединений двигателей серии HC-RP

① У двигателей без электромеханического удерживающего тормоза контакты E и F силового подключения не задействованы.

12.2.4 Серия HA-LP

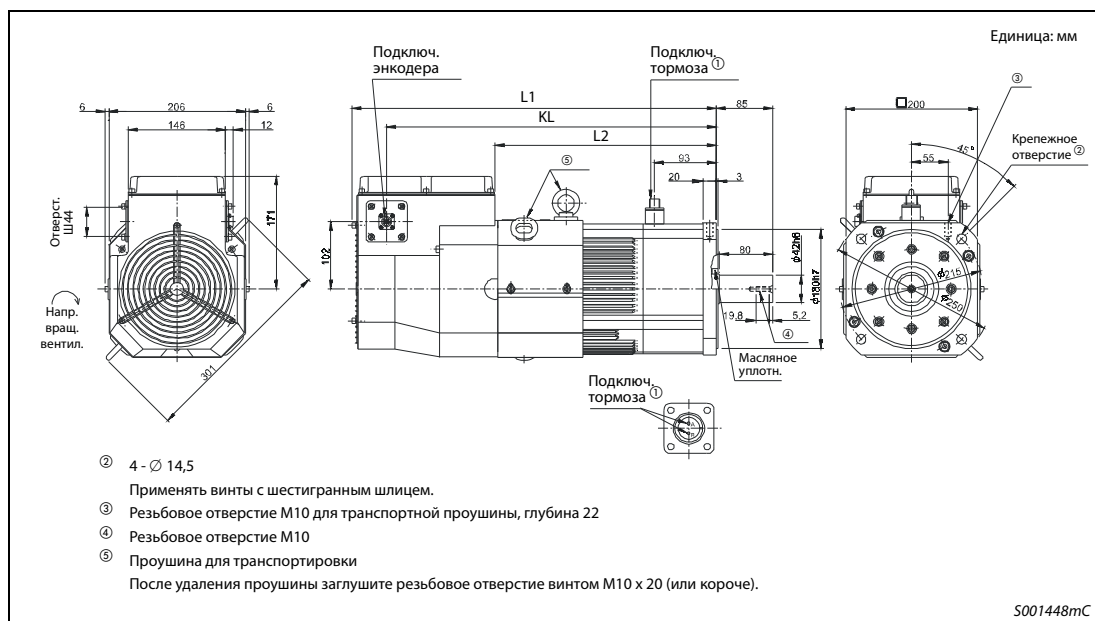
HA-LP11K2 (B)
HA-LP11K24 (B)

Рис. 12-36: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L1 [мм]	L2 [мм]	Вес [кг]
HA-LP11K2	11,0	—	105	426	480	262	55
HA-LP11K24							
HA-LP11K2B		82	113	498	550	334	
HA-LP11K24B							

Таб. 12-37: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

- ① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HA-LP15K2 (B)
HA-LP15K24 (B)

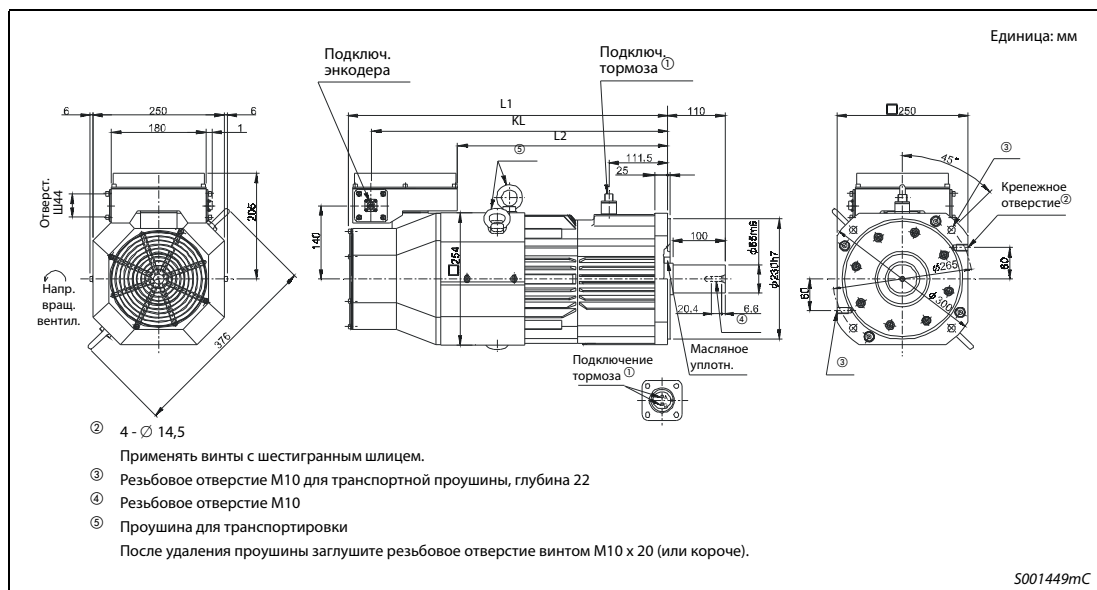


Рис. 12-37: Размеры

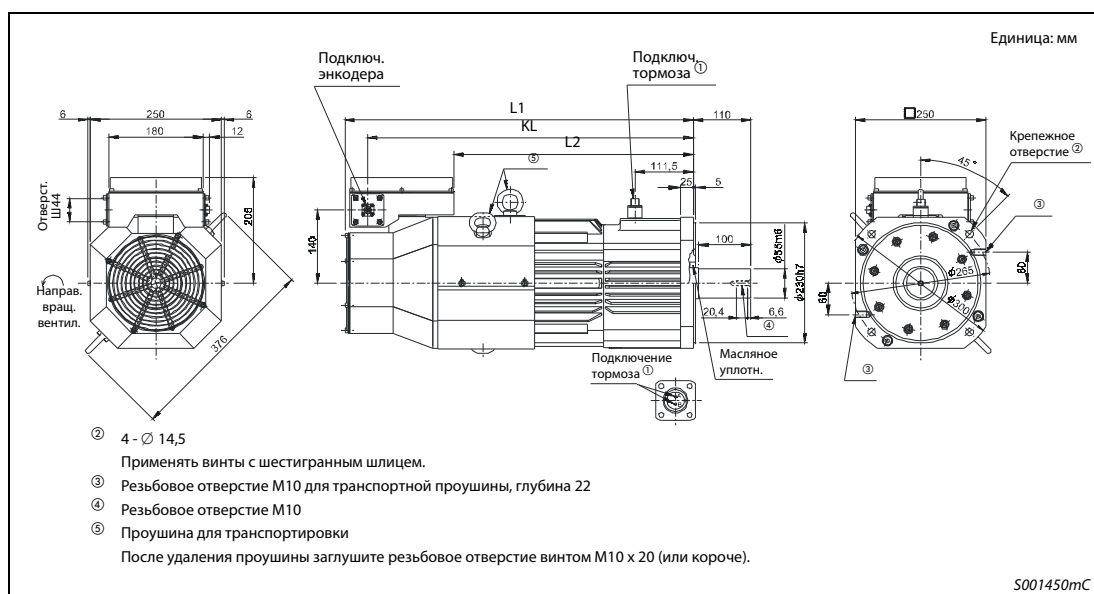
Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L1 [мм]	L2 [мм]	Вес [кг]
HA-LP15K2	15,0	—	220	454	495	289	95
HA-LP15K24							
HA-LP15K2B		160,5	293	565	610	400	130
HA-LP15K24B							

Таб. 12-38: Данные и размеры

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

HA-LP22K2 (B)
HA-LP22K24 (B)

Рис. 12-38: Размеры

Тип прибора	Выходная мощность [кВт]	Момент трения покоя [Нм]	Момент инерции масс J [кг см ²]	KL [мм]	L1 [мм]	L2 [мм]	Вес [кг]
HA-LP22K2	22	—	295	511	555	346	115
HA-LP22K24							
HA-LP22K2B		160,5	369	622	670	457	150
HA-LP22K24B							

Таб. 12-39: Данные и размеры
ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатель, обозначение которого дополнено буквой "B" (в конце), оснащен электромагнитным удерживающим тормозом.

- ① Контакты для подключения тормоза не относятся к двигателям без электромеханического удерживающего тормоза.

12.3 Опциональные тормозные резисторы

от MR-RFH75 до MR-RFH400 и от MR-PWR-T-400 до MR-PWR-T-600

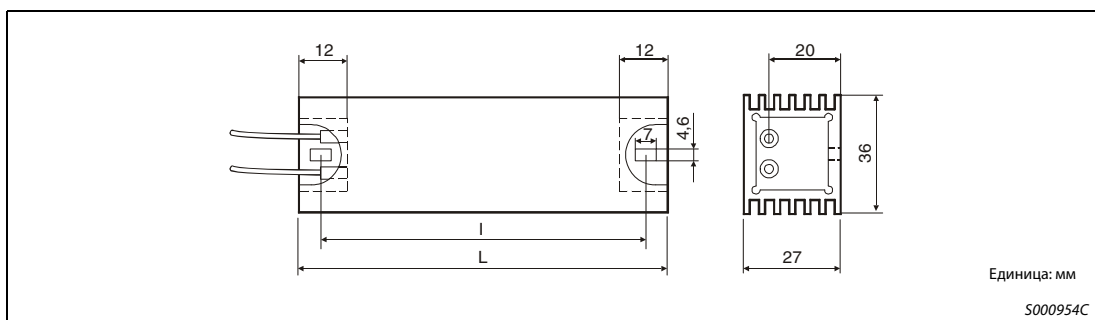


Рис. 12-39: Размеры

Тип	Регенеративная мощность [Вт]	Сопротивление [Ом]	L [мм]	l [мм]	Вес [кг]
MR-RFH75-40	150	40	90	79	0,16
MR-RFH220-40	400	40	200	189	0,42
MR-RFH400-13	600	13	320	309	0,73
MR-RFH400-6,7	600	6,7	320	309	0,73
MR-PWR-T-400-120	400	120	200	189	0,4
MR-PWR-T-600-47	600	47	320	309	0,64
MR-PWR-T-600-26	600	26	320	309	0,64

Таб. 12-40: Данные

12.4 Опциональные помехоподавляющие фильтры

12.4.1 MF-2F230-006.230MFa и MF-2F230-006.230MFb

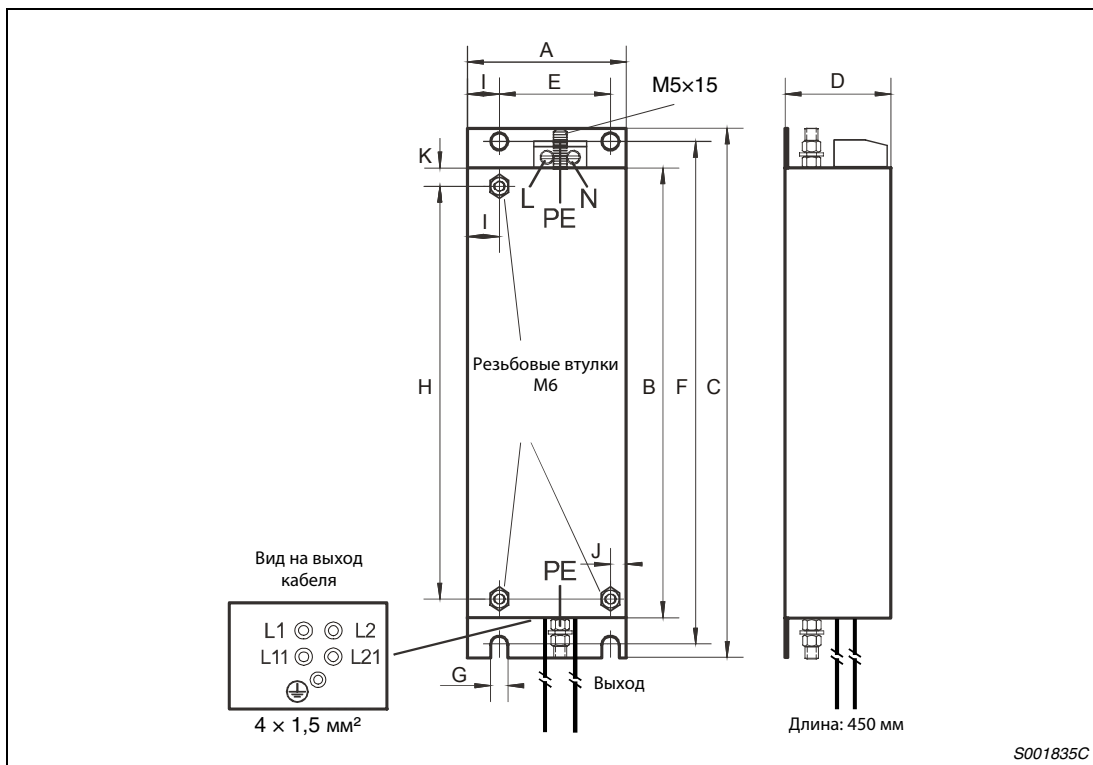


Рис. 12-40: Размеры

Фильтр	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Вес
	[мм]											[кг]
MF-2F230-006.230MFa	40	170	200	40	28	190	6,5	156	6	— ^①	7	0,45
MF-2F230-006.230MFb	60	170	200	40	42	190	6,5	156	12	6	7	0,45

Таб. 12-41: Размеры

② Резьбовой втулки не имеется

12.4.2 MF-3F480-010.230MF3, MF-3F480-010.233MF и MF-3F480-015.230MF3

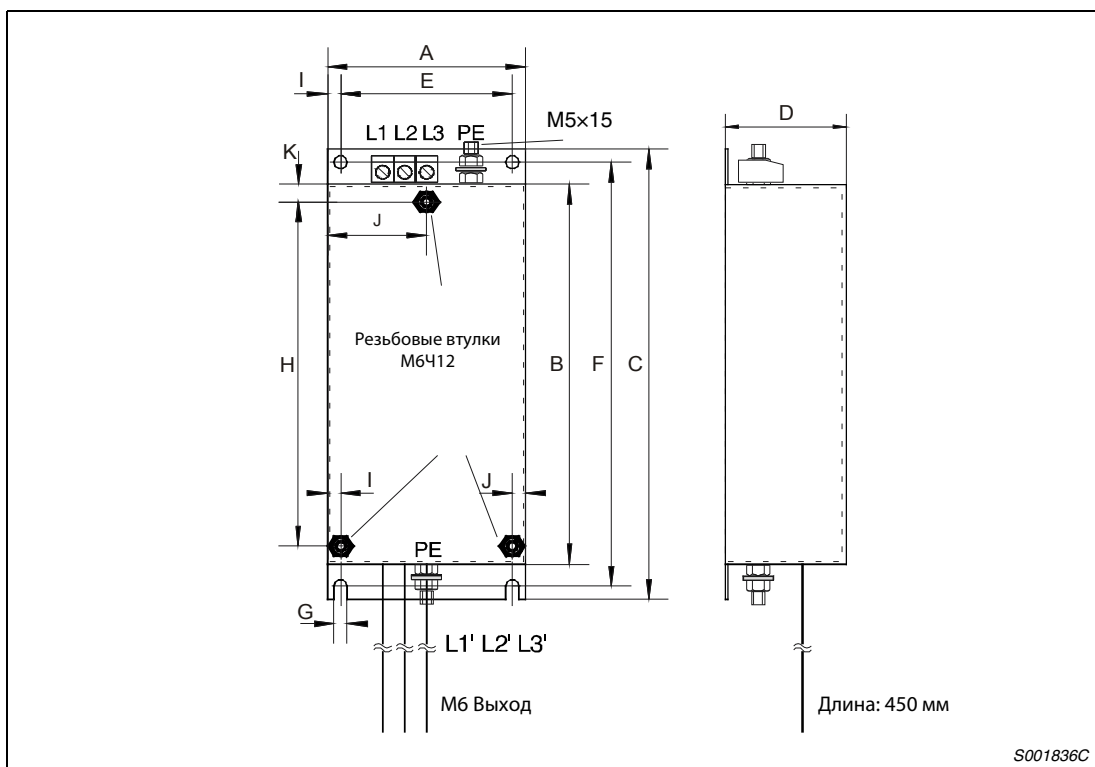


Рис. 12-41: Размеры

Фильтр	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Вес
	[мм]											[кг]
MF-3F480-010.230MF3	60	172	202	55	42	192	6,5	156	12	6	9	1,0
MF-3F480-010.233MF	60	172	202	55	42	192	6,5	156	12	6	9	1,0
MF-3F480-015.230MF3	90	172	204	55	78	192	6,0	156	6	6	8	1,5

Таб. 12-42: Размеры

12.4.3 MF-3F480-015.233MF

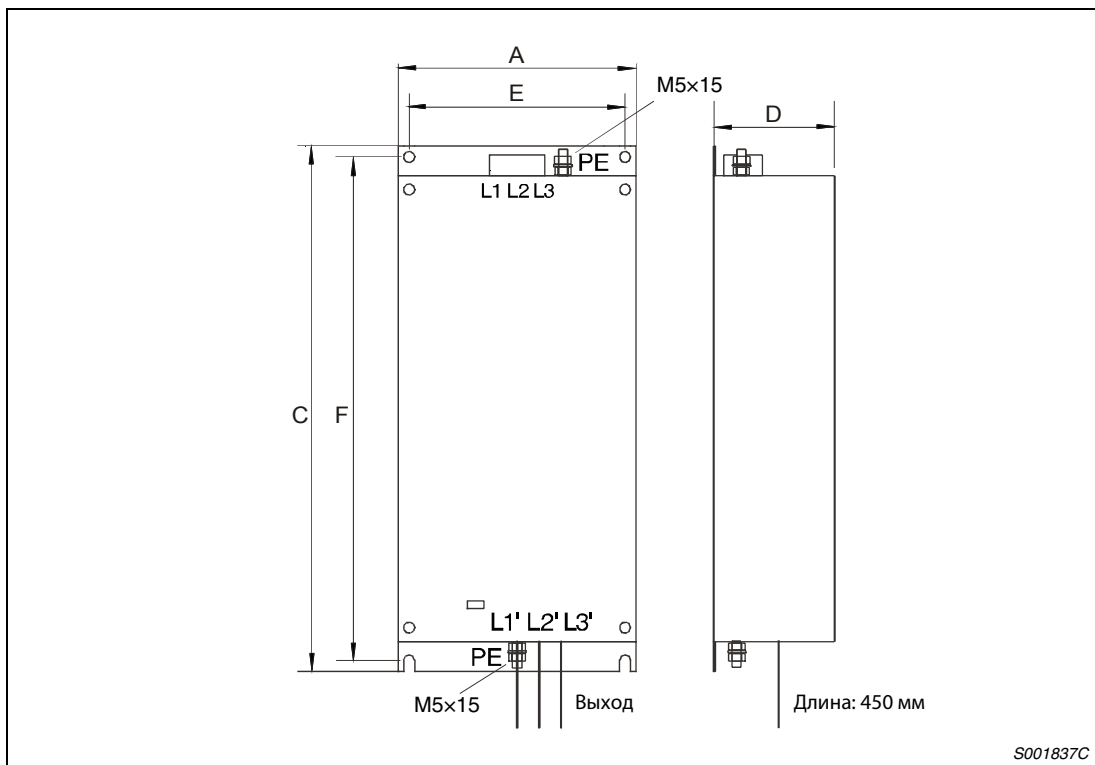


Рис. 12-42: Abmessungen

Фильтр	A	B	C	D	E	F	G	Вес
	[мм]							[кг]
MF-3F480-015.233MF	130	—	282	66	118	270	—	2,0

Таб. 12-43: Размеры

12.4.4 MF-3F480-025.230MF3 и MF-3F480-050.230MF3

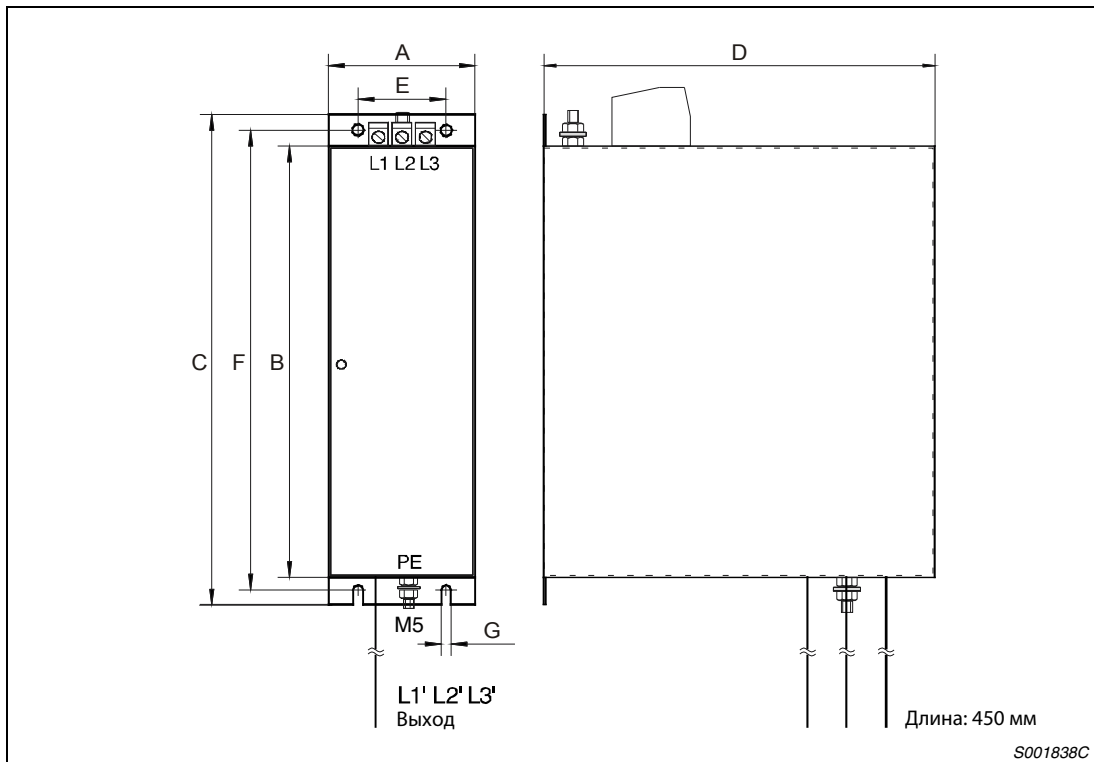
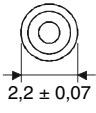
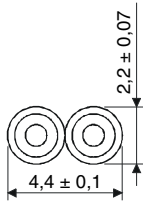
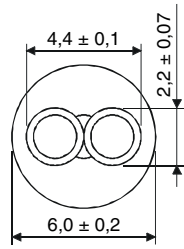
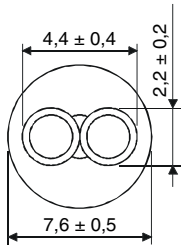


Рис. 12-43: Abmessungen

Фильтр	A	B	C	D	E	F	G	Вес
	[мм]							[кг]
MF-3F480-025.230MF3	76	140	168	195	60	165	5,5	3,0
MF-3F480-050.230MF3	75	220	250	200	45	235	5,0	4,0

Таб. 12-44: Размеры

12.5 Кабель SSCNET-III

Кабель SSCNET-III	MR-J3BUS□M		MR-J3BUS□M-A	MR-J3BUS□M-B
Длина кабеля	0,15 м	0,3 ... 3 м	5 ... 20 м	30 ... 50 м
Размеры в [мм]				

Таб. 12-45: Ветаялунг

Все размеры указаны в [мм]

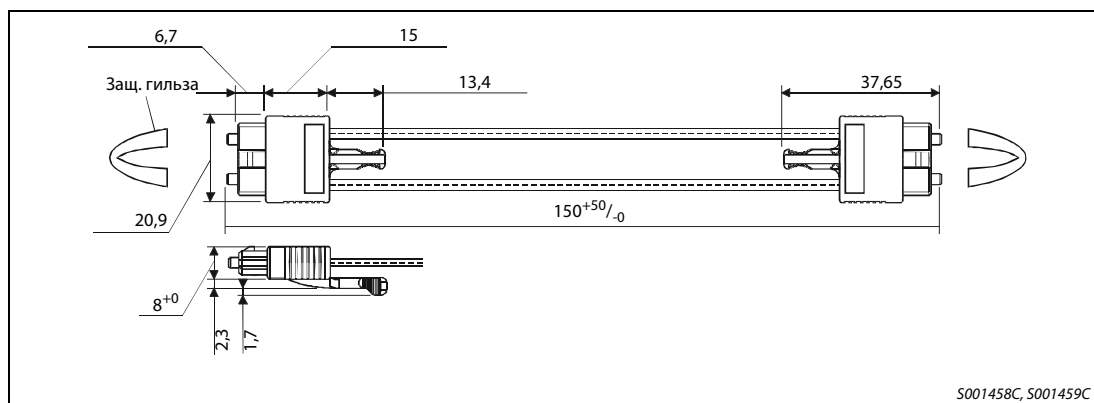


Рис. 12-44: Данные MR-J3BUS015M

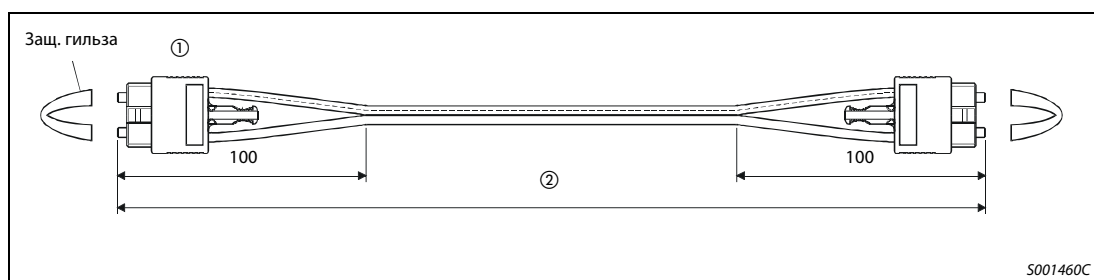


Рис. 12-45: Данные MR-J3BUS03M ... MR-J3BUS3M

- ① Размеры оптического разъема соответствуют вышеприведенным данным для кабеля MR J3BUS015M
- ② Длина кабеля указана в таб. 12-43 (□).

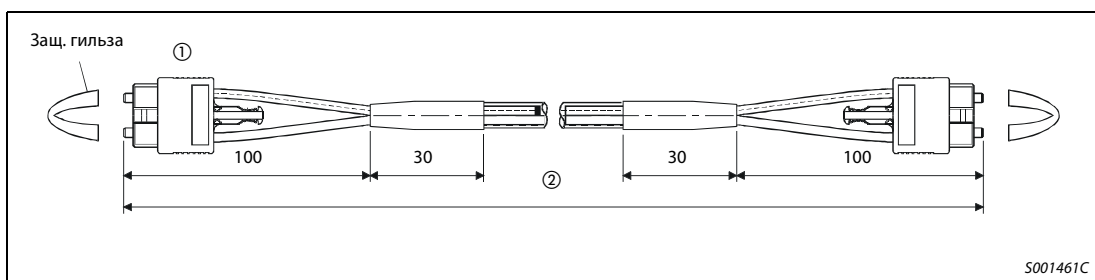


Рис. 12-46: Данные MR-JBUS5M-A, MR-JBUS10M-A, MR-JBUS20M-A
 Размеры MR-JBUS5M-A, MR-JBUS10M-A, MR-JBUS20M-A, MR-JBUS30M-B,
 MR-JBUS40M-B и MR-JBUS50M-B

Кабель SSCNET-III	Размеры		
	L1	L2	L3
MR-JBUS5M-A	100 мм	30 мм	5 м
MR-JBUS10M-A			10 м
MR-JBUS20M-A			20 м
MR-JBUS30M-B	150 мм	50 мм	30 м
MR-JBUS40M-B			40 м
MR-JBUS50M-B			50 м

Таб. 12-46: Размеры кабелей MR-JBUS□M-A и MR-JBUS□M-B

① Размеры оптического разъема соответствуют вышеприведенным данным для кабеля MR-JBUS015M

12.6 Трансформаторы

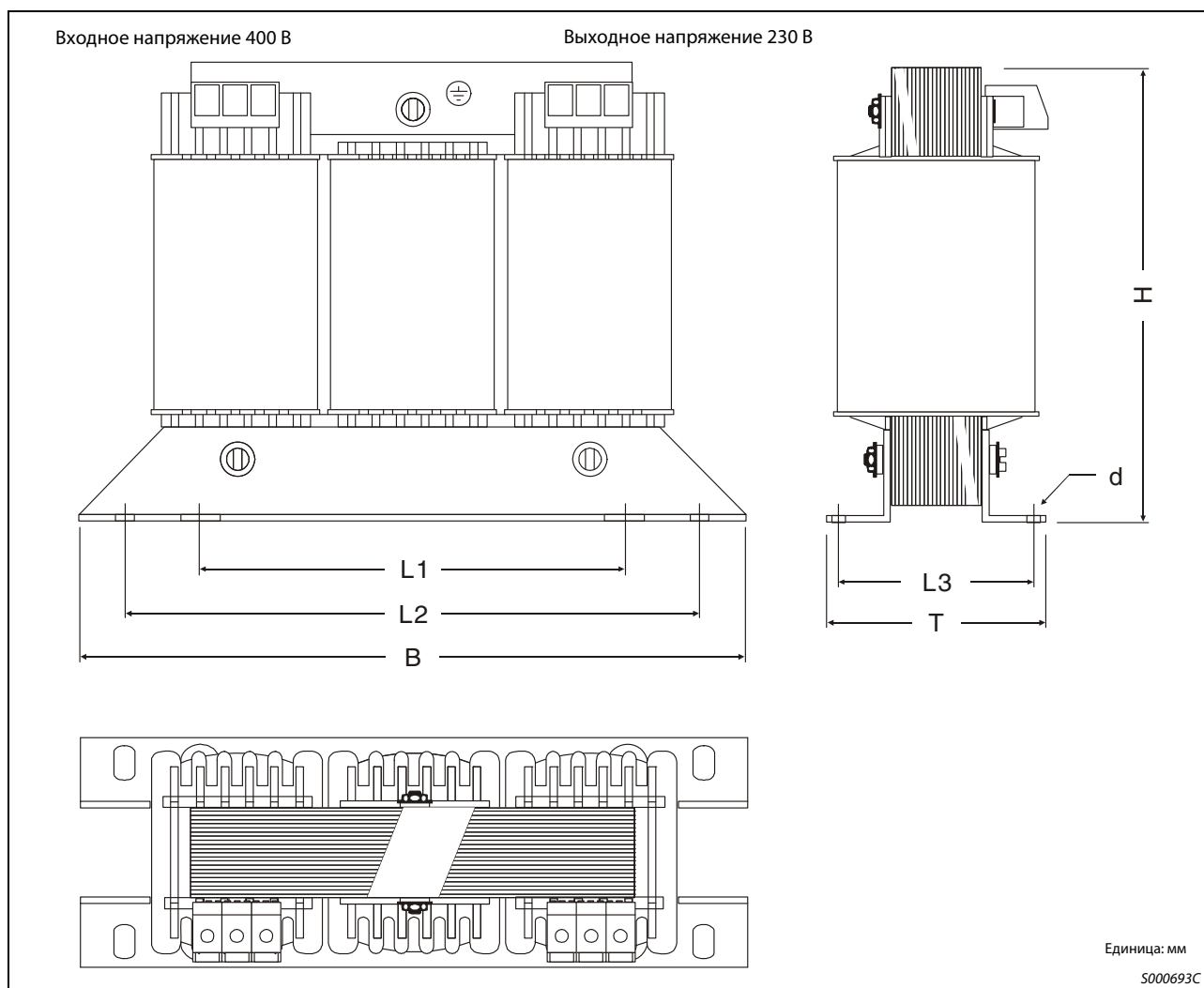


Рис. 12-47: Размеры

Трансформатор	Мощность [кВА]	Отн. длит. вкл. [%]	Входной ток [А]	Выходной ток [А]	Поп. сеч. клемм [мм]	Мощность потерь [Вт]	В [мм]	Т [мм]	Н [мм]	L1 [мм]	L2 [мм]	L3 [мм]	d [мм]	Вес [кг]
МТ 1,3-60	1,3	60	2,02 2,69	3,26 4,27	2,5 2,5	103 167	219	105	163	136	201	71	7×12	7,0
МТ 1,7-60	1,7	60	2,61 3,89	4,27 6,28	2,5 2,5	110 199	219	125	163	136	201	91	7×12	10,7
МТ 2,5-60	2,5	60	3,80 5,42	6,28 8,78	2,5 2,5	155 282	267	115	202	176	249	80	7×12	16,5
МТ 3,5-60	5,5	60	5,30 8,41	8,78 13,80	4 4	170 330	267	139	202	176	249	104	7×12	22,0
МТ 5,5-60	5,5	60	8,26	13,80	4	243	267	139	202	176	249	104	7×12	22,0
МТ 7,5-60	7,5	60	11,25	18,82	4	190	316	160	245	200	292	112	10×16	28
МТ 11-60	11	60	16,40	27,61	4	280	352	165	300	224	328	117	10×16	41

Таб. 12-47: Данные

Указатель ключевых слов

А

Аварийное выключение	3-30
Автоматическое подавление вибрации	5-2
Автонастройка	4-46

Б

Базовые параметры	
Перечень параметров	4-16
Подробное описание	4-18
Батарея	
Подключение	6-3
Блок-схема	
MR-J3-11KB4	1-4
MR-J3-200B4 или ниже	1-2
MR-J3-22KB4	1-4
MR-J3-350B или ниже	1-2
MR-J3-350B4	1-3
MR-J3-500B(4)	1-3
MR-J3-700B(4)	1-3
Быстродействие	4-49

В

Ввод в эксплуатацию	4-1
Входные сигналы	3-7
Выходные сигналы	3-8

Д

Динамический моторный тормоз	10-7
Дополнительные параметры	
Перечень параметров	4-32
Подробное описание	4-33

З

Защитный провод	3-17
-----------------------	------

И

Индикация	
Поточная диаграмма	4-6
Состояние	4-8

Инспекция	8-1
Интерполяция	4-54
Интерфейсы	3-11
Испытательный режим	4-11

К

Кабель	3-1
Поперечные сечения подключения	3-2
Кабель шины	7-17
Калибровочные параметры	
Перечень параметров	4-22
Подробное описание	4-24
Кодовый переключатель	
Настройка номера станции	3-38
Конфигурация системы	
MR-J3-100B и ниже	1-25
MR-J3-100B4	1-26
MR-J3-11KB ... MR-J3-22KB	1-31
MR-J3-11KB4 ... MR-J3-22KB4	1-31
MR-J3-200B	1-28
MR-J3-200B4	1-27
MR-J3-350B	1-28
MR-J3-350B4	1-29
MR-J3-500B	1-29
MR-J3-500B4	1-29
MR-J3-60B4	1-26
MR-J3-700B	1-30
MR-J3-700B4	1-30
для MR-J3-700B	1-30
Коэффициент усиления	
Автонастройка	4-46
Методы настройки	4-43
Настройка с помощью наладочного программного обеспечения	4-45
Переключение	5-13
Ручная настройка	4-50

М

Монтаж	2-1
--------------	-----

Н

Номер станции	
Настройка	3-38

О

Определение абсолютной позиции	
Данные абсолютной позиции	6-5
Обмен данными	6-2
Параметры	6-4
Подключение батареи	6-3
Технические данные	6-1
Опциональные фильтры	
200 В	12-31
400 В	12-31
Особые функции	
Автоматическое подавление вибрации	5-2
Переключение коэффициентов усиления	5-13
Подавление вибрации	5-7
Подавление механических резонансов	5-5
Фильтр нижних частот	5-12
Функции фильтра	5-1

П

Параметры ввода-вывода	
Перечень параметров	4-38
Подробное описание	4-39
Передняя крышка	
Снятие и установка	1-11
Подключение двигателя	3-18
Предохранители	3-1
Предупреждающие сообщения	
Обзор	9-1
Устранение	9-11
Принадлежности	
Кабели	3-1
Кабели SSCNET III	7-16
Кабель USB	7-17
Кабель тормоза	7-15
Кабель энкодера HF-MP, HF-KP	7-11
Кабель энкодера HF-SP, HC-RP	7-12
Провод батарейки	7-13
Предохранители	3-1
Силовые выключатели	3-1
Силовые кабели	7-14

Силовые контакторы	3-1
Соединительные кабели	7-8
Тормозной резистор	7-2
Трансформатор	7-18
Принудительный выходной сигнал	4-12

Р

Работа без серводвигателя	4-14
Размеры	
Кабель SSCNET III	12-32
Серводвигатели	12-10
Сервоусилители	12-1
Тормозные резисторы	12-30
Трансформаторы	12-34
Реостатное торможение	10-7

С

Серводвигатель	
HA-LP	1-9
HC-RP	1-10
HF-KP	1-8
HF-MP	1-8
HF-SP	1-9
Вибростойкость HA-LP	2-12
Вибростойкость HC-RP	2-11
Вибростойкость HF-KP	2-9
Вибростойкость HF-MP	2-9
Вибростойкость HF-SP	2-10
Обзор	1-22
Подключение	3-17
Табличка данных	1-10
Характеристики крутящего момента	10-15
Электромагнитный удерживающий тормоз	3-32
Сервоусилители	
Блок-схема (200-вольтные модели)	1-2
Выходная мощность	1-6
Клеммные колодки электропитания и управляющего напряжения	3-3
Обзор моделей	1-5
Обозначение модели	1-6
Однофазное подключение	3-24
Подключение	3-1
Показатели	1-1
Трехфазное подключение	3-25

Силовые выключатели	3-1
Силовые контакторы	3-1
Силы на серводвигателе	2-8
Сообщения сигнализации	9-3
Обзор	9-1
Устранение	9-4

Т

Технические данные	
200-вольтные сервоусилители	10-10
400-вольтные сервоусилители	10-11
Серводвигатель	10-12
Трансформатор	7-18
Характеристики крутящего момента	10-15
Электромагнитный удерживающий тормоз	10-5
Техническое обслуживание	8-1
Толчковый режим	4-11
Тормозной резистор	
Подключение	7-4

Ф

Функции	
Обзор	1-24

Э

Эксплуатация	4-1
Электромагнитная совместимость	11-1
Элементы управления	1-15
Энкодер	
Выход	3-13

Ж

JOG	4-11
-----------	------

С

SSCNET III	
Защитный колпачок	3-15
Кабели	7-16
Кабельное соединение	3-15
Прокладка кабелей	2-5
Система шины	1-1

У

USB	
Интерфейс	1-1
Кабели	7-17

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. /// РОССИЯ /// Москва /// Космодамианская наб. 52, стр. 5
Тел.: +7 495 721-2070 /// Факс: +7 495 721-2071 /// automation@mer.mee.com /// www.mitsubishi-automation.ru