

# **MELSERVO**

Сервоусилители и электродвигатели

Пособие для начинающего

**MR-J3-A/A4**

**MR-J3-B/B4**



# Об этом руководстве

Содержащиеся в этом руководстве тексты, изображения, диаграммы и примеры служат исключительно для разъяснения установки, управления и эксплуатации сервоприводов и сервоусилителей серий MELSERVO J3-A и MELSERVO J3-B.

Если у вас возникнут вопросы по монтажу и эксплуатации описываемого в этом руководстве оборудования, не колеблясь обратитесь в региональное торговое представительство или к региональному дилеру Mitsubishi (см. адреса на обложке).

Текущую информацию и ответы на часто задаваемые вопросы вы можете найти в интернете по адресу [www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru).

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. сохраняет за собой право на внесение технических изменений в это руководство в любой момент и без особого уведомления.

©06/2009

<b>Пособие для начинающего пользователя сервоусилителей серий MR-J3-A и MR-J3-B</b>			
<b>Версия</b>			<b>Изменения/дополнения/исправления</b>
A	06/2009	pdp-rw	—



# Указания по безопасности

## Общие указания по технике безопасности

### Целевая группа

Это руководство адресовано только квалифицированным специалистам, получившим признанное образование и знающим стандарты безопасности в области техники электроприводов и автоматизации. Проектировать, устанавливать, вводить в эксплуатацию, обслуживать и проверять приборы разрешается только специалисту признанной квалификации, знающему стандарты безопасности в технике электроприводов и автоматизации. Вмешательства в аппаратуру и ее программное обеспечение, не описанные в этом руководстве, разрешены только нашим специалистам.

### Использование по назначению

Аппаратура серии MELSERVO предназначена только для тех областей применения, которые описаны в этом руководстве. Обращайте внимание на соблюдение всех содержащихся в этом руководстве характеристик. Аппаратура разработана, изготовлена, проверена и задокументирована с соблюдением норм безопасности. Неквалифицированные вмешательства в аппаратуру или программное обеспечение или несоблюдение предупреждений, содержащихся в этом руководстве или нанесенных на саму аппаратуру, могут привести к серьезным травмам или материальному ущербу. Разрешается использовать только дополнительное или расширительное оборудование, рекомендуемое фирмой MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE.

Любое иное применение или использование, выходящие за рамки названного, считается использованием не по назначению.

### Предписания, относящиеся к безопасности

При проектировании, установке, вводе в эксплуатацию, техническом обслуживании и проверке аппаратуры должны соблюдаться предписания по технике безопасности и охране труда, относящиеся к специфическому случаю применения.

Особенно должны соблюдаться следующие предписания (без претензии этого перечня на полноту):

- Предписания электротехнического союза (VDE)
  - VDE 0100  
Правила возведения силовых электроустановок с номинальным напряжением до 1000 В
  - VDE 0105  
Эксплуатация силовых электроустановок
  - VDE 0113  
Безопасность машин – электрооборудование машин
  - VDE 0160  
Оборудование силовых электроустановок с электронными компонентами оборудования
- Правила противопожарной безопасности
- Правила техники безопасности
  - VBG № 4: Электроустановки и электрические компоненты оборудования
- Директива по установкам низкого напряжения

**Предупреждения об опасностях**

Эксплуатируйте сервоусилитель только в том случае, если вы понимаете его устройство и знаете правила безопасности и обращения. Профилактические меры безопасности, изложенные в этом руководстве, подразделены на два класса: "ОПАСНОСТЬ" и "ВНИМАНИЕ". Отдельные указания имеют следующее значение:

**ОПАСНОСТЬ:**

*Означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности подвергает опасности жизнь и здоровье пользователя.*

**ВНИМАНИЕ:**

*Предупреждает о возможном повреждении аппаратуры или иного имущества, а также о возможности ошибочной настройки, если не принять требуемые меры предосторожности.*

В зависимости от обстоятельств, несоблюдение предупреждений тоже может иметь тяжелые последствия. Во избежание травм обязательно соблюдайте все профилактические меры безопасности.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Указывает на то, что неправильное обращение может привести к неправильной работе сервоусилителя или серводвигателя. Однако опасностей для здоровья пользователя или риска повреждения аппаратуры или иного имущества не имеется.

Кроме того, примечания такого рода могут обращать внимание пользователя на возможность иной настройки параметра, наличие иной функции или возможность применения дополнительных или расширительных устройств.

### **Соответствие директивам ЕС**

Задача директив ЕС – обеспечение свободы товарооборота в пределах Европейского Союза. "Существенные предписания по защите", содержащиеся в директивах ЕС, устраняют технические барьеры при торговле между странами Евросоюза. В странах Евросоюза фундаментальные потребности в области безопасности и использование знака "CE" регулируются европейскими директивами "Машины" (действует с января 1995 г.), "Электромагнитная совместимость" (действует с января 1996 г.) и "Установки низкого напряжения" (действует с января 1997 г.).

Соответствие директивам ЕС отражается в "Декларации о соответствии", а также путем размещения знака "CE" на изделии, его упаковке или в руководстве.

Вышеназванные директивы относятся к аппаратам и системам, а не отдельным компонентам, если только компоненты не имеют непосредственной функции для конечного пользователя. Так как для достижения потребительской пользы сервоусилители должны устанавливаться совместно с серводвигателями, управляющими устройствами и механическими устройствами, сами сервоусилители такой пользовательской функцией не обладают. Поэтому их можно считать сложным компонентом, для которого "Декларация о соответствии" или знак "CE" не нужны. Это положение поддерживает CEMEP – Европейская ассоциация изготовителей электронной техники приводов и электрических машин.

Однако в соответствии с директивой "Установки низкого напряжения" сервоусилители подпадают под действие требований в отношении маркировки знаком "CE" машин или аксессуаров, в которых используется сервоусилитель. Для обеспечения соответствия директиве "Электромагнитная совместимость" MITSUBISHI ELECTRIC составила руководство "EMC INSTALLATION GUIDELINES" (артикул: 103944), в котором разъясняется установка сервоусилителя, конструкция распределительного шкафа и прочие вопросы монтажа. Обратитесь к региональному торговому представителю.

## Особые указания по безопасности

Нижеследующие предупреждения об опасностях следует рассматривать в качестве общих правил, относящихся к сервоприводам в сочетании с другим оборудованием. Эти предупреждения следует обязательно соблюдать при проектировании, установке и эксплуатации электротехнической установки.



### ОПАСНОСТЬ:

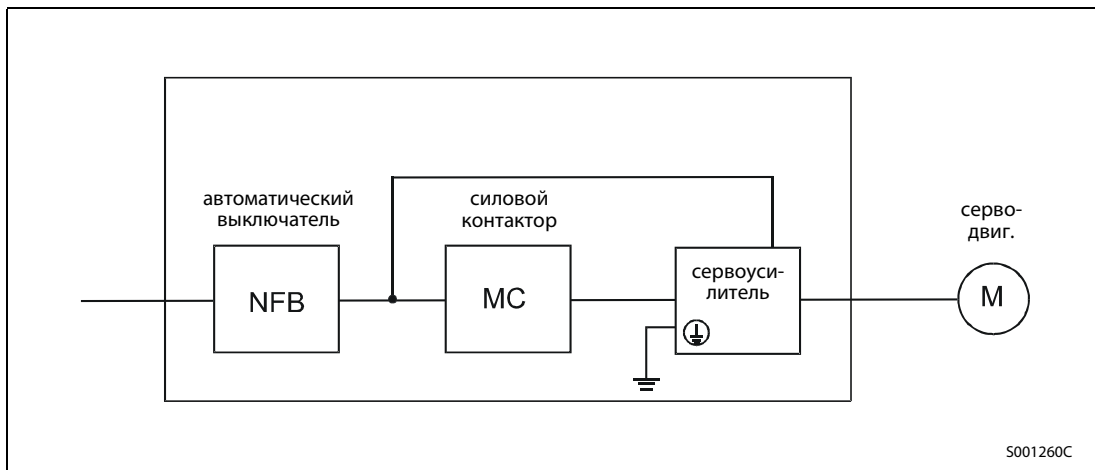
- *Соблюдать предписания по технике безопасности и охране труда, относящиеся к специфическому случаю применения. Выполнять монтаж, работать с электропроводкой и открывать блоки, компоненты и приборы только при их обесточенном состоянии.*
- *Перед установкой, монтажом электропроводки и открыванием блоков, компонентов и приборов необходимо обесточить оборудование и выждать по меньшей мере 15 минут. Перед прикосновением проверьте вольтметром, исчезло ли остаточное напряжение в конденсаторах и т. п.*
- *Не дотрагивайтесь до сервоусилителя, серводвигателя или опционального тормозного резистора во время работы под напряжением или вскоре после их выключения. Эти компоненты сильно нагреваются – опасность ожога.*
- *Блоки, компоненты и приборы должны быть размещены в безопасном для прикосновения корпусе, оборудованном надлежащей крышкой и защитным устройством.*
- *В случае постоянного подключения к сети в оборудование здания должен быть встроены выключатель, отделяющий от сети по всем полюсам, или предохранитель.*
- *Сервоусилитель и серводвигатель следует надежно заземлить.*
- *Регулярно проверяйте токоведущие кабели и провода, которыми соединены приборы, на наличие дефектов изоляции и обрывов. При обнаружении дефектов проводки следует сразу обесточить приборы и проводку и заменить дефектный кабель.*
- *Перед вводом в эксплуатацию проверьте, совпадает ли напряжение местной сети с допустимым диапазоном сетевого напряжения.*
- *Устройства аварийного выключения в соответствии с VDE 0113 должны оставаться работоспособными во всех рабочих режимах сервопривода. Деблокировка устройства аварийного выключения не должна приводить к неконтролируемому и неопределенному повторному запуску.*
- *Схема устройства аварийного выключения должна быть такой, чтобы электромагнитный тормоз активировался и при аварийном выключении.*
- *В сервоусилителях использование устройства защиты от токов повреждения по DIN VDE 0664, часть 1–3, в качестве единственной защиты при косвенных прикосновениях является недостаточной мерой. Необходимы дополнительные или иные меры защиты.*
- *Переднюю крышку демонтируйте только при отключенном сервоусилителе и электропитании. Несоблюдение может привести к удару током.*
- *Во время эксплуатации сервоусилителя передняя крышка должна находиться на месте. 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.*



**Особые указания по безопасности в отношении аппаратуры****ВНИМАНИЕ:**

- *При монтаже сервоустройств учитывайте возникновение тепла во время их работы. Позаботьтесь о достаточном расстоянии между отдельными модулями и о достаточном притоке воздуха для отвода тепла.*
- *Не устанавливайте сервоусилитель, серводвигатель или опциональный тормозной блок вблизи легковоспламеняемых веществ.*
- *При использовании сервопривода строго соблюдайте расчетные электрические и физические параметры.*
- *При возникновении неисправности в сервоусилителе, серводвигателе или опциональном тормозном резисторе сразу обесточьте сервопривод, так как иначе может произойти перегрев и самовоспламенение приборов.*

**Структура**

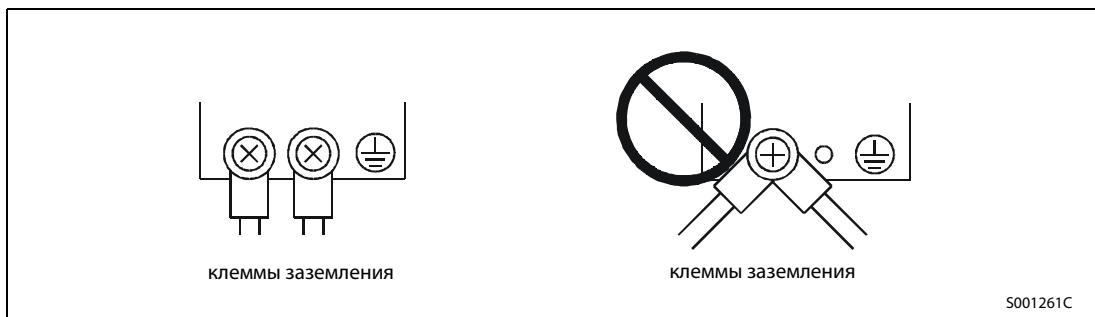


**Окружающие условия**

Эксплуатируйте сервоусилитель в среде со степенью загрязненности не более 2 по IEC 60664-1. Для этой цели, если необходимо, разместите сервоусилитель в распределительном шкафу класса защиты IP54 (защита от влажности, масла, углерода, пыли, грязи и т. п.).

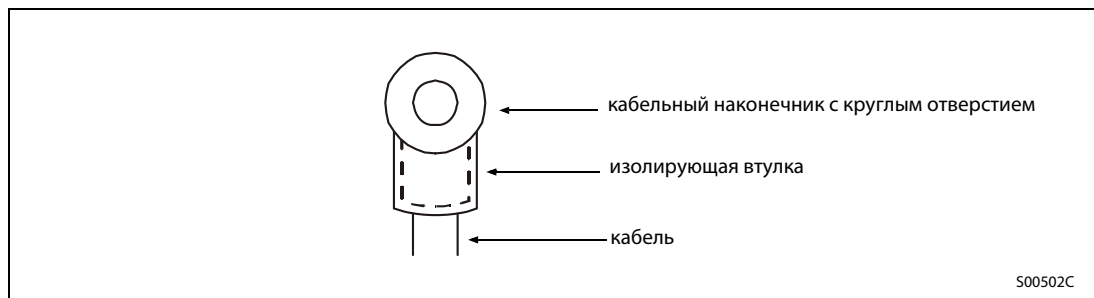
**Защитное заземление**

Для защиты от удара током подключите защитное заземление сервоусилителя к клеммам заземления распределительного шкафа. При этом к одному винту клеммы нельзя подключать два или более заземляющих кабеля.



### Подключение кабеля

Кабели подсоединяются изолированными кабельными наконечниками с круглым отверстием к клеммной колодке сервоусилителя.



Для подключения серводвигателя к сервоусилителю используйте только предусмотренные для этого разъемы. Разъемы можно заказать в качестве аксессуаров.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Это руководство основывается на руководствах по эксплуатации сервоусилителей серии MR-J3-A и MR-J3-B. Информацию по иным вопросам и об иных функциях, не описанных в этом руководстве, можно найти в следующих руководствах:

Артикул 204891: Руководство по эксплуатации сервоусилителей и серводвигателей MR-J3-A/A4

Артикул 204626: Руководство по эксплуатации сервоусилителей и серводвигателей MR-J3-B/B4

Эти руководства бесплатно выложены в интернете ([www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru)).



# Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	
1.1	Что такое сервоусилитель .....	1-1
1.1.1	Сервоусилитель в системе управления движением .....	1-1
1.1.2	Принцип работы сервоусилителя .....	1-2
1.1.3	Серводвигатели .....	1-2
1.1.4	Свойства сервоусилителей и серводвигателей серии MELSERVO-J3. ....	1-3
1.2	Общие условия эксплуатации .....	1-4
1.3	Важные понятия. ....	1-5
<b>2</b>	<b>Первое знакомство с аппаратурой</b>	
2.1	Сервоусилители серии MR-J3-A .....	2-1
2.2	Сервоусилители серии MR-J3-B .....	2-2
2.3	Обозначение модели, выходная мощность и применимые серводвигатели .....	2-3
2.4	Снятие и установка передней крышки .....	2-4
2.4.1	Снятие передней крышки MR-J3-350A4, MR-J3-500A(4) и MR-J3-700A(4) .....	2-4
2.4.2	Установка передней крышки MR-J3-350A4, MR-J3-500A(4) и MR-J3-700A(4) ..	2-5
2.4.3	Снятие передней крышки, от MR-J3-11KA(4) до MR-J3-22KA(4). ....	2-6
2.4.4	Установка передней крышки, от MR-J3-11KA(4) до MR-J3-22KA(4) .....	2-7
2.5	Табличка данных .....	2-8
<b>3</b>	<b>Общие сведения о серводвигателях</b>	
3.1	Обзор исполнений .....	3-1
3.2	Табличка данных .....	3-1
3.3	Серводвигатели серий HF-MP, HF-KP .....	3-2
3.3.1	Модель HF-MP – самый низкий момент инерции масс .....	3-2
3.3.2	Модель HF-KP – малый момент инерции масс .....	3-2
3.3.3	Обозначение модели .....	3-3
3.4	Серводвигатели серии HF-SP .....	3-4
3.4.1	Модель HF-SP – средний момент инерции масс .....	3-4
3.4.2	Обозначение модели .....	3-4
3.5	Серводвигатели серии HA-LP .....	3-6
3.5.1	Модель HA-LP – малый момент инерции масс .....	3-6
3.5.2	Обозначение модели .....	3-6
3.6	Серводвигатели серии HC-RP .....	3-7
3.6.1	Модель HC-RP – малый момент инерции масс .....	3-7
3.6.2	Обозначение модели .....	3-7

<b>4</b>	<b>Подключение</b>	
4.1	Подключение сети, двигателя и защитного провода	4-1
4.2	Сигнальные провода	4-3
4.2.1	Серия сервоусилителей MR-J3-A	4-3
4.2.2	Серия сервоусилителей MR-J3-B	4-7
4.3	Схемы использования интерфейсов	4-10
4.3.1	Интерфейсы ввода-вывода при отрицательной логике	4-10
4.3.2	Интерфейсы ввода-вывода при положительной логике	4-11
4.3.3	Аналоговые интерфейсы	4-12
4.4	Последовательный интерфейс RS422 (только у MR-J3-A)	4-13
4.5	Оптический интерфейс SSCNET III (только у MR-J3-B)	4-14
4.6	Настройка номера станции (только у MR-J3-B)	4-15
4.7	Серводвигатель	4-16
4.7.1	Подключение серводвигателя	4-16
4.7.2	Серводвигатель с электромагнитным тормозом	4-17
4.8	Аварийный останов	4-18
4.9	Примеры подключения	4-19
4.9.1	Подключение сервоусилителя MR-J3-A	4-19
4.9.2	Подключение сервоусилителей MR-J3-B	4-21
4.10	Монтаж с соблюдением норм ЭМС	4-23
4.10.1	Установка в распределительный шкаф с соблюдением норм ЭМС	4-23
4.10.2	Электропроводка	4-24
4.10.3	Оptionальные помехоподавляющие фильтры	4-25
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	
5.1	Приготовления	5-1
5.2	Ввод в эксплуатацию сервоусилителей серии MR-J3-A	5-2
5.2.1	Включение и отключение сервоусилителя	5-2
5.2.2	Прерывание работы	5-3
5.2.3	Тестовый режим	5-4
5.2.4	Настройка параметров	5-5
5.2.5	Ввод в эксплуатацию	5-5
5.3	Ввод в эксплуатацию сервоусилителей серии MR-J3-B	5-6
5.3.1	Включение и отключение сервоусилителя	5-6
5.3.2	Прерывание работы	5-7
5.3.3	Тестовый режим	5-8

<b>6</b>	<b>Пользование и настройка</b>	
6.1	Кнопки и индикация серии MR-J3-A	6-1
6.1.1	Обзор	6-1
6.1.2	Последовательность изменения индикации при нажатии клавиши "MODE"	6-2
6.1.3	Индикация состояния	6-3
6.1.4	Примеры индикации состояния	6-4
6.1.5	Индикация аварийного состояния	6-5
6.1.6	Тестовый режим	6-6
6.1.7	Индикация и настройка параметров	6-9
6.2	Кнопки и индикация серии MR-J3-B	6-11
6.2.1	Обзор	6-11
6.2.2	Диаграмма изменения индикации	6-12
6.2.3	Тестовый режим	6-13
6.2.4	Порядок действий в тестовом режиме	6-13
<b>7</b>	<b>Параметры</b>	
7.1	Введение	7-1
7.2	Защита от записи параметров	7-2
7.3	Параметры сервоусилителя MR-J3-A	7-3
7.3.1	Настройка базовых параметров (PAll)	7-3
7.3.2	Описание базовых параметров	7-4
7.4	Параметры сервоусилителя MR-J3-B	7-10
7.4.1	Настройка базовых параметров (PAll)	7-10
7.4.2	Описание базовых параметров	7-11
7.5	Параметры контуров регулирования и доп. параметры, пар. назначения входов/выходов	7-14
<b>8</b>	<b>Распознавание и устранение неполадок</b>	
8.1	Аварийная сигнализация и предупреждения	8-1
8.1.1	Перечень сигнализации и предупреждений	8-1
8.1.2	Сообщения сигнализации	8-3
8.1.3	Предупреждающие сообщения	8-11
8.2	Неполадки при вводе в эксплуатацию	8-14
8.2.1	Сервоусилитель MR-J3-A в контуре положения	8-14

<b>A</b>	<b>Приложение</b>	
A.1	Дополнительная информация для серии MR-J3-A.....	A-1
A.1.1	Индикация состояния .....	A-1
A.1.2	Базовые параметры (PAII) .....	A-3
A.1.3	Параметры контуров регулирования (PBII) .....	A-4
A.1.4	Дополнительные параметры (PCII) .....	A-6
A.1.5	Параметры назначения входов/выходов (PDII) .....	A-8
A.2	Дополнительная информация для серии MR-J3-B.....	A-9
A.2.1	Индикация состояния .....	A-9
A.2.2	Базовые параметры (PAII) .....	A-11
A.2.3	Параметры контуров регулирования (PBII) .....	A-12
A.2.4	Дополнительные параметры (PCII) .....	A-14
A.2.5	Параметры назначения входов/выходов (PDII) .....	A-15



# 1 Введение

## 1.1 Что такое сервоусилитель

### 1.1.1 Сервоусилитель в системе управления движением

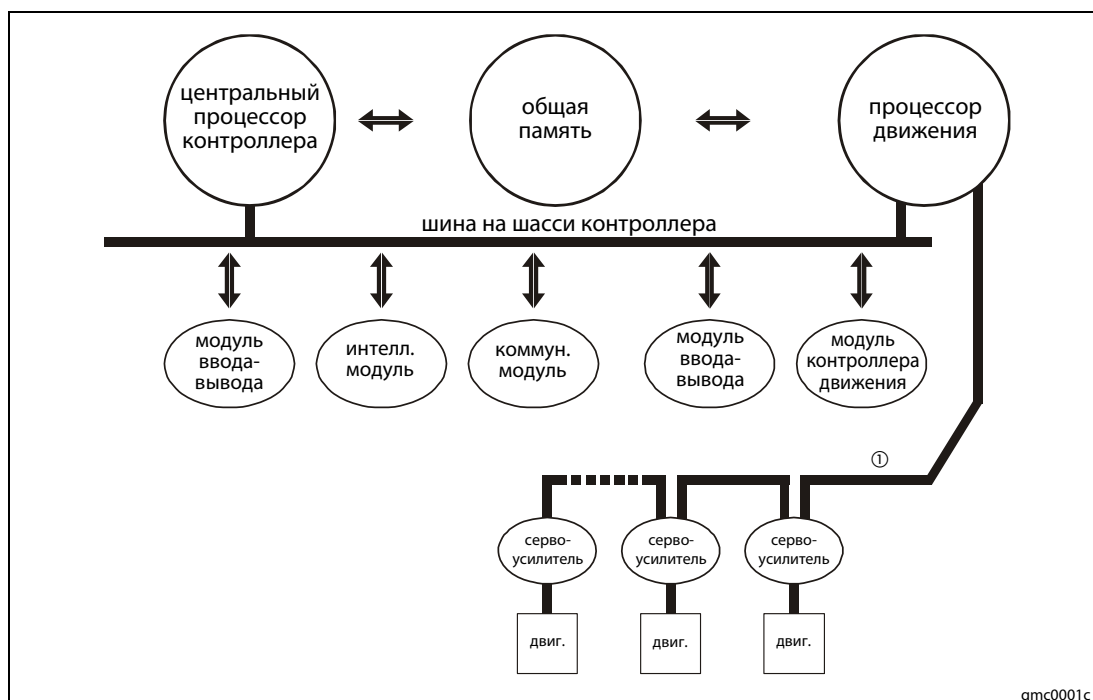
Сервоусилитель является составной частью так называемой "системы управления движением". Этот термин обозначает управление самыми разнообразными движениями – от позиционирования одной единственной оси в самых простых установках до сложных задач управления множеством осей в больших установках.

При этом процессы движений (как простые, так и сложные) управляются контроллером движения через подключенные к нему сервоусилитель и серводвигатели.

Системы управления движением применяются, среди прочего, в следующих областях:

- обработка пластмасс и текстиля,
- упаковочная техника,
- печать и обработка бумаги,
- техника обработки давлением,
- обработка дерева и стекла,
- производство полупроводников.

На следующей блок-схеме показана типичная конструкция системы управления движением с отдельными контроллерами, модулями, сервоусилителями и серводвигателями.



**Рис. 1-1:** Блок-схема системы управления движением

① Управление зависит от применяемой серии сервоусилителей MR-J3-A или MR-J3-B.

## 1.1.2 Принцип работы сервоусилителя

Сервоусилители – это специальные преобразователи частоты для управления серводвигателями, используемыми для динамичных движений.

На блоке-схеме, рис. 1-2, показаны две составные части сервоусилителя:

- энергетический шинопровод (вверху) и
- управляющая и контролирующая электроника (внизу).

Сетевое напряжение преобразуется выпрямителем в постоянное напряжение  $U_z$ , которое подается на конденсатор  $C$  промежуточного звена. Постоянное напряжение  $U_z$  энергоаккумулятора преобразуется инвертором в напряжение с изменяющейся частотой для питания серводвигателя. Если привод работает в качестве тормоза, тормозной прерыватель ограничивает повышение напряжения промежуточного звена постоянного тока  $U_z$  и преобразует тормозную энергию в тепло с помощью тормозного резистора  $R$ . При больших тормозных мощностях или частых процессах торможения резистор  $R$  размещается снаружи, чтобы улучшить отвод большого количества тепла.

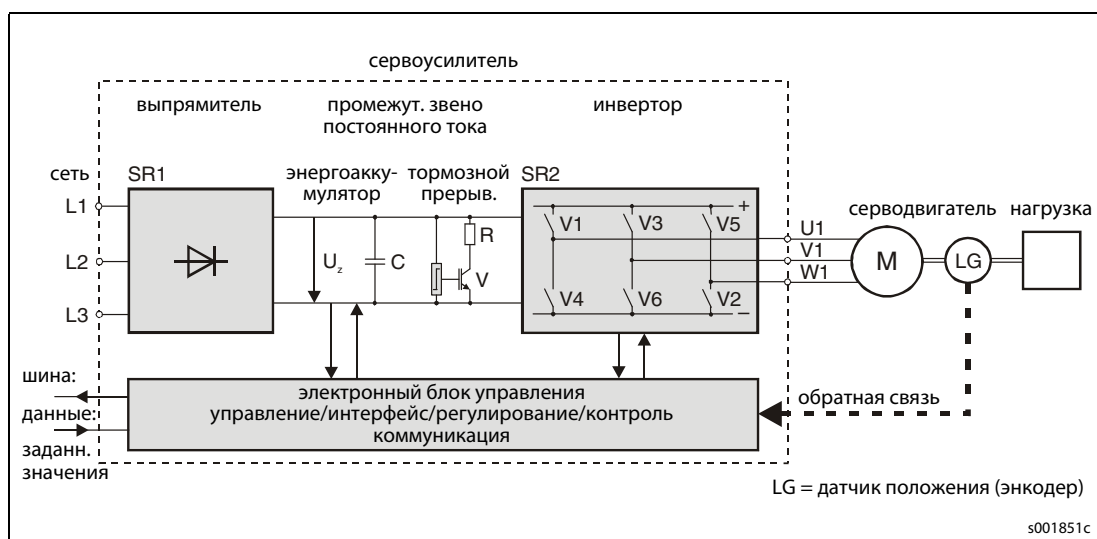


Рис. 1-2: Блок-схема сервоусилителя

## 1.1.3 Серводвигатели

Под серводвигателями обычно подразумеваются электродвигатели для высоко-динамичных движений. Используемые двигатели работают по принципу синхронной машины с возбуждением от постоянного магнита.

Двигатели чрезвычайно эффективно вырабатывают крутящий момент. Получая питание от сервоусилителя, они работают с переменной, оптимальной для процесса скоростью и сразу позиционируют установку с микронной точностью, не требуя времени приработки. Энкодер (датчик положения) на валу двигателя является также датчиком положения ротора двигателя. Чтобы достигнутое положение надежно сохранялось даже при исчезновении электропитания, двигатели при необходимости оснащаются электромагнитным тормозом. Благодаря этому возможно оптимальное выполнение соответствующих задач, например, при работе с вишними грузами.

Для питания двигателя и подключения энкодера используются подготовленные (оконцованные) кабели. Как правило, они подсоединяются с помощью разъемов, что облегчает подключение и исключает возможность перепутывания соединений.

## 1.1.4 Свойства сервоусилителей и серводвигателей серии MELSERVO-J3

Процессор движения управляет подключенными сервоусилителями, которые, в свою очередь, регулируют серводвигатели. При этом сервопривод может функционировать в контуре положения, скорости или момента.

Все серводвигатели серии MELSERVO-J3 в стандартном исполнении оснащены однооборотным абсолютным энкодером. Благодаря высокой разрешающей способности энкодера, равной 262.144 импульса на оборот, возможно точное позиционирование и высокая стабильность скорости вращения. Энкодер жестко соединен с валом серводвигателя и передает положение вала (фактическое значение позиции) по кабелю энкодера на сервоусилитель. По результатам сравнения фактической позиции с заданной (задающей командой процессора движения) сервоусилитель путем регулирования устраняет отклонение позиции. Это отклонение позиции обозначается также "рассогласованием".

Благодаря тому, что сервоусилитель оснащен батареей буферного питания, исходная позиция серводвигателя, называемая также нулевой или референтной позицией, сохраняется в памяти. Благодаря батарейному питанию памяти, данные исходной позиции сохраняются в сервоусилителе, даже если электропитание сервоусилителя исчезло или было отключено и при этом возникла аварийная сигнализация. Эта функция называется функцией определения абсолютной позиции.

Для конфигурирования сервоусилителя его можно соединить с компьютером. Для этого Mitsubishi предлагает наладочное программное обеспечение "MR Configurator". Сервоусилитель соединяется с компьютером через встроенный интерфейс USB (MR-J3-A и MR-J3-B), а также дополнительно через интерфейс RS-422 (только MR-J3-A).

Сервоусилители MR-J3-A разработаны для самых разнообразных применений и в стандартном исполнении оснащены аналоговым входом и входом серии импульсов. Сервоусилители MR-J3-B с сетью SSCNET III рассчитаны на использование с контроллером движения Mitsubishi MELSEC System Q.

Сеть SSCNET III представляет собой оптическую систему коммуникации для последовательного обмена данными по световодам. Она отличается высокой скоростью передачи и нечувствительна к электромагнитным помехам, исходящим от сторонней аппаратуры.

Сервоусилители серии MR-J3 предлагаются с выходными мощностями от 100 Вт до 22 кВт. В зависимости от модели, они рассчитаны на однофазное питание (до выходной мощности 700 Вт), трехфазное питание 200–230 В пер. т. или трехфазное питание 380–480 В пер. т.

## 1.2 Общие условия эксплуатации

Эксплуатируйте описываемые в этом руководстве сервоусилители и серводвигатели только в следующих условиях.

Условия эксплуатации	Данные		
	Сервоусилитель	Серводвигатель	
Температура окружающего воздуха при работе	от 0 до +55 °С (без минусовых температур)	от 0 до +40 °С (без минусовых температур)	
Допустимая относительная влажность воздуха при работе	макс. 90 % (без конденсации)	макс. 80 % (без конденсации)	
Температура хранения	от -20 до +65 °С	от -15 до +70 °С	
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		
Класс защиты	IP00	HF-MP, HF-KP, HC-RP	IP65
		HF-SP	IP67
Вибростойкость	макс. 5.9 м/с <sup>2</sup> (0.6 g)	HF-MP, HF-KP	X, Y: 49 м/с <sup>2</sup> (5 g)
		от HF-SP52 до 152	X, Y: 24.5 м/с <sup>2</sup> (2.5 g)
		от HF-SP202 до 352	X: 24.5 м/с <sup>2</sup> (2.5 g), Y: 49 м/с <sup>2</sup> (5 g)
		HF-SP502/702	X: 24.5 м/с <sup>2</sup> (2.5 g), Y: 29.4 м/с <sup>2</sup> (3 g)
		HC-RP	X, Y: 24.5 м/с <sup>2</sup> (2.5 g)

## 1.3 Важные понятия

В этом руководстве используются некоторые термины, разъясненные ниже.

### Направление вращения двигателя

Направление вращения электродвигателя определяется, глядя на конец вала (если имеются два вала – то глядя на конец главного приводного вала). Главным приводным валом считается вал, который расположен на стороне, противоположной вентилятору или тормозу.

- Прямое вращение

Прямым вращением называется вращение по часовой стрелке.

- Обратное вращение

Обратным вращением называется вращение против часовой стрелки.

### Рабочие режимы сервоусилителя

Путем параметрирования сервоусилитель MR-J3-A можно настроить на три различных режима.

- Регулирование в контуре положения

Частота и направление вращения задаются с помощью серии импульсов с частотой до 1 Мимп/с (1 миллион импульсов в секунду).

Для защиты от превышения тока силового транзистора в главном контуре в результате резких процессов ускорения и торможения или перегрузки сервоусилитель имеет систему ограничения крутящего момента. Предельное значение устанавливается через аналоговый вход или в параметре.

- Регулирование в контуре скорости

Постоянное регулирование в контуре скорости и задание направления вращения осуществляются на основе внешней аналоговой команды скорости вращения ( $0...±10$  В пост.) или запараметрированной внутренней команды скорости вращения. Путем внутреннего параметрирования можно задать максимум 7 различных частот вращения. В зависимости от команды скорости вращения, имеется возможность установить время ускорения и торможения, предусмотреть функцию блокировки при останове и смещение для аналогового задающего сигнала скорости вращения.

- Регулирование крутящего момента

Регулирование крутящего момента происходит на основе внешнего аналогового задающего сигнала крутящего момента ( $0...±8$  В пост.).

Во избежание неправильного функционирования в режиме регулирования крутящего момента, предусмотрена возможность ограничения скорости вращения при внезапном частичном или полном снижении нагрузки.



## 2 Первое знакомство с аппаратурой

### 2.1 Сервоусилители серии MR-J3-A

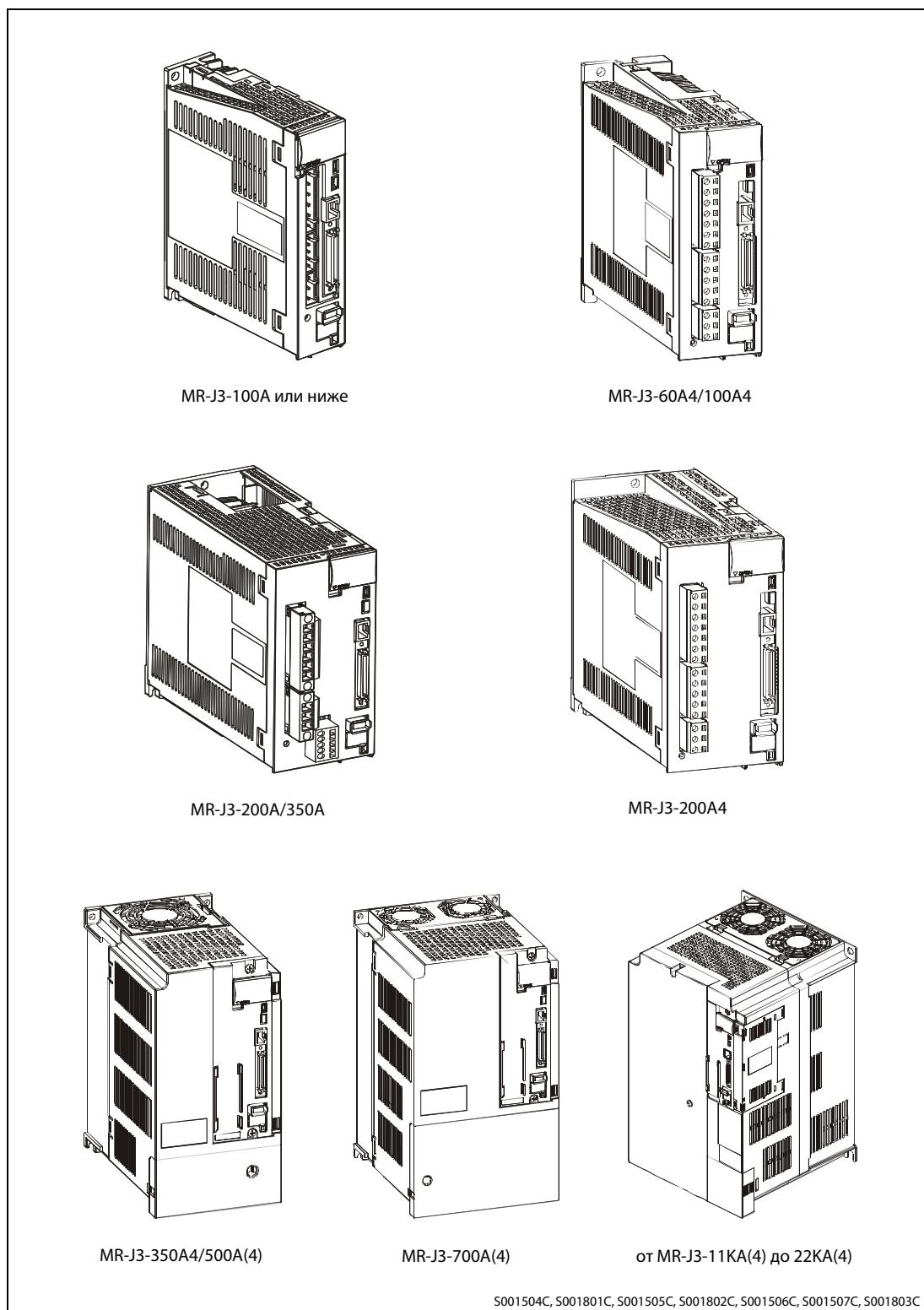
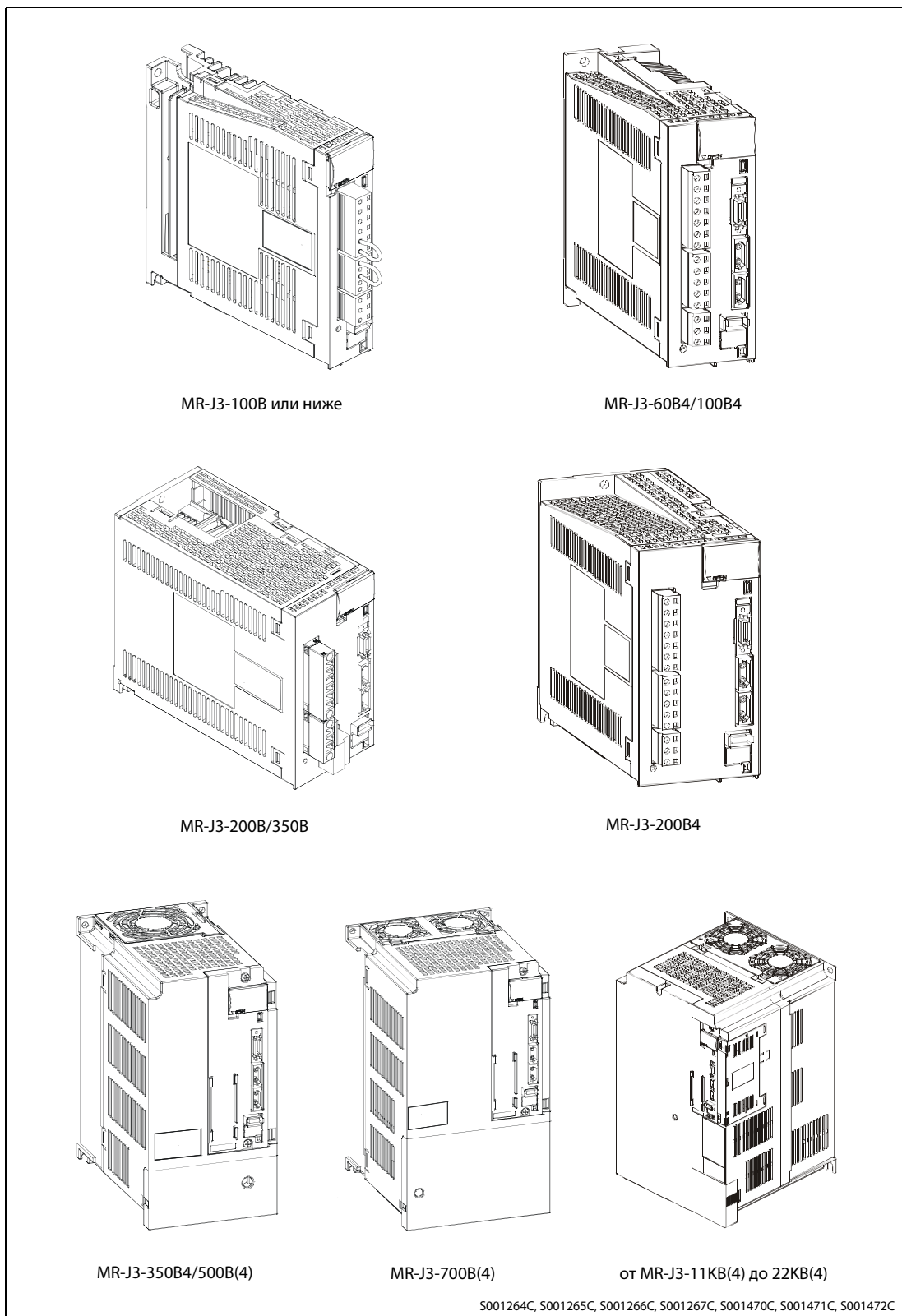


Рис. 2-1: Обзор моделей сервоусилителей MR-J3-A

## 2.2 Сервоусилители серии MR-J3-B



**Рис. 2-2:** Обзор моделей сервоусилителей MR-J3-B

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Добавочная цифра "4" в обозначении модели сервоусилителя означает 400-вольтное исполнение. Если "4" стоит в скобках, данную модель можно заказать и в 200-вольтном исполнении.



## 2.3 Обозначение модели, выходная мощность и применимые серводвигатели

MR-J3- □A□□  
MR-J3- □B□□

серия

-PX обозначение моделей MR-J3-11KA(4)–MR-J3-22KA(4), или MR-J3-11KB(4)–MR-J3-22KB(4), не комплектуемых внешним тормозным резистором.

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

A: общий интерфейс ввода-вывода  
B: 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(□4) ②		—	—	524	—	—
70	0.75	73	73	—	—	—
100	1	—	—	102	—	—
100(□4) ②		—	—	1024	—	—
200	2	—	—	152/202	103/153	—
200(□4) ②		—	—	1524/2024	—	—
350	3.5	—	—	352	203	—
350(□4) ②		—	—	3524	—	—
500	5	—	—	502	353/503	—
500(□4) ②		—	—	5024	—	—
700	7	—	—	702	—	—
700(□4) ②		—	—	7024	—	—
11K	11	—	—	—	—	11K2
11K(□4) ②		—	—	—	—	11K24
15K	15	—	—	—	—	15K2
15K(□4) ②		—	—	—	—	15K24
22K	22	—	—	—	—	22K
22K(□4) ②		—	—	—	—	22K24

**Рис. 2-3:** Обозначение модели и номинальная выходная мощность сервоусилителя. Возможные комбинации сервоусилителей с серводвигателями

- ① Модели сервоусилителей до MR-J3-70A и MR-J3-70B (включительно) можно подключить к однофазному питанию.
- ② □4: модели сервоусилителей 400-вольтового исполнения (напряжение питания 380–480 В пер. т.). Место □ зарезервировано для обозначения модельного ряда A или B.

## 2.4 Снятие и установка передней крышки

У моделей MR-J3-350A4/B4 и выше или MR-J3-500A/B и выше для доступа к клеммным колодкам TE1, TE2 и TE3 (или TE) для подключения питания, двигателя, управляющего напряжения и т. п. необходимо удалить переднюю крышку.



### ОПАСНОСТЬ:

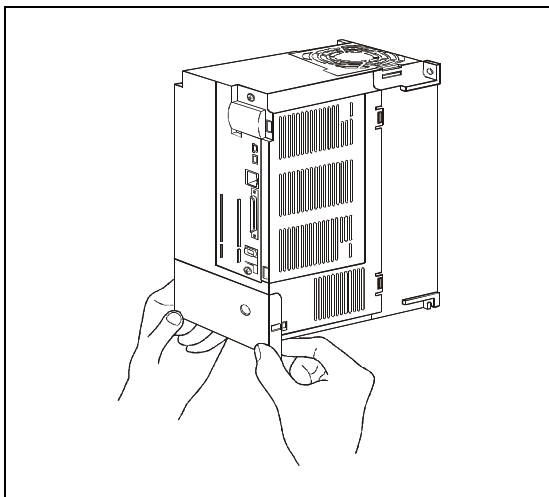
*Перед снятием передней крышки отключить сетевое напряжение и выждать по меньшей мере 15 минут. Это время необходимо для того, чтобы конденсаторы успели разрядиться до безопасного уровня напряжения.*

### ПРИМЕЧАНИЕ

Далее снятие и установка передней крышки показана на примере серии MR-J3-A. Порядок действий для серия MR-J3-B не отличается.

### 2.4.1 Снятие передней крышки MR-J3-350A4, MR-J3-500A(4) и MR-J3-700A(4)

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

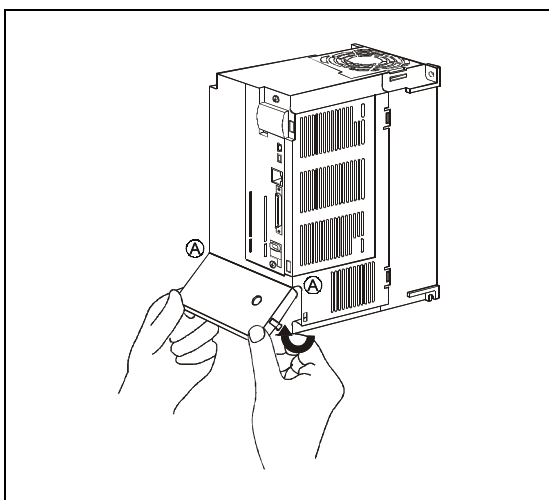


**рис. 2-4:**

Шаг ①: снятие передней крышки

S001515C

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

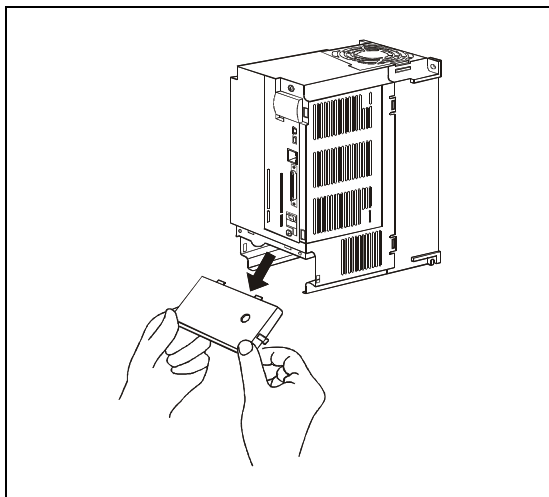


**рис. 2-5:**

Шаг ②: снятие передней крышки

S001516C

- ③ Снимите крышку наклонно вперед.



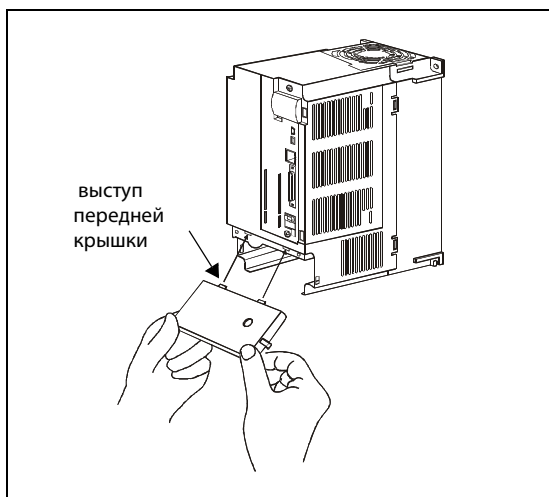
**рис. 2-6:**

Шаг ③: снятие передней крышки

S001517C

## 2.4.2 Установка передней крышки MR-J3-350A4, MR-J3-500A(4) и MR-J3-700A(4)

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

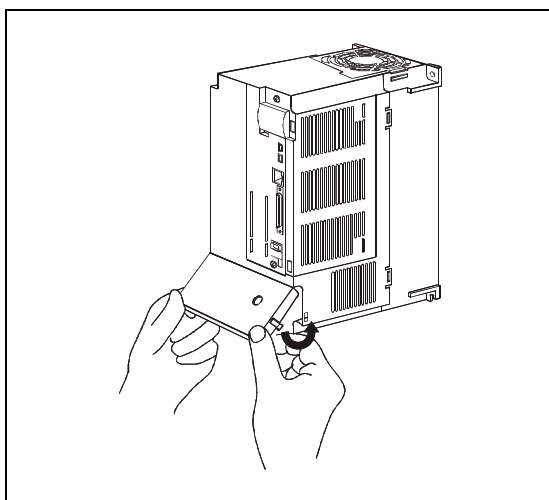


**рис. 2-7:**

Шаг ①: установка передней крышки

S001518C

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

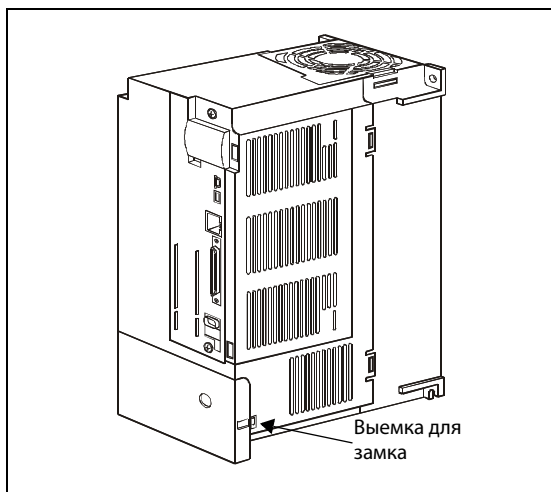


**рис. 2-8:**

Шаг ②: установка передней крышки

S001519C

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

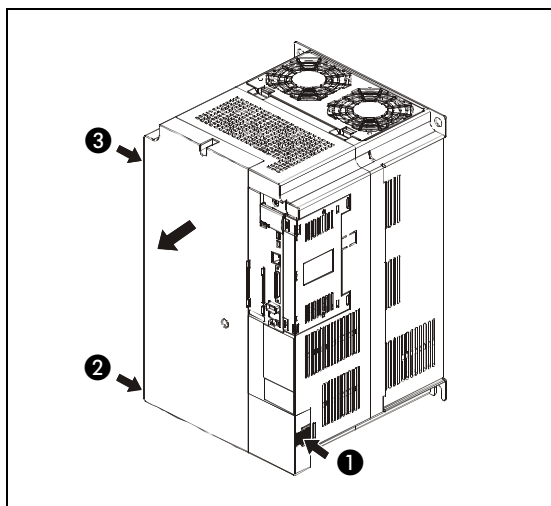


**рис. 2-9:**  
Шаг ③: установка передней крышки

S001520C

### 2.4.3 Снятие передней крышки, от MR-J3-11KA(4) до MR-J3-22KA(4)

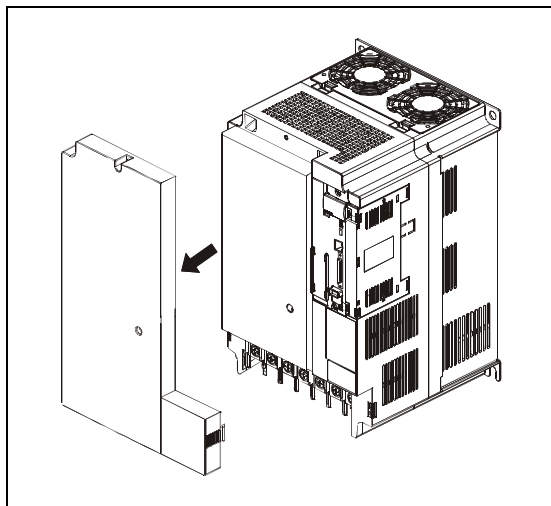
- ① Нажмите в точках ① и ② и освободите фиксацию нижней части крышки. Для освобождения фиксации верхней части крышки нажмите в точке ③.



**рис. 2-10:**  
Шаг ①: снятие передней крышки

S001804C

- ② Снимите крышку вперед.

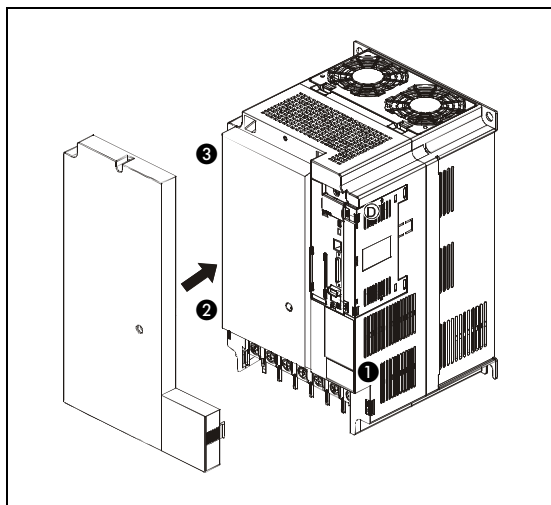


**рис. 2-11:**  
Шаг ②: снятие передней крышки

S001805C

### 2.4.4 Установка передней крышки, от MR-J3-11KA(4) до MR-J3-22KA(4)

- ① Насадите переднюю крышку в точках фиксации ❶, В и ❸ на корпус сервоусилителя.

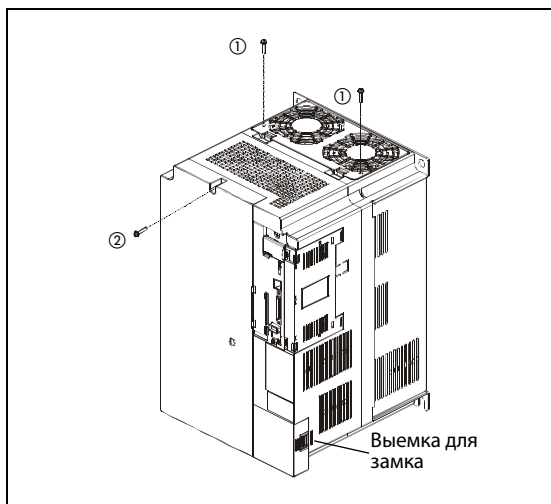


**рис. 2-12:**

Шаг ①: установка передней крышки

S001806C

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



**рис. 2-13:**

Шаг ②: установка передней крышки

S001807C

- ① Кожух вентилятора можно закрепить прилагаемыми винтами M4 Ч40.
- ② Переднюю крышку можно закрепить входящим в комплект винтом M4 Ч14. Для этого в точке крепления сервоусилителя необходимо просверлить отверстие диаметром немного меньше 4 мм.

## 2.5 Табличка данных

Ниже изображена табличка данных сервоусилителя MR-J3-10A.  
 Аналогичная табличка имеется на сервоусилителях всех прочих моделей.

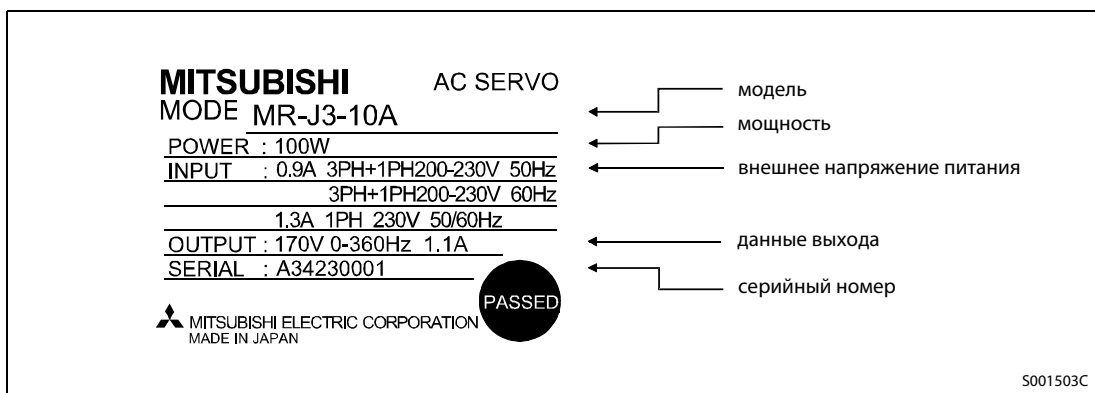


Рис. 2-14: Табличка данных

### 3 Общие сведения о серводвигателях

В этом разделе описаны различные серводвигатели, пригодные для сервоусилителей серий MR-J3-A и MR-J3-B.

Все серводвигатели стандартного исполнения оснащены однооборотным абсолютным энкодером высокой разрешающей способности. Серводвигатели с электромагнитным тормозом поставляются по отдельному заказу.

Допустимые сочетания сервоусилителей и серводвигателей перечислены в рис. 2-3.

#### 3.1 Обзор исполнений

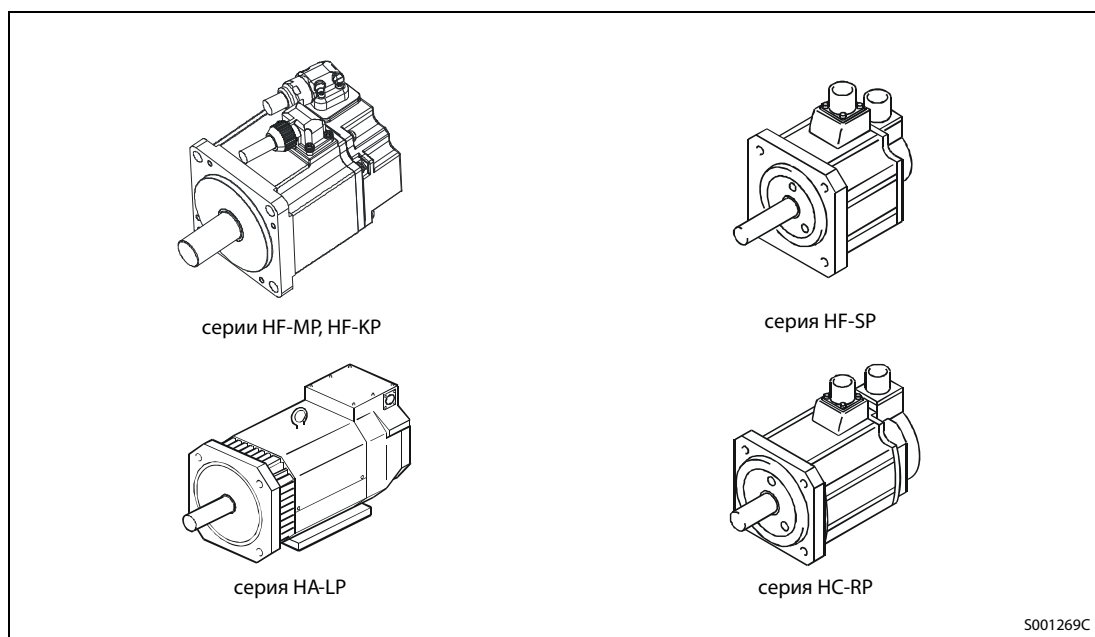
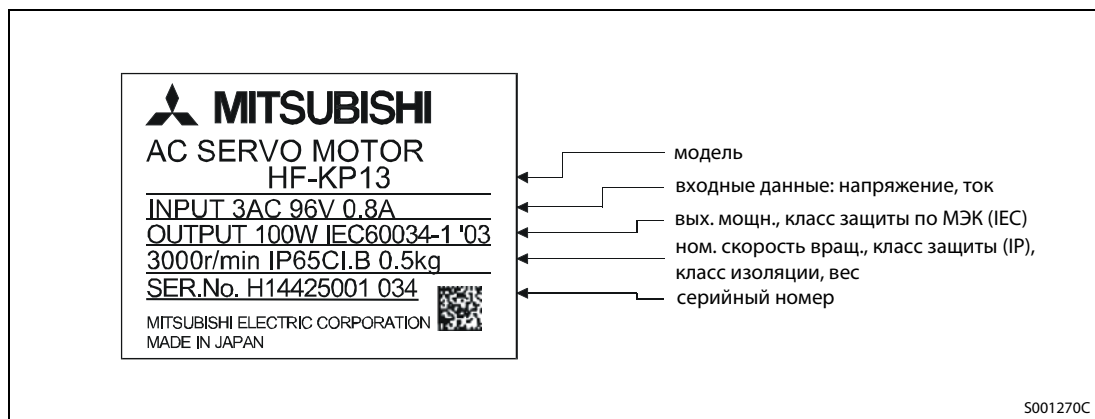


Рис. 3-1: Серводвигатели

#### 3.2 Табличка данных

Ниже изображена табличка данных серводвигателя HF-KP13. Аналогичная табличка имеется на серводвигателях всех прочих моделей.



**ПРИМЕЧАНИЕ** | Все двигатели соответствуют стандартам CE и UL/cUL.

## 3.3 Серводвигатели серий HF-MP, HF-KP

### 3.3.1 Модель HF-MP – самый низкий момент инерции масс

Благодаря самому низкому моменту инерции масс этот двигатель особо пригоден для высокодинамичных задач позиционирования с коротким временем цикла.

#### Области применения

- сборочные автоматы, монтировочные устройства, сварочные автоматы
- машины для сверления плат
- машины для проверки плат
- этикетировочные машины
- вязальные и вышивальные машины
- сверхкомпактные роботы

### 3.3.2 Модель HF-KP – малый момент инерции масс

Благодаря большому моменту инерции масс этот двигатель особенно пригоден для установок с изменяющимся моментом инерции нагрузки и установок с эластичными передачами, например, ременными.

#### Области применения

- конвейеры
- машины пищевой промышленности
- печатные машины
- небольшие погрузочно-разгрузочные станции
- малые роботы и монтировочные устройства
- небольшие координатные столы X-Y
- небольшие роликовые узлы подачи



### 3.3.3 Обозначение модели

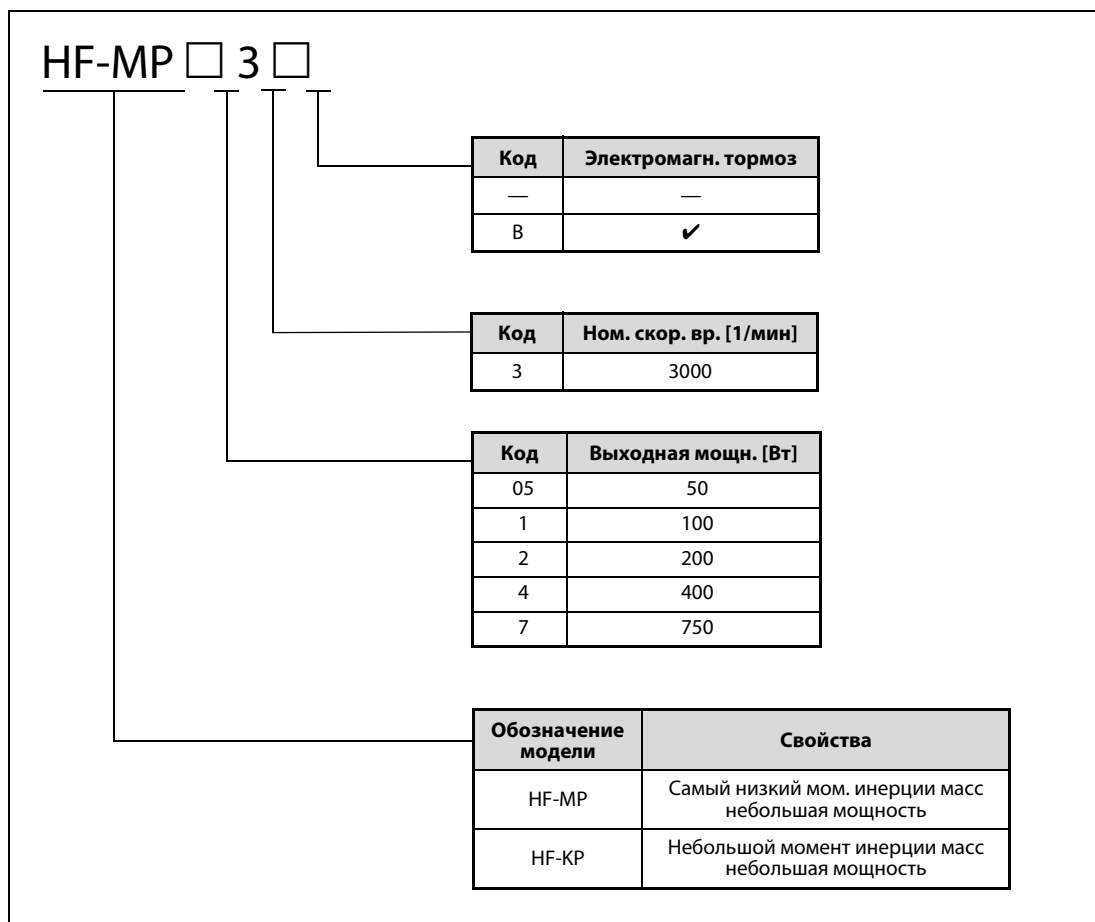


Рис. 3-2: Обозначение серводвигателей серий HF-MP, HF-KP

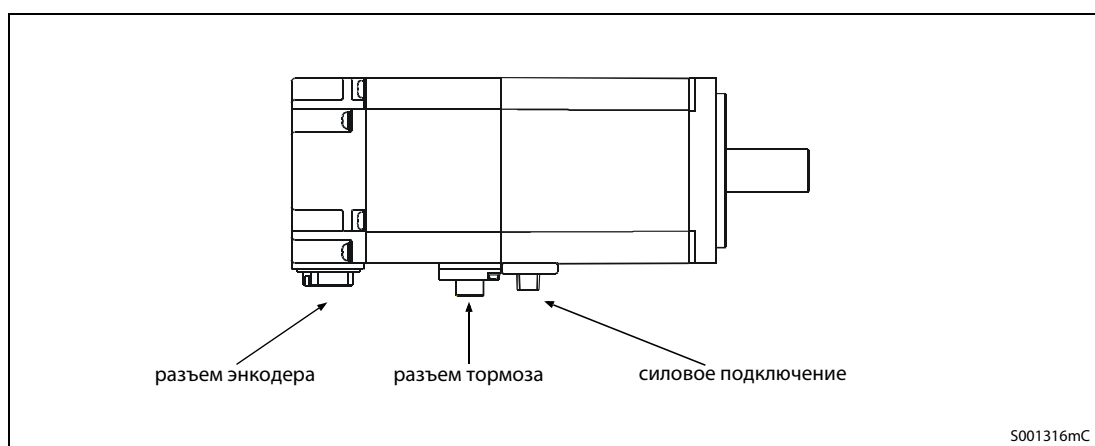


Рис. 3-3: Серии серводвигателей HF-MP и HF-KP

#### ПРИМЕЧАНИЕ

У серводвигателей без электромагнитного тормоза отсутствует разъем для тормоза.

## 3.4 Серводвигатели серии HF-SP

### 3.4.1 Модель HF-SP – средний момент инерции масс

Эти серводвигатели позволяют создавать стабильные системы в диапазоне от низких до высоких частот вращения, предназначенные для широкого спектра задач. Возможно непосредственное соединение двигателя с шариковым винтом.

#### Области применения

- конвейеры
- специальные машины
- роботы
- погрузочно-разгрузочная техника
- намотчики и регуляторы натяжения
- устройства смены инструмента
- координатные столы X-Y (крестовые столы)
- контрольные приборы

### 3.4.2 Обозначение модели

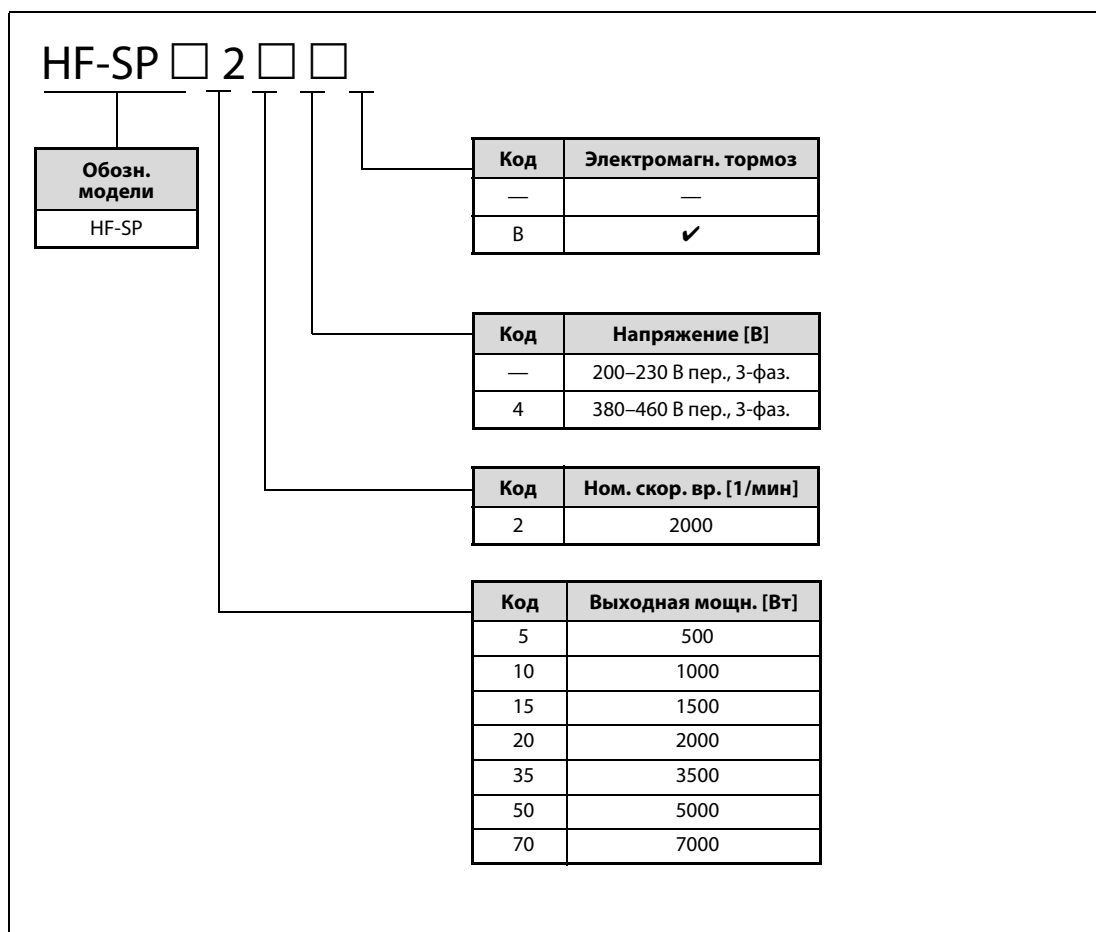
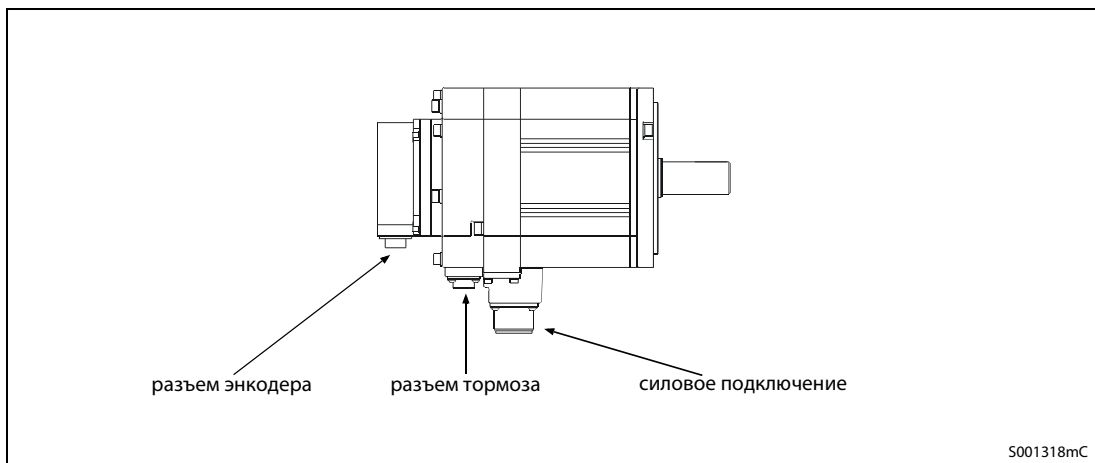


Рис. 3-4: Обозначение серводвигателей серий HF-SP



**Рис. 3-5:** Серия серводвигателей HF-SP

**ПРИМЕЧАНИЕ**

У серводвигателей без электромагнитного тормоза отсутствует разъем для тормоза.

## 3.5 Серводвигатели серии HA-LP

### 3.5.1 Модель HA-LP – малый момент инерции масс

Двигатель с небольшим моментом инерции масс для высоких мощностей.

### 3.5.2 Обозначение модели

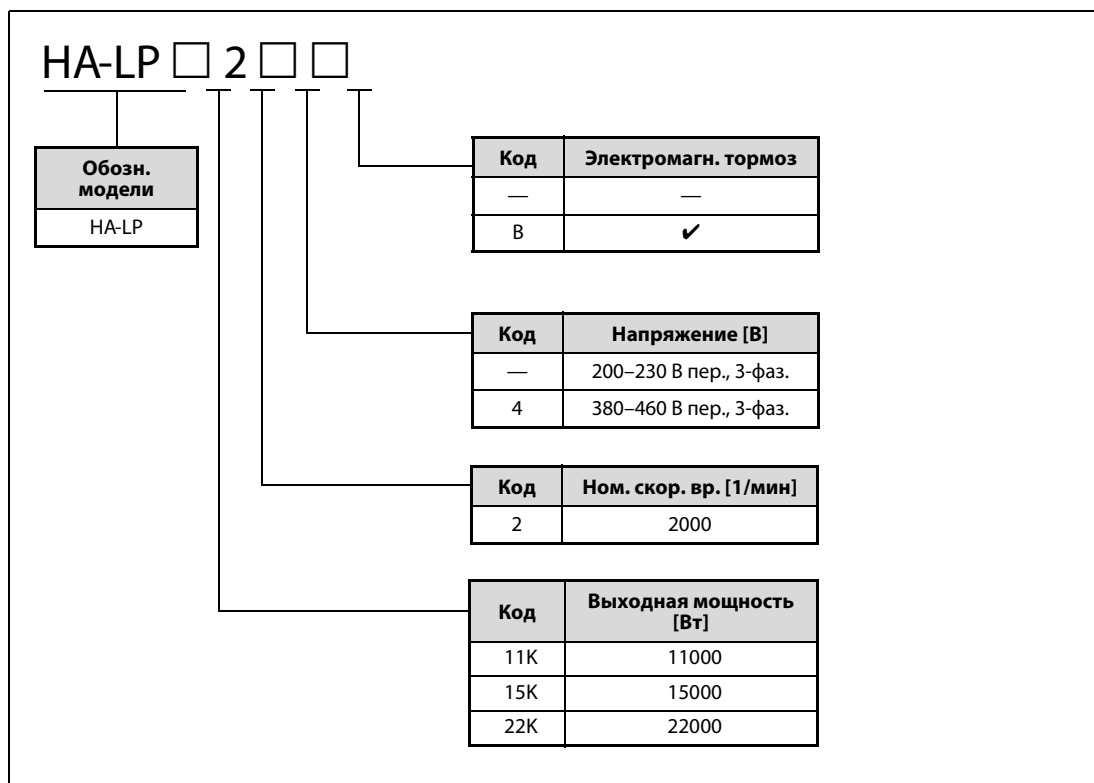


Рис. 3-6: Обозначение серводвигателей серий HA-LP

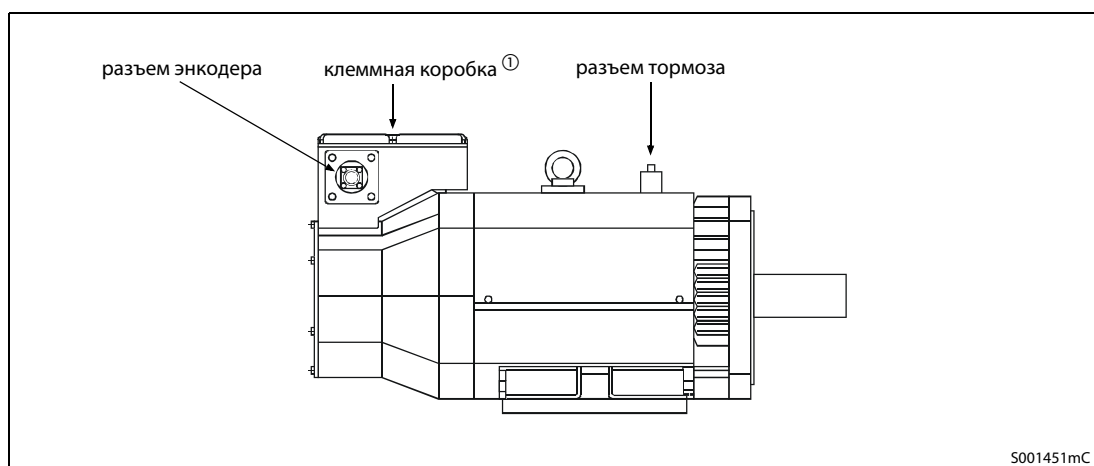


Рис. 3-7: Серия серводвигателей HA-LP

① Силовой кабель подключается в клеммной коробке.

**ПРИМЕЧАНИЕ** | У серводвигателей без электромагнитного тормоза отсутствует разъем для тормоза.

## 3.6 Серводвигатели серии HC-RP

### 3.6.1 Модель HC-RP – малый момент инерции масс

Двигатель компактного исполнения с малым моментом инерции масс для средних мощностей. Особенно пригоден для задач позиционирования с чрезвычайно малым временем цикла.

#### Области применения

- роликовые узлы подачи
- погрузочно-разгрузочные станции
- машины для транспортных систем с самым малым временем цикла

### 3.6.2 Обозначение модели

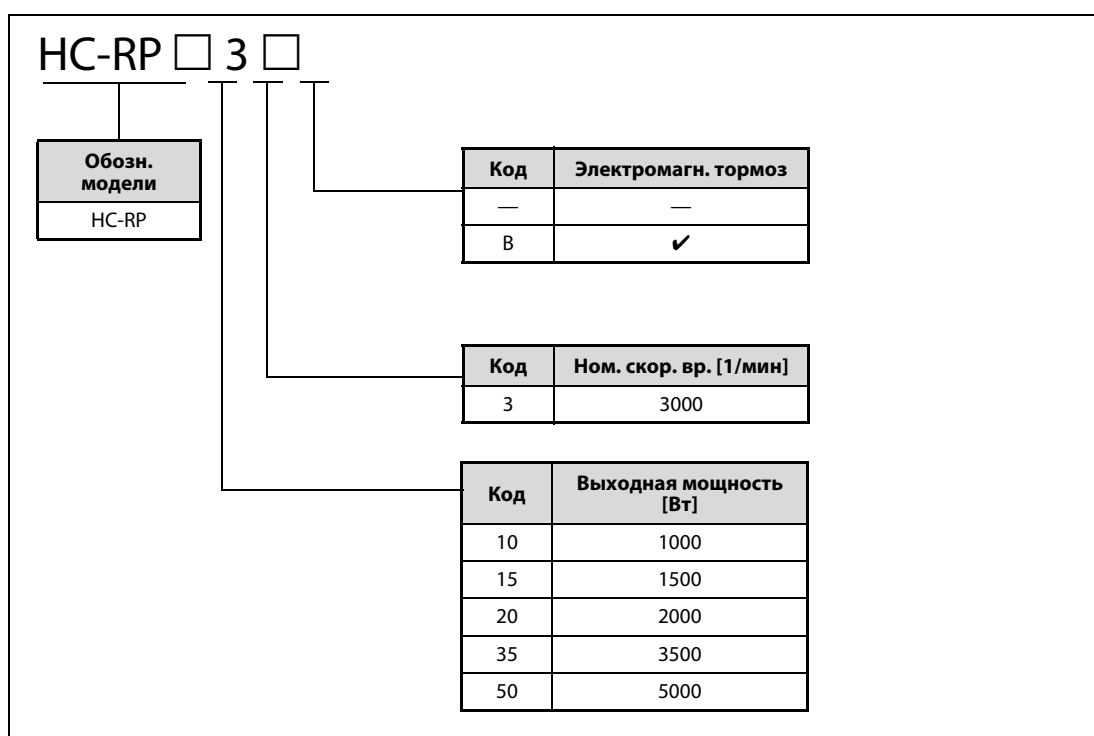
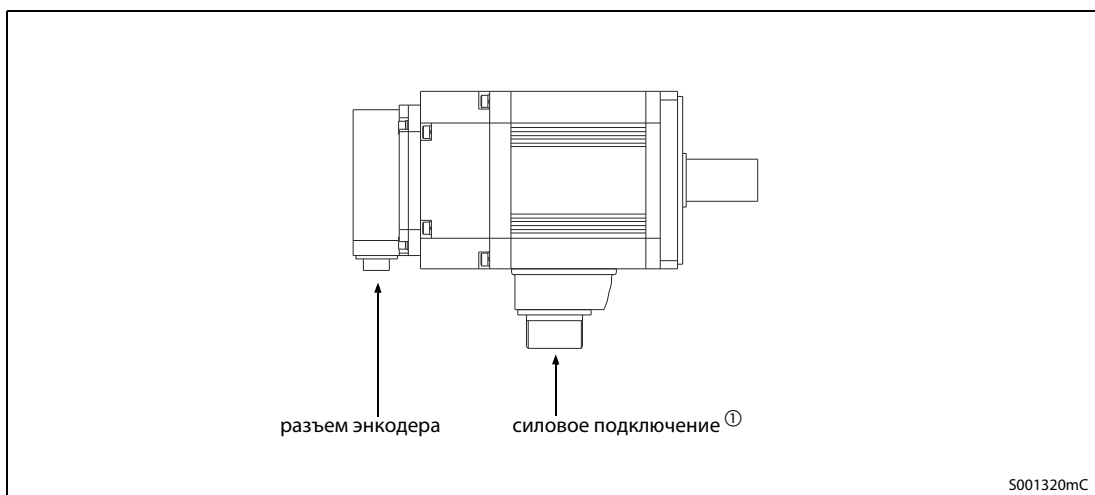


Рис. 3-8: Обозначение серводвигателей серий HC-RP



**Рис. 3-9:** Серия серводвигателей HC-RP

① Подключение тормоза совместно с силовым подключением

**ПРИМЕЧАНИЕ** | У серводвигателей без электромагнитного тормоза отсутствует разъем для тормоза.

## 4 Подключение



### ОПАСНОСТЬ:

*Работы по электрическому подключению разрешается выполнять только при обеспеченном сервоусилителе. Сервоусилитель работает под напряжением, опасным для жизни. После отключения сетевого питания выждите как минимум 15 минут, чтобы конденсаторы успели разрядиться до безопасной величины напряжения.*

### 4.1 Подключение сети, двигателя и защитного провода

Некоторые сервоусилители серии MR-J3 с входной стороны можно по выбору подключить к однофазному или трехфазному напряжению (230 В). Остальные усилители этой серии подключаются только к трехфазному напряжению.

#### Входные напряжения сервоусилителей от MR-J3-10A/B до MR-J3-70A/B

Сеть	1-фазная	3-фазная
Силовые клеммы	L1, L2	L1, L2, L3
Клеммы управл. напряжения	L11, L21 <sup>①</sup>	
Напряжение	200–230 В пер.	
Допустимый диапазон напряжения	170–253 В пер.	
Частота сети	50/60 Гц ±5 %	

#### Входные напряжения сервоусилителей от MR-J3-100A/B до MR-J3-22KA/B

Сеть	3-фазная <sup>②</sup>
Силовые клеммы	L1, L2, L3
Клеммы управл. напряжения	L11, L21 <sup>①</sup>
Напряжение	200–230 В пер.
Допустимый диапазон напряжения	170–253 В пер.
Частота сети	50/60 Гц ±5 %

#### Входные напряжения сервоусилителей MR-J3-60B4 и от MR-J3-100A4/B4 до MR-J3-22KA4/B4

Сеть	3-фазная <sup>②</sup>
Силовые клеммы	L1, L2, L3
Клеммы управл. напряжения	L11, L21 <sup>①</sup>
Напряжение	380–480 В пер.
Допустимый диапазон напряжения	323–528 В пер.
Частота сети	50/60 Гц ±5 %

<sup>①</sup> Питание управляющей цепи подключается к клеммам L11 и L21. При этом фаза L11 должна совпадать с фазой L1, а фаза L21 – с фазой L2.

<sup>②</sup> У этих моделей однофазное подключение силовых клемм не возможно.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Вне зависимости от того однофазная или трехфазная сеть используется для питания сервоусилителей, выходное напряжение сервоусилителя всегда трехфазное.

С входной стороны однофазное сетевое напряжение подключается к клеммам L1 и L2, а трехфазное – к клеммам L1, L2 и L3.

Электродвигатель подключается к клеммам U, V и W.

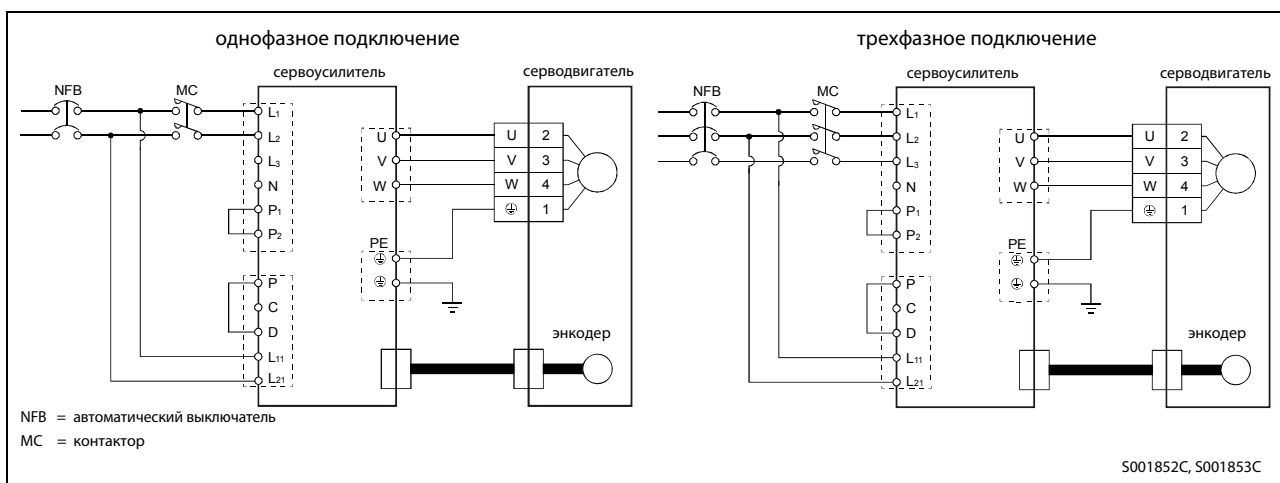
Сервоусилитель необходимо дополнительно заземлить через соединение для защитного провода.



**ВНИМАНИЕ:**

*Сетевое напряжение ни в коем случае нельзя подключать к выходным клеммам U, V или W. Это приведет к необратимому повреждению сервоусилителя, а также подвергает непосредственной опасности пользователя.*

На рисунке ниже схематически изображено подключение сервоусилителя с входной и выходной стороны.



В следующей таблице дан обзор силовых соединений сервоусилителя:

Клеммы	Значение	Описание
L1, L2	Подключение сетевого напряжения (однофазного)	Сетевое питание сервоусилителя (силовой контур)
L1, L2, L3	Подключение сетевого напряжения (трехфазного)	
U, V, W	Подключение двигателя	Потенциальный выход сервоусилителя
L11, L21	Подключение управляющего напряжения	Питание управляющей цепи
P, C, D	Подключение опц. тормозного резистора/ опционального тормозного блока	При поставке с завода-изготовителя клеммы P-D соединены перемычкой. Для подключения внешнего тормозного резистора удалите эту перемычку и подключите резистор к клеммам P-C.
P1, P2	Подключение опц. сглаживающего реактора звена постоянного тока	К этим клеммам подключается сглаживающий реактор звена постоянного тока. На заводе-изготовителе клеммы P1-P2 соединены перемычкой. Перед подключением реактора эту перемычку необходимо удалить.
⏏	PE	Подключение защитного провода сервоусилителя

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Подробная информация об ином обозначении выводов на определенных моделях сервоусилителей имеется в соответствующих руководствах по сервоусилителям серии MR-J3-A и MR-J3-B.



## 4.2 Сигнальные провода

Помимо силовых соединений для сетевого напряжения и двигателя, сервоусилитель имеет и другие соединения, служащие для управления сервоусилителем, например, для подключения опционального персонального компьютера, контроля и диагностики.

### 4.2.1 Серия сервоусилителей MR-J3-A

На рисунке показан сервоусилитель MR-J3-20A (вид спереди). У всех моделей серии MR-J3-A конфигурация соединений не отличается от изображенной.

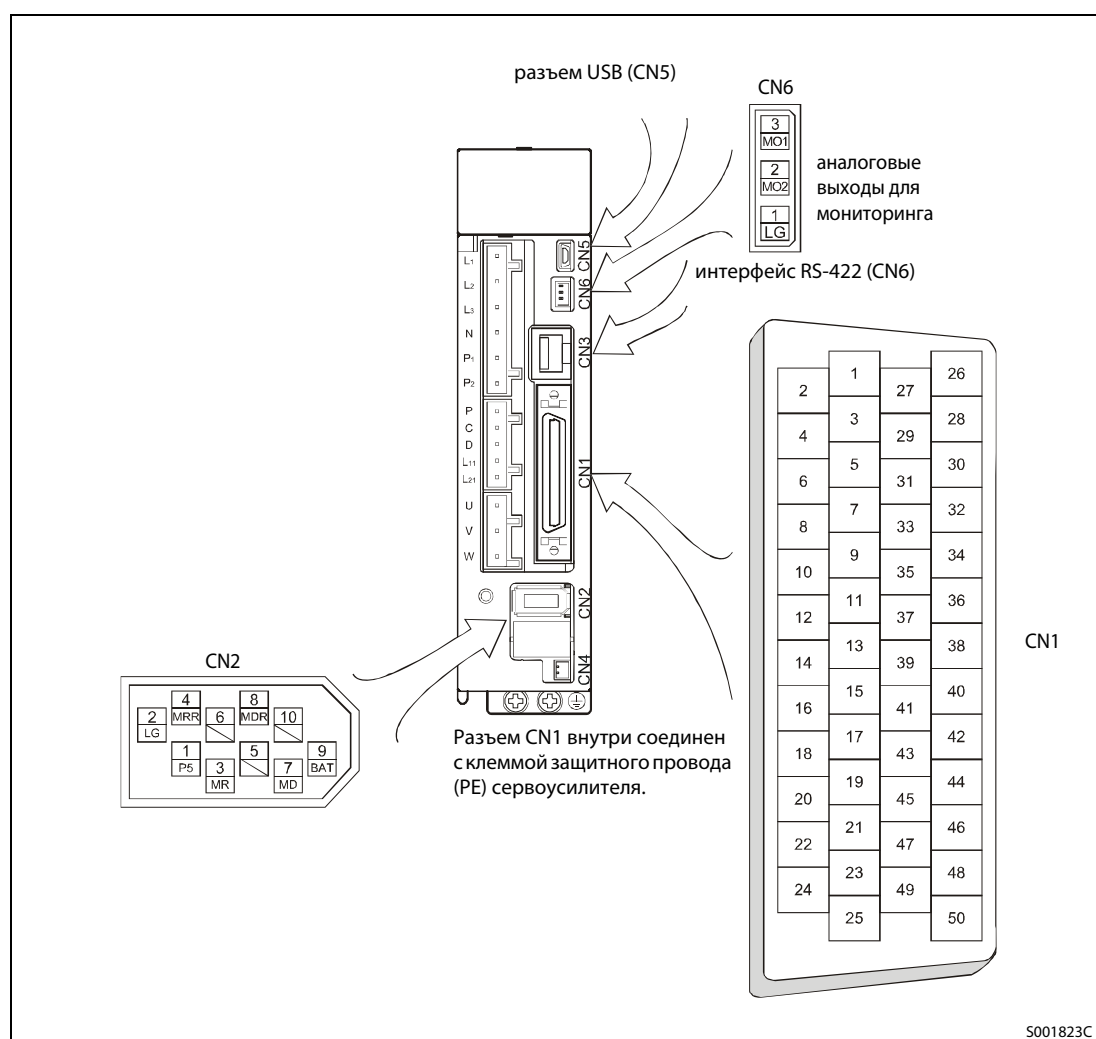


Рис. 4-1: Сигнальный разъем MR-J3-A

#### ПРИМЕЧАНИЕ

На рис. 4-1 показан вид на паяльные лепестки разъема кабеля.

## Описание интерфейса

Интерфейс	Обозначение	Описание
CN1	Интерфейс ввода-вывода	Управляющий интерфейс (см. Таб. 4-2)
CN2	Подключение энкодера	Подключение энкодера серводвигателя
CN3	Коммуникационный порт (RS-422)	Подключение персонального компьютера
CN4	Подключение батареи	Подключение батареи (MR-J3BAT) для сохранения абсолютных координат позиционирования. Чтобы подключить батарею, отключите питание силовой цепи, 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 (USB)	Подключение персонального компьютера
CN6	Аналоговые выходы для мониторинга	Для подключения контрольных приборов, обрабатывающих аналоговые данные измерений.

Таб. 4-1: Описание интерфейсов CN1, CN2, CN3, CN4, CN5 и CN6

Сигналы разъема могут меняться в зависимости от режима регулирования.  
См. следующую таблицу.

№ конт.	Вид сигнала, I/O (вход/выход) ①	Входные и выходные сигналы в различных режимах регулирования ②						Пар.
		P	P/S	S	S/T	T	T/P	
1	—	P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	—
2	I	—	—/VC	VC	VC/VLA	VLA	VLA/—	—
3	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
4	O	LA	LA	LA	LA	LA	LA	—
5	O	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	—
6	O	LB	LB	LB	LB	LB	LB	—
7	O	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	—
8	O	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	—
9	O	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	—
10	I	PP	PP/—	—	—	—	—/PP	—
11	I	PG	PG/—	—	—	—	—/PG	—
12	—	OPC	OPC/—	—	—	—	—/OPC	—
13	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—
15	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	PD03
16	I	—	—/SP2	SP2	SP2/SP2	SP2	SP2/—	PD04
17	I	PC	PC/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/PC	PD05
18	I	TL	TL/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/TL	PD06
19	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	PD07
20	—	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	—
21	—	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	—
22	O	INP	INP/SA	SA	SA/—	—	—/INP	PD13
23	O	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	PD14
24	O	INP	INP/SA	SA	SA/—	—	—/INP	PD15
25	O	TLC	TLC	TLC	TLC/VLC	VLC	VLC/TLC	PD16
26	—	—	—	—	—	—	—	—
27	I	TLA	TLA	TLA	TLA/TC	TC	TC/TLA	—
28	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—

Таб. 4-2: Сигналы интерфейса CN1 у усилителя MR-J3-A (1)

№ конт.	Вид сигнала, I/O (вход/выход) <sup>①</sup>	Входные и выходные сигналы в различных режимах регулирования <sup>②</sup>						Пар.
		P	P/S	S	S/T	T	T/P	
30	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
31	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—
33	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	—
34	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
35	I	NP	NP/—	—	—	—	—/NP	—
36	I	NG	NG/—	—	—	—	—/NG	—
37	—	—	—	—	—	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—	—	—
39	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—
41	O	CR	CR/SP1	SP1	SP1/SP1	SP1	SP1/CR	PD08
42	O	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	—
43	O	LSP	LSP	LSP	LSP/—	—	—/LSP	PD10
44	O	LSN	LSN	LSN	LSN/—	—	—/LSN	PD11
45	O	LOP	LOP	LOP	LOP	LOP	LOP	PD12
46	—	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	—
47	—	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	—
48	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	—
49	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	PD18
50	—	—	—	—	—	—	—	—

**Таб. 4-2:** Сигналы интерфейса CN1 у усилителя MR-J3-A (2)

- ① I: входной сигнал (E)  
 O: выходной сигнал (A)
- ② P: регулирование в контуре положения  
 S: регулирование в контуре скорости  
 T: регулирование крутящего момента  
 P/S: регулирование положения и скорости вращения  
 S/T: попеременно – регулирование скорости и крутящего момента  
 T/P: попеременно – регулирование крутящего момента и положения

**Разъяснение обозначений**

В следующей таблице разъяснены наиболее важные сигналы. Подробные данные всех сигналов можно найти в руководстве по эксплуатации соответствующего сервоусилителя.

Сигнал	Сокр. обозн.	Полное обозначение	Описание		
Сигнальные входы	Управляющие соединения	RES	Сброс	После возникновения аварийной сигнализации этот вход используется для ее сброса. Для активации входа он должен быть включен как минимум 50 мс.	
		LSP	Концевой выключатель прямого вращения	Для запуска серводвигателя в обоих направлениях вращения оба этих входа должны быть включены. Если один из входов выключился в результате достижения концевого выключателя, вращение возможно лишь в противоположном направлении (по отношению к сработавшему концевому выключателю).	
		LSN	Концевой выключатель обратного вращения		
		SON	Серво ВКЛ.	В результате включения сигнала SON ("Servo ON") активируется силовой контур сервоусилителя. Это означает, что сервоусилитель готов к работе.	
		ST1	Запуск вперед	Если на клемме ST1 имеется сигнал, двигатель вращается в прямом направлении.	Если одновременно включены сигналы ST1 и ST2, двигатель останавливается.
		ST2	Запуск назад	Если на клемме ST2 имеется сигнал, двигатель вращается в обратном направлении.	
		EMG	Внешнее аварийное выключение	В результате отключения входа EMG серводвигатель останавливается. Серводвигатель выключается и активируется динамическое торможение. В результате включения входа EMG состояние аварийного выключения сбрасывается.	
Общ.	DICOM	Отрицательный общий опорный потенциал (масса) входных клемм при положительной логике			
		Положительный общий опорный потенциал (+24 В) входных клемм при отрицательной логике			
Сигнальные выходы	Управляющие соединения	ALM	Аварийная сигнализация	Сигнал ALM отключается при отключении электропитания или срабатывании защитного контура, отключающего силовой контур.	
		RD	Готовность	Если сигнал RD включен, сервоусилитель находится в состоянии готовности к работе.	
		INP	В позиции	Этот сигнал включается, если ошибка рассогласования находится в пределах заданного диапазона. Сигнал включается также при включении сигнала SON ("Серво ВКЛ.").	
		WNG	Предупреждение	Этот сигнал включается при выработке предупреждения. Перед этим этот сигнал должен быть присвоен определенной выходной клемме разъема CN1 путем настройки одного из параметров PD13–PD16 и PD18.	
		ACD0 ACD1 ACD2	Код сигнализации	Код сигнализации выводится в виде 3-битного сигнала в зависимости от возникшей аварийной сигнализации. Перед этим вывод кода сигнализации необходимо активировать с помощью параметра PD24.	
	Общ.	DOCOM	Положительный общий опорный потенциал (+24 В) выходных клемм при положительной логике		
Отрицательный общий опорный потенциал (масса) выходных клемм при отрицательной логике					
Аналоговые	Заданные значения	TC	Заданное значение крутящего момента	Задание крутящего момента при регулировании крутящего момента путем подачи постоянного напряжения в диапазоне от -8 до +8 В. При уровне сигнала равном ± 8 В обеспечивается максимальный крутящий момент.	
		VC	Заданное значение скорости вращения	Задание скорости вращения при регулировании скорости вращения путем подачи постоянного напряжения в диапазоне от -10 до +10 В. При уровне сигнала, равном ±10 В обеспечивается максимальная скорость вращения.	
		VLA	Ограничение скорости вращения	Ограничение скорости вращения при регулировании крутящего момента путем подачи постоянного напряжения в диапазоне от 0 до +10 В. При +10 В обеспечивается максимальная скорость вращения, настроенная в параметре PC12.	
	Вывод знач.	MO1	Аналоговый вывод для мониторинга 1	С помощью параметра PC14 выбирается, какие данные выводятся на MO1 в виде аналогового напряжения.	Разрешающая способность: 10 бит
		MO2	Аналоговый вывод для мониторинга 2	С помощью параметра PC15 выбирается, какие данные выводятся на MO2 в виде аналогового напряжения.	
	Общ.	P15R	Этот контакт выводит постоянное напряжение +15 В для питания аналоговых входов.		
LG		Опорный потенциал для аналоговых входных и выходных сигналов			
SD		Экранирование, корпус			

**Таб. 4-3:** Наиболее важные входные и выходные сигналы на разъеме CN1

### 4.2.2 Серия сервоусилителей MR-J3-B

На рисунке показан сервоусилитель MR-J3-20B (вид спереди). Все модели серии MR-J3-B имеют идентичную конфигурацию подключения.

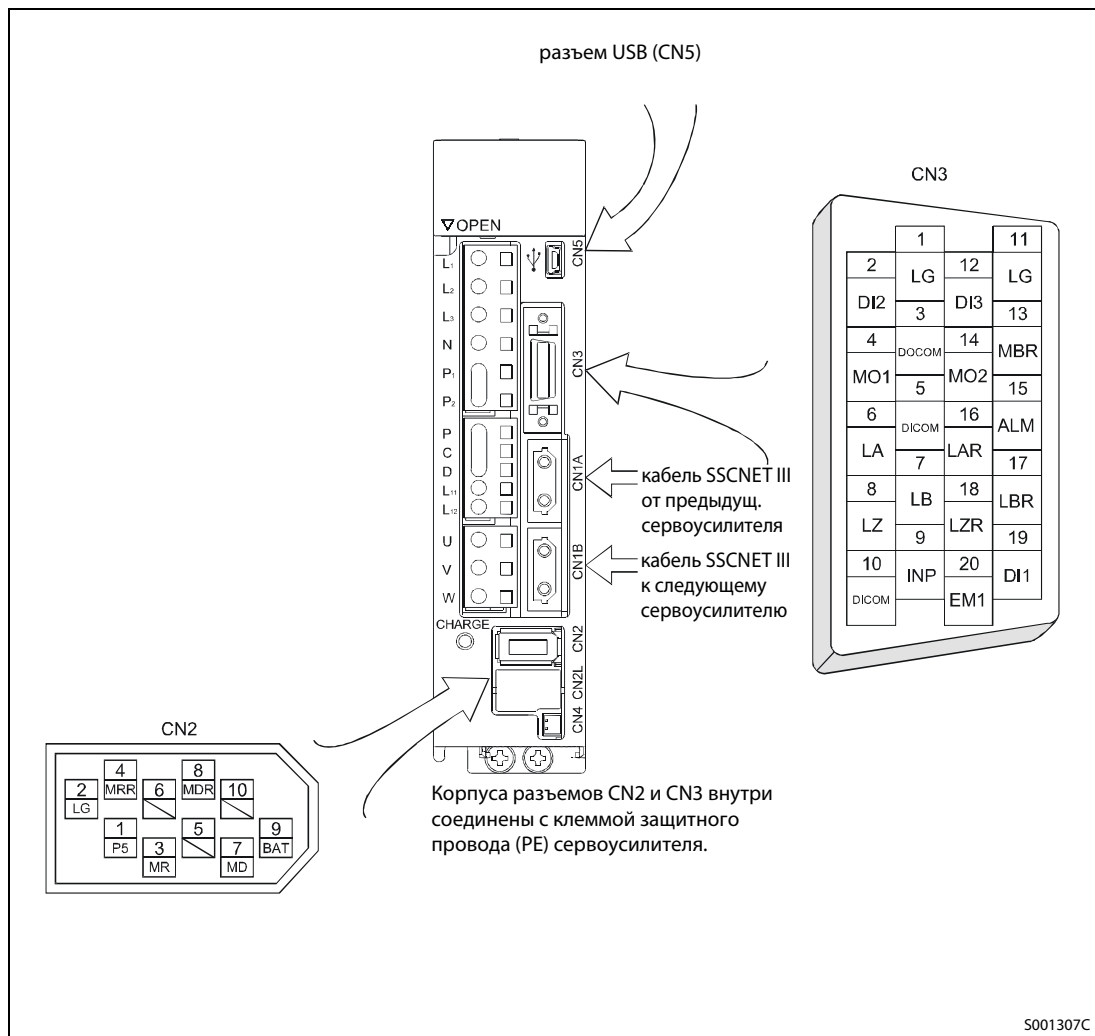


Рис. 4-2: Сигнальный разъем MR-J3-B

**ПРИМЕЧАНИЕ**

На рис. 4-2 показан вид на паяльные лепестки разъема кабеля.

## Описание интерфейсов

Разъем	Обозначение	Описание
CN1A	Подключение коммуникационного кабеля от предшествующей оси (SSCNET III)	Подключение контроллера или предшествующего сервоусилителя
CN1B	Подключение коммуникационного кабеля, ведущего к следующей оси (SSCNET III)	Подключение следующего сервоусилителя или заглушка
CN2	Подключение энкодера	Подключение энкодера серводвигателя
CN4	Подключение батареи	Подключение батареи (MR-J3BAT) для сохранения абсолютных координат позиционирования. Чтобы подключить батарею, отключите питание силовой цепи, 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. 4-4: Описание интерфейсов CN1A, CN1B, CN2, CN4 и CN5

## Сигналы разъема CN3

№ конт.	Вид сигнала, I/O (вход/выход)	Обозначение входных и выходных сигналов	№ конт.	Вид сигнала, I/O (вход/выход)	Обозначение входных и выходных сигналов
1	—	LG	11	—	LG
2	I	DI1	12	I	DI2
3	—	DOCOM	13	O	присваивается с пом. параметра PD07 <sup>①</sup>
4	—	MO1	14	—	MO2
5	—	DICOM	15	O	присваивается с пом. параметра PD09 <sup>①</sup>
6	—	LA	16	—	LAR
7	—	LB	17	—	LBR
8	—	LZ	18	—	LZR
9	O	присваивается с пом. параметра PD08 <sup>①</sup>	19	I	DI3
10	—	DICOM	20	I	EM1

Таб. 4-5: Сигналы интерфейса CN3 у усилителя MR-J3-B

<sup>①</sup> Можно присвоить следующие сигналы:

RD	ALM	INP	MBR
DB	TLC	WNG	BWNG
ZSP	CDPS	ABSV	SA

**Значение сигналов**

В следующей таблице разъяснены наиболее важные сигналы. Подробные данные всех сигналов можно найти в руководстве по эксплуатации соответствующего сервоусилителя.

Сигнал	Краткое обозн.	Полное обозначение	Описание		
Сигнальные входы	Управляющие соединения	DI1	—	В настройках контроллера сигналам DI1, DI2 и DI3 можно присвоить какие-либо операнды. Присваиваемые операнды описаны в руководстве по контроллеру движения. В контроллерах Q172HCPU, Q173HCPU и QD75MH можно присвоить следующие операнды: DI1: верхний концевой выключатель (FLS) DI2: нижний концевой выключатель (RLS) DI3: бесконтактный выключатель (DOG)	
		DI2			
		DI3			
		EM1	Внешнее аварийное выключение		В результате отключения входа EM1 серводвигатель останавливается. Серводвигатель выключается и активируется динамическое торможение. В результате включения входа EM1 состояние аварийного выключения сбрасывается.
	Общ.	DICOM	Отрицательный общий опорный потенциал (масса) входных клемм при положительной логике Положительный общий опорный потенциал (+24 В) входных клемм при отрицательной логике		
Сигнальные выходы	Управляющие соединения	ALM	Аварийная сигнализация	Сигнал ALM отключается при отключении электропитания или срабатывании защитного контура, отключающего силовой контур.	Перед этим этот сигнал необходимо присвоить определенной выходной клемме разъема CN3 путем настройки одного из параметров PD07-PD09.
		RD	Готовность	Если сигнал RD включен, сервоусилитель находится в состоянии готовности к работе.	
		INP	В позиции	Этот сигнал включается, если ошибка рассогласования находится в пределах заданного диапазона. Сигнал включается также при включении сигнала SON ("Серво ВКЛ.").	
		WNG	Предупреждение	Этот сигнал включается при выработке предупреждения.	
	Общ.	DOCOM	Положительный общий опорный потенциал (+24 В) выходных клемм при положительной логике Отрицательный общий опорный потенциал (масса) выходных клемм при отрицательной логике		
Аналоговые	Вывод знач.	MO1	Аналоговый вывод для мониторинга 1	С помощью параметра PC09 выбирается, какие данные выводятся на MO1 в виде аналогового напряжения.	Разрешающая способность: 10 бит
		MO2	Аналоговый вывод для мониторинга 2	С помощью параметра PC10 выбирается, какие данные выводятся на MO2 в виде аналогового напряжения.	
	Общ.	LG	Опорный потенциал для аналоговых выходных сигналов Опорный потенциал для энкодера на CN2		
SD		Экранирование, корпус			

**Таб. 4-6:** Наиболее важные входные и выходные сигналы на разъеме CN3

## 4.3 Схемы использования интерфейсов

### 4.3.1 Интерфейсы ввода-вывода при отрицательной логике

#### Дискретный входной интерфейс DI

Сигнал подается через реле или транзистор с открытым коллектором.

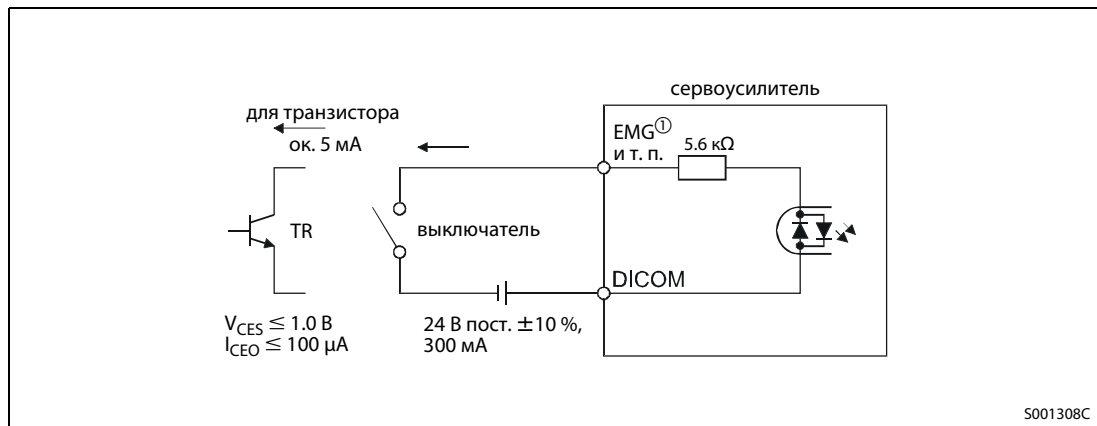


Рис. 4-3: Пример

① Сервоусилитель MR-J3-A

У сервоусилителя MR-J3-B внешний вход аварийного останова имеет обозначение EM1.

#### Дискретный выходной интерфейс DO

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, пик тока включения: 100 мА, падение напряжения на выходе сервоусилителя относительно DCOM: 2.6 В).

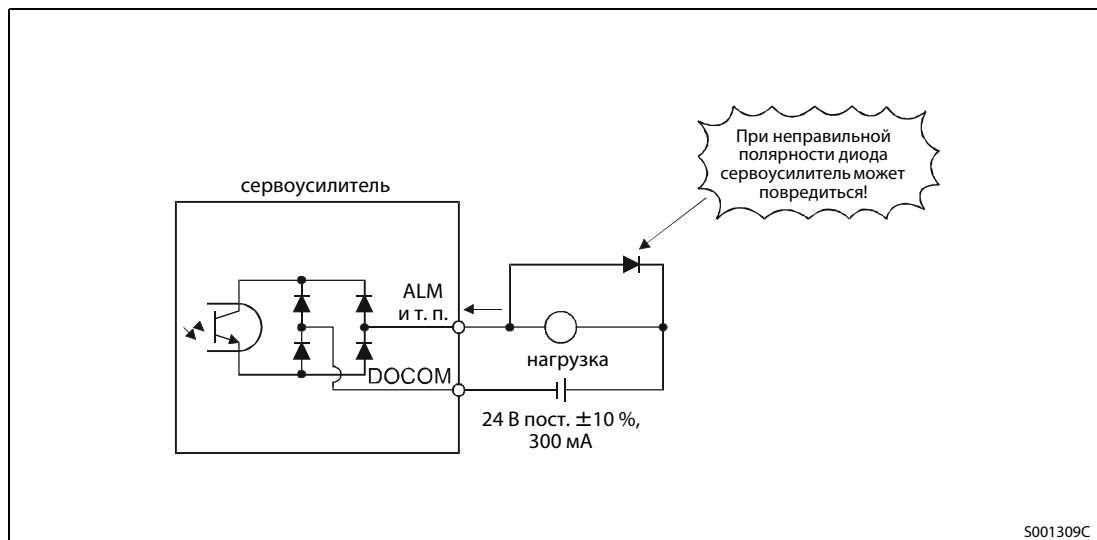


Рис. 4-4: Пример



#### ВНИМАНИЕ:

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



### 4.3.2 Интерфейсы ввода-вывода при положительной логике

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

#### Дискретный входной интерфейс DI

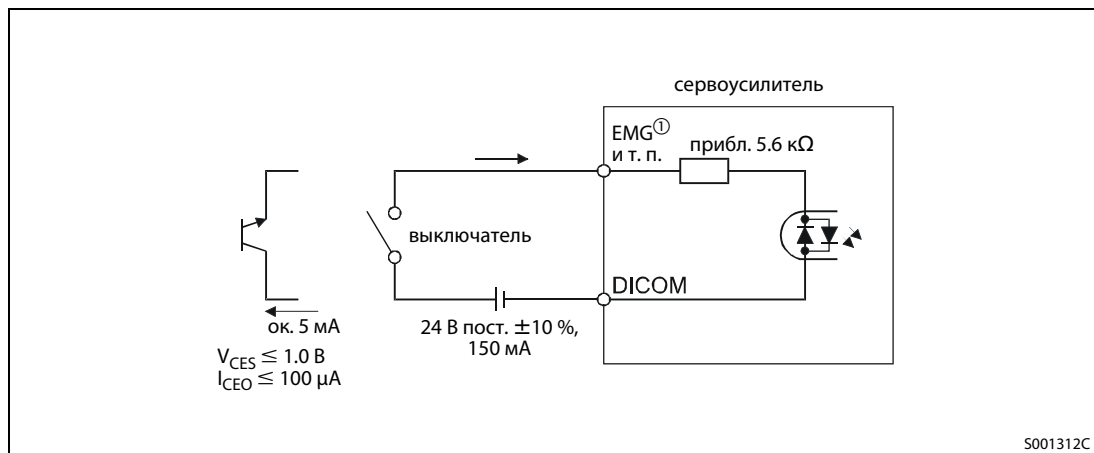


Рис. 4-5: Пример

① Сервоусилитель MR-J3-A

У сервоусилителя MR-J3-B внешний вход аварийного останова имеет обозначение EM1.

#### Дискретный выходной интерфейс DO

Падение напряжения на выходе сервоусилителя относительно DOCOM: 2.6 В

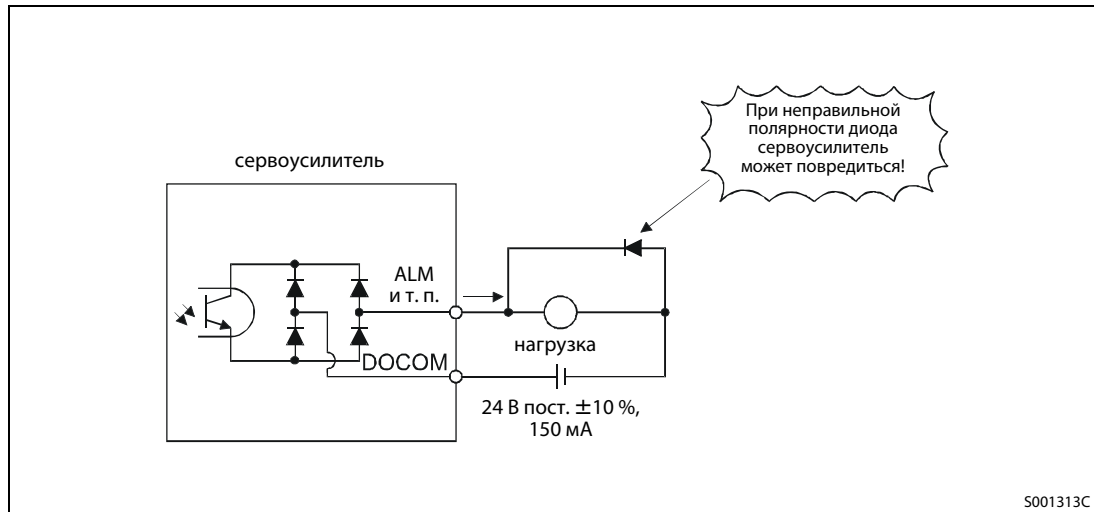


Рис. 4-6: Пример



#### ВНИМАНИЕ:

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

### 4.3.3 Аналоговые интерфейсы

#### Аналоговый вход (только MR-J3-A)

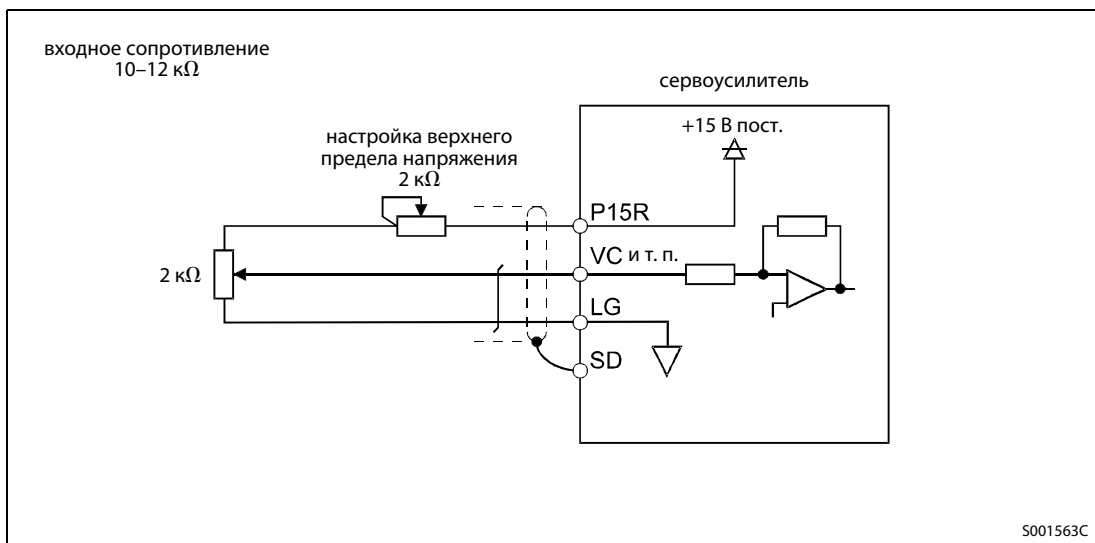


Рис. 4-7: Пример

#### Аналоговый выход

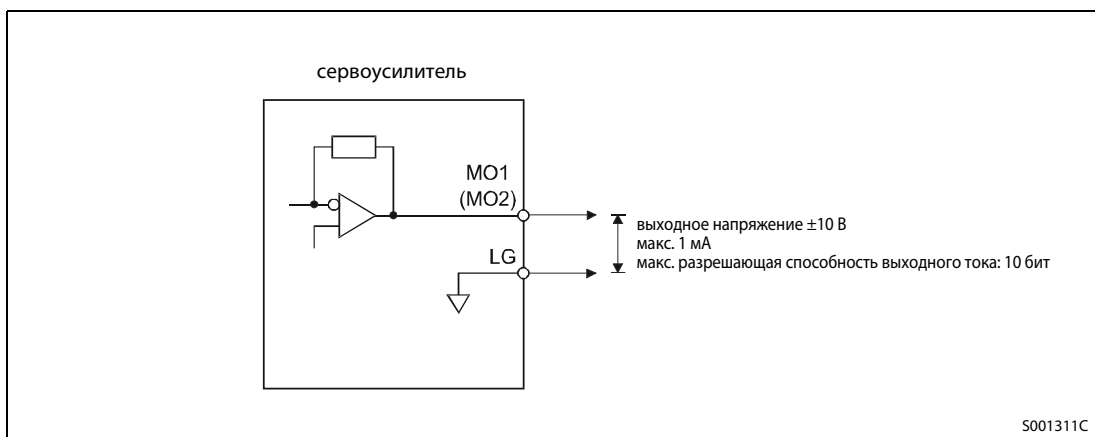


Рис. 4-8: Пример

## 4.4 Последовательный интерфейс RS422 (только у MR-J3-A)

Сервоусилитель MR-J3-A оснащен последовательным интерфейсом RS422 (CN3). Это позволяет управлять сервоусилителем, контролировать сервоусилитель и настраивать параметры с компьютера.

● Работа с одной осью

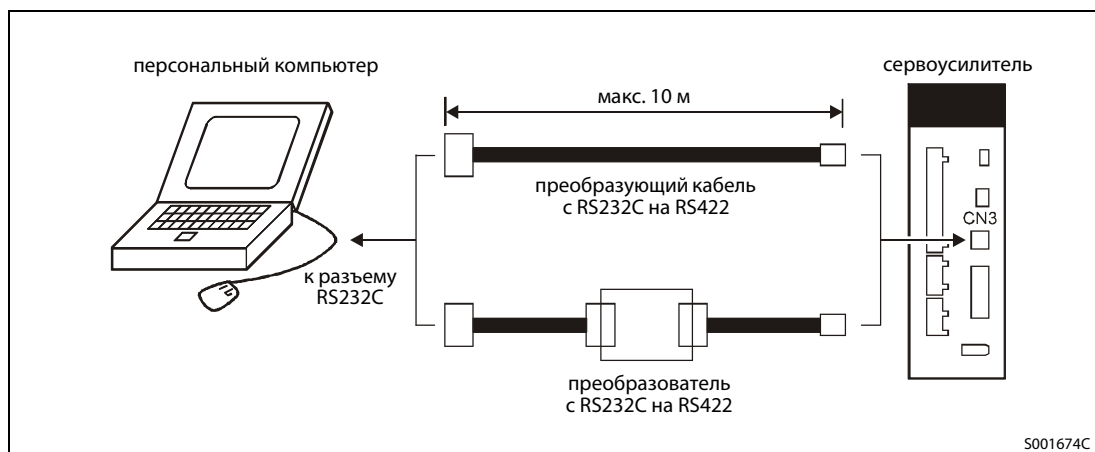


Рис. 4-9: Конфигурация системы с интерфейсом RS422 при работе с одной осью

● Работа с несколькими осями

К одному шинному кабелю можно подключить до 32 сервоусилителей (с номерами станций от 0 до 31).

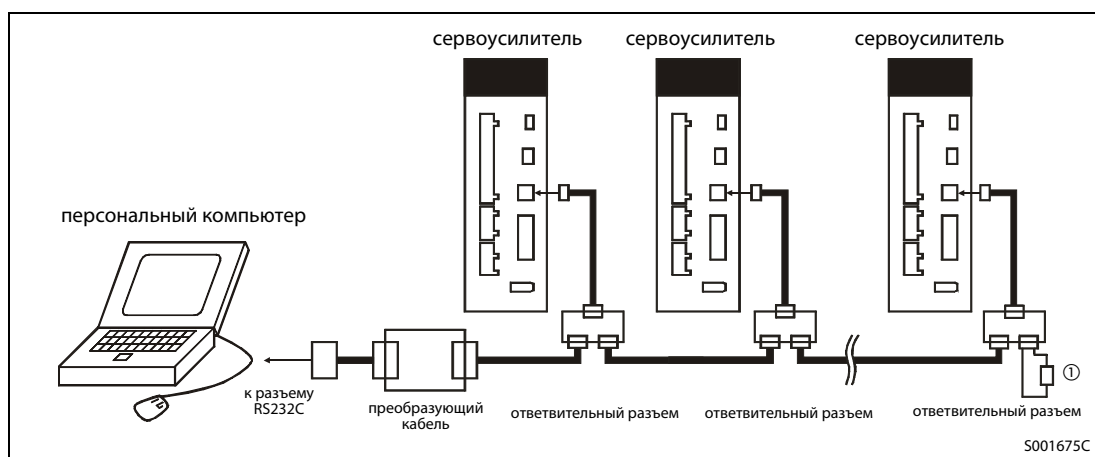


Рис. 4-10: Конфигурация системы с интерфейсом RS422 при работе с несколькими осями

① К последнему сервоусилителю на шине между контактами 3 (RDP) и 6 (RDN) ответвительного разъема необходимо подключить нагрузочное сопротивление 150 Ω.

## 4.5 Оптический интерфейс SSCNET III (только у MR-J3-B)

Сервоусилитель MR-J3-B оснащен оптическим интерфейсом SSCNET III (CN1A, CN1B). Это позволяет управлять сервоусилителями и контролировать сервоусилители с помощью контроллера движения.



### ВНИМАНИЕ:

**Никогда не заглядывайте непосредственно в луч света, выходящего из выводов CN1A и CN1B, или в открытый конец кабеля SSCNET III. Излученный свет соответствует лазеру класса 1 (class 1) в соответствии со стандартом IEC60825-1 и при непосредственном попадании в глаза может привести к раздражению глаз.**

Кабель SSCNET III от головного контроллера (процессора движения) или от предшествующего сервоусилителя вставляется в разъем CN1A. В разъем CN1B вставляется кабель SSCNET III, ведущий к следующему сервоусилителю. Разъем CN1B последнего сервоусилителя закрывается защитной заглушкой.

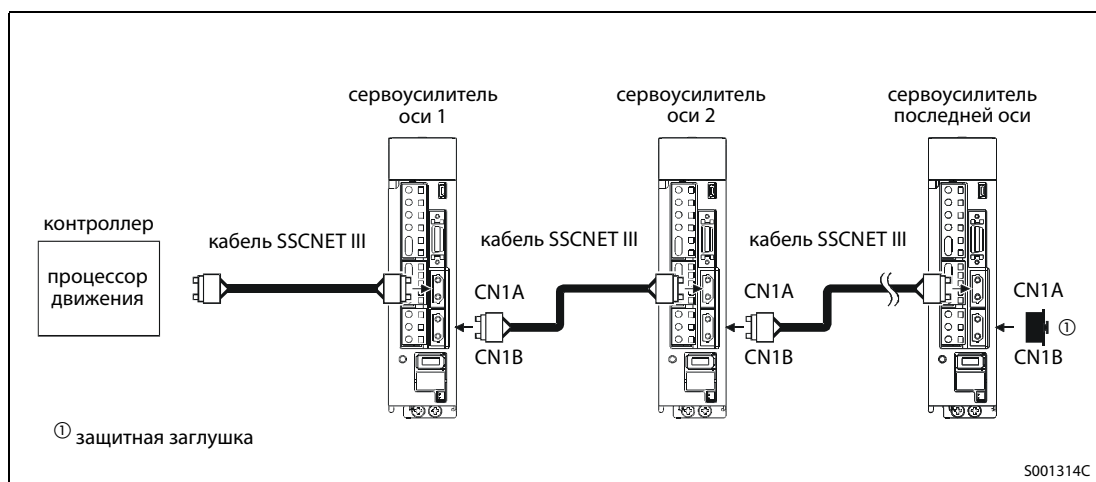


Рис. 4-11: Соединения оптической шины SSCNET III

### ПРИМЕЧАНИЯ

Разъемы CN1A и CN1B закрыты заглушкой для защиты от пыли и механических воздействий. Удалять эту заглушку следует лишь непосредственно перед тем, как к разъему подсоединяется кабель SSCNET III. После отсоединения кабеля SSCNET III следует сразу снова надеть защитную заглушку.

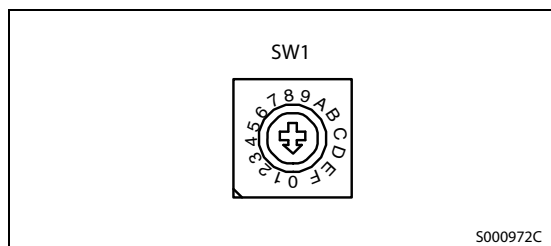
Храните защитные заглушки разъемов CN1A и CN1B, а также защитные гильзы концов кабеля SSCNET III защищенными от пыли в герметично закрываемом пластиковом пакете.

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

Открытые концы кабеля SSCNET III (например, после демонтажа неисправного сервоусилителя) необходимо сразу защитить от повреждений защитными гильзами.

## 4.6 Настройка номера станции (только у MR-J3-B)

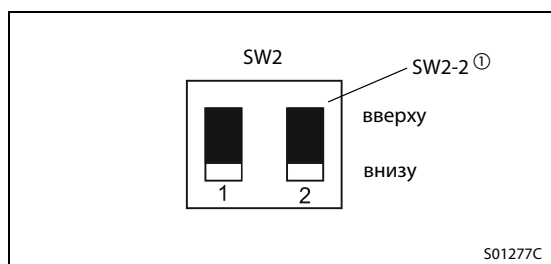
Номер станции сервоусилителя MR-J3-B устанавливается с помощью поворотного переключателя SW1. Будьте внимательны, чтобы не присвоить один и тот же номер станции дважды. При такой настройке не обеспечивается правильная работа. Присваиваемый номер станции не зависит от последовательности расположения сервоусилителей, соединенных кабелями SSCNET III.



**Рис. 4-12:** Переключатель SW1 для установки номера станции

Положение SW1	Значение	Индикация	Положение SW1	Значение	Индикация
0	станция № 1	01	8	станция № 9	09
1	станция № 2	02	9	станция № 10	10
2	станция № 3	03	A	станция № 11	11
3	станция № 4	04	B	станция № 12	12
4	станция № 5	05	C	станция № 13	13
5	станция № 6	06	D	станция № 14	14
6	станция № 7	07	E	станция № 15	15
7	станция № 8	08	F	станция № 16	16

**Таб. 4-7:** Установка номера станции



**Рис. 4-13:** Двухпозиционные переключатели SW2

① Выключатель SW2-2 должен всегда находиться в нижнем положении.

### ПРИМЕЧАНИЯ

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

В разд. 6.2.1 показано, где в сервоусилителе MR-J3-B находятся переключатели SW1 и SW2.

## 4.7 Серводвигатель

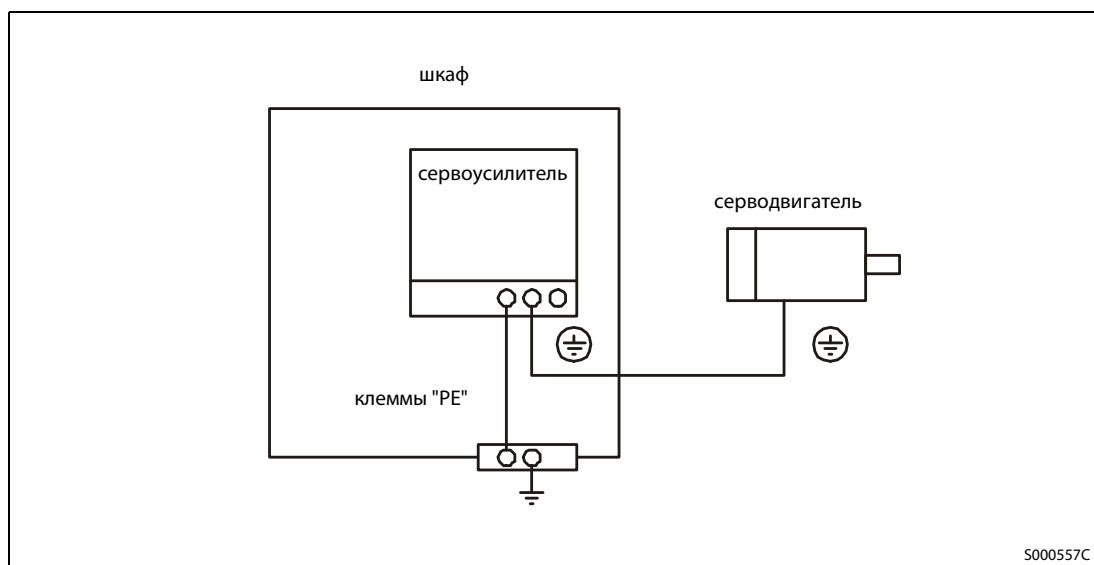
### 4.7.1 Подключение серводвигателя



#### ВНИМАНИЕ:

- *Обращайте внимание на правильное заземление серводвигателя и сервоусилителя. Во избежание удара током необходимо соединить клемму защитного заземления (PE) сервоусилителя, обозначенную символом  $\perp$ , с клеммой заземления распределительного шкафа.*
- *Подключите кабели к правильным 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 подсоедините заземляющий кабель серводвигателя к клемме защитного заземления на сервоусилителе. Одновременно необходимо заземлить сервоусилитель через заземление распределительного шкафа.



**Рис. 4-14:** Подключение защитного провода

## 4.7.2 Серводвигатель с электромагнитным тормозом

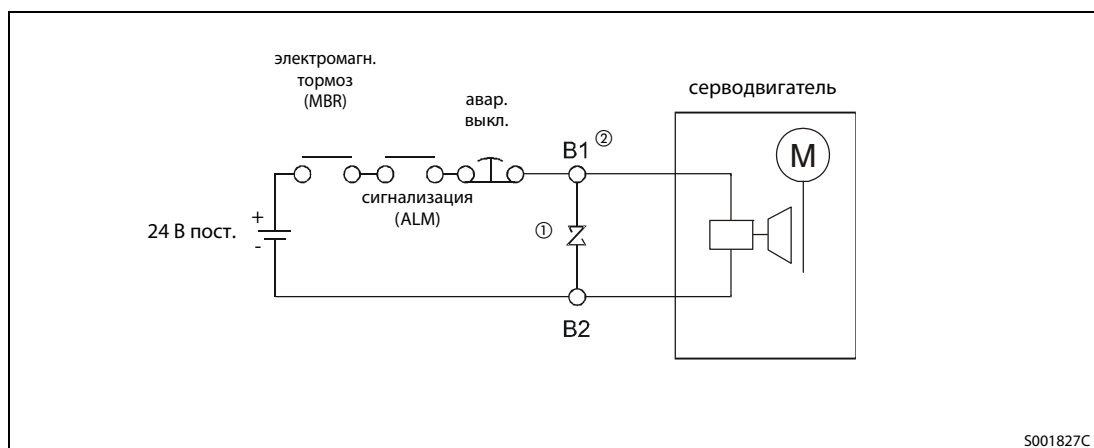


### ВНИМАНИЕ:

- **Выполните схему электромагнитного тормоза так, чтобы этот тормоз мог быть активирован не только сигналом сервоусилителя, но и с помощью внешнего аварийного выключателя.**
- **Электромагнитный тормоз предназначен только для удержания неподвижной нагрузки, например, вертикальных подъемных осей. Использование этого тормоза для торможения, а также частое включение функции аварийного останова уже за несколько циклов приведет к повреждению тормоза.**
- **Прежде чем вводить установку в регулярную эксплуатацию, проверьте функционирование электромагнитного тормоза.**

В отношении серводвигателя с электромагнитным тормозом соблюдайте следующие указания.

- ① Питайте электромагнитный тормоз из отдельного источника постоянного напряжения 24 В.
- ② Электромагнитный тормоз активируется в результате выключения напряжения.
- ③ В установках вертикального движения, например, при наличии висящих грузов, для автоматической активации тормоза используйте сигнал MBR. Сигнал MBR отключен при выключенном сигнале SON ("Серво ВКЛ.") или наличии аварийной сигнализации (сигнал ALM).
- ④ После останова серводвигателя выключайте сигнал SON.



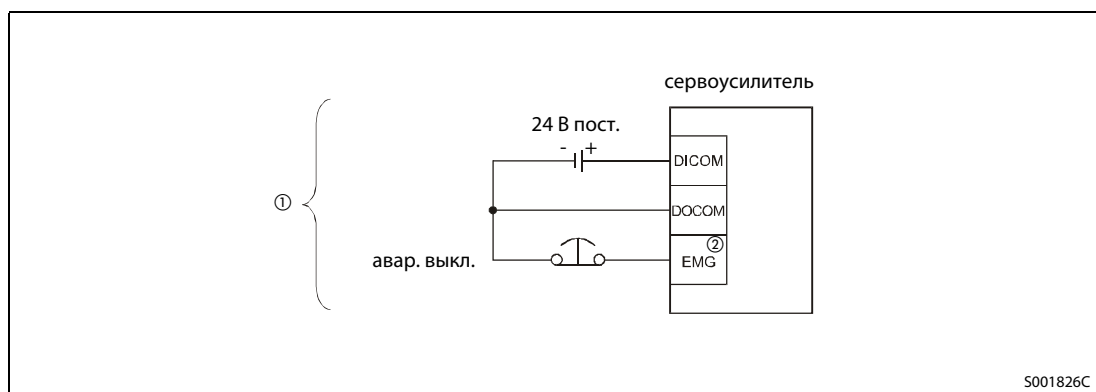
**Рис. 4-15:** Диаграмма подключения

- ① Разместите устройство защиты от перенапряжений как можно ближе к серводвигателю.
- ② Входные клеммы B1 и B2 электромагнитного тормоза не имеют определенной полярности.

## 4.8 Аварийный останов

Для безопасности обязательно необходимо установить кнопку аварийного останова, отключающую силовой контур. При прерывании контакта на EMG<sup>②</sup> серводвигатель переключается на резисторный мост (динамический тормоз) и останавливается за минимальное время. Одновременно в поле индикации появляется сообщение об аварийном останове (AL.E6 или E6).

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



**Рис. 4-16:** Система аварийного останова

- ① Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике. Использование при положительной логике см. в разд. 4.3.2.
- ② Сервоусилитель MR-J3-A  
У сервоусилителя MR-J3-B внешний вход аварийного останова имеет обозначение EM1.



## 4.9 Примеры подключения

Соединения выполняются так, как это показано ниже. При возникновении аварийной сигнализации должно отключаться рабочее напряжение и сигнал "Серво Вкл."

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

Для электропитания сервоусилителя обязательно предусмотрите автоматический выключатель (NFB).

На следующих иллюстрациях показаны примеры подключения однофазного и трехфазного питания. Подключение цепей управления дано на примере цепей с отрицательной логикой NPN.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

В примерах подключения показана лишь одна из моделей сервоусилителей серии MR-J3-A и MR-J3-B. Подключение прочих моделей описано в руководстве по соответствующему сервоусилителю.

### 4.9.1 Подключение сервоусилителя MR-J3-A

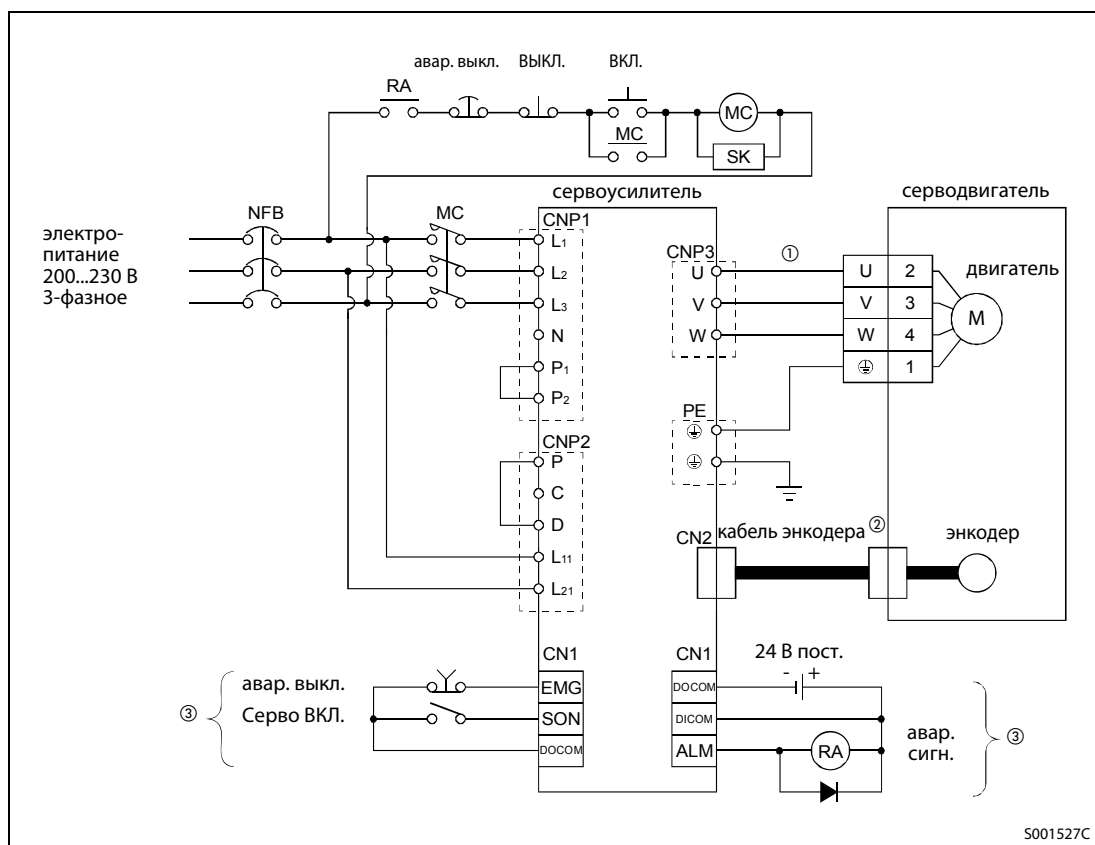
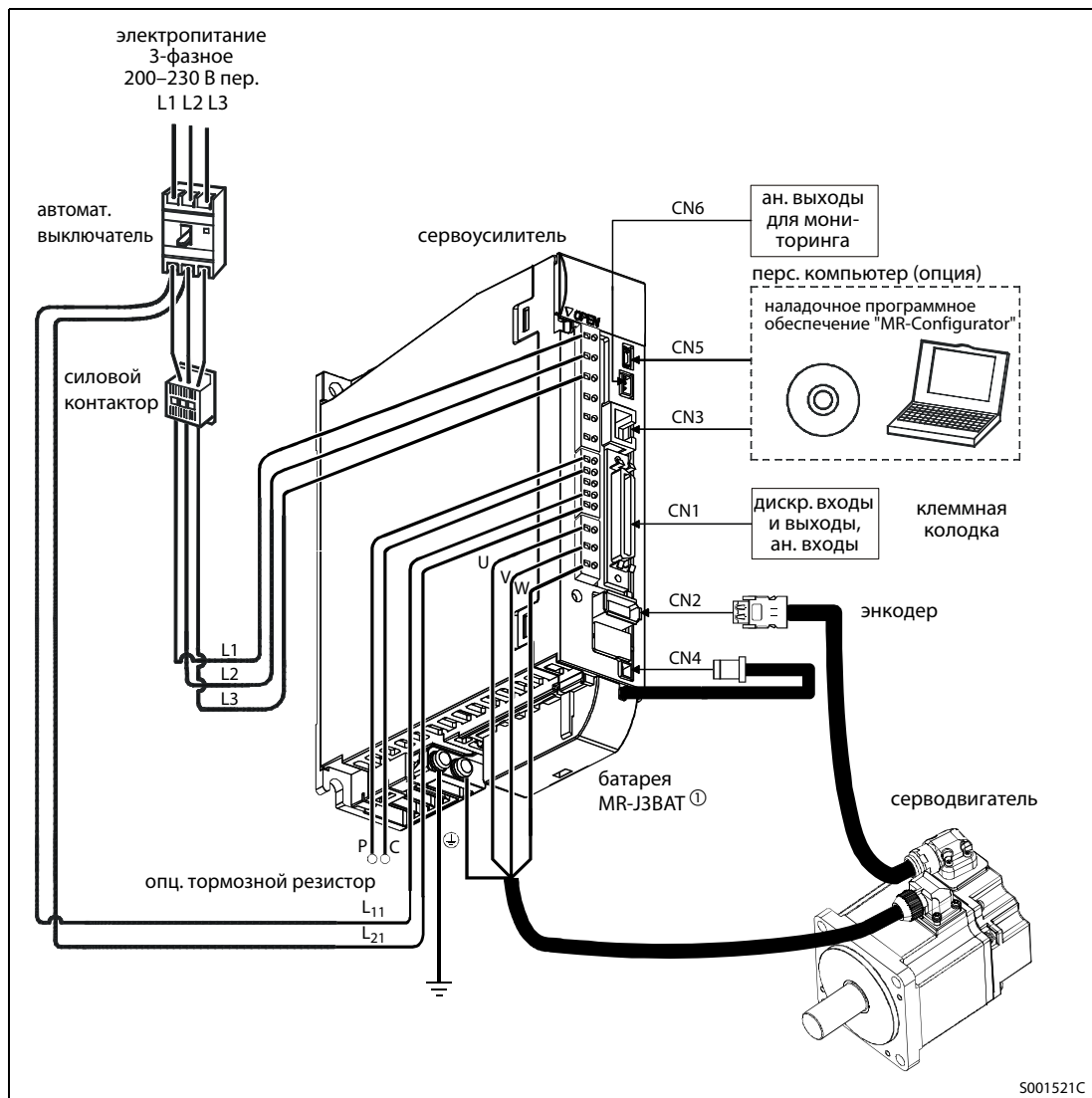


Рис. 4-17: Подключение сервоусилителей от MR-J3-10A до MR-J3-70A

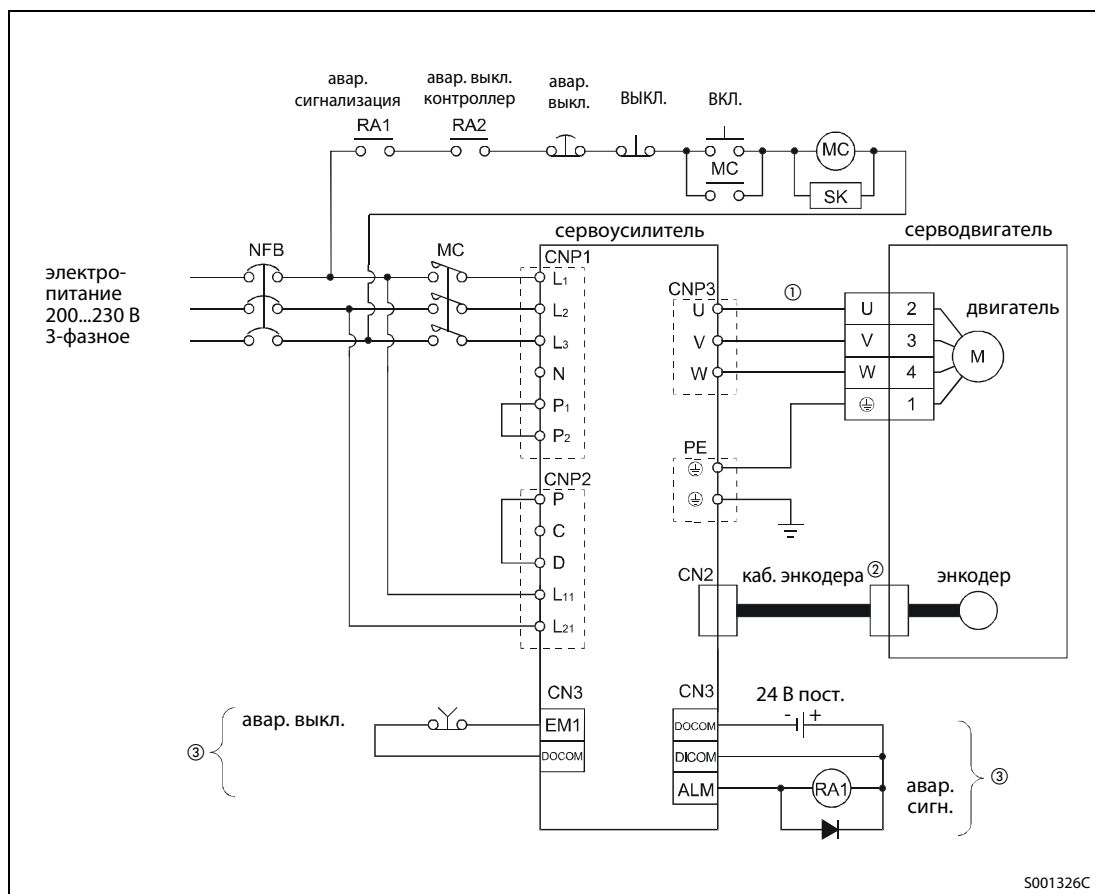
- ① Используйте рекомендуемый кабель двигателя.
- ② Используйте рекомендуемый кабель энкодера.
- ③ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике.



**Рис. 4-18:** Конфигурация системы для MR-J3-100A или ниже

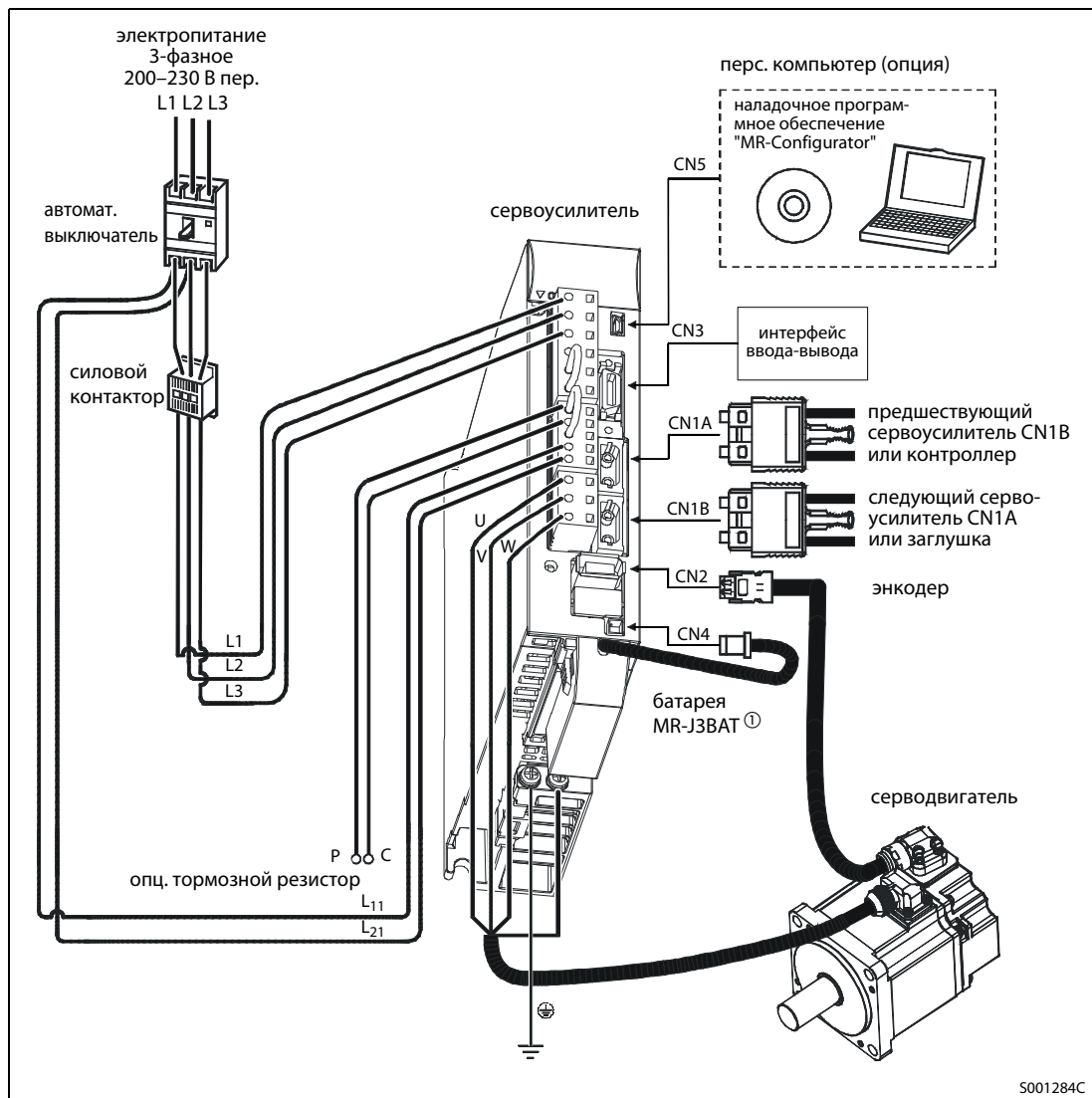
① Опциональная батарея применяется для определения абсолютной позиции в режиме регулирования положения.

### 4.9.2 Подключение сервоусилителей MR-J3-B



**Рис. 4-19:** Подключение сервоусилителей от MR-J3-10B до MR-J3-70B

- ① Используйте рекомендуемый кабель двигателя.
- ② Используйте рекомендуемый кабель энкодера.
- ③ Применение интерфейса ввода-вывода при отрицательной логике.



**Рис. 4-20:** Конфигурация системы для MR-J3-100B или ниже

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

## 4.10 Монтаж с соблюдением норм ЭМС

Быстрое переключение электрических токов и напряжений, происходящее, среди прочего, в сервоусилителях, порождает помехи в высокочастотном диапазоне. Эти помехи могут распространяться как по проводке, так и по воздуху. Сетевые и сигнальные провода сервоусилителя могут превратиться в антенны и излучать помехи. Поэтому подключение должно выполняться с максимальной тщательностью. Особенно сильным источником помех является кабель, соединяющий сервоусилитель с двигателем.

Для ограничения помех, создаваемых приводами с изменяемой частотой вращения, в Европейском Союзе имеются различные директивы и стандарты по электромагнитной совместимости. Для соблюдения этих директив уже на стадии проектирования, монтажа и выполнения проводки должны соблюдаться некоторые правила:

- Для уменьшения излучения помех устанавливайте оборудование в закрытом, заземленном металлическом распределительном шкафу.
- Позаботьтесь о хорошем заземлении.
- Используйте экранированные провода.
- Чувствительные приборы устанавливайте как можно дальше от источников помех, либо смонтируйте источник помех в отдельном распределительном шкафу.
- Пространственно отделяйте друг от друга сигнальные и силовые провода. Избегайте длительного параллельного прохождения проводов, не имеющих помех (например, проводов сетевого питания), и проводов с помехами (например, экранированных кабелей двигателей).

### 4.10.1 Установка в распределительный шкаф с соблюдением норм ЭМС

Конструкция и исполнение распределительного шкафа имеет решающее значение для соблюдения директивы "Электромагнитная совместимость". Поэтому придерживайтесь, пожалуйста, следующих рекомендаций.

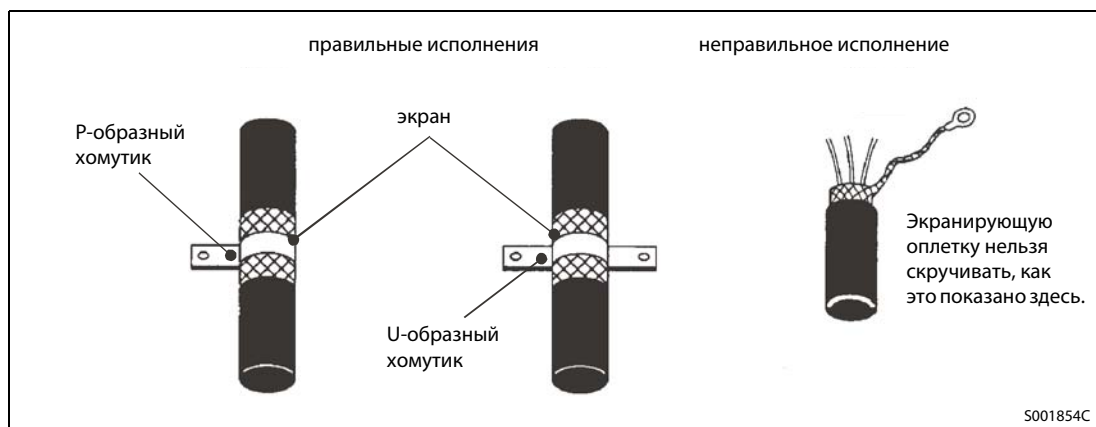
- Используйте заземленный металлический распределительный шкаф.
- В качестве уплотнения между дверью и корпусом распределительного шкафа используйте электропроводящие профили или иной проводящий материал. Кроме того, соедините дверь и корпус шкафа широкой, плетеной массовой перемычкой.
- Если устанавливается сетевой фильтр, обращайте внимание на то, чтобы соединение этого фильтра с монтажной панелью имело хорошую электропроводность (удалите слой краски или т. п.). Убедитесь в том, что основание, на котором монтируется оборудование, также соединено с землей распределительного шкафа.
- Стенки, дно и крыша шкафа должны быть привинчены или приварены к раме не реже чем через каждые 10 см. Диаметр отверстий и вводов кабелей в шкафу не должен превышать 10 см. Если нужно отверстие больше 10 см, закройте его металлической решеткой. На корпусе не должно иметься ни одной незаземленной детали. При соединении металла с металлом следует всегда удалять лакокрасочные покрытия (если таковые имеются), чтобы был обеспечен хороший контакт.
- Сервоусилитель и контроллеры следует разместить в шкафу как можно дальше друг от друга. Желательно применять два отдельных распределительных шкафа. Если возможна установка только одного шкафа, сервоусилитель и контроллеры можно отделить друг от друга металлической перегородкой.
- Для заземления установленных приборов используйте короткие провода заземления или подходящие массовые ленты. Провода выравнивания потенциалов с большими поперечными сечениями менее пригодны для отвода высокочастотных напряжений помех, чем массовые ленты с большой площадью поверхности.

## 4.10.2 Электропроводка

Все аналоговые и цифровые управляющие провода должны быть экранированными или должны быть проложены в металлическом кабельном канале.

На входе в электрошкаф пропустите кабели через металлический резьбовой кабельный ввод или закрепите их P- или U-образным хомутиком. Экран соединяется с землей либо с помощью резьбового кабельного ввода, либо с помощью хомутика (см. следующую иллюстрацию). При использовании скобы для крепления кабеля она должна находиться как можно ближе к месту ввода кабеля, чтобы свести к минимуму путь заземления. Старайтесь подвести экран провода электродвигателя как можно ближе к клемме (однако без опасности замыкания на землю или короткого замыкания), чтобы неэкранированная длина провода (которая, по сути, является излучающей антенной) была как можно меньше.

При подключении экрана с помощью P-образного или U-образного хомутика необходимо обращать внимание на то, чтобы хомутик прилегал чисто и кабель не сминался чрезмерно.



Прокладывайте провода управляющих сигналов на расстоянии не меньше 30 см от всех силовых кабелей. Не прокладывайте сетевой кабель питания сервоусилителя, а также кабель между сервоусилителем и двигателем параллельно проводам управляющих сигналов, телефонным проводам, проводам передачи данных и т. п.

Проводку управляющих сигналов, ведущую от сервоусилителя или к нему, следует по возможности прокладывать только внутри заземленного корпуса распределительного шкафа. Если избежать прокладки сигнальной проводки вне распределительного шкафа не возможно, применяйте экранированные сигнальные провода (так как даже сигнальные провода могут действовать как антенна). Экран сигнальных проводов необходимо заземлить. В связи с переходными токами через экран, искажающими сигнал, экран чувствительных аналоговых сигналов (например, сигнала заданного значения частоты 0...5 В) может понадобиться наложить только с одной стороны – в данном случае на стороне сервоусилителя.

Еще более улучшить подавление помех можно с помощью имеющихся в продаже ферритовых сердечников. При этом сигнальный провод многократно навивается на ферритовый сердечник. Ферритовый сердечник следует разместить как можно ближе к сервоусилителю.

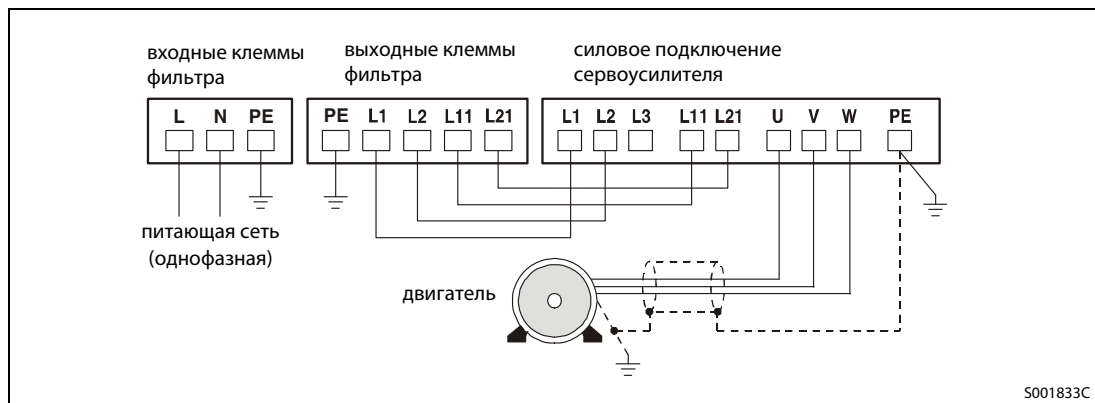
Кабель электродвигателя должен быть как можно короче. Длинные провода могут вызвать срабатывание контроля замыкания на землю. Избегайте ненужной длины проводов. При прокладке кабеля электродвигателя в установке найдите кратчайший путь по кабельным трассам.

Разумеется, электродвигатель тоже должен быть заземлен надлежащим образом.

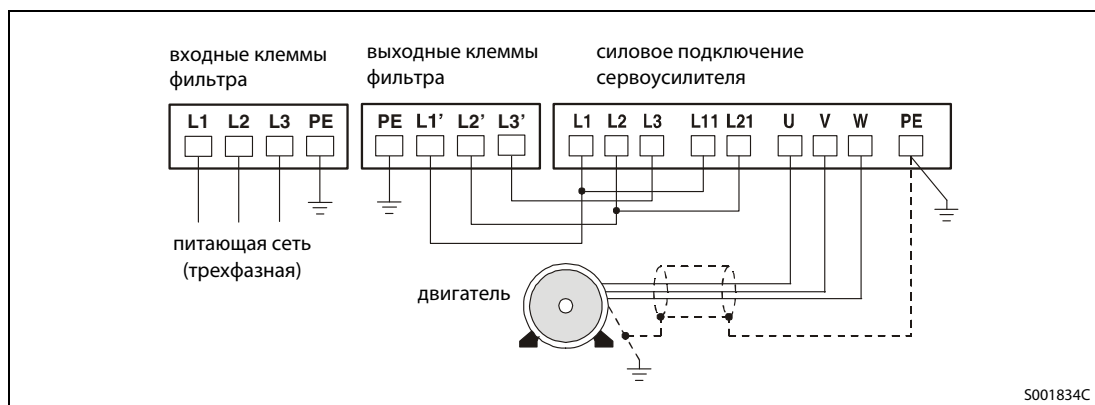
### 4.10.3 Опциональные помехоподавляющие фильтры

Помехоподавляющие фильтры (называемые также сетевыми фильтрами) эффективно уменьшают помехи. Сетевые фильтры встраиваются между питающей сетью и сервоусилителем.

#### Соединения при однофазном питании



#### Соединения при трехфазном питании



#### ВНИМАНИЕ:

**Фильтры НЕ рассчитаны на использование в сетях с изолированной нейтралью (сетях типа IT). При применении помехоподавляющих фильтров в производственных условиях возникают токи утечки на землю. От этого могут срабатывать предшествующие защитные устройства, в частности, в случае несимметричных сетевых напряжений, обрыва сетевой фазы или коммутаций перед фильтром.**

**Более подробные указания по монтажу с соблюдением норм ЭМС имеются в руководстве Mitsubishi по сервоусилителю и руководстве по ЭМС.**





# 5 Ввод в эксплуатацию

## 5.1 Приготовления

### Перед первым включением сервоусилителя

Перед первым включением сервоусилителя проверьте следующие пункты:

- Правильно ли выполнена электропроводка? Обращайте особое внимание на подключение напряжения питания: однофазное к L1 и L2, трехфазное к L1, L2 и L3.
- Исключены ли короткие замыкания из-за поврежденных кабелей или недостаточно заизолированных кабельных наконечников?
- Заземлен ли сервоусилитель в соответствии с предписаниями? Исключены ли замыкания на землю или короткие замыкания в выходном контуре?
- Правильно ли подключены и надежно ли затянуты все винты, клеммы и кабельные соединения?

### 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.

### Окружающая среда

Перед первым вводом в эксплуатацию проверьте следующие пункты:

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

### Параметры

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



#### **ВНИМАНИЕ:**

***Ошибочные настройки параметров могут привести к повреждению электродвигателя (и даже, в экстремальном случае, к его разрушению). Тщательно настраивайте параметры, учитывая электрические и механические окружающие условия привода и машины.***

## 5.2 Ввод в эксплуатацию сервоусилителей серии MR-J3-A

### 5.2.1 Включение и отключение сервоусилителя

Далее описан порядок действий при включении и отключении сервоусилителя, используемого для регулирования положения.

Описываемую здесь последовательность отдельных действий необходимо обязательно соблюдать.

#### Включение

- ① SON ("Серво Вкл."): выключен
- ② PP, NP: выключены  
Сигнал в виде серии импульсов для прямого вращения отсутствует
- ③ GP, NG: выключены  
Сигнал в виде серии импульсов для обратного вращения отсутствует
- ④ Включить питание управляющей цепи (L11, L21) и силовой цепи (L1, L2, (L3))  
Непосредственно после включения появляется индикация "88888". Это – нормальное состояние и не является неисправностью. Затем появляется изображенная ниже индикация, а еще через две секунды – данные.



импульсы обратной связи (C)

#### Выключение

- ① Отключить импульсный сигнал для прямого вращения (PP, NP)
- ② Отключить импульсный сигнал для обратного вращения (GP, NG)
- ③ Отключить сигнал SON ("Серво Вкл.")
- ④ Выключить питание управляющей цепи (L11, L21) и силовой цепи (L1, L2, (L3))

#### ПРИМЕЧАНИЯ

Процедура включения и отключения для режимов регулирования скорости и крутящего момента здесь не описывается. Эти описания можно найти в соответствующих руководствах по отдельным сериям сервоусилителей.

В системе абсолютного позиционирования первое включение сервоусилителя приводит к появлению сигнализации "Потеря абсолютной позиции" (AL.25). В этом случае включение сервосистемы не возможно. Эту сигнализацию можно сбросить, один раз выключив и снова включив электропитание.

Если в системе абсолютного позиционирования напряжение питания включается при частоте вращения серводвигателя 3000 об/мин или выше, это может привести к смещению позиций из-за воздействия внешней силы на серводвигатель. По этой причине напряжение питания следует всегда включать лишь при неподвижном серводвигателе.

## 5.2.2 Прерывание работы

При наступлении любого из следующих событий сервоусилитель прерывает работу и останавливает серводвигатель.

Событие	Регулирование в контуре положения
Выключение сигнала "Серво ВКЛ." (SON)	Силовая цепь отключается и серводвигатель вращается по инерции.
Возникновение аварийной сигнализации	Отключается силовая цепь и активируется динамический тормоз, чтобы резко остановить серводвигатель.
Аварийное выключение (сигнал EMG выключен)	Отключается силовая цепь и активируется динамический тормоз, чтобы резко остановить серводвигатель. Отображается сигнализация AL.E6.
Срабатывание концевого выключателя прямого вращения (LSP) или концевого выключателя обратного вращения (LSN) (выключение соответствующего сигнала)	Величина рассогласования стирается, серводвигатель блокируется и останавливается. Работа может быть продолжена только в противоположном направлении вращения.

**Таб. 5-1:** Прерывание работы со стороны сервоусилителя

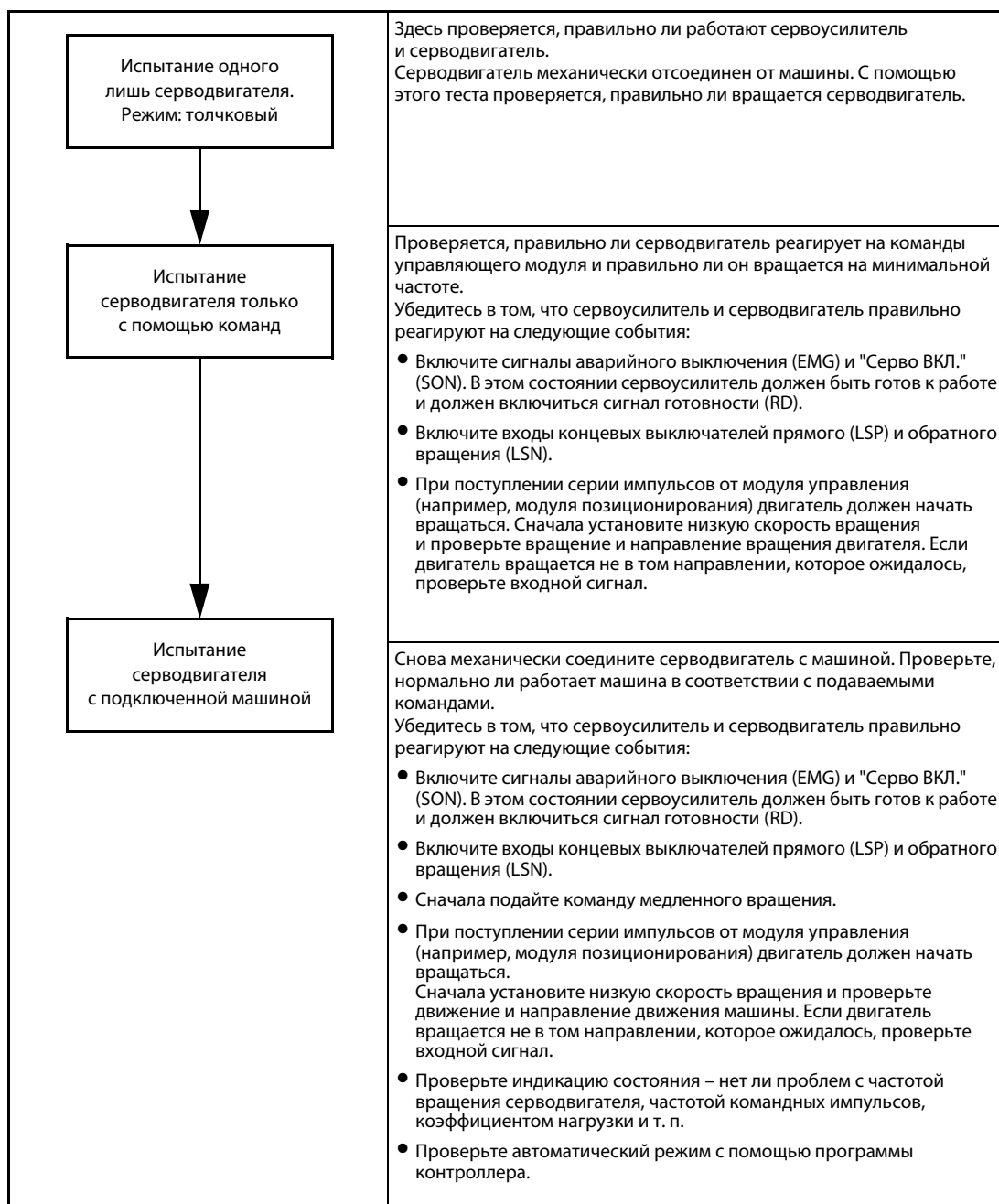
### ПРИМЕЧАНИЕ

"Резкий останов" серводвигателя означает останов со временем замедления 0 мс.

### 5.2.3 Тестовый режим

Прежде чем приступать к обычной эксплуатации, проверьте систему в тестовом режиме, чтобы удостовериться в том, что машина работает нормально.

Соблюдайте также указания разд. 5.2.1, касающиеся способов ввода сервоусилителя в эксплуатацию.



**Таб. 5-2:** Тестовый режим сервоусилителя MR-J3-A при позиционном регулировании

## 5.2.4 Настройка параметров



### ВНИМАНИЕ:

**Изменяйте настройки и параметры только с небольшим шагом. После каждого изменения удостоверьтесь в том, что требуемый эффект достигнут, и лишь затем переходите к другим изменениям. Чрезвычайно большие изменения настроек и параметров могут привести к нестабильной работе сервосистемы.**

В режиме регулирования положения сервоусилитель можно использовать только путем настройки базовых параметров (PA□□).

Если необходимо, можно дополнительно настроить параметры контуров регулирования (PB□□), дополнительные параметры (PC□□) и параметры назначения входов/выходов (PD□□).

Группа параметров	Описание
Базовые параметры (№ PA□□)	<p>Всегда настраивайте эти параметры прежде других.</p> <p>В принципе, возможна работа только на основе настройки этой группы параметров. В этой группе устанавливаются следующие пункты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• режим регулирования (в данном случае: регулирование в контуре положения)</li> <li>• опциональный тормозной резистор</li> <li>• выбор абсолютных или относительных координат</li> <li>• количество импульсов заданного значения на оборот</li> <li>• передаточное отношение электронного редуктора</li> <li>• активация и настройка автонастройки</li> <li>• порог включения сигнала "В позиции"</li> <li>• ограничение крутящего момента</li> <li>• характеристика импульсов заданного значения</li> <li>• направление вращения серводвигателя</li> <li>• выходные импульсы энкодера</li> </ul>
Параметры контуров регулирования (№ PB□□)	<p>Если с активированной автонастройкой сервоусилитель работает неудовлетворительно, с помощью этих параметров можно сделать более тонкие настройки фильтров, усилений и т. п.</p> <p>Для переключения коэффициентов усиления необходимо настроить параметры этой группы.</p>
Дополнительные параметры (№ PC□□)	<p>Эта группа дает возможность сконфигурировать множественные электронные редукторы, аналоговые выходы для мониторинга или аналоговые управляющие входы.</p>
Параметры назначения входов/выходов <sup>①</sup> (№ PD□□)	<p>Позволяют настраивать входные и выходные сигналы сервоусилителя</p>

**Таб. 5-3:** Группы параметров при регулировании положения

<sup>①</sup> Для изменения параметров назначения входов/выходов необходимо изменить настройку параметра PA19 (отключить защиту от записи).

## 5.2.5 Ввод в эксплуатацию

После проверки базовой настройки с помощью тестового режима и корректировки требуемых параметров введите сервоусилитель в эксплуатацию. Если необходимо, выполните оцифровку (выход в референтную точку).

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если при вводе в эксплуатацию возникли проблемы, см. указания по распознаванию и устранению неисправностей в разд. 8.1.

## 5.3 Ввод в эксплуатацию сервоусилителей серии MR-J3-B

### 5.3.1 Включение и отключение сервоусилителя

#### Включение электропитания

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

#### Настройка параметров

Настройте параметры в соответствии с прикладной задачей и техническими данными машины.

№ 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	Динамика привода в режиме автонастройки	12	Медленное реагирование (базовая настройка)

**Таб. 5-4:** Настройка и функция регулирования

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

#### Включить сервоусилитель

При включении сервоусилителя действуйте следующим образом:

- ① Включите электропитание силовой и управляющей цепи.
- ② Контроллер посылает команду "Серво ВКЛ."

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

#### Установить исходную точку

Перед выполнением процесса позиционирования установите исходную точку.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

Если выбрана система абсолютных координат, первое включение электропитания вызывает сообщение об ошибке 25 "Потеря абсолютной позиции". Сервосистема не может быть включена. Такая реакция обусловлена незаряженной емкостью энкодера и не является неисправностью. Чтобы устранить это сообщение об ошибке, следует на несколько минут оставить электропитание включенным во время состояния сигнализации, а затем выключить и снова включить.

Если электропитание системы абсолютных координат включается при частоте вращения 3000 об/мин и выше, то при этом могут возникнуть отклонения позиции под действием внешних сил или т. п. Поэтому во время останова двигателя электропитание должно быть включенным.

### 5.3.2 Прерывание работы

В следующих случаях работа сервоусилителя и серводвигателя прерывается.

Источник	Условие	Поведение при останове
Контроллер (процессор движения)	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 об ошибке 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 об ошибке "Аварийное выключение сервопривода" E6.

**Таб. 5-5:** Прерывание работы со стороны контроллера движения или сервоусилителя

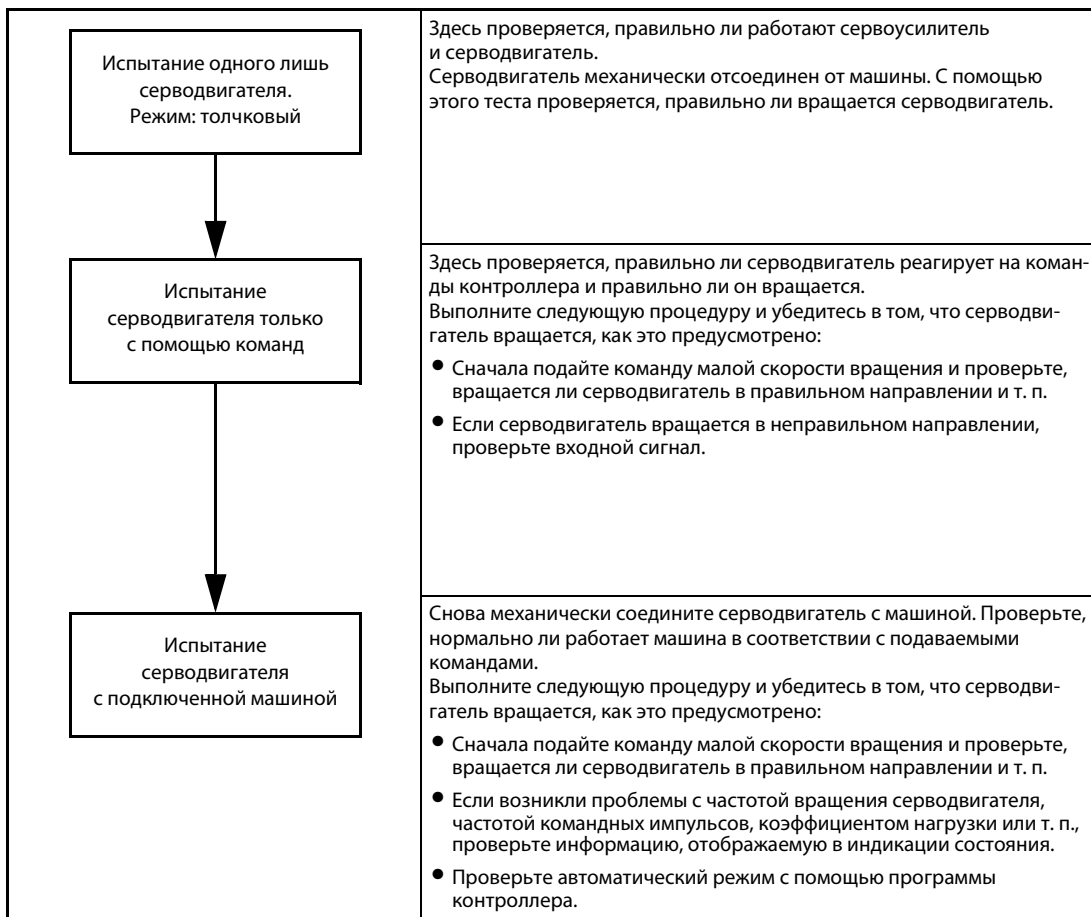
### 5.3.3 Тестовый режим

Прежде чем приступать к обычной эксплуатации, проверьте систему в тестовом режиме, чтобы удостовериться в том, что машина работает нормально.

См. также указания разд. 5.3.1, касающиеся способов ввода сервоусилителя в эксплуатацию.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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



**Рис. 5-1:** Тестовый режим сервоусилителя MR-J3-B



## 6 Пользование и настройка

### 6.1 Кнопки и индикация серии MR-J3-A

Для индикации настройки параметров, результатов диагностики, аварийной сигнализации и рабочего состояния используется дисплей с передней стороны сервоусилителя (5-разрядный 7-сегментный светодиодный дисплей). Переключать индикацию и функции можно с помощью четырех клавиш MODE, UP, DOWN и SET.

#### 6.1.1 Обзор

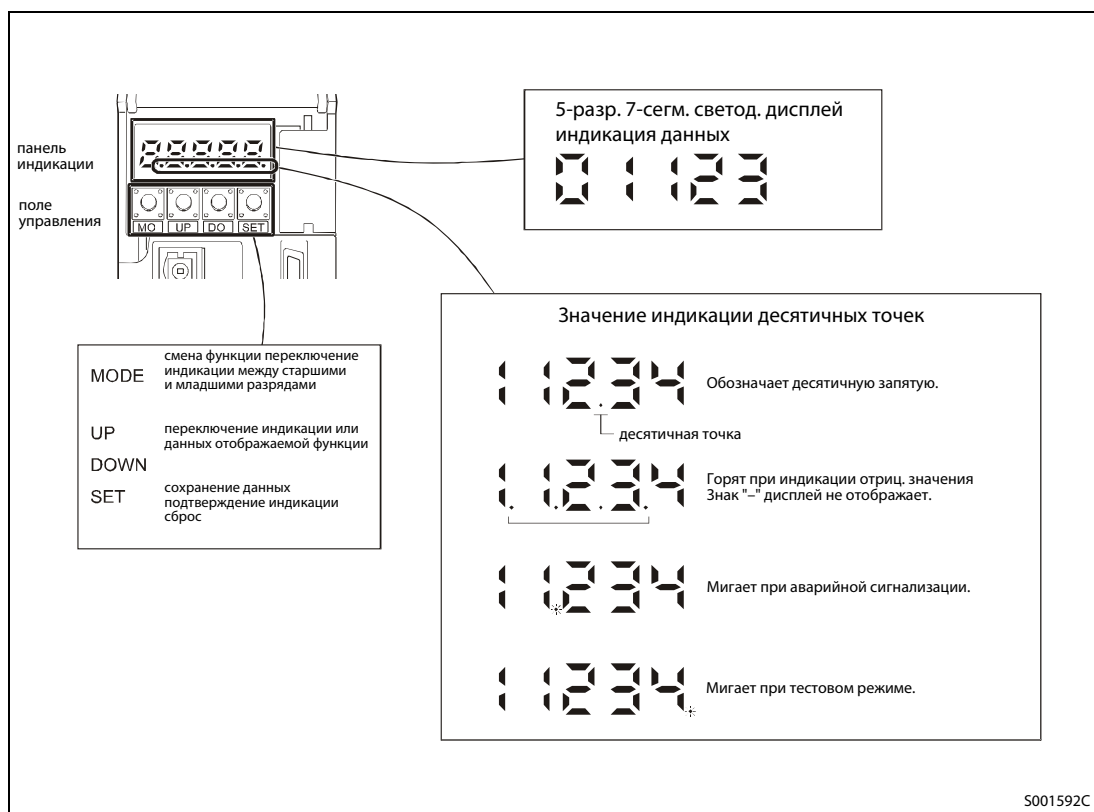


Рис. 6-1: Обзор индикации и клавиш

### 6.1.2 Последовательность изменения индикации при нажатии клавиши "MODE"

Нажав клавишу "MODE", можно изменить функцию индикации. В следующих разделах описываются отдельные функции индикации.

Чтобы была возможной настройка дополнительных параметров (PC□□), параметров контуров регулирования (PB□□) и параметров назначения входов/выходов (PD□□), необходимо изменить параметр PA19 (сброс защиты от записи).

Последовательность функций индикации	Первая индикация после переключения	Функция	см.
<p>нажатие клавиши MODE</p>	<p>S001596C</p>	Индикация состояния сервопривода Появляется при включении электропитания ①.	разд. 6.1.3
	<p>S001597C</p>	Множественная индикация: <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовность к работе</li> <li>• внешний входной/выходной сигнал</li> <li>• выходной сигнал (DO)</li> <li>• принудительный выходной сигнал</li> <li>• тестовый режим</li> <li>• версия программного обеспечения</li> <li>• смещение аналогового входа</li> <li>• серия и тип двигателя</li> <li>• тип энкодера</li> <li>• заблокированные данные</li> </ul>	руководство по сервоусилителю
	<p>S001598C</p>	Индикация: <ul style="list-style-type: none"> <li>• текущая сигнализация</li> <li>• последние шесть сообщений сигнализации</li> <li>• номер ошибки параметра</li> </ul>	руководство по сервоусилителю
	<p>S001599C</p>	Индикация и настройка базовых параметров	разд. 6.1.7
	<p>S001600C</p>	Индикация и настройка параметров контуров регулирования	
	<p>S001601C</p>	Индикация и настройка дополнительных параметров	
	<p>S001602C</p>	Индикация и настройка параметров назначения входов/выходов	
	<p>S001595C</p>	<p>S001602C</p>	

Таб. 6-1: Последовательность изменения индикации при нажатии клавиши "MODE"

① Если с помощью наладочного программного обеспечения MR Configurator оси было присвоено название, то сначала отображается название оси, а затем состояние сервосистемы.

### 6.1.3 Индикация состояния

Во время работы состояние сервоусилителя отображается на 5-разрядном 7-сегментном светодиодном дисплее. С помощью клавиш "UP" или "DOWN" индикацию можно переключить на требуемые данные. В левой части индикации соответствующая функция индикации обозначается с помощью определенного символа. При нажатии на клавишу "SET" отображается соответствующее значение.

#### Диаграмма изменения индикации состояния

После выбора индикации состояния с помощью клавиши "MODE" отображаемую функцию можно выбирать с помощью клавиш "UP" и "DOWN".

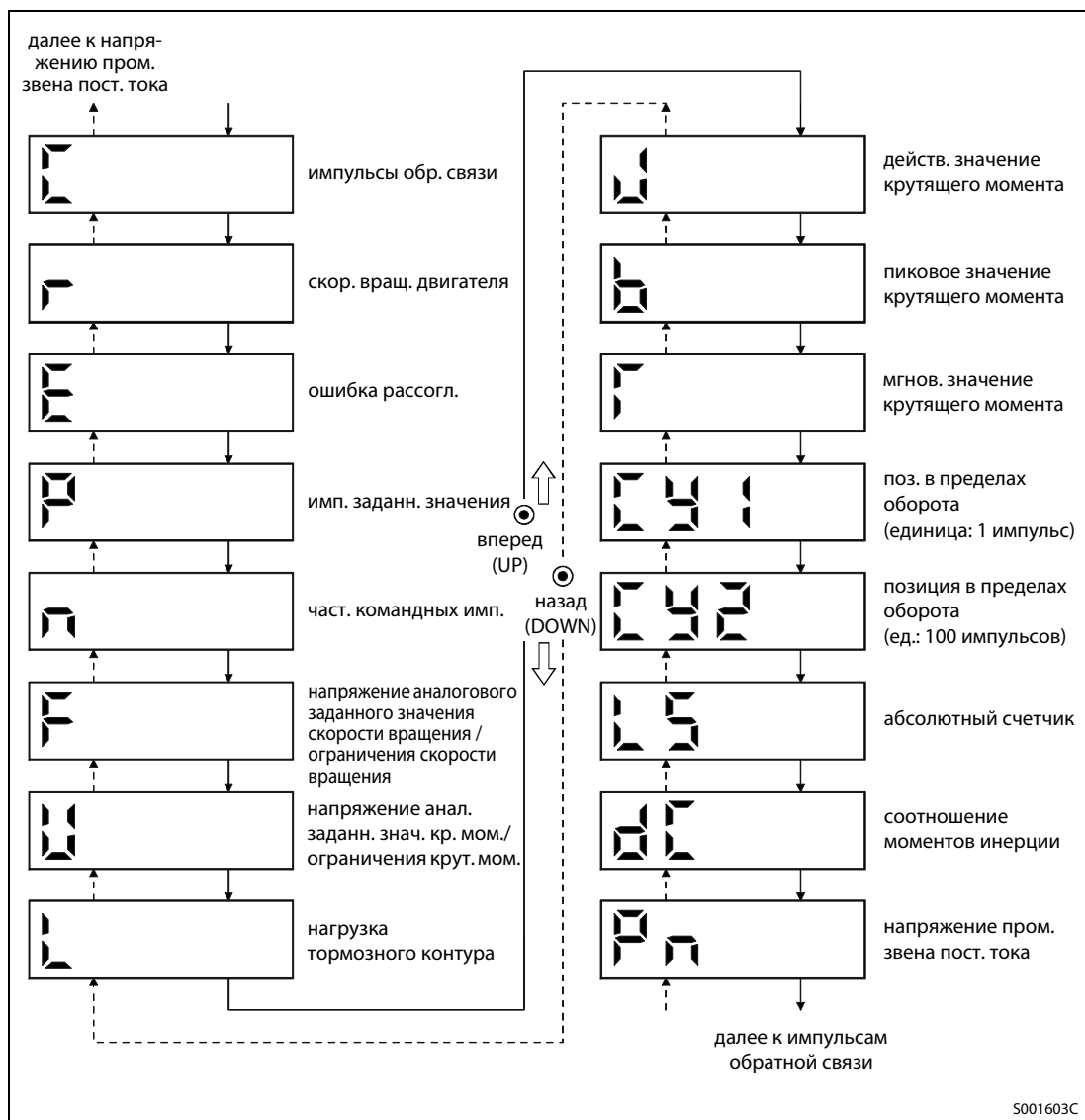


Рис. 6-2: Диаграмма изменения индикации состояния

**ПРИМЕЧАНИЕ**




Индикация, появляющаяся непосредственно после включения, зависит от выбранной функции регулирования (параметр РС36). После включения в течение двух секунд отображается символ, а затем появляется значение.

Режим регулирования	Начальная индикация
Позиция	Импульсы обратной связи (С)
Положение/скорость вращения	Импульсы обратной связи/скорость вращения двигателя
Скорость вращения	Скорость вращения двигателя (r)
Скорость вращения/крутящий момент	Скорость вращения двигателя/опорное напряжение для крутящего момента
Крутящий момент	Опорное напряжение для крутящего момента (U)
Крутящий момент/положение	Опорное напряжение для крутящего момента/импульсы обратной связи

**Таб. 6-2:** Индикация внутреннего состояния

**6.1.4**

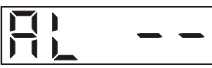







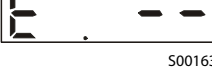
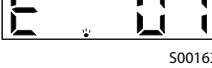
**Примеры индикации состояния**

Режим регулирования	Состояние	Индикация
Скорость вращения серводвигателя	Прямое вращение с частотой 2500 мин <sup>-1</sup>	 S001604C
	Обратное вращение с частотой 3000 мин <sup>-1</sup> Обратное вращение обозначается знаком минус.	 S001605C
Соотношение моментов инерции	Коэффициент 15.5	 S001606C
Абсолютный счетчик	11252 оборота	 S001607C
	-12566 оборотов Отрицательное значение обозначается горящими десятичными точками.	 горящие десятич. точки S001608C

**Таб. 6-3:** Примеры индикации

### 6.1.5 Индикация аварийного состояния

Эта функция индикации позволяет отображать текущее аварийное состояние, а также сохраненные сообщения сигнализации и ошибки параметров. Последние два разряда обозначают номер аварийного состояния или номер параметра. В следующей таблице перечислены некоторые примеры сигнализации.

Обозначение	Индикация	Значение
Текущая сигнализация	 S001625C	Показывает, что аварийного состояния нет
	 S001626C	Показывает аварийное состояние № 33 (повышенное напряжение). При возникновении сигнализации индикация мигает.
Обратное отслеживание сигнализации	 S001627C	Показывает, что последним возникло аварийное состояние № 50 (перегрузка 1).
	 S001628C	Показывает, что предпоследним было аварийное состояние № 33 (повышенное напряжение).
	 S001629C	Показывает, что третье от конца было аварийное состояние № 10 (пониженное напряжение).
	 S001630C	Показывает, что четвертое от конца было аварийное состояние № 31 (превышение скорости вращения).
	 S001631C	Показывает, что пятое от конца аварийное состояние в памяти не имеется.
	 S001632C	Показывает, что шестое от конца аварийное состояние в памяти не имеется.
Ошибка параметра	 S001633C	Показывает, что ошибок в параметрах не имеется
	 S001634C	Показывает, что параметр PA12 содержит ошибку.

**Таб. 6-4:** Примеры сигнализации

#### ПРИМЕЧАНИЯ

Возникающее аварийное состояние отображается в любом случае, т. е. независимо от того, какая функция индикации выбрана.

Несмотря на то, что появилось аварийное состояние, вы можете переключить дисплей на прежнюю индикацию. В этом случае в прежней индикации мигает четвертая десятичная точка, что означает наличие аварийного состояния.

Для сброса аварийного состояния один раз выключите и снова включите электропитание, либо во время индикации аварийного состояния нажмите клавишу "SET", либо включите сигнал Reset (RES). Однако перед этим вы должны устранить причину аварийного состояния.

Сохраненные сообщения об аварийных состояниях можно стереть с помощью параметра PC18.

### 6.1.6 Тестовый режим



**ВНИМАНИЕ:**

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

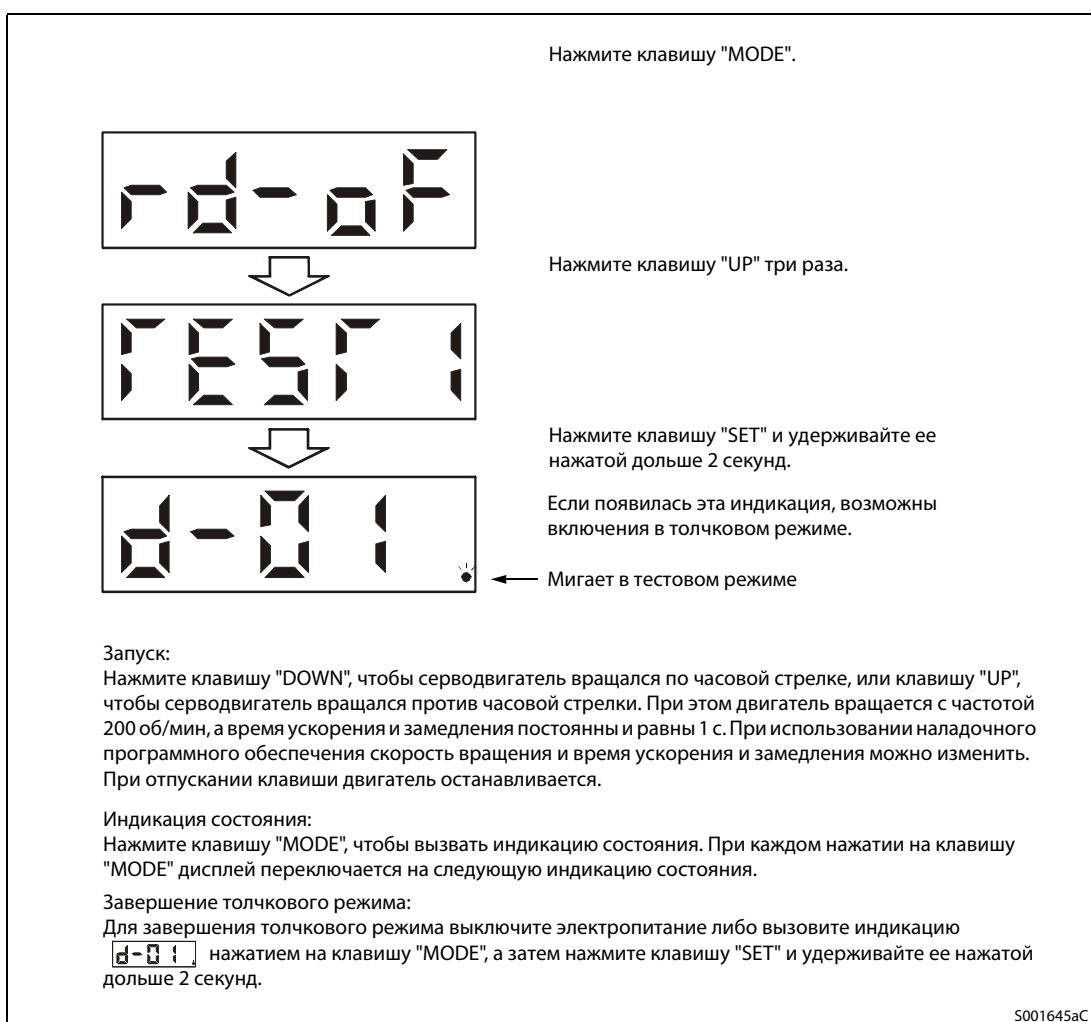
**ПРИМЕЧАНИЕ**

При работе в системе абсолютных координат использование тестового режима не возможно. Для тестового режима должен быть включен сигнал "Серво ВКЛ."

- Толчковый режим

В толчковом режиме серводвигателем можно управлять и без подачи заданного значения.

При этом действуйте следующим образом (см. Рис. 6-3):



**Рис. 6-3:** Толчковый режим

**ПРИМЕЧАНИЕ**

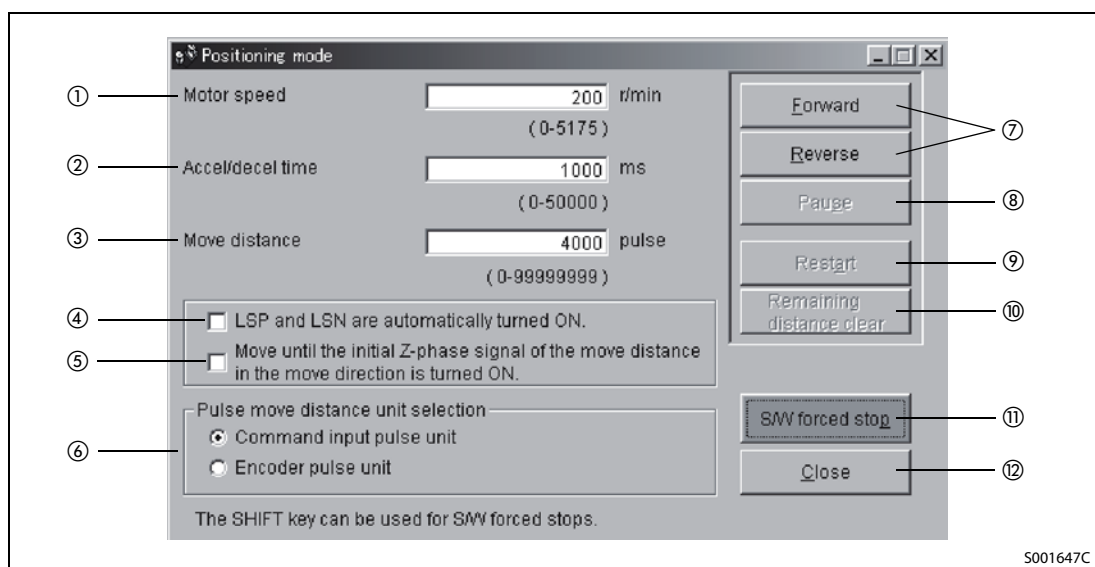
При толчковом режиме включайте сигналы EMG, LSP и LSN. Если параметр PD01 установлен на "□□□□", то сигналы LSP и LSN включаются автоматически.

● **Позиционирование**

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Позиционирование возможно только при использовании наладочного программного обеспечения. Для позиционирования включите сигнал EMG.

Позиционирование возможно только в том случае, если не выполняется никакая другая команда позиционирования (например, внешняя).



**Рис. 6-4:** Меню настройки наладочного программного обеспечения для позиционирования

- ① **Скорость вращения [1/мин]**  
Введите здесь скорость вращения двигателя.
- ② **Время ускорения и замедления [мс]**  
Введите здесь постоянную времени для ускорения и замедления.
- ③ **Путь [импульсы]**  
Введите здесь величину перемещения
- ④ **Автоматическое включение LSP и LSN**  
При активации соответствующего режима активируются сигналы LSP и LSN (программными средствами). Если данные входы не активированы программно с помощью данного меню, входы LSP и LSN требуется включать с помощью внешнего сигнала.
- ⑤ **Перемещение до достижения сигнала фазы Z**  
При активации этого режима перемещение происходит до тех пор, пока не будет достигнут конец пути, отсчитываемого от момента первого достижения фазы Z энкодера.
- ⑥ **Выбор единиц для импульсов пути**  
Здесь можно выбрать единицы для индикации пути ③. Возможен выбор между единицами "командные импульсы" (верхний выбор) или "импульсы энкодера" (нижний выбор). При выборе "командных импульсов" отображаемый путь умножается на коэффициент электронного редуктора (CMX/CDV). При выборе "импульсов энкодера" умножение пути на этот коэффициент не происходит.
- ⑦ **Вперед/назад**  
Экранная кнопка "Вперед" (Forward) запускает позиционирование. Серводвигатель вращается против часовой стрелки (глядя на вал двигателя).  
Экранная кнопка "Назад" (Reverse) запускает позиционирование. Серводвигатель вращается по часовой стрелке (глядя на вал двигателя).
- ⑧ **Пауза**  
С помощью этой экранной кнопки двигатель можно временно остановить. Кнопка действует только при вращающемся двигателе.

- ⑨ Продолжить  
После временного останова двигателя с помощью кнопки "Пауза" можно снова возобновить его вращение с помощью этой экранной кнопки. Эта экранная кнопка действует только в том случае, если активна функция "Пауза".
- ⑩ Обнуление остаточного пути  
После временного останова двигателя с помощью кнопки "Пауза" имеется возможность с помощью этой экранной кнопки (Remaining distance clear) обнулить путь, который осталось пройти двигателю до целевой позиции на момент временного останова. Эта экранная кнопка действует только в том случае, если активна функция "Пауза".
- ⑪ Аварийный останов  
При нажатии экранной кнопки "S/W forced stop" серводвигатель сразу останавливается. Эта экранная кнопка действует только при вращающемся двигателе.
- ⑫ Завершить  
Эта экранная кнопка завершает позиционирование. Меню настроек закрывается.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

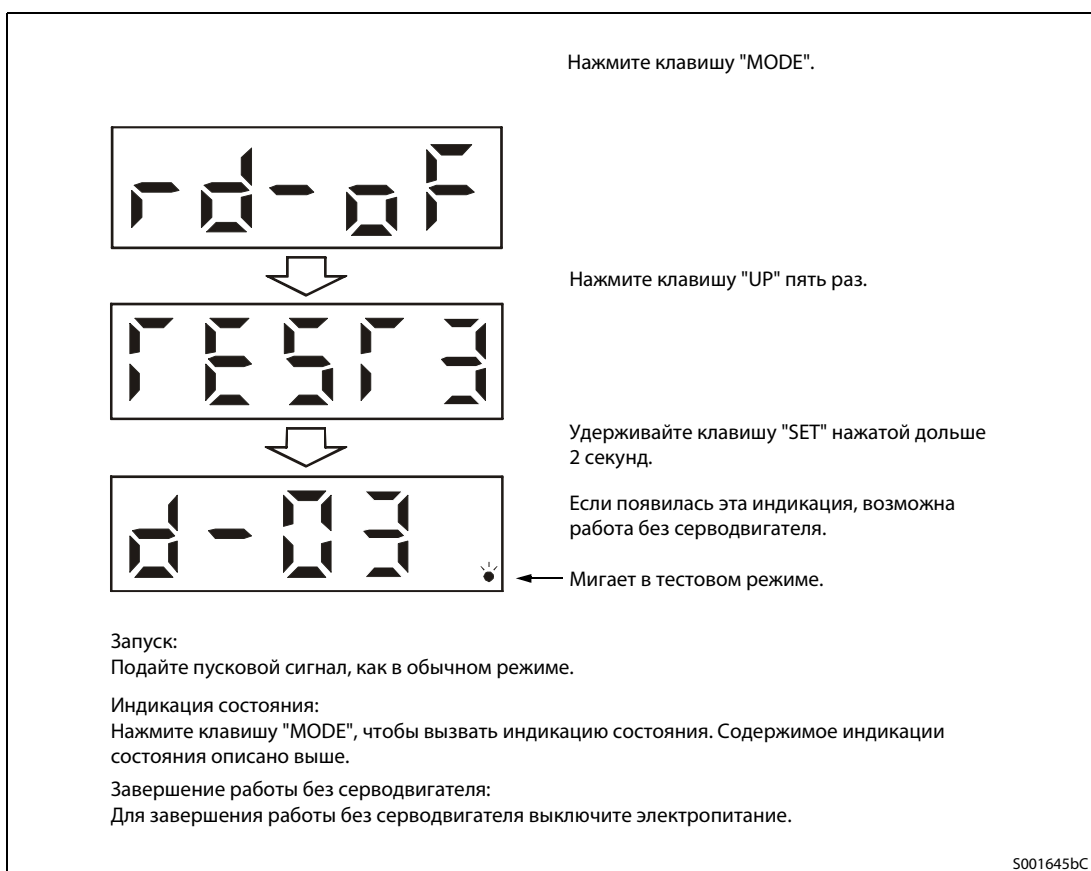
Во время позиционирования можно использовать индикацию состояния.

● Работа без серводвигателя

Если серводвигатель не подключен, имеется возможность заставить сервоусилитель – в зависимости от внешних входных сигналов – выдавать сигналы и значения индикации, имитирующую работу с серводвигателем. Например, эту функцию можно использовать для проверки программы подключенного модуля позиционирования.

При выполнении этой функции сигнал "Серво ВКЛ." должен быть выключен.

При этом действуйте следующим образом (см. Рис. 6-5):



**Рис. 6-5:** Тестовый режим без двигателя



## 6.1.7 Индикация и настройка параметров



### ВНИМАНИЕ:

*Изменяйте настройки и параметры только с небольшим шагом. После каждого изменения удостоверьтесь в том, что требуемый эффект достигнут, и лишь затем переходите к другим изменениям. Чрезвычайно большие изменения настроек и параметров могут привести к нестабильной работе сервосистемы.*

### ПРИМЕЧАНИЯ

Для изменения параметров назначения входов/выходов необходимо снять защиту от записи с помощью параметра PA19.

Настройки входных и выходных сигналов можно изменить с помощью параметров PD03...PD08 и PD10...PD18.

### Индикация параметра

Нажать клавишу "MODE" несколько раз, чтобы попасть в режим настройки параметров. Перейти к очередному параметру группы можно с помощью клавиш "UP" и "DOWN", как это показано на рисунке ниже.

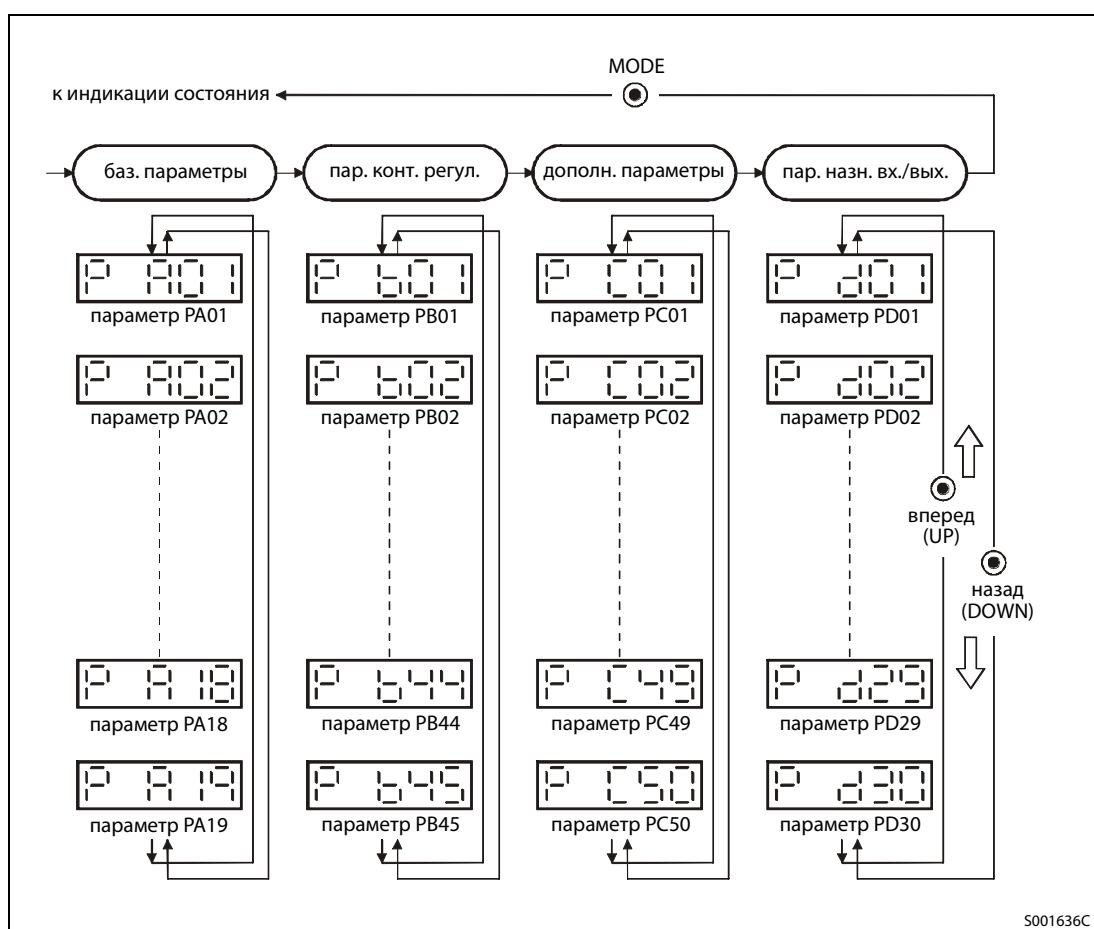


Рис. 6-6: Настройка параметров

**Пример установки параметра, содержащего до пяти разрядов**

В следующем примере показано изменение настройки в режиме регулирования положения:

Нажмите клавишу "MODE" четыре раза.

Появляется номер параметра. Нажмите клавишу "UP" или "DOWN", чтобы изменить номер на PA08.

Нажмите клавишу "SET" два раза.

Появляется настроенное значение параметра (□□□2: регулирование в контуре скорости). Индикация мигает.

Нажмите клавишу "DOWN" два раза.

Во время мигания индикации значение параметра можно изменить с помощью клавиш "UP" или "DOWN". (□□□0: регулирование в контуре положения)

Для завершения настройки нажмите клавишу "SET".

S001855C

**Рис. 6-7:** Настройка функции регулирования скорости

**ПРИМЕЧАНИЯ**

С помощью клавиш "UP" и "DOWN" можно перейти к следующему параметру.

Если вы изменили настройку параметра PA01, то для того, чтобы это изменение начало действовать, требуется один раз выключить и снова включить электропитание.

## 6.2 Кнопки и индикация серии MR-J3-B

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

### 6.2.1 Обзор

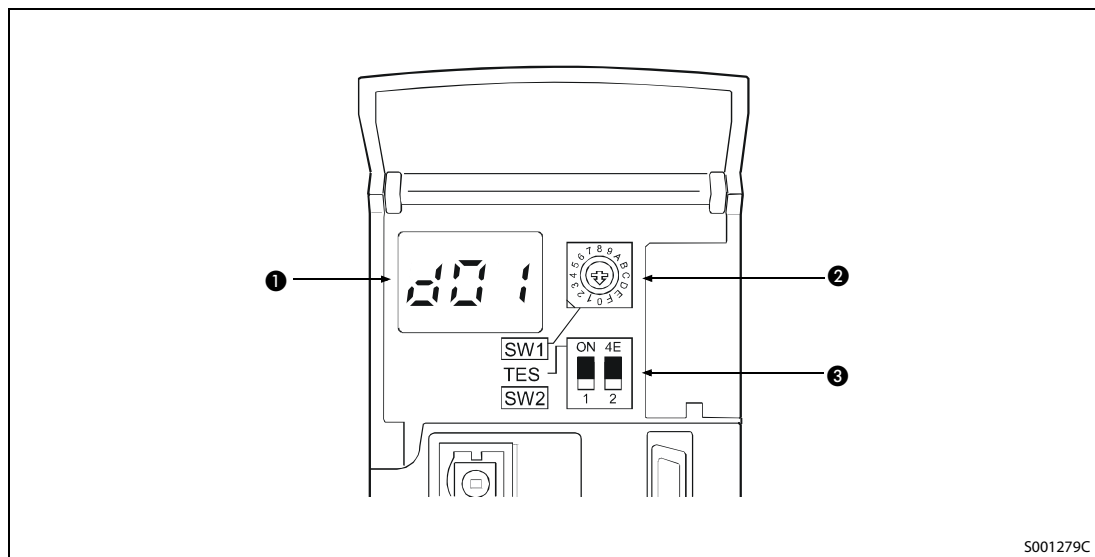

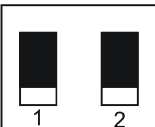
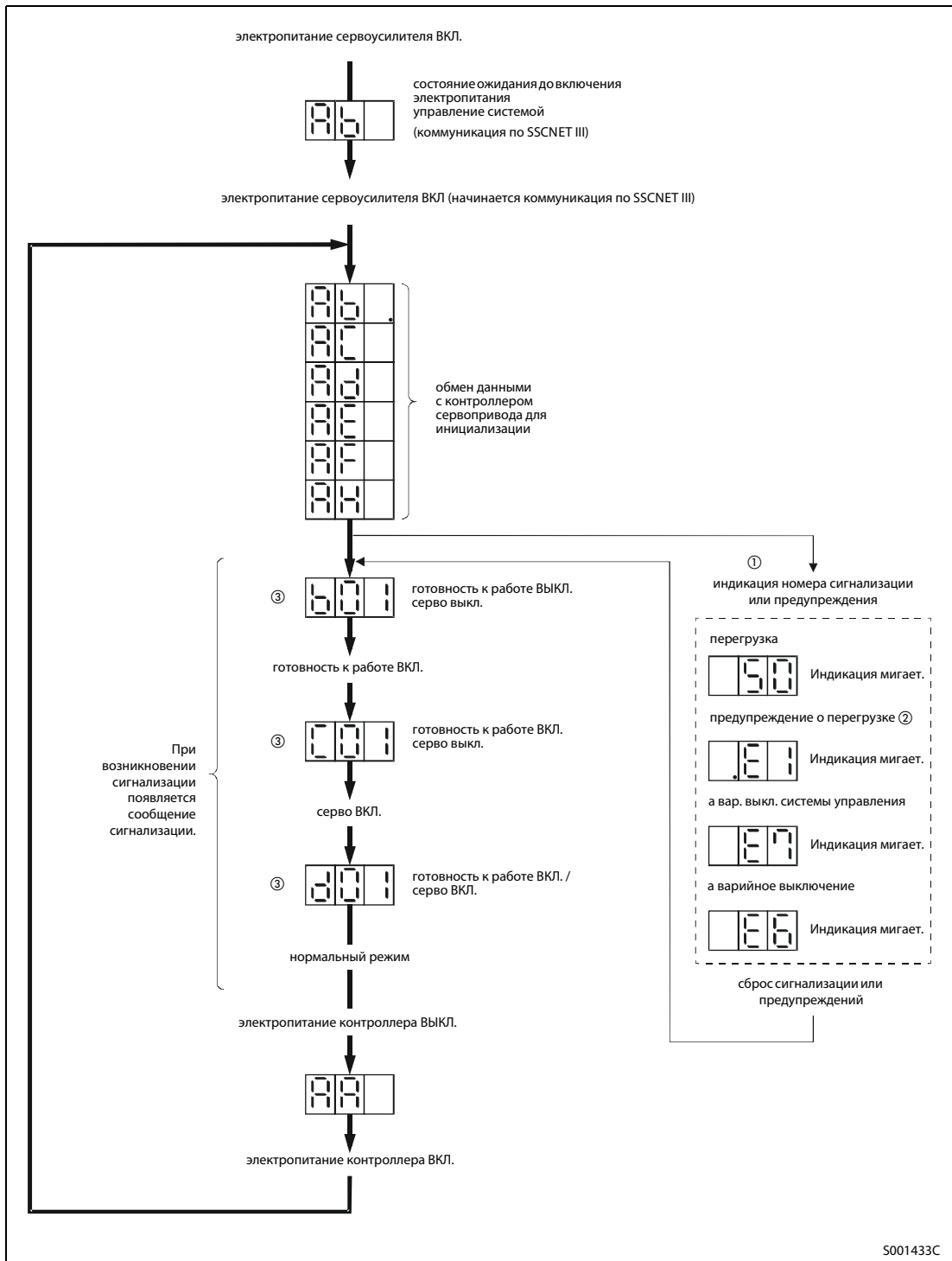


Рис. 6-8: Обзор индикации и элементов управления

№	Обозначение	Описание	См.
1	Поле индикации	Трёхразрядный 7-сегментный светодиод для индикации состояния сервопривода и кодов аварийной сигнализации	разд. 6.2.2
2	Номер станции (SW1) 	Поворотный переключатель для настройки номера станции сервоусилителя	разд. 4.6
3	Выбор тестового режима (SW2) 	При работе с наладочным программным обеспечением MR-Configurator переключатель SW2-1 служит для выбора тестового режима. Переключатель SW2-2 не действует. Он должен всегда находиться в нижнем положении.	разд. 6.2.3

Таб. 6-5: Элементы управления и их назначение

### 6.2.2 Диаграмма изменения 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:



S001433C

### 6.2.3 Тестовый режим



#### ВНИМАНИЕ:

- **Тестовый режим служит для испытания серводвигателя, а не машины. В тестовом режиме разрешается эксплуатировать 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.

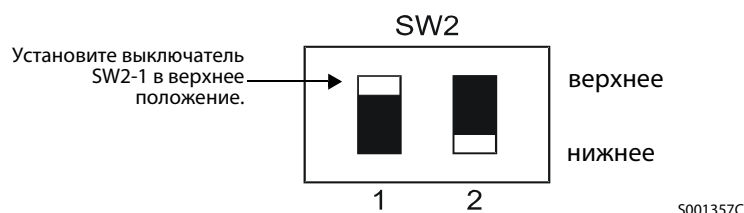
#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

### 6.2.4 Порядок действий в тестовом режиме

#### Толчковый режим, позиционирование, работа по программе, работа без серводвигателя

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



Если выключатель SW2-1 находится в верхнем положении, с помощью поворотного переключателя SW1 установлен номер станции и управление осуществляет контроллер, то хотя меню тестового режима и появляется на экране персонального компьютера, никакая функция не выполняется.

- ③ Включите электропитание. После инициализации появляется следующая индикация:



- ④ Теперь управляйте сервоусилителем с помощью персонального компьютера.

● Толчковая подача (толчковый режим)

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

Толчковый режим управляется с помощью меню наладочного программного обеспечения.

Обозначение	Базовая настройка	Диапазон регулирования
Скорость вращения [1/мин]	200	от 0 до максимальной скорости вращения
Время ускорения/замедления [мс]	1000	от 0 до 50000

**Таб. 6-6:** Настройка для толчкового режима

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

**Таб. 6-7:** Управление толчковым режимом

● Позиционирование

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

Позиционирование управляется с помощью меню наладочного программного обеспечения.

Обозначение	Предварительная настройка	Диапазон
Путь [импульсы]	4000	от 0 до 99999999
Скорость вращения [1/мин]	200	от 0 до максимальной скорости вращения
Время ускорения/замедления [мс]	1000	от 0 до 50000

**Таб. 6-8:** Настройки для позиционирования

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

**Таб. 6-9:** Управление позиционированием

● Работа по программе

В работе по программе можно без контроллера выполнять различные фрагменты программы. Работа по программе не зависит от эксплуатационной готовности сервоусилителя и возможна без подключения контроллера.

Работа по программе управляется с помощью меню наладочного программного обеспечения.

Функция	Экранная кнопка
Пуск	„Start“
Стоп	„Reset“

**Таб. 6-10:** Управление работой по программе

● Работа без серводвигателя

Имеется возможность, не подключая серводвигатель, перевести сервоусилитель в режим, при котором сервоусилитель – в зависимости от сигналов контроллера – выдает сигналы и показания индикации, имитирующие работу с серводвигателем. Например, эту функцию можно использовать для проверки программы подключенного модуля позиционирования. Эту функцию можно также использовать для сброса после аварийного выключения. В режиме работы без двигателя достаточно подать управляющее напряжение на клеммы L11 и L21 сервоусилителя.

Для останова этой функции установите переключатель "Работа без серводвигателя" в настройках параметров сервосистемы на "дезактивирована".

**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. 6-11:** Настройки для нагрузки

При работе без серводвигателя не могут возникать следующие сообщения об ошибках и предупреждения:

- Неисправность энкодера 1 (16)
- Неисправность энкодера 2 (20)
- Потеря абсолютной позиции (25)
- Прерван контакт с батареей (92)

Все прочие сообщения соответствуют сообщениям, возникающим при подключенном серводвигателе.

① Выключите электропитание.



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







# 7 Параметры



## ВНИМАНИЕ:

*Изменяйте настройки и параметры только с небольшим шагом. После каждого изменения удостоверьтесь в том, что требуемый эффект достигнут, и лишь затем переходите к другим изменениям. Чрезвычайно большие изменения настроек и параметров могут привести к нестабильной работе сервосистемы.*

## 7.1 Введение

В сервоусилителях серии MR-J3 параметры подразделены на следующие группы.

Группа параметров	Описание	
	Серия MR-J3-A	Серия MR-J3-B
Базовые параметры <sup>①</sup> (№ 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 влиять на работу сервоусилителя, преимущественно, при регулировании скорости вращения или крутящего момента	Позволяют настраивать аналоговый выход для мониторинга, сигналы энкодера и применение электромагнитного тормоза
Параметры назначения входов/выходов (№ PD□□)	Позволяют настраивать входные и выходные сигналы сервоусилителя	

**Таб. 7-1:** Группы параметров

<sup>①</sup> Если сервоусилитель находится в режиме регулирования положения, то с помощью базовых параметров PA□□ (преимущественно) можно восстановить состояние, которое сервоусилитель имел при отправке с завода-изготовителя (т. е. заводские настройки).

### ПРИМЕЧАНИЕ

Специфические параметры изготовителя разрешается устанавливать только на заводскую настройку.

## 7.2 Защита от записи параметров

При отправке с завода-изготовителя изменение базовых параметров, параметров контуров регулирования и дополнительных параметров деблокировано.

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 измененную настройку.

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□□	Дополн. параметры № PC□□	Параметры назначения входов/ выходов № PD□□
0000 <sub>H</sub>	считывание	✓	—	—	—
	запись	✓	—	—	—
000B <sub>H</sub> (начальное значение)	считывание	✓	✓	✓	—
	запись	✓	✓	✓	—
000C <sub>H</sub>	считывание	✓	✓	✓	✓
	запись	✓	✓	✓	✓
100B <sub>H</sub>	считывание	✓	—	—	—
	запись	только PA19	—	—	—
100C <sub>H</sub>	считывание	✓	✓	✓	✓
	запись	только PA19	—	—	—

**Таб. 7-2:** Доступ к параметрам

## 7.3 Параметры сервоусилителя MR-J3-A

### 7.3.1 Настройка базовых параметров (PA□□)

№	Обознач.	Описание	Режим <sup>②</sup>	Заводск. настр.	Единица	Пользовательская настройка
PA01	STY <sup>①</sup>	Выбор функции регулирования	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PA02	REG <sup>①</sup>	Выбор "Опциональный тормозной резистор"	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PA03	ABS <sup>①</sup>	Выбор "Абсолютное позиционирование"	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PA04	AOP1 <sup>①</sup>	Выбор функции A-1	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PA05	FBP <sup>①</sup>	Количество импульсов заданного значения на оборот	P	0	—	
PA06	CMX	Электронный редуктор (числитель)	P	1	—	
PA07	CDV	Электронный редуктор (знаменатель)	P	1	—	
PA08	ATU	Автонастройка	P S	0001 <sub>H</sub>	—	
PA09	RSP	Динамика автонастройки	P S	12	—	
PA10	INP	Порог включения сигнала "В позиции"	P	100	импульсы	
PA11	TLP	Ограничение крутящего момента, прямое вращение	P S T	100.0	%	
PA12	TLN	Ограничение крутящего момента, обратное вращение	P S T	100.0	%	
PA13	PLSS <sup>①</sup>	Формат импульса заданного значения	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PA14	POL <sup>①</sup>	Направление вращения	P	0	—	
PA15	ENR <sup>①</sup>	Количество выходных импульсов энкодера	P S T	4000	имп/об	
PA16	—	Параметры для нужд изготовителя	—	0	—	
PA17	—		—	0000 <sub>H</sub>	—	
PA18	—		—	0000 <sub>H</sub>	—	
PA19	BLK <sup>①</sup>	Защита от записи параметров (см. разд. 4.7.2)	P S T	000B <sub>H</sub>	—	

**Таб. 7-3:** Перечень базовых параметров

- ① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.
- ② Символы в столбце "Режим" указывают на применение параметра в соответствующей функции регулирования:  
 P: регулирование положения  
 S: регулирование частоты вращения  
 T: регулирование крутящего момента

### 7.3.2 Описание базовых параметров:

Номер	Символ	Заводская настройка	Единица	Диапазон	Режим <sup>②</sup>
PA01	STY <sup>①</sup>	0000 <sub>H</sub>		См. описание	P S T
Выбор режима: <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div> </div> <p style="margin-left: 40px;">Режим</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: регулирование в контуре положения</li> <li>1: регулирование в контуре положения и скорости вращения</li> <li>2: регулирование в контуре скорости</li> <li>3: регулирование в контуре скорости и крутящего момента</li> <li>4: регулирование крутящего момента</li> <li>5: регулирование крутящего момента и положения</li> </ul>					
PA02	REG <sup>②</sup>	0000 <sub>H</sub>		См. описание	P S T
Выбор "Оptionальный тормозной резистор": Сервоусилитель <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div> </div> <p style="margin-left: 40px;">Выбор опционального тормозного резистора</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>00: нет                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- В сервоусилителе MR-J3-10A тормозной резистор не применяется.</li> <li>- В сервоусилителях от MR-J3-20A до MR-J3-700A используется встроенный тормозной резистор.</li> </ul> </li> <li>01: FR-BU(-H), FR-RC(-H), FR-CV(-H)</li> <li>02: MR-RFH75-40</li> <li>03: MR-RFH75-40</li> <li>04: MR-RFH220-40</li> <li>05: MR-RFH400-13</li> <li>06: MR-RFH400-13</li> <li>08: MR-RFH400-6.7</li> <li>09: MR-RFH400-6.7</li> <li>81: MR-PWR-R T 400-120</li> <li>83: MR-PWR-R T 600-47</li> <li>85: MR-PWR-R T 600-26</li> </ul> <p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Неправильная настройка может привести к перегреву тормозного резистора. Опасность пожара!</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Если настроенный тормозной резистор не подходит к сервоусилителю, выводится ошибка параметра (AL.37).</p>					
PA03	ABS <sup>①</sup>	0000 <sub>H</sub>		См. описание	P
Выбор системы позиционирования: <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div> </div> <p style="margin-left: 40px;">Позиционирование</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Стандартное (инкрементальное)</li> <li>1: Система абсолютных координат, передача данных абсолютной позиции через дискретный интерфейс ввода-вывода (DI0)</li> <li>2: Система абс. координат, передача данных абсолютной позиции через последовательный интерфейс</li> </ul> <p>Активация/деактивация системы абсолютных значений при регулировании положения</p>					

Таб. 7-4: Подробный обзор параметров PA□□ (1)

Номер	Символ	Зав. настройка	Единица	Диапазон	Режим <sup>②</sup>						
<b>PA04</b>	<b>AOP1 <sup>①</sup></b>	<b>0000<sub>H</sub></b>		<b>См. описание</b>	<b>P S T</b>						
<p>Выбор функции A-1</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> </div> </div> <p>Функция клеммы CN1-23                      0: Функция, установленная с помощью параметра PD14                      1: Электромагнитный тормоз</p> <p>Присвоение сигнала для электромагнитного тормоза разъему CN1, клемма 23</p>											
<b>PA05</b>	<b>FBP <sup>①</sup></b>	<b>0</b>		<b>0 или 1000–50000</b>	<b>P</b>						
<p>Количество импульсов заданного значения на оборот</p> <div style="text-align: center;"> <p>Pt = 262144 имп/об → разреш. способ. энкодера</p> <p style="text-align: right;">S001569C</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Электронный редуктор (параметр PA06, PA07) активирован</td> </tr> <tr> <td>1000–50000</td> <td>Настроенное значение представляет собой количество импульсов заданного значения на каждый оборот двигателя</td> </tr> </tbody> </table> </div>						Настройка	Описание	0	Электронный редуктор (параметр PA06, PA07) активирован	1000–50000	Настроенное значение представляет собой количество импульсов заданного значения на каждый оборот двигателя
Настройка	Описание										
0	Электронный редуктор (параметр PA06, PA07) активирован										
1000–50000	Настроенное значение представляет собой количество импульсов заданного значения на каждый оборот двигателя										
<b>PA06</b>	<b>CMX</b>	<b>1</b>		<b>1–1048576</b>	<b>P</b>						
<p>Электронный редуктор (числитель коэффициента)</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Установите коэффициент в диапазоне 1/10 &lt; CMX/CDV &lt; 2000.</p> <p>ВНИМАНИЕ: Неправильная настройка может привести к бесконтрольно высокой частоте вращения серводвигателя.</p>											
<b>PA07</b>	<b>CDV</b>	<b>1</b>		<b>1–1048576</b>	<b>P</b>						
<p>Электронный редуктор (знаменатель коэффициента), (см. параметр PA06)</p> <p>Пример: Требуется разрешающая способность 10 мкм/импульс.                      Резьба для шариковинтовой передачи: P<sub>B</sub> = 10 [мм]                      Понижающий редуктор: n = 1/2                      Разреш. способность энкодера: Pt = 262144 [имп/об]                      Путь на каждый импульс заданного значения:  <math>\Delta l_0 = 10 \times 10^{-3}</math> [мм/имп]                      Путь на каждый оборот двиг.: <math>\Delta S = n \times P_B</math> [мм/оборот]                      Электронный редуктор рассчитывается по следующей формуле:</p> $\frac{CMX}{CDV} = \Delta l_0 \times \frac{Pt}{\Delta S} = \Delta l_0 \times \frac{Pt}{n \times P_B}$ <p>Числовой пример:</p> $\frac{CMX}{CDV} = 10 \times 10^{-3} \times \frac{262144}{1/2 \times 10} = \frac{10 \times 2 \times 262144}{10^3 \times 10} = \frac{2 \times 262144}{10^3} = \frac{524288}{1000} = \frac{524288}{1000} \times \frac{8}{8} = \frac{65536}{125}$ <p>Установите CMX = 65536 и CDV = 125.</p> <div style="text-align: right;"> <p style="text-align: right;">S001571C</p> </div>											

Таб. 7-4: Подробный обзор параметров PA□□ (2)

Номер	Символ	Заводская настройка	Единица	Диапазон	Режим ②															
<b>PA08</b>	<b>ATU</b>	<b>0001<sub>H</sub></b>		<b>См. описание</b>	<b>P S</b>															
Автонастройка Выбор метода настройки усиления																				
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table>						0	0	0												
0	0	0																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка</th> <th>Настройка усиления</th> <th>Автоматически настраиваемые параметры (примечание)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>интерполяция</td> <td>PB06, PB08, PB09, PB10</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>автонастройка 1</td> <td>PB06, PB07, PB08, PB09, PB10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>автонастройка 2</td> <td>PB07, PB08, PB09, PB10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>вручную</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>						Настройка	Настройка усиления	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	—
Настройка	Настройка усиления	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□□ имеют следующее значение:																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ параметра</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PB06</td> <td>Соотношение инерции масс</td> </tr> <tr> <td>PB07</td> <td>Коэффициент усиления виртуального контура положения</td> </tr> <tr> <td>PB08</td> <td>Коэффициент усиления контура положения</td> </tr> <tr> <td>PB09</td> <td>Коэффициент усиления контура скорости вращения</td> </tr> <tr> <td>PB10</td> <td>Интегральное звено контура скорости вращения</td> </tr> </tbody> </table>						№ параметра	Значение	PB06	Соотношение инерции масс	PB07	Коэффициент усиления виртуального контура положения	PB08	Коэффициент усиления контура положения	PB09	Коэффициент усиления контура скорости вращения	PB10	Интегральное звено контура скорости вращения			
№ параметра	Значение																			
PB06	Соотношение инерции масс																			
PB07	Коэффициент усиления виртуального контура положения																			
PB08	Коэффициент усиления контура положения																			
PB09	Коэффициент усиления контура скорости вращения																			
PB10	Интегральное звено контура скорости вращения																			

PA09	RSP	12	1-32	P S																																																																								
Настройка быстродействия автонастройки																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Значение</th> <th>Динамика</th> <th>Резонансная частота машины [Гц]</th> <th>Значение</th> <th>Динамика</th> <th>Резонансная частота машины [Гц]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="16">медленно ↑ ↓ средне</td> <td>10.0</td> <td>17</td> <td rowspan="16">средне ↑ ↓ быстро</td> <td>67.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>11.3</td> <td>18</td> <td>75.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12.7</td> <td>19</td> <td>85.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>14.3</td> <td>20</td> <td>95.9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>16.1</td> <td>21</td> <td>108.0</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>18.1</td> <td>22</td> <td>121.7</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>20.4</td> <td>23</td> <td>137.1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>23.0</td> <td>24</td> <td>154.4</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>25.9</td> <td>25</td> <td>173.9</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>29.2</td> <td>26</td> <td>195.9</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>32.9</td> <td>27</td> <td>220.6</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>37.0</td> <td>28</td> <td>248.6</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>41.7</td> <td>29</td> <td>279.9</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>47.0</td> <td>30</td> <td>315.3</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>52.9</td> <td>31</td> <td>355.1</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>59.6</td> <td>32</td> <td>400.0</td> </tr> </tbody> </table>					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
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 машина слишком сильно вибрирует или редуктор сильно шумит, уменьшите настроенное значение. Для повышения эффективности машины следует увеличить это значение и одновременно уменьшить время успокоения.																																																																												

Таб. 7-4: Подробный обзор параметров PA□□ (3)

Номер	Символ	Заводская настройка	Единица	Диапазон	Режим <sup>②</sup>
<b>PA10</b>	<b>INP</b>	<b>100</b>	<b>импульсы</b>	<b>0-10000</b>	<b>P</b>
<p>Сигнальный выход "В позиции"                      Настройка ошибки рассогласования, при достижении которой на систему управления выдается сигнал "В позиции".</p> <p>заданное значение                      ↓                      ошибка рассогл.                      ↓                      в позиции (INP)</p> <p>заданное значение                      ошибка рассогласования серводвигателя                      зона "В позиции" [импульсы]                      ВКЛ.                      ВЫКЛ.</p> <p>S001360C</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b>                      Установите диапазон, в котором выдается сигнал "В позиции", в виде количества импульсов заданного значения до их пересчета на основе коэффициента электронного редуктора.</p>					
<b>PA11</b>	<b>TLP</b>	<b>100.0</b>	<b>%</b>	<b>0-100.0</b>	<b>P S T</b>
<p>Ограничение крутящего момента при прямом вращении                      С помощью этого параметра можно ограничить крутящий момент, вырабатываемый серводвигателем. При этом максимальный крутящий момент принимается за 100 %. Если этот параметр установить на 0, крутящий момент не будет вырабатываться совсем.                      При аналоговом выходном сигнале настроенное здесь значение соответствует напряжению +8 В.</p>					
<b>PA12</b>	<b>TLN</b>	<b>100.0</b>	<b>%</b>	<b>0-100.0</b>	<b>P S T</b>
<p>Ограничение крутящего момента при обратном вращении                      С помощью этого параметра можно ограничить крутящий момент, вырабатываемый серводвигателем. При этом максимальный крутящий момент принимается за 100 %. Если этот параметр установить на 0, крутящий момент не будет вырабатываться совсем.                      При аналоговом выходном сигнале настроенное здесь значение соответствует напряжению +8 В.</p>					

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

Номер	Символ	Зав. настройка	Единица	Диапазон	Режим ②											
<b>PA13</b>	<b>PLSS ①</b>	<b>0000<sub>H</sub></b>		<b>См. описание</b>	<b>P</b>											
<p>Формат импульса заданного значения</p> <p>Выберите формат входного сигнала в виде серии импульсов. Импульсный сигнал может иметь три различные формы, которые, в свою очередь, подразделяются на положительную и отрицательную логику.</p> <p>Возможные формы сигнала показаны в следующей таблице.</p> <p>Стрелки на фронтах сигнала указывают, происходит ли управление по возрастающему или ниспадающему фронту.</p> <p>Серии импульсов фаз "А" и "В" обрабатываются лишь после умножения на коэффициент 4.</p>																
	<b>Настройка параметра PA13</b>	<b>Формат серии импульсов</b>	<b>Задание для прямого вращения</b>	<b>Задание для обратного вращения</b>												
	0010 <sub>H</sub>	Отрицательная логика	Серия импульсов прямого вращения PP	Серия импульсов обратного вращения NP	S001574C											
	0011 <sub>H</sub>		Серия импульсов плюс арифметический знак NP		S001575C											
	0012 <sub>H</sub>	Положительная логика	Серия импульсов фазы "А" PP	Серия импульсов фазы "В" NP	S001576C											
	0000 <sub>H</sub>		Серия импульсов прямого вращения PP	Серия импульсов обратного вращения NP	S001577C											
	0001 <sub>H</sub>	Серия импульсов плюс арифметический знак NP		S001578C												
	0002 <sub>H</sub>	Серия импульсов фазы "А" PP	Серия импульсов фазы "В" NP	S001579C												
<b>PA14</b>	<b>POL ①</b>	<b>0</b>		<b>См. описание</b>	<b>P</b>											
<p>Выбор направления вращения</p> <p>Устанавливает направление вращения серводвигателя</p>																
<p>прямое вращ. (левое)</p> <p>обратное вращ. (правое)</p> <p>S001361C</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Настройка параметра PA14</th> <th colspan="2">Направление вращения серводвигателя</th> </tr> <tr> <th>Возрастающие адреса</th> <th>Понижающиеся адреса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>обратное</td> <td>прямое</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>прямое</td> <td>обратное</td> </tr> </tbody> </table>				Настройка параметра PA14	Направление вращения серводвигателя		Возрастающие адреса	Понижающиеся адреса	0	обратное	прямое	1	прямое	обратное
Настройка параметра PA14	Направление вращения серводвигателя															
	Возрастающие адреса	Понижающиеся адреса														
0	обратное	прямое														
1	прямое	обратное														

Таб. 7-4: Подробный обзор параметров PA□□ (5)



Номер	Символ	Зав. настройка	Единица	Диапазон	Режим <sup>②</sup>
<b>PA15</b>	<b>ENR <sup>①</sup></b>	<b>4000</b>	<b>имп/об</b>	<b>1-100000</b>	<b>P S T</b>
<p>Разрешающая способность при имитации энкодера                      Настройка количества импульсов (фаза "А", фаза "В"), выдаваемого при одном полном обороте двигателя через имитируемый выход энкодера.                      Так как выдаваемое количество импульсов равно лишь вводимого здесь значения, в качестве заданного значения следует ввести четырехкратное количество требуемых импульсов. Вывод импульсов можно согласовать с помощью параметра PC19. Максимальная частота выходных импульсов равна 4.6 миллиона импульсов в секунду (после умножения на 4).                      Примеры настройки:                      С помощью параметра PC19 выбирается непосредственный вывод импульсов (содержимое PC19: □□0□). Если параметр PA15 установлен на "5600", при одном обороте двигателя выводятся 5600/4 = 1400 импульсов.                      Параметр PC19 настраивается так (содержимое PC19: □□1□), чтобы импульсы, вырабатываемые при одном полном обороте двигателя, делились на значение, настроенное в параметре PA15.                      Например, если в параметре PA15 введено "8", то при одном обороте двигателя выводятся (262144/8)х1/4 = 8192 импульса.                      Параметр PC19 устанавливается на □□2□. В этом случае импульсы обратной связи энкодера серводвигателя обрабатываются так, как это показано на рисунке ниже. Импульсы обратной связи (фактическое значение) выводятся аналогично импульсам заданного значения.</p> <p style="text-align: right;">S001580C</p>					
<b>PA16</b>		<b>0</b>			
<p>зарезервирован                      Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>					
<b>PA17</b>		<b>0000<sub>H</sub></b>			
<p>зарезервирован                      Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>					
<b>PA18</b>		<b>0000<sub>H</sub></b>			
<p>зарезервирован                      Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>					
<b>PA19</b>	<b>BLK <sup>①</sup></b>	<b>000В<sub>H</sub></b>		<b>См. описание</b>	<b>P S T</b>
<p>Защита от записи параметров                      Подробное описание настройки см. в разд. 7.2 и таб. 7-2.</p>					

**Таб. 7-4:** Подробный обзор параметров PA□□ (6)

- ① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.
- ② Символы в столбце "Режим" указывают на применение параметра в соответствующей функции регулирования:
  - P: регулирование в контуре положения
  - S: регулирование в контуре скорости
  - T: регулирование крутящего момента

## 7.4 Параметры сервоусилителя MR-J3-B

### 7.4.1 Настройка базовых параметров (PA□□)

№	Символ	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PA01	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PA02	REG <sup>②</sup>	Выбор "Оptionальный тормозной резистор"	0000 <sub>H</sub>	—	
PA03	ABS <sup>①</sup>	Выбор системы позиционирования	0000 <sub>H</sub>	—	
PA04	AOP1 <sup>①</sup>	Выбор функции A-1	0000 <sub>H</sub>	—	
PA05	—	Настройка изготовителя	0	—	
PA06	—		1	—	
PA07	—		1	—	
PA08	ATU	Автонастройка	0001 <sub>H</sub>	—	
PA09	RSP	Динамика привода в режиме автонастройки	12	—	
PA10	INP	Порог включения сигнала "В позиции"	100	импульсы	
PA11	—	Настройка изготовителя	1000.0	%	
PA12	—		1000.0	%	
PA13	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PA14	POL <sup>①</sup>	Направление вращения	0	—	
PA15	ENR <sup>①</sup>	Количество выходных импульсов энкодера	4000	имп/об	
PA16	—	Настройка изготовителя	0	—	
PA17	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PA18	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PA19	BLK <sup>①</sup>	Защита от записи параметров (см. разд. 7.2)	000B <sub>H</sub>	—	

**Таб. 7-5:** Перечень базовых 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.

### 7.4.2 Описание базовых параметров:

Номер	Символ	Заводская настройка	Единица	Диапазон
<b>PA01</b>		<b>0</b>		
зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
<b>PA02</b>	<b>REG<sup>②</sup></b>	<b>0000<sub>H</sub></b>		<b>См. описание</b>
Выбор "Оptionальный тормозной резистор" См.: Настройка базовых параметров сервоусилителя MR-J3-A, таб. 7-4				
<b>PA03</b>	<b>ABS<sup>①</sup></b>	<b>0000<sub>H</sub></b>		<b>См. описание</b>
Выбор системы позиционирования: <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;"> </div> <div style="margin-left: 10px;"> <p>Позиционирование</p> <p>0: стандартное (инкрементальное)</p> <p>1: система абсолютных значений</p> </div> </div> Выбор системы абсолютных координат для позиционирования.				
<b>PA04</b>	<b>AOP1<sup>①</sup></b>	<b>0000<sub>H</sub></b>		
Выбор функции A-1: выбор функции аварийного останова сервоусилителя <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="margin-left: 10px;"> <p>Выбор функции аварийного останова</p> <p>0: активировано (Функцию аварийного останова можно коммутировать через клемму EM1.)</p> <p>1: не активировано (Функцию аварийного останова невозможно коммутировать через клемму EM1. Эта клемма включена внутри.)</p> </div> </div> Если вы не используете вход аварийного выключения (EM1) сервоусилителя, установите этот параметр в дез-активированное состояние (01□□).				
<b>PA05</b>		<b>0</b>		
зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
<b>PA06</b>		<b>1</b>		
зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
<b>PA07</b>		<b>1</b>		
зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
<b>PA08</b>	<b>ATU</b>	<b>0001<sub>H</sub></b>		<b>См. описание</b>
Автонастройка См.: Настройка базовых параметров у сервоусилителя MR-J3-A, таб. 7-4				
<b>PA09</b>	<b>RSP</b>	<b>12</b>		<b>См. описание</b>
Настройка быстродействия автонастройки См.: Настройка базовых параметров сервоусилителя MR-J3-A, таб. 7-4				

**Таб. 7-6:** Подробный обзор параметров PA□□ (1)

Номер	Символ	Заводская настройка	Единица	Диапазон
<b>PA10</b>	<b>INP</b>	<b>100</b>	<b>импульсы</b>	<b>См. описание</b>
<p>Сигнальный выход "В позиции" Установка величины рассогласования, при которой на контроллер подается сигнал "В позиции".</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Этот параметр не может использоваться в режиме "Регулирование в контуре скорости".</p>				
<b>PA11</b>		<b>1000.0</b>	<b>%</b>	
<p>зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
<b>PA12</b>		<b>1000.0</b>	<b>%</b>	
<p>зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
<b>PA13</b>		<b>0000<sub>H</sub></b>		
<p>зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				
<b>PA14</b>	<b>POL<sup>①</sup></b>	<b>0</b>		<b>См. описание</b>
<p>Выбор направления вращения См.: Настройка базовых параметров сервоусилителя MR-J3-A, таб. 7-4</p>				
<b>PA15</b>	<b>ENR<sup>①</sup></b>	<b>4000</b>	<b>имп/об</b>	<b>1-65535</b>
<p>Разрешающая способность при имитации энкодера Настройка количества импульсов (фаза "А", фаза "В"), выдаваемого при одном полном обороте двигателя через имитируемый выход энкодера Так как выдаваемое количество импульсов равно лишь вводимого здесь значения, в качестве заданного значения следует ввести четырехкратное количество требуемых импульсов. Вывод импульсов можно согласовать с помощью параметра PC03. Максимальная частота выходных импульсов равна 4.6 миллиона импульсов в секунду (после умножения на 4). Примеры настройки: С помощью параметра PC03 выбирается непосредственный вывод импульсов (содержимое PC03: □□0□). Если параметр PA15 установлен на "5600", при одном обороте двигателя выводятся 5600/4 = 1400 импульсов. Параметр PC03 настраивается так (содержимое PC03: □□1□), чтобы импульсы, вырабатываемые при одном полном обороте двигателя, делились на значение, настроенное в параметре PA15. Например, если в параметре PA15 введено "8", то при одном обороте двигателя выводятся (262144/8)×1/4 = 8192 импульса.</p>				
<b>PA16</b>		<b>0</b>		
<p>зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.</p>				

Таб. 7-6: Подробный обзор параметров PA□□ (2)

Номер	Символ	Зав. настройка	Единица	Диапазон
<b>PA17</b>		<b>0000<sub>H</sub></b>		
зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
<b>PA18</b>		<b>0000<sub>H</sub></b>		
зарезервирован Содержимое этого параметра изменять нельзя.				
<b>PA19</b>	<b>BLK<sup>①</sup></b>	<b>000B<sub>H</sub></b>		
Защита от записи параметров Подробное описание настройки см. в разд. 7.2 и таб. 7-2.				

**Таб. 7-6:** Подробный обзор параметров PA□□ (3)

- 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.

## 7.5 Параметры контуров регулирования и доп. параметры, пар. назначения входов/выходов

В этом "Пособии для начинающего" описываются только базовые параметры PA□□. В приложении имеется табличный обзор

- параметров контуров регулирования PB□□ (разд. А.1.3, или разд. А.2.3)
- дополнительных параметров PC□□ (разд. А.1.4, или разд. А.2.4)
- параметров назначения входов/выходов PD□□ (разд. А.1.5, или разд. А.2.5).

Подробное описание этих параметров и их настроек содержится в руководстве по соответствующей серии сервоусилителей MR-J3-A и MR-J3-B.

# 8 Распознавание и устранение неполадок

## 8.1 Аварийная сигнализация и предупреждения

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если возникла сигнализация, установите сигнал состояния "Серво выкл." и прервите питание силового контура.

### 8.1.1 Перечень сигнализации и предупреждений

Если во время работы возникла неполадка, выводится соответствующая аварийная сигнализация или предупреждение и отключается сигнал ALM. Если это произошло, загляните в разд. 8.1.2 или разд. 8.1.3 и выполните рекомендуемые действия.

Индикация	Неполадка		Код сигнали-			Сброс сигнализации					
			зации ①, ③			Напряж. питания ВЫКЛ. → ВКЛ.	Нажатие SET при индик. ав. сигн.	Команда RESET	Включение сигнала RES	RESET центр. проц.	
			Контакт CN1-								
			22	23	24						
A	B		бит 2	бит 1	бит 0	MR-J3-A	MR-J3-B	MR-J3-A	MR-J3-B		
AL.10	10	Пониженное напряжение	0	1	0	✓	✓		✓		
AL.12	12	Ошибка запом. устр-ва 1 (RAM)	0	0	0	✓	—		—		
AL.13	13	Ошибка таймера	0	0	0	✓	—		—		
AL.15	15	Ошибка запоминающего устройства 2 (EIPROM)	0	0	0	✓	—		—		
AL.16	16	Ошибка энкодера 1 (при вкл.)	1	1	0	✓	—		—		
AL.17	17	Неисправность платы	0	0	0	✓	—		—		
AL.19	19	Ошибка запоминающего устройства 3 (флэш-ROM)	0	0	0	✓	—		—		
AL.1A	1A	Неправильный серводвигатель	1	1	0	✓	—		—		
AL.20	20	Ошибка энкодера 2	1	1	0	✓	—		—		
AL.24	24	Короткое замыкание на землю	1	0	0	✓	✓		✓		
AL.25	25	Потеря абсолютной позиции	1	1	0	✓	—		—		
AL.30	30	Перегрузка тормозного контура	0	0	1	✓ <sup>②</sup>	✓ <sup>②</sup>		✓ <sup>②</sup>		
AL.31	31	Сл. выс. скорость вращения	1	0	1	✓	✓		✓		
AL.32	32	Превышение тока	1	0	0	✓	—		—		
AL.33	33	Повышенное напряжение	0	0	1	✓	✓		✓		
—	34	Ошибка 1 коммун. по SSCNET III	—	—	—	✓	—	✓ <sup>④</sup>	—	✓	
AL.35	35	Сл. высокая входная частота	1	0	1	✓	✓		✓		
—	36	Ошибка 2 коммун. по SSCNET III	—	—	—	✓	—	✓	—	✓	
AL.37	37	Ошибка параметра	0	0	0	✓	—		—		
AL.45	45	Перегрев силовой части	0	1	1	✓ <sup>②</sup>	✓ <sup>②</sup>		✓ <sup>②</sup>		
AL.46	46	Перегрев серводвигателя	0	1	1	✓ <sup>②</sup>	✓ <sup>②</sup>		✓ <sup>②</sup>		
AL.47	47	Сигнализация вентилятора	0	1	1	✓	—		—		
AL.50	50	Перегрузка 1	0	1	1	✓ <sup>②</sup>	✓ <sup>②</sup>		✓ <sup>②</sup>		
AL.51	51	Перегрузка 2	0	1	1	✓ <sup>②</sup>	✓ <sup>②</sup>		✓ <sup>②</sup>		
AL.52	52	Слишком большая ошибка рассогласования	1	0	1	✓	✓		✓		
AL.8A	—	Контрольное время коммуникации	послед.	0	0	0	✓	✓	—	✓	—
—	8A		USB	—	—	—		—	✓	—	—
AL.8E	—	Коммуникация	послед.	0	0	0	✓	✓	—	✓	—
—	8E		USB	—	—	—		—	✓	—	—
88888	888	Сторожевая схема	—	—	—	✓	—		—	—	

Таб. 8-1: Обзор аварийной сигнализации и предупреждений (1)

Индикация	Неполадка		Код сигнали-			Сброс предупреждения				
			зации <sup>①, ③</sup>			Напряж. питания Выхл. → Вкл.	Нажатие SET при индик. авар. сигнал.	Команда RESET	Включ. сигнала RES	RESET центр. проц.
			Контакт CN1-							
MR-J3-		22	23	24	MR-J3-A	MR-J3-B	MR-J3-A	MR-J3-B		
A	B	бит 2	бит 1	бит 0						
Предупреждения	AL.92	92	Прервано соединение с батареей	—	—	—	Это предупреждение сбрасывается автоматически в результате устранения неполадки.			
	AL.96	96	Ошибочное движение в нулевую точку	—	—	—				
	AL.99	—	Предупреждение о конечном упоре	—	—	—				
	AL.9F	9F	Предупреждение о батарее	—	—	—				
	AL.E0	E0	Предупреждение: чрезмерная регенерационная нагрузка	—	—	—				
	AL.E1	E1	Предупрежд. о перегрузке 1	—	—	—				
	AL.E3	E3	Неверная абсолютная позиция	—	—	—				
	—	E4	Предупреждение о параметре	—	—	—				
	AL.E5	—	Предупреждение о контрольном времени ABS	—	—	—				
	AL.E6	E6	Аварийное выключение сервосистемы	—	—	—				
	—	E7	Аварийное выключение системы управления (контроллера)	—	—	—				
	AL.E8	E8	Предупреждение: пониженная скорость вращения вентилятора	—	—	—				
	AL.E9	E9	Предупреждение: силовой контур Выхл.	—	—	—				
	AL.EA	—	Предупреждение ABS "Серво Вкл."	—	—	—				
AL.EC	EC	Предупрежд. о перегрузке 2	—	—	—					
AL.ED	ED	Предупреждение: чрезмерная выходная мощность двигателя	—	—	—					

**Таб. 8-1:** Обзор аварийной сигнализации и предупреждений (2)

- ① 0: Контакт выключается (OFF)  
1: Контакт включается (ON)
- ② Устраните причину неполадки и обеспечьте 30-минутную паузу для охлаждения сервоусилителя, серводвигателя и тормозного блока, прежде чем сбрасывать сигнализацию и возобновлять эксплуатацию.
- ③ **Только у сервоусилителей серии MR-J3A**  
Если установить параметр PD24 на □□□1, код сигнализации будет выводиться через цифровые выходы в виде состояния Вкл/Выкл. При этом предупреждающие сообщения от AL.92 до AL.ED кода не имеют.  
Коды аварийной сигнализации выводятся при возникновении соответствующей сигнализации. При нормальной работе (без сигнализации) через контакты CN1-22, CN1-23 и CN1-24 выводятся стандартные сигналы состояния (например, скорость вращения).
- ④ При некоторых состояниях коммуникации контроллера (процессора движения) может случиться, что сброс сигнализации окажется невозможным.



## 8.1.2 Сообщения сигнализации

**ОПАСНОСТЬ:**

*При возникновении сигнализации необходимо устранить причину. Убедитесь в том, что повторный запуск может быть выполнен без опасности, сбросьте сигнализацию и возобновите эксплуатацию.*

*Во избежание неправильного функционирования, при потере абсолютной позиции (AL.25 или 25) должна быть повторно установлена исходная точка.*

*При возникновении аварийной сигнализации устанавливайте сигнал состояния "Серво выкл." и прерывайте питание силового контура.*

**Примечания к Таб. 8-2**

Меры защиты при возникновении сигнализации:

**ВНИМАНИЕ:**

*При возникновении одной из следующих сигнализаций устраните причину и обеспечьте 30-минутную паузу для охлаждения сервоусилителя, серводвигателя и тормозного блока, прежде чем возобновлять эксплуатацию:*

- *Перегрузка тормозного контура (AL.30 или 30)*
- *Перегрузка 1 (AL.50 или 50)*
- *Перегрузка 2 (AL.51 или 51)*

*Если просто сбросить сигнализацию путем выключения и повторного включения электропитания, а затем продолжить эксплуатацию, сервоусилитель, серводвигатель и тормозной резистор могут повредиться.*

**ОПАСНОСТЬ:**

*Кратковременное снижение напряжения*

*Если напряжение снизилось на время более 60 мс, выводится сигнализация о снижении напряжения (AL.10 или 10). Если пониженное напряжение продолжает иметь место еще 20 мс, контур управления выключается. Если бы в этом состоянии напряжение снова возросло и одновременно имелся сигнал "Серво ВКЛ.", произошел бы неконтрольный запуск серводвигателя. Во избежание такой ситуации необходимо предусмотреть схему, которая при возникновении этой сигнализации сразу выключает сигнал "Серво ВКЛ.".*

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если возникла аварийная сигнализация, то выключается сигнал ALM и в поле индикации появляется соответствующий код сигнализации. Серводвигатель останавливается. Для поиска неисправностей вы можете использовать опциональное наладочное программное обеспечение.

Индикация	Неполадка	Определение	Причина	Устранение
AL.10/ 10	Пониженное напряжение	Напряжение питания снизилось до следующей величины: MR-J3-□A/B: ≤160 В пер. MR-J3-□A4/B4: ≤280 В пер.	1. Слишком низкое напряжение питания.	Проверить питание
			2. Напряжение питания исчезло более чем на 60 мс.	
			3. Слишком высокое полное сопротивление цепи питания.	
			4. Напряжение промежуточного звена постоянного тока снизилось ниже следующей величины: MR-J3-□A/B: 200 В пост. MR-J3-□A4/B: 380 В пост.	
			5. Сервоусилитель неисправен Способ проверки: сигнализация AL.10 или 10 возникает, если отсоединить все соединения, кроме питания управляющей цепи, а затем снова включить напряжение.	Заменить сервоусилитель
AL.12/ 12	Ошибка запомин. устройства 1 (RAM)	Ошибка запоминающего устройства RAM	Неисправные детали в сервоусилителе Способ проверки: сигнализация AL.12/12 и AL.13/13 возникает, если отсоединить все соединения, кроме питания управляющей цепи, а затем снова включить напряжение.	Заменить сервоусилитель
AL.13/ 13	Ошибка таймера	Неисправна управляющая плата	Неисправна система управления (контроллер) Способ проверки: сигнализация 13 возникает, если сервоуправление используется в многопроцессорной системе.	Заменить контроллер сервосистемы
		Ошибка таймера, переданная от контроллера (только MR-J3-B)		
AL.15/ 15	Ошибка запоминающего устройства 2 (EIPROM)	Неисправность EIPROM	Неисправные детали в сервоусилителе Способ проверки: сигнализация AL.15 возникает, если отсоединить все соединения, кроме питания управляющей цепи, а затем снова включить напряжение.	Заменить сервоусилитель
			Количество циклов записи в EIPROM превысило 100000.	
AL.16/ 16	Ошибка энкодера 1 (при включении)	Ошибка коммуникации между энкодером и сервоусилителем	1. Прервано соединение с энкодером (CN2)	Соединить правильно
			2. Неисправен энкодер	Заменить серводвигатель
			3. Сбой кабеля энкодера (обрыв жилы или короткое замыкание)	Отремонтировать или заменить кабель
			4. В параметрах установлен неправильный кабель энкодера (2-жильный, 4-жильный)	Исправить первый разряд значения пар. PC22 (PC04).
AL.17/ 17	Неисправность платы	Неисправен центральный процессор	Неисправные детали в сервоусилителе Способ проверки: сигнализация AL.17/17 или AL.19/19 возникает, если отсоединить все соединения, кроме питания управляющей цепи, а затем снова включить напряжение.	Заменить сервоусилитель
AL.19/ 19	Ошибка запоминающего устройства 3 (флэш-ROM)	Ошибка запоминающего устройства ROM		
AL.1A 1A	Неправильный серводвигатель	Ошибочный выбор серводвигателя	Неправильное сочетание сервоусилителя и серводвигателя.	Применять правильное сочетание
AL.20/ 20	Ошибка энкодера 2	Ошибка коммуникации между энкодером и сервоусилителем	1. Прервано соединение с энкодером (CN2)	Соединить правильно
			2. Сбой кабеля энкодера (обрыв жилы или кор. замыкание)	Отремонт. или заменить кабель
			3. Неисправен энкодер	Заменить серводвигатель

Таб. 8-2: Устранение неполадок (1)

Индикация	Неполадка	Определение	Причина	Устранение
AL.24/ 24	Неисправность в силовом контуре	Соединение между цепью нагрузки и потенциалом земли	1. Электропроводящее соединение между входными и выходными клеммами.	Соединить правильно
			2. Недостаточное сопротивление изоляции между кабелем или двигателем и потенциалом земли	Заменить кабель
			3. Неисправен силовой контур в сервоусилителе Способ проверки: сигнализация AL.24 или 24 возникает при включении напряжения после отделения соединений U, V и W.	Заменить сервоусилитель
AL.25/ 25	Потеря абсолютной позиции	Неправильные данные абсолютной позиции	1. Падение напряжения в энкодере (батарея не подключена)	После появления сигнализации оставить напряжение включенным на несколько минут, а затем один раз выключить и снова включить. Выполнить движение в нулевую точку.
			2. Низкое напряжение батареи	Заменить батарею.
			3. Поврежден провод батареи или батарея.	Выполнить движение в нулевую точку.
		Первоначальное включение электропитания в системе абсолютных координат	4. Не настроено нулевое положение.	После появления сигнализации оставить напряжение включенным на несколько минут, а затем один раз выключить и снова включить. Выполнить движение в нулевую точку.
AL.30 30	Перегрузка тормозного контура	Превышена допустимая нагрузка тормозного контура.	1. Ошибочная настройка параметра PA02	Настроить правильно
			2. Не подключен встроенный тормозной резистор или регенеративный тормозной резистор.	Подсоединить правильно
			3. Малые значения времени цикла или непрерывный генераторный режим перегружают тормозной контур. Способ проверки: при индикации проверить нагрузку тормозного контура.	1. Увеличить время цикла
				2. Использовать регенеративный тормозной резистор большей мощности
				3. Уменьшить нагрузку
		4. Напряжение питания повысилось до следующих значений: MR-J3-□A/B: $\geq 260$ В пер. MR-J3-□A4/B4: $\geq 535$ В пер.	Подключить приборы к правильному напряжению питания	
5. Не подключен встроенный тормозной резистор или регенеративный тормозной резистор.	Заменить сервоусилитель или тормозной резистор			
Неисправен тормозной транзистор	6. Неисправность тормозного транзистора Способ проверки: 1. Тормозной резистор чрезвычайно перегрелся. 2. После демонтажа встроенного или опционального тормозного резистора возникает сигнализация.	Заменить сервоусилитель		

Таб. 8-2: Устранение неполадок (2)

Индикация	Неполадка	Определение	Причина	Устранение
AL.31/ 31	Слишком высокая скорость вращения	Скорость вращения превышает максимально допустимую величину	1. Частота поступающих импульсов превышает допустимую входную частоту.	Правильно отрегулировать частоту импульсов
			2. Малое время ускорения/торможения приводит к перерегулированию.	Повысить время ускорения/торможения.
			3. Нестабильная сервосистема вызывает перерегулирование.	Оптимизировать параметры регулирования. Если это не удается: 1) Уменьшить соотношение инерции масс 2) Проверить значения времени ускорения/торможения
			4. Слишком большое передаточное отношение электронного редуктора (параметр PA06, PA07) (только MR-J3-A)	Правильно настроить передаточное отношение
			5. Ошибка энкодера	Заменить серводвигатель
AL.32/ 32	Превышение тока	Ток превышает допустимый ток сервоусилителя. (Если возникла сигнализация AL.32, не включайте и не выключайте сервоусилитель повторно. Это может привести к неправильному функционированию)	1. Короткое замыкание в фазах U, V и W сервоусилителя.	Устранить короткое замыкание
			2. Неисправен выходной транзистор сервоусилителя. Способ проверки: сигнализация (AL.32 или 32) возникает при включении напряжения после отделения соединений U, V, и W.	Заменить сервоусилитель
			3. В фазах U, V и W возникает короткое замыкание на землю с малым полным сопротивлением.	Устранить короткое замыкание на землю
			4. Внешние паразитные излучения вызывают срабатывание сигнализации.	Принять меры для уменьшения внешнего излучения помех
AL.33/ 33	Повышенное напряжение	Напряжение промежуточного контура превышает следующие значения: MR-J3-□A/B: 400 В пост. MR-J3-□A4/B4: 800 В пост.	1. Не используется тормозной резистор	Использовать тормозной резистор
			2. Несмотря на использование тормозного резистора, параметр PA02 установлен на "□□00" (без тормозного резистора)	Правильно настроить параметр
			3. Отсоединена или оборвана проводка тормозных резисторов.	1. Сменить проводку 2. Подсоединить правильно
			4. Неисправен тормозной транзистор	Заменить сервоусилитель
			5. Обрыв провода на встроенном или опциональном тормозном резисторе	1. Заменить сервоусилитель 2. Заменить опциональный тормозной резистор
			6. Слишком низкая мощность встроенного тормозного резистора или опционального тормозного резистора	Применять опциональный тормозной резистор или увеличить мощность резистора.
			7. Слишком высокое напряжение питания	Подключить приборы к правильному напряжению питания
			8. Неисправность заземления на серводвигателе (U, V, W)	Откорректировать проводку

Таб. 8-2: Устранение неполадок (3)

Индикация	Неполадка	Определение	Причина	Устранение
—/ 34 (только MR-J3-B)	Ошибка 1 коммуникации по SSCNET III	Постоянный сбой коммуникации по SSCNET III в интервале 3,5 мс	1. Не подключен кабель SSCNET III	Отключить контур управления сервоусилителя и подключить кабель SSCNET III
			2. Загрязнены оптические поверхности на концах кабеля	Очистить концы кабеля мягкой тряпкой (см. руководство по MR-J3-B)
			3. Обрыв кабеля	Заменить кабель
			4. Проникновение помех в сервоусилитель	Принять меры для подавления помех
AL.35/ — (только MR-J3-A)	Слишком высокая входная частота	Слишком высокая частота поступающих импульсов	1. Слишком высокая частота входных импульсов.	Установить частоту импульсов на правильное значение
			2. Помехи в проводке	Правильно выполнить проводку и экранирование
			3. Неисправен ручной генератор импульсов	Заменить генератор
—/ 35 (только MR-J3-B)	Слишком высокая входная частота	Слишком высокая частота поступающих импульсов	1. Команда частоты превышает максимальную скорость вращения двигателя	Проверить программу
			2. Контроллер работает неправильно	Заменить контроллер
			3. Проникновение помех в сервоусилитель	Принять меры для подавления помех в каналах ввода- вывода
—/ 36 (только MR-J3-B)	Ошибка 2 коммуникации по SSCNET III	Эпизодическая ошибка коммуникации SSCNET III в интервале 70 мс	1. Не подключен кабель SSCNET III	Отключить контур управления сервоусилителя и подключить кабель SSCNET III
			2. Загрязнены оптические поверхности на концах кабеля	Очистить концы кабеля мягкой тряпкой (см. руководство по MR-J3-B)
			3. Обрыв кабеля	Заменить кабель
			4. Проникновение помех в сервоусилитель	Принять меры для подавления помех
AL.37/ 37	Ошибка параметра	Неправильная настройка параметра	1. Неисправность сервоусилителя приводит к перезаписи настройки параметров.	Заменить сервоусилитель
			2. В параметре PA02 установлен неправильный опциональный тормозной резистор.	Правильно установить параметр PA02
			3. Превышен диапазон настройки параметра со стороны контроллера	Установить параметр в пределах допустимого диапазона
			4. Количество циклов записи в EIPROM превысило 100000.	Заменить сервоусилитель

Таб. 8-2: Устранение неполадок (4)

Индикация	Неполадка	Определение	Причина	Устранение
AL.45/ 45	Перегрев силовой части	Силовая часть перегрелась	1. Сервоусилитель неисправен	Заменить сервоусилитель
			2. В связи с перегрузкой было выключено и включено электропитание.	Проверить режим регулирования
			3. Температура окружающего воздуха сервоусилителя превышает 55 °С	При проектировании установки обращать внимание на то, чтобы температура окружающего воздуха находилась в диапазоне между 0 и 50 °С.
			4. Сервоусилители смонтированы слишком близко друг к другу	Соблюдать минимальные монтажные расстояния
AL.46/ 46	Перегрев серводвигателя	Температура серводвигателя превышает допустимое значение и активирует термозащиту	1. Температура окружающего воздуха серводвигателя превышает 40 °С.	При проектировании установки обращать внимание на то, чтобы температура окружающего воздуха находилась в диапазоне между 0 и 40 °С.
			2. Серводвигатель перегружен.	1. Уменьшить нагрузку 2. Увеличить время цикла 3. Использовать серводвигатель более высокой мощности
			3. Неисправна термозащита в энкодере.	Заменить серводвигатель
AL.47/ 47	Сигнализация вентилятора	Охлаждающий вентилятор перестал вращаться или скорость вращения снизилась ниже допустимого значения	Превышен срок службы вентилятора.	Заменить вентилятор сервоусилителя
			Вентилятор заблокирован посторонним предметом	Удалить посторонние предметы.
			Вентилятор не получает электропитания	Заменить сервоусилитель

Таб. 8-2: Устранение неполадок (5)

Индикация	Неполадка	Определение	Причина	Устранение
AL.50/ 50	Перегрузка 1	Перегрузка сервоусилителя Уровень нагрузки 300 %: > 2.5 с Уровень нагрузки 200 %: > 100 с	1. Выходной ток постоянно превышает номинальный ток.	1. Уменьшить нагрузку 2. Увеличить время цикла 3. Использовать серводвигатель более высокой мощности
			2. Сервосистема нестабильна.	1. Повторить разгон/торможение для автонастройки 2. Изменить динамику 3. Выключить автонастройку и выполнить настройки вручную
			3. Механическая перегрузка	1. Проверить, не затруднено ли движение механически 2. Установить ограничительный выключатель
			4. Неполадка в соединении серводвигателя Соединение клемм U, V, W сервоусилителя не соответствует клеммам U, V, W серводвигателя.	Соединить правильно
			5. Ошибка энкодера	Заменить серводвигатель
AL.51 51	Перегрузка 2	Несколько секунд течет максимальный выходной ток. Серводвигатель механически заклинило: 1 секунду или больше	1. Механическая перегрузка	1. Проверить, не затруднено ли движение механически 2. Установить ограничительный выключатель
			2. Неполадка в соединении серводвигателя Соединение клемм U, V, W сервоусилителя не соответствует клеммам U, V, W серводвигателя.	Соединить правильно
			3. Сервосистема нестабильна.	1. Повторить разгон/торможение для автонастройки 2. Изменить динамику 3. Выключить автонастройку и выполнить настройки вручную
			4. Ошибка энкодера	Заменить серводвигатель

Таб. 8-2: Устранение неполадок (б)

Индикация	Неполадка	Определение	Причина	Устранение
AL.52/ 52	Слишком большая ошибка рассогласования	Ошибка рассогласования больше 3 оборотов	1. Слишком короткое время разгона/торможения.	Увеличить время ускорения/торможения
			2. Слишком низкое значение, ограничивающее крутящий момент. (у MR-J3-A: параметры PA11, PA12)	Увеличить значение, ограничивающее крутящий момент
			3. Недостаточный крутящий момент из-за провалов напряжения при разгоне	1. Улучшить полное сопротивление цепи питания 2. Использовать серводвигатель более высокой мощности
			4. Слишком мало значение параметра PB08.	Увеличить настройку и выбрать правильный режим
			5. Вал серводвигателя провернулся под действием внешней силы.	1. Если момент ограничивается, повысить ограничивающее значение 2. Уменьшить нагрузку 3. Использовать серводвигатель более высокой мощности
			6. Механическая перегрузка	1. Проверить, не затруднено ли движение механически 2. Установить ограничительный выключатель
			7. Ошибка энкодера	Заменить серводвигатель
			8. Неполадка в соединении серводвигателя Соединение клемм U, V, W сервоусилителя не соответствует клеммам U, V, W серводвигателя.	Соединить правильно
AL.8A/ — (MR-J3-A)	Превышение контрольного времени для последовательной коммуникации	Длительность обрыва связи превышает заданное значение	1. Повреждена линия передачи (обрыв или короткое замыкание)	Отремонтировать или заменить кабель
			2. Интервал коммуникации превышает заданное значение времени	Уменьшить интервал коммуникации
			3. Ошибочный протокол	Откорректировать протокол
—/ 8A (MR-J3-B)	Превышение времени обмена данными через USB	В тестовом режиме связь прервана дольше допустимого времени.	Обрыв кабеля USB	Заменить кабель USB
AL.8E/ — (MR-J3-A)	Последовательная коммуникация	Происходит сбой коммуникации между сервоусилителем и компьютером	1. Повреждена линия передачи (обрыв или короткое замыкание)	Отремонтировать или заменить кабель
			2. Неисправен компьютер	Заменить компьютер
—/ 8E (MR-J3-B)	Коммуникация через USB	Происходит сбой коммуникации между сервоусилителем и компьютером.	1. Поврежден кабель USB (обрыв или короткое замыкание).	Заменить кабель USB
			2. Неисправен компьютер	Заменить компьютер
88888/ 888 <sup>①</sup>	Сторожевая схема	Ошибка центрального процессора	Неисправен сервоусилитель Способ проверки: сигнализация (88888/888) возникает, если отсоединить все соединения, кроме питания управляющей цепи, а затем снова включить напряжение.	Заменить сервоусилитель

**Таб. 8-2:** Устранение неполадок (7)

① При включении всегда появляется индикация "88888" или "888". Это не является неисправностью.



### 8.1.3 Предупреждающие сообщения

#### Устранение

**ВНИМАНИЕ:**

*После возникновения предупреждения AL.E3 или E3 (неверная абсолютная позиция) необходимо заново настроить исходную точку, чтобы обеспечить контролируемое поведение системы.*

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если возникло одно из следующих предупреждений, не возобновляйте эксплуатацию, выключив и снова включив сервоусилитель. Это может привести к повреждению сервоусилителя и серводвигателя. Прежде чем возобновлять эксплуатацию, обеспечьте 30-минутную паузу для охлаждения сервоусилителя и серводвигателя.

- Предупреждение: чрезмерная регенерационная нагрузка (AL.E0 или E0)
- Предупреждение о перегрузке 1 (AL.E1 или E1)

При возникновении предупреждений AL.E6 или E6, либо AL.EA или EA, сервоусилитель отключается. При возникновении иных предупреждений сервоусилитель не останавливается. Продолжение работы при наличии предупреждения может впоследствии привести к неполадкам или появлению аварийной сигнализации. Для выяснения причины предупреждающего сообщения воспользуйтесь опциональным наладочным программным обеспечением (MR-Configurator).

Устраните причину предупреждающего сообщения в соответствии с указаниями следующей таблицы.

Индикация	Обозначение	Разъяснение	Причина	Устранение
AL.92/ 92	Прерван контакт с батареей	Слишком низкое напряжение системы для определения абсолютной позиции.	1. Обрыв провода батареи.	Отремонтировать провод или заменить батарею
			2. Напряжение батареи снизилось до 3 В или ниже (регистрация сигналов энкодера).	Заменить батарею
AL.96/ 96	Ошибка при движении в нулевую точку	Не удалось выполнить движение в нулевую точку	1. Ошибка рассогласования превышает установленный диапазон сигнала "В позиции".	Устранить причину рассогласования
			2. Заданное значение было введено после стирания ошибки рассогласования.	Не вводить заданное значение после стирания ошибки рассогласования.
			3. Слишком высокая скорость вращения для движения в нулевую точку.	Уменьшить скорость вращения для движения в нулевую точку.
AL.99/ — (только MR-J3-A)	Предупреждение о конечном упоре	Достигнут конечный упор (LSN или LSP) соответствующего направления вращения.	Сработал концевой выключатель.	Откорректируйте путь движения так, чтобы конечные упоры не достигались.
AL.9F/ 9F	Предупреждение о батарее	Слишком низкое напряжение системы для определения абсолютной позиции.	Напряжение батареи снизилось до 3.2 В или ниже.	Заменить батарею
AL.E0/ E0	Перегрузка тормозного контура	Предварительное предупреждение об аварийной сигнализации AL.30 или 30	Нагрузка тормозного контура превышает 85 %. Способ проверки: вызвать индикацию состояния и проверить уровень нагрузки	1. Повысить время цикла 2. Применять регенеративный тормозной резистор более высокой мощности 3. Уменьшить нагрузку
AL.E1 E1	Предупреждение о перегрузке 1	Предварительное предупреждение о сигнализации AL.50/AL.51 или 50/51	Нагрузка повысилась до 85 % или более от порога срабатывания сигнализации о перегрузке 1/2.	См. сигнализацию AL.50/AL.51 или 50/51
AL.E3 E3	Предупреждение счетчика абсолютной позиции	Ошибка абсолютного значения	1. На энкодер действуют электромагнитные помехи.	Подавлять электромагнитные помехи
			2. Ошибка энкодера	Заменить серводвигатель
—/ E4 (только MR-J3-B)	Предупреждение о параметре	Превышение диапазона настройки	Превышен диапазон настройки параметра	Откорректировать настройку
AL.E5 — (только MR-J3-A)	Предупреждение ABS о контрольном времени	—	1. Ошибка программы	Исправить программу
			2. Неправильно выполнена проводка сигналов ST2 и TLC	Соединить правильно
AL.E6/ E6	Аварийное выключение сервоусилителя	Разомкнут контакт EMG или EM1.	Внешний сигнал аварийного выключения	Выполнить сброс аварийного выключения
—/ E7 (только MR-J3-B)	Аварийное выключение контроллера	—	На контроллер подан сигнал аварийного выключения.	Выполнить сброс аварийного выключения
AL.E8/ E8	Пониженная скорость вращения вентилятора	Скорость вращения охлаждающего вентилятора снизилась ниже допустимого значения. Это предупреждение выводят только сервоусилители, оснащенные охлаждающим вентилятором.	Превышен срок службы вентилятора (см. руководство).	Заменить вентилятор сервоусилителя
			Вентилятор не получает питания.	Заменить сервоусилитель
AL.E9/ E9	Силовой контур прерван	Сервоусилитель был включен при выключенном напряжении силового контура.	—	Включить электропитание силового контура
AL.EA/ — (только MR-J3-A)	Предупреждение ABS "Серво ВКЛ."	Сигнал SON ("Серво ВКЛ.") не был включен в течение 1 секунды после запуска передачи абсолютного значения.	1. Ошибка программы для считывания абсолютного значения	Исправить программу
			2. Ошибка в разводке проводов сигнала SON ("Серво ВКЛ.")	Соединить правильно

Таб. 8-3: Значение предупреждающих сообщений (1)

Индикация	Обозначение	Разъяснение	Причина	Устранение
AL.EC/ EC	Предупреждение о перегрузке 2	Повторно выполнен цикл, в котором имелось превышение тока в фазах U, V или W.	Превышено граничное значение предупреждения о токе фазы (U, V, W).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличить время цикла</li> <li>2. Уменьшить нагрузку</li> <li>3. Использовать серводвигатель более высокой мощности</li> </ol>
AL.ED/ ED	Чрезмерная выходная мощность двигателя	Регулярно превышает номинальная выходная мощность серводвигателя (скорость вращения $\times$ крутящий момент).	При постоянной работе номинальная выходная мощность серводвигателя (скорость вращения $\times$ крутящий момент) превышена более чем на 150 %.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшить скорость вращения серводвигателя</li> <li>2. Уменьшить нагрузку</li> </ol>

**Таб. 8-3:** Значения предупреждающих сообщений (2)

## 8.2 Неполадки при вводе в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию могут возникнуть следующие неполадки. Если действительно возникла одна из неполадок, примите описанные меры для ее устранения.

### 8.2.1 Сервоусилитель MR-J3-A в контуре положения

Распознавание неполадок при начале работы

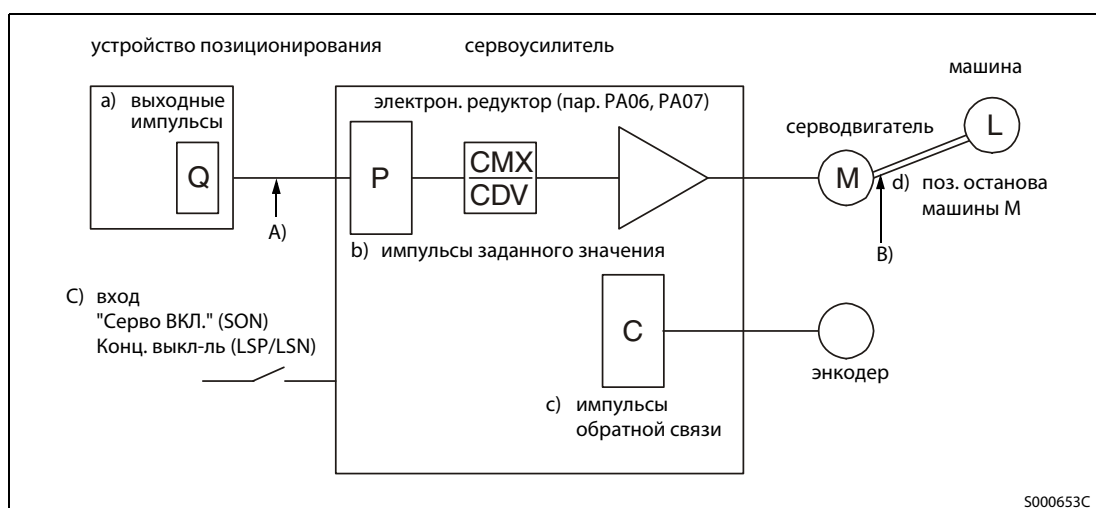
Действие пользователя	Неполадка	Разъяснение	Возможная причина
Включение электропитания	Не горит светодиодный индикатор; светодиодный индикатор мерцает	Отсоединение разъемов CN1, CN2 и CN3 не помогает	1. Неисправность в электропитании 2. Неисправен сервоусилитель
		Неполадка исчезает при отсоединении CN1	Короткое замыкание в кабеле питания на клемме CN1
		Неполадка исчезает при отсоединении CN2	1. Короткое замыкание в кабеле энкодера 2. Энкодер неисправен
	Неполадка исчезает при отсоединении CN3	Короткое замыкание в кабеле питания на клемме CN3	
	Возникает аварийная сигнализация.	См. разд. 8.1	
Включение сигнала "Серво ВКЛ." (SON)	Возникает аварийная сигнализация.	См. разд. 8.1	
	Вал серводвигателя вращается свободно (нет крутящего момента).	1. Проверьте, находится ли сервоусилитель в состоянии готовности к работе. 2. Вызовите индикацию внешних входных и выходных сигналов и проверьте коммутационное состояние входного сигнала SON. (см. руководство)	1. Нет сигнала "Серво ВКЛ." (ошибка в разводке проводов) 2. К контакту DICOM не подключено внешнее напряжение (24 В пост. т.).
Подача заданного значения (тестовый режим)	Серводвигатель не вращается.	Проверьте импульсы заданного значения на индикаторе состояния. (разд. 6.1.3)	1. Ошибка в разводке проводов: <ul style="list-style-type: none"> <li>● В системе "открытый коллектор" к ОРС не подключено напряжение (24 В пост. т.) (см. руководство)</li> <li>● Не подключены клеммы LSP/LSN.</li> </ul> 2. Не поступают импульсы.
	Серводвигатель вращается в противоположном направлении.		1. Неисправность в соединении с контроллером 2. Ошибочная настройка параметра PA14

**Таб. 8-4:** Распознавание неполадок (1)

Действие пользователя	Неполадка	Разъяснение	Возможная причина
Настройка быстродействия	При низкой частоте вращения возникают большие колебания (нарастание и снижение) скорости вращения.	Отрегулируйте коэффициент усиления: 1. Повысьте динамику привода в режиме автонастройки. 2. Выполните несколько процессов ускорения и замедления в функции автонастройки.	Ошибочная настройка параметров регулирования (глава 7)
	Большой момент инерции масс нагрузки приводит к нестабильности и колебаниям.	Выполните несколько процессов ускорения и замедления в функции автонастройки.	Ошибочная настройка параметров регулирования (глава 7)
Циклическая работа	Возникают отклонения позиции.	Сравните импульсы заданного значения, сигнала обратной связи и сигнала рассогласования на индикаторе состояния. (разд. 6.1.3)	Ошибка в серии импульсов и т. п. из-за воздействия помех.

**Таб. 8-4:** Распознавание неполадки (2)

### Определение причин отклонения позиции



**Рис. 8-1:** Обзорная диаграмма

Если возникает отклонение положения, проверьте:

- количество импульсов, выводимых устройством позиционирования,
- индикацию импульсов заданного значения,
- индикацию сигнала обратной связи и
- рассогласования, см. рис. 8-1.

A), B) и C) обозначают причины отклонения положения. Например, "A)" указывает на помехи в соединении между устройством позиционирования и сервоусилителем, нарушающие счет импульсов.

При нормальной работе без отклонений положения справедливы следующие взаимосвязи:

- $Q = P$  (состояние выходного счетчика на модуле позиционирования = импульсы заданного значения)
- $P \times CMX \text{ (пар. PA06)}/CDV \text{ (пар. PA07)} = C$   
 $C = (\text{импульсы заданного значения} \times \text{электронное передаточное отношение} = \text{импульсы обратной связи})$
- При указании количества импульсов на один оборот серводвигателя в параметре PA05 образуется следующая взаимосвязь:  
 $P \times 262144/FBP \text{ (пар. PA05)} = C$
- $C \times \Delta l = M$  (импульсы обратной связи  $\times$  путь перемещения на каждый импульс = положение машины)

Для проверки отклонений положения выясните, выполняются ли вышеприведенные уравнения.

Если уравнение 1 не выполняется, это указывает на наличие помех в соединении между устройством позиционирования и сервоусилителем, нарушающих счет импульсов. В этом случае проверьте следующие пункты и примите указанные меры:

- Проверьте, правильно ли выполнено экранирование.
- Перейдите от системы с открытым коллектором к системе с дифференциальным драйвером канала.
- Проложите проводку управляющих сигналов отдельно от силовой проводки.
- Используйте фильтр данных.

Если не выполняется уравнение 2, то причина заключается в выключенном состоянии сигнала "Серво Вкл." (SON) или сигнала упора для данного направления вращения во время работы, либо во включенном состоянии сигнала стирания (CR) и сигнала сброса (RES). Во избежание неправильного функционирования под действием помех увеличьте постоянную времени фильтра (PD19).

Если не выполняется уравнение 3, это указывает на механическое проскальзывание между серводвигателем и машиной.

# A Приложение

## A.1 Дополнительная информация для серии MR-J3-A

### A.1.1 Индикация состояния

Обозначение	Символ	Диапазон	Единица	Описание
Импульсы обратной связи	C	-99999 ... +99999	импульсы	Импульсы обратной связи от энкодера серводвигателя подсчитываются и отображаются на дисплее. При превышении значения 99999 счет продолжается, однако отображаются лишь пять младших разрядов значения. При нажатии клавиши "SET" индикация сбрасывается на 0. При обратном вращении серводвигателя горят десятичные точки 4 старших разрядов.
Скорость вращения серводвигателя	r	-7200 ... +7200	1/мин	Отображается скорость вращения серводвигателя. Отображается округленное значение в x 0.1/мин
Ошибка рассогласования	E	-99999 ... +99999	импульсы	Отображается разность пути между заданной и фактической позицией. При обратном вращении серводвигателя горят десятичные точки 4 старших разрядов. При превышении значения $\pm 99999$ счет продолжается, однако отображаются лишь пять младших разрядов значения.
Импульсы заданного значения	P	-99999 ... +99999	импульсы	Входные импульсы подсчитываются и отображаются на дисплее. Так как отображается значение до его умножения на коэффициент электронного передаточного отношения (CMX/CDV), оно может не совпадать с количеством импульсов обратной связи. При превышении значения $\pm 99999$ счет продолжается, однако отображаются лишь пять младших разрядов значения. При нажатии клавиши "SET" индикация сбрасывается на 0. При обратном вращении серводвигателя горят десятичные точки 4 старших разрядов.
Частота командных импульсов	n	-1500 ... +1500	кимп/с	Отображается частота входных импульсов команды позиционирования. Отображается значение до умножения на коэффициент электронного передаточного отношения (CMX/CDV).
Напряжение аналогового заданного значения скорости вращения, напряжение аналогового предела скорости вращения	F	-10.00 ... +10.00	V	При регулировании крутящего момента: индикация напряжения аналогового предела скорости вращения (VLA).
			V	При регулировании скорости вращения: индикация напряжения аналогового заданного значения скорости вращения (VC)
Напряжение аналогового заданного значения крутящего момента, напряжение аналогового предела крутящего момента	U	0 ... +10.00	V	При регулировании положения и скорости вращения: индикация напряжения аналогового предела крутящего момента (TLA)
			V	При регулировании крутящего момента: индикация напряжения аналогового заданного значения крутящего момента (TC)
Нагрузка тормозного контура	L	0 ... 100	%	Отображается отношение регенеративной мощности к допустимой регенеративной мощности в %.
Действующее значение крутящего момента	J	0 ... 300	%	Отображается действующее значение крутящего момента на протяжении последних 15 секунд в процентах от номинального крутящего момента (100 %).
Пиковое значение крутящего момента	b	0 ... 400	%	Индикация максимального крутящего момента, зарегистрированного при ускорении или замедлении Отображается пиковое значение, зарегистрированное за последние 15 секунд, в процентах от номинального крутящего момента (100 %).

Таб. А-1: Обзор отображаемых значений (1)

Обозначение	Символ	Диапазон	Единица	Описание
Текущее значение крутящего момента	T	0 ... 400	%	Мгновенное значение крутящего момента отображается в реальном масштабе времени в процентах от номинального крутящего момента (100 %).
Положение в пределах одного оборота, младшие разряды	Cy1	0 ... 99999	импульсы	Положение в пределах одного оборота, выраженное в импульсах энкодера. При превышении максимального значения счет возобновляется с 0. При прямом вращении (т. е. против часовой стрелки, глядя на вал двигателя) количество импульсов возрастает.
Положение в пределах одного оборота, старшие разряды	Cy2	0 ... 2621	100 импульсов	Положение в пределах одного оборота, выраженное в единицах "100 импульсов энкодера". При превышении максимального значения счет возобновляется с 0. При прямом вращении (т. е. против часовой стрелки, глядя на вал двигателя) количество импульсов возрастает.
Счетчик ABS	LS	-32768 ... +32767	обороты	В системе позиционирования по абсолютным координатам отображается расстояние от исходной точки (в виде показаний счетчика позиционирования по абсолютным координатам).
Соотношение моментов инерции	dC	0.0 ... +300.0	0.1 x	Соотношение между моментом инерции нагрузки и моментом инерции серводвигателя.
Напряжение промежуточного звена постоянного тока	Pn	0 ... +900	V	Индикация напряжения промежуточного звена постоянного тока

**Таб. А-1:** Обзор отображаемых значений (2)



**А.1.2 Базовые параметры (PA□□)**

№	Обозн.	Описание	Режим <sup>②</sup>	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PA01	STY <sup>①</sup>	Выбор функции регулирования	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PA02	REG <sup>①</sup>	Выбор "Опциональный тормозной резистор"	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PA03	ABS <sup>①</sup>	Выбор системы позиционирования	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PA04	AOP1 <sup>①</sup>	Выбор функции A-1	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PA05	FBP <sup>①</sup>	Количество импульсов заданного значения на каждый оборот	P	0	—	
PA06	CMX	Электронный редуктор (числитель)	P	1	—	
PA07	CDV	Электронный редуктор (знаменатель)	P	1	—	
PA08	ATU	Автонастройка	P S	0001 <sub>H</sub>	—	
PA09	RSP	Динамика привода в режиме автонастройки	P S	12	—	
PA10	INP	Порог включения сигнала "В позиции"	P	100	импульсы	
PA11	TLP	Ограничение крутящего момента при прямом вращении	P S T	100.0	%	
PA12	TLN	Ограничение крутящего момента при обратном вращении	P S T	100.0	%	
PA13	PLSS <sup>①</sup>	Формат импульса заданного значения	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PA14	POL <sup>①</sup>	Направление вращения	P	0	—	
PA15	ENR <sup>①</sup>	Количество выходных импульсов энкодера	P S T	4000	имп/об	
PA16	—	Настройка изготовителя	—	0	—	
PA17	—		—	0000 <sub>H</sub>	—	
PA18	—		—	0000 <sub>H</sub>	—	
PA19	BLK <sup>①</sup>	Защита от записи параметров (см. разд. 7.2)	P S T	000B <sub>H</sub>	—	

**Таб. А-2:** Перечень базовых параметров

- <sup>①</sup> Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.
- <sup>②</sup> Символы в столбце "Режим" указывают на применение параметра в соответствующей функции регулирования:  
P: регулирование в контуре положения  
S: регулирование в контуре скорости  
T: регулирование крутящего момента

### A.1.3 Параметры контуров регулирования (PB□□)

№	Обозн.	Описание	Режим <sup>②</sup>	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PB01	FILT	Автоматическое подавление вибрации (адаптивный фильтр II)	P S	0000 <sub>H</sub>	—	
PB02	VRFT	Дополнительный режим подавления вибрации	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PB03	PST	Время ускорения/замедления (режим: регулирование в контуре положения)	P	0	мс	
PB04	FFC	Упреждающее регулирование при регулировании положения (Feed Forward)	P	0	%	
PB05	—	настройка изготовителя	—	500	—	
PB06	GD2	Соотношение инерции масс	P S	7.0	x1	
PB07	PG1	Коэффициент усиления при регулировании положения, виртуальный контур регулирования	P S	24	рад/с	
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения	P	37	рад/с	
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости вращения	P S	823	рад/с	
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости вращения	P S	33.7	мс	
PB11	VDC	Дифференциальное звено контура скорости вращения	S T	980	—	
PB12	—	настройка изготовителя	—	0	—	
PB13	NH1	1-й фильтр для подавления механических резонансов	P S	4500	Гц	
PB14	NHQ1	Характеристика заграждающего фильтра 1	P S	0000 <sub>H</sub>	—	
PB15	NH2	2-й фильтр для подавления механических резонансов	P S	4500	Гц	
PB16	NHQ2	Характеристика заграждающего фильтра 2	P S	0000 <sub>H</sub>	—	
PB17	—	Автоматическая настройка	—	—	—	
PB18	LPF	Фильтр нижних частот	P S	3141	рад/с	
PB19	VRF1	Частота вибрации для подавления вибрации	P	100.0	Гц	
PB20	VRF2	Резонансная частота вибрации	P	100.0	Гц	
PB21	—	Настройка изготовителя	—	0.00	—	
PB22	—		—	0.00	—	
PB23	VFBF	Настройка фильтра нижних частот	P S	0000 <sub>H</sub>	—	
PB24	MVS <sup>①</sup>	Подавление вибрации при неподвижном состоянии	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PB25	BOF1 <sup>①</sup>	Выбор функции B-1	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PB26	CDP <sup>①</sup>	Переключение коэффициента усиления	P S	0000 <sub>H</sub>	—	
PB27	CDL	Порог для переключения коэффициентов усиления	P S	10	—	
PB28	CDT	Время для переключения коэффициентов усиления	P S	1	мс	
PB29	GD2B	2-е соотношение инерции масс	P S	7.0	x1	
PB30	PG2B	2-й коэффициент усиления контура положения	P	37	рад/с	
PB31	VG2B	2-й коэффициент усиления контура скорости вращения	P S	823	рад/с	
PB32	VICB	2-е интегральное звено контура скорости вращения	P S	33.7	мс	
PB33	VRF1B	2-я частота вибрации для подавления вибрации	P	100.0	Гц	

Таб. А-3: Перечень параметров контуров регулирования (1)

№	Обозн.	Описание	Режим <sup>②</sup>	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PB34	VRF2B	2-я резонансная частота вибрации	P	100.0	Гц	
PB35	—	Настройка изготовителя	—	0.00	—	
PB36	—		—	0.00	—	
PB37	—		—	100	—	
PB38	—		—	0.00	—	
PB39	—		—	0.00	—	
PB40	—		—	0.00	—	
PB41	—		—	1125	—	
PB42	—		—	1125	—	
PB43	—		—	0004 <sub>H</sub>	—	
PB44	—		—	0.00	—	
PB45	—		—	0000 <sub>H</sub>	—	

**Таб. А-3:** Перечень параметров контуров регулирования (2)

- ① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.
- ② Символы в столбце "Режим" указывают на применение параметра в соответствующей функции регулирования:
- P: регулирование в контуре положения
  - S: регулирование в контуре скорости
  - T: регулирование крутящего момента

### А.1.4 Дополнительные параметры (PC□□)

№	Обозн.	Описание	Режим <sup>②</sup>	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PC01	STA	Время ускорения	S T	0	мс	
PC02	STB	Время замедления	S T	0	мс	
PC03	STC	S-образная характеристика ускорения/замедления	S T	0	мс	
PC04	TQC	Фильтр заданного значения крутящего момента	T	0	мс	
PC05	SC1	Фиксированная скорость вращения 1	S	100	1/мин	
		Ограничение скорости вращения 1	T			
PC06	SC2	Фиксированная скорость вращения 2	S	500	1/мин	
		Ограничение скорости вращения 2	T			
PC07	SC3	Фиксированная скорость вращения 3	S	1000	1/мин	
		Ограничение скорости вращения 3	T			
PC08	SC4	Фиксированная скорость вращения 4	S	200	1/мин	
		Ограничение скорости вращения 4	T			
PC09	SC5	Фиксированная скорость вращения 5	S	300	1/мин	
		Ограничение скорости вращения 5	T			
PC10	SC6	Фиксированная скорость вращения 6	S	500	1/мин	
		Ограничение скорости вращения 6	T			
PC11	SC7	Фиксированная скорость вращения 7	S	800	1/мин	
		Ограничение скорости вращения 7	T			
PC12	VCM	Скорость вращения при максимальном заданном значении	S	0	1/мин	
		Ограничение скорости вращения	T			
PC13	TLC	Крутящий момент при максимальном заданном значении	T	100.0	%	
PC14	MOD1	Выбор функции аналогового выхода 1	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PC15	MOD2	Выбор функции аналогового выхода 2	P S T	0001 <sub>H</sub>	—	
PC16	MBR	Задержка переключения тормоза	PST	100	мс	
PC17	ZSP	Сообщение "Скорость вращения 0"	P S T	50	1/мин	
PC18	BPS <sup>①</sup>	Удаление истории сбоев	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PC19	ENRS <sup>①</sup>	Вывод импульсов энкодера	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PC20	SN0 <sup>①</sup>	Номер станции	P S T	0	—	
PC21	SOP <sup>①</sup>	Настройка интерфейса RS-422	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PC22	COP1 <sup>①</sup>	Выбор функции C-1	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PC23	COP2 <sup>①</sup>	Выбор функции C-2	S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PC24	COP3 <sup>①</sup>	Выбор функции C-3	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PC25	—	настройка изготовителя	—	0000 <sub>H</sub>	—	
PC26	COP5 <sup>①</sup>	Выбор функции C-5	P S	0000 <sub>H</sub>	—	
PC27	—	Настройка изготовителя	—	0000 <sub>H</sub>	—	
PC28	—		—	0000 <sub>H</sub>	—	
PC29	—		—	0000 <sub>H</sub>	—	
PC30	STA2	Время ускорения 2	S T	0	мс	
PC31	STB2	Время замедления 2	S T	0	мс	

Таб. А-4: Перечень дополнительных параметров (1)

№	Обозн.	Описание	Режим ②	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PC32	CMX2	2-й коэффициент для импульсного заданного значения	P	1	—	
PC33	CMX3	3-й коэффициент для импульсного заданного значения	P	1	—	
PC34	CMX4	4-й коэффициент для импульсного заданного значения	P	1	—	
PC35	TL2	Ограничение крутящего момента 2	P S T	100.0	%	
PC36	DMD ①	Выбор индикации состояния	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PC37	VCO	Смещение аналогового заданного значения скорости вращения	S	0	mB	
		Смещение аналогового ограничения скорости вращения	T			
PC38	TPO	Смещение аналогового заданного значения крутящего момента	T	0	mB	
		Смещение аналогового ограничения крутящего момента	S			
PC39	MO1	Смещение аналогового выхода 1	P S T	0	mB	
PC40	MO2	Смещение аналогового выхода 2	P S T	0	mB	
PC41	—	Настройка изготовителя	—	0	—	
PC42	—		—	0	—	
PC43	—		—	0	—	
PC44	—		—	0	—	
PC45	—		—	0	—	
PC46	—		—	0	—	
PC47	—		—	0	—	
PC48	—		—	0	—	
PC49	—		—	0	—	
PC50	—		—	0	—	

**Таб. А-4:** Перечень дополнительных параметров (2)

- ① Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.
- ② Символы в столбце "Режим" указывают на применение параметра в соответствующей функции регулирования:  
P: регулирование в контуре положения  
S: регулирование в контуре скорости  
T: регулирование крутящего момента

### A.1.5 Параметры назначения входов/выходов (PD□□)

№	Обозн.	Описание	Режим <sup>②</sup>	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PD01	DI A1 <sup>①</sup>	Маскировка сигнала 1 (SON/LSP/LSN)	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PD02	—	Настройка изготовителя	—	0000 <sub>H</sub>	—	
PD03	DI1 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 1 (CN1-15)	P S T	00020202 <sub>H</sub>	—	
PD04	DI2 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 2 (CN1-16)	P S T	00212100 <sub>H</sub>	—	
PD05	DI3 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 3 (CN1-17)	P S T	00070704 <sub>H</sub>	—	
PD06	DI4 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 4 (CN1-18)	P S T	00080805 <sub>H</sub>	—	
PD07	DI5 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 5 (CN1-19)	P S T	00030303 <sub>H</sub>	—	
PD08	DI6 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 6 (CN1-41)	P S T	00202006 <sub>H</sub>	—	
PD09	—	настройка изготовителя	—	00000000 <sub>H</sub>	—	
PD10	DI8 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 8 (CN1-43)	P S T	00000A0A <sub>H</sub>	—	
PD11	DI9 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 9 (CN1-44)	P S T	00000B0B <sub>H</sub>	—	
PD12	DI10 <sup>①</sup>	Параметрирование входных сигналов 10 (CN1-45)	P S T	00232323 <sub>H</sub>	—	
PD13	DO1 <sup>①</sup>	Параметрирование выходных сигналов 1 (CN1-22)	P S T	0004 <sub>H</sub>	—	
PD14	DO2 <sup>①</sup>	Параметрирование выходных сигналов 2 (CN1-23)	P S T	000C <sub>H</sub>	—	
PD15	DO3 <sup>①</sup>	Параметрирование выходных сигналов 3 (CN1-24)	P S T	0004 <sub>H</sub>	—	
PD16	DO4 <sup>①</sup>	Параметрирование выходных сигналов 4 (CN1-25)	P S T	0007 <sub>H</sub>	—	
PD17	—	Настройка изготовителя	—	0003 <sub>H</sub>	—	
PD18	DO6 <sup>①</sup>	Параметрирование выходных сигналов 6 (CN1-49)	P S T	0002 <sub>H</sub>	—	
PD19	DIF <sup>①</sup>	Выбор фильтра входного сигнала	P S T	0002 <sub>H</sub>	—	
PD20	DOP1 <sup>①</sup>	Выбор функции D-1	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PD21	—	Настройка изготовителя	—	0000 <sub>H</sub>	—	
PD22	DOP3 <sup>①</sup>	Выбор функции D-3	P	0000 <sub>H</sub>	—	
PD23	—	Настройка изготовителя	—	0000 <sub>H</sub>	—	
PD24	DOP5 <sup>①</sup>	Выбор функции D-5	P S T	0000 <sub>H</sub>	—	
PD25	—	Настройка изготовителя	—	0	—	
PD26	—		—	0	—	
PD27	—		—	0	—	
PD28	—		—	0	—	
PD29	—		—	0	—	
PD30	—		—	0	—	

**Таб. А-5:** Перечень параметров назначения входов/выходов

- <sup>①</sup> Для активации настройки этих параметров необходимо выключить и снова включить электропитание.
- <sup>②</sup> Символы в столбце "Режим" указывают на применение параметра в соответствующей функции регулирования:  
 P: регулирование в контуре положения                      S: регулирование в контуре скорости  
 T: регулирование крутящего момента

## A.2 Дополнительная информация для серии MR-J3-B

### A.2.1 Индикация состояния

Индикация	Состояние	Описание
A b	Инициализация	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сервоусилитель включен в то время, когда контроллер был выключен.</li> <li>Номер станции, установленный в контроллере, не совпадает с номером станции, установленным с помощью поворотного переключателя SW1 сервоусилителя.</li> <li>Возникла неисправность сервоусилителя или ошибка коммуникации с контроллером. В этом случае индикация изменяется следующим образом: „Ab” → „AC” → „Ad” → „Ab”</li> <li>Контроллер работает неправильно</li> </ul>
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 инициализация
A A	Инициализация, готовность к работе	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 сигнализации/ предупреждения (разд. 8.1.1)
8 8 8	Ошибка центрального процессора	Ошибка, распознанная системой контроля центрального процессора
③ b 0 0.		Толчковый режим, режим позиционирования, работа по программе, принудительная установка выходных сигналов на DO
① b # #.	Тестовый режим ③	Работа без серводвигателя
d # #.		
C # #.		

**Таб. А-6:** Индикация состояния

- ① Вместо знаков "##" стоят числа от 00 до 16. Значение этих чисел пояснено в таб. А-7.
- ② Вместо знаков "\*\*\*" стоит номер сообщения сигнализации/предупреждения.
- ③ Для выполнения этих функций необходимо наладочное программное обеспечение "MR-Configurator".

#	Описание
0	Тестовый 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. А-7:** Значение знака "#"



**A.2.2 Базовые параметры (PA□□)**

№	Обозн.	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PA01	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PA02	REG <sup>②</sup>	Выбор "Опциональный тормозной резистор"	0000 <sub>H</sub>	—	
PA03	ABS <sup>①</sup>	Выбор системы позиционирования	0000 <sub>H</sub>	—	
PA04	AOP1 <sup>①</sup>	Выбор функции A-1	0000 <sub>H</sub>	—	
PA05	—	Настройка изготовителя	0	—	
PA06	—		1	—	
PA07	—		1	—	
PA08	ATU	Автонастройка	0001 <sub>H</sub>	—	
PA09	RSP	Динамика привода в режиме автонастройки	12	—	
PA10	INP	Порог включения сигнала "В позиции"	100	импульсы	
PA11	—	Настройка изготовителя	1000.0	%	
PA12	—		1000.0	%	
PA13	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PA14	POL <sup>①</sup>	Направление вращения	0	—	
PA15	ENR <sup>①</sup>	Количество выходных импульсов энкодера	4000	имп/об	
PA16	—	Настройка изготовителя	0	—	
PA17	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PA18	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PA19	BLK <sup>①</sup>	Защита от записи параметров (см. разд. 7.2)	000B <sub>H</sub>	—	

**Таб. А-8:** Перечень базовых 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.

### А.2.3 Параметры контуров регулирования (PB□□)

№	Обозн.	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PB01	FILT	Автоматическое подавление вибрации (адаптивный фильтр II)	0000 <sub>H</sub>	—	
PB02	VRFT	Дополнительный режим подавления вибрации	0000 <sub>H</sub>	—	
PB03	—	Настройка изготовителя	0	—	
PB04	FFC	Упреждающее регулирование при регулировании положения (Feed Forward)	0	%	
PB05	—	Настройка изготовителя	500	—	
PB06	GD2	Соотношение инерции масс	7.0	x1	
PB07	PG1	Коэффициент усиления виртуального контура положения	24	рад/с	
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура положения	37	рад/с	
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости вращения	823	рад/с	
PB10	VIC	Интегральное звено контура скорости вращения	33.7	мс	
PB11	VDC	Дифференциальное звено контура скорости вращения	980	—	
PB12	—	Настройка изготовителя	0	—	
PB13	NH1	1-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	Гц	
PB14	NHQ1	Характеристика заграждающего фильтра 1	0000 <sub>H</sub>	—	
PB15	NH2	2-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	Гц	
PB16	NHQ2	Характеристика заграждающего фильтра 2	0000 <sub>H</sub>	—	
PB17	—	Настройка изготовителя	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	—	Настройка изготовителя	0.00	—	
PB22	—		0.00	—	
PB23	VFBF	Настройка фильтра нижних частот	0000 <sub>H</sub>	—	
PB24	MVS <sup>①</sup>	Подавление вибрации при неподвижном состоянии	0000 <sub>H</sub>	—	
PB25	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PB26	CDP <sup>①</sup>	Переключение коэффициента усиления	0000 <sub>H</sub>	—	
PB27	CDL	Порог переключения коэффициентов усиления	10	—	
PB28	CDT	Время для переключения коэффициента усиления	1	мс	
PB29	GD2B	2-е соотношение инерции масс	7.0	x1	
PB30	PG2B	2-й коэффициент усиления контура положения	37	рад/с	
PB31	VG2B	2-й коэффициент усиления контура скорости вращения	823	рад/с	
PB32	VICB	2-е интегральное звено контура скорости вращения	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. А-9: Перечень параметров контуров регулирования (1)

№	Обозн.	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PВ35	—	Настройка изготовителя	0.00	—	
PВ36	—		0.00	—	
PВ37	—		0.00	—	
PВ38	—		0.00	—	
PВ39	—		0.00	—	
PВ40	—		0.00	—	
PВ41	—		1125	—	
PВ42	—		1125	—	
PВ43	—		0004 <sub>H</sub>	—	
PВ44	—		0.00	—	
PВ45	—		0000 <sub>H</sub>	—	

**Таб. А-9:** Перечень параметров контуров регулирования (2)

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

## А.2.4 Дополнительные параметры (PC□□)

№	Обозн.	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PC01	ERZ <sup>①</sup>	Порог срабатывания ошибки рассогласования	3	U	
PC02	MBR	Задержка переключения тормоза	0	мс	
PC03	ENRS <sup>①</sup>	Вывод импульсов энкодера	0000 <sub>H</sub>	—	
PC04	COP1 <sup>②</sup>	Выбор функции C-1	0000 <sub>H</sub>	—	
PC05	COP2 <sup>②</sup>	Выбор функции C-2	0000 <sub>H</sub>	—	
PC06	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PC07	ZSP	Распознавание неподвижного состояния	50	1/мин	
PC08	—	Настройка изготовителя	0	—	
PC09	MOD1	Выбор функции аналогового выхода 1	0000 <sub>H</sub>	—	
PC10	MOD2	Выбор функции аналогового выхода 2	0001 <sub>H</sub>	—	
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 импульсы	
PC15	—	Настройка изготовителя	0	—	
PC16	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC17	COP4 <sup>②</sup>	Выбор функции C-4	0000 <sub>H</sub>	—	
PC18	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PC19	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC20	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC21	BPS <sup>①</sup>		Удаление истории сбоев	0000 <sub>H</sub>	—
PC22	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PC23	—		0000 <sub>H</sub>	—	
BC24	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC25	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC26	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC27	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC28	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC29	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC30	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC31	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PC32	—		0000 <sub>H</sub>	—	

**Таб. А-10:** 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.

## A.2.5 Параметры назначения входов/выходов (PD□□)

№	Обозн.	Описание	Заводская настройка	Единица	Пользов. настройка
PD01	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PD02	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD03	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD04	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD05	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD06	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD07	DO1 <sup>①</sup>	Выходной сигнал, выбор 1 (контакт CN3-13)	0005 <sub>H</sub>	—	
PD08	DO2 <sup>①</sup>	Выходной сигнал, выбор 2 (контакт CN3-9)	0004 <sub>H</sub>	—	
PD09	DO3 <sup>①</sup>	Выходной сигнал, выбор 3 (контакт CN3-15)	0003 <sub>H</sub>	—	
PD10	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PD11	—		0004 <sub>H</sub>	—	
PD12	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD13	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD14	DOP3 <sup>①</sup>	Выбор функции D-3	0000 <sub>H</sub>	—	
PD15	—	Настройка изготовителя	0000 <sub>H</sub>	—	
PD16	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD17	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD18	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD19	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD20	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD21	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD22	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD23	—		0000 <sub>H</sub>	—	
BC24	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD25	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD26	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD27	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD28	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD29	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD30	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD31	—		0000 <sub>H</sub>	—	
PD32	—		0000 <sub>H</sub>	—	

**Таб. А-11:** Перечень параметров назначения входов/выходов

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

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Это руководство основывается на руководствах по эксплуатации сервоусилителей серии MR-J3-A и MR-J3-B. Информацию по иным вопросам и об иных функциях, не описанных в этом руководстве, можно найти в следующих руководствах:

Артикул 204891: руководство по эксплуатации сервоусилителей и серводвигателей MR-J3-A/A4

Артикул 204626: руководство по эксплуатации сервоусилителей и серводвигателей MR-J3-B/B4

Эти руководства бесплатно выложены в интернете ([www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru)).

# Указатель ключевых слов

## A-Z

SSCNET III	
защитная заглушка .....	4-14
SW1 .....	4-15
SW2 .....	4-15

## Б

Базовые параметры	
перечень .....	7-3
подробное описание .....	7-4
Батарея .....	1-3

## В

Входные напряжения .....	4-1
--------------------------	-----

## З

Защита от записи параметр .....	7-2
Защитный провод .....	4-16

## И

Индикация	
состояния .....	6-3
Индикация MR-J3-A .....	6-1
индикация состояния .....	6-3
последовательность изменения	
индикации "MODE" .....	6-2
Интерфейс SSCNET III .....	4-14
Интерфейсы	
RS422 .....	4-13
SSCNET III .....	4-14
USB .....	1-3
Исходная позиция .....	1-3

## Н

Наладочное программное обеспечение	
MR Configurator .....	1-3
Нулевая позиция .....	1-3

## О

Обратное вращение	
определение .....	1-5
Общие условия эксплуатации .....	1-4
Ошибка рассогласования .....	1-3

## П

Параметры	
базовые параметры серии MR-J3-A .....	7-4
базовые параметры серии MR-J3-B .....	7-11
защита от записи .....	7-2
Передняя крышка	
снятие и установка .....	2-4
Перечень параметров	
базовые параметры MR-J3-A .....	A-3
дополнительные параметры MR-J3-A .....	A-6
параметры контуров регулирования MR-J3-A ..	A-4
параметры назначения	
входов/выходов MR-J3-A .....	A-8
Поворотный переключатель	
настройка номера станции .....	4-15
Помехоподавляющие фильтры	
сетевые .....	4-25
Предупреждающие сообщения	
обзор .....	8-1
устранение .....	8-11
Прерывание работы	
серия MR-J3-A .....	5-3
серия MR-J3-B .....	5-7
Прямое вращение	
определение .....	1-5

## Р

Разъем CN1 MR-J3-A	
сигналы .....	4-4
Разъем CN3 MR-J3-B	
сигналы .....	4-8
Распознавание неполадок	
при отклонениях позиции .....	8-16
регулирование в контуре положения .....	8-14
Регулирование в контуре положения	
определение .....	1-5
Регулирование в контуре скорости	
определение .....	1-5
Регулирование крутящего момента	
определение .....	1-5

## С

Серводвигатели	
HA-LP .....	3-6
HF-KP .....	3-2
HF-MP .....	3-2
HF-SP .....	3-4
Серводвигатель	
HC-RP .....	3-7
подключение .....	4-16
принцип работы .....	1-2
электромагнитный тормоз .....	4-17
энкодер .....	1-2
Сервоусилители	
выходная мощность .....	2-3
обозначение модели .....	2-3
применимые серводвигатели .....	2-3
Сервоусилители MR-J3-A	
обзор моделей .....	2-1
Сервоусилители MR-J3-B	
обзор моделей .....	2-2
Сервоусилитель	
батарея буферного питания .....	1-3
принцип работы .....	1-2
свойства .....	1-3
Сетевой фильтр	
подключение .....	4-25
Сеть	
SSCNET III .....	1-3
Сеть с изолированной нейтралью (сеть типа IT)	
использование помехоподавляющих фильтров .....	4-25
Сигнальные провода .....	4-3

Система управления движением	
обзор .....	1-1
Сообщения сигнализации .....	8-3
обзор .....	8-1
устранение .....	8-4
Схема использования интерфейса	
аналоговый вход .....	4-12
аналоговый выход .....	4-12
дискретный вход при отрицательной логике .....	4-10
дискретный вход при положительной логике .....	4-11
дискретный выход при положительной логике .....	4-11
дискретный выход при отрицательной логике .....	4-10

## Т

Тестовый режим серии MR-J3-A	
работа без серводвигателя .....	6-8
позиционирование .....	6-7
толчковый режим .....	6-6
Тестовый режим серии MR-J3-B	
работа без серводвигателя .....	6-15
работа по программе .....	6-14
толчковый режим .....	6-14
Тестовый режим серия MR-J3-B	
позиционирование .....	6-14
Технические данные	
входные напряжения .....	4-1
общие условия эксплуатации .....	1-4

## Э

ЭМС .....	4-23
-----------	------





**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](mailto:automation@mer.mee.com) /// [www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru)**