

Сервосистемы переменного тока общего назначения

MITSUBISHI SERVO AMPLIFIERS & MOTORS  
**MELSERVO-JE**

Интерфейс сервосистем переменного тока  
общего назначения

**МОДЕЛЬ**

**MR-JE- \_A**

**СЕРВОУСИЛИТЕЛЬ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## ● Требования безопасности ●

Внимательно изучите инструкции до начала работы с оборудованием.

Для обеспечения правильной эксплуатации оборудования не пытайтесь устанавливать, эксплуатировать, обслуживать или обследовать оборудование до тщательного ознакомления с настоящим Руководством, Руководством по установке и дополнительными документами. Не используйте данное оборудование до тех пор, пока вы не будете обладать полным представлением о нем, всей информацией и инструкциями по вопросам безопасности. В настоящем Руководстве уровни инструкций по безопасности обозначаются индикаторами ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ и ОСТОРОЖНО.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Указывает на то, что неправильные действия могут создать опасные условия, способные привести к смертельному исходу или тяжелым травмам.



**ОСТОРОЖНО**

Указывает на то, что неправильные действия могут создать опасные условия, способные привести к травмам средней и незначительной тяжести или вызвать физические повреждения.

Отметим, что уровень ОСТОРОЖНО может привести к серьезным последствиям, соответствующим создавшимся условиям.

Следуйте инструкциям обоих уровней, поскольку они важны для обеспечения безопасности персонала.

Необходимые и запрещенные действия указываются следующими символами.



Указывает на запрещенное действие. Например, запрет открытого пламени отмечается значком



Указывает на необходимое действие. Например, заземление отмечается значком



В настоящем Руководстве инструкции, имеющие более низкий уровень, чем перечисленные выше, а также инструкции по другим функциям и пр. выделяются индикатором ВНИМАНИЕ.

После изучения данного Руководства его следует хранить в месте, доступном для оператора.

## 1. Для предотвращения поражения током обратите внимание на следующее

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Перед монтажом проводов и проведением проверок, отключите питание и подождите не менее 15 минут, пока не погаснет индикатор заряда. В противном случае возможно поражение электрическим током. Обязательно проверьте, погас ли индикатор заряда, расположенный на лицевой панели сервоусилителя.
- Надежно заземлите сервоусилитель и серводвигатель.
- Любой участник монтажа и проверки должен быть полностью компетентен для выполнения данной работы.
- Не пытайтесь подключать сервоусилитель и серводвигатель до того, как они будут установлены. Это может вызвать поражение электрическим током.
- Не работайте с выключателями влажными руками. Это может вызвать поражение электрическим током.
- Электрические кабели не должны быть повреждены, натянуты, подвергнуты нагрузке или проколоты. Это может вызвать поражение электрическим током.
- Для предотвращения поражения электрическим током всегда соединяйте клемму защитного заземления (PE) сервоусилителя (помечена  $\oplus$ ) с защитным заземлением (PE) шкафа.
- При использовании выключателя утечки тока в землю (RCD) выбирайте тип B.
- Изолируйте соединения клемм источника питания, чтобы избежать поражения электрическим током.

## 2. Для предотвращения возгорания обратите внимание на следующее

### ОСТОРОЖНО

- Устанавливайте сервоусилитель, серводвигатель и тормозной резистор на невоспламеняющемся материале. Установка их непосредственно на воспламеняющемся материале или вблизи него может привести к возгоранию.
- Всегда подключайте контакторавтоматический выключатель между внешним источником питания и контактами сервоусилителя (L1, L2 и L3). Это позволит получить схему, способную отключить питание на стороне источника питания сервоусилителя. Если контакторавтоматический выключатель не подключен, то увеличение силы тока может вызвать возгорание и отказ сервоусилителя.
- При появлении сигнала тревоги в процессе использования тормозного резистора отключайте питание. В противном случае при отказе тормозного резистора возможен его перегрев или возгорание.
- При использовании регенеративного диапазона с MR-JE-40A до MR-JE-100A удалите встроенный тормозной резистор и его подключение к сервоусилителю.
- Обеспечьте соответствующую защиту для предотвращения попадания в сервоусилитель и серводвигатель винтов и других проводящих материалов, а также масла и других воспламеняющихся материалов.
- Для источника питания сервоусилителя используйте только выключатель в литом корпусе.

## 3. Для предотвращения травм обратите внимание на следующее

### ОСТОРОЖНО

- К каждой клемме должно подаваться только напряжение, указанное в Руководстве. В противном случае возможны взрывы, повреждения и т. п.
- Подключайте кабели к требуемым клеммам. В противном случае возможны взрывы, повреждения и т. п.
- Убедитесь, что полярность (+/-) установлена правильно. В противном случае возможны взрывы, повреждения и т. п.
- Радиатор сервоусилителя, тормозной резистор, серводвигатель и другое оборудование при включенном питании могут быть горячими и оставаться такими некоторое время после отключения питания. Принимайте меры безопасности, например, используйте защитные рукавицы, чтобы избежать случайного касания элементов оборудования (кабелей и т. п.) голыми руками.

## 4. Дополнительные инструкции

Необходимо тщательно изучить следующие инструкции. Неправильное обращение с оборудованием может вызвать его неправильную работу, травмы и поражение персонала электрическим током и т. п.

### (1) Транспортировка и установка

#### ОСТОРОЖНО

- Транспортируйте изделия в соответствии с их массой.
- Не допускается штабелирование, превышающее указанное количество изделий.
- Не удерживайте подводящий кабель тормозного резистора при транспортировке сервоусилителя.
- Устанавливайте сервоусилитель и серводвигатель по отношению к несущим элементам зданий в соответствии с Руководством.
- Не размещайте на оборудовании тяжелые грузы.
- Оборудование должно быть установлено согласно указанным направлениям.
- Оставляйте указанные зазоры между сервоусилителем и стенками шкафа или другим оборудованием.
- Не устанавливайте и не используйте сервоусилитель и серводвигатель, которые имеют повреждения или у которых отсутствуют какие-либо части.
- Не блокируйте области воздухозабора и выхлопа сервоусилителя. Это может вызвать неправильную работу оборудования.
- Не бросайте и не ударяйте сервоусилитель и серводвигатель. Изолируйте их от всех ударных нагрузок.
- При хранении или эксплуатации оборудования выполняйте следующие условия.

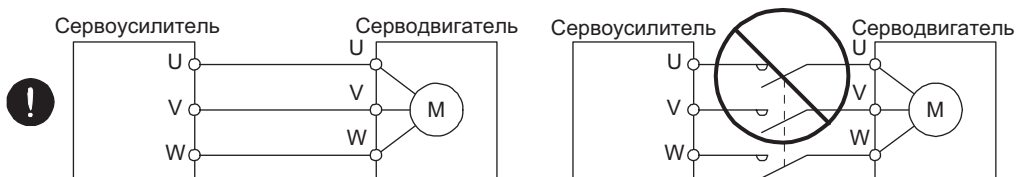
Характеристика		Условия окружающей среды
Средняя температура	Эксплуатация	От 0 °C до 55 °C (без заморозки)
	Хранение	От -20 °C до 65 °C (без заморозки)
Средняя влажность	Эксплуатация	Не более 90 % относительной влажности (без конденсации)
	Хранение	
Среда	В помещении (отсутствие прямых солнечных лучей), отсутствие коррозионного газа, паров масла, пыли и грязи	
Высота	Не более 1000 м над уровнем моря	
Виброустойчивость	5,9 м/с <sup>2</sup> при частоте от 10 Гц до 55 Гц (направления осей X, Y и Z)	

- Если изделие было на хранении в течение длительного времени, обратитесь к местному торговому представителю.
- При обращении с сервоусилителем будьте осторожны с его углами и другими острыми частями.
- Сервоусилитель должен быть установлен в металлическом шкафу.
- При проведении фумигации для обеззараживания и защиты от насекомых деревянных частей упаковки с применением фумигантов, содержащих такие галогенные материалы, как фтор, хлор, бром и йод, при их попадании в оборудование возможна его неправильная работа. Примите все необходимые меры предосторожности, чтобы оставшиеся после обработки материалы не попали внутрь оборудования. Возможна также обработка упаковки методом, отличающимся от фумигации (например, тепловым методом). Кроме того, необходимо обеззараживать и защищать дерево от насекомых перед упаковкой продукции.

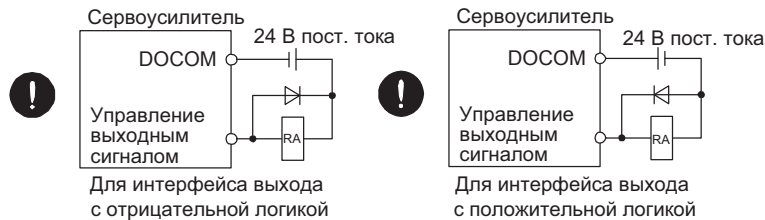
## (2) Проводка

### ⚠ ОСТОРОЖНО

- Перед тем, как снимать коннектор CNP1 в моделях с MR-JE-40A до MR-JE-100A, отсоедините подводящие провода тормозного резистора от коннектора CNP1.
- Подключайте оборудование правильно и надежно. Иначе серводвигатель может включиться неожиданно.
- Не устанавливайте силовой конденсатор, подавитель скачков напряжения или фильтр радиопомех (дополнительный фильтр FR-BIF) со стороны сервоусилителя.
- Для предотвращения отказов подключайте провода к соответствующим клеммам фаз (U, V и W) на сервоусилителе и серводвигателе.
- Соедините силовой вывод сервоусилителя (U, V и W) непосредственно с силовым входом серводвигателя (U, V и W). Не используйте автоматический выключатель и другие промежуточные соединители. Это может привести к неправильной работе.



- Диаграммы соединений, приведенные в настоящем Руководстве, если не указано иное, относятся к интерфейсу с отрицательной логикой.
- Диод подавления скачков напряжения устанавливается на реле постоянного тока, управляющего выходом, и должен быть правильно установлен в соответствии с типом логики направления. В противном случае схема аварийного останова и другие защитные схемы могут оказаться неработоспособными.



- Если кабель недостаточно затянут в блоке клемм, возможен нагрев кабеля или клемм из-за плохого контакта. Убедитесь, что кабель затянут с требуемым усилием.
- Подключение серводвигателя от несоответствующих осей к клеммам сервоусилителя U, V, W или CN2 может привести к неправильной работе.

## (3) Тестовый прогон и настройка

### ⚠ ОСТОРОЖНО

- Перед началом эксплуатации проверьте установки параметров. Ошибочные установки могут вызвать неожиданную работу некоторых машин.
- Никогда не делайте значительных изменений настроек или значений параметров, поскольку это приведет к нестабильной работе.
- Не приближайтесь к движущимся частям оборудования в момент включения состояния "сервосистема включена".

#### (4) Эксплуатация

### ⚠ ОСТОРОЖНО

- Используйте серводвигатель с внешним тормозом для предотвращения потенциально опасных условий вследствие сбоя питания или неверного функционирования изделия.
- Не разбирайте, не ремонтируйте и не модифицируйте оборудование.
- Перед сбросом сигнала тревоги убедитесь, что сигнал работающего сервоусилителя отключен. Это предотвратит неожиданный запуск двигателя. Иначе возможны несчастные случаи.
- Используйте шумопоглощающий фильтр и другое оборудование для минимизации влияния электромагнитных помех. Такие помехи могут влиять на работу электронного оборудования, расположенного поблизости от сервоусилителя.
- Возгорание или разрушение сервоусилителя может вызвать выделение токсичного газа. Не сжигайте и не разрушайте его.
- Используйте сервоусилитель лишь с разрешенными серводвигателями.
- Электромагнитный тормоз на серводвигателе предназначен для удержания вала двигателя и не должен применяться для обычного торможения.
- Электромагнитный тормоз может не удержать вал двигателя по таким причинам, как длительная эксплуатация и механические особенности конструкции (например, когда шариковый винт и серводвигатель соединены посредством зубчатого ремня). Для обеспечения безопасности установите стопор на стороне машины.

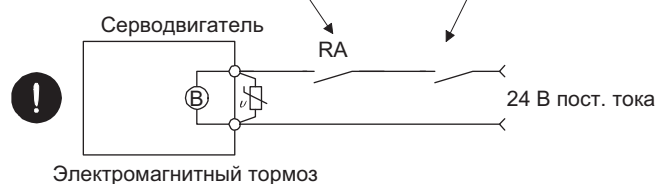
#### (5) Корректирующие действия

### ⚠ ОСТОРОЖНО

- Для предотвращения потенциально опасных условий вследствие сбоя питания или неправильного функционирования изделия используйте серводвигатель с внешним или электромагнитным тормозом.
- Сконфигурируйте схему электромагнитного тормоза таким образом, чтобы она также активировалась и внешним выключателем останова- EMG.

Контакт должен быть разомкнут, когда авария- ALM (неправильная работа) или MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключена.

Контакт должен быть разомкнут выключателем останова EMG.



- При возникновении сигнала тревоги устраните его причину, обеспечьте безопасность и отключите сигнал тревоги перед возобновлением эксплуатации.
- Обеспечьте соответствующую защиту, чтобы не допустить неожиданного запуска после кратковременного отключения питания.

#### (6) Обслуживание, обследование и замена деталей

### ⚠ ОСТОРОЖНО

- Со временем электролитический конденсатор сервоусилителя будет работать хуже. Чтобы предотвратить вторичные аварии из-за неправильного функционирования, рекомендуется менять электролитический конденсатор каждые 10 лет, если работа идет в нормальных условиях. Для его замены обратитесь к местному торговому представителю.

## (7) Общие инструкции

- В целях отображения деталей, оборудование на схемах настоящего Руководства может быть изображено без кожухов и защитных средств. Во время работы оборудования, кожухи и защитные средства должны быть установлены согласно описанию. Эксплуатацию оборудования следует осуществлять в соответствии с настоящим Руководством.

## ● Утилизация отходов ●

Утилизируйте сервоусилитель и другое оборудование в соответствии с местными законами и требованиями.



### Работа EEPROM

Количество записей в электронном журнале EEPROM, в котором хранятся установки параметров и прочая информация, ограничено числом 100 000. Если общее количество последующих операций превысит 100 000, сервоусилитель может функционировать неправильно в связи с исчерпанием ресурса EEPROM.

- Запись в EEPROM осуществляется при изменении настроек параметров.
- Запись в EEPROM осуществляется при замене устройства.

### Соответствие мировым стандартам

Для получения информации о соответствии мировым стандартам обратитесь к Приложению 2.

«О руководстве»

Вы должны иметь в наличии настоящее Руководство и последующие руководства при использовании данной сервосистемы. Обеспечьте их получение для безопасного использования сервосистемы.

#### Соответствующие руководства

Название руководства	Номер руководства
Инструкции и меры предосторожности для безопасной эксплуатации сервосистем MELSERVO-JE (в комплекте с сервоусилителем)	IB(NA)0300194
Руководство по эксплуатации серводвигателя MELSERVO HF-KN/HF-SN	SH(NA)030123
Инструкция по монтажу EMC	IB(NA)67310

«Кабели, используемые для проводки»

Выбор кабелей, указанных в настоящем Руководстве, осуществлялся на основе средней температуры 40 °С.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ .....	1-1 – 1-12
1.1.	Резюме .....	1-1
1.2.	Функциональная блок-схема .....	1-2
1.3	Стандартные технические условия для эксплуатации сервоусилителя .....	1-4
1.4	Комбинации сервоусилителей и серводвигателей .....	1-5
1.5	Перечень функций.....	1-5
1.6	Назначение модели.....	1-7
1.7	Структура .....	1-8
1.7.1	Описание компонентов .....	1-8
1.8	Конфигурация с учетом внешнего оборудования .....	1-10
2.	УСТАНОВКА.....	2-1 – 2-6
2.1	Направления и зазоры при установке .....	2-2
2.2	Защита от посторонних веществ.....	2-3
2.3	Механическая нагрузка на кабель преобразователя .....	2-4
2.4	Условия проверки .....	2-4
2.5	Детали, имеющие ограниченный срок службы .....	2-5
3.	СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ.....	3-1 – 3-62
3.1	Схема источника питания .....	3-2
3.2	Пример соединения сигнала ввода-вывода.....	3-6
3.2.1	Режим управления положением.....	3-6
3.2.2	Режим управления скоростью .....	3-11
3.2.3	Режим управления крутящим моментом .....	3-13
3.3	Пояснения к системе электропитания .....	3-15
3.3.1	Пояснения к сигналам.....	3-15
3.3.2	Последовательность включения .....	3-16
3.3.3	Подключение CNP1 и CNP2 .....	3-17
3.4	Разъемы и распределение контактов .....	3-19
3.5	Пояснения к сигналам (устройствам) .....	3-21
3.6	Подробное описание сигналов.....	3-29
3.6.1	Режим управления положением.....	3-29
3.6.2	Режим управления скоростью .....	3-34
3.6.3	Режим управления крутящим моментом .....	3-36
3.6.4	Переключение режимов управления скоростью/положением.....	3-39
3.6.5	Переключение режимов управления скоростью/крутящим моментом .....	3-41
3.6.6	Переключение режимов управления крутящим моментом/положением .....	3-43
3.7	Функция торможения при принудительном останове.....	3-44
3.7.1	Функция торможения при принудительном останове.....	3-44
3.7.2	Функция задержки отключения силового контура .....	3-46
3.7.3	Функция предотвращения свободного падения вертикальной оси .....	3-47
3.7.4	Остаточные риски функции принудительного останова (EM2).....	3-47
3.8	Временная диаграмма появления аварийных сигналов .....	3-48
3.8.1	Когда используется функция торможения в режиме принудительного останова .....	3-48
3.8.2	Когда не используется функция торможения в режиме принудительного останова .....	3-49
3.9	Интерфейсы.....	3-50



3.9.1	Схема внутренних соединений .....	3–50
3.9.2	Подробное описание интерфейсов .....	3–52
3.9.3	Интерфейсы ввода-вывода при положительной логике .....	3–56
3.10	Серводвигатель с электромагнитным тормозом.....	3–57
3.10.1	Меры предосторожности .....	3–57
3.10.2	Временная диаграмма.....	3–58
3.11	Заземление .....	3–61
<b>4.</b>	<b>ЗАПУСК .....</b>	<b>4–1 – 4–36</b>
4.1	Первое включение электропитания .....	4–1
4.1.1	Процедура запуска.....	4–1
4.1.2	Проверка подключения.....	4–2
4.1.3	Условия внешней среды .....	4–3
4.2	Запуск сервоусилителя в режиме управления положением .....	4–4
4.2.1	Включение и выключение питания сервоусилителя .....	4–4
4.2.2	Останов серводвигателя.....	4–4
4.2.3	Тестовый режим .....	4–5
4.2.4	Настройка параметров .....	4–6
4.2.5	Штатная эксплуатация .....	4–6
4.2.6	Выявление неполадок при запуске.....	4–7
4.3	Запуск сервоусилителя в режиме управления скоростью .....	4–9
4.3.1	Включение и выключение питания сервоусилителя .....	4–9
4.3.2	Останов серводвигателя.....	4–9
4.3.3	Тестовый режим .....	4–10
4.3.4	Настройка параметров.....	4–11
4.3.5	Штатная эксплуатация .....	4–12
4.3.6	Выявление неполадок при запуске.....	4–12
4.4	Запуск сервоусилителя в режиме управления крутящим моментом .....	4–13
4.4.1	Включение и выключение питания сервоусилителя .....	4–13
4.4.2	Останов серводвигателя.....	4–13
4.4.3	Тестовый режим .....	4–14
4.4.4	Настройка параметров.....	4–15
4.4.5	Штатная эксплуатация .....	4–15
4.4.6	Выявление неполадок при запуске.....	4–16
4.5	Панель индикации и панель управления.....	4–17
4.5.1	Обзор.....	4–17
4.5.2	Последовательность изменения индикации .....	4–18
4.5.3	Режим индикации состояния .....	4–19
4.5.4	Режим диагностики.....	4–23
4.5.5	Режим аварийной сигнализации .....	4–25
4.5.6	Режим индикации и настройки параметров .....	4–26
4.5.7	Индикация внешних входных и выходных сигналов .....	4–28
4.5.8	Принудительный выходной сигнал (DO) .....	4–31
4.5.9	Тестовый режим .....	4–32
<b>5.</b>	<b>ПАРАМЕТРЫ.....</b>	<b>5–1 – 5–44</b>
5.1	Список параметров .....	5–1
5.1.1	Настройка базовых параметров ([PA_ _]).....	5–1

5.1.2	Настройка калибровочных параметров (параметров усиления/фильтров) ([PB_ _]) .....	5–2
5.1.3	Настройка дополнительных параметров ([PC_ _]) .....	5–3
5.1.4	Настройка параметров ввода-вывода ([PD_ _]) .....	5–5
5.1.5	Настройка дополнительных параметров 2 ([PE_ _]) .....	5–6
5.1.6	Настройка дополнительных параметров 3 ([PF_ _]) .....	5–7
5.2	Подробный список параметров .....	5–8
5.2.1	Настройка базовых параметров ([PA_ _]) .....	5–8
5.2.2	Настройка калибровочных параметров (усиления/фильтров) ([PB_ _]) .....	5–17
5.2.3	Установочные параметры расширения ([PC_ _]) .....	5–28
5.2.4	Параметры значений входа-выхода ([PD_ _]) .....	5–38
5.2.5	Установочные параметры расширения 2 ([PE_ _]) .....	5–42
5.2.6	Установочные параметры расширения 3 ([PF_ _]) .....	5–43
<b>6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ .....</b>		<b>6–1 – 6–24</b>
6.1	Различные способы настройки .....	6–1
6.1.1	Настройка на отдельном сервоусилителе .....	6–1
6.1.2	Настройка с помощью конфигуратора MR Configurator2 .....	6–2
6.2	Настройка в режиме one-touch .....	6–3
6.2.1	Схема настройки в режиме one-touch .....	6–3
6.2.2	Изменение отображения и последовательность операций настройки в режиме one-touch .....	6–5
6.2.3	Меры предосторожности при настройке в режиме one-touch .....	6–13
6.3	Автоматическая настройка .....	6–14
6.3.1	Режим автоматической настройки .....	6–14
6.3.2	Описание режима автоматической настройки .....	6–15
6.3.3	Процедура настройки в автоматическом режиме .....	6–16
6.3.4	Установка уровня отклика в режиме автоматической настройки .....	6–17
6.4	Ручной режим .....	6–18
6.5	Режим 2 настройки усиления .....	6–22
<b>7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ .....</b>		<b>7–1 – 7–26</b>
7.1	Установка фильтра .....	7–1
7.1.1	Фильтр подавления резонанса машины .....	7–1
7.1.2	Адаптивный фильтр II .....	7–4
7.1.3	Фильтр подавления резонанса вала .....	7–6
7.1.4	Фильтр нижних частот .....	7–7
7.1.5	Упреждающее регулирование подавления вибрации II .....	7–7
7.1.6	Режекторный фильтр управления .....	7–12
7.2	Функция включения усиления .....	7–13
7.2.1	Применение .....	7–13
7.2.2	Функциональная блок-схема .....	7–14
7.2.3	Параметр .....	7–15
7.2.4	Процедура включения усиления .....	7–17
7.3	Функция жесткого привода вибрации .....	7–20
7.3.1	Функция жесткого привода вибрации .....	7–20
7.3.2	Функция жесткого привода при кратковременном сбое питания .....	7–22

8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	8-1 – 8-28
8.1 Перечень аварийных сигналов и предупреждений .....	8-1
8.2 Способы снятия аварийных сигналов .....	8-6
8.3 Способы снятия предупреждений.....	8-24
9. РАЗМЕРЫ.....	9-1 – 9-6
9.1 Сервоусилитель.....	9-1
9.2 Разъем.....	9-4
10. ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	10-1 – 10-8
10.1 Характеристики защиты от перегрузок.....	10-1
10.2 Мощность питания и потери при выработке энергии .....	10-3
10.3 Характеристики динамического тормоза.....	10-5
10.3.1 Функционирование динамического тормоза .....	10-5
10.3.2 Допустимое отношение нагрузки к инерции двигателя при использовании динамического тормоза .....	10-6
10.4 Устойчивость кабелей к изгибам .....	10-7
10.5 Бросок тока намагничивания при включении.....	10-7
11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	11-1 – 11-30
11.1 Комплекты кабель/разъем .....	11-1
11.1.1 Комбинации комплектов кабель/разъем .....	11-2
11.2 Регенеративный резистор.....	11-4
11.2.1 Комбинация и регенеративная мощность .....	11-4
11.2.2 Выбор регенеративного резистора .....	11-5
11.2.3 Установка значений параметров.....	11-6
11.2.4 Выбор регенеративного резистора .....	11-7
11.2.5 Размеры .....	11-10
11.3 Соединительная клеммная колодка MR-TB50 .....	11-12
11.4 Наладочное программное обеспечение MR Configurator2.....	11-14
11.5 Пример выбора проводов.....	11-16
11.6 Автоматические выключатели в литом корпусе, плавкие предохранители, электромагнитные контакторы (рекомендуемые).....	11-17
11.7 Сглаживающий дроссель звена постоянного тока, используемый для снижения переменной составляющей тока.....	11-17
11.8 Реле (рекомендуется) .....	11-18
11.9 Методы подавления помех .....	11-19
11.10 Выключатель тока утечки на землю.....	11-25
11.11 Входной помехоподавляющий фильтр для защиты от электромагнитных помех (рекомендуется).....	11-27
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	Приложение-1 – Приложение-13
Приложение 1 Производитель внешнего оборудования (для справки) .....	Приложение-1
Приложение 2 Соответствие международным стандартам .....	Приложение-1
Приложение 3 Аналоговые выходы для мониторинга.....	Приложение-10
Приложение 4 Директива по установкам низкого напряжения.....	Приложение-13

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

---

## 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

### 1.1. Резюме

Сервосистема переменного тока общего назначения серии MELSERVO-JE производства Mitsubishi Electric не обладает многообразием функций, которые поддерживает серия MELSERVO-J4, но не уступает ей в технических характеристиках и обеспечивает высокую производительность промышленного оборудования.

Сервоусилитель работает в режимах контроля положения, скорости и крутящего момента. В режиме контроля положения поддерживается максимальная частота управляющих импульсов, равная 4 миллионам импульсов в секунду. Сервоусилитель серии MR-JE обеспечивает комбинированное управление несколькими режимами одновременно, например, управление положением/скоростью, управление скоростью/моментом вращения и управление моментом вращения/положением. Всё вышеуказанное позволяет применять сервоусилители этой серии не только для задач позиционирования и управления частотой вращения оборудования, но и для управления линейным перемещением и контроля натяжения материала.

При наличии возможности настройки в одно касание, а также автоматической настройки в реальном времени, вы можете автоматически настраивать возможности сервосистемы в соответствии с конкретной машиной.

Функции «надёжного управления», «записи событий» и «диагностики машины» значительно упрощают обслуживание станков и механизмов.

Сервоусилитель снабжен коммуникационным USB-интерфейсом. Таким образом, вы можете подсоединить сервоусилитель к персональному компьютеру, установив программу MR Configurator2, и выполнять установку параметров, тестировать операции, получать настройки и многое другое.

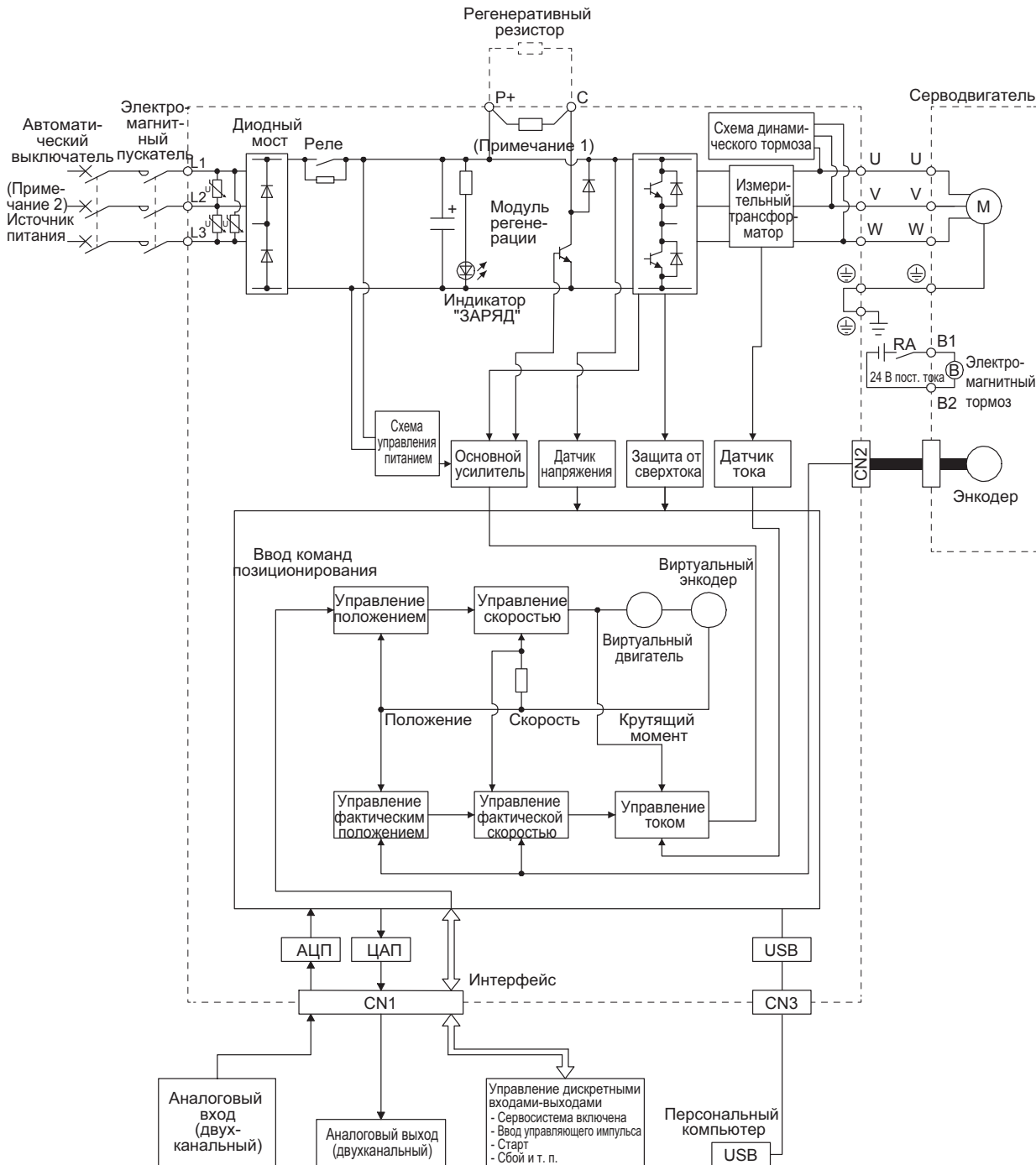
Серводвигатели серии MELSERVO-JE снабжены инкрементальным энкодером, который, имея разрешение 131072 импульса на один оборот, обеспечивает позиционирование с высокой точностью.

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

## 1.2. Функциональная блок-схема

Ниже приводится функциональная блок-схема данной сервосистемы.

### (1) MR-JE-100A и модели меньшей мощности

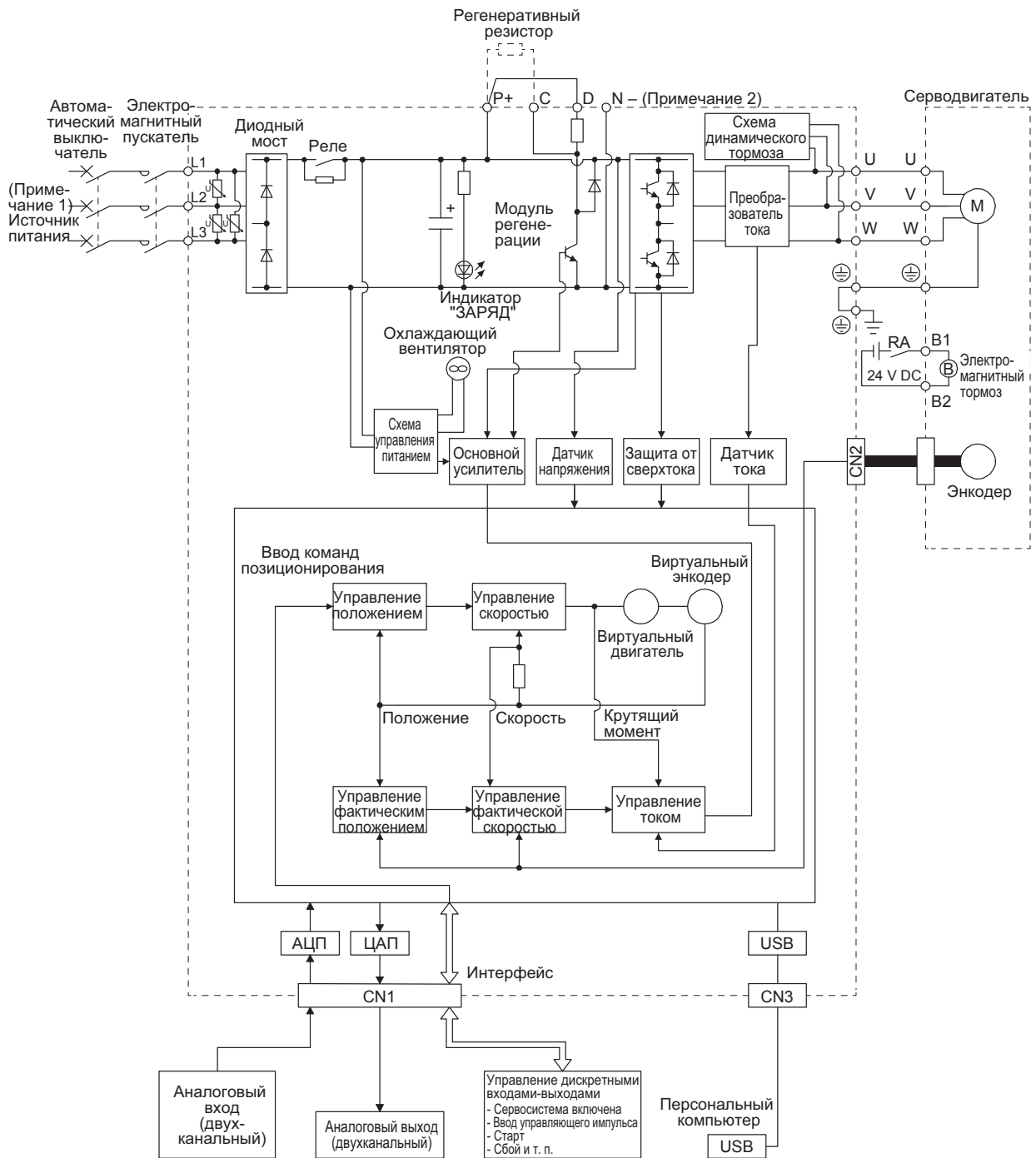


Примечания:

1. Встроенный тормозной резистор не поставляется с моделями MR-JE-10A и MR-JE-20A.
2. Для однофазного переменного тока от 200 В до 240 В соединяйте источник питания с L1 и L3. Клемма L2 остается разомкнутой. Для получения информации об источниках питания обратитесь к разделу 1.3.

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

## (2) MR-JE-200A и модели большей мощности



Примечания:

1. Для информации об источниках питания обратитесь к разделу 1.3
2. Настраивается изготовителем. Оставьте его разомкнутым.

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

## 1.3 Стандартные технические условия для эксплуатации сервоусилителя

Модель: MR-JE-		10A	20A	40A	70A	100A	200A	300A
Выход	Номинальное напряжение	Трехфазный переменный ток 170 В						
	Ном. сила тока [A]	1,1	1,5	2,8	5,8	6,0	11,0	11,0
Источник питания	Напряжение/частота	Трехфазный или однофазный перем. ток от 200 В до 240 В, 50 Гц/60 Гц				Трехфазный перем. ток 200 В до 240 В, 50 Гц/60 Гц		
	Ном. сила тока [A]	0,9	1,5	2,6	3,8	5,0	10,5	14,0
	Допустимое отклонение напряжения	Трехфазный или однофазный перем. ток от 170 В до 264 В				Трехфазный перем. ток от 170 В до 264 В		
	Допустимое отклонение частоты	В пределах $\pm 5\%$						
	Мощность источника питания [кВ·А]	См. раздел 10.2.						
	Пусковой ток [A]	См. раздел 10.5.						
Питание интерфейсов	Напряжение	24 В пост. тока $\pm 10\%$						
	Пределно допустимый ток [A]	(Примечание 1) 0,3						
Метод управления		Широтно-импульсная модуляция, управление по току						
Динамический тормоз		Встроенный						
Функция передачи данных		USB: подключение к персональному компьютеру или другим устройствам (совместимым с программой MR Configurator2)						
Выходные импульсы энкодера		Совместимый (импульсы A/B/Z-фазы)						
Аналоговый дисплей		Двухканальный						
Режим управления положением	Макс. частота входного импульса	4 млн импульсов в сек. (для дифференциального приемника) (Примечание 3), 200 тыс. импульсов в сек. (для открытого коллектора)						
	Импульс обратной связи по положению	Разрешение энкодера (разрешение на кол-во оборотов серводвигателя): 131072 импульсов на оборот						
	Множитель управляющего импульса	Электронный редуктор A: от 1 до 16777215, B: от 1 до 16777215, 1/10 < A/B < 4000						
	Параметр диапазона положения	От 0 до $\pm 65535$ импульсов (модуль управляющего импульса)						
	Погрешность, превышающая допустимую	$\pm 3$ оборота						
	Ограничение крутящего момента	Устанавливается настройкой параметров или внешним аналоговым управлением (от 0 В пост. тока до +10 В пост. тока на макс. вращающий момент)						
Режим управления скоростью	Диапазон управления скоростью	Аналоговое управление скоростью 1: 2000, внутреннее управление скоростью 1: 5000						
	Аналоговое управление командой скорости	От 0 до $\pm 10$ В пост. тока на ном. скорость (скорость при 10 В можно изменить с помощью параметра [PC12])						
	Относительные колебания скорости	Не более $\pm 0,01\%$ (при колебании нагрузки от 0 % до 100 %); 0% (при колебании питания $\pm 10\%$ ); не более $\pm 0,2\%$ (при температуре окр. среды $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ ) при аналоговом задании скорости						
	Ограничение крутящего момента	Устанавливается настройкой параметров или внешним аналоговым управлением (от 0 В пост. тока до +10 В пост. тока на макс. вращающий момент)						
Режим управления крутящим моментом	Аналоговое управление командой крутящего момента	от 0 В пост. тока до $\pm 8$ В пост. тока на макс. вращающий момент (входное полное сопротивление от 10 кОм до 12 кОм)						
	Ограничение скорости	Устанавливается настройкой параметров или внешним аналоговым управлением (от 0 В пост. тока до 10 В пост. тока на ном. скорость)						
Функции защиты		Отключение при перегрузке по току, превышении напряжения регенеративного модуля, электронной и тепловой перегрузке, защита от перегрева серводвигателя, защита от ошибок трансформатора, защита от ошибок при регенерации, защита от пониженного напряжения, защита от кратковременного сбоя питания, защита от превышения скорости и защита от превышения уровня погрешностей						
Соответствие мировым стандартам	Европейский стандарт (CE)	LVD: EN 61800-5-1 EMC: EN 61800-3 MD: EN ISO 13849-1, EN 61800-5-2, EN 62061						
	Стандарт США (UL)	UL508C						
Структура (класс IP-защиты)		Естественное охлаждение, открытая (IP20)					Принудительное охлаждение, открытая (IP20)	
Близкий монтаж (Примечание 2)		Возможен						
Условия окружающей среды	Температура окр. среды	Работа	0 °C до 55 °C (без заморозки)					
		Хранение	-20 °C до 65 °C (без заморозки)					
	Влажность окр. среды	Работа	Не более 90 % относительной влажности (без конденсации)					
		Хранение						
	Окружающие условия	В помещении (при отсутствии прямых солнечных лучей), при отсутствии коррозионного газа, огнеопасного газа, паров масла, пыли и грязи						
Высота	Не более 1000 м над уровнем моря							
Виброустойчивость	5,9 м/с <sup>2</sup> , при частоте от 10 Гц до 55 Гц (направления осей X, Y и Z)							
Масса [кг]		0,8			1,5		2,1	

### Примечания:

- 0,3 А – величина, применимая, когда задействованы все сигналы ввода-вывода. Значение величины тока будет ниже при меньшем количестве точек ввода-вывода.
- При монтаже сервоусилителей без интервала между корпусами температура окружающей среды должна быть в диапазоне от 0 до +45 градусов по Цельсию или следует следить, чтобы нагрузка не превышала 75% от номинальной.
- Команды при частоте не более 1 млн импульсов в сек. поддерживаются в первоначальной настройке. Для ввода команд при частоте от 1 млн импульсов в сек. до 4 млн импульсов в сек. следует изменить настройки в параметре [PA13].

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

## 1.4 Комбинации сервоусилителей и серводвигателей

Сервоусилитель	Серводвигатель
MR-JE-10A	HF-KN13
MR-JE-20A	HF-KN23
MR-JE-40A	HF-KN43
MR-JE-70A	HF-KN73 HF-SN52
MR-JE-100A	HF-SN102
MR-JE-200A	HF-SN152, HF-SN202
MR-JE-300A	HF-SN302

## 1.5 Перечень функций

В следующей таблице приведены функции данных сервоусилителей. Для дополнительной информации см. разделы, указанные в графе «Детальное пояснение».

Функция	Описание	Детальное пояснение
Режим управления положением	Данный сервоусилитель используется для управления положением.	Раздел 3.2.1 Раздел 3.6.1 Раздел 4.2
Режим управления скоростью	Данный сервоусилитель используется для управления скоростью.	Раздел 3.2.2 Раздел 3.6.2 Раздел 4.3
Режим управления крутящим моментом	Данный сервоусилитель используется для управления крутящим моментом.	Раздел 3.2.3 Раздел 3.6.3 Раздел 4.4
Переключение управления положением/скоростью	С помощью устройства ввода можно осуществлять переключение между управлением положением и управлением скоростью.	Раздел 3.6.4
Переключение управления скоростью/вращ. моментом	С помощью устройства ввода можно осуществлять переключение между управлением скоростью и управлением крутящим моментом.	Раздел 3.6.5
Переключение управления вращ. моментом/положением	С помощью устройства ввода можно осуществлять переключение между управлением крутящим моментом и управлением положением.	Раздел 3.6.6
Энкодер с высоким разрешением	Для серводвигателя используется энкодер с высоким разрешением 131072 импульсов на один оборот, совместимый с серией MELSERVO-JE.	
Функция регулировки усиления	Регулировать усиление можно во время вращения и во время остановки. Используйте устройство ввода, чтобы регулировать усиление во время работы.	Раздел 7.2
Улучшенный контроль подавления вибрации II	Данная функция подавляет вибрацию на конце рычага и остаточную вибрацию.	Раздел 7.1.5
Адаптивный фильтр II	Сервоусилитель определяет механический резонанс и устанавливает параметры фильтра автоматически, чтобы подавить механическую вибрацию.	Раздел 7.1.2
Фильтр нижних частот	Подавляет резонанс высоких частот, возникающий при повышении чувствительности сервосистемы.	Раздел 7.1.4
Функция анализа оборудования	Анализирует характеристику частоты механической системы сервоусилителя, подключенной к персональному компьютеру с установленной программой MR Configurator2. Для работы этой функции необходим MR Configurator2.	
Надёжный фильтр	Данная функция улучшает реакцию на возмущение при высоком соотношении момента инерции нагрузки и момента инерции двигателя, например, для осей крена.	Парам. [PE41]
Контроль подавления слабой вибрации	Подавляет вибрации величиной $\pm 1$ импульс, возникающие при остановке серводвигателя.	Парам. [PB24]
Электронный редуктор	Входные импульсы могут быть умножены на коэффициент от 1/10 до 4000.	Парам. [PA06] Парам. [PA07]
Функция постепенного ускорения/замедления	Позволяет производить плавный набор и снижение скорости.	Парам. [PC03]
Автонастройка	Автоматически настраивает усиление на оптимальную величину при варьирующейся нагрузке на ось серводвигателя.	Раздел 6.3
Функция регенерации	Используется, когда встроенный тормозной резистор сервоусилителя не может обеспечить достаточную регенеративную мощность.	Раздел 11.2



# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

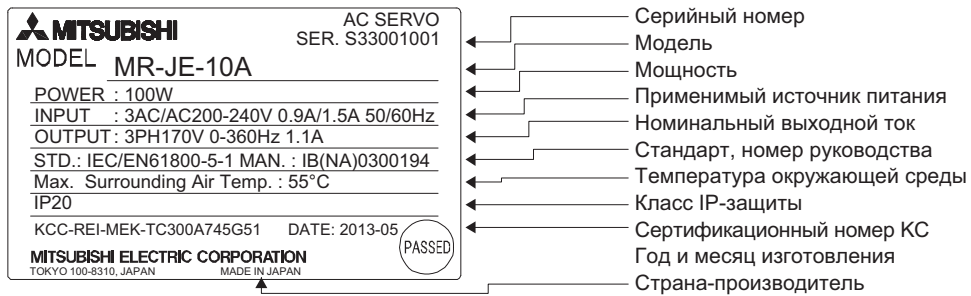
Функция	Описание	Детальное пояснение
Очистка истории сигналов тревоги	Очищает историю сигналов тревоги.	Парам. [PC18]
Выбор входного сигнала (параметры устройства)	ST1 (запуск прямого вращения), ST2 (запуск обратного вращения), SON (сервосистема включена) и другое устройство ввода может быть назначено на любые контакты.	Парам. [PD03]-[PD20]
Выбор выходного сигнала (параметры устройства)	Устройства вывода, включая MBR (блокировку электромагнитного тормоза), могут быть назначены на определенные контакты разъема CN1.	Парам. [PD24]-[PD28]
Принудительный вывод выходного сигнала (DO)	Выходной сигнал может быть принудительно включен/выключен независимо от состояния сервоусилителя. Используйте эту функцию для проверки соединений выходного сигнала и т.д.	Раздел 4.5.8
Выбор управляющего импульса	Форма управляющего импульса может быть выбрана из трех типов.	Парам. [PA13]
Ограничение крутящего момента	Вращающий момент серводвигателя может быть ограничен любой величиной.	Раздел 3.6.1 (5) Парам. [PA11] Парам. [PA12]
Ограничение скорости	Скорость серводвигателя может быть ограничена любой величиной.	Раздел 3.6.3 (3) Парам. [PC05]-[PC11]
Дисплей состояния	Состояние сервоусилителя отображается на пятизначном семисегментном светодиодном дисплее.	Раздел 4.5.3
Дисплей внешних сигналов ввода-вывода	На дисплее отображается включение и выключение внешних сигналов ввода-вывода.	Раздел 4.5.7
Автоматический контроль отклонения напряжения	Напряжение автоматически контролируется, чтобы остановить серводвигатель, если он не останавливается при подаче аналоговой команды частоты вращения (VC) или аналоговом ограничении частоты вращения (VLA).	Раздел 4.5.4
Вывод кода тревоги	Если возник сигнал тревоги, соответствующий номер сигнала тревоги выводится в 3-битном коде.	Глава 8
Режим тестовой работы	Толчковый режим работы, операция позиционирования, работа без двигателя, принудительный вывод сигнала (DO) и программируемая работа Для операции позиционирования и программируемой работы необходим MR Configurator2.	Раздел 4.5.9
Аналоговый выход	Состояние сервоусилителя по напряжению выводится в реальном времени.	Парам. [PC14], [PC15]
MR Configurator2	С помощью персонального компьютера можно проводить настройку параметров, тестовую работу, наблюдение и др.	Раздел 11.4
Настройка в одно касание	Настройка коэффициента усиления выполняется одним нажатием на кнопку в MR Configurator2 или секции управления.	Раздел 6.2
Функция «надёжного управления»	Функция принуждает оборудование продолжать работу даже при появлении сигнала тревоги. Функция «надёжного управления» подразделяется на два типа: жёсткое управление при вибрации и жёсткое управление при кратковременном сбое питания.	Раздел 7.3
Функция «записи событий»	Функция непрерывно следит за состоянием сервоусилителя и записывает переход состояния до и после сигнала тревоги в течение фиксированного времени. Вы можете просмотреть записанные данные в окне записи работы MR Configurator2, нажав кнопку «График» (Graph). Однако запись работы не будет выполняться в следующих условиях: 1. Если вы используете функцию графика MR Configurator2. 2. Если вы используете функцию анализа оборудования. 3. Если параметр [PF21] установлен на "-1".	Парам. [PA23]
Функция «диагностики срока жизни» сервоусилителя	Вы можете проверить суммарное время активности и количество включений/выключений пускового реле. Эта функция указывает, когда необходимо заменить детали сервоусилителя, включая конденсатор и реле, прежде чем они выйдут из строя. Для этой функции необходим MR Configurator2.	
Функция контроля питания	Функция вычисляет затраченную энергию и рекуперированную энергию, исходя из данных сервоусилителя, таких, как скорость и ток. Потребление энергии и другие параметры отображаются в соответствующем меню ПО MR Configurator2.	
Функция диагностики оборудования	Исходя из данных сервоусилителя, функция оценивает трение и вибрационный компонент системы привода и определяет неполадки в деталях оборудования, включая шарикоподшипники. Для этой функции необходим MR Configurator2.	

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

## 1.6 Назначение модели

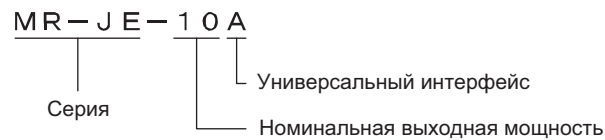
### (1) Паспортная табличка

На следующей схеме показан пример паспортной таблички с объяснением каждого пункта.



### (2) Модель

Ниже показано, что означает каждый элемент наименования модели.



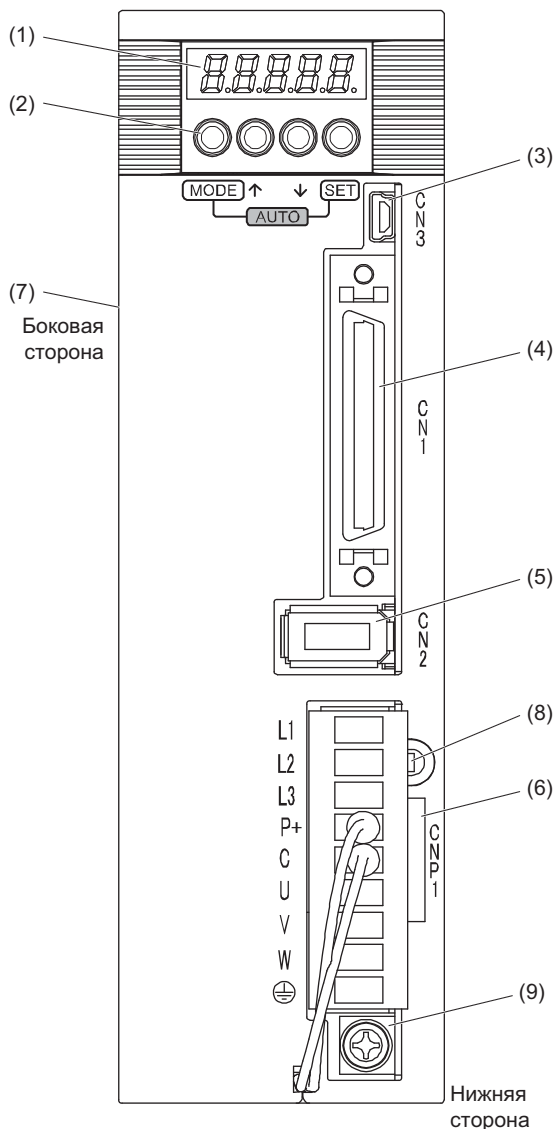
Обозначение	Ном. выход. мощность [кВт]
10	0,1
20	0,2
40	0,4
70	0,75
100	1
200	2
300	3


# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

## 1.7 Структура

### 1.7.1 Описание компонентов

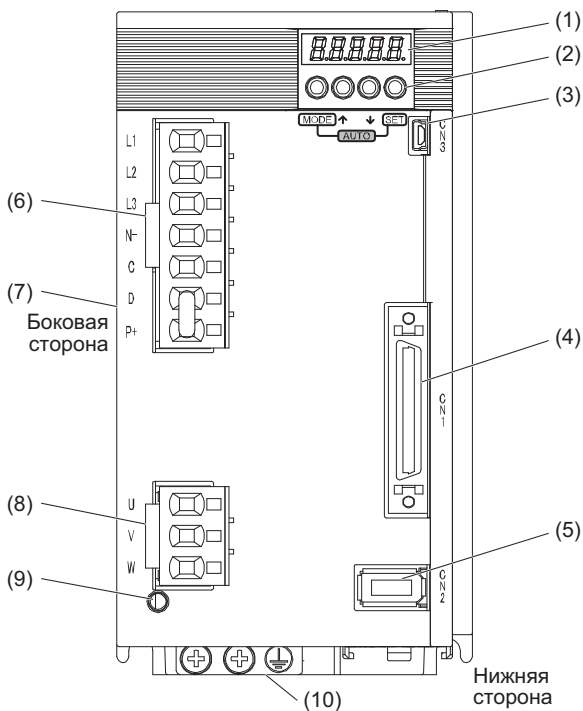
#### (1) MR-JE-100A и модели меньшей мощности



№	Название/назначение	Детальное пояснение
(1)	Дисплей Пятизначный семисегментный светодиодный дисплей отображает состояние сервоусилителя и номер сигнала тревоги.	Раздел 4.5
(2)	Секция управления Используется для настройки отображения состояния, сигналов тревоги, проведения диагностики и настройки параметров. Нажмите и удерживайте одновременно кнопки MODE (Режим) и SET (Настройка), чтобы перейти в режим настройки одним касанием.  	Раздел 4.5 Раздел 6.2
(3)	Разъем USB (CN3) Для подключения к персональному компьютеру.	Раздел 11.4
(4)	Разъем сигнала ввода-вывода (CN1) Для подключения устройств дискретных входов-выходов, аналогового входа и аналогового выхода.	Раздел 3.2 Раздел 3.4
(5)	Разъем энкодера (CN2) Для подключения энкодера серводвигателя.	Раздел 3.4
(6)	Разъем питания (CNP1) Для подключения источника питания, встроенного тормозного резистора, функции регенерации и серводвигателя.	Раздел 3.1 Раздел 3.3
(7)	Паспортная табличка	Раздел 1.6
(8)	Индикатор заряда Когда главная цепь под напряжением, индикатор загорается. Пока он горит, не отсоединять кабели.	
(9)	Вывод защитного заземления (PE) Заземляющий вывод.	Раздел 3.1 Раздел 3.3

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ


## (2) MR-JE-200A и модели большей мощности



№	Название/назначение	Детальное пояснение
(1)	Дисплей Пятизначный семисегментный светодиодный дисплей отображает состояние сервоусилителя и номер сигнала тревоги.	Раздел 4.5
(2)	Секция управления Используется для настройки отображения состояния, сигналов тревоги, проведения диагностики и настройки параметров. Нажмите и удерживайте одновременно кнопки MODE (Режим) и SET (Настройка), чтобы перейти в режим настройки одним касанием.  	Раздел 4.5 Раздел 6.2
(3)	Разъем USB (CN3) Для подключения к персональному компьютеру.	Раздел 11.4
(4)	Разъем сигнала ввода-вывода (CN1) Для подключения устройства дискретных входов-выходов, аналогового входа и аналогового выхода.	Раздел 3.2 Раздел 3.4
(5)	Разъем энкодера (CN2) Для подключения энкодера серводвигателя.	Раздел 3.4
(6)	Разъем питания (CNP1) Для подключения источника питания, встроенного тормозного резистора, функции регенерации и серводвигателя.	Раздел 3.1 Раздел 3.3
(7)	Паспортная табличка	Раздел 1.6
(8)	Разъем питания серводвигателя (CNP2) Для подключения серводвигателя.	Раздел 3.1 Раздел 3.3
(9)	Индикатор заряда Когда главная цепь под напряжением, индикатор загорается. Пока он горит, не отсоединяйте кабели.	
(10)	Вывод защитного заземления (PE) Заземляющий вывод.	Раздел 3.1 Раздел 3.3

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

## 1.8 Конфигурация с учетом внешнего оборудования

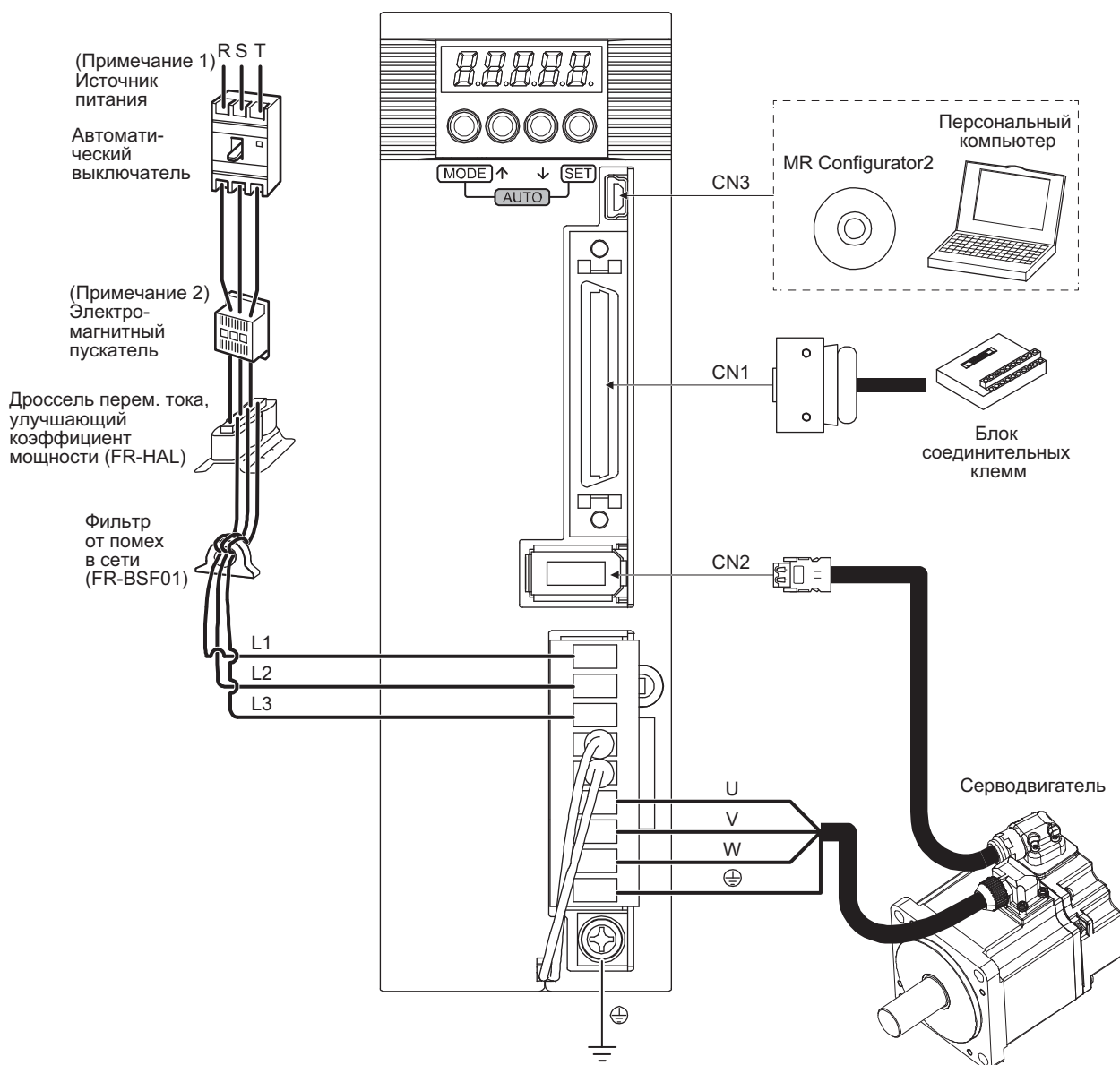
 **ОСТОРОЖНО** • Неправильное подключение серводвигателя к клеммам фаз U, V, W или разъему CN2 сервоусилителя может вызвать сбой оборудования.

### ВНИМАНИЕ

- Оборудование кроме сервоусилителя и серводвигателя является дополнительным или рекомендуемым.

### (1) MR-JE-100A и модели меньшей мощности

На данной схеме изображена модель MR-JE-10A.



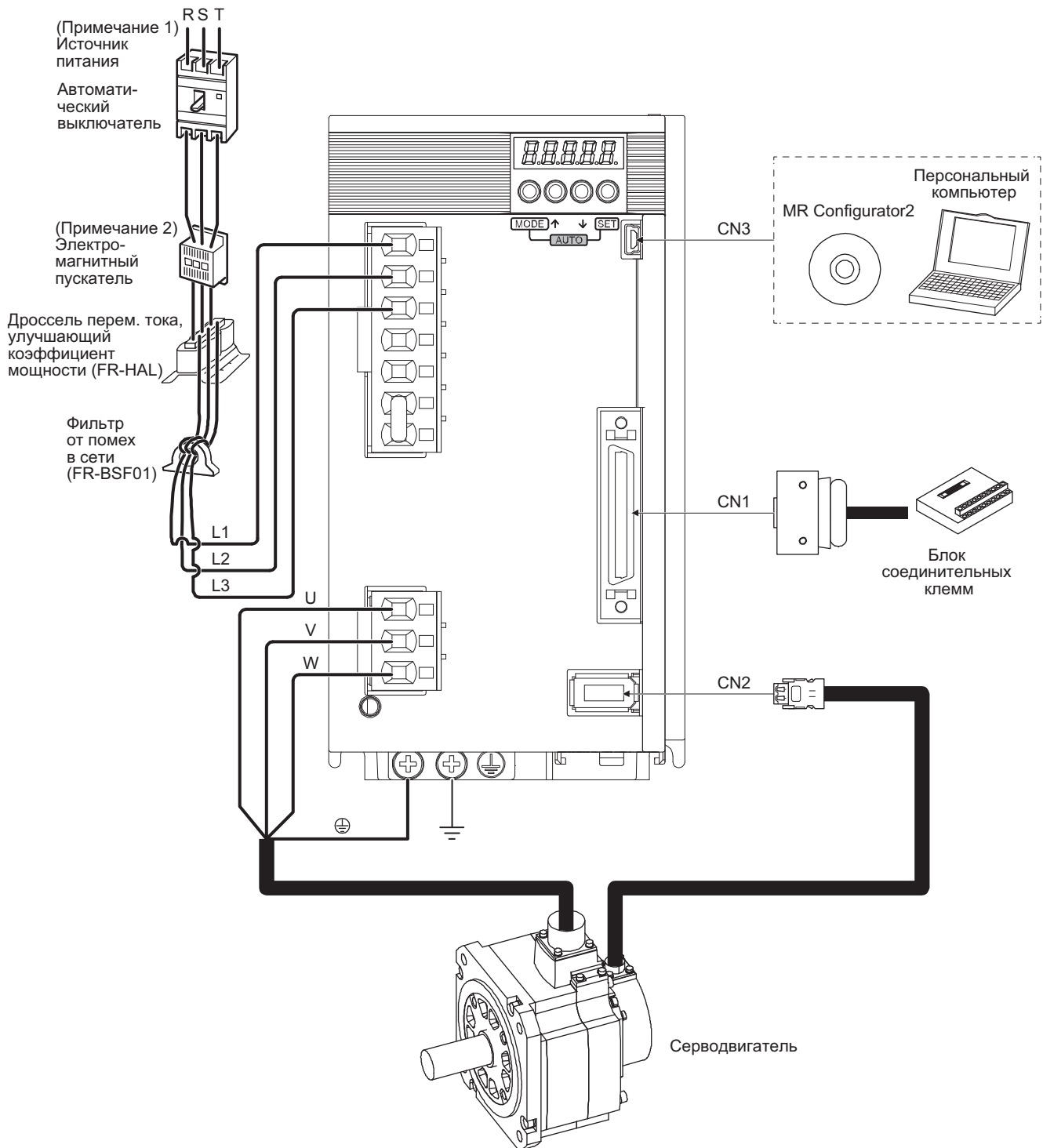
#### Примечания:

1. С сервоусилителями MR-JE-70A или ранних моделей может использоваться источник питания однофазного переменного тока от 200 В до 240 В. Для однофазного переменного тока от 200 В до 240 В подключить источник питания к клеммам L1 и L3. Клемму L2 оставить разомкнутой. Характеристики питания см. в разделе 1.3.
2. В зависимости от напряжения источника питания и режима работы напряжение на шине может упасть. Это может привести к включению режима использования динамического тормоза во время принудительного останова. Когда замедление с помощью динамического тормоза не требуется, следует увеличить время отключения электромагнитного пускателя.

# 1. ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИЯ

## (2) MR-JE-200A и модели большей мощности

На данной схеме изображена модель MR-JE-200A.



Примечания:

1. Характеристики источников питания см. в разделе 1.3.
2. В зависимости от напряжения источника питания и режима работы напряжение на шине может упасть. Это может привести к включению режима использования динамического тормоза во время принудительной остановки. Когда замедление с помощью динамического тормоза не требуется, следует увеличить время отключения электромагнитного пускателя.



## 2. УСТАНОВКА

---

### 2. УСТАНОВКА



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Следует тщательно заземлить все оборудование, чтобы не допустить поражения электрическим током.



#### ОСТОРОЖНО

- Не допускается штабелирование, превышающее указанное количество единиц продукции.
- Не удерживайте кабель подключения тормозного резистора при транспортировке сервоусилителя.
- Устанавливайте сервоусилитель, серводвигатель и тормозной резистор на невоспламеняющемся материале. Установка их непосредственно на воспламеняющемся материале или вблизи него может привести к возгоранию.
- Устанавливайте сервоусилитель и серводвигатель по отношению к несущим элементам зданий в соответствии с Руководством.
- Не размещайте на оборудовании тяжелые грузы. Это может вызвать повреждения.
- Используйте оборудование в указанных условиях окружающей среды (см. раздел 1.3).
- Обеспечьте соответствующую защиту для предотвращения попадания в сервоусилитель и серводвигатель элементов крепежа и других проводящих материалов, а также масла и иных воспламеняющихся веществ.
- Не блокируйте области воздухозабора и выхлопа сервоусилителя. Это может вызвать неправильную работу оборудования.
- Не бросайте и не ударяйте сервоусилитель и серводвигатель. Изолируйте их от всех ударных нагрузок.
- Не устанавливайте и не используйте сервоусилитель и серводвигатель, если у них имеются повреждения или отсутствуют какие-либо части.
- Если оборудование хранилось в течение длительного времени, обратитесь к местному торговому представителю.
- При обращении с сервоусилителем будьте осторожны с его углами и другими острыми частями.
- Сервоусилитель должен быть установлен в металлическом шкафу.
- Если обеззараживание и защита от насекомых деревянных частей упаковки проводились с применением фумигантов, содержащих галогенные материалы, такие, как фтор, хлор, бром и йод, при их попадании в оборудование возможна его неправильная работа. Примите все необходимые меры предосторожности, чтобы оставшиеся после обработки материалы не попали внутрь оборудования. Возможна также обработка упаковки методом, отличающимся от фумигации (например, тепловым методом). Кроме того, необходимо провести дезинфекцию и защиту древесины от насекомых перед упаковкой продукции.



## 2. УСТАНОВКА

### 2.1 Направления и зазоры при установке



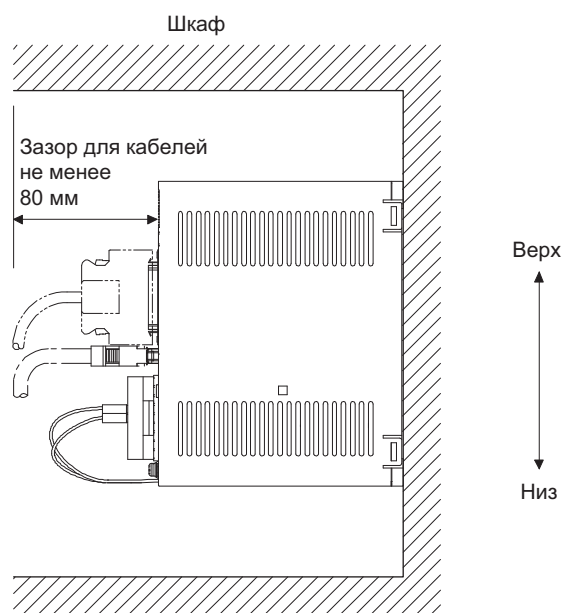
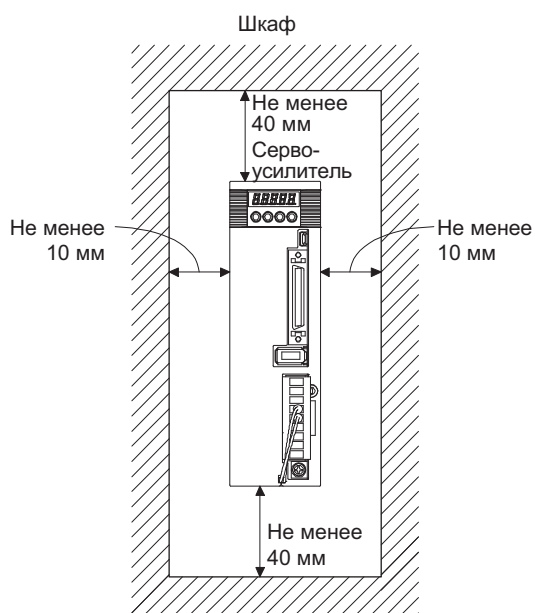
**ОСТОРОЖНО**

- Оборудование должно быть установлено определённым образом. Иначе может произойти сбой в его работе.
- Оставьте указанные зазоры между сервоусилителем и стенками шкафа или другим оборудованием. Иначе может произойти сбой в работе оборудования.

Модели от MR-JE-40A до MR-JE-100A имеют тормозной резистор на задней поверхности, который выделяет тепло на 100 °С выше окружающей температуры. При монтаже следует учитывать рассеивание тепла, положение при установке и т. д.

#### (1) Зазоры при установке сервоусилителя

##### (а) Установка одного сервоусилителя



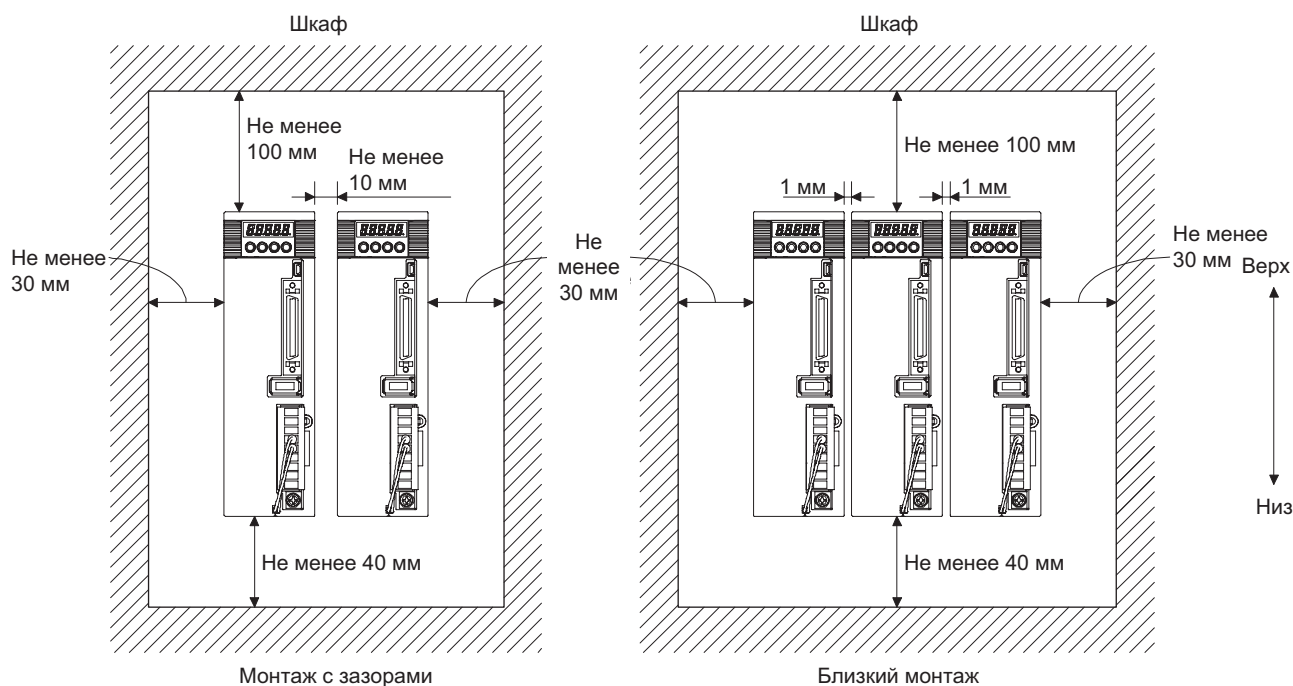
## 2. УСТАНОВКА

### (b) Установка двух или более сервоусилителей

#### ВНИМАНИЕ

- Близкий монтаж возможен для сервоусилителей MR-JE всех типов мощности.

Оставьте достаточный зазор между верхней стороной сервоусилителя и стенками шкафа и установите охлаждающий вентилятор, чтобы внутренняя температура шкафа не превышала окружающей. Устанавливая сервоусилители близко друг к другу, оставляйте зазор в 1 мм между прилегающими сервоусилителями для соблюдения монтажных расстояний. В этом случае поддерживайте окружающую температуру в пределах от 0 °C до 45 °C или эксплуатируйте сервоусилитель при нагрузке, составляющей 75% от номинальной.



### (2) Другое

При использовании тепловыделяющего оборудования, например, с функцией регенерации, устанавливайте его с полным учетом рассеивания тепла, чтобы это не влияло на работу сервоусилителя. Устанавливайте сервоусилитель на перпендикулярной стене в правильном вертикальном положении.

#### 2.2 Защита от посторонних веществ

- (1) При сверлении отверстий внутри шкафа, избегайте попадания стружки и частиц проводов в сервоусилитель.
- (2) Не допускайте попадания в сервоусилитель масла, воды, металлической пыли и т. д. через отверстия в шкафу или вентилятор, установленный на потолок.
- (3) При установке шкафа в месте, где присутствуют токсичные газы, грязь и пыль, проведите систему вентиляции (нагнетание чистого воздуха снаружи, чтобы внутреннее давление было выше внешнего) для предотвращения попадания посторонних веществ внутрь шкафа.

## 2. УСТАНОВКА

---

### 2.3 Механическая нагрузка на кабель преобразователя

- (1) Необходимо тщательно осмотреть крепление кабеля, чтобы нагрузка изгиба и собственного веса кабеля не приходилась на место соединения.
- (2) В условиях, где предполагается перемещение серводвигателя, кабеля преобразователя, питания, тормоза необходимо закрепить достаточно свободно, чтобы избежать натяжения в местах соединения. Используйте дополнительный кабель преобразователя, а также кабели питания и тормоза согласно срокам их службы при работе на изгиб.
- (3) Не допускайте, чтобы оболочка кабеля перетиралась об углы оборудования, была порезана острыми частями, зажималась другими устройствами или на нее наступал персонал.
- (4) При установке на механизмы, где предполагается перемещение серводвигателя, радиус изгиба кабеля должен быть максимально большим. Обратитесь к разделу 10.4 для информации о параметрах изгиба.

### 2.4 Условия проверки



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Перед началом сервисных работ и/или проверки отключите подачу питания и подождите не менее 15 минут, пока не погаснет индикатор заряда. В противном случае возможно поражение током. Обязательно проверьте, погас ли индикатор заряда, расположенный на лицевой панели сервоусилителя.
- Во избежание поражения током производить проверку должен только квалифицированный персонал. Для ремонта и замены деталей обратитесь к местному торговому представителю.



#### ОСТОРОЖНО

- Не проводите на сервоусилителе испытание сопротивления изоляции. Это может вызвать сбой в работе оборудования.
- Не разбирайте и не ремонтируйте оборудование средствами заказчика.

Рекомендуется регулярно проверять следующие пункты:

- (1) Плотность закрутки болтов на блоке клемм. Затяните любые ослабленные болты.
- (2) Наличие царапин и трещин на кабелях и проводах. Осматривайте их регулярно, в соответствии с условиями эксплуатации, особенно, если серводвигатель перемещается.
- (3) Целостность разъемов сервоусилителя.
- (4) Плотно ли входят провода в разъем.
- (5) Наличие отложений пыли на сервоусилителе.
- (6) Наличие посторонних шумов, исходящих от сервоусилителя.

## 2. УСТАНОВКА

---

### 2.5 Детали, имеющие ограниченный срок службы

Сроки службы следующих деталей приведены ниже. Стоит учитывать, что их долговечность может меняться в зависимости от режимов работы и окружающих условий. Если в деталях обнаружен какой-либо дефект, их необходимо заменить немедленно, даже если срок службы еще не истек. Для замены деталей обратитесь к местному торговому представителю.

Наименование детали	Срок службы
Сглаживающий конденсатор	10 лет
Реле	Кол-во процессов включения и принудительного останова EM1 (принудительный останов 1): 100 000
Охлаждающий вентилятор	От 50 000 до 70 000 часов (7-8 лет)

#### (1) Сглаживающий конденсатор

Работоспособность сглаживающего конденсатора снижается из-за пиковых токов и других факторов. Срок службы конденсатора во многом зависит от температуры окружающего воздуха и условий эксплуатации. Конденсатор рассчитан на 10 лет непрерывной работы в нормальной кондиционируемой среде (при температуре окружающего воздуха не выше 40 °С).

#### (2) Реле

Переключение токов вызывает износ контактов, из-за чего реле может выйти из строя. Срок службы реле зависит от мощности источника питания. Реле рассчитаны на 100 000 процессов включения и принудительного останова по сигналу EM1 (Принудительный останов 1).

#### (3) Охлаждающий вентилятор сервоусилителя

Срок службы подшипников охлаждающего вентилятора составляет от 50 000 до 70 000 часов. Таким образом, в нормальных условиях вентилятор подлежит замене через 7-8 лет непрерывной работы. Если при проверке обнаруживается посторонний шум или вибрация, замену необходимо провести раньше. Указанный срок службы подразумевает эксплуатацию при среднегодовой окружающей температуре 40 °С, при отсутствии коррозионных и огнеопасных газов, паров масла, пыли и грязи.



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

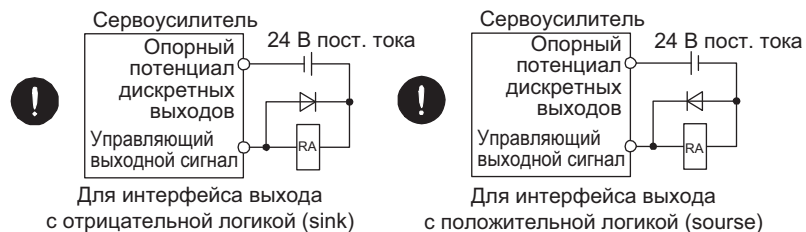
#### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

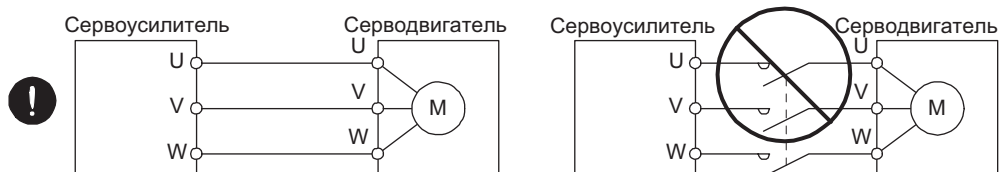
- Любой участник монтажа и проверки должен быть полностью компетентен для выполнения данной работы.
- Перед монтажом проводов и проверкой отключите питание и подождите не менее 15 минут, пока не погаснет индикатор заряда. В противном случае возможно поражение электрическим током. Обязательно проверьте, погас ли индикатор заряда, расположенный на лицевой панели сервоусилителя.
- Надежно заземлите сервоусилитель и серводвигатель.
- Не пытайтесь монтировать сервоусилитель и серводвигатель до того, как они будут установлены. Это может вызвать поражение электрическим током.
- Электрические кабели не должны быть повреждены, натянуты, подвергнуты нагрузке или иметь проколы. Это может вызвать поражение электрическим током.
- Изолируйте соединения клемм источника питания, чтобы избежать поражения электрическим током.

- Перед тем, как снимать контакты CNP1 в моделях с MR-JE-40A по MR-JE-100A, отсоедините провода подключения тормозного резистора от контактов CNP1.
- Подключайте оборудование правильно и надежно. Иначе серводвигатель может включиться неожиданно, что может привести к травме.
- Подключайте кабели к требуемым клеммам. В противном случае возможны взрывы, повреждения и т. п.
- Убедитесь, что полярность (+/-) установлена правильно. В противном случае возможны взрывы, повреждения и т. п.
- Диод подавления скачков напряжения устанавливается на реле постоянного тока, управляющего выходом, и должен быть правильно установлен, в соответствии с типом используемой логики. В противном случае схема аварийного останова и другие защитные схемы могут оказаться неработоспособными.



#### ОСТОРОЖНО

- Используйте шумопоглощающий фильтр и другое оборудование для минимизации влияния электромагнитных помех. Такие помехи могут влиять на работу электронного оборудования, расположенного поблизости от сервоусилителя.
- Не устанавливайте силовой конденсатор, подавитель скачков напряжения или фильтр радиопомех (дополнительный фильтр FR-BIF) со стороны серводвигателя.
- При появлении сигнала тревоги в процессе использования тормозного резистора отключайте питание. В противном случае при отказе тормозного резистора возможен его перегрев или возгорание.
- Не вносите изменений в конструкцию оборудования.
- Соедините вывод питания сервоусилителя (U, V и W) непосредственно с входом питания серводвигателя (U, V и W). Не используйте электромагнитный пускатель и другие промежуточные соединители. Это может привести к неправильной работе.



- Подключение серводвигателя от несоответствующих осей к клеммам сервоусилителя U, V, W или CN2 может привести к сбою в работе.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.1 Схема источника питания



#### ОСТОРОЖНО

- Всегда подключайте электромагнитный пускатель между внешним источником питания и источником питания сервоусилителя (L1, L2 и L3). Это позволит получить схему, способную отключить питание на стороне источника питания сервоусилителя. Постоянный поток сильного тока может вызвать возгорание при отказах сервоусилителя, если магнитный контактор не подключен.
- Используйте ALM (Сбой в работе), чтобы отключить питание. Если этого не сделать, может возникнуть возгорание, если сбой тормозного резистора или подобное вызовет перегрев тормозного резистора.
- Перед тем, как снимать соединитель CNP1 в моделях с MR-JE-40A до MR-JE-100A, отсоедините провода подключения тормозного резистора от контактов CNP1. Если этого не сделать, провода подключения тормозного резистора могут повредиться.
- Проверьте модель сервоусилителя перед тем, как подать соответствующее напряжение на источник питания сервоусилителя. Если входное напряжение превысит пределы, указанные в характеристике, сервоусилитель выйдет из строя.
- Сервоусилитель оснащен встроенным подавителем скачков напряжения (варистором) для уменьшения помех и подавления скачков в случае грозы. Со временем варистор может сломаться из-за износа. Чтобы предотвратить возгорание, используйте выключатель в литом корпусе или предохранитель для входного источника питания.
- Подключение серводвигателя от несоответствующих осей к клеммам сервоусилителя U, V, W или CN2 может привести к сбою в работе.

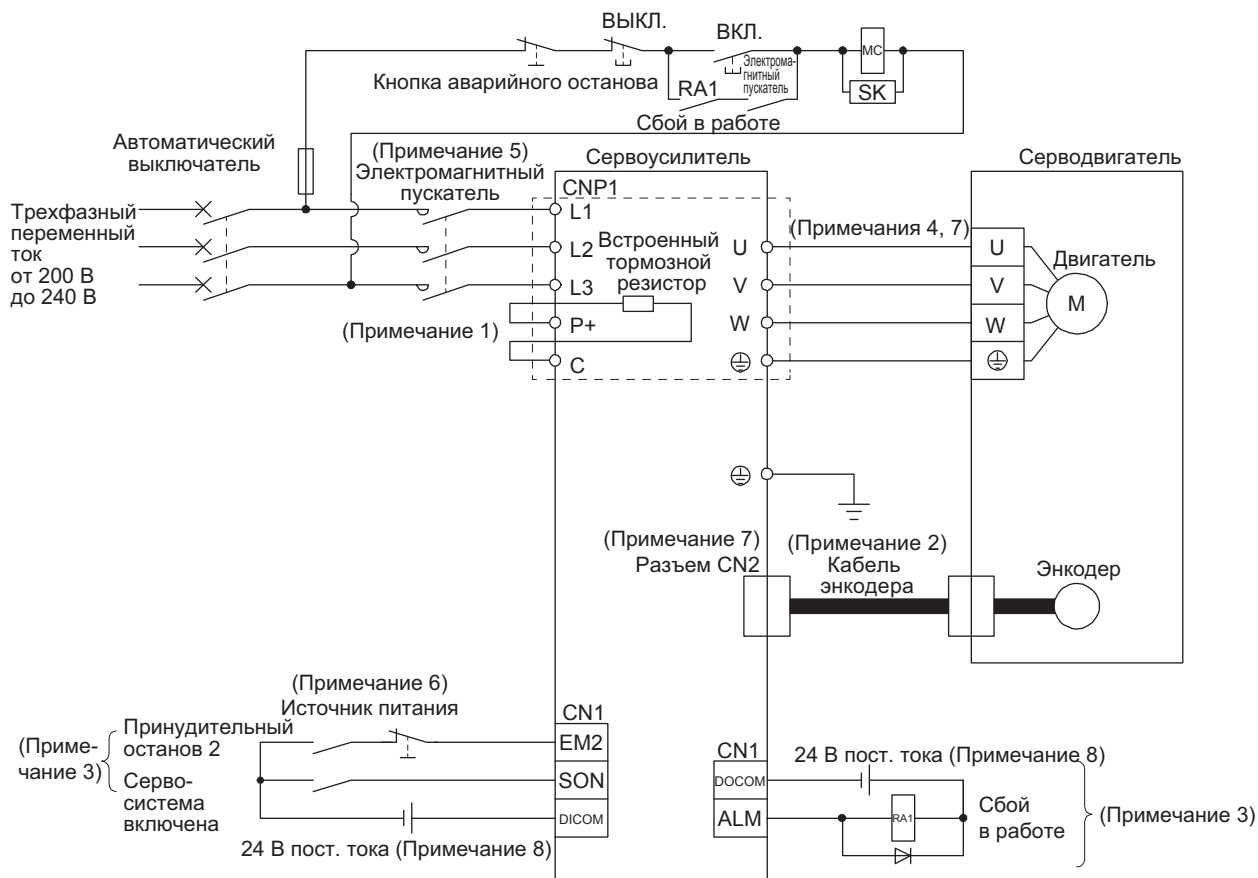
#### ВНИМАНИЕ

- В режиме управления крутящим моментом EM2 выполняет ту же функцию, что EM1.
- Подключайте источник питания однофазного переменного тока от 200 В до 240 В к клеммам L1 и L3. Подключение отличается от серии сервоусилителей MR-E Super. При использовании MR-JE в качестве замены для MR-E Super, будьте внимательны и не подключайте питание к клемме L2.

Монтируйте проводку так, чтобы при остановке по сигналу тревоги, принудительном останове и т. п. подача питания прекращалась и индикатор SON (сервосистема включена) был отключен. Для кабелей питания главной цепи необходимо использовать выключатель в литом корпусе.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

- (1) Для источника питания трехфазного переменного тока от 200 В до 240 В моделей с MR-JE-10A по MR-JE-100A



#### Примечания:

1. Модели с MR-JE-40A по MR-JE-100A имеют встроенный тормозной резистор (монтирован производителем). При использовании функции регенерации обратитесь к разделу 11.2.
2. Рекомендуется использовать оригинальный кабель энкодера. На предмет выбора кабеля обратитесь к Руководству по эксплуатации серводвигателя HF-KN/HF-SN.
3. На этой диаграмме изображен интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. Для интерфейса ввода-вывода с положительной логикой обратитесь к разделу 3.9.3.
4. Обратитесь к Руководству по эксплуатации серводвигателя HF-KN/HF-SN для подключения проводов питания серводвигателя.
5. Используйте электромагнитный пускатель с задержкой срабатывания (интервалом от подачи тока на катушку до замыкания контактов) 80 мс или меньше. В зависимости от напряжения источника питания и режима работы напряжение на шине может упасть. Это может привести к включению режима динамического тормоза во время принудительного останова. Когда замедление с помощью динамического тормоза не требуется, увеличьте время отключения электромагнитного пускателя.
6. Монтируйте схему так, чтобы при отключении питания отключался EM2 во избежание неожиданного перезапуска сервоусилителя.
7. Подключение серводвигателя от несоответствующих осей к клеммам сервоусилителя U, V, W или CN2 может привести к неправильной работе.
8. На иллюстрации источники питания 24 В постоянного тока для удобства показаны отдельно для входного и выходного сигналов. При монтаже можно использовать один источник питания.

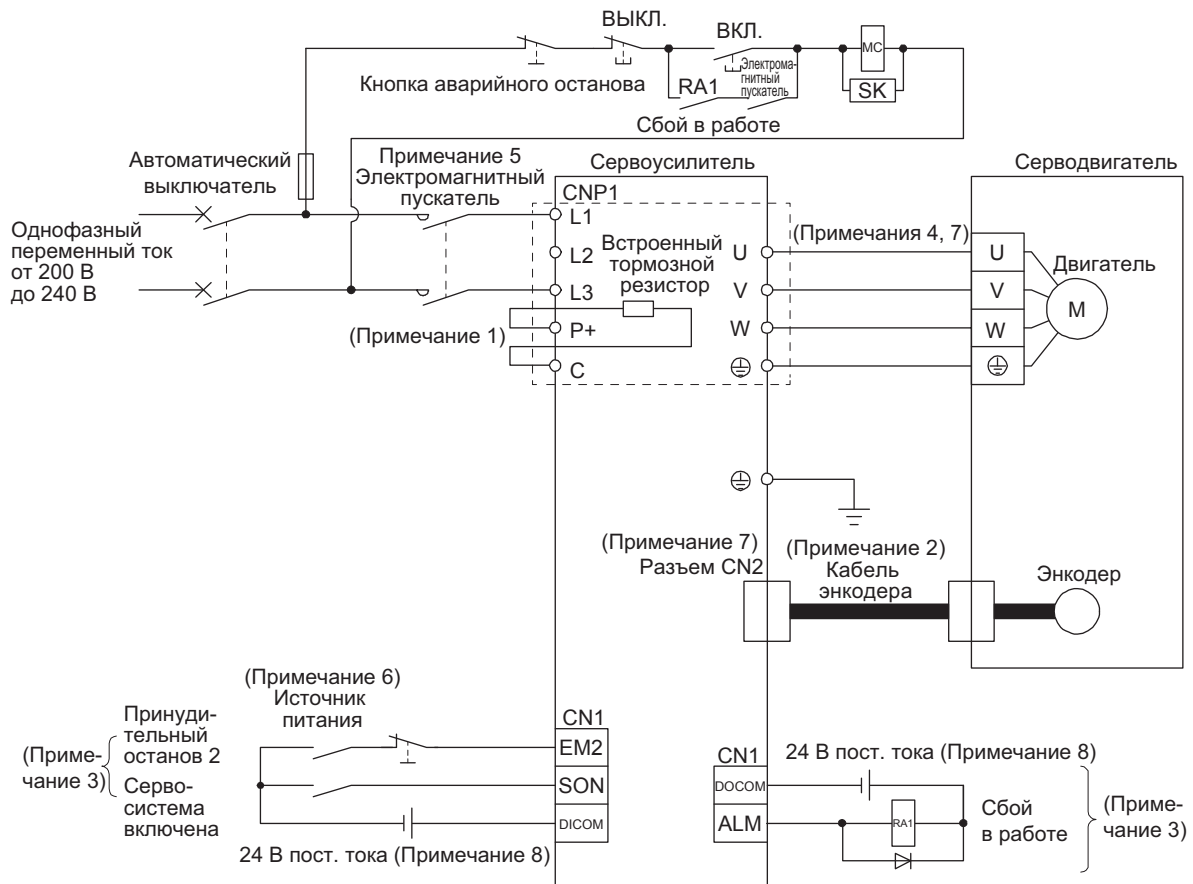


### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

- (2) Для источника питания однофазного переменного тока от 200 В до 240 В моделей с MR-JE-10A по MR-JE-70A

#### ВНИМАНИЕ

- Подключайте источник питания однофазного переменного тока от 200 В до 240 В к клеммам L1 и L3. Подключение отличается от серии сервоусилителей MR-E Super. При использовании MR-JE в качестве замены для MR-E Super будьте внимательны и не подключайте питание к клемме L2.

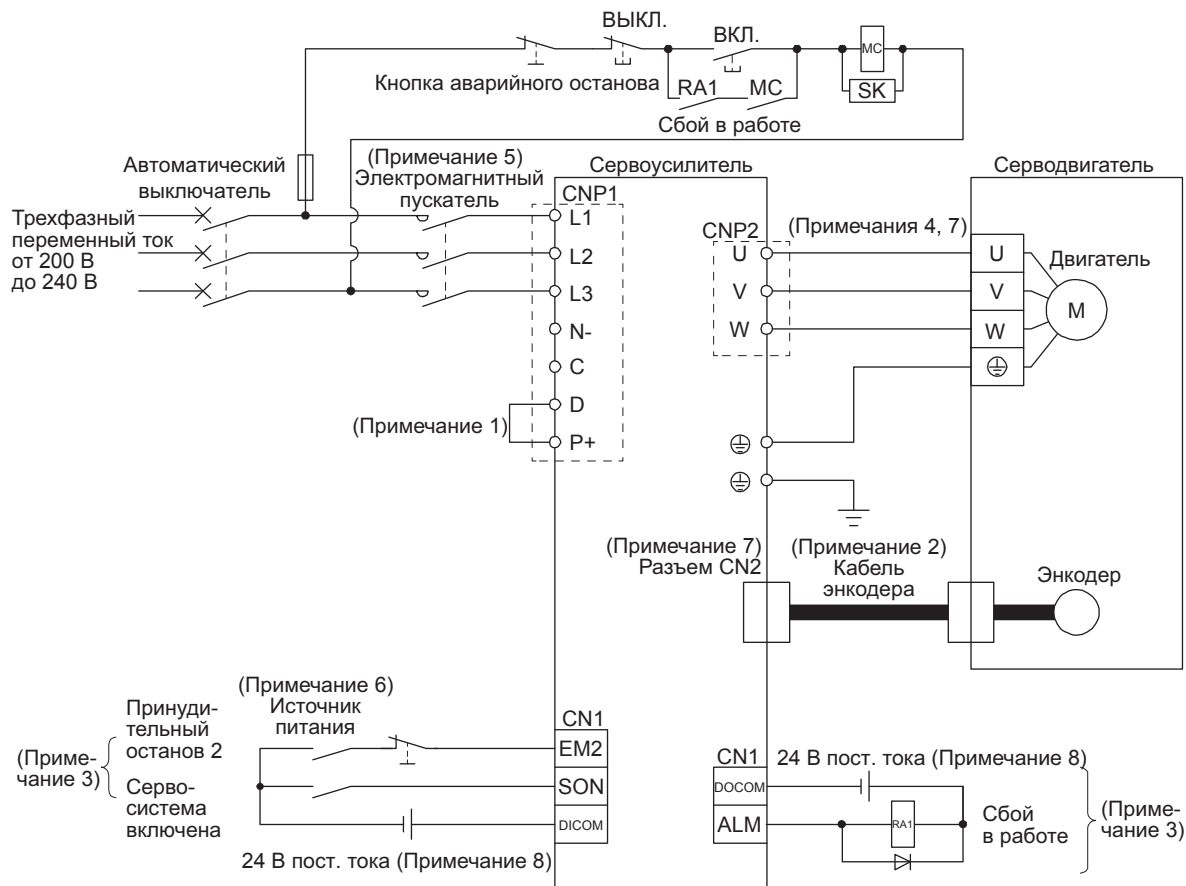


#### Примечания:

1. Модели с MR-JE-40A по MR-JE-100A имеют встроенный тормозной резистор (монтирован производителем). При использовании функции регенерации обратитесь к разделу 11.2.
2. Рекомендуется использовать оригинальный кабель энкодера. Обратитесь к Руководству по эксплуатации серводвигателя HF-KN/HF-SN для выбора кабеля.
3. На этой диаграмме изображен интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. На предмет интерфейса ввода-вывода с положительной логикой обратитесь к разделу 3.9.3.
4. Обратитесь к Руководству по эксплуатации серводвигателя HF-KN/HF-SN для подключения проводов питания серводвигателя.
5. Используйте электромагнитный пускатель с задержкой срабатывания (интервалом от подачи тока на катушку до замыкания контактов) 80 мс или меньше. В зависимости от напряжения источника питания и режима работы напряжение на шине может упасть. Это может привести к включению режима динамического тормоза во время принудительного останова. Когда замедление с помощью динамического тормоза не требуется, увеличьте время отключения электромагнитного пускателя.
6. Монтируйте схему так, чтобы при отключении питания отключался EM2 во избежание неожиданного перезапуска сервоусилителя.
7. Подключение серводвигателя от несоответствующих осей к клеммам сервоусилителя U, V, W или CN2 может привести к неправильной работе.
8. На иллюстрации источники питания 24 В постоянного тока для удобства показаны раздельно для входного и выходного сигналов. При монтаже можно использовать один источник питания.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (3) Модели MR-JE-200A/MR-JE-300A



#### Примечания:

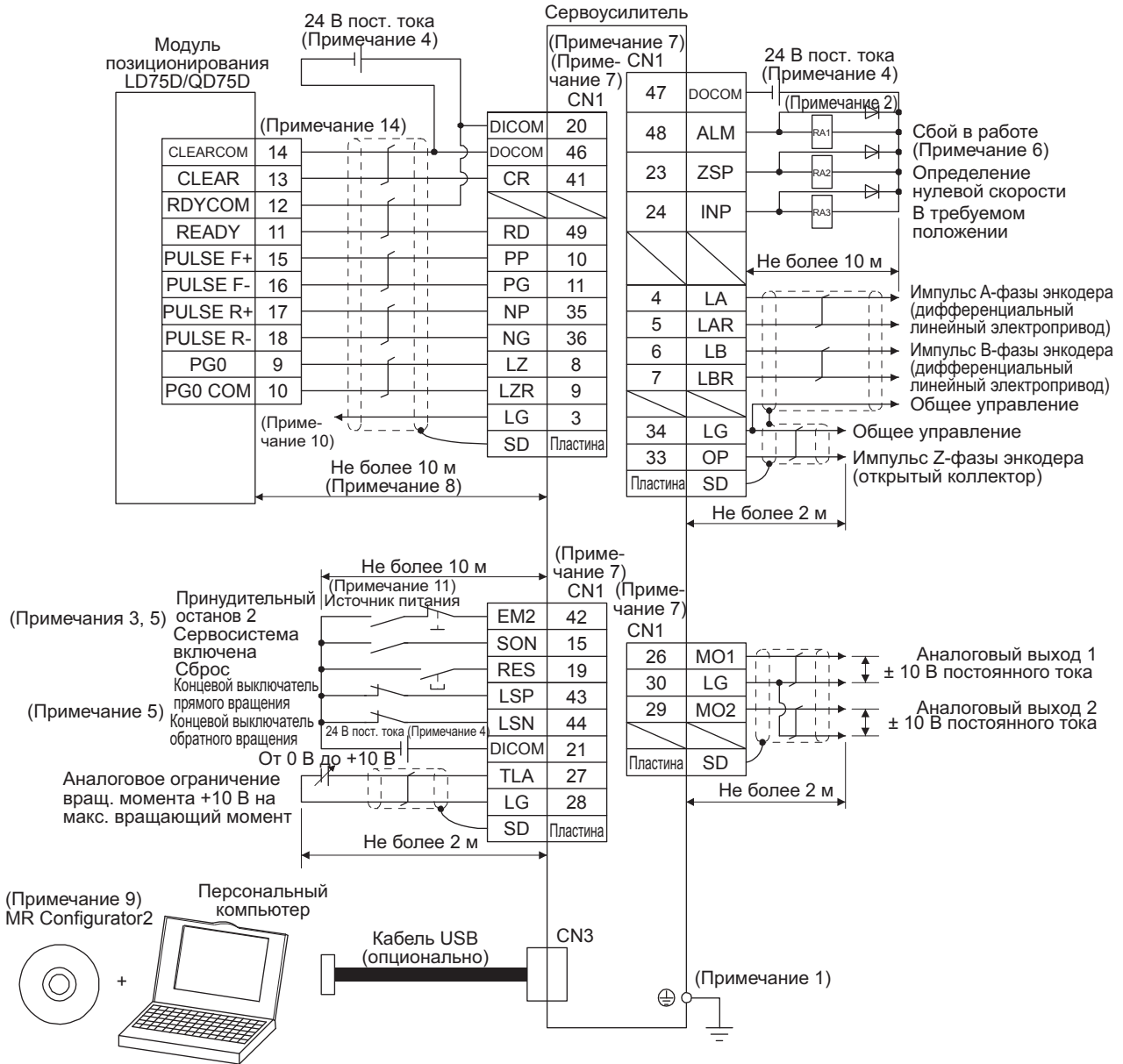
1. Всегда соединяйте клеммы P+ и D (монтированы производителем). При использовании функции регенерации обратитесь к разделу 11.2.
2. Рекомендуется использовать оригинальный кабель энкодера. Обратитесь к Руководству по эксплуатации серводвигателя HF-KN/HF-SN для выбора кабеля.
3. На этой диаграмме изображен интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. Для интерфейса ввода-вывода с положительной логикой обратитесь к разделу 3.9.3.
4. Обратитесь к Руководству по эксплуатации серводвигателя HF-KN/HF-SN для подключения проводов питания серводвигателя.
5. Используйте электромагнитный пускатель с задержкой срабатывания (интервалом между подачей тока на катушку до замыкания контактов) 80 мс или меньше. В зависимости от напряжения источника питания и режима работы напряжение на шине может упасть. Это может привести к включению режима динамического тормоза во время принудительного останова. Когда замедление с помощью динамического тормоза не требуется, увеличьте время отключения электромагнитного пускателя.
6. Монтируйте схему так, чтобы при отключении питания отключался EM2 во избежание неожиданного перезапуска сервоусилителя.
7. Подключение серводвигателя от несоответствующих осей к клеммам сервоусилителя U, V, W или CN2 может привести к неправильной работе.
8. На иллюстрации источники питания 24 В постоянного тока для удобства показаны отдельно для входного и выходного сигналов. При монтаже можно использовать один источник питания.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.2 Пример подключения сигналов ввода-вывода

##### 3.2.1 Режим управления положением

- (1) При использовании модуля позиционирования LD75D/QD75D  
 (а) Для интерфейса ввода-вывода с отрицательной логикой



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

---

#### Примечания:

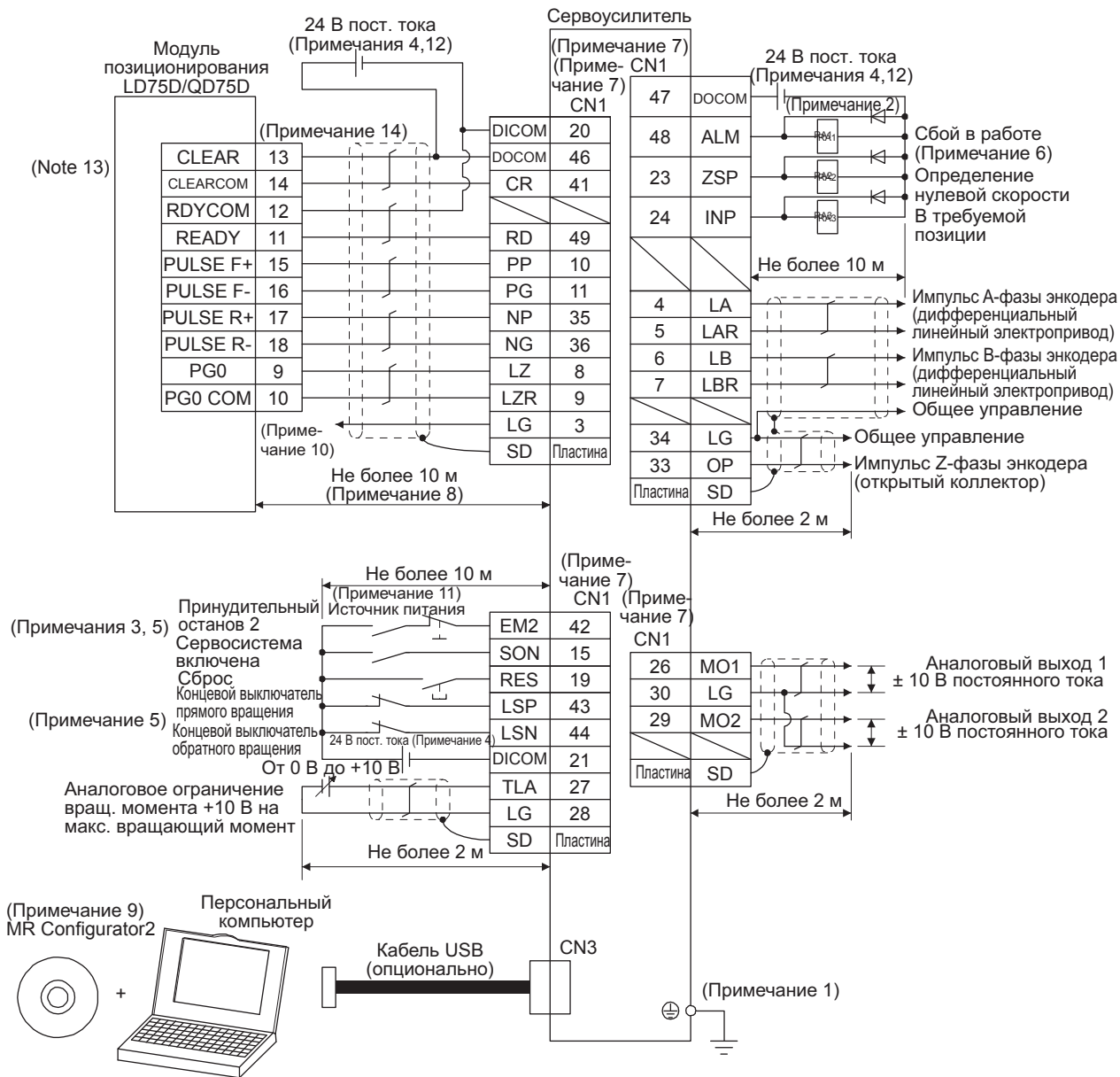
1. Всегда соединяйте клемму защитного заземления (отмеченную  $\oplus$ ) сервоусилителя с защитным заземлением (PE) шкафа, чтобы предотвратить поражение током.
2. Диод подавления скачков напряжения устанавливается на реле постоянного тока, управляющего выходом, и должен быть правильно установлен в соответствии с типом логики направления. В противном случае схема принудительного останова и другие защитные схемы могут оказаться неработоспособными.
3. Необходимо установить выключатель принудительного останова (в нормальном состоянии замкнут).
4. Используйте внешний источник питания 24 В постоянного тока для питания интерфейсов. Суммарный предельно допустимый ток не превышает 300 мА. 300 мА – величина, применимая, когда задействованы все сигналы ввода-вывода. Предельно допустимый ток можно снизить путем уменьшения количества точек ввода-вывода. Обратитесь к разделу 3.9.2 (1), чтобы уточнить величину тока, необходимую для интерфейса. На иллюстрации источники питания 24 В постоянного тока для удобства показаны отдельно для входного и выходного сигналов. При монтаже можно использовать один источник питания.
5. Начиная работу, всегда замыкайте EM2 (принудительный останов 2), LSP (концевой выключатель прямого вращения) и LSN (концевой выключатель обратного вращения).
6. ALM (Сбой в работе) замкнут в нормальных условиях при отсутствии сигналов тревоги. Когда этот сигнал отключен (при возникновении тревоги), выходные сигналы контроллера должны быть программно отключены.
7. Контакты одноименных сигналов подключены к сервоусилителю.
8. Это расстояние соответствует при передаче командных импульсов по линии связи типа дифференциальная пара. Для линии связи типа открытый коллектор расстояние не должно превышать 2 м.
9. Используйте программу SW1DNC-MRC2-E. (Обратитесь к разделу 11.4.)
10. Для LD75D и QD75D это подключение не обязательно. Вместе с тем, чтобы улучшить помехоустойчивость, рекомендуется соединить клеммы LG сервоусилителя и общего управления, в зависимости от модуля позиционирования.
11. Монтируйте схему так, чтобы при отключении питания отключался EM2 во избежание неожиданного перезапуска сервоусилителя.
12. Плюс и минус питания интерфейса с положительной логикой противоположны плюсу и минусу интерфейса с отрицательной логикой.
13. CLEAR и CLEARCOM интерфейса с положительной логикой меняются местами на интерфейсе с отрицательной логикой.
14. При неполадках в управляющем кабеле из-за отключения или помех может возникнуть несовпадение положения. Чтобы этого избежать, рекомендуется проверить импульс А-фазы энкодера и импульс В-фазы энкодера.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

(b) Для интерфейса ввода-вывода с положительной логикой

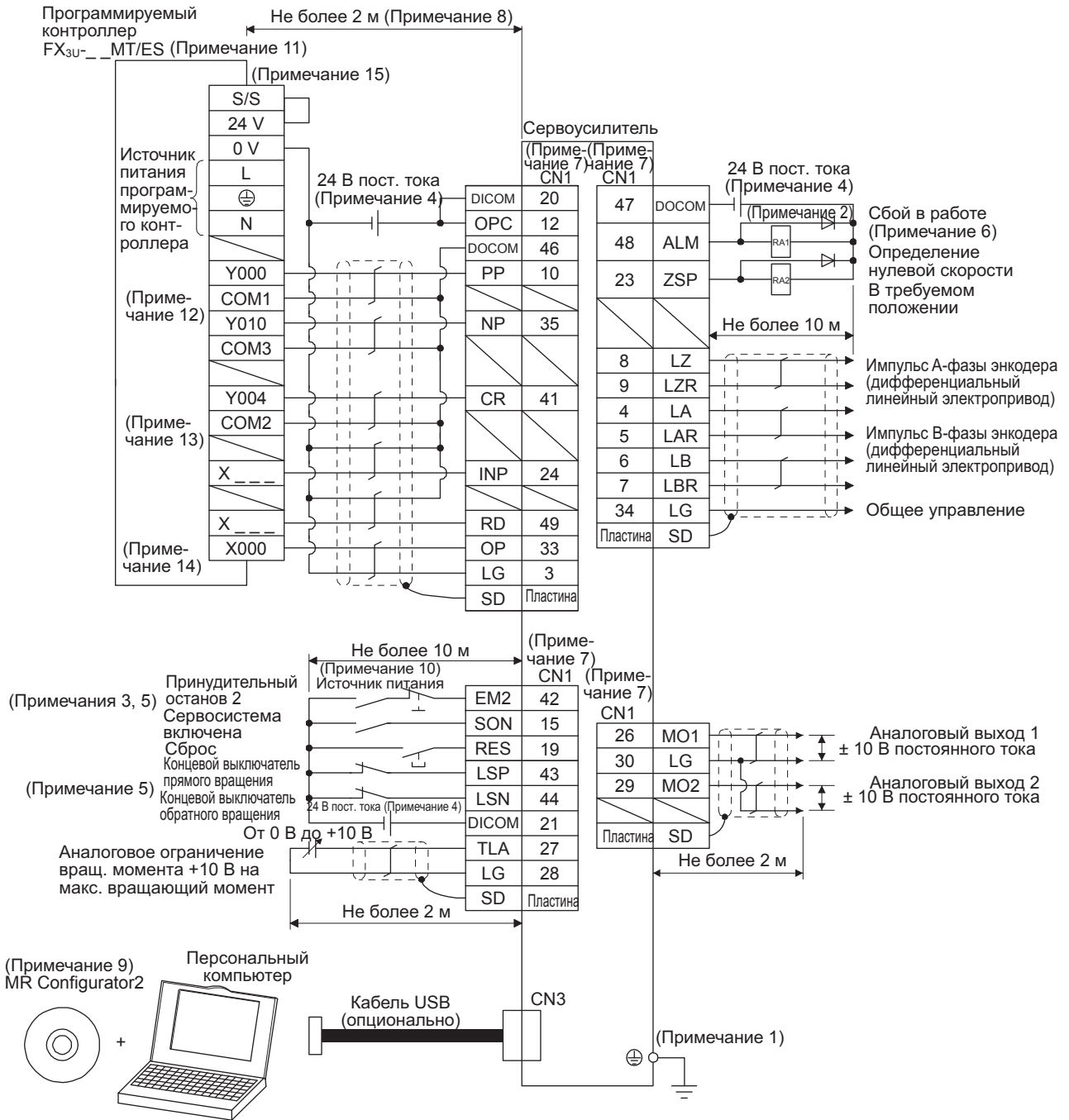
#### ВНИМАНИЕ

- Для примечаний обратитесь к пункту (1) (a) данного раздела.



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

(2) При использовании модуля позиционирования FX3U-\_\_MT/ES (для интерфейса ввода-вывода с отрицательной логикой)



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

---

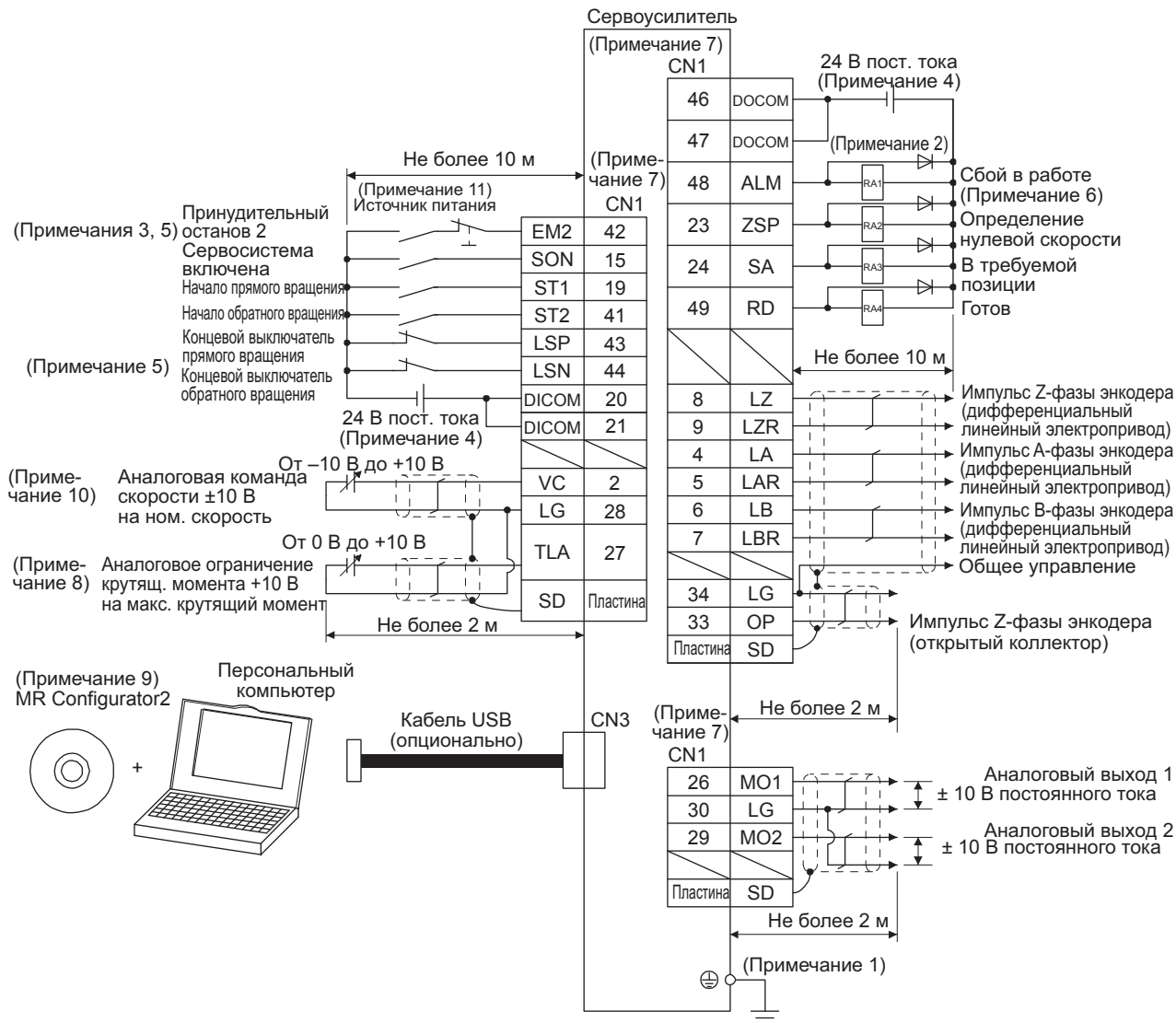
#### Примечания:

1. Чтобы предотвратить поражение током, всегда соединяйте клемму защитного заземления (отмеченную ⊕) сервоусилителя с защитным заземлением (РЕ) шкафа.
2. Диод подавления скачков напряжения устанавливается на реле постоянного тока, управляющего выходом, и должен быть правильно установлен в соответствии с типом логики. В противном случае схема принудительного останова и другие защитные схемы могут оказаться неработоспособными.
3. Необходимо установить выключатель принудительного останова (в нормальном состоянии замкнут).
4. Для питания интерфейсов используйте внешний источник питания 24 В постоянного тока. Суммарный предельно допустимый ток не превышает 300 мА. 300 мА – величина, применимая, когда задействованы все сигналы ввода-вывода. Предельно допустимый ток можно снизить путем уменьшения количества точек ввода-вывода. Обратитесь к разделу 3.9.2 (1), чтобы уточнить величину тока, необходимую для интерфейса. На иллюстрации источники питания 24 В постоянного тока для удобства показаны раздельно для входного и выходного сигналов. При монтаже можно использовать один источник питания.
5. Начиная работу, всегда замыкайте EM2 (принудительный останов 2), LSP (концевой выключатель прямого вращения) и LSN (концевой выключатель обратного вращения).
6. ALM (Сбой в работе) замкнут в нормальных условиях при отсутствии сигналов тревоги. Когда этот сигнал отключен (при возникновении тревоги), выходные сигналы контроллера должны быть программно отключены.
7. Контакты одноименных сигналов подключены к сервоусилителю.
8. Для линии связи типа открытый коллектор расстояние не должно превышать 2 м.
9. Используйте программу SW1DNC-MRC2-E. (Обратитесь к разделу 11.4.)
10. Монтируйте схему так, чтобы при отключении питания отключался EM2 во избежание неожиданного перезапуска сервоусилителя.
11. Выберите количество точек ввода-вывода программируемого контроллера в зависимости от вашей системы.
12. Для FX3U-16MT/ES это будет COM0.
13. Для FX3U-16MT/ES это будет COM4.
14. Выберите от X000 до X007.
15. При неполадках в управляющем кабеле из-за отключения или помех может возникнуть несовпадение положения. Рекомендуется проверить импульс А-фазы трансформатора и импульс В-фазы преобразователя, чтобы этого избежать.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.2.2 Режим управления скоростью

(1) Для интерфейса ввода-вывода с отрицательной логикой



Примечания:

1. Всегда соединяйте клемму защитного заземления (отмеченную ⊕) сервоусилителя с защитным заземлением (PE) шкафа, чтобы предотвратить поражение током
2. Диод подавления скачков напряжения устанавливается на реле постоянного тока, управляющего выходом, и должен быть правильно установлен в соответствии с типом логики направления. В противном случае схема принудительного останова и другие защитные схемы могут оказаться неработоспособными.
3. Необходимо установить выключатель принудительного останова (в нормальном состоянии замкнут).
4. Для питания интерфейсов используйте внешний источник питания 24 В постоянного тока. Суммарный предельно допустимый ток не превышает 300 мА. 300 мА – величина, применимая, когда задействованы все сигналы ввода-вывода. Предельно допустимый ток можно снизить путем уменьшения количества точек ввода-вывода. Обратитесь к разделу 3.9.2 (1), чтобы уточнить величину тока, необходимую для интерфейса. На иллюстрации источники питания 24 В постоянного тока для удобства показаны раздельно для входного и выходного сигналов. При монтаже можно использовать один источник питания.
5. Начиная работу, всегда замыкайте EM2 (принудительный останов 2), LSP (концевой выключатель прямого вращения) и LSN (концевой выключатель обратного вращения).
6. ALM (Сбой в работе) замкнут в нормальных условиях при отсутствии сигналов тревоги.
7. Контакты одноименных сигналов подключены к сервоусилителю.
8. TLA будет доступен, когда TL (Выбор внешнего ограничения крутящего момента) активирован с помощью параметров [PD03], [PD11], [PD13], [PD17] и [PD19]. (Обратитесь к разделу 3.6.1 (5).)
9. Используйте программу SW1DNC-MRC2-E. (Обратитесь к разделу 11.4.)
10. Используйте внешний источник питания при подаче отрицательного напряжения.
11. Монтируйте схему так, чтобы при отключении питания отключался EM2 во избежание неожиданного перезапуска сервоусилителя.
12. Плюс и минус питания интерфейса источника противоположны плюсу и минусу интерфейса приемника.

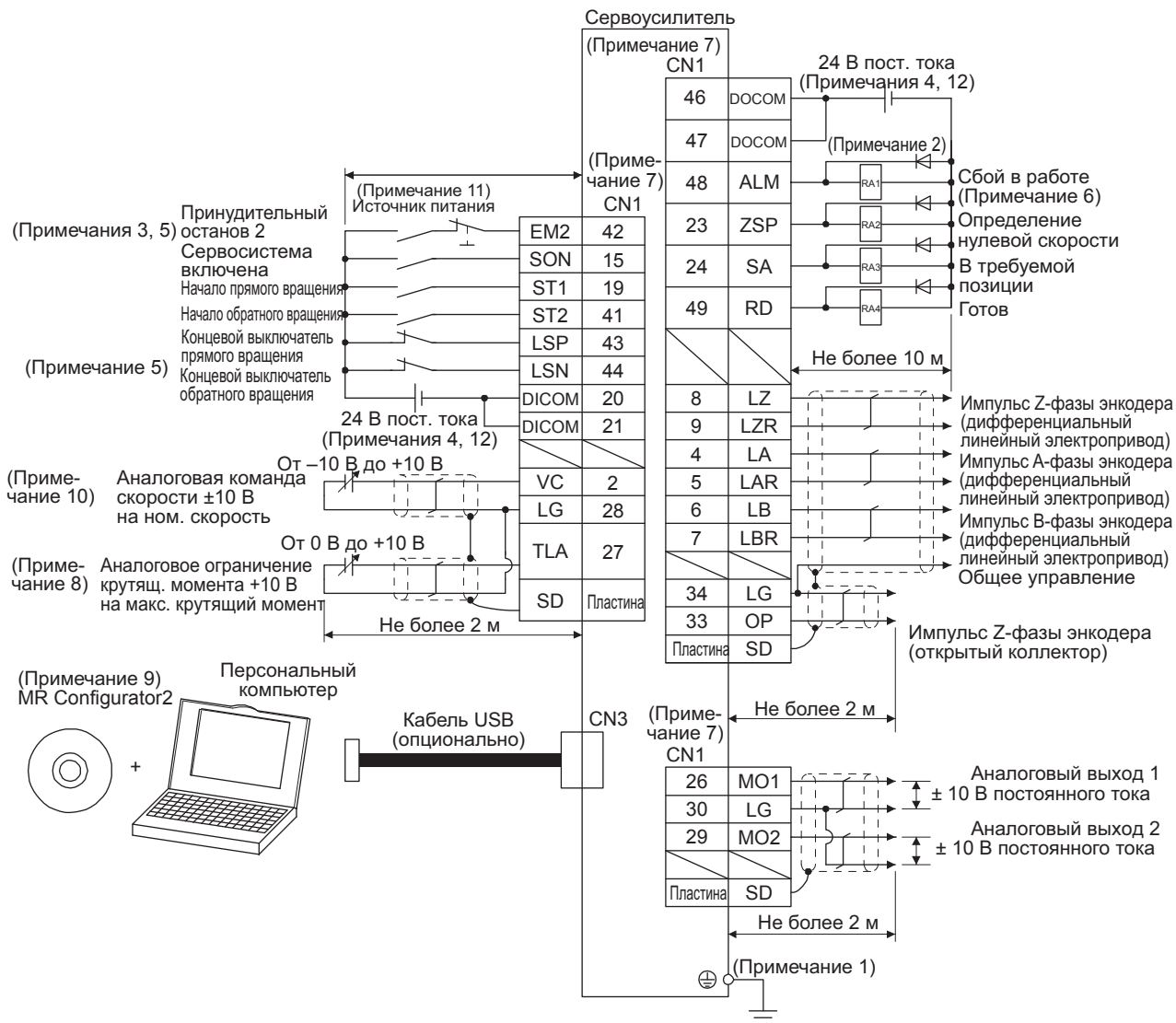


### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

(2) Для интерфейса ввода-вывода с положительной логикой

**ВНИМАНИЕ**

- Для примечаний обратитесь к пункту (1) данного раздела.



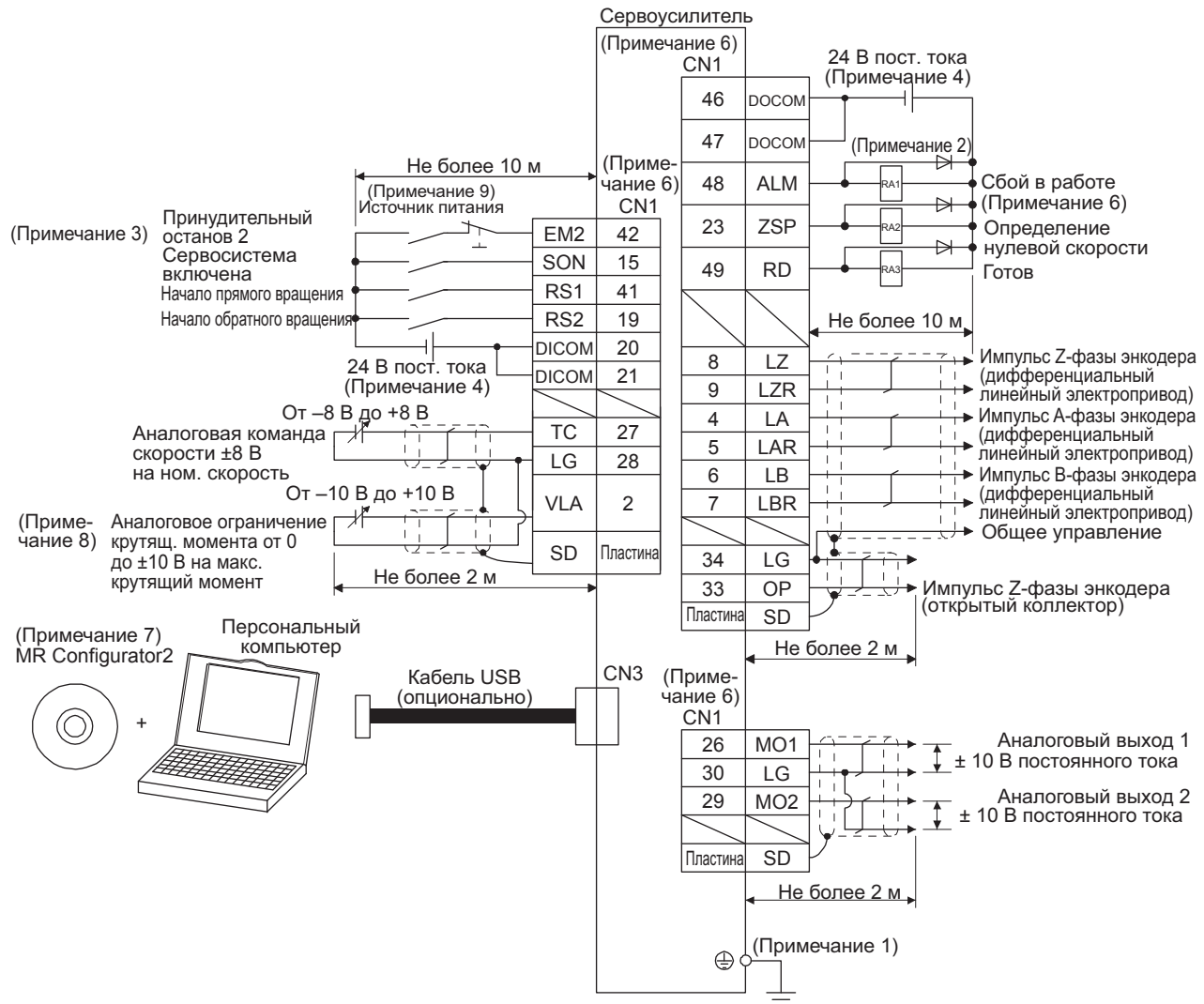
### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.2.3 Режим управления крутящим моментом

##### ВНИМАНИЕ

- В режиме управления крутящим моментом EM2 исполняет ту же функцию, что EM1.

(1) Для интерфейса ввода-вывода с отрицательной логикой



##### Примечания:

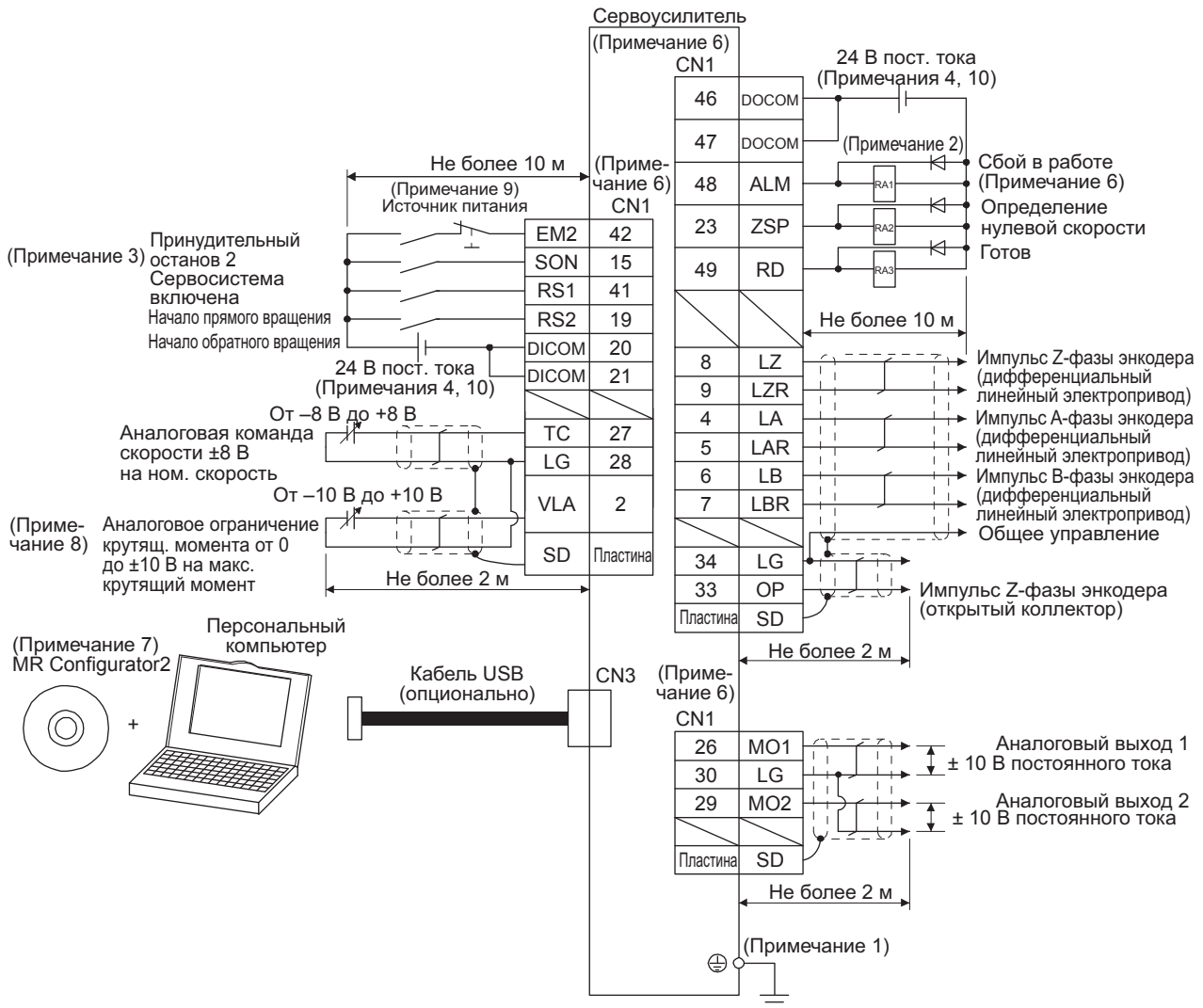
1. Чтобы предотвратить поражение током, всегда соединяйте клемму защитного заземления (отмеченную ⊕) сервоусилителя с защитным заземлением (PE) шкафа.
2. Диод подавления скачков напряжения устанавливается на реле постоянного тока, управляющего выходом, и должен быть правильно установлен в соответствии с типом логики направления. В противном случае схема принудительного останова и другие защитные схемы могут оказаться неработоспособными.
3. Установить выключатель принудительного останова (в нормальном состоянии замкнут).
4. Для питания интерфейсов используйте внешний источник питания 24 В постоянного тока. Максимальная величина тока не превышает 300 мА. 300 мА – величина, применимая, когда задействованы все сигналы ввода-вывода. Предельно допустимый ток можно снизить путем уменьшения количества точек ввода-вывода. Обратитесь к разделу 3.9.2 (1), чтобы уточнить величину тока, необходимую для интерфейса. На иллюстрации источники питания 24 В постоянного тока для удобства показаны раздельно для входного и выходного сигналов. При монтаже можно использовать один источник питания.
5. ALM (Сбой в работе) замкнут в нормальных условиях при отсутствии сигналов тревоги.
6. Контакты одноименных сигналов подсоединены к сервоусилителю.
7. Используйте программу SW1DNC-MRC2-E. (Обратитесь к разделу 11.4.)
8. Используйте внешний источник питания при вводе отрицательного напряжения.
9. Монтируйте схему так, чтобы при отключении питания отключился EM2 во избежание неожиданного перезапуска сервоусилителя.
10. Плюс и минус питания интерфейса источника противоположны плюсу и минусу интерфейса приемника.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

(2) Для интерфейса ввода-вывода типа с положительной логикой

**ВНИМАНИЕ**

- Для примечаний обратитесь к пункту (1) данного раздела.




### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.3 Пояснения к системе электропитания

##### 3.3.1 Пояснения к сигналам

###### ВНИМАНИЕ

- Для схем расположения разъемов и блока клемм обратитесь к главе 9 «Размеры».

Обозначение	Служит для подключения	Описание												
L1/L2/L3	Источник питания	<p>Подайте указанное питание на клеммы L1, L2, и L3. Для однофазного перем. тока от 200 В до 240 В - подключите питание к клеммам L1 и L3. Оставьте L2 разомкнутой.</p> <table border="1"> <tr> <td>Сервоусилитель</td> <td>C MR-JE-10A по MR-JE-70A</td> <td>C MR-JE-100A по MR-JE-300A</td> </tr> <tr> <td>Источник питания</td> <td colspan="2">L1/L2/L3</td> </tr> <tr> <td>Трехфазный перем. ток от 200 В до 240 В, 50 Гц/60 Гц</td> <td colspan="2">L1/L2/L3</td> </tr> <tr> <td>Однофазный перем. ток от 200 В до 240 В, 50 Гц/60 Гц</td> <td>L1/L3</td> <td></td> </tr> </table>	Сервоусилитель	C MR-JE-10A по MR-JE-70A	C MR-JE-100A по MR-JE-300A	Источник питания	L1/L2/L3		Трехфазный перем. ток от 200 В до 240 В, 50 Гц/60 Гц	L1/L2/L3		Однофазный перем. ток от 200 В до 240 В, 50 Гц/60 Гц	L1/L3	
		Сервоусилитель	C MR-JE-10A по MR-JE-70A	C MR-JE-100A по MR-JE-300A										
		Источник питания	L1/L2/L3											
Трехфазный перем. ток от 200 В до 240 В, 50 Гц/60 Гц	L1/L2/L3													
Однофазный перем. ток от 200 В до 240 В, 50 Гц/60 Гц	L1/L3													
P+/C/D	Функция регенерации	<p>1) MR-JE-100A или модели меньшей мощности                      Модели с MR-JE-10A по MR-JE-100A не имеют клеммы D.                      При использовании встроенного тормозного резистора сервоусилителя соедините клеммы P+ и C (монтировано производителем).                      MR-JE-10A и MR-JE-20A не имеют встроенного тормозного резистора. При использовании функции регенерации отсоедините провода, предназначенные для тормозного резистора, и подсоедините провода функции регенерации к P+ и C.</p> <p>2) MR-JE-200A или поздние модели                      При использовании встроенного тормозного резистора сервоусилителя соедините P+ и D (монтировано производителем).                      При использовании функции регенерации разъедините P+ и D и подключите функцию регенерации к P+ и C.</p> <p>Для дополнительной информации обратитесь к разделу 11.2.</p>												
U/V/W	Выход для серводвигателя	<p>Подключите клеммы к питанию серводвигателя (U, V и W). Соедините выход питания сервоусилителя (U, V и W) с входом питания серводвигателя (U, V и W) напрямую. Не используйте электромагнитный пускатель и другие промежуточные устройства, иначе возможен сбой в работе.</p>												
N-		<p>Для настройки производителем. Оставьте разомкнутым.                      Модели с MR-JE-10A по MR-JE-100A не имеют клеммы N-.</p>												
	Защитное заземление (PE)	<p>Соедините с выводом заземления серводвигателя и с защитным заземлением (PE) шкафа.</p>												

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.3.2 Последовательность включения

##### ВНИМАНИЕ

- Напряжение аналогового выхода, выходного сигнала и т. д. при включении может быть нестабильно.

#### (1) Процедура включения

- 1) Всегда подключайте источник питания (трехфазный: L1, L2 и L3, однофазный: L1 и L3), как показано выше в разделе 3.1, используя электромагнитный пускатель. Необходимо подключить электромагнитный пускатель таким образом, чтобы он отключался, как только возникнет сигнал тревоги.
- 2) Сервоусилитель получает сигнал SON (Сервосистема включена) через 2,5-3,5 сек. после включения источника питания. Таким образом, когда SON включается одновременно с источником питания, цепь питания включится примерно через 2,5-3,5 сек., а сигнал RD (Готово) поступит следом еще примерно через 5 мс, после чего сервоусилитель будет готов к работе (см. пункт 2 данного раздела.)
- 3) Когда включается RES (Сброс), цепь питания отключается, и вал серводвигателя вращается по инерции.

#### (2) Временная диаграмма



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.3.3 Подключение CNP1 и CNP2

**ВНИМАНИЕ**

- Чтобы уточнить размеры проводов, используемых для подключения, обратитесь к разделу 11.5.

Для подключения к CNP1 и CNP2 используйте соединители питания сервоусилителя, идущие в комплекте с усилителем (см. раздел 11.1.1).

(1) Разъем

(a) Модели с MR-JE-10A по MR-JE-100A

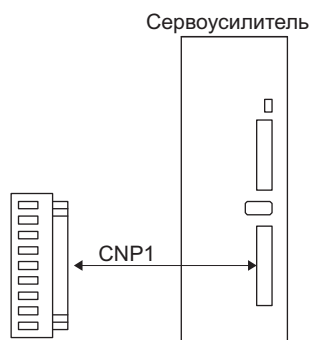


Таблица 3.1 Коннектор и применимый провод

Коннектор	Разъем в сборе	Применимый провод		Длина зачистки [мм]	Инструмент для открывания	Производитель
		Калибр	Внеш. диаметр изоляции			
CNP1	09JFAT-SAXGDK-H5.0	AWG от 18 до 14 (0,8 мм <sup>2</sup> - 2 мм <sup>2</sup> попер. сеч.)	3,9 мм или менее	9	J-FAT-OT	JST

(b) Модели MR-JE-200A/MR-JE-300A

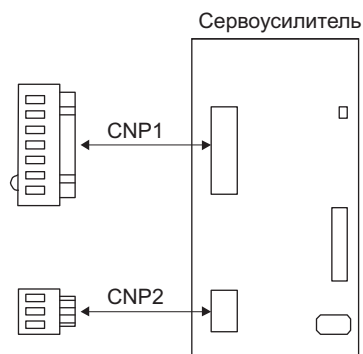


Таблица 3.2 Коннектор и применимый провод

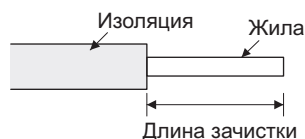
Коннектор	Разъем в сборе	Применимый провод		Длина зачистки [мм]	Инструмент для открывания	Производитель
		Калибр	Внеш. диаметр изоляции			
CNP1	07JFAT-SAXG FK-XL	AWG 16 to 10 (1,3 мм <sup>2</sup> - 5,2 мм <sup>2</sup> попер. сеч.)	4,7 мм или менее	11,5	J-FAT-OT-EXL	JST
CNP2	03JFAT-SAXG FK-XL					

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

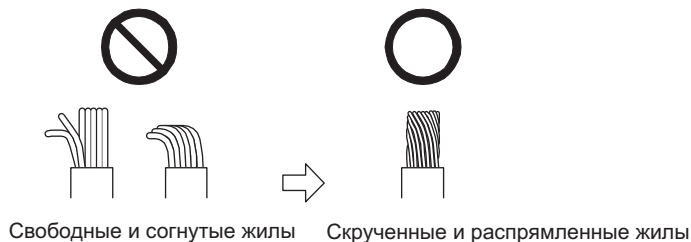
#### (2) Процедура подключения кабелей

##### (а) Обработка изоляции кабеля

Уточните по таблицам 3.1 и 3.2 длину зачистки изоляции кабеля. Длина зачистки кабеля зависит от его типа, размера и т. д. Выбирайте длину соответственно.



Слегка скрутите жилы кабеля вместе и распрямите их, как показано на рисунке.



Вы можете использовать оконцовочные гильзы для подсоединения проводов. Ниже приведена информация для выбора гильз в соответствии с размерами проводов.

Сервоусилитель	Калибр провода (площадь сечения)	Модель гильзы (PHOENIX CONTACT)		Обжимной контакт (PHOENIX CONTACT)
		Для одного	Для двух	
С MR-JE-10A по	AWG 16 (1,3 мм <sup>2</sup> )	AI1.5-10BK	AI-TWIN2x1.5-10BK	CRIMPFOX-ZA3
MR-JE-100A	AWG 14 (2 мм <sup>2</sup> )	AI2.5-10BU		
С MR-JE-200A по MR-JE-300A	AWG 16 (1,3 мм <sup>2</sup> )	AI1.5-10BK	AI-TWIN2x1.5-10BK	
	AWG 14 (2 мм <sup>2</sup> )	AI2.5-10BU	AI-TWIN2x2.5-10BU	
	AWG 12 (3,3 мм <sup>2</sup> )	AI4-10GY		

##### (b) Вставка провода

Вставьте инструмент для открывания разъемов, как изображено на рисунке, и нажмите, чтобы открыть пружину. Удерживая инструмент в том же положении, вставьте зачищенный провод в отверстие. Проверьте глубину вставки и убедитесь, что изоляция не попала в пружину. Извлеките инструмент, чтобы закрепить провод. Слегка потяните провод, чтобы убедиться, что он закреплен надежно. Ниже показан пример сборки разъема CNP2 для источника питания 2 кВт и 3 кВт.

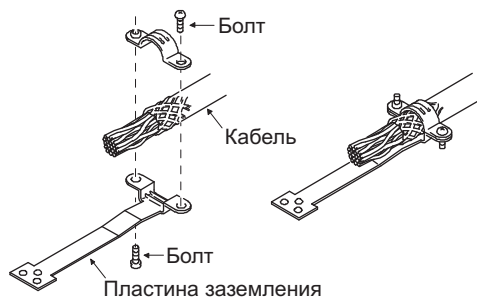


### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

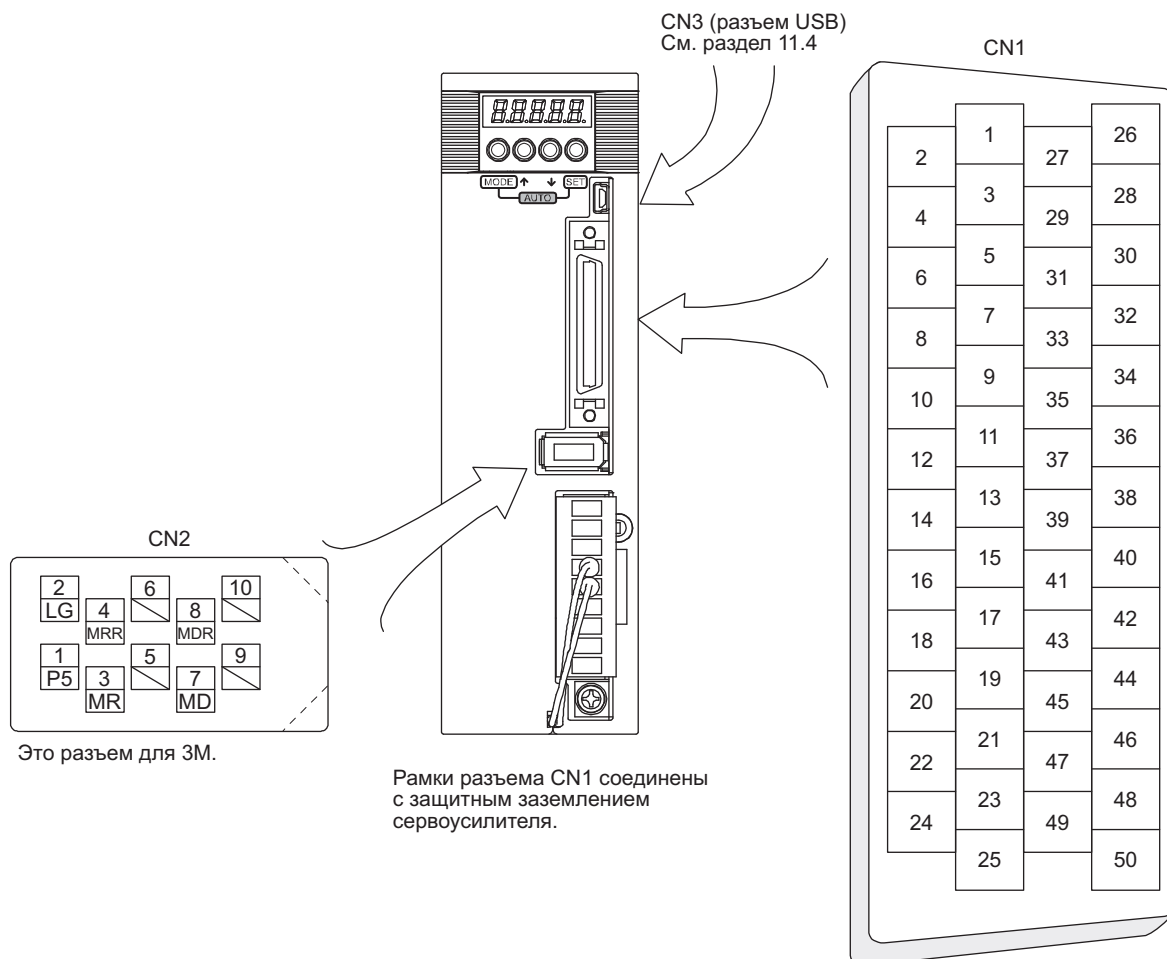
#### 3.4 Разъемы и распределение контактов

##### ВНИМАНИЕ

- Распределение контактов показано со стороны подключения разъемов.
- Для разъема CN1 надежно соедините внешний проводник экранированного кабеля с пластиной заземления и прикрепите к корпусу разъема.



Лицевая панель сервоусилителя показана для модели MR-JE-40A или меньшей мощности. Обратитесь к главе 9 «Размеры» для информации о внешнем виде и расположении разъемов других сервоусилителей.





### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Предназначение сигналов по контактам разъема CN1 зависит от режима управления. Для контактов, параметры которых указаны в столбце «Соответствующий параметр», сигналы будут меняться с помощью этих параметров.

№ контакта	(Примечание 1) I/O	(Примечание 2) Сигналы ввода-вывода в режимах управления						Соответствующий параметр
		P	P/S	S	S/T	T	T/P	
1								
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	Парам. PD03/PD04
16								
17								
18								
19	I	RES	RES/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/RES	Парам. PD11/PD12
20		DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	
21		DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	
22								
23	O	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	Парам. PD24
24	O	INP	INP/SA	SA	SA/-		-/INP	Парам. PD25
25								
26	O	MO1	MO1	MO1	MO1	MO1	MO1	Парам. PC14
27	I	TLA	(Прим. 3) TLA	(Прим. 3) TLA	(Прим. 3) TLA/TC	TC	(Прим. 3) TC/TLA	
28		LG	LG	LG	LG	LG	LG	
29	O	MO2	MO2	MO2	MO2	MO2	MO2	Парам. PC15
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	I	CR	CR/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/CR	Парам. PD13/PD14
42	I	EM2	EM2	EM2	EM2	EM2	EM2	
43	I	LSP	LSP	LSP	LSP/-		-/LSP	Парам. PD17/PD18
44	I	LSN	LSN	LSN	LSN/-		-/LSN	Парам. PD19/PD20
45								

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

№ контакта	(Примечание 1) I/O	(Примечание 2) Сигналы ввода-вывода в режимах управления						Соответствующий параметр
		P	P/S	S	S/T	T	T/P	
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	Парам. PD28
50								

Примечания:

1. I – входной сигнал, O – выходной сигнал.
2. P – режим управления положением, S – режим управления скоростью, T – режим управления крутящим моментом, P/S – режим переключения управления положением/скоростью, S/T – режим переключения управления скоростью/крутящим моментом, T/P – режим переключения управления крутящим моментом/положением.
3. TLA будет доступен при активации TL (выбор внешнего ограничения крутящего момента) помощью параметров [PD03], [PD11], [PD13], [PD17] и [PD19].

#### 3.5 Пояснения к сигналам (устройствам)

Для информации об интерфейсах ввода-вывода (символы в столбце «Вход/выход» таблицы) обратитесь к разделу 3.9.2. В графе «Режим управления»: P – режим управления положением, S – режим управления скоростью, T – режим управления крутящим моментом. O – устройства, используемые с первоначальными настройками, Δ – устройства, используемые с настройками параметров [PA04] и с [PD03] по [PD28].

Номера контактов в столбце «№ контакта» указаны для первоначального состояния.

#### (1) Устройство ввода-вывода

##### (а) Устройство ввода

Устройство	Обозначение	№ контакта	Функция и назначение	Вход/Выход	Режим управления																		
					P	S	T																
Принудительный останов 2	EM2	CN1-42	Выключите EM2 (разомкните контакт), чтобы замедлить серводвигатель и привести к остановке с помощью команд. Включите EM2 (замкните контакт) в состоянии принудительного останова, чтобы сбросить это состояние. Ниже приведены настройки параметра [PA04].	DI-1	O	O	O																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка [PA04]</th> <th>EM2/EM1</th> <th colspan="2">Метод замедления</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <th>EM2 или EM1 выключены</th> <th>Сигнал тревоги</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0_ _ _</td> <td>EM1</td> <td>MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без принудительного останова.</td> <td>MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без принудительного останова.</td> </tr> <tr> <td>2_ _ _</td> <td>EM2</td> <td>MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после принудительного останова.</td> <td>MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после принудительного останова.</td> </tr> </tbody> </table>					Настройка [PA04]	EM2/EM1	Метод замедления				EM2 или EM1 выключены	Сигнал тревоги	0_ _ _	EM1	MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без принудительного останова.	MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без принудительного останова.	2_ _ _	EM2	MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после принудительного останова.	MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после принудительного останова.
			Настройка [PA04]					EM2/EM1	Метод замедления														
									EM2 или EM1 выключены	Сигнал тревоги													
0_ _ _	EM1	MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без принудительного останова.	MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без принудительного останова.																				
2_ _ _	EM2	MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после принудительного останова.	MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после принудительного останова.																				
EM2 и EM1 взаимоисключаемые.																							
В режиме управления крутящим моментом EM2 исполняет ту же функцию, что EM1.																							
Принудительный останов 1	EM1	(CN1-42)	При использовании EM1 установите парам. [PA04] на "0_ _ _", чтобы активировать EM1. Выключите EM1 (разомкните контакт), чтобы привести двигатель к принудительному останову. При этом подача питания прекращается, серводвигатель останавливается с помощью динамического тормоза. Включите EM1 (замкните контакт) в состоянии принудительного останова, чтобы сбросить это состояние.	DI-1	Δ	Δ	Δ																
Включение сервосистемы	SON	CN1-15	Включите SON, чтобы подключить питание и привести сервоусилитель в готовность к работе (состояние «Сервосистема включена»). Выключите, чтобы прекратить подачу питания, серводвигатель при этом будет работать по инерции. Установите " _ _ _ 4" в параметре [PD01], чтобы этот сигнал включался автоматически (клеммы оставались соединенными).	DI-1	O	O	O																

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Устройство	Обозначение	№ контакта	Функция и назначение	Вход/Выход	Режим управления																																								
					P	S	T																																						
Сброс	RES	CN1-19	Включите RES более чем на 50 мс, чтобы сбросить сигнал тревоги. Некоторые сигналы тревоги нельзя деактивировать с помощью функции RES. Обратитесь к разделу 8.1. Включение RES при отсутствии сигналов тревоги прекращает подачу питания на цепь. Этого не происходит, если в параметре [PD30] выставлено " __1__ ". Это устройство не предназначено для остановки. Не включайте его во время работы.	DI-1	0	0	0																																						
Концевой выключатель прямого вращения	LSP	CN1-43	Чтобы начать работу, включите LSP и LSN. Выключите, чтобы привести двигатель к немедленной остановке и осуществить сервоблокировку. Установка " __ __1 " в параметре [PD30] позволит останавливать двигатель постепенно.	DI-1	0	0																																							
Концевой выключатель обратного вращения	LSN	CN1-44	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(Примечание) Устройство ввода</th> <th colspan="2">Работа</th> </tr> <tr> <th>LSP</th> <th>LSN</th> <th>Против часовой стрелки</th> <th>По часовой стрелке</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: 0 – Выкл., 1 – Вкл.</p> <p>Установите [PD01], как показано ниже, чтобы сигналы включались автоматически (клеммы оставались соединенными).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Парам. [PD01]</th> <th colspan="2">Состояние</th> </tr> <tr> <th>LSP</th> <th>LSN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>_ 4 _ _</td> <td>Автом. включение</td> <td></td> </tr> <tr> <td>_ 8 _ _</td> <td></td> <td>Автом. включение</td> </tr> <tr> <td>_ C _ _</td> <td>Автом. включение</td> <td>Автом. включение</td> </tr> </tbody> </table> <p>Когда LSP или LSN выключается, появляется сигнал [AL. 99 Предупреждение о конце хода] и включается предупреждение (WNG). Настройте параметры [PD24], [PD25] и [PD28], чтобы активировать предупреждение.</p>	(Примечание) Устройство ввода		Работа		LSP	LSN	Против часовой стрелки	По часовой стрелке	1	1	0	0	0	1		0	1	0	0		0	0			Парам. [PD01]	Состояние		LSP	LSN	_ 4 _ _	Автом. включение		_ 8 _ _		Автом. включение	_ C _ _	Автом. включение	Автом. включение				
(Примечание) Устройство ввода		Работа																																											
LSP	LSN	Против часовой стрелки	По часовой стрелке																																										
1	1	0	0																																										
0	1		0																																										
1	0	0																																											
0	0																																												
Парам. [PD01]	Состояние																																												
	LSP	LSN																																											
_ 4 _ _	Автом. включение																																												
_ 8 _ _		Автом. включение																																											
_ C _ _	Автом. включение	Автом. включение																																											
Выбор ограничения внешнего крутящего момента	TL		Отключение TL активирует параметры [PA11 Ограничение прямого крутящего момента] и [PA12 Ограничение обратного крутящего момента], а его включение активирует TLA (аналоговое ограничение крутящего момента). Для информации обратитесь к разделу 3.6.1 (5).	DI-1	Δ	Δ																																							
Выбор ограничения внутреннего крутящего момента	TL1		Чтобы выбрать параметр [PC35 Ограничение внутреннего крутящего момента 2], активируйте TL1 с помощью параметров с [PD03] по [PD20]. Для информации обратитесь к разделу 3.6.1 (5).	DI-1	Δ	Δ																																							
Начало прямого вращения	ST1		Используется, чтобы запустить серводвигатель. Ниже указаны направления. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(Примечание) Устройство ввода</th> <th rowspan="2">Направление пуска серводвигателя</th> </tr> <tr> <th>ST2</th> <th>ST1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Стоп (сервоблокировка)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Против часовой стрелки</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>По часовой стрелке</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Стоп (сервоблокировка)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: 0 – Выкл., 1 – Вкл.</p>	(Примечание) Устройство ввода		Направление пуска серводвигателя	ST2	ST1	0	0	Стоп (сервоблокировка)	0	1	Против часовой стрелки	1	0	По часовой стрелке	1	1	Стоп (сервоблокировка)	DI-1		Δ																						
(Примечание) Устройство ввода		Направление пуска серводвигателя																																											
ST2	ST1																																												
0	0	Стоп (сервоблокировка)																																											
0	1	Против часовой стрелки																																											
1	0	По часовой стрелке																																											
1	1	Стоп (сервоблокировка)																																											
Начало обратного вращения	ST2		Если оба ST1 и ST2 включены или выключены во время работы, серводвигатель будет замедлен и остановлен соответственно параметру [PC02], и будет осуществлена сервоблокировка. Если в параметре [PC23] установлено " __ __1 ", серводвигатель не будет заблокирован после остановки.																																										

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Устройство	Обозначение	№ контакта	Функция и назначение	Вход/выход	Режим управления																																									
					P	S	T																																							
Выбор прямого вращения	RS1		Используется для выбора направления момента серводвигателя. Ниже приведены направления генерации момента.  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(Примечание) Устройство ввода</th> <th rowspan="2">Направление генерации момента</th> </tr> <tr> <th>RS2</th> <th>RS1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Момент не генерируется.</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Прямое вращение в режиме потребления энергии, обратное вращение в режиме регенерации</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Обратное вращение в режиме потребления энергии, прямое вращение в режиме регенерации</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Момент не генерируется.</td> </tr> </tbody> </table> Примечание: 0 – Выкл., 1 – Вкл.	(Примечание) Устройство ввода		Направление генерации момента	RS2	RS1	0	0	Момент не генерируется.	0	1	Прямое вращение в режиме потребления энергии, обратное вращение в режиме регенерации	1	0	Обратное вращение в режиме потребления энергии, прямое вращение в режиме регенерации	1	1	Момент не генерируется.	DI-1			Δ																						
(Примечание) Устройство ввода				Направление генерации момента																																										
RS2	RS1																																													
0	0			Момент не генерируется.																																										
0	1	Прямое вращение в режиме потребления энергии, обратное вращение в режиме регенерации																																												
1	0	Обратное вращение в режиме потребления энергии, прямое вращение в режиме регенерации																																												
1	1	Момент не генерируется.																																												
Выбор обратного вращения	RS2																																													
Выбор скорости 1	SP1		1. Для режима управления скоростью Используется для выбора команды скорости при работе.  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">(Примечание) Устройство ввода</th> <th rowspan="2">Команда скорости</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>VC (аналоговая команда скорости)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Пар. PC05 Внутр. команда скорости 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Пар. PC06 Внутр. команда скорости 2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Пар. PC07 Внутр. команда скорости 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Пар. PC08 Внутр. команда скорости 4</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Пар. PC09 Внутр. команда скорости 5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Пар. PC10 Внутр. команда скорости 6</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Пар. PC11 Внутр. команда скорости 7</td> </tr> </tbody> </table> Примечание: 0 – Выкл., 1 – Вкл.	(Примечание) Устройство ввода			Команда скорости	SP3	SP2	SP1	0	0	0	VC (аналоговая команда скорости)	0	0	1	Пар. PC05 Внутр. команда скорости 1	0	1	0	Пар. PC06 Внутр. команда скорости 2	0	1	1	Пар. PC07 Внутр. команда скорости 3	1	0	0	Пар. PC08 Внутр. команда скорости 4	1	0	1	Пар. PC09 Внутр. команда скорости 5	1	1	0	Пар. PC10 Внутр. команда скорости 6	1	1	1	Пар. PC11 Внутр. команда скорости 7	DI-1		Δ	Δ
(Примечание) Устройство ввода				Команда скорости																																										
SP3	SP2				SP1																																									
0	0			0	VC (аналоговая команда скорости)																																									
0	0			1	Пар. PC05 Внутр. команда скорости 1																																									
0	1			0	Пар. PC06 Внутр. команда скорости 2																																									
0	1			1	Пар. PC07 Внутр. команда скорости 3																																									
1	0			0	Пар. PC08 Внутр. команда скорости 4																																									
1	0			1	Пар. PC09 Внутр. команда скорости 5																																									
1	1			0	Пар. PC10 Внутр. команда скорости 6																																									
1	1	1	Пар. PC11 Внутр. команда скорости 7																																											
Выбор скорости 2	SP2			DI-1		Δ	Δ																																							
Выбор скорости 3	SP3			DI-1		Δ	Δ																																							
			2. Для режима управления крутящим моментом Используется для выбора ограничения скорости при работе.  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">(Примечание) Устройство ввода</th> <th rowspan="2">Ограничение скорости</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>VLA (аналоговое ограничение скорости)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Пар. PC05 Внутр. ограничение скорости 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Пар. PC06 Внутр. ограничение скорости 2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Пар. PC07 Внутр. ограничение скорости 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Пар. PC08 Внутр. ограничение скорости 4</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Пар. PC09 Внутр. ограничение скорости 5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Пар. PC10 Внутр. ограничение скорости 6</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Пар. PC11 Внутр. ограничение скорости 7</td> </tr> </tbody> </table> Примечание: 0 – Выкл., 1 – Вкл.	(Примечание) Устройство ввода			Ограничение скорости	SP3	SP2	SP1	0	0	0	VLA (аналоговое ограничение скорости)	0	0	1	Пар. PC05 Внутр. ограничение скорости 1	0	1	0	Пар. PC06 Внутр. ограничение скорости 2	0	1	1	Пар. PC07 Внутр. ограничение скорости 3	1	0	0	Пар. PC08 Внутр. ограничение скорости 4	1	0	1	Пар. PC09 Внутр. ограничение скорости 5	1	1	0	Пар. PC10 Внутр. ограничение скорости 6	1	1	1	Пар. PC11 Внутр. ограничение скорости 7				
(Примечание) Устройство ввода			Ограничение скорости																																											
SP3	SP2	SP1																																												
0	0	0	VLA (аналоговое ограничение скорости)																																											
0	0	1	Пар. PC05 Внутр. ограничение скорости 1																																											
0	1	0	Пар. PC06 Внутр. ограничение скорости 2																																											
0	1	1	Пар. PC07 Внутр. ограничение скорости 3																																											
1	0	0	Пар. PC08 Внутр. ограничение скорости 4																																											
1	0	1	Пар. PC09 Внутр. ограничение скорости 5																																											
1	1	0	Пар. PC10 Внутр. ограничение скорости 6																																											
1	1	1	Пар. PC11 Внутр. ограничение скорости 7																																											

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Устройство	Обозначение	№ контакта	Функция и назначение	Вход/выход	Режим управления																			
					P	S	T																	
Управление коэффициентом пропорциональности	PC		<p>Включите PC, чтобы перевести усилитель скорости из пропорционально-интегрального регулирования в пропорциональное.</p> <p>Если серводвигатель после остановки повернется даже на один импульс под влиянием какого-либо внешнего фактора, устройство генерирует крутящий момент, чтобы компенсировать смещение. При механической блокировке вала серводвигателя после завершения позиционирования (останов) включение PC при завершении позиционирования подавит ненужный крутящий момент.</p> <p>Если вал должен быть заблокирован на долгое время, включите одновременно PC (управление коэффициентом пропорциональности) и TL (выбор внешнего ограничения крутящего момента), чтобы сделать крутящий момент меньше, чем задано TLA (аналоговое ограничение крутящего момента).</p>	DI-1	Δ	Δ																		
Очистка	CR	CN1-41	<p>Включите CR, чтобы очистить данные счётчика позиции спадом импульса по переднему фронту. Ширина импульса должна составлять не менее 10 мс. Задержка, установленная в парам. [PB03 Время ускорения/замедления команды позиционирования], также очищается. Когда в параметре [PD32] установлено " ___1 ", импульсы всегда очищаются при включении CR.</p>	DI-1	0																			
Выбор электронного редуктора 1	CM1		<p>Комбинация CM1 и CM2 позволяет выбрать четыре различных числителя для параметров электронного редуктора.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(Примечание) Устройство ввода</th> <th rowspan="2">Числитель электронного редуктора</th> </tr> <tr> <th>CM2</th> <th>CM1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Пар. PA06</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Пар. PC32</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Пар. PC33</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Пар. PC34</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: 0 – Выкл., 1 – Вкл.</p>	(Примечание) Устройство ввода		Числитель электронного редуктора	CM2	CM1	0	0	Пар. PA06	0	1	Пар. PC32	1	0	Пар. PC33	1	1	Пар. PC34	DI-1	Δ		
(Примечание) Устройство ввода		Числитель электронного редуктора																						
CM2	CM1																							
0	0	Пар. PA06																						
0	1	Пар. PC32																						
1	0	Пар. PC33																						
1	1	Пар. PC34																						
Выбор электронного редуктора 2	CM2			DI-1	Δ																			
Переключение усиления	CDP		<p>Включите CDP, чтобы использовать параметры с [PB29] по [PB36] и с [PB56] по [PB60] как величины усиления и величины отношения инерции нагрузки к инерции двигателя.</p>	DI-1	Δ	Δ	Δ																	

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Сигнал	Обозначение	Номер контакта	Функция и применение	Вход/выход	Режим управления								
					P	S	T						
Переключение режима управления	LOP		<p>«Переключение режима управления положением/скоростью» Используется для выбора режима управления: переключение режимов управления скоростью/положением.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LOP (см. Примечание)</th> <th>Режим управления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Положение</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Скорость</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: 0: Выкл., 1: Вкл.</p>	LOP (см. Примечание)	Режим управления	0	Положение	1	Скорость	DI-1	См. функцию и применение		
			LOP (см. Примечание)	Режим управления									
			0	Положение									
1	Скорость												
<p>«Переключение режима управления скоростью/крутящим моментом» Используется для выбора режима управления: переключение режимов управления скоростью/крутящим моментом.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LOP (см. Примечание)</th> <th>Режим управления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Скорость</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Крутящий момент</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: 0: Выкл., 1: Вкл.</p>	LOP (см. Примечание)	Режим управления	0	Скорость	1	Крутящий момент							
LOP (см. Примечание)	Режим управления												
0	Скорость												
1	Крутящий момент												
<p>«Переключение режима управления крутящим моментом/положением» Используется для выбора режима управления: переключение режимов управления крутящим моментом/положением.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LOP (см. Примечание)</th> <th>Режим управления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Крутящий момент</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Положение</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: 0: Выкл., 1: Вкл.</p>	LOP (см. Примечание)	Режим управления	0	Крутящий момент	1	Положение							
LOP (см. Примечание)	Режим управления												
0	Крутящий момент												
1	Положение												
Второе время разгона/торможения	STAB2		<p>Сигнал позволяет выбрать постоянную времени разгона/торможения во время вращения серводвигателя в режиме управления скорости или моментом. При s-образной характеристике разгона/торможения время всегда одинаково.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>STAB2 (см. Примечание)</th> <th>Постоянная времени разгона/торможения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Парам. PC01 Постоянная времени разгона Парам. PC02 Постоянная времени торможения</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Парам. PC30 Постоянная времени разгона 2 Парам. PC31 Постоянная времени торможения 2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: 0: Выкл., 1: Вкл.</p>	STAB2 (см. Примечание)	Постоянная времени разгона/торможения	0	Парам. PC01 Постоянная времени разгона Парам. PC02 Постоянная времени торможения	1	Парам. PC30 Постоянная времени разгона 2 Парам. PC31 Постоянная времени торможения 2	DI-1		Δ	Δ
STAB2 (см. Примечание)	Постоянная времени разгона/торможения												
0	Парам. PC01 Постоянная времени разгона Парам. PC02 Постоянная времени торможения												
1	Парам. PC30 Постоянная времени разгона 2 Парам. PC31 Постоянная времени торможения 2												

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (b) Устройства вывода

Сигнал	Обозн.	Номер контакта	Функция и применение	Вход/выход	Режим управления		
					P	S	T
Ошибка	ALM	CN1-48	При возникновении аварийной ситуации сигнал ALM выключается. При отсутствии аварийной ситуации сигнал ALM включается в течение 2,5-3,5 секунды после подачи электропитания. Если параметру [PD34] присвоено значение "_ _1 _", при возникновении аварийной ситуации или поступлении предупреждения сигнал ALM выключается.	DO-1	O	O	O
Готовность	RD	CN1-49	Сигнал RD активируется, если сервосистема включена и сервоусилитель готов к работе.	DO-1	O	O	O
В позиции	INP	CN1-24	Сигнал INP включается, когда количество импульсов в процессе позиционирования попадает в зону колебаний в пределах заданного диапазона. Диапазон можно изменить с помощью параметра [PA10]. Если диапазон позиционирования будет расширен, сигнал INP может оставаться активным и при небольшой частоте вращения двигателя. INP активируется при включении сервосистемы.	DO-1	O		
Достижение частоты вращения	SA		Сигнал SA включается, когда частота вращения серводвигателя достигает следующего значения: заданная скорость $\pm ((\text{заданная скорость} \times 0,05) + 20)$ об/мин. SA всегда включается, если задана частота вращения $\leq 20$ об/мин. Сигнал SA не активируется, даже если сигнал SON (сервосистема включена) отключен или частота вращения серводвигателя достигает заданного значения за счет внешнего воздействия при выключенных сигналах ST1 (запуск прямого вращения) и ST2 (запуск обратного вращения).	DO-1		O	
Ограничение частоты вращения	VLC		Сигнал VLC включается, если частота вращения достигла одного из следующих значений: внутренней предельной частоты вращения 1...7 (параметры [PC05... PC11]) или VLA (аналогового ограничения частоты вращения). Сигнал VLC отключается при выключении сигнала SON (сервосистема включена).	DO-1			Δ
Достижение предела крутящего момента	TLC		Сигнал TLC включается, если развиваемый крутящий момент достиг одного из следующих заданных значений: предела крутящего момента в прямом направлении параметр [PA11], предела крутящего момента в обратном направлении параметр [PA12] или аналогового ограничения крутящего момента TLA.	DO-1	Δ	Δ	
Нулевая частота вращения	ZSP	CN1-23	Сигнал ZSP включается, если частота вращения серводвигателя $\leq 50$ об/мин. Значение нулевой частоты можно изменить с помощью параметра [PC17].  <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>Вращение в прямом направлении</p> <p>↑ ВЫКЛ. при 70 об/мин</p> <p>ВКЛ. при 50 об/мин</p> </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>Частота вращения серводвигателя</p> <p>0 об/мин</p> </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>Вращение в обратном направлении</p> <p>↓ ВКЛ. при -50 об/мин</p> <p>ВЫКЛ. при -70 об/мин</p> </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>ZSP (сигнал нулевой частоты вращения)</p> <p>ВКЛ.</p> <p>ВЫКЛ.</p> </div> <div style="flex-grow: 1;"> <p>График показывает частоту вращения серводвигателя (ось Y) и сигнал ZSP (ось X) в зависимости от времени. Частота вращения колеблется вокруг 0 об/мин. Точка 1: частота падает до 50 об/мин, ZSP включается. Точка 2: частота поднимается до 70 об/мин, ZSP выключается. Точка 3: частота падает до 50 об/мин, ZSP включается. Точка 4: частота поднимается до -70 об/мин, ZSP выключается. Гистерезис составляет 20 об/мин.</p> </div> </div> <p>ZSP включится при снижении частоты вращения серводвигателя до 50 об/мин (в точке 1) и выключится, когда частота вращения вновь повысится до 70 об/мин (в точке 2). ZSP включится, когда частота вращения серводвигателя вновь понизится до 50 об/мин (в точке 3), и выключится при повышении частоты вращения до -70 об/мин (в точке 4). Область между уровнями включения и выключения сигнала ZSP называется гистерезисом. У сервоусилителей этой серии ширина гистерезиса равна 20 об/мин.</p>	DO-1	O	O	O
Блокировка электромагнитного тормоза	MBR		При использовании этого сигнала с помощью параметра [PC16] устанавливается время задержки срабатывания электромагнитного тормоза. Сигнал MBR отключается в режиме «сервосистема включена» или при поступлении аварийного сигнала.	DO-1	Δ	Δ	Δ
Предупреждение	WNG		WNG включается при поступлении предупреждения. При отсутствии предупреждения сигнал WNG выключается в течение 2,5-3,5 секунды после подачи электропитания.	DO-1	Δ	Δ	Δ



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Сигнал	Обозначение	Номер контакта	Функция и применение	Вход/выход	Режим управления		
					P	S	T
Коды аварийных сигналов	ACD0	(CN1-24)	Для использования этих сигналов присвоить параметру [PD34] значение " _ _ _ 1". Этот сигнал выдается при возникновении аварийной ситуации. При отсутствии аварийной ситуации выдаются соответствующие обычные сигналы. Подробнее о кодах аварийных сигналов см. в главе 8. Если для контактов CN1-23, CN1-24 или CN1-49 выбран сигнал MBR или ALM и при этом задан режим вывода кодов аварийных сигналов, возникнет ошибка AL.37 [Ошибка параметра].	DI-1	Δ	Δ	Δ
	ACD1	(CN1-23)					
	ACD2	(CN1-49)					
Переменное усиление	CDPS		Сигнал CDPS включается при переключении усиления.	DO-1	Δ	Δ	Δ
Tough drive (жесткий привод) (обеспечение бесперебойной работы в нештатных условиях)	MTTR		Если в параметре [PA20] выбрана функция Tough drive (жесткий привод), ее активация при кратковременном сбое электропитания приведет к включению сигнала MTTR.	DO-1	Δ	Δ	Δ

#### (2) Входные сигналы

Сигнал	Обозначение	Номер контакта	Функция и применение	Вход/выход	Режим управления		
					P	S	T
Аналоговое ограничение крутящего момента	TLA	CN1-27	Для использования этого сигнала необходимо установить TL (внешний предел крутящего момента) в параметрах [PD03] - [PD20]. При активации сигнала TLA крутящий момент ограничивается во всем диапазоне выходных значений серводвигателя. На вход TLA-LG подается постоянное напряжение 0...+10 В. Подключить положительный полюс источника напряжения к TLA. Максимальный крутящий момент создается при напряжении +10 В (см. раздел 3.6.1 (5)). Если на TLA подается напряжение, соответствующее максимальному крутящему моменту или превышающее его, величина этого напряжения должна быть зафиксирована на уровне, соответствующем максимальному моменту. Разрешающая способность: 10 бит.	Аналоговый вход	Δ	Δ	
Аналоговое регулирование крутящего момента	TC		Эта функция используется для регулирования величины момента во всем диапазоне выходных значений серводвигателя. Подать на вход TC-LG постоянное напряжение 0...±8 В. Максимальный крутящий момент создается при напряжении ±8 В (см. раздел 3.6.3 (1)). Частоту вращения при напряжении ±8 В можно изменить с помощью параметра [PC13]. Если на TC подается напряжение, соответствующее максимальному крутящему моменту или превышающее его, величина этого напряжения должна быть зафиксирована на уровне, соответствующем максимальному моменту.	Аналоговый вход			О
Аналоговое регулирование частоты вращения	VC	CN1-2	Подать на вход VC-LG постоянное напряжение 0...±10 В. Частота вращения, заданная в [PC12], обеспечивается при напряжении ±10 В (см. раздел 3.6.2 (1)). Если на VC подается напряжение, соответствующее уровню допустимой частоты вращения или превышающее этот уровень, величина этого напряжения должна быть зафиксирована на уровне, соответствующем допустимой частоте вращения. Разрешающая способность: 14 бит или равноценная.	Аналоговый вход		О	
Аналоговое ограничение частоты вращения	VLA		Подать на вход VLA -LG постоянное напряжение 0...±10 В. Частота вращения, заданная в [PC12], обеспечивается при напряжении ±10 В (см. раздел 3.6.3 (3)). Если на VLA подается напряжение (с ограничением), соответствующее уровню допустимой частоты вращения или превышающее этот уровень, величина этого напряжения должна быть зафиксирована на уровне, соответствующем допустимой частоте вращения.	Аналоговый вход			О
Серия импульсов прямого вращения Серия импульсов обратного вращения	PP NP PG NG	CN1-10 CN1-35 CN1-11 CN1-36	Используется для ввода серии управляющих импульсов. Изменение формы, логики и фильтра последовательных входных управляющих импульсов осуществляется с помощью параметра [PA13]. В системе с открытым коллектором параметру [PA13] задается значение " _ 3 _ _". В системе с дифференциальным приемником значение параметра [PA13] устанавливается в зависимости от максимальной входной частоты. <ul style="list-style-type: none"> <li>В системе с открытым коллектором (входной интерфейс приемника) Максимальная входная частота - 200 килоимп/с. Для серии импульсов фаз А и В частоту 200 килоимп/с получают в результате умножения на 4. Для прямого вращения серия импульсов подается на PP-DOCOM. Для обратного вращения серия импульсов подается на NP-DOCOM.</li> <li>В системе с дифференциальным приемником Максимальная входная частота - 4 Мегаимп/с. Для серии импульсов фаз А и В частоту 4 Мегаимп/с получают в результате умножения на 4. Для прямого вращения серия импульсов подается на PG-PP. Для обратного вращения серия импульсов подается на NG-NP.</li> </ul>	DI-2	О		



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (3) Выходные сигналы

Сигнал	Обозн.	Номер контакта	Функция и применение	Вход/выход	Режим управления		
					P	S	T
Импульс фазы А энкодера (дифференциальный линейный драйвер) Импульс фазы В энкодера (дифференциальный линейный драйвер)	LA LAR LB LBR	CN1-4 CN1-5 CN1-6 CN1-7	Эти устройства выдают импульсы энкодера, установленные с помощью параметра [PA15] для дифференциального линейного драйвера. При вращении серводвигателя против часовой стрелки импульс фазы В энкодера отстает от импульса фазы А на фазовый угол $\pi/2$ . Значение фазового угла между импульсами фаз А и В в зависимости от направления вращения можно установить с помощью параметра [PC19].	DO-2	О	О	О
Импульс фазы Z энкодера (дифференциальный линейный драйвер)	LZ LZR	CN1-8 CN1-9	Сигнал нулевой точки энкодера выводится в системе с дифференциальным линейным драйвером (один импульс на каждый оборот серводвигателя). Сигнал включается при достижении нулевой точки (отрицательная логика). Минимальная длительность импульса - примерно 400 мкс. Чтобы вернуться с помощью этого импульса в исходную позицию, необходимо установить ползучую скорость $\leq 100$ об/мин.	DO-2	О	О	О
Импульс фазы Z энкодера (с открытым коллектором)	OP	CN1-33	Сигнал нулевой точки энкодера выводится в системе с открытым коллектором.	DO-2	О	О	О
Аналоговый монитор 1	MO1	CN1-26	Эта функция используется для вывода данных, указанных в параметре [PC14], в виде напряжения через выход MO1 - LG. Разрешающая способность: 10 бит или равноценная.	Аналоговый выход	О	О	О
Аналоговый монитор 2	MO2	CN1-29	Эта функция используется для вывода данных, указанных в параметре [PC15], в виде напряжения через выход MO2 - LG. Разрешающая способность: 10 бит или равноценная.	Аналоговый выход	О	О	О

#### (4) Электропитание

Сигнал	Обозн.	Номер контакта	Функция и применение	Вход/выход	Режим управления		
					P	S	T
Вход питания цифрового интерфейса	DICOM	CN1-20 CN1-21	Вход 24 В пост. тока (24 В пост. тока $\pm 10\%$ 300 мА) для интерфейса ввода-вывода. Потребляемая мощность зависит от количества используемых точек ввода-вывода. Для интерфейса приемника (с отрицательной логикой) подключить плюс внешнего источника питания 24 В пост. тока. Для интерфейса источника (с положительной логикой) подключить минус внешнего источника питания 24 В пост. тока.		О	О	О
Вход питания интерфейса приемника в системе с открытым коллектором	OPC	CN1-12	При вводе серии импульсов в системе с открытым коллектором (интерфейс приемника) к этому выводу следует подключить положительный полюс источника питания 24 В пост. тока.		О		
Опорный потенциал цифрового интерфейса	DOCOM	CN1-46 CN1-47	Общая точка для входных сигналов сервоусилителя, например, EM2. Этот контакт гальванически отделен от клеммы LG. Для интерфейса приемника подключить минус внешнего источника питания 24 В пост. тока. Для интерфейса источника подключить плюс внешнего источника питания 24 В пост. тока.		О	О	О
Опорный потенциал для управляющих сигналов	LG	CN1-3 CN1-28 CN1-30 CN1-34	Общая точка для сигналов TLA, TC, VC, VLA, OP, MO1 и MO2. Внутри контакты соединяются перемычками.		О	О	О
Экранирование	SD	Корпус	Подсоединение экрана сигнальных кабелей.		О	О	О

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.6 Подробное описание сигналов

##### 3.6.1 Режим управления положением

ВНИМАНИЕ																											
<ul style="list-style-type: none"> <li>Настроить логическую схему модуля позиционирования и выбрать логику управляющих импульсов.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль позиционирования серии Q или L                   <table border="1" data-bbox="400 488 1401 824"> <thead> <tr> <th colspan="3">Выбор логики управляющих импульсов</th> </tr> <tr> <th>Тип сигнала</th> <th>Настройка параметра 23 на модулях позиционирования серии Q или L</th> <th>Настройка параметра [PA13] на сервоусилителе MR-JE-_A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Система с открытым коллектором</td> <td>Положительная логика</td> <td>Положительная логика ( _ _0 _ )</td> </tr> <tr> <td>Отрицательная логика</td> <td>Отрицательная логика ( _ _1 _ )</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Система с дифференциальным линейным драйвером</td> <td>Положительная логика (см. Примечание)</td> <td>Отрицательная логика ( _ _1 _ )</td> </tr> <tr> <td>Отрицательная логика (см. Примечание)</td> <td>Положительная логика ( _ _0 _ )</td> </tr> </tbody> </table> </li> </ul> </li> </ul> <p>Примечание: На модулях позиционирования серии Q или L под логикой подразумевается форма импульса на отрицательной стороне р-п-перехода. Поэтому необходимо поменять на обратную логику входных импульсов на сервоусилителе.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль позиционирования серии F           <table border="1" data-bbox="400 949 1401 1160"> <thead> <tr> <th colspan="3">Выбор логики управляющих импульсов</th> </tr> <tr> <th>Тип сигнала</th> <th>Модуль позиционирования серии F (неизменяемая логика)</th> <th>Настройка параметра [PA13] на сервоусилителе MR-JE-_A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Система с открытым коллектором Система с дифференциальным линейным драйвером</td> <td>Отрицательная логика</td> <td>Отрицательная логика ( _ _1 _ )</td> </tr> </tbody> </table> </li> </ul>			Выбор логики управляющих импульсов			Тип сигнала	Настройка параметра 23 на модулях позиционирования серии Q или L	Настройка параметра [PA13] на сервоусилителе MR-JE-_A	Система с открытым коллектором	Положительная логика	Положительная логика ( _ _0 _ )	Отрицательная логика	Отрицательная логика ( _ _1 _ )	Система с дифференциальным линейным драйвером	Положительная логика (см. Примечание)	Отрицательная логика ( _ _1 _ )	Отрицательная логика (см. Примечание)	Положительная логика ( _ _0 _ )	Выбор логики управляющих импульсов			Тип сигнала	Модуль позиционирования серии F (неизменяемая логика)	Настройка параметра [PA13] на сервоусилителе MR-JE-_A	Система с открытым коллектором Система с дифференциальным линейным драйвером	Отрицательная логика	Отрицательная логика ( _ _1 _ )
Выбор логики управляющих импульсов																											
Тип сигнала	Настройка параметра 23 на модулях позиционирования серии Q или L	Настройка параметра [PA13] на сервоусилителе MR-JE-_A																									
Система с открытым коллектором	Положительная логика	Положительная логика ( _ _0 _ )																									
	Отрицательная логика	Отрицательная логика ( _ _1 _ )																									
Система с дифференциальным линейным драйвером	Положительная логика (см. Примечание)	Отрицательная логика ( _ _1 _ )																									
	Отрицательная логика (см. Примечание)	Положительная логика ( _ _0 _ )																									
Выбор логики управляющих импульсов																											
Тип сигнала	Модуль позиционирования серии F (неизменяемая логика)	Настройка параметра [PA13] на сервоусилителе MR-JE-_A																									
Система с открытым коллектором Система с дифференциальным линейным драйвером	Отрицательная логика	Отрицательная логика ( _ _1 _ )																									

#### (1) Импульсный вход

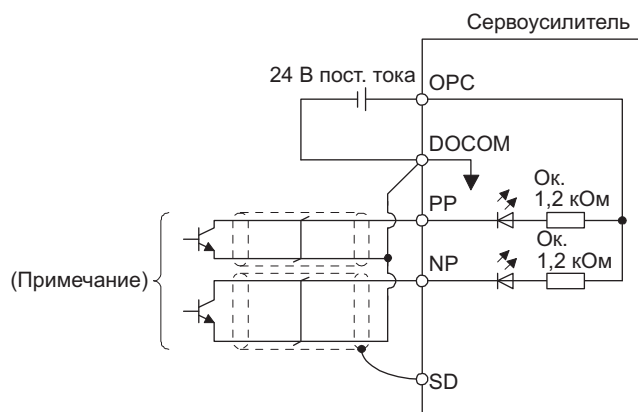
##### (a) Выбор формы входных импульсов

Можно использовать любую из трех форм входных управляющих импульсов с положительной или отрицательной логикой. Формат импульсной посылки настраивается в параметре [PA13]. Подробнее см. в разделе 5.2.1.

##### (b) Подключение и форма импульсов

###### 1) Система с открытым коллектором

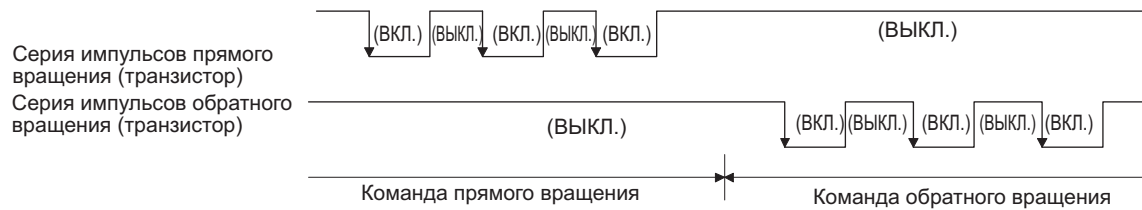
Подключение выполняется следующим образом.



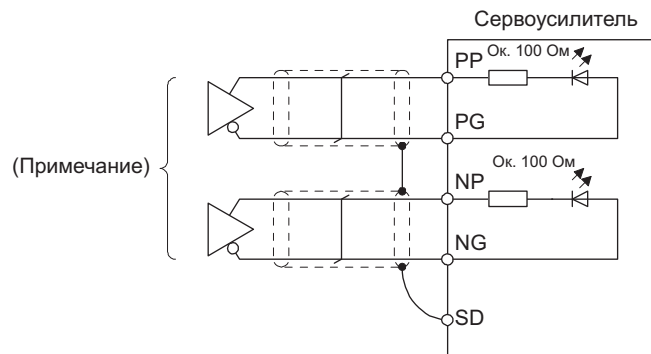
Примечание: Входом для серии импульсов является оптрон. Если параллельно входу подключено сопротивление, ток через оптрон снижается, что может привести к неправильному функционированию.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Приведенный ниже пример показывает, каким образом в параметре [PA13] настраивается значение "\_\_1 0" для отрицательной логики и формата серии импульсов прямого/обратного вращения.

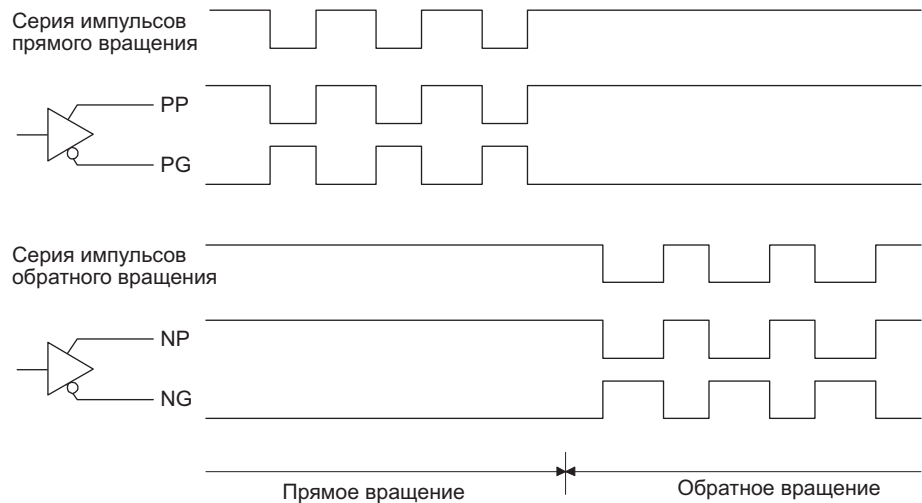


- 2) Система с дифференциальным линейным драйвером  
Подключение выполняется следующим образом.



Примечание: Входом для серии импульсов является оптрон. Если параллельно входу подключено сопротивление, ток через оптрон снижается, что может привести к неправильному функционированию.

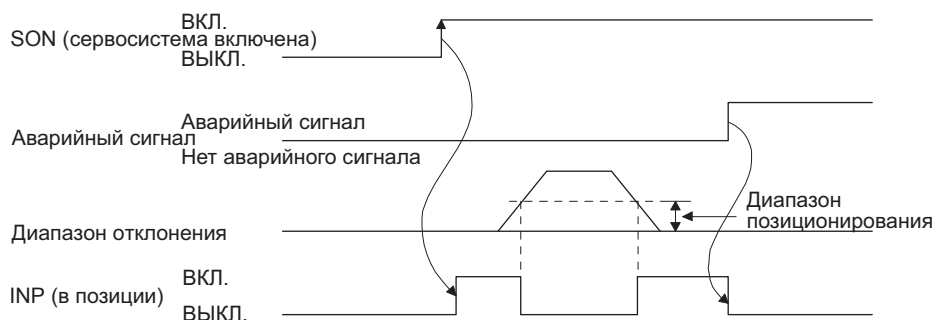
В приведенном ниже примере отрицательная логика входного сигнала и формат серии импульсов прямого/обратного вращения настраиваются с помощью значения "\_\_1 0", задаваемого в параметре [PA13]. Сигнал LG служит опорным сигналом для PP, PG, NP и NG.



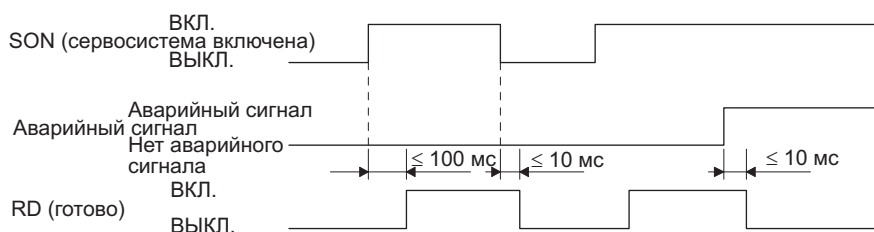
### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (2) INP (в позиции)

Сигнал INP включается, если число импульсов в счетчике отклонений находится в заданном диапазоне позиционирования (параметр [PA10]). Расширение диапазона позиционирования может привести к тому, что сигнал INP будет оставаться активным при небольшой частоте вращения.



#### (3) RD (готово)



#### (4) Переключение электронного редуктора

Комбинируя сигналы CM1 и CM2, можно выбрать четыре различных уставки электронного редуктора, заданные в параметрах.


В зависимости от того, включаются или выключаются сигналы CM1 или CM2, изменяется уставка электронного редуктора. Следует использовать функцию сглаживания (параметр [PB03]) для снятия перегрузки, если машина испытывает перегрузку при переключении.

(Примечание) Входное устройство		Уставка электронного редуктора
CM2	CM1	
0	0	Парам. PA06
0	1	Парам. PC32
1	0	Парам. PC33
1	1	Парам. PC34

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

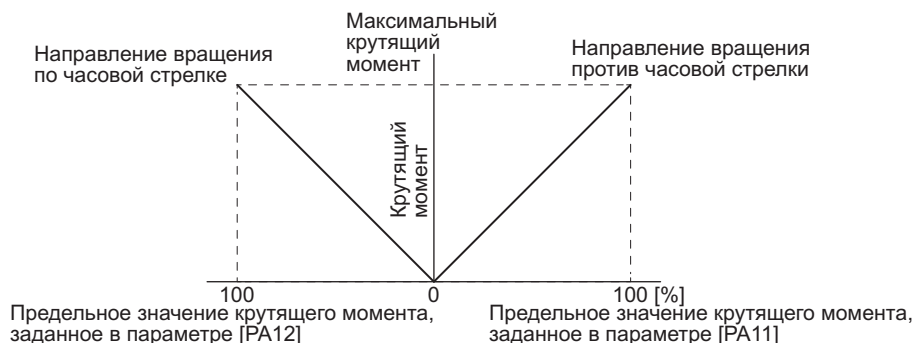
### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (5) Ограничение крутящего момента

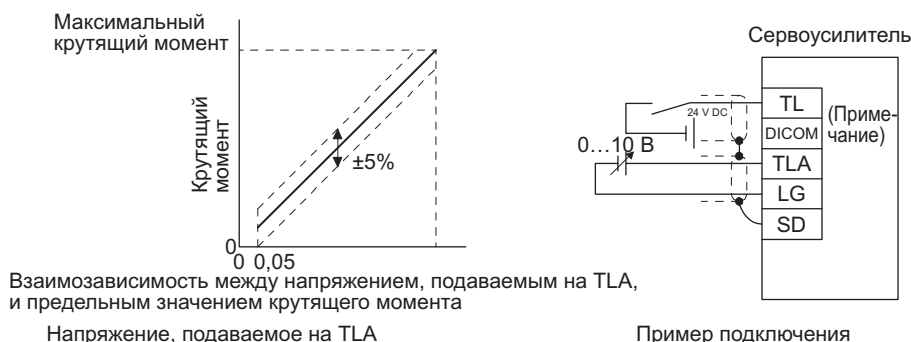
	<h2>ОСТОРОЖНО</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если происходит отмена ограничения крутящего момента во время сервоблокировки, серводвигатель может начать внезапно вращаться с отклонением позиции относительно заданного положения.</li> </ul>
---	--------------------	---

##### (a) Ограничение крутящего момента и крутящий момент серводвигателя

В процессе работы машины величина крутящего момента всегда ограничивается максимальным значением, заданным с помощью параметра [PA11 Ограничение крутящего момента при прямом вращении] или параметра [PA12 Ограничение крутящего момента при обратном вращении]. Взаимозависимость между предельным значением крутящего момента и величиной крутящего момента серводвигателя показана на схеме, приведенной ниже.



Взаимозависимость между напряжением, подаваемым на вход TLA (аналоговое ограничение крутящего момента), и предельным значением крутящего момента серводвигателя выглядит следующим образом. В зависимости от сервоусилителя предельные значения крутящего момента могут отличаться примерно на 5 % при одной и той же величине напряжения. При напряжении менее 0,05 В величина крутящего момента может изменяться вследствие недостаточного ограничения. Поэтому рекомендуется использовать эту функцию для напряжения 0,05 В и выше.



Примечание: На схеме показан интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. Пример интерфейса ввода-вывода с положительной логикой см. в разделе 3.9.3.

##### (b) Выбор значения предельного крутящего момента

В приведенной ниже таблице показано, как, используя сигнал TL (внешнее ограничение крутящего момента), выбрать ограничение крутящего момента из параметра [PA11 - Ограничение крутящего момента при прямом вращении] или [PA12 - Ограничение крутящего момента при обратном вращении] и сигнала TLA (аналоговое ограничение крутящего момента). Когда TL1 (внутреннее ограничение крутящего момента) активируется параметрами [PD03] - [PD22], можно выбрать параметр [PC35 Внутреннее ограничение крутящего момента 2]. Однако если значения параметров [PA11] и [PA12] меньше предельного значения, выбранного с помощью TL/TL1, значения параметров [PA11] и [PA12] будут активироваться.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

(Примечание) Входной сигнал		Предельное значение			Активируемое предельное значение крутящего момента	
TL1	TL				Потребление энергии (вращ. против час. стрелки)/регенерация энергии (вращ. по час. стрелке)	Потребление энергии (вращ. по час. стрелке)/регенерация энергии (вращ. против час. стрелки)
0	0				Парам. PA11	Парам. PA12
0	1	TLA	>	Парам. PA11 Парам. PA12	Парам. PA11	Парам. PA12
		TLA	<	Парам. PA11 Парам. PA12	TLA	TLA
1	0	Парам. PC35	>	Парам. PA11 Парам. PA12	Парам. PA11	Парам. PA12
		Парам. PC35	<	Парам. PA11 Парам. PA12	Парам. PC35	Парам. PC35
1	1	TLA	>	Парам. PC35	Парам. PC35	Парам. PC35
		TLA	<	Парам. PC35	TLA	TLA

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

(с) TLC (достижение предела крутящего момента)

Сигнал TLC включается, если крутящий момент, развиваемый серводвигателем, достиг величины ограничения крутящего момента при прямом вращении, ограничения крутящего момента при обратном вращении или аналогового ограничения крутящего момента.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

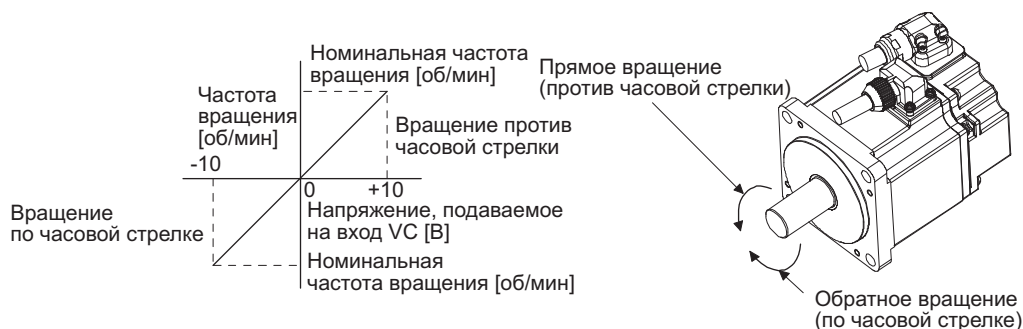
#### 3.6.2 Режим управления скоростью

##### (1) Настройка частоты вращения

###### (а) Команда частоты вращения и скорость вращения серводвигателя

Серводвигатель работает с частотой вращения, установленной в параметрах, или частотой вращения, задаваемой напряжением, которое подается на вход VC (аналоговое регулирование частоты вращения). Взаимозависимость между напряжением, подаваемым на вход VC (аналоговое регулирование частоты вращения), и частотой вращения серводвигателя выглядит следующим образом.

Номинальная частота вращения достигается при исходной установке  $\pm 10$  В. Ее можно изменить с помощью параметра [PC12].



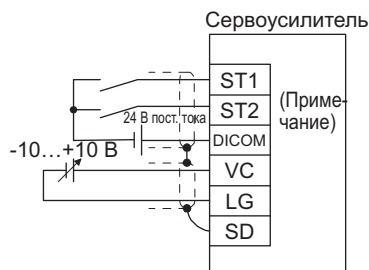
В приведенной ниже таблице указано направление вращения согласно комбинации сигналов ST1 (запуск в прямом направлении) и ST2 (запуск в обратном направлении).

(Примечание 1) Входной сигнал		(Примечание 2) Направление вращения			
ST2	ST1	VC (аналоговое регулирование частоты вращения)			Внутренняя команда частоты вращения
		Полярность: +	0 В	Полярность: -	
0	0	Останов (сервоблокировка)	Останов (сервоблокировка)	Останов (сервоблокировка)	Останов (сервоблокировка)
0	1	Против часовой стрелки	Останов	По часовой стрелке	Против часовой стрелки
1	0	По часовой стрелке	(без сервоблокировки)	Против часовой стрелки	По часовой стрелке
1	1	Останов (сервоблокировка)	Останов (сервоблокировка)	Останов (сервоблокировка)	Останов (сервоблокировка)

Примечание: 1. 0: Выкл.,  
1: Вкл.

2. Если происходит отмена ограничения крутящего момента во время сервоблокировки, серводвигатель может начать внезапно вращаться с отклонением позиции относительно заданного положения.

Стандартная схема подключения выглядит так:



Примечание: На схеме показан интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. Пример интерфейса ввода-вывода с положительной логикой см. в разделе 3.9.3.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (b) Выбор значения команды частоты вращения

Для выбора входа VC (аналоговое регулирование частоты вращения) и значений внутренних команд частоты вращения 1-7 необходимо активировать сигналы SP1 (фиксир. частота вращ. 1), SP2 (фиксир. частота вращ. 2) и SP3 (фиксир. частота вращ. 3) с помощью параметров [PD03] - [PD20].

(Примечание) Входной сигнал			Значение команды частоты вращения
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VC (аналоговое регулирование частоты вращения)
0	0	1	Парам. PC05 Внутр. команда частоты вращения 1
0	1	0	Парам. PC06 Внутр. команда частоты вращения 2
0	1	1	Парам. PC07 Внутр. команда частоты вращения 3
1	0	0	Парам. PC08 Внутр. команда частоты вращения 4
1	0	1	Парам. PC09 Внутр. команда частоты вращения 5
1	1	0	Парам. PC10 Внутр. команда частоты вращения 6
1	1	1	Парам. PC11 Внутр. команда частоты вращения 7

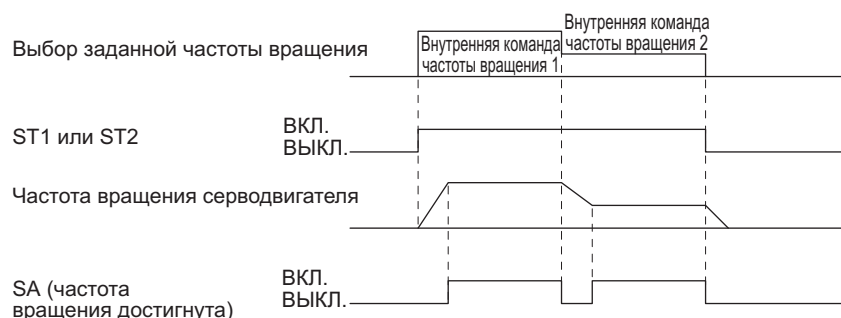
Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

Можно изменить скорость в процессе вращения. Для разгона/торможения задать постоянную времени разгона/торможения в параметре [PC01] или [PC02].

Если для задания скорости используются внутренние команды частоты вращения, скорость не изменяется при изменении температуры окружающей среды.

#### (2) SA (частота вращения достигнута)

Сигнал SA включается, если частота вращения серводвигателя почти достигла значения, заданного с помощью внутренней команды частоты вращения или аналоговой команды частоты вращения.



#### (3) Ограничение крутящего момента

См. раздел 3.6.1 (5).



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

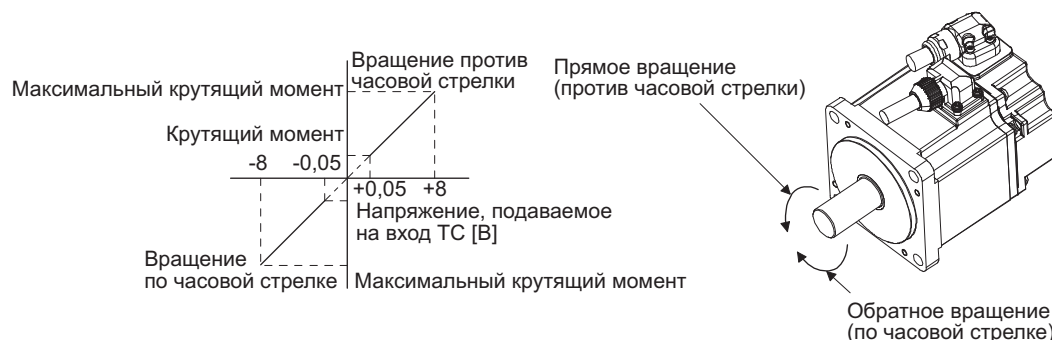
#### 3.6.3 Режим управления крутящим моментом

##### (1) Ограничение крутящего момента

###### (а) Команда крутящего момента и крутящий момент серводвигателя

Ниже показана взаимозависимость между напряжением, подаваемым на вход ТС (аналоговое регулирование крутящего момента), и значением крутящего момента серводвигателя.

Максимальный крутящий момент создается при напряжении  $\pm 8$  В. Его можно изменить с помощью параметра [PC13].



В зависимости от сервоусилителя заданные значения крутящего момента могут отличаться примерно на 5 % при одной и той же величине напряжения. Крутящий момент может изменяться при малой величине напряжения

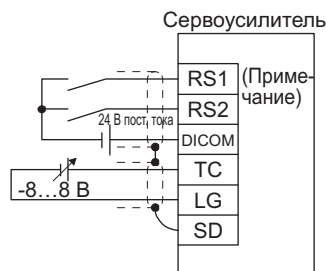
(-0,05...0,05 В) и фактической частоте вращения, близкой к предельному значению. В этом случае необходимо увеличить предельное значение частоты вращения.

В приведенной ниже таблице указаны направления крутящего момента, определяемые сигналами RS1 (выбор прямого вращения) и RS2 (выбор обратного вращения) при использовании входа ТС (аналоговое регулирование крутящего момента).

(Примечание) Входной сигнал		Направление вращения		
RS2	RS1	ТС (аналоговое регулирование крутящего момента)		
		Полярность: +	0 В	Полярность: -
0	0	Крутящий момент не создается.		
0	1	Против часовой стрелки (прямое вращение в режиме потребления энергии/обратное вращение в режиме регенерации энергии)	Крутящий момент не создается.	По часовой стрелке (обратное вращение в режиме потребления энергии/прямое вращение в режиме регенерации энергии)
1	0	По часовой стрелке (обратное вращение в режиме потребления энергии/прямое вращение в режиме регенерации энергии)		Против часовой стрелки (прямое вращение в режиме потребления энергии/обратное вращение в режиме регенерации энергии)
1	1	Крутящий момент не создается.		

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

Стандартная схема подключения выглядит так:

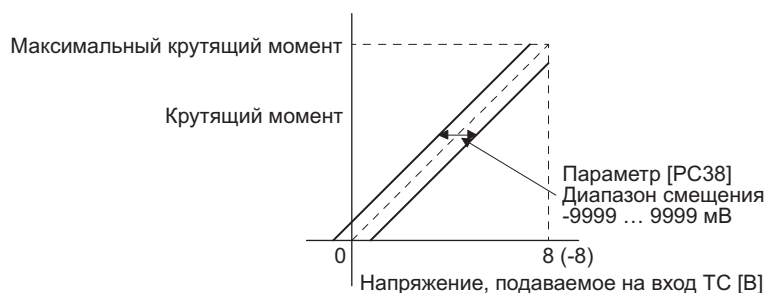


Примечание: На схеме показан интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. Пример интерфейса ввода-вывода с положительной логикой см. в разделе 3.9.3.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (b) Смещение аналоговой команды крутящего момента

Как показано на приведенном ниже графике, с помощью параметра [PC38] к напряжению, подаваемому на вход ТС, можно добавить напряжение смещения -9999...9999 мВ.



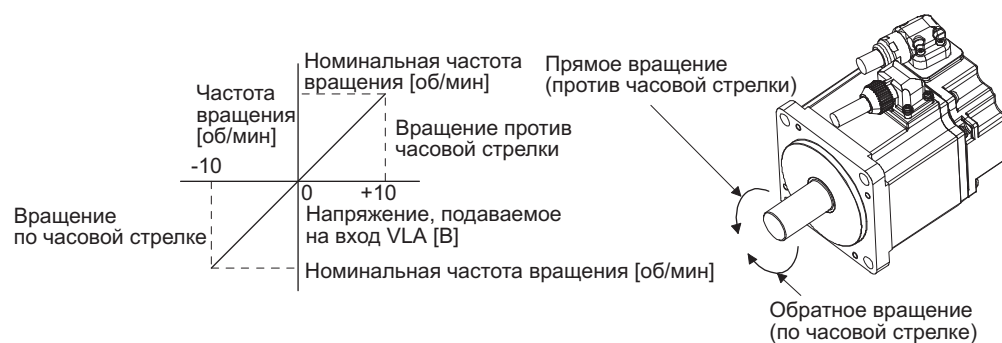
#### (2) Ограничение крутящего момента

В процессе работы машины величина крутящего момента всегда ограничивается максимальным значением, заданным с помощью параметра [PA11 Ограничение крутящего момента при прямом вращении] или параметра [PA12 Ограничение крутящего момента при обратном вращении]. Взаимозависимость между предельным значением крутящего момента и величиной крутящего момента серводвигателя аналогична представленной в разделе 3.6.1 (5). Следует обратить внимание на то, что функция аналогового ограничения крутящего момента (TLA) в данном случае недоступна.

#### (3) Ограничение частоты вращения

##### (a) Предельное значение частоты вращения и скорость вращения серводвигателя

Частота вращения ограничена значениями, заданными с помощью параметров [PC05 Внутреннее ограничение частоты вращения 0] - [PC11 Внутреннее ограничение частоты вращения 7], или значением, которое определяется напряжением, подаваемым на вход VLA (аналоговое ограничение частоты вращения). Взаимозависимость между напряжением, подаваемым на вход VLA (аналоговое ограничение частоты вращения), и частотой вращения серводвигателя выглядит следующим образом. Когда частота вращения серводвигателя достигает предельной величины, процесс управления крутящим моментом может принять неустойчивый характер. В этом случае необходимо повысить на 100 об/мин заданное предельное значение частоты вращения.



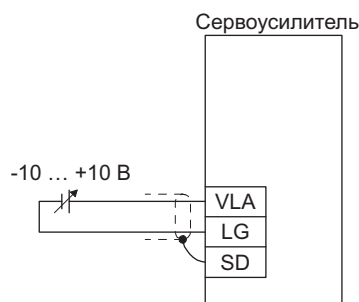
В приведенной ниже таблице показаны направления ограничения частоты вращения в соответствии с комбинацией сигналов RS1 (выбор прямого вращения) и RS2 (выбор обратного вращения).

(Примечание) Входной сигнал		Направление ограничения частоты вращения		
RS1	RS2	VLA (аналоговое ограничение частоты вращения)		Внутренняя команда частоты вращения
		Полярность: +	Полярность: -	
1	0	Против часовой стрелки	По часовой стрелке	Против часовой стрелки
0	1	По часовой стрелке	Против часовой стрелки	По часовой стрелке

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Стандартная схема подключения выглядит так:



#### (b) Выбор предельного значения частоты вращения

Для выбора входа VLA (аналоговое ограничение частоты вращения) и предельного значения частоты вращения, устанавливаемого внутренними командами ограничения частоты вращения 1-7, необходимо активировать с помощью параметров [PD03] — [PD20] сигналы SP1 (фиксир. частота вращ. 1), SP2 (фиксир. частота вращ. 2) и SP3 (фиксир. частота вращ. 3) .

(Примечание) Входной сигнал			Ограничение частоты вращения
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VLA (аналоговое ограничение частоты вращения)
0	0	1	Парам. PC05 Внутреннее ограничение частоты вращения 1
0	1	0	Парам. PC06 Внутреннее ограничение частоты вращения 2
0	1	1	Парам. PC07 Внутреннее ограничение частоты вращения 3
1	0	0	Парам. PC08 Внутреннее ограничение частоты вращения 4
1	0	1	Парам. PC09 Внутреннее ограничение частоты вращения 5
1	1	0	Парам. PC10 Внутреннее ограничение частоты вращения 6
1	1	1	Парам. PC11 Внутреннее ограничение частоты вращения 7

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

Если для ограничения скорости используются внутренние команды ограничения частоты вращения, скорость не изменяется при изменении температуры окружающей среды.

#### (c) VLC (ограничение частоты вращения)

Сигнал VLC включается, когда частота вращения серводвигателя достигает предела скорости, заданного внутренними командами ограничения частоты вращения 1-7, или предела, установленного аналоговым ограничением частоты вращения.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.6.4 Переключение режимов управления скоростью/положением

Для перехода в режим переключения управления скоростью/положением присвоить значение " \_\_ \_1" параметру [PA01].

##### (1) LOP (переключение режима управления)

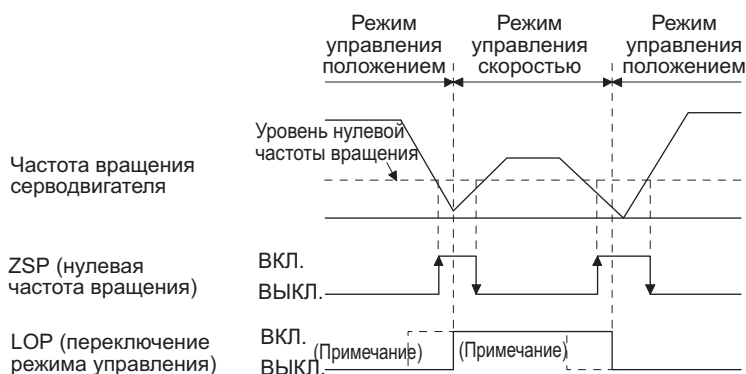
Использовать сигнал LOP (переключение режима управления) для переключения между режимами управления положением и скоростью с помощью внешнего контакта. В приведенной ниже таблице показано соотношение между значениями сигнала LOP и режимами управления.

(Примечание) LOP	Режим управления
0	Режим управления положением
1	Режим управления скоростью

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

Можно переключить режим управления в статус с нулевой частотой вращения. В целях безопасности переключение режимов следует выполнять после остановки серводвигателя. При переключении из режима управления положением в режим управления скоростью происходит перезапуск импульсного управления.

Если значение сигнала LOP (состояние «вкл./выкл.») изменяется при частоте вращения, большей, чем величина нулевой скорости, режим управления нельзя переключить независимо от величины частоты вращения. На приведенной ниже схеме показана временная диаграмма переключения.



Примечание: Если ZSP не включен, режим управления не переключается даже при включении/выключении сигнала LOP. После включения/выключения сигнала LOP, даже если будет включен сигнал ZSP, режим управления не будет переключаться.

##### (2) Ограничение крутящего момента в режиме управления положением

Как указано в разделе 3.6.1 (5).

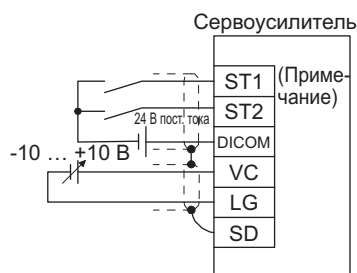
### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (3) Настройка частоты вращения в режиме управления скоростью

##### (а) Команда частоты вращения и скорость серводвигателя

Серводвигатель работает с частотой вращения, установленной в параметрах, или частотой вращения, задаваемой напряжением, которое подается на вход VC (аналоговое регулирование частоты вращения). Взаимозависимость между напряжением, подаваемым на вход VC (аналоговое регулирование частоты вращения), и частотой вращения серводвигателя, а также направление вращения при активации сигналов ST1/ST2 аналогичны указанным в разделе 3.6.2 (1) (а).

Стандартная схема подключения выглядит так:



Примечание: На схеме показан интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. Пример интерфейса ввода-вывода с положительной логикой см. в разделе 3.9.3.

##### (b) Выбор значения команды частоты вращения

Для выбора входа VC (аналоговое регулирование частоты вращения) и значения, устанавливаемого с помощью внутренних команд частоты вращения 1-7, активировать сигналы SP1 (фиксир. частота вращ. 1), SP2 (фиксир. частота вращ. 2) и SP3 (фиксир. частота вращ. 3) с помощью параметров [PD03] - [PD20].

(Примечание) Входной сигнал			Значение команды частоты вращения
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VC (аналоговое регулирование частоты вращения)
0	0	1	Парам. PC05 Внутр. команда частоты вращения 1
0	1	0	Парам. PC06 Внутр. команда частоты вращения 2
0	1	1	Парам. PC07 Внутр. команда частоты вращения 3
1	0	0	Парам. PC08 Внутр. команда частоты вращения 4
1	0	1	Парам. PC09 Внутр. команда частоты вращения 5
1	1	0	Парам. PC10 Внутр. команда частоты вращения 6
1	1	1	Парам. PC11 Внутр. команда частоты вращения 7

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

Скорость можно изменять в процессе вращения. Разгон/торможение выполняется с помощью заданных значений параметров [PC01] и [PC02].

Если для задания скорости используются внутренние команды частоты вращения 1-7, скорость не изменяется при изменении температуры окружающей среды.

##### (c) SA (частота вращения достигнута)

Как указано в разделе 3.6.2 (2).

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.6.5 Переключение режимов управления скоростью/крутящим моментом

Для перехода в режим переключения управления скоростью/крутящим моментом присвоить значение "\_\_\_3" параметру [PA01].

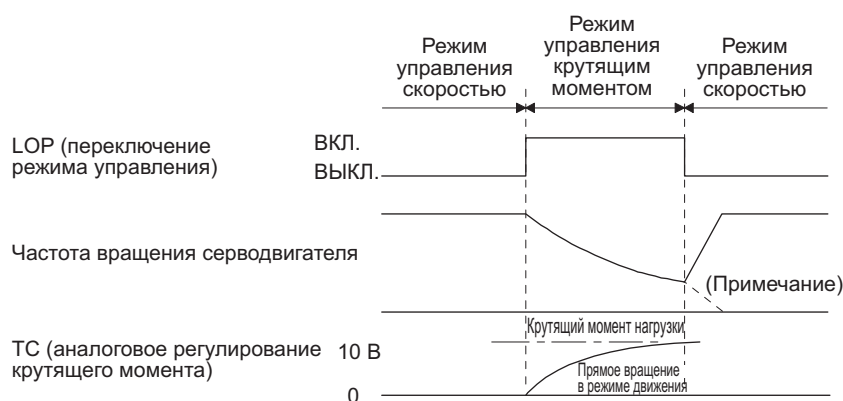
##### (1) LOP (переключение режима управления)

Использовать сигнал LOP (переключение режима управления) для переключения между режимами управления скоростью и крутящим моментом с помощью внешнего контакта. В приведенной ниже таблице показано соотношение между значениями сигнала LOP и режимами управления.

(Примечание) LOP	Режим управления
0	Режим управления скоростью
1	Режим управления крутящим моментом

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

Режим управления можно переключить в любой момент времени. На приведенной ниже схеме показана временная диаграмма переключения.



Примечание: Когда режим управления переключается в режим управления скоростью, происходит деактивация сигналов ST1 (Запуск в прямом направлении) и ST2 (Запуск в обратном направлении), серводвигатель останавливается в соответствии с постоянной времени торможения. При переключении режимов управления может возникнуть перегрузка.

##### (2) Настройка частоты вращения в режиме управления скоростью

Как указано в разделе 3.6.2 (1).

##### (3) Ограничение крутящего момента в режиме управления скоростью

Как указано в разделе 3.6.1 (5).

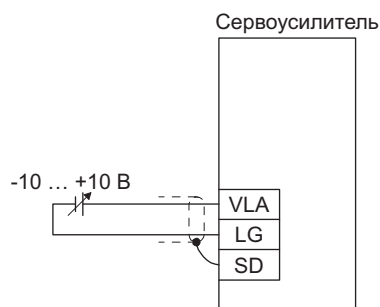
##### (4) Ограничение частоты вращения в режиме управления крутящим моментом

###### (а) Предельное значение частоты вращения и скорость вращения серводвигателя

Частота вращения ограничена предельным значением параметра или значением, задаваемым напряжением, которое подается на вход VLA (аналоговое ограничение частоты вращения). Взаимозависимость между напряжением, подаваемым на вход VLA (аналоговое ограничение частоты вращения), и предельным значением та же, что указана в разделе 3.6.3 (3) (а).

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

Стандартная схема подключения выглядит так:



#### (b) Выбор предельного значения частоты вращения

Для выбора входа VLA (аналоговое ограничение частоты вращения) и предельного значения, устанавливаемого внутренними командами ограничения частоты вращения 1-7, активировать сигналы SP1 (фиксир. частота вращ. 1), SP2 (фиксир. частота вращ. 2) и SP3 (фиксир. частота вращ. 3) с помощью параметров [PD03] - [PD20].

(Примечание) Входной сигнал			Значение команды частоты вращения
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VLA (аналоговое ограничение частоты вращения)
0	0	1	Парам. PC05 Внутр. ограничение частоты вращения 1
0	1	0	Парам. PC06 Внутр. ограничение частоты вращения 2
0	1	1	Парам. PC07 Внутр. ограничение частоты вращения 3
1	0	0	Парам. PC08 Внутр. ограничение частоты вращения 4
1	0	1	Парам. PC09 Внутр. ограничение частоты вращения 5
1	1	0	Парам. PC10 Внутр. ограничение частоты вращения 6
1	1	1	Парам. PC11 Внутр. ограничение частоты вращения 7

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

Если для задания скорости используется внутренняя команда частоты вращения 1, скорость не изменяется при изменении температуры окружающей среды.

#### (с) VLC (ограничение частоты вращения)

Как указано в разделе 3.6.3 (3) (с).

- (5) Регулирование крутящего момента в режиме управления крутящим моментом  
Как указано в разделе 3.6.3 (1).
- (6) Ограничение крутящего момента в режиме управления крутящим моментом  
Как указано в разделе 3.6.3 (2).

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.6.6 Переключение режимов управления крутящим моментом/положением

Для перехода в режим переключения управления крутящим моментом/положением присвоить значение " \_\_ \_5" параметру [PA01].

##### (1) LOP (переключение режима управления)

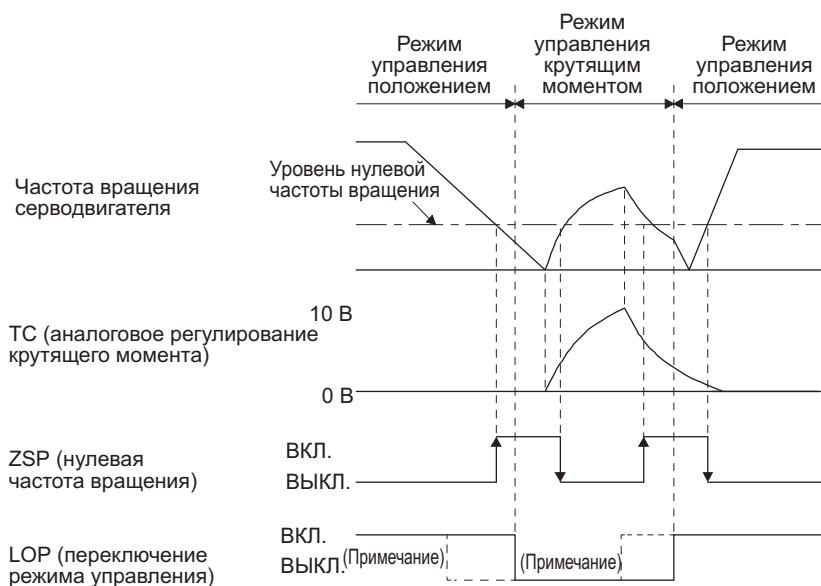
Использовать сигнал LOP (переключение режима управления) для переключения между режимом управления крутящим моментом и режимом управления положением с помощью внешнего контакта. В приведенной ниже таблице показано соотношение между значениями сигнала LOP и режимами управления.

(Примечание) LOP	Режим управления
0	Режим управления крутящим моментом
1	Режим управления положением

Примечание: 0: Выкл.,  
1: Вкл.

Можно переключить режим управления в статус с нулевой частотой вращения. В целях безопасности переключение режимов следует осуществлять после остановки серводвигателя. При переключении из режима управления положением в режим управления крутящим моментом происходит перезапуск импульсного управления.

Если значение сигнала LOP (состояние «вкл./выкл.») изменяется при частоте вращения, большей, чем величина нулевой скорости, режим управления нельзя переключить независимо от величины частоты вращения. На приведенной ниже схеме показана временная диаграмма переключения.



Примечание: Если ZSP не включен, режим управления не переключается даже при включении/выключении сигнала LOP. После включения/выключения сигнала LOP, даже если будет включен сигнал ZSP, режим управления не будет переключаться.

- (2) Ограничение частоты вращения в режиме управления крутящим моментом  
Как указано в разделе 3.6.3 (3).
- (3) Регулирование крутящего момента в режиме управления крутящим моментом  
Как указано в разделе 3.6.3 (1).
- (4) Ограничение крутящего момента в режиме управления крутящим моментом  
Как указано в разделе 3.6.3 (2).
- (5) Ограничение крутящего момента в режиме управления положением  
Как указано в разделе 3.6.1 (5).



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.7 Функция торможения при принудительном останове

##### ВНИМАНИЕ

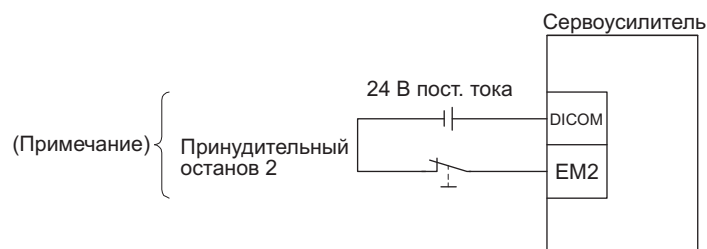
- При возникновении аварийных сигналов, не относящихся к функции принудительного останова, режим управления торможением двигателя не гарантируется (см. главу 8).
- В режиме управления крутящим моментом функция торможения при принудительном останове недоступна.

##### 3.7.1 Функция торможения при принудительном останове

При выключении сигнала EM2 динамический тормоз начнет останов двигателя после торможения (режим принудительного останова). Во время выполнения этих операций на дисплее будет отображаться сообщение [AL. E6 Предупреждение о принудительном останове сервопривода].

При нормальной работе нельзя использовать сигнал EM2 (принудительный останов 2) для попеременного останова и включения двигателя. От этого сокращается срок службы двигателя.

##### (1) Принципиальная схема



Примечание: На схеме показан интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. Пример интерфейса ввода-вывода с положительной логикой см. в разделе 3.9.3.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

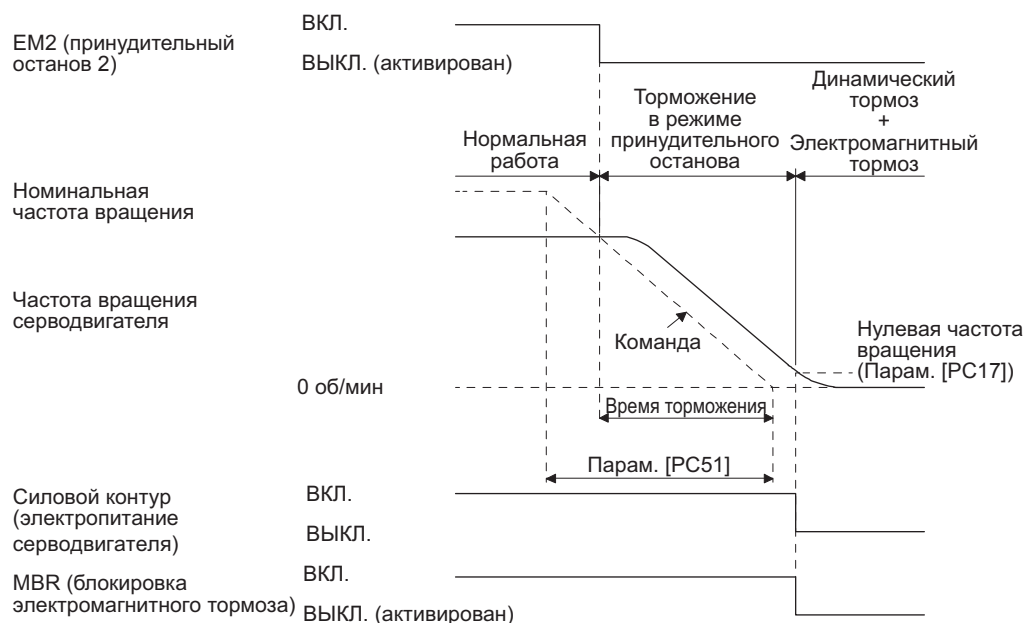
#### (2) Временная диаграмма

##### ВНИМАНИЕ

- При включении сигналов LSP/LSN во время торможения двигателя в режиме принудительного останова останов двигателя будет происходить в зависимости от установки параметра [PD30], см. таблицу ниже.

Парам. [PD30]	Система останова
---0	Переключение в режим мгновенного останова
---1	Продолжение торможения в режиме принудительного останова

При выключении сигнала EM2 (принудительный останов 2) будет происходить торможение двигателя в соответствии с параметром [PC51 Постоянная времени торможения в режиме принудительного останова]. Как только после завершения выполнения команды торможения частота вращения двигателя опустится ниже значения, установленного параметром [PC17 Нулевая частота вращения], питание серводвигателя отключится и произойдет включение динамического тормоза.

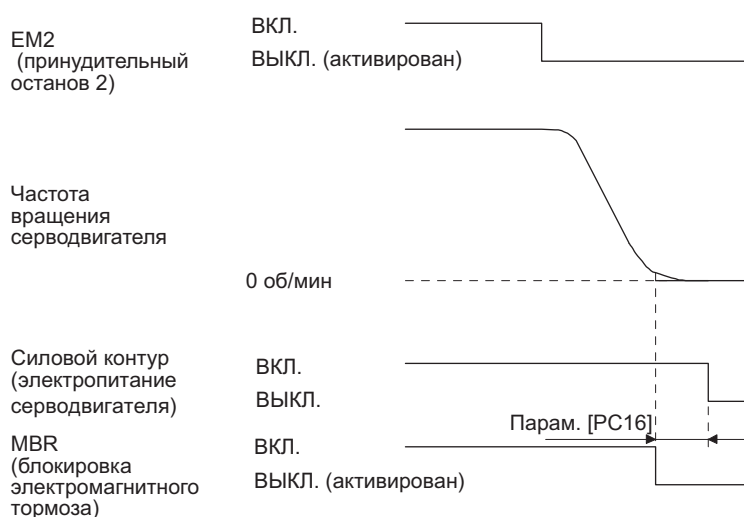


### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.7.2 Функция задержки отключения силового контура

Функция задержки отключения силового контура используется для предотвращения падения вертикальной оси при принудительном останове (активация сигнала EM2) или появления аварийного сигнала из-за задержки включения электромагнитного тормоза. Для установки времени задержки между завершением выполнения команды EM2 (принудительный останов 2) или активацией сигнала MBR (блокировка электромагнитного тормоза) из-за появления аварийного сигнала и отключением силового контура использовать параметр [PC16].

##### (1) Временная диаграмма



Торможение серводвигателя в соответствии с постоянной времени торможения будет происходить при выключении сигнала EM2 (принудительный останов 2) или появлении аварийного сигнала во время движения. Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключится, а затем по истечении времени задержки, заданного в параметре [PC16], сервоусилитель войдет в режим отключения силового контура.

##### (2) Регулировка

Когда серводвигатель остановится, выключить сигнал EM2 (принудительный останов 2), настроить время задержки отключения силового контура в параметре [PC16], установив его значение так, чтобы оно было в 1,5 раза больше минимального времени задержки, установленного для предотвращения свободного падения оси сервопривода.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

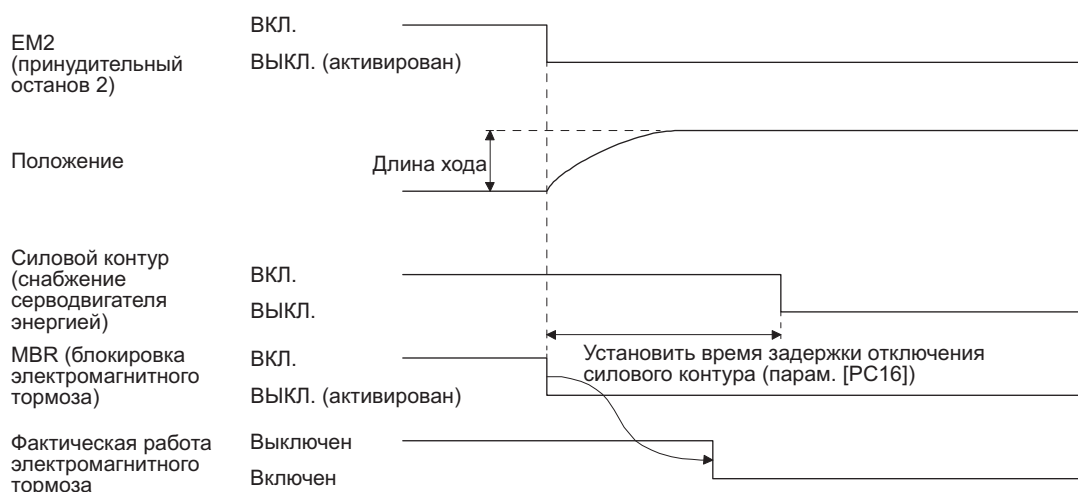
#### 3.7.3 Функция предотвращения свободного падения вертикальной оси

Функция предотвращения свободного падения вертикальной оси позволяет избежать повреждения машины за счет фиксации вала серводвигателя, см. пример, представленный ниже.

Когда серводвигатель используется для приведения в действие вертикальной оси, электромагнитный тормоз серводвигателя и функция задержки отключения силового контура предотвращают падение оси в случае принудительного останова. Несмотря на это, не представляется возможным предотвратить падение оси на несколько микрометров вследствие холостого хода электромагнитного тормоза серводвигателя. Функция предотвращения свободного падения вертикальной оси активируется при следующих условиях.

- Параметру [PC54 Величина компенсации для предотвращения свободного падения вертикальной оси] присвоено любое значение кроме "0".
- При выключении сигнала EM2 (принудительный останов 2) или при появлении аварийного сигнала скорость серводвигателя замедлилась ниже уровня нулевой частоты вращения.
- Активирована функция задержки отключения силового контура.
- Произошло выключение сигнала EM2 (принудительный останов 2) или поступил аварийный сигнал при скорости серводвигателя, равной или меньшей нулевой частоты вращения.

#### (1) Временная диаграмма



#### (2) Регулировка


- Установить величину компенсации для предотвращения свободного падения вертикальной оси в параметре [PC54].
- Когда серводвигатель остановится, выключить сигнал EM2 (2). Настроить время задержки отключения силового контура в параметре [PC16] в соответствии с длиной хода, заданной в параметре [PC54]. Настройку следует производить с учетом величины компенсации для предотвращения свободного падения вертикальной оси, проверяя частоту вращения серводвигателя, пульсации крутящего момента и т. д.

#### 3.7.4 Остаточные риски функции принудительного останова (EM2)

- (1) Функция принудительного останова не используется для аварийных сигналов, при которых происходит активация функции динамического торможения.
- (2) Если появляется аварийный сигнал, который приводит в действие динамический тормоз при торможении в режиме принудительного останова, тормозное расстояние до остановки серводвигателя будет длиннее тормозного расстояния при обычном торможении в режиме принудительного останова без включения динамического тормоза.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.8 Временная диаграмма появления аварийных сигналов

 <b>ОСТОРОЖНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если появился аварийный сигнал, необходимо устранить причину его возникновения, убедиться, что нет поступления сигналов управления, обеспечить безопасность и сбросить аварийный сигнал перед перезапуском машины.</li> </ul>
--	--

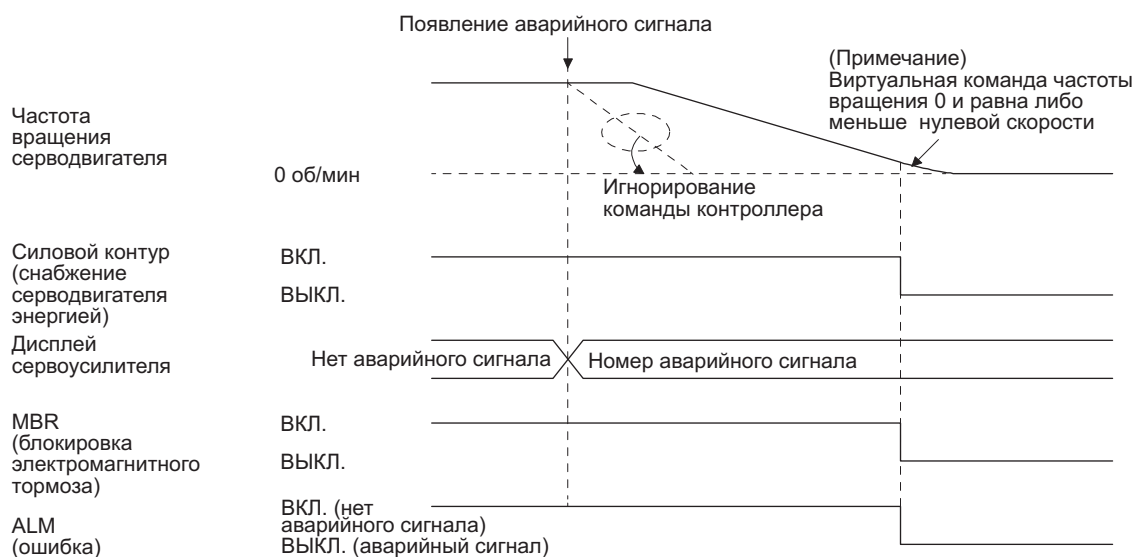
<b>ВНИМАНИЕ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>В режиме управления крутящим моментом функция торможения при принудительном останове недоступна.</li> </ul>
-----------------	--

Для сброса аварийного сигнала включить/выключить питание, нажать кнопку SET, когда в окне отображается текущий аварийный сигнал, или включить/выключить сигнал RES (сброс). Однако до этого необходимо устранить причину аварии.

##### 3.8.1 Когда используется функция торможения в режиме принудительного останова

<b>ВНИМАНИЕ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для активации функции задать "2_ _ _ (исходное значение)" в параметре [РА04].</li> </ul>
-----------------	---

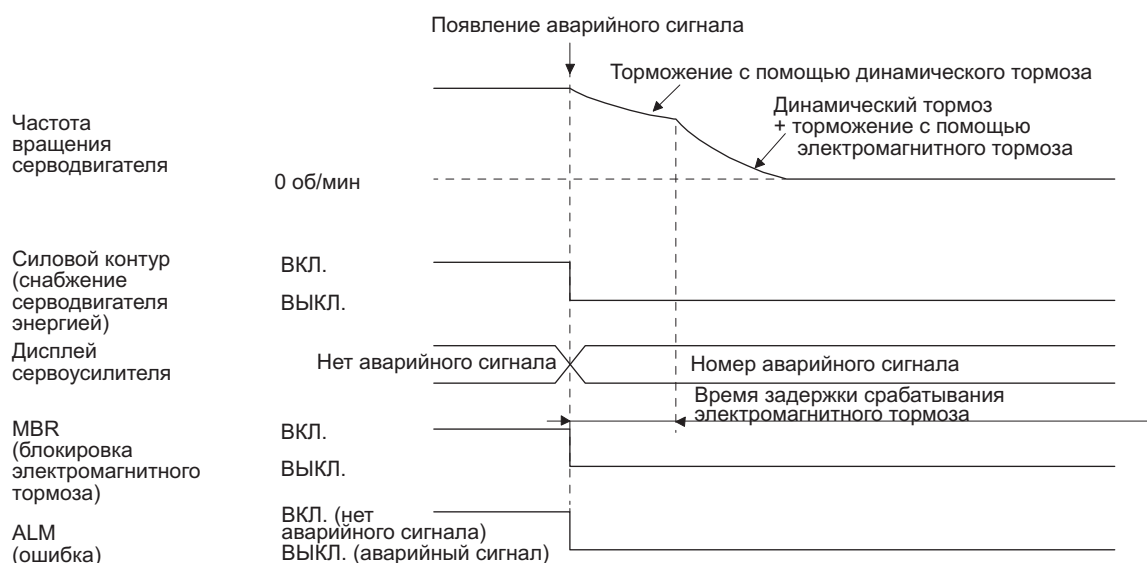
##### (1) Когда активируется функция торможения в режиме принудительного останова



Примечание: Виртуальная команда частоты вращения вырабатывается в сервоусилителе для торможения серводвигателя в режиме принудительного останова.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

(2) Когда функция торможения в режиме принудительного останова не активируется



3.8.2 Когда не используется функция торможения в режиме принудительного останова

#### ВНИМАНИЕ

- Для выключения функции присвоить значение "0\_ \_ \_" параметру [PA04].

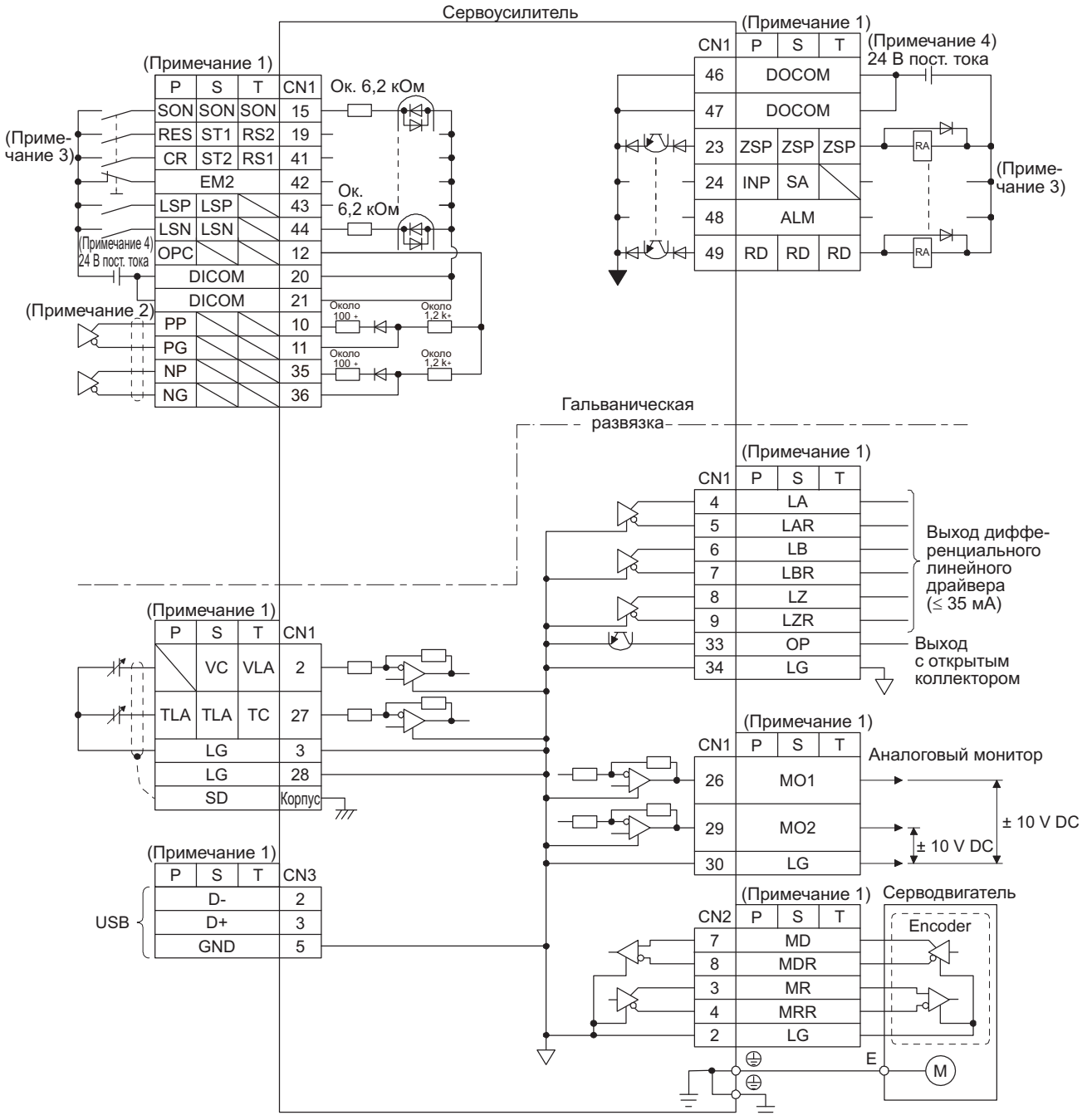
Рабочее состояние сервоусилителя при аварийном сигнале соответствует описанию, приведенному в разделе 3.8.1 (2).

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.9 Интерфейсы

##### 3.9.1 Схема внутренних соединений

На приведенной ниже схеме показан интерфейс ввода-вывода при отрицательной логике, когда входом для серии управляющих импульсов является система с дифференциальным линейным драйвером.

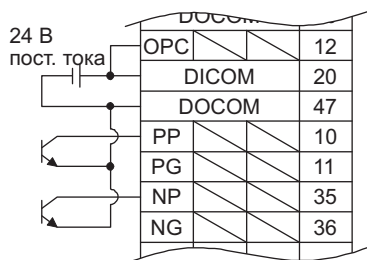


### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

---

Примечание:

1. P: режим управления положением, S: режим управления скоростью, T: режим управления крутящим моментом.
2. Здесь показан вход серии импульсов в системе с дифференциальным линейным драйвером. Соединение контактов для входа серии импульсов в системе с открытым коллектором выполняется следующим образом.



3. На схеме показан интерфейс ввода-вывода с отрицательной логикой. Схему для интерфейса ввода-вывода с положительной логикой см. в разделе 3.9.3.
4. Для удобства питание 24 В пост. тока на схеме разделено между входным и выходным сигналами. Однако можно также использовать их общую конфигурацию.



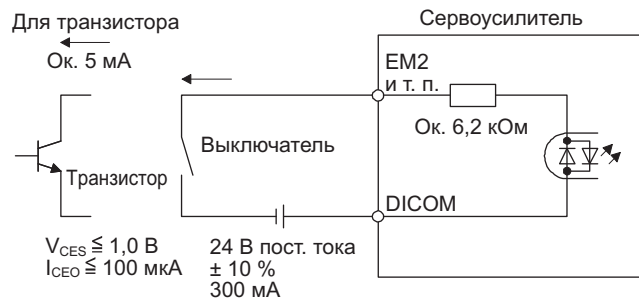
### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.9.2 Подробное описание интерфейсов

В разделе описываются интерфейсы сигналов ввода-вывода (см. графу «Вход/выход» в таблице), указанных в разделе 3.5. Следует, опираясь на данные, приведенные в этом разделе, выполнить соединение с внешним устройством.

##### (1) Дискретный входной интерфейс DI-1

Это входная схема, катодная сторона оптрона которой является вводом. Сигналы подаются с транзисторного выхода с отрицательной логикой (выход с открытым коллектором), реле и т. п. Ниже приводится принципиальная схема для входа с отрицательной логикой. Схему для входа с положительной логикой см. в разделе 3.9.3.



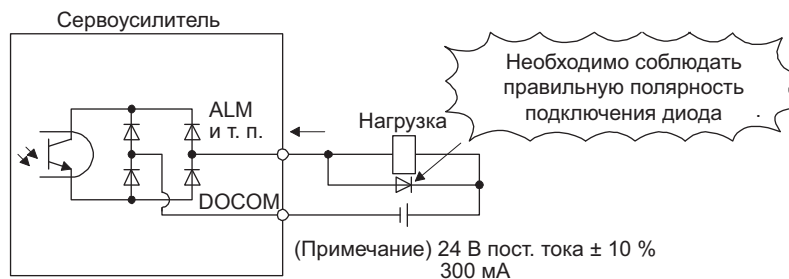
##### (2) Дискретный выходной интерфейс DO-1

Это схема, в которой выходом является сторона коллектора выходного транзистора. Когда выходной транзистор включается, ток течет через вывод коллектора.

Через этот интерфейс можно управлять контрольной лампой, реле или оптроном. Для индуктивной нагрузки необходимо установить диод (D), для лампы – токоограничивающий резистор (R).

(Номинальный ток:  $\leq 40 \text{ мА}$ , максимальный ток:  $\leq 50 \text{ мА}$ , пиковый ток включения:  $\leq 100 \text{ мА}$ ). Максимальное падение напряжения в сервоусилителе: 2,6 В.

Ниже приводится принципиальная схема для выхода с отрицательной логикой. Схему для выхода с положительной логикой см. в разделе 3.9.3.

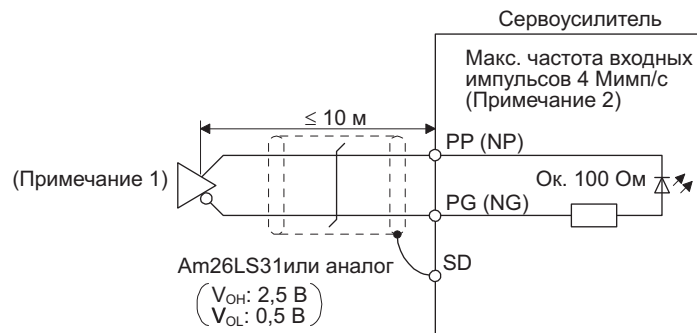


Примечание: Необходимо подать повышенное напряжение (макс. 26,4 В) от внешнего источника, если падение напряжения (макс. 2,6 В) мешает нормальной работе реле.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

(3) Входной интерфейс для серии импульсов DI-2  
Используется для передачи серии импульсов в системе с дифференциальным линейным драйвером или системе с открытым коллектором.

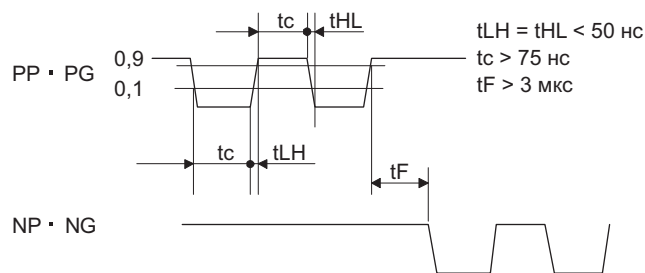
(a) Система с дифференциальным линейным драйвером  
1) Интерфейс



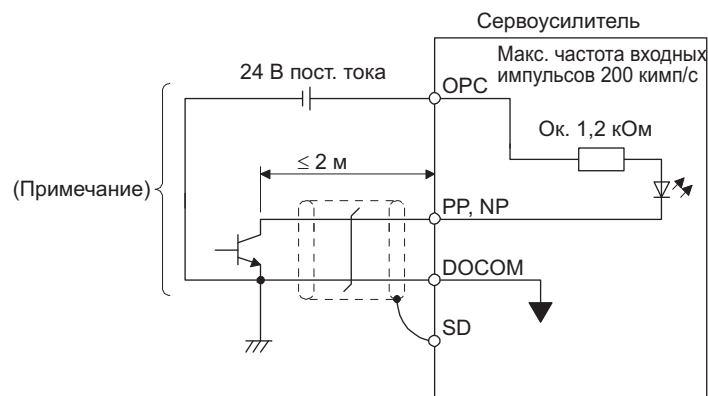
Примечание:

1. Входом для серии импульсов является оптрон. Если параллельно входу подключено сопротивление, ток через оптрон снижается, что может привести к неправильному функционированию.
2. Присвоить параметру [PA13] значение "\_ 0 \_", если частота входных импульсов равна 4 Мимп/с.

2) Диаграмма входного импульса



(b) Система с открытым коллектором  
1) Интерфейс

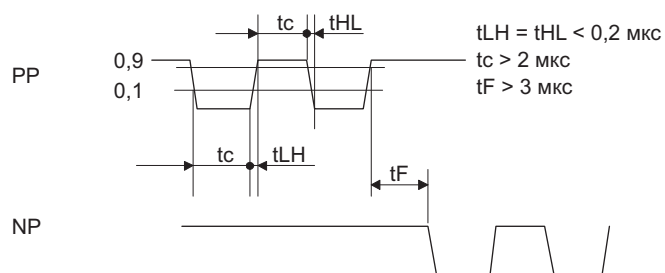


Примечание: Входом для серии импульсов является оптрон.

Если параллельно входу подключено сопротивление, ток через оптрон снижается, что может привести к неправильному функционированию.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 2) Диаграмма входного импульса

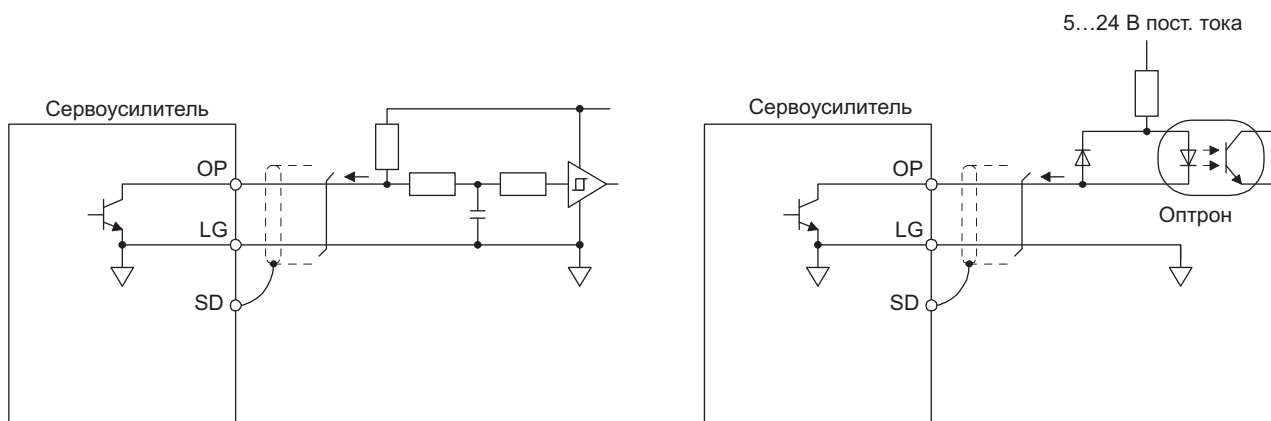


#### (4) Выходной импульс энкодера DO-2

##### (a) Система с открытым коллектором

Интерфейс

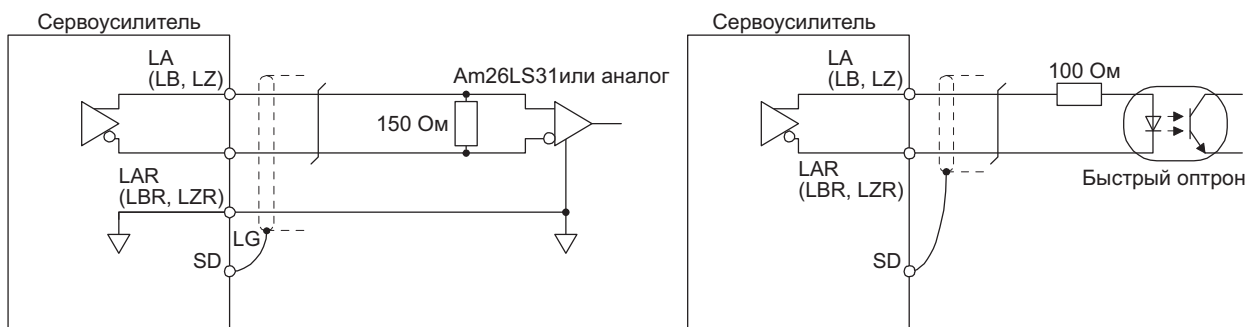
Макс. выходной ток: 35 мА



##### (b) Система с дифференциальным линейным драйвером

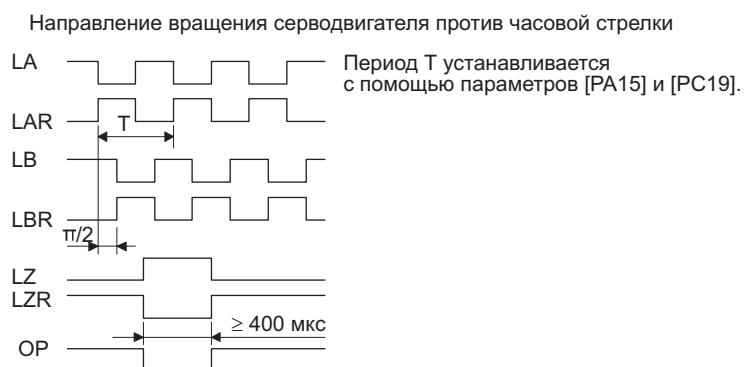
##### 1) Интерфейс

Макс. выходной ток: 35 мА



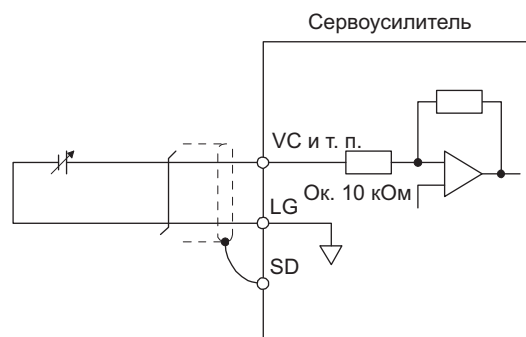
### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 2) Выходной импульс



#### (5) Аналоговый вход

Входное сопротивление 10-12 кОм



#### (6) Аналоговый выход



Примечание: Значения выходного напряжения могут отличаться в зависимости от контролируемого сигнала.

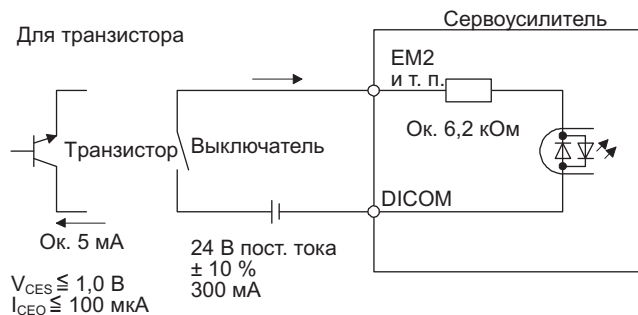
### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.9.3 Интерфейсы ввода-вывода при положительной логике

В этом сервоусилителе могут использоваться интерфейсы вводов-выводов с положительной логикой.

(1) Дискретный входной интерфейс DI-1

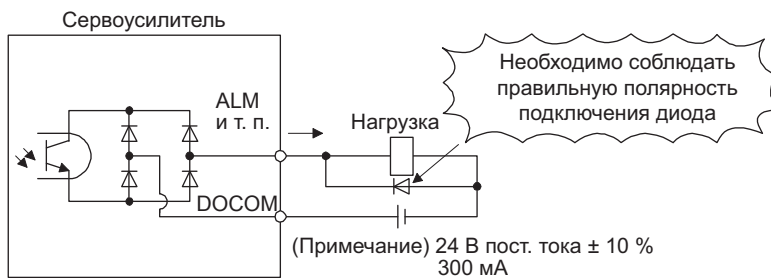
Это входная схема, анодная сторона оптрона которой является вводом. Сигналы подаются с транзисторного выхода с положительной логикой (выход с открытым коллектором), реле и т. п.



(2) Дискретный выходной интерфейс DO-1

Это схема, в которой выходом является сторона эмиттера выходного транзистора. Ток течет через вывод нагрузки, когда выходной транзистор включается.

Максимальное падение напряжения в сервоусилителе 2,6 В.



Примечание: Необходимо подать повышенное напряжение (макс. 26,4 В) от внешнего источника, если падение напряжения (макс. 2,6 В) мешает нормальной работе реле.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### 3.10 Серводвигатель с электромагнитным тормозом

##### 3.10.1 Меры предосторожности

● Схема электромагнитного тормоза должна быть выполнена таким образом, чтобы тормоз можно было активировать также с помощью внешнего аварийного выключателя EMG.

Контакты должны размыкаться при выключении сигнала ALM (ошибка) или сигнала MBR (блокировка электромагнитного тормоза).

Контакты должны размыкаться с помощью внешнего аварийного выключателя EMG.

Серводвигатель

Электромагнитный тормоз

24 В пост. тока

**ОСТОРОЖНО**

● Электромагнитный тормоз предназначен только для функции удерживания и не может использоваться для обычного торможения.

● Перед приведением в действие серводвигателя следует проверить функционирование электромагнитного тормоза.

● Для питания электромагнитного тормоза нельзя использовать общий источник постоянного напряжения 24 В. Электромагнитный тормоз должен всегда получать питание от отдельного источника постоянного напряжения, в противном случае он может выйти из строя.

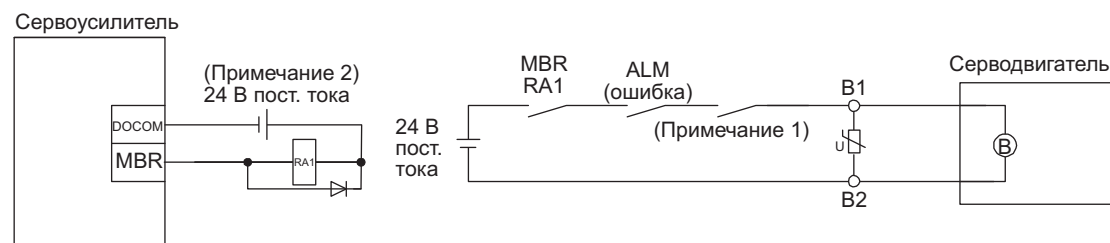
#### ВНИМАНИЕ

- Характеристики серводвигателя, например, потребляемую мощность и время задержки срабатывания электромагнитного тормоза, см. в руководстве по эксплуатации серводвигателей серии HF-KN/HF-SN.
- Указания для подбора заградительного фильтра для электромагнитного тормоза см. в руководстве по эксплуатации серводвигателей серии HF-KN/HF-SN.

При эксплуатации серводвигателя с электромагнитным тормозом необходимо помнить о следующем.

- 1) Электромагнитный тормоз срабатывает при отключении постоянного напряжения 24 В.
- 2) При включенном сигнале RES (сброс) силовой контур отключен. Поэтому в системах с вертикальной осью необходимо использовать сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза).
- 3) После останова серводвигателя отключить сигнал SON (сервосистема включена).

#### (1) Принципиальная схема



Примечание:

1. Должна быть предусмотрена схема, обеспечивающая отключение с помощью внешнего аварийного выключателя.
2. Необходимо использовать отдельный источник постоянного напряжения 24 В для электромагнитного тормоза.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (2) Процедура настройки

(а) Активировать сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) с помощью параметров [PD03] - [PD20].

(б) С помощью параметра [PC16 Задержка включения электромагнитного тормоза] установить время задержки ( $T_b$ ) между срабатыванием электромагнитного тормоза и отключением силового контура при выключении сервопривода, как это показано на временной диаграмме в разделе 3.10.2 (1).

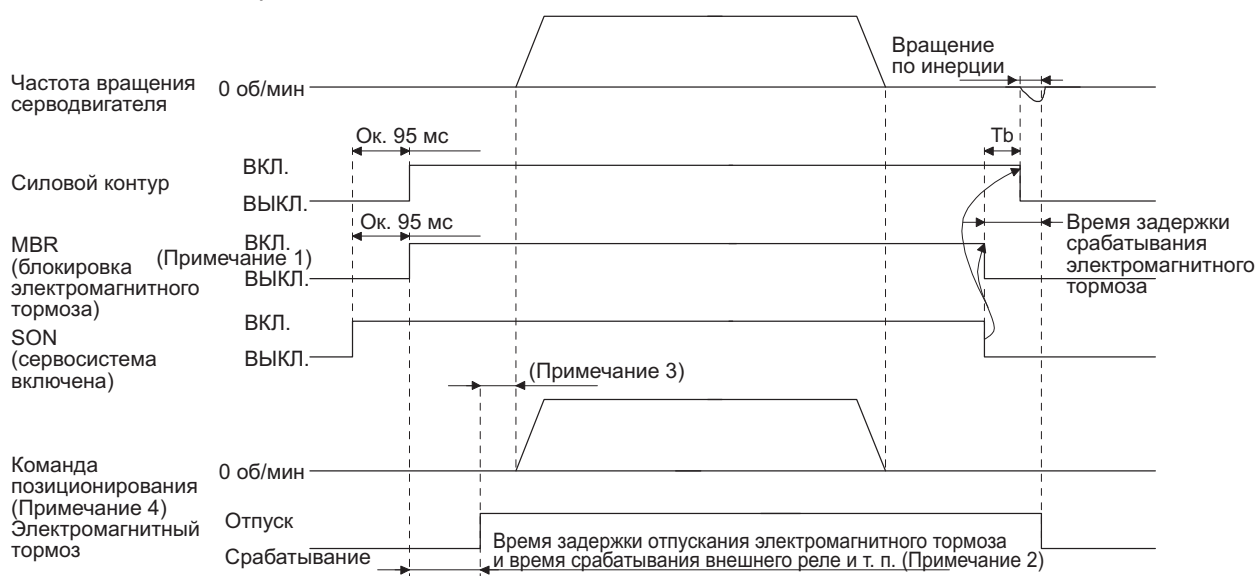
#### 3.10.2 Временная диаграмма

##### (1) Когда используется функция торможения в режиме принудительного останова

<b>ВНИМАНИЕ</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для активации функции задать "2_ _ (исходное значение)" в параметре [PA04].</li> </ul>

##### (а) Включение/выключение сигнала SON (сервосистема включена)

При выключении сигнала SON (сервосистема включена) сервоблокировка снимается по истечении времени  $T_b$  [мс], и серводвигатель начинает вращаться по инерции. Если электромагнитный тормоз включается в режиме сервоблокировки, это приводит к сокращению срока службы тормоза. Поэтому задержку  $T_b$  следует настроить так, чтобы она в 1,5 раза превосходила минимальное время задержки, установленное для предотвращения падения подвижного элемента в системе с вертикальной осью и т. п.



Примечание:

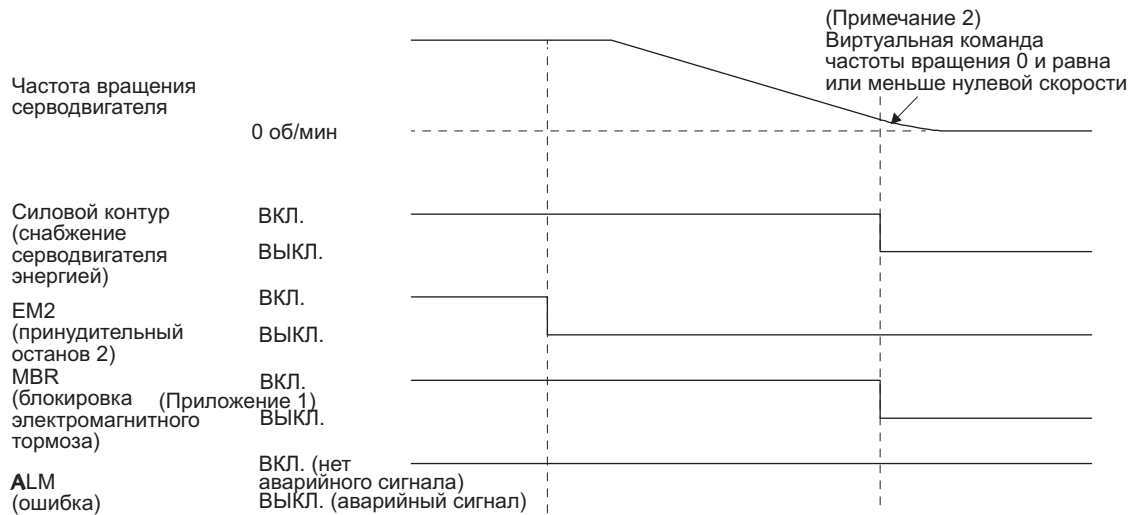
1. ВКЛ.: электромагнитный тормоз не включен (отпущен). ВЫКЛ.: электромагнитный тормоз включен (сработал).
2. Электромагнитный тормоз растормаживается по истечении времени задержки отпущения электромагнитного тормоза и времени срабатывания внешнего реле и т. п. Указание по настройке времени задержки отпущения электромагнитного тормоза см. в руководстве по эксплуатации серводвигателей серии HF-KN/HF-SN.
3. Команда позиционирования выдается после отпущения электромагнитного тормоза.
4. В режиме управления положением.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

#### (b) Включение/выключение режима принудительного останова 2

##### ВНИМАНИЕ

- В режиме управления крутящим моментом функция торможения при принудительном останове недоступна.



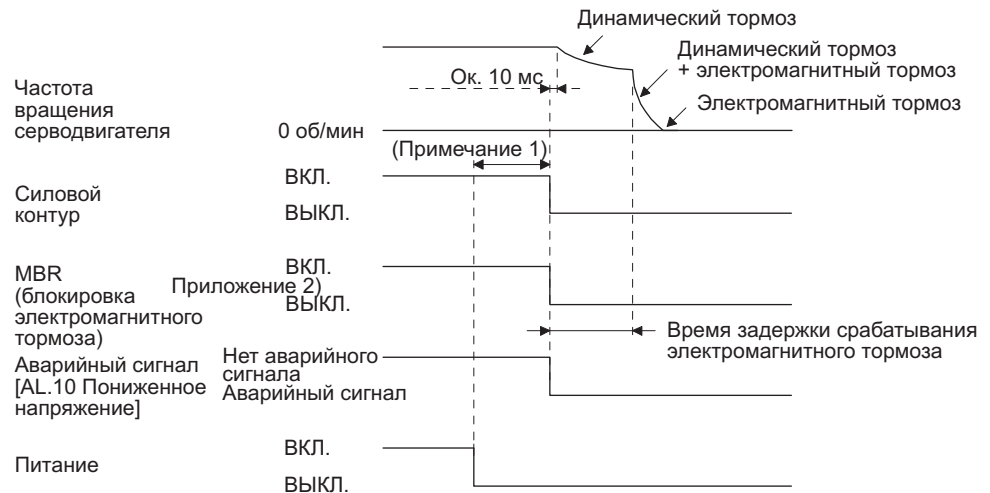
Примечание:

1. ВКЛ.: электромагнитный тормоз не включен (отпущен). ВЫКЛ.: электромагнитный тормоз включен (сработал).
2. Виртуальная команда частоты вращения вырабатывается в сервоусилителе для торможения серводвигателя в режиме принудительного останова.

#### (c) Появление аварийного сигнала

Рабочее состояние сервоусилителя во время появления аварийного сигнала соответствует описанию, приведенному в разделе 3.8.

#### (d) Выключение питания



Примечание:

1. Переменная величина, зависящая от рабочего состояния сервоусилителя.
2. ВКЛ.: электромагнитный тормоз не включен (отпущен). ВЫКЛ.: электромагнитный тормоз включен (сработал).



### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

(2) Когда не используется функция торможения в режиме принудительного останова

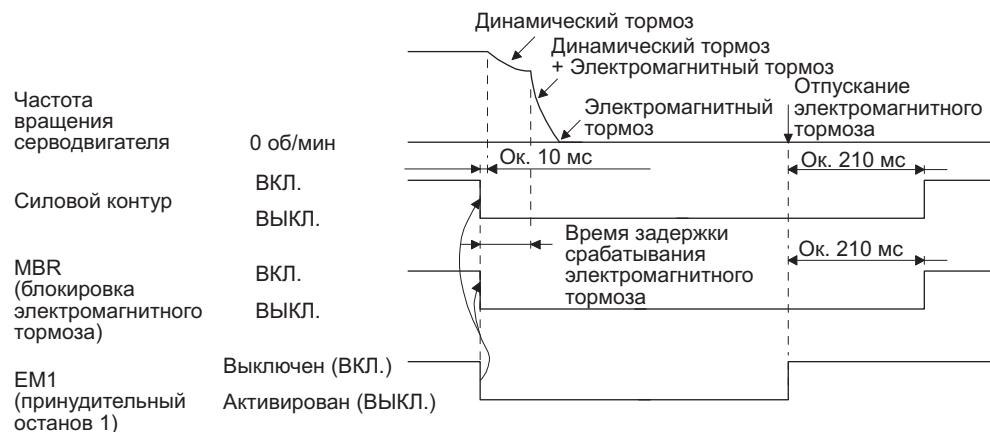
**ВНИМАНИЕ**

- Для выключения функции присвоить значение "0\_ \_ \_" параметру [PA04].

(a) Включение/выключение сигнала SON (сервосистема включена)

Как в п. (1) (a) настоящего раздела.

(b) Включение/выключение сигнала EM1 (принудительный останов 1)



Примечание: Вкл.: электромагнитный тормоз не включен (отпущен).  
Выкл.: электромагнитный тормоз включен (сработал).

(c) Появление аварийного сигнала

Рабочее состояние сервоусилителя во время появления аварийного сигнала соответствует описанию, приведенному в разделе 3.8.

(d) Выключение питания

Как в п. (1) (d) настоящего раздела.

### 3. СИГНАЛЫ И МОНТАЖ ПРОВОДОВ

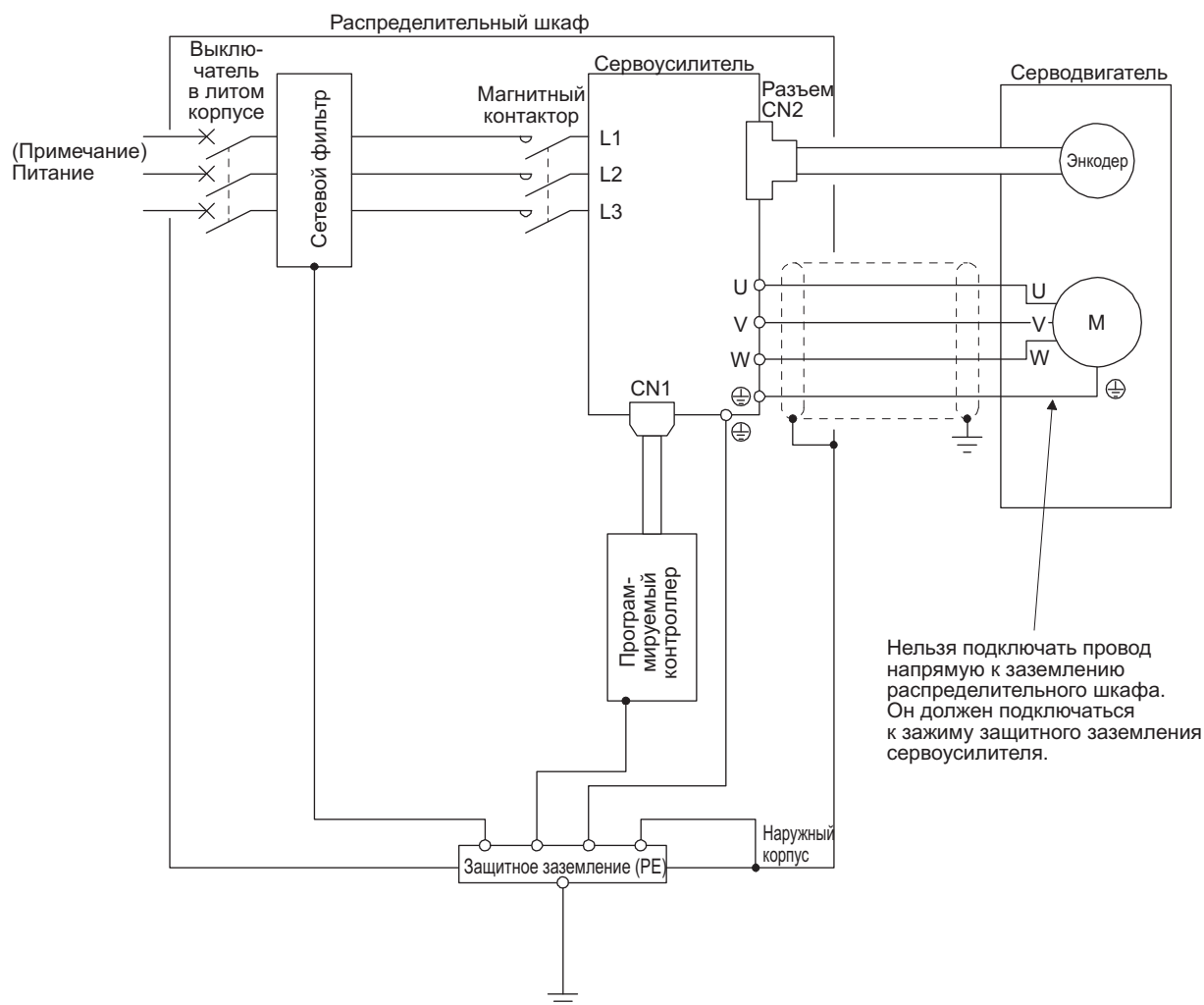
#### 3.11 Заземление



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Следует обеспечить правильное заземление сервоусилителя и серводвигателя.
- Для предотвращения поражения электротоком соединить зажим защитного заземления (PE) сервоусилителя, обозначенный символом ®, с защитным проводом заземления распределительного шкафа.

Для обеспечения питания серводвигателя сервоусилитель производит включение/выключение мощного транзистора. На работу сервоусилителя могут влиять помехи, возникающие при переключении транзистора (под действием скорости нарастания тока  $di/dt$  и скорости нарастания напряжения  $dv/dt$ ). Влияние таких помех зависит от особенностей монтажа электропроводки и прокладки кабеля заземления. Чтобы избежать этого влияния, необходимо руководствоваться приведенной ниже схемой и всегда обеспечивать заземление. Для выполнения требований Директивы по электромагнитной совместимости рекомендуем обратиться к монтажному руководству EMC Installation Guidelines (IB(NA) 67310).



Примечание: При однофазном питании 200...240 В напряжение подключается только к клеммам L1 и L3. Клемма L2 остается свободной. Характеристики электропитания см. в разделе 1.3.



## 4. ЗАПУСК

### 4. ЗАПУСК



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не брать за выключатели мокрыми руками. Это может привести к электроудару.



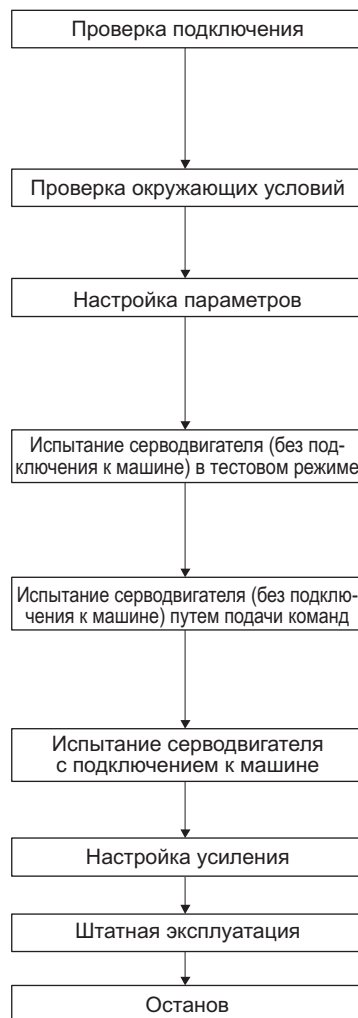
#### ОСТОРОЖНО

- Перед запуском сервоусилителя необходимо проверить настройки. Неправильная настройка может привести к нестандартной работе машины.
- При включенном электропитании, а также в течение некоторого времени после его выключения нельзя дотрагиваться до ребер охлаждения сервоусилителя, тормозного резистора, серводвигателя и других компонентов, которые сильно разогреваются в процессе работы. Нельзя эксплуатировать сервоусилители с демонтированными крышками во избежание случайного касания деталей (кабелей и т. п.) рукой.
- Во время работы нельзя дотрагиваться до ротора серводвигателя, так как можно получить травму.

#### 4.1 Первое включение электропитания

При первом включении электропитания необходимо соблюдать процедуру запуска, описанную в настоящем разделе.

##### 4.1.1 Процедура запуска



Визуально проверить, правильно ли подключены сервоусилитель и серводвигатель, проверить функцию выдачи принудительных выходных сигналов (DO) (раздел 4.5.8) и т. п. (см. раздел 4.1.2).

Проверить окружающие условия, в которых находятся сервоусилитель и серводвигатель (см. раздел 4.1.3.).

Установить требуемые значения параметров, например, используемый рабочий режим и функцию регенеративного торможения (см. главу 5 и разделы 4.2.4, 4.3.4 и 4.4.4).

В тестовом режиме, когда серводвигатель отсоединен от машины и работает на минимально возможной частоте вращения, проверить правильность вращения серводвигателя (см. разделы 4.2.3, 4.3.3 и 4.4.3).

В тестовом режиме, когда серводвигатель отсоединен от машины и работает на минимально возможной частоте вращения, подавать команды на сервоусилитель, проверяя правильность вращения серводвигателя.

После подключения серводвигателя к машине проверить движение машины путем передачи управляющих команд с контроллера.

Произвести настройку усиления для оптимизации движения машины (см. главу 6).

Прекратить передачу команд и остановить работу серводвигателя. Другие условия, приводящие к останову серводвигателя, указаны в разделах 4.2.2, 4.3.2 и 4.4.2.

## 4. ЗАПУСК

### 4.1.2 Проверка подключения

#### (1) Подключение к системе питания

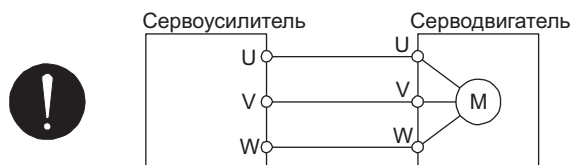
Перед включением питания необходимо проверить следующее.

##### (a) Подключение к системе питания

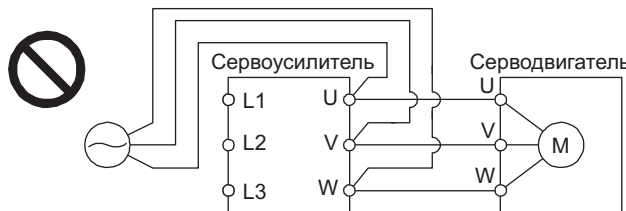
Характеристики питания, подаваемого на входные силовые клеммы (L1, L2 и L3) сервоусилителя, должны соответствовать установленным требованиям (см. раздел 1.3).

##### (b) Подключение сервоусилителя к серводвигателю

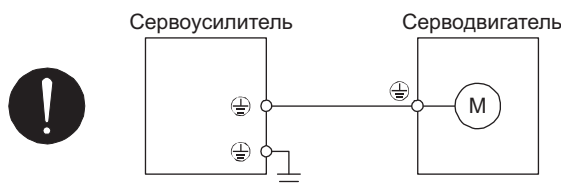
1) Выходные силовые клеммы сервоусилителя (U, V и W) должны быть соединены с входными силовыми клеммами серводвигателя (U, V и W).



2) Электропитание, подаваемое на сервоусилитель, нельзя подключать к силовым выходам (U, V и W). Это может привести к выходу из строя сервоусилителя и серводвигателя, соединенных друг с другом.



3) Клемма заземления серводвигателя должна быть соединена с зажимом защитного заземления сервоусилителя.



4) Разъем CN2 сервоусилителя должен быть соединен с энкодером серводвигателя кабелем энкодера.

#### (c) Использование дополнительного блока регенеративного торможения и периферийного оборудования

1) Для применения дополнительного блока регенеративного торможения с сервоусилителями мощностью  $\leq 1$  кВт

- Снять встроенный тормозной резистор и соединительные провода с сервоусилителя.
- Отсоединить провод встроенного тормозного резистора от клемм P+ и C.
- Подключить дополнительный блок регенеративного торможения к клеммам P+ и C.
- Применять кабель с витыми парами (см. раздел 11.2.4).

2) Для применения дополнительного блока регенеративного торможения с сервоусилителями мощностью  $\geq 2$  кВт

- Удалить перемычку между клеммами P+ и D.
- Подключить дополнительный блок регенеративного торможения к клеммам P+ и C.
- Применять кабель с витыми парами (см. раздел 11.2.4).

## 4. ЗАПУСК

---

### (2) Соединение интерфейсов ввода-вывода

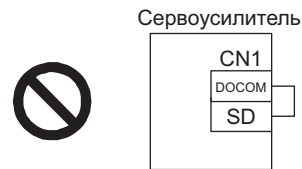
(a) Следует обеспечить правильное подключение входных и выходных сигналов.

Для принудительного включения/выключения контактов разъема CN1 использовать принудительный выходной сигнал DO. Эту функцию можно использовать для проверки подключения.

Для активации функции необходимо включить сигнал SON (сервосистема включена). Подробнее о соединении интерфейсов ввода-вывода см. в разделе 3.2.

(b) К контактам разъема CN1 нельзя подводить напряжение постоянного тока выше 24 В.

(c) Контакты SD и DOCOM разъема CN1 нельзя замыкать накоротко.



### 4.1.3 Условия внешней среды

#### (1) Прокладка кабелей

(a) Соединительные кабели не должны испытывать механических нагрузок.

(b) Кабель энкодера нельзя эксплуатировать с превышением максимально допустимого количества сгибаний (см. раздел 10.4).

(c) Разъем серводвигателя не должен испытывать механической нагрузки.

#### (2) Окружающая среда

Проверить, чтобы сигнальные и питающие кабели не замыкались накоротко обрезками проводов, металлическими стружками и т. п.

## 4. ЗАПУСК

### 4.2 Запуск сервоусилителя в режиме управления положением

При запуске соблюдать процедуру, представленную в разделе 4.1. В настоящем разделе приводится информация, относящаяся к режиму управления положением.

#### 4.2.1 Включение и выключение питания сервоусилителя

##### (1) Включение питания

Ниже приводится процедура включения питания, которую обязательно следует соблюдать при включении устройства.

- 1) Выключить сигнал SON (сервосистема включена).
- 2) Убедиться в отсутствии входного сигнала в виде серии управляющих импульсов.
- 3) Включить питание.

При включении питания силового контура и цепи управления на дисплее появится индикатор "С" (кумулятивный импульс обратной связи), еще через две секунды отобразятся данные.



##### (2) Выключение питания

- 1) Убедиться, что входной сигнал в виде серии управляющих импульсов отсутствует.
- 2) Выключить сигнал SON (сервосистема включена).
- 3) Отключить питание.

#### 4.2.2 Останов серводвигателя

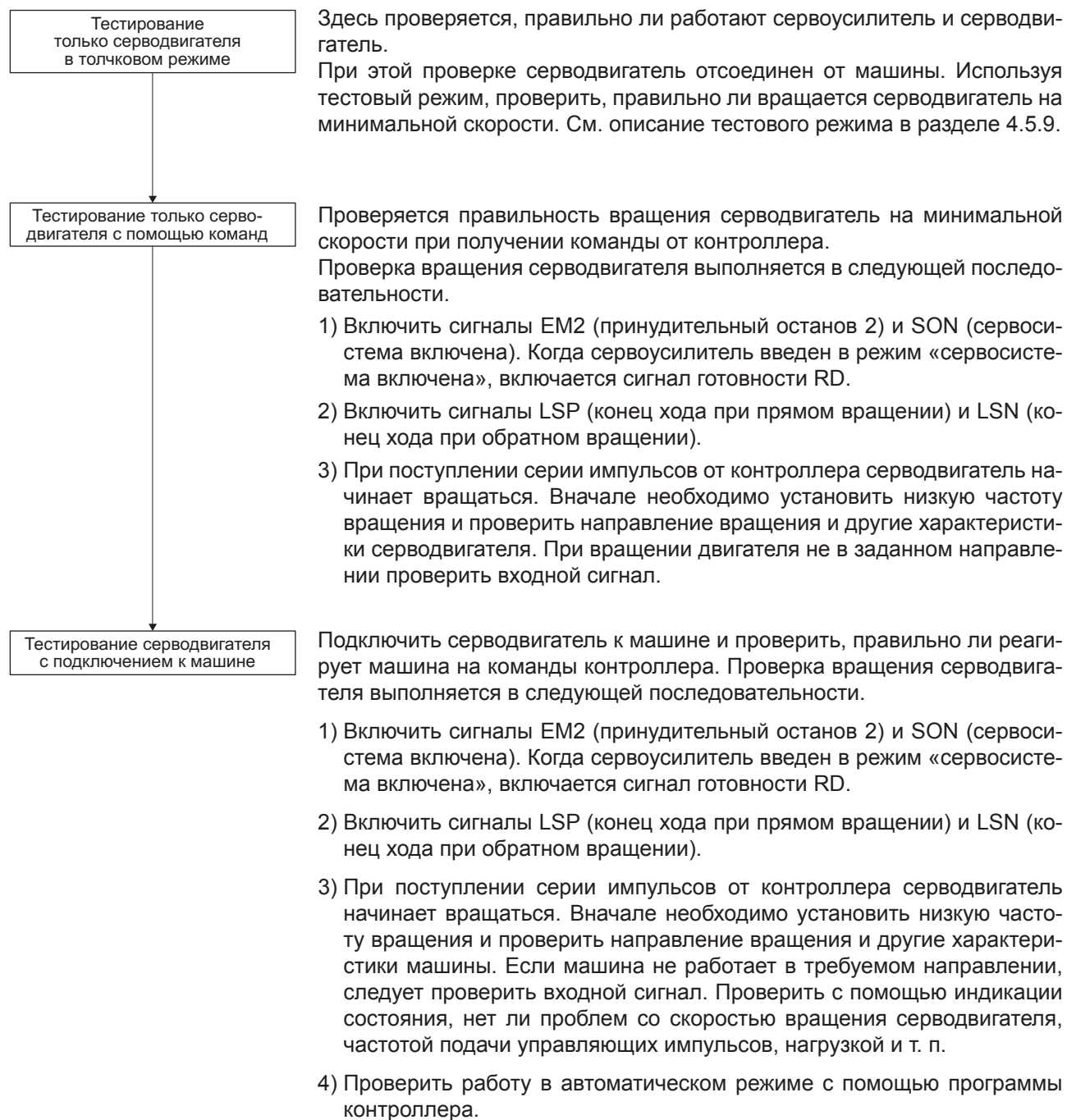
При любом из указанных в таблице условий сервоусилитель прерывает работу серводвигателя и останавливает его. Об останове серводвигателя с электромагнитным тормозом см. в разделе 3.10.

Операция/команда	Состояние серводвигателя при останове
Выключение сигнала SON (сервосистема включена)	Силовой контур отключен, и серводвигатель вращается по инерции.
Появление аварийного сигнала	По команде происходит торможение серводвигателя и его останов. При поступлении некоторых аварийных сигналов для останова серводвигателя включается динамический тормоз (см. главу 8).
Выключение сигнала EM2 (принудительный останов 2)	По команде происходит торможение серводвигателя и его останов. Появляется сообщение [AL. E6 Предупреждение о принудительном отключении сервопривода]. Сигнал EM2 выполняет ту же функцию, что и сигнал EM1 в режиме управления крутящим моментом. О функции сигнала EM1 см. в разделе 3.5.
Выключение сигнала LSP (конец хода при прямом вращении), выключение сигнала LSN (конец хода при обратном вращении)	Резкий останов и сервоблокировка двигателя. Двигатель можно запустить в противоположном направлении.

## 4. ЗАПУСК

### 4.2.3 Тестовый режим

Перед запуском серводвигателя в штатном режиме необходимо проверить его работу в тестовом режиме. Процедуру включения/выключения сервоусилителя см. в разделе 4.2.1.





## 4. ЗАПУСК

---

### 4.2.4 Настройка параметров

<b>ВНИМАНИЕ</b>
-----------------

- Ниже указаны типы четырехпроводного кабеля энкодера. Для выбора четырехпроводного кабеля энкодера необходимо присвоить значение "1\_\_" параметру [PC22]. Неправильная настройка вызовет ошибку [AL. 16 Ошибка установления связи с энкодером 1].

MR-EKCBL30M-L

MR-EKCBL30M-H

MR-EKCBL40M-H

MR-EKCBL50M-H

Для использования сервоусилителя в режиме управления положением в основном достаточно настройки базовых параметров [PA\_\_]. При необходимости можно настроить другие параметры.

### 4.2.5 Штатная эксплуатация

После того, как в тестовом режиме будет проверена нормальная работа серводвигателя и проведена настройка требуемых параметров, можно запустить двигатель в штатном режиме. При необходимости можно произвести возврат в исходную позицию.

## 4. ЗАПУСК

### 4.2.6 Выявление неполадок при запуске



#### ОСТОРОЖНО

- Не рекомендуется кардинально изменять значения параметров, поскольку это приведет к нестабильной работе машины.

#### ВНИМАНИЕ

- Установить причину неправильного вращения и т. п. можно с помощью дополнительного программного пакета MR Configurator2.

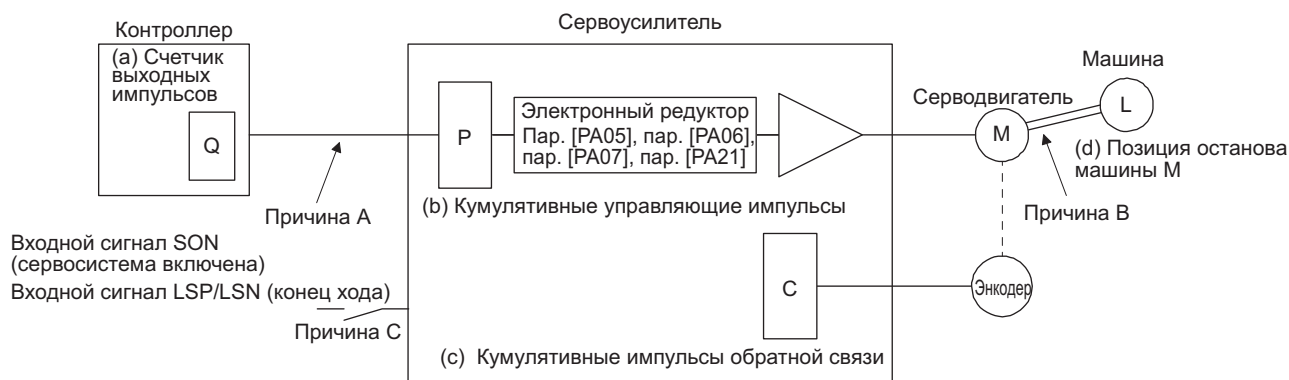
При запуске могут возникнуть следующие неполадки. В случае их возникновения необходимо принять соответствующие меры для устранения.

#### (1) Устранение неполадок

№	Операция	Неполадка	Корректирующие действия	Возможная причина	Ссылка
1	Включение питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит светодиодный индикатор.</li> <li>• Светодиодный индикатор вспыхивает.</li> </ul>	<p>Не устраняется даже при отсоединении разъемов CN1 и CN2.</p> <p>Устраняется при отсоединении разъема CN1.</p> <p>Устраняется при отсоединении разъема CN2.</p>	<p>1. Отказ напряжения питания.</p> <p>2. Неисправность сервоусилителя.</p> <p>Короткое замыкание в кабеле разъема CN1.</p> <p>1. Короткое замыкание в кабеле питания энкодера.</p> <p>2. Неисправность энкодера.</p>	Глава 8
		Появление аварийного сигнала.	См. главу 8 и устранить причину.		
2	Включение сигнала SON (сервосистема включена)	Появление аварийного сигнала.	См. главу 8 и устранить причину.		Глава 8
		Нет сервоблокировки вала серводвигателя (вал серводвигателя вращается свободно).	<p>1. Проверить по дисплею, находится ли сервоусилитель в состоянии готовности к работе.</p> <p>2. Вызвать индикацию внешних входных и выходных сигналов (раздел 4.5.7), чтобы проверить, включается ли сигнал SON (сервосистема включена).</p>	<p>1. Нет входного сигнала SON (сервосистема включена) (ошибка подключения).</p> <p>2. Не подается напряжение постоянного тока 24 В на контакт DICOM.</p>	
3	Ввод управляющего импульса (тестовый режим)	Серводвигатель не вращается.	Проверить кумулятивный управляющий импульс по индикатору состояния (раздел 4.5.3).	<p>1. Ошибка подключения</p> <p>(а) Не подается напряжение постоянного тока 24 В на контакт OPC для входа серии импульсов в системе с открытым коллектором.</p> <p>(б) Не подключены контакты LSP и LSN.</p> <p>2. Не поступают импульсы от контроллера.</p>	Раздел 4.5.3
		Серводвигатель вращается в обратном направлении.		<p>Ошибка настройки параметра [PA13].</p> <p>1. Неправильное соединение с контроллером.</p> <p>2. Ошибка настройки параметра [PA14].</p>	
4	Настройка усиления	При низкой частоте вращения возникают большие колебания скорости вращения двигателя (нестабильность вращения).	<p>Выполнить настройку усиления в следующей последовательности:</p> <p>1. Увеличить чувствительность автонастройки.</p> <p>2. Выполнить несколько циклов разгона/торможения в режиме автонастройки.</p>	Ошибка настройки усиления.	Глава 6
		Большой момент инерции нагрузки вызывает колебания вала серводвигателя из стороны в сторону.	Если есть возможность безопасного запуска серводвигателя, выполнить несколько циклов разгона/торможения в режиме автонастройки.	Ошибка настройки усиления.	
5	Циклический режим	Отклонение позиции.	Сравнить кумулятивные управляющие импульсы, кумулятивные импульсы обратной связи и фактическое положение серводвигателя.	Ошибка счета импульсов и т. п. из-за воздействия помех.	П. (2) настоящего раздела

## 4. ЗАПУСК

### (2) Определение причины отклонения позиции



Если возникает отклонение положения, необходимо проверить (а) количество импульсов, выводимых контроллером, Q (счетчик выходных импульсов), (b) кумулятивный управляющий импульс P, (c) кумулятивный импульс обратной связи C и (d) позицию останова машины M, см. схему выше.

Символы А, В и С обозначают причины отклонения положения. Например, причина А указывает на помехи в соединении между контроллером и сервоусилителем, нарушающие счет управляющих импульсов.

При нормальной работе без отклонения позиции справедливы следующие взаимосвязи.

1)  $Q = P$  (импульсы, отсчитываемые счетчиком выходных импульсов = кумулятивные управляющие импульсы)

2) Если параметру [PA21] присвоено значение "0\_\_"

$$P \cdot \frac{CMX [Pr. PA06]}{CDV [Pr. PA07]} = C \text{ (кумулятивные управляющие импульсы} \times \text{ передаточное число электронного редуктора} = \text{кумулятивные импульсы обратной связи)}$$

3) Если параметру [PA21] присвоено значение "1\_\_"

$$P \cdot \frac{131072}{FBP [Pr. PA05]} = C$$

4)  $C \cdot \Delta l = M$  (кумулятивные импульсы обратной связи  $\times$  длина хода на импульс = положение машины)

Выполнить проверку отклонения положения в следующей последовательности.

1) При  $Q \neq P$

Помехи в соединении между контроллером и сервоусилителем нарушают счет входных управляющих импульсов. (Причина А)

В этом случае необходимо выполнить следующие проверки или принять указанные меры.

- Проверить, правильно ли выполнено экранирование.
- Перейти от системы с открытым коллектором к системе с дифференциальным линейным драйвером.
- Проложить сигнальную проводку отдельно от силовой проводки.
- Установить фильтр данных (см. раздел 11.9 (2) (а)).
- Изменить настройку параметра [PA13 Форма входного управляющего импульса].

## 4. ЗАПУСК

2) При  $P \bullet \frac{CMX}{CDV} \neq C$

Во время работы выключился какой-то из сигналов: SON (сервосистема включена), LSP (конец хода при прямом вращении) или LSN (конец хода при обратном вращении); либо был включен сигнал CR (сброс счетчика) или RES (сброс аварии). (Причина С)

3) При  $C \bullet \Delta I \neq M$

Между серводвигателем и машиной произошло механическое проскальзывание. (Причина В)

### 4.3 Запуск сервоусилителя в режиме управления скоростью

При запуске соблюдать процедуру, описанную в разделе 4.1. В настоящем разделе приводится информация, относящаяся к режиму управления скоростью.

#### 4.3.1 Включение и выключение питания сервоусилителя

##### (1) Включение питания

Ниже приводится процедура включения питания, которую обязательно следует соблюдать при включении устройства.

- 1) Выключить сигнал SON (сервосистема включена).
- 2) Убедиться, что выключены сигналы ST1 (запуск прямого вращения) и ST2 (запуск обратного вращения).
- 3) Включить питание.

При включении питания силового контура и цепи управления на дисплее появится индикатор "r" (частота вращения серводвигателя), еще через две секунды отобразятся данные.



##### (2) Выключение питания

- 1) Выключить сигналы ST1 (запуск прямого вращения) и ST2 (запуск обратного вращения).
- 2) Выключить сигнал SON (сервосистема включена).
- 3) Отключить питание.

#### 4.3.2 Останов серводвигателя

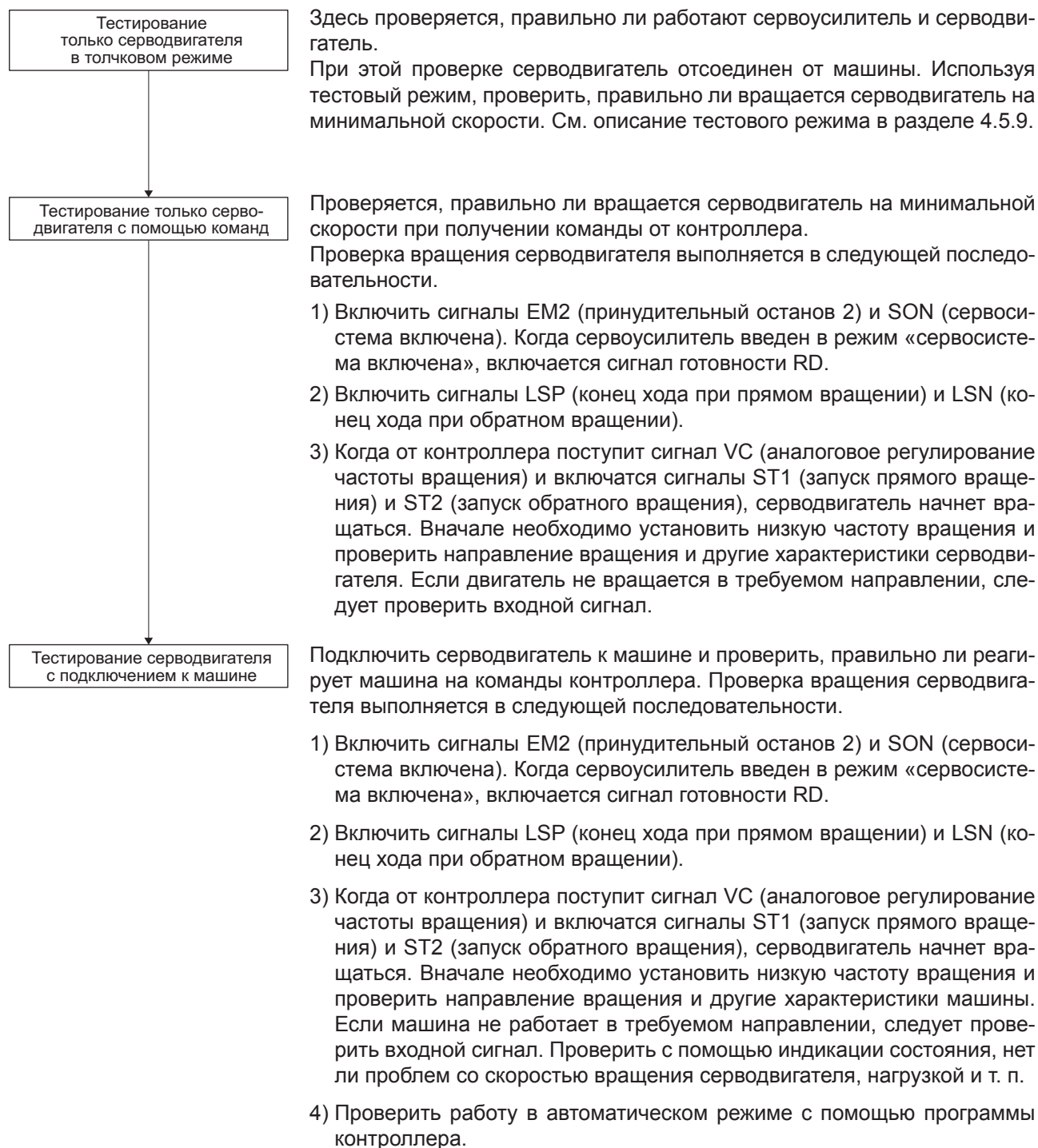
При любом из указанных в таблице условий сервоусилитель прерывает работу серводвигателя и останавливает его. Об останове серводвигателя с электромагнитным тормозом см. в разделе 3.10.

Операция/команда	Состояние серводвигателя при останове
Выключение сигнала SON (сервосистема включена)	Силовой контур отключен, и серводвигатель вращается по инерции.
Появление аварийного сигнала	По команде происходит торможение серводвигателя и его останов. Для останова серводвигателя при поступлении некоторых аварийных сигналов включается динамический тормоз (см. главу 8).
Выключение сигнала EM2 (принудительный останов 2)	По команде происходит торможение серводвигателя и его останов. Появляется сообщение [AL. E6 Предупреждение о принудительном отключении сервопривода]. Сигнал EM2 выполняет ту же функцию, что и сигнал EM1 в режиме управления крутящим моментом. О функции сигнала EM1 см. в разделе 3.5.
Выключение сигнала LSP (конец хода при прямом вращении), выключение сигнала LSN (конец хода при обратном вращении)	Резкий останов и сервоблокировка двигателя. Двигатель можно запустить в противоположном направлении.
Одновременное включение или выключение сигналов ST1 (запуск прямого вращения) и ST2 (запуск обратного вращения)	Серводвигатель замедляет работу до полного останова.

## 4. ЗАПУСК

### 4.3.3 Тестовый режим

Перед запуском серводвигателя в штатном режиме необходимо проверить его работу в тестовом режиме. Процедуру включения/выключения сервоусилителя см. в разделе 4.3.1.



## 4. ЗАПУСК

---

### 4.3.4 Настройка параметров

<b>ВНИМАНИЕ</b>
-----------------

- Ниже указаны типы четырехпроводного кабеля энкодера. Для выбора четырехпроводного кабеля энкодера необходимо присвоить значение "1\_ \_ \_" параметру [PC22]. Неправильная настройка вызовет ошибку [AL. 16 Ошибка установления связи с энкодером 1].

MR-EKCBL30M-L

MR-EKCBL30M-H

MR-EKCBL40M-H

MR-EKCBL50M-H

Чтобы выбрать режим управления скоростью, необходимо изменить настройку параметра [PA01]. Для использования сервопривода в режиме управления скоростью в основном достаточно настройки базовых параметров [PA \_ \_] и дополнительных параметров [PC \_ \_]. При необходимости можно настроить другие параметры.

## 4. ЗАПУСК

### 4.3.5 Штатная эксплуатация

После того, как в тестовом режиме будет проверена нормальная работа серводвигателя и проведена настройка требуемых параметров, можно запустить двигатель в штатном режиме.

### 4.3.6 Выявление неполадок при запуске



#### ОСТОРОЖНО

- Не рекомендуется кардинально изменять значения параметров, поскольку это приведет к нестабильной работе машины.

#### ВНИМАНИЕ

- Установить причину неправильного вращения и т. п. можно с помощью опционального программного пакета MR Configurator2.

При запуске могут возникнуть следующие неполадки. В случае их возникновения необходимо принять соответствующие меры для устранения.

№	Операция	Неполадка	Корректирующие действия	Возможная причина	Ссылка
1	Включение питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит светодиодный индикатор.</li> <li>• Светодиодный индикатор вспыхивает.</li> </ul>	Не устраняется даже при отсоединении разъемов CN1 и CN2.	1. Отказ напряжения питания. 2. Неисправность сервоусилителя.	/
			Устраняется при отсоединении разъема CN1.	Короткое замыкание в кабеле разъема CN1.	
			Устраняется при отсоединении разъема CN2.	1. Короткое замыкание в кабеле питания энкодера. 2. Неисправность энкодера.	
		Появление аварийного сигнала.	См. главу 8 и устранить причину.		Глава 8
2	Включение сигнала SON	Появление аварийного сигнала.	См. главу 8 и устранить причину.		Глава 8
	(сервосистема включена)	Нет сервоблокировки вала серводвигателя (вал серводвигателя вращается свободно).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить по дисплею, находится ли сервоусилитель в состоянии готовности к работе.</li> <li>2. Вызвать индикацию внешних входных и выходных сигналов (раздел 4.5.7), чтобы проверить, включается ли сигнал SON (сервосистема включена).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нет входного сигнала SON (сервосистема включена) (ошибка подключения).</li> <li>2. Не подается напряжение постоянного тока 24 В на контакт DICOM.</li> </ol>	Раздел 4.5.7
3	Включение сигнала ST1 (запуск прямого вращения) или ST2 (запуск обратного вращения).	Серводвигатель не вращается.	Вызвать индикацию состояния (см. раздел 4.5.3) и проверить входное напряжение сигнала VC (аналоговое регулирование частоты вращения).	Напряжение сигнала аналоговой команды частоты вращения 0 В.	Раздел 4.5.3
			Вызвать индикацию внешних входных и выходных сигналов (см. раздел 4.5.7) и проверить статус состояния (вкл./выкл.) входного сигнала.	Сигналы LSP, LSN, ST1 и ST2 выключены.	Раздел 4.5.7
			Проверить внутренние команды частоты вращения 1-7 (параметры [PC05] - [PC11]).	Задано значение 0.	Раздел 5.2.3
			Проверить ограничение крутящего момента при прямом (параметр [PA11]) и обратном (параметр [PA12]) вращении.	Слишком низкий уровень ограничения крутящего момента по сравнению с крутящим моментом нагрузки.	Раздел 5.2.1
			Если используется сигнал TLA (Аналоговое ограничение крутящего момента), проверить входное напряжение с помощью индикации состояния.	Слишком низкий уровень ограничения крутящего момента по сравнению с крутящим моментом нагрузки.	Раздел 4.5.3

## 4. ЗАПУСК

4	Настройка усиления	При низкой частоте вращения возникают большие колебания скорости вращения двигателя (нестабильность вращения).	Выполнить настройку усиления в следующей последовательности: 1. Увеличить чувствительность автонастройки. 2. Выполнить несколько циклов разгона/торможения в режиме автонастройки.	Ошибка настройки усиления.	Глава 6
		Большой момент инерции нагрузки вызывает колебания вала серводвигателя из стороны в сторону.	Если есть возможность безопасного запуска серводвигателя, выполнить несколько циклов разгона/торможения в режиме автонастройки.	Ошибка настройки усиления.	Глава 6

### 4.4 Запуск сервоусилителя в режиме управления крутящим моментом

При запуске соблюдать процедуру, описанную в разделе 4.1. В настоящем разделе приводится информация, относящаяся к режиму управления крутящим моментом.

#### 4.4.1 Включение и выключение питания сервоусилителя

##### (1) Включение питания

- 1) Выключить сигнал SON (сервосистема включена).
- 2) Убедиться, что выключены сигналы RS1 (выбор прямого вращения) и RS2 (выбор обратного вращения).
- 3) Включить питание.

Данные отобразятся через две секунды после появления индикатора U (аналоговое ограничение крутящего момента).



##### (2) Выключение питания

- 1) Выключить сигналы RS1 (выбор прямого вращения) и RS2 (выбор обратного вращения).
- 2) Выключить сигнал SON (сервосистема включена).
- 3) Отключить питание.

#### 4.4.2 Останов серводвигателя

При любом из указанных в таблице условий сервоусилитель прерывает работу серводвигателя и останавливает его. Об останове серводвигателя с электромагнитным тормозом см. в разделе 3.10.

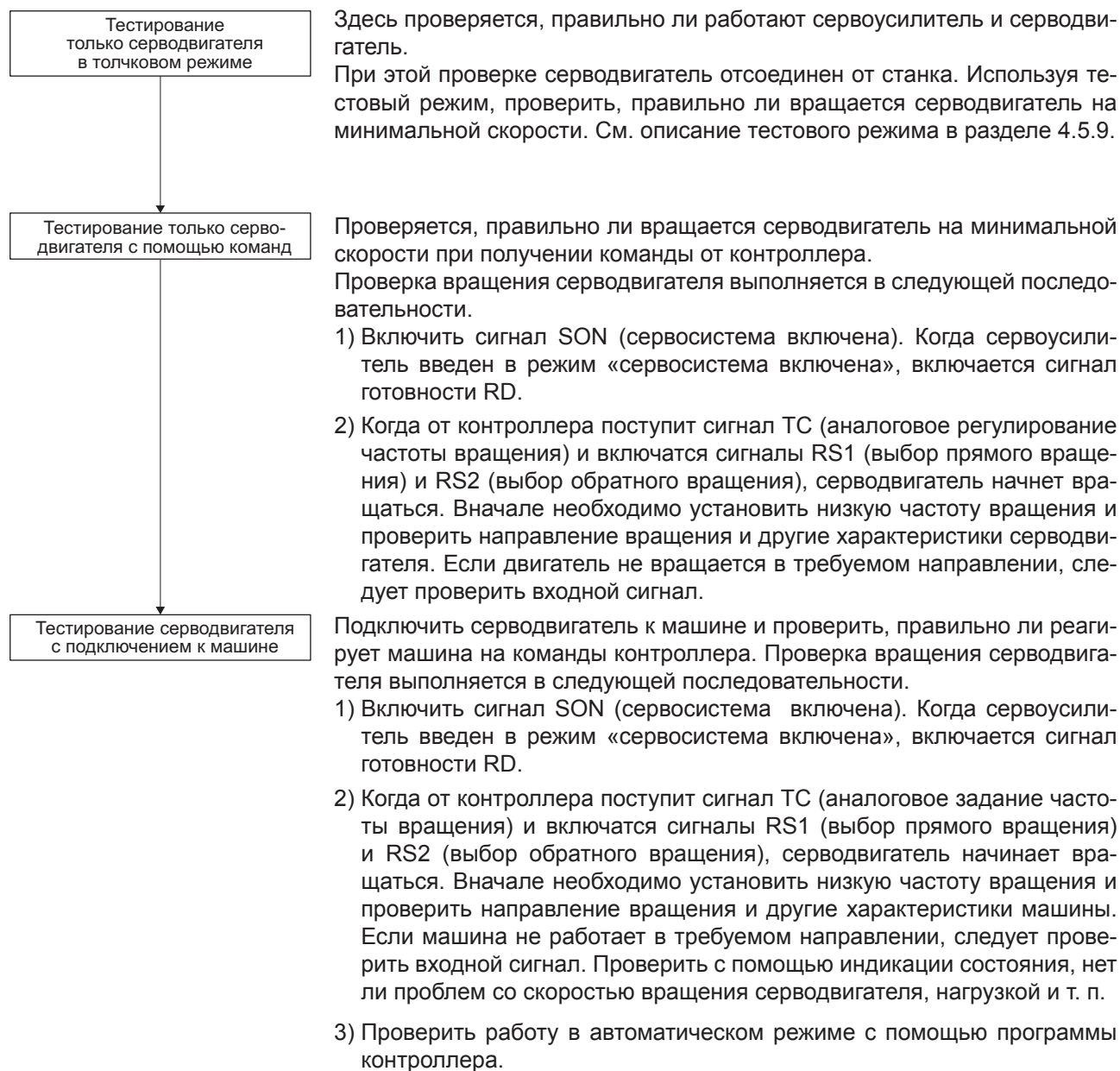
Операция/команда	Состояние серводвигателя при останове
Выключение сигнала SON (сервосистема включена)	Силовой контур отключен, и серводвигатель вращается по инерции.
Появление аварийного сигнала	По команде происходит торможение серводвигателя и его останов. Для останова серводвигателя при поступлении некоторых аварийных сигналов включается динамический тормоз (см. главу 8).
Выключение сигнала EM2 (принудительный останов 2)	По этой команде осуществляется останов серводвигателя с помощью электромагнитного тормоза. Появляется сообщение [AL. E6 Предупреждение о принудительном отключении сервопривода]. Сигнал EM2 выполняет ту же функцию, что и сигнал EM1 в режиме управления крутящим моментом. О функции сигнала EM1 см. в разделе 3.5.
Одновременное включение или выключение сигналов ST1 (запуск прямого вращения) и ST2 (запуск обратного вращения)	Серводвигатель вращается по инерции.



## 4. ЗАПУСК

### 4.4.3 Тестовый режим

Перед запуском серводвигателя в штатном режиме необходимо проверить его работу в тестовом режиме. Процедуру включения/выключения сервоусилителя см. в разделе 4.4.1.



## 4. ЗАПУСК

---

### 4.4.4 Настройка параметров

#### ВНИМАНИЕ

- Ниже указаны типы четырехпроводного кабеля энкодера. Для выбора четырехпроводного кабеля энкодера необходимо присвоить значение "1\_ \_ \_" параметру [PC22]. Неправильная настройка вызовет ошибку [AL. 16 Ошибка установления связи с энкодером 1].

MR-EKCBL30M-L  
MR-EKCBL30M-H  
MR-EKCBL40M-H  
MR-EKCBL50M-H

Необходимо изменить настройку параметра [PA01], чтобы выбрать режим управления крутящим моментом. Для использования сервопривода в режиме управления крутящим моментом в основном достаточно настройки базовых параметров [PA\_ \_] и дополнительных параметров [PC\_ \_]. При необходимости можно настроить другие параметры.

### 4.3.5 Штатная эксплуатация

После того, как в тестовом режиме будет проверена нормальная работа серводвигателя и проведена настройка требуемых параметров, можно запустить двигатель в штатном режиме.

## 4. ЗАПУСК

### 4.4.6 Выявление неполадок при запуске



**ОСТОРОЖНО**

- Не рекомендуется кардинально изменять значения параметров, поскольку это приведет к нестабильной работе машины.

**ВНИМАНИЕ**

- Установить причину неправильного вращения и т. п. можно с помощью опционального программного пакета MR Configurator2.

При запуске могут возникнуть следующие неполадки. В случае их возникновения необходимо принять соответствующие меры для устранения.

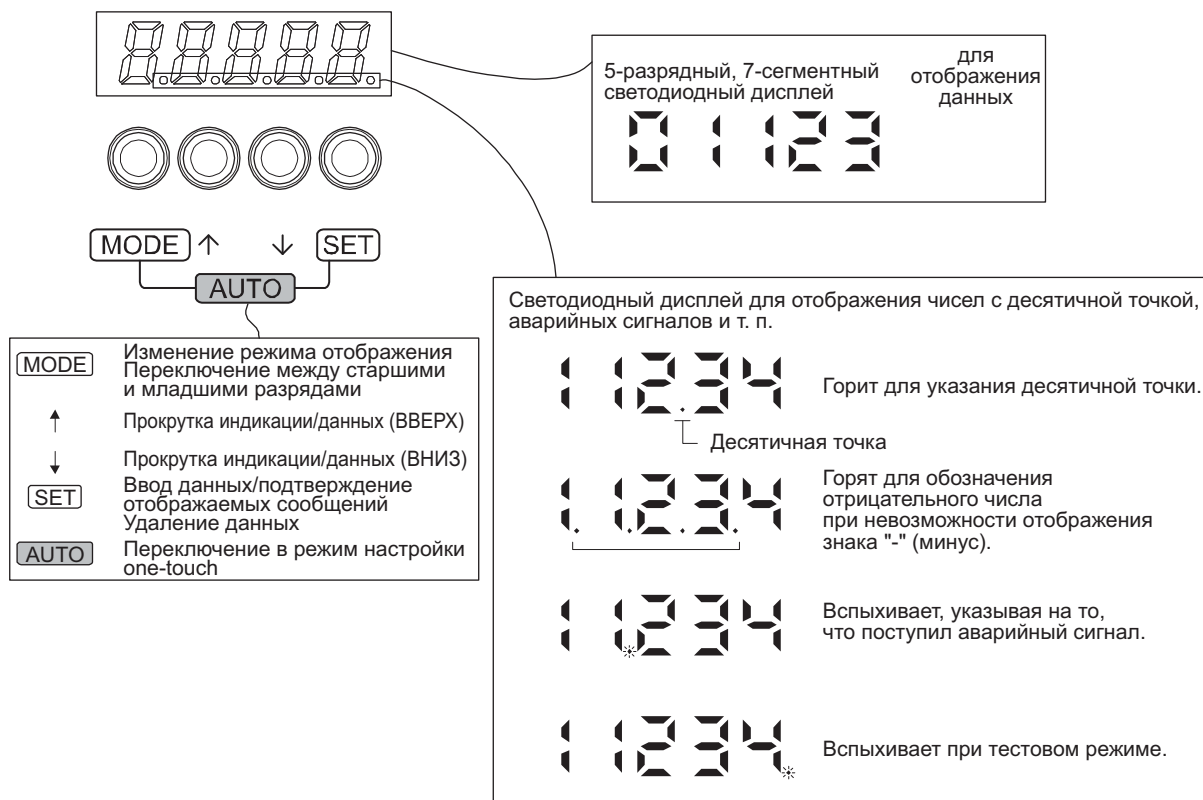
№	Операция	Неполадка	Корректирующие действия	Возможная причина	Ссылка
1	Включение питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит светодиодный индикатор.</li> <li>• Светодиодный индикатор вспыхивает.</li> </ul>	Не устраняется даже при отсоединении разъемов CN1 и CN2.	1. Отказ напряжения питания. 2. Неисправность сервоусилителя.	/
			Устраняется при отсоединении разъема CN1.	Короткое замыкание в кабеле разъема CN1.	
			Устраняется при отсоединении разъема CN2.	1. Короткое замыкание в кабеле питания энкодера. 2. Неисправность энкодера.	
		Появление аварийного сигнала.	См. главу 8 и устранить причину.		Глава 8
2	Включение сигнала SON	Появление аварийного сигнала.	См. главу 8 и устранить причину.		Глава 8
	(сервосистема включена)	Вал серводвигателя вращается свободно.	Вызвать индикацию внешних входных и выходных сигналов (см. раздел 4.5.7) и проверить статус состояния (вкл./выкл.) входного сигнала.	1. Нет входного сигнала SON (сервосистема включена) (ошибка подключения). 2. Не подается напряжение постоянного тока 24 В на контакт DICOM.	Раздел 4.5.7
3	Включение сигнала RS1 (выбор прямого вращения) и RS2 (выбор обратного вращения).	Серводвигатель не вращается.	Вызвать индикацию состояния (см. раздел 4.5.3) и проверить входное напряжение сигнала TC (аналоговое регулирование крутящего момента).	Напряжение сигнала аналоговой команды крутящего момента 0 В.	Раздел 4.5.3
			Вызвать индикацию внешних входных и выходных сигналов (см. раздел 4.5.7) и проверить статус состояния (вкл./выкл.) входного сигнала.	Сигналы RS1и RS2 выключены.	Раздел 4.5.7
			Проверить внутренние команды ограничения частоты вращения 1-7 (параметры [PC05] - [PC11]).	Задано значение 0.	Раздел 5.2.3
			Проверить аналоговую команду крутящего момента при максимальном значении выходного сигнала (параметр [PC13]).	Слишком низкое значение крутящего момента по сравнению с крутящим моментом нагрузки.	Раздел 5.2.3
			Проверить ограничение крутящего момента при прямом (параметр [PA11]) и обратном вращении (параметр [PA12]).	Задано значение 0.	Раздел 5.2.1

## 4. ЗАПУСК

### 4.5 Панель индикации и панель управления

#### 4.5.1 Обзор

Сервоусилитель MR-JE-A имеет панель индикации (5-разрядный, 7-сегментный светодиодный дисплей) и панель управления (4 кнопки) для индикации состояния сервоусилителя, отображения аварийных сигналов, настройки параметров и т. п. Для переключения в режим настройки one-touch (режим настройки одним касанием) нажать одновременно на кнопки MODE (РЕЖИМ) и SET (УСТАНОВКА) и удерживать их в течение трех секунд или больше. Ниже описана панель управления и данные, отображаемые на дисплее.



## 4. ЗАПУСК

### 4.5.2 Последовательность изменения индикации

Для изменения режима индикации один раз нажать кнопку MODE. В следующих разделах описываются отдельные режимы индикации.

Для настройки калибровочных параметров (усиления и фильтра), дополнительных параметров и параметров ввода-вывода необходимо, чтобы они были активированы с помощью параметра [PA19 Запрет записи параметров].

Последовательность режимов индикации	Первая индикация после переключения	Функция	См.
Индикация состояния		Индикация состояния сервопривода Появляется при включении питания (см. Примечание).	Раздел 4.5.3
Настройка в режиме one-touch (одним касанием)		Настройка one-touch (одним касанием)	Раздел 6.2
Диагностика		Индикация состояния готовности, внешних сигналов, принудительного выходного сигнала (DO), тестового режима, версии программного обеспечения, автоматического смещения сигнала VC, серии и типа серводвигателя, типа энкодера, включения/блокировки регистратора данных привода	Раздел 4.5.4
Аварийная сигнализация		Индикация текущей аварии, памяти предыдущих аварий, номера ошибки параметра	Раздел 4.5.5
Базовые параметры		Индикация и настройка базовых параметров	Раздел 4.5.6
Параметры усиления/фильтра		Индикация и настройка параметров усиления/фильтра	
Дополнительные параметры		Индикация и настройка	
Параметры ввода-вывода		Индикация и настройка параметров ввода-вывода	
Дополнительные параметры 2		Индикация и настройка дополнительных параметров 2	
Дополнительные параметры 3		Индикация и настройка дополнительных параметров 3	

● Кнопка MODE (РЕЖИМ)

Примечание: Если с помощью программного обеспечения MR Configurator2 было присвоено название оси, сначала отображается название оси, затем состояние сервопривода.

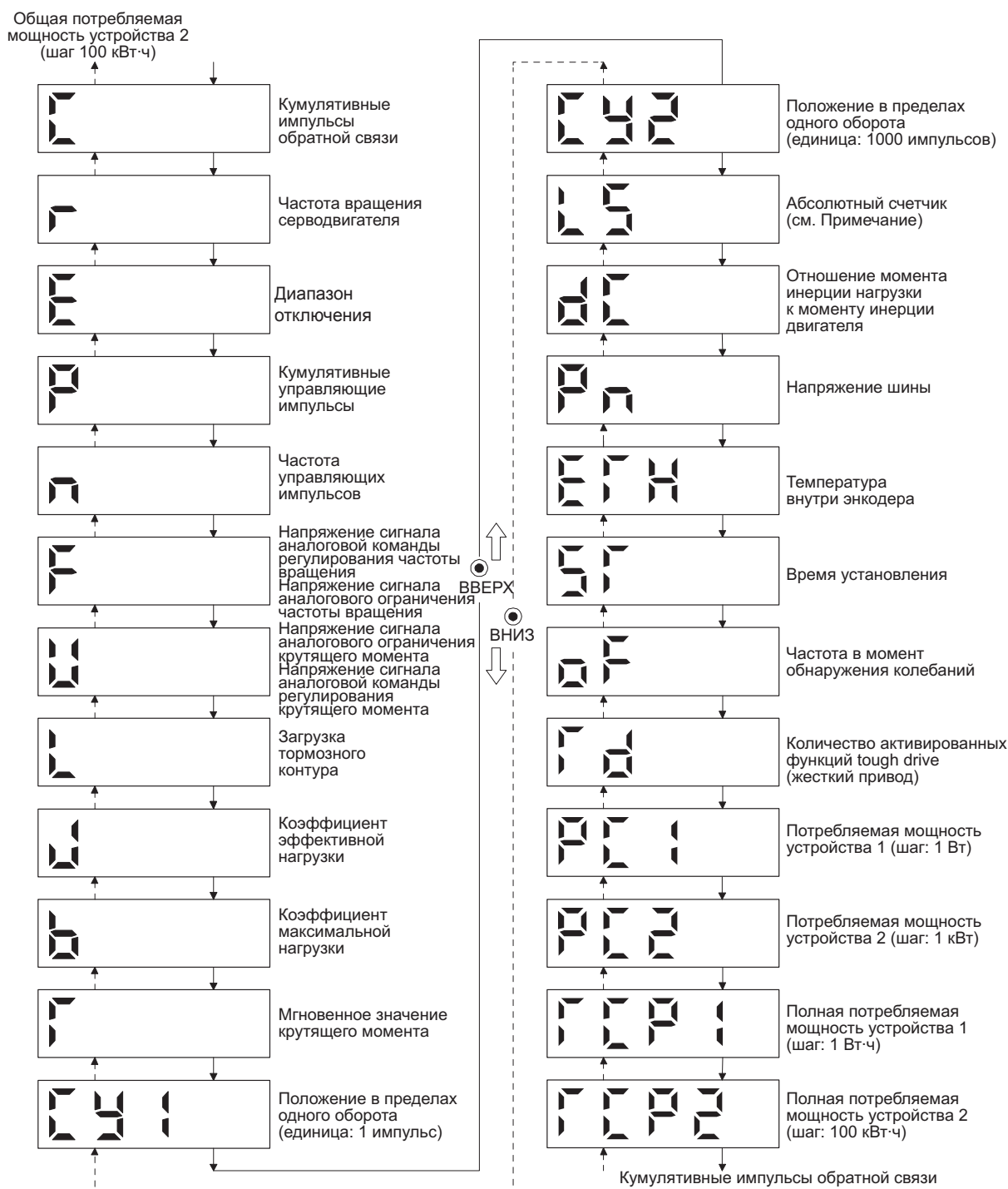
## 4. ЗАПУСК

### 4.5.3 Режим индикации состояния

В процессе эксплуатации состояние сервопривода отображается на 5-разрядном, 7-сегментном светодиодном дисплее. С помощью кнопок UP (ВВЕРХ) и DOWN (ВНИЗ) индикацию можно переключать для отображения требуемых данных. Выбор данных обозначается соответствующим символом на экране. Для отображения этих данных следует нажать кнопку SET. При включении питания сначала в течение двух секунд отображается символ, обозначающий режим индикации состояния, выбранный в параметре [РС36], затем появляются данные.

#### (1) Переключение режима индикации

После выбора режима индикации состояния с помощью кнопки MODE отображаемое значение можно выбирать, используя кнопки UP или DOWN (см. схему ниже).



Примечание: Индикация (в абсолютном выражении) числа оборотов от момента включения питания до текущей позиции.

## 4. ЗАПУСК

### (2) Примеры индикации состояния

В таблице ниже приведены примеры индикации состояния.

Режим регулирования	Состояние	Отображаемые данные
		Индикация сервоусилителя
Частота вращения серводвигателя	Прямое вращение 2500 об/мин	
	Обратное вращение 3000 об/мин	 Обратное вращение обозначается знаком «-» (минус).
Отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции двигателя	Коэффициент 7,00	
	11252 импульса	
Число кумулятивных импульсов обратной связи	-12566 импульсов	 Светящиеся десятичные точки Отрицательное значение обозначается светящимися десятичными точками четырех старших разрядов.

## 4. ЗАПУСК

### (3) Список функций индикации состояния

В таблице ниже приведены отображаемые функции индикации состояния сервопривода. Точку замера см. на схеме в Приложении 4.

Функция индикации состояния	Символ	Единица измерения	Описание
Счет кумулятивных импульсов обратной связи	C	импульсы	Функция подсчета и отображения импульсов обратной связи, поступающих от энкодера серводвигателя. При превышении значения $\pm 99999$ счет продолжается, однако поскольку дисплей является пятиразрядным, отображаются только пять младших разрядов фактического значения. Для сброса значения на дисплее на 0 нажать кнопку SET. Отрицательное значение обозначается светящимися точками четырех старших разрядов.
Частота вращения серводвигателя	r	об/мин	Функция отображения частоты вращения серводвигателя. Значение отображается с округлением до 0,1 об/мин.
Счет импульсов с рассогласованием	E	импульсы	Отображается число импульсов, подсчитываемых счетчиком отклонений. При счете импульсов обратного вращения горят десятичные точки четырех старших разрядов. При превышении значения $\pm 99999$ счет продолжается, однако поскольку дисплей является пятиразрядным, отображаются только пять младших разрядов фактического значения. В качестве единицы измерения используются импульсы энкодера.
Счет кумулятивных управляющих импульсов	P	импульсы	Функция подсчета и отображения входных импульсов команды позиционирования. Так как отображается значение до его умножения на передаточное число электронного редуктора (CMX/CDV), оно может не совпадать с количеством кумулятивных импульсов обратной связи. При превышении значения $\pm 99999$ счет продолжается, однако поскольку дисплей является пятиразрядным, отображаются только пять младших разрядов фактического значения. Для сброса значения на дисплее на 0 нажать кнопку SET. При обратном вращении серводвигателя горят десятичные точки четырех старших разрядов.
Частота управляющих импульсов	n	кимп/с	Функция подсчета и отображения частоты входных импульсов команды позиционирования. Отображается значение до умножения на передаточное число электронного редуктора (CMX/CDV).
Напряжение сигнала аналоговой команды регулирования частоты вращения	F	В	1) Режим управления крутящим моментом: Индикация напряжения входного сигнала VLA (аналоговое ограничение частоты вращения).
Напряжение сигнала аналогового ограничения частоты вращения			2) Режим управления скоростью: Индикация напряжения входного сигнала VC (аналоговое регулирование частоты вращения).
Напряжение сигнала аналоговой команды регулирования крутящего момента	U	В	1) Режимы управления положением и скоростью: Индикация напряжения сигнала TLA (аналоговое ограничение крутящего момента).
Напряжение сигнала аналогового ограничения крутящего момента			2) Режим управления крутящим моментом: Индикация напряжения сигнала TC (аналоговое регулирование крутящего момента).
Загрузка тормозного контура	L	%	Отображается отношение величины регенерированной мощности к величине допустимой регенерированной мощности, выраженное в %.
Коэффициент эффективной нагрузки	J	%	Индикация постоянного тока эффективной нагрузки. Отображается действующее значение на протяжении последних 15 секунд относительно величины номинального тока (100 %).
Коэффициент максимальной нагрузки	b	%	Индикация максимального крутящего момента. Отображается пиковое значение крутящего момента на протяжении последних 15 секунд относительно величины номинального тока (100 %).
Мгновенное значение крутящего момента	T	%	Индикация текущего крутящего момента. Отображается мгновенное значение крутящего момента в реальном масштабе времени относительно величины номинального тока (100 %).
Положение в пределах одного оборота (единица: 1 импульс)	Sy1	импульсы	Индикация положения в пределах одного оборота, выраженная в импульсах энкодера. При превышении значения $\pm 99999$ счет продолжается, однако поскольку дисплей является пятиразрядным, отображаются только пять младших разрядов фактического значения. При вращении серводвигателя против часовой стрелки значение увеличивается.
Положение в пределах одного оборота (единица: 1000 импульсов)	Sy2	1000 импульсов	Индикация положения в пределах одного оборота, выраженная в импульсах энкодера (1 шаг: 1000 импульсов). При вращении серводвигателя против часовой стрелки значение увеличивается.
Абсолютный счетчик	LS	обороты	Индикация (в абсолютном выражении) числа оборотов от момента включения питания до текущей позиции.



## 4. ЗАПУСК

Функция индикации состояния	Символ	Единица измерения	Описание
Отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции двигателя	dC	коэффициент	Индикация отношения момента инерции нагрузки к моменту инерции вала серводвигателя.
Функция индикации состояния	Символ	Единица измерения	Описание
Напряжение шины	Pn	В	Индикация напряжения энкодера силового контура (между клеммами P+ и N-).
Температура внутри энкодера	ETh	°C	Индикация внутренней температуры энкодера (определяется энкодером).
Время установления	ST	мс	Индикация времени установления сигнала. Если оно превышает 1000 мс, отображается значение 1000.
Частота в момент обнаружения колебаний	oF	Гц	Индикация значения частоты в момент обнаружения колебаний.
Количество активированных функций tough drive	Td	x1	Индикация количества функций tough drive, активированных в текущий момент.
Потребляемая мощность устройства 1 (шаг: 1 Вт)	PC1	Вт	Индикация потребляемой мощности (шаг индикации: 1 Вт). Значение со знаком плюс обозначает режим потребления энергии, со знаком минус – режим регенерации. При превышении значения $\pm 99999$ счет продолжается, однако поскольку дисплей является пятиразрядным, отображаются только пять младших разрядов фактического значения.
Потребляемая мощность устройства 2 (шаг: 1 кВт)	PC2	кВт	Индикация потребляемой мощности (шаг индикации – 1 кВт). Значение со знаком плюс обозначает режим потребления энергии, со знаком минус – режим регенерации.
Полная потребляемая мощность устройства 1 (шаг: 1 Вт·ч)	TPC1	Вт·ч	Индикация полной потребляемой мощности (шаг индикации: 1 Вт·ч). Положительное значение суммируется в режиме потребления энергии, отрицательное – в режиме регенерации. При превышении значения $\pm 99999$ счет продолжается, однако поскольку дисплей является пятиразрядным, отображаются только пять младших разрядов фактического значения.
Полная потребляемая мощность устройства 2 (шаг: 100 кВт·ч)	TPC2	100 кВт·ч	Индикация полной потребляемой мощности (шаг индикации: 100 кВт·ч). Положительное значение суммируется в режиме потребления энергии, отрицательное – в режиме регенерации.

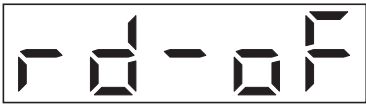
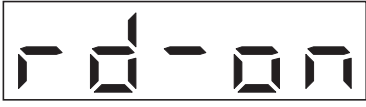








### (4) Изменение режима индикации состояния

Необходимо изменить настройки параметра [PC36] для изменения функции индикации состояния сервоусилителя, отображаемой при включении питания. В таблице ниже приведены режимы управления и соответствующие им функции индикации состояния, которые отображаются на дисплее при переключении в каждый из этих режимов.

Режим управления	Индикация состояния
Положение	Количество кумулятивных импульсов обратной связи
Положение/скорость	Количество кумулятивных импульсов обратной связи/частота вращения серводвигателя
Скорость	Частота вращения серводвигателя
Скорость/крутящий момент	Частота вращения серводвигателя/напряжение сигнала аналоговой команды регулирования крутящего момента
Крутящий момент	Напряжение сигнала аналоговой команды регулирования крутящего момента
Крутящий момент/положение	Напряжение сигнала аналоговой команды регулирования крутящего момента/количество кумулятивных импульсов обратной связи

## 4. ЗАПУСК

### 4.5.4 Режим диагностики

Функция		Индикация	Описание
Готовность к работе			Не готов Указывает на инициализацию сервоусилителя или появление аварийного сигнала.
			Готов Указывает на включение сервопривода после завершения инициализации. Сервоусилитель готов к работе.
Индикация включения/блокировки регистратора данных привода			Указывает на включение регистратора данных привода. При появлении аварийного сигнала включается регистратор данных привода, который записывает состояние в момент этого события.
			Указывает на блокировку регистратора данных привода. Регистратор данных привода не включается при следующих условиях: 1. Используется графическая функция программного обеспечения MR Configurator2. 2. Используется функция анализа машины. 3. Параметру [PF21] присвоено значение "-1".
Индикация состояния внешних входных и выходных сигналов		См. раздел 4.5.7.	Отображает состояние (ВКЛ./ВЫКЛ.) внешних входных и выходных сигналов. Верхние сегменты соответствуют входным сигналам, нижние – выходным сигналам.
Принудительный выходной сигнал (DO)			Обеспечивает принудительное включение или выключение цифрового выходного сигнала. Подробнее об этом см. в разделе 4.5.8.
Тестовый режим	Толчковый режим		Толчковая подача может выполняться и без получения команд от внешнего контроллера. Подробнее об этом см. в разделе 4.5.9 (2).
	Позиционирование		Позиционирование можно выполнять и без получения команд от внешнего контроллера. Для этого требуется установка программного обеспечения MR Configurator2. Подробнее об этом см. в разделе 4.5.9 (3).
	Работа без серводвигателя		Функция позволяет сервоусилителю, без подключения к серводвигателю, выдавать сигналы и значения индикации, имитирующие работу с серводвигателем. Подробнее об этом см. в разделе 4.5.9 (4).
	Анализ машины		Чтобы определить точку резонанса механической системы, достаточно просто подключить сервоусилитель. Для проведения анализа машины требуется установка программного обеспечения MR Configurator2. Подробнее об этом см. в разделе 11.4.
	Регулировка, выполняемая изготовителем		Для настройки изготовителя

## 4. ЗАПУСК

Функция	Индикация	Описание
Версия программного обеспечения – младшие разряды		Отображается версия используемого программного обеспечения.
Версия программного обеспечения – старшие разряды		Отображается системный номер используемого программного обеспечения.
Автоматическое смещение сигнала VC		<p>Входные и выходные напряжения смещения нуля в аналоговых схемах сервоусилителя вызывают замедление вращения серводвигателя при напряжении входного сигнала VC (аналоговое регулирование частоты вращения) или VLA (аналоговое ограничение частоты вращения) 0 В. Данная функция обеспечивает автоматическую компенсацию смещения нуля. Ниже описывается порядок активации этой функции. Если эта функция активирована, параметру [PC37] присваивается значение напряжения смещения с автоматической компенсацией.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Нажать кнопку SET.</li> <li>2) С помощью кнопок UP/DOWN выбрать значение 1 для первого разряда.</li> <li>3) Повторно нажать кнопку SET.</li> </ol> <p>Функцию нельзя использовать, если напряжение на входе VC или VLA <math>\leq - +0,4</math> В, или <math>\geq + 0,4</math> В (см. Примечание).</p>
Серия серводвигателя		Нажать кнопку SET для отображения серии подключенного в данный момент серводвигателя. Подробнее об этой индикации см. в Приложении 1 к руководству по эксплуатации серводвигателей серии HF-KN/HF-SN.
Тип серводвигателя		Нажать кнопку SET для отображения типа подключенного в данный момент серводвигателя. Подробнее об этой индикации см. в Приложении 1 к руководству по эксплуатации серводвигателей серии HF-KN/HF-SN.
Тип энкодера серводвигателя		Нажать кнопку SET для отображения типа энкодера подключенного в данный момент серводвигателя. Подробнее об этой индикации см. в Приложении 1 к руководству по эксплуатации серводвигателей серии HF-KN/HF-SN.
Регулировка, выполняемая изготовителем		Для настройки изготовителя
Регулировка, выполняемая изготовителем		Для настройки изготовителя

Примечание: Несмотря на автоматическую компенсацию смещения нуля сигнала VC и напряжение на входе, равное 0 В, полного останова серводвигателя может не произойти вследствие внутренней ошибки. Необходимо выключить сигнал ST1 или ST2, чтобы остановить его полностью.

## 4. ЗАПУСК

### 4.5.5 Режим аварийной сигнализации

Этот режим обеспечивает отображение сообщения о текущей аварии, памяти аварий и ошибки параметра. Два младших разряда обозначают номер аварии или номер неправильно заданного параметра.

Функция	Индикация	Описание
Текущая авария		Показывает, что аварии нет.
		Показывает аварию [AL. 33.1 Неправильное напряжение силового контура]. При возникновении аварии индикация мигает.
Память аварий		Показывает, что последней была авария [AL. 50.1 Тепловая перегрузка 1].
		Показывает, что предпоследней была авария [AL. 33.1 Неправильное напряжение силового контура].
		Показывает, что третьей от конца была авария [AL. 10.1 Пониженное напряжение].
	⋮	⋮
		Показывает, что аварии № 10 нет в памяти.
		Показывает, что аварии № 11 нет в памяти.
		Показывает, что аварии № 12 нет в памяти.
⋮	⋮	
	Показывает, что аварии № 16 нет в памяти.	
Ошибка параметра		[AL. 37] показывает, что ошибок в параметрах нет.
		Показывает, что параметр [PA12 Ограничение крутящего момента при обратном вращении] содержит неправильные данные.

## 4. ЗАПУСК

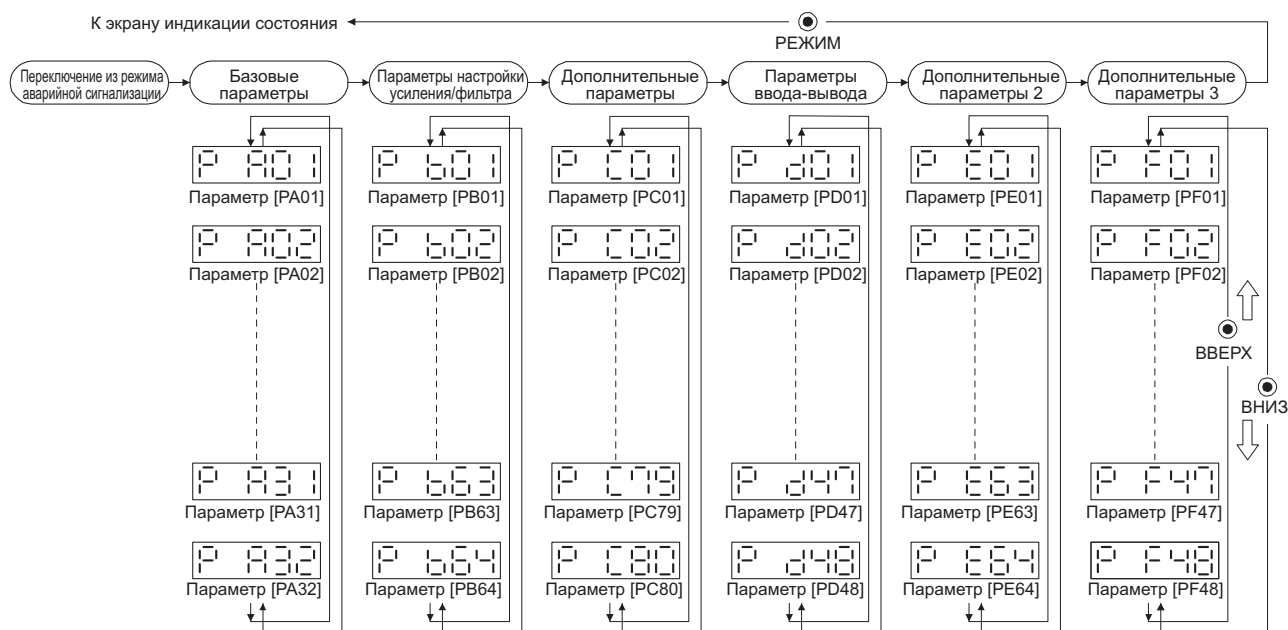
Функции при возникновении аварийных сигналов

- (1) Текущая авария отображается независимо от выбранного режима индикации.
- (2) Несмотря на появление аварийного сигнала, дисплей можно переключить на другой экран, нажав кнопку на панели управления. В этом случае во время отображения другого экрана будет мигать четвертая десятичная точка.
- (3) Необходимо устранить причину аварии и сбросить аварийный сигнал одним из следующих способов (см. список сбрасываемых аварийных сигналов в главе 8).
  - (a) Выключить и снова включить электропитание.
  - (b) Нажать кнопку SET во время отображения текущей аварии.
  - (c) Включить сигнал RES (сброс).
- (4) Сохраненные аварии можно стереть с помощью параметра [PC18].
- (5) Для перехода к следующей сохраненной аварии нажать кнопку UP или DOWN.

### 4.5.6 Режим индикации и настройки параметров

- (1) Переключение в режим индикации и настройки параметров

Нажимать кнопку MODE (РЕЖИМ) до тех пор, пока дисплей не перейдет в режим настройки соответствующей группы параметров. После чего с помощью кнопок UP (ВВЕРХ) и DOWN (ВНИЗ) выбрать требуемый параметр группы, как показано на схеме ниже.



## 4. ЗАПУСК

### (2) Пример установки параметра

#### (a) Параметры с пятью или менее разрядами

В следующем примере показан выбор режима управления скоростью с помощью параметра [PA01 Режим управления]. Нажать кнопку MODE, чтобы переключить дисплей в режим базовых параметров.

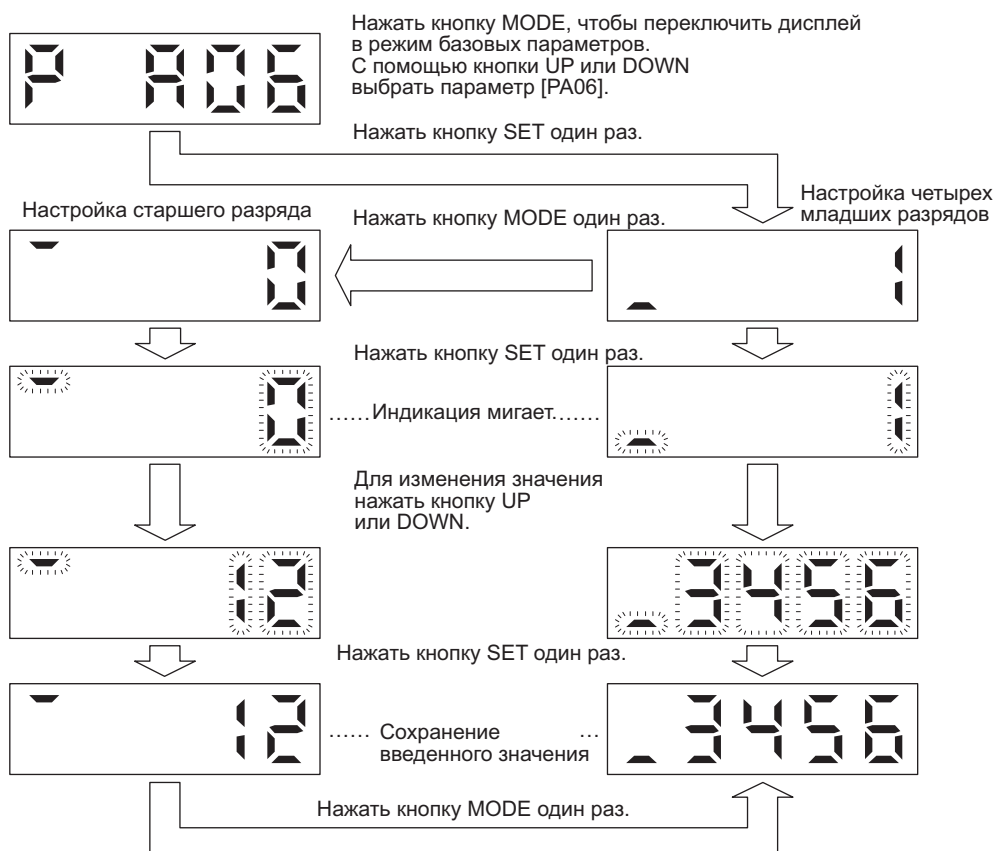


Нажать кнопку UP или DOWN для перехода к следующему параметру.

При изменении значения параметра [PA01] необходимо отключить и опять включить питание, чтобы изменение вступило в силу.

#### (b) Параметры с шестью или более разрядами

В приведенном ниже примере показана процедура настройки числителя передаточного отношения электронного редуктора. Параметру [PA06] присваивается значение "123456".



## 4. ЗАПУСК

### 4.5.7 Индикация внешних входных и выходных сигналов

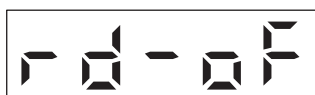
#### ВНИМАНИЕ

- Настройки входных и выходных сигналов можно изменить с помощью параметров ввода-вывода [PD03] - [PD28].

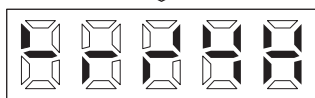
Можно подтвердить состояние (ВКЛ./ВЫКЛ.) дискретных входов и выходов, подключенных к сервоусилителю.

#### (1) Выбор режима внешних входных и выходных сигналов

Включить питание. Появится показанный ниже экран. С помощью кнопки MODE выбрать режим диагностики.



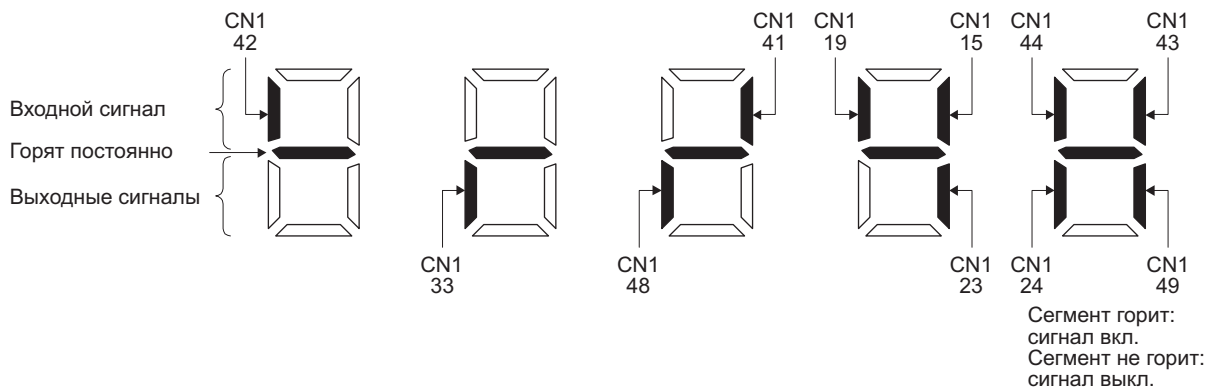
Дважды нажать кнопку UP.



..... Появится экран внешних входов-выходов.

#### (2) Значения индикаторов

На приведенном ниже рисунке показано, как сегменты светодиодного дисплея соотносятся с контактами разъема CN1.



Светящийся сегмент светодиодного дисплея, соответствующий тому или ному контакту, указывает, что сигнал включен. Потушенный сегмент обозначает, что сигнал выключен. В приведенной ниже таблице показано соотношение между сигналами и контактами разъема в различных режимах управления.

## 4. ЗАПУСК

### (а) Режимы управления и входные/выходные сигналы

Разъем	Номер контакта	Входные/выходные сигналы (см. Примечание 1) Ввод/вывод	( Примечание 2) Входные/выходные сигналы в различных режимах управления						Параметр
			P	P/S	S	S/T	T	T/P	
	15	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	PD03/PD04
	16								
	17								
	18								
	19	I	RES	RES/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/RES	PD11/PD12
	22								
	23	O	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	PD24
	24	O	INP	INP/SA	SA	SA/-		-/INP	PD25
CN1	25								
	33	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	
	41	I	CR	CR/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/CR	PD13/PD14
	42	I	EM2	EM2	EM2	EM2	EM2	EM2	
	43	I	LSP	LSP	LSP	LSP/-		-/LSP	PD17/PD18
	44	I	LSN	LSN	LSN	LSN/-		-/LSN	PD19/PD20
	45								
	48	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	
	49	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	PD28

Примечания:

1. I: входной сигнал, O: выходной сигнал.
2. P: режим управления положением, S: режим управления скоростью, T: режим управления крутящим моментом, P/S: переключение режимов управления положением/скоростью, S/T: переключение режимов управления скоростью/крутящим моментом, T/P: переключение режимов управления крутящим моментом/положением.

### (b) Символы и названия сигналов

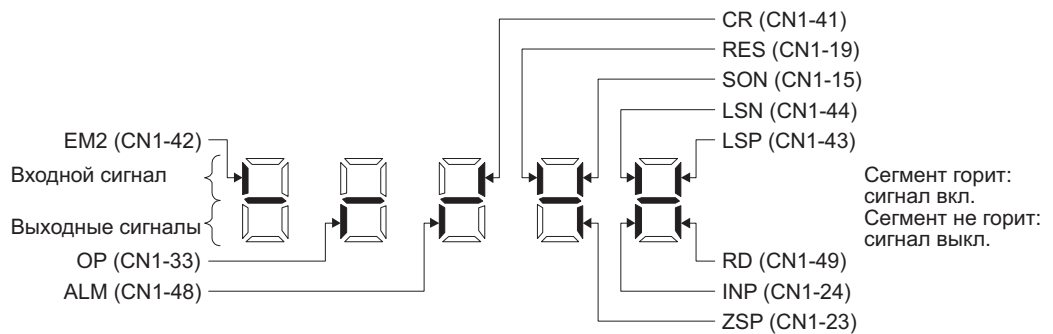
Символ	Название сигнала	Символ	Название сигнала
SON	Сервосистема включена	RES	Сброс аварии
LSP	Конец хода при прямом вращении	EM2	Принудительный останов 2
LSN	Конец хода при обратном вращении	LOP	Переключение режима управления
CR	Сброс счетчика	TLC	Достижение предела крутящего момента
SP1	Фиксированная частота вращения 1	VLC	Ограничение частоты вращения
SP2	Фиксированная частота вращения 2	RD	Готовность
PC	Пропорциональное регулирование	ZSP	Нулевая частота вращения
ST1	Запуск в прямом направлении	INP	В позиции
ST2	Запуск в обратном направлении	SA	Достижение частоты вращения
RS1	Выбор прямого вращения	ALM	Ошибка
RS2	Выбор обратного вращения	OP	Импульс фазы Z энкодера (система с открытым коллектором)
TL	Внешний предел крутящего момента		



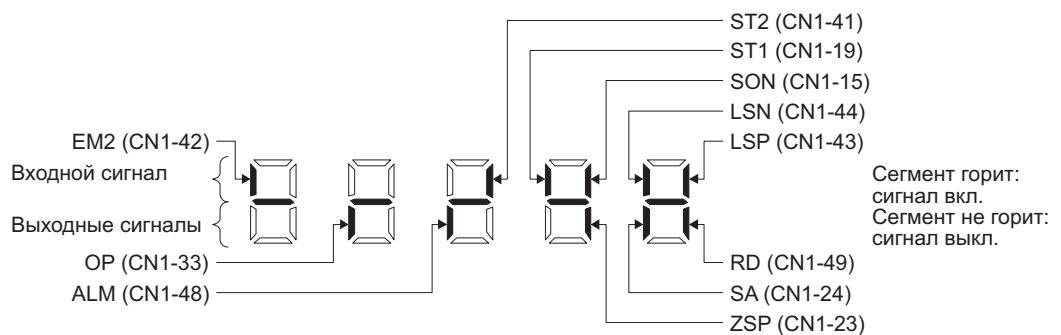
## 4. ЗАПУСК

### (3) Начальная индикация при переключении в режим

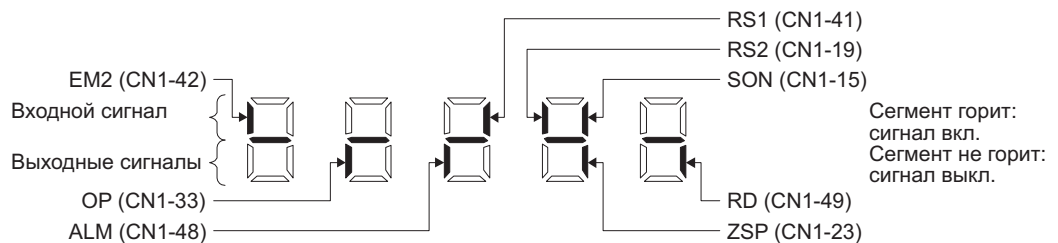
#### (a) Режим управления положением



#### (b) Режим управления скоростью



#### (c) Режим управления крутящим моментом



## 4. ЗАПУСК

### 4.5.8 Принудительный выходной сигнал (DO)

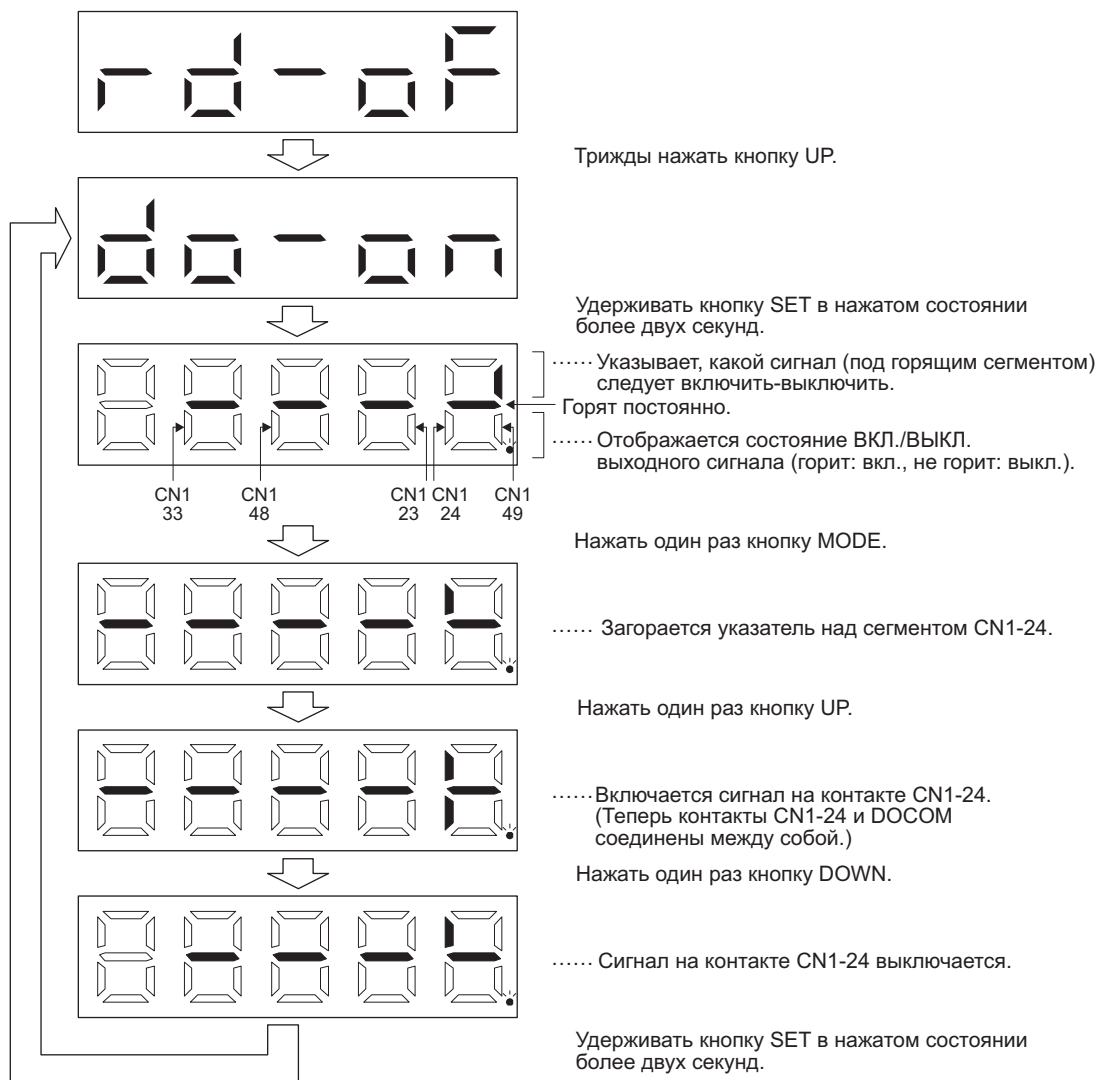
#### ВНИМАНИЕ

- Если сервопривод используется в устройствах вертикального подъема, установка сигнала MBR (блокировка электромагнитного тормоза) на разъеме CN1 и его включение с помощью принудительного выхода DO приведут к отпуску электромагнитного тормоза и падению оси. Необходимо предусмотреть на машине меры для предотвращения падения оси.

Выходные сигналы можно включать или выключать принудительно, независимо от состояния сервопривода. Эта функция используется для проверки сигнальных кабелей и т. п. При выполнении данной функции сигнал SON (сервосистема включена) должен быть отключен.

Выбор функции принудительного включения выходов

Включить питание. Появится показанный ниже экран. С помощью кнопки MODE выбрать режим диагностики.



## 4. ЗАПУСК

### 4.5.9 Тестовый режим



#### ОСТОРОЖНО

- Тестовый режим служит для проверки сервопривода. Нельзя использовать тестовый режим как рабочий.
- Следует остановить двигатель с помощью сигнала EM2 (принудительный останов 2), если в работе серводвигателя обнаружена неисправность.

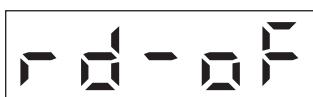
#### ВНИМАНИЕ

- Для выполнения позиционирования требуется программное обеспечение MR Configurator2.
- В тестовом режиме сигнал SON (сервосистема включена) должен быть отключен.

#### (1) Переключение режима

Включить питание. Используя указанный на рисунке порядок действий, выбрать толчковый режим или работу без серводвигателя.

С помощью кнопки MODE вызвать экран диагностики.



Четыре раза нажать кнопку UP.



Удерживать кнопку SET в нажатом состоянии более двух секунд.



..... Когда появится эта индикация, можно запустить толчковый режим.



Мигает в тестовом режиме.

## 4. ЗАПУСК

### (2) Толчковый режим

#### ВНИМАНИЕ

- При толковой подаче включить сигналы EM2, LSP и LSN. Если параметру [PD01] присвоено значение "\_ C \_ \_", сигналы LSP и LSN включаются автоматически.

В толчковом режиме можно управлять серводвигателем и без подачи команды контроллера.

#### (a) Выбор толчкового режима

Серводвигатель вращается при нажатии кнопки UP или DOWN. Если отпустить кнопку, серводвигатель перестанет вращаться. Режим работы можно изменить с помощью программного обеспечения MR Configurator2. В таблице ниже показаны начальные значения частоты вращения, ускорения/замедления и диапазон установки параметров.

Параметр	Начальное значение	Диапазон установки
Частота вращения [об/мин]	200	От 0 до допустимого мгновенного значения частоты вращения
Постоянная времени ускорения/замедления [мс]	1000	От 0 до 50000

В следующей таблице указаны функции кнопок.

Кнопка	Функция
UP	Нажатие: запуск вращения против часовой стрелки Отпуск: останов вращения
DOWN	Нажатие: запуск вращения по часовой стрелке Отпуск: останов вращения

Вращение серводвигателя будет замедляться до полного останова, если в толчковом режиме с использованием программного обеспечения MR Configurator2 отсоединить USB-кабель.

#### (b) Индикация состояния

Когда серводвигатель находится в состоянии готовности к толчковому режиму, нажать кнопку MODE, чтобы вызвать экран индикации состояния. При толковой подаче с помощью кнопки UP или DOWN на дисплее отображается состояние сервопривода. При каждом нажатии на кнопку MODE дисплей переключается на следующий экран индикации состояния. По завершении цикла индикации состояния на дисплее вновь отображается экран состояния готовности к толчковому режиму. Подробнее об индикации состояния см. в разделе 4.5.3.

Примечание: В толчковом режиме нельзя изменить значения на экране индикации состояния с помощью кнопок UP и DOWN.

#### (c) Завершение толчкового режима

Для завершения толчкового режима выключить электропитание или нажать кнопку MODE, чтобы переключиться на следующий экран, затем нажать и удерживать в нажатом положении кнопку SET в течение двух секунд или более.



## 4. ЗАПУСК

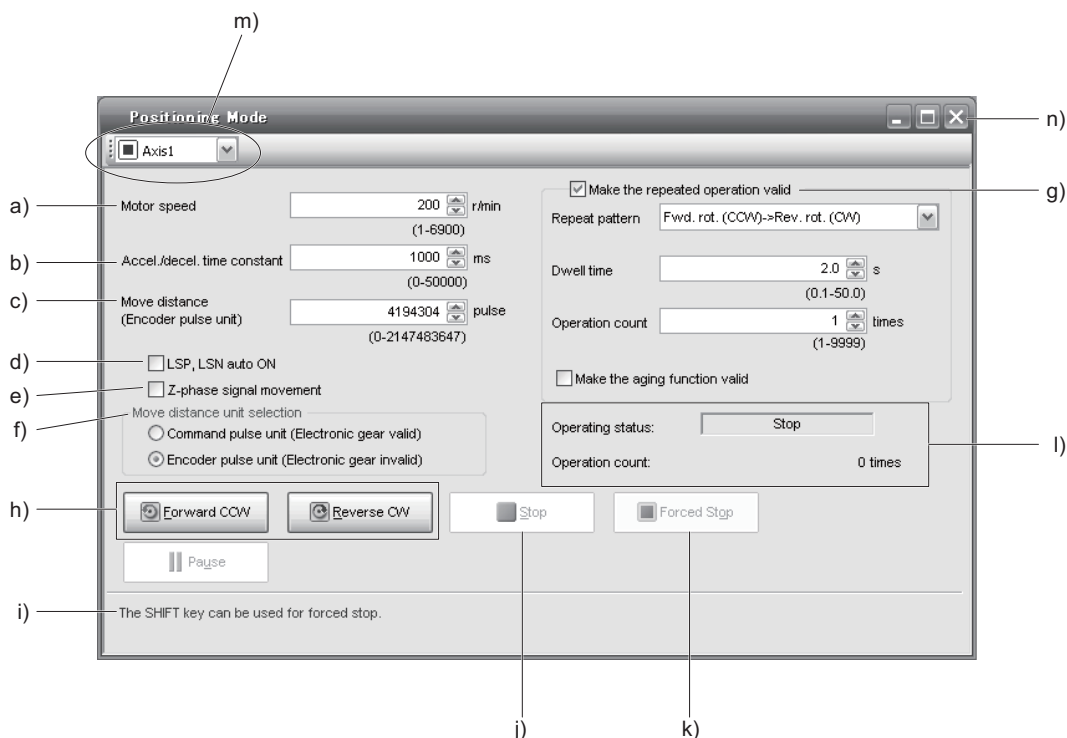
### (3) Позиционирование

#### ВНИМАНИЕ

- Для выполнения позиционирования требуется программное обеспечение MR Configurator2.
- При позиционировании должен быть включен сигнал EM2 (принудительный останов 2).

Позиционирование возможно и без получения команд от контроллера.

#### (a) Управление при позиционировании



a) Частота вращения [об/мин]

Ввести частоту вращения серводвигателя в поле Motor speed (скорость двигателя).

b) Постоянная времени ускорения/замедления [мс]

Ввести постоянную времени ускорения/замедления в поле Accel./decel time (время ускорения/замедления).

c) Длина хода [импульсы]

Ввести длину хода в поле Move distance (длина хода).

d) Автоматическое включение сигналов LSP/LSN

Для автоматической активации сигналов LSP и LSN программными средствами отметить галочкой флажок. Если данная функция не активирована, входы LSP и LSN требуется включать с помощью внешнего сигнала.

e) Перемещение до первого включения сигнала фазы Z

При активации этой функции перемещение будет происходить до тех пор, пока не будет достигнут конец хода и на направлении перемещения не появится первый сигнал фазы Z.

## 4. ЗАПУСК

### f) Выбор единиц перемещения

Здесь можно настроить измерение длины хода, заданной в пункте с), в управляющих импульсах или импульсах энкодера.

При выборе управляющих импульсов заданным значением будет величина, полученная путем умножения заданной длины хода на передаточное число электронного редуктора. При выборе импульсов энкодера длина хода не умножается на передаточное число электронного редуктора.

### g) Активация функции повтора

Для активации функции повтора отметить галочкой флажок. В следующей таблице приведены начальные установки и диапазон настройки параметров повтора.

Параметр	Начальная установка	Диапазон установки
Цикл повтора	Прямое вращение (против часовой стрелки) — обратное вращение (по часовой стрелке)	Прям. вращ. (против ч. с.) — обр. вращ. (по ч. с.) Прям. вращ. (против ч. с.) — прям. вращ. (против ч. с.) Обр. вращ. (по ч. с.) - прям. вращ. (против ч. с.) Обр. вращ. (по ч. с.) — обр. вращ. (по ч. с.)
Время выдержки [с]	2,0	0,1 ... 50,0
Количество циклов повтора	1	1 ... 9999 раз

Чтобы установить непрерывный режим работы с циклом повтора и временем выдержки, заданными по приведенной выше таблице, необходимо отметить галочкой флажок Make the aging function enabled (активация непрерывного режима).

### h) Вращение серводвигателя вперед/назад

Кнопка Forward CCW (вперед против часовой стрелки) запускает прямое вращение серводвигателя. Кнопка Reverse CW (назад по часовой стрелке) запускает обратное вращение серводвигателя.

### i) Пауза

С помощью этой кнопки можно временно остановить серводвигатель. Кнопка действует только при вращающемся двигателе.

### h) Останов

С помощью этой кнопки можно остановить вращение серводвигателя.

### к) Вынужденный останов

При нажатии кнопки Forced stop серводвигатель сразу останавливается. Кнопка действует только при вращающемся двигателе.

### l) Состояние серводвигателя в режиме повтора

Здесь отображается состояние серводвигателя и количество циклов в режиме повтора.

### m) Номер оси

Здесь отображается номер работающей оси.

### n) Завершение позиционирования

Нажать кнопку «Заккрыть» для отмены режима позиционирования и закрытия окна.

### (b) Индикация состояния

Во время позиционирования можно контролировать индикацию состояния.

## 4. ЗАПУСК

---

### (4) Работа без серводвигателя

Имеется возможность без подключения сервоусилителя к серводвигателю получать в зависимости от входных сигналов выходные сигналы и значения индикации, имитирующие работу с серводвигателем. Эту функцию можно использовать, к примеру, для проверки программы контроллера.

#### (a) Запуск работы без серводвигателя

После того, как будет установлено значение "\_ \_ \_1" параметра [PC60], включить и выключить электропитание. Затем подать пусковой сигнал как в обычном режиме.

#### (b) Завершение работы без серводвигателя

Для завершения работы без серводвигателя присвоить значение "\_ \_ \_0" параметру [PC60] и отключить электропитание.

### (5) Программное управление

Позиционирование можно выполнять без использования контроллера при помощи двух или более функций программного управления. При этом необходимо сбросить сигнал вынужденного останова. Данный режим можно использовать без подключения контроллера, вне зависимости от того, включен или выключен сервопривод.

Управление этими функциями осуществляется с помощью кнопок на экране программного управления ПО MR Configurator2. Подробную информацию об этом можно найти в руководстве по установке ПО MR Configurator2.

Функция управления	Использование экранных кнопок
Пуск	Нажать кнопку Operation start (запуск позиционирования).
Останов	Нажать кнопку Stop (останов позиционирования).
Вынужденный останов	Нажать кнопку Forced Stop (вынужденный останов).

### (6) Принудительный выходной сигнал (DO)

Выходные сигналы можно включать или выключать принудительно, независимо от состояния сервопривода. Эта функция используется для проверки сигнальных кабелей и т. п. Для управления этой функцией использовать экран принудительного выхода DO программы MR Configurator2.

## 5. ПАРАМЕТРЫ

### 5. ПАРАМЕТРЫ



#### ОСТОРОЖНО

- Использовать небольшой шаг при изменении или регулировании параметров, так как слишком большое изменение может привести к нестабильной работе сервосистемы.
- Нельзя изменять фиксированные значения параметров.
- Нельзя изменять параметры, зарезервированные за настройками изготовителя.
- Для настройки параметров использовать только значения, указанные в настоящем руководстве.

#### 5.1 Список параметров

##### ВНИМАНИЕ

- Чтобы вступили в силу параметры, имеющие символ \* в обозначении, необходимо после настройки этих параметров отключить (на 1 секунду или более) и опять включить питание сервоусилителя. Это время будет большим в зависимости от значения параметра [PF25 Функция SEMI-F47 – время обнаружения кратковременного сбоя электропитания (в режиме tough drive)], если функция SEMI-F47 активирована в параметре [PA20].
- Символы в столбце «Режим управления» указывают на применение параметра в следующих режимах:  
P: режим управления положением  
S: режим управления скоростью  
T: режим управления крутящим управлением

#### 5.1.1 Настройка базовых параметров ([PA\_ \_])

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PA01	*STY	Выбор режима управления	1000h		○	○	○
PA02	*REG	Оptionальный блок регенеративного торможения	0000h		○	○	○
PA03		Для настройки изготовителя	0000h				
PA04	*AOP1	Выбор функции A-1	2000h		○	○	
PA05	*FBP	Число управляющих входных импульсов на 1 оборот	10000		○		
PA06	CMX	Числитель передаточного отношения электронного редуктора (в формуле умножения на число управляющих импульсов)	1		○		
PA07	CDV	Знаменатель передаточного отношения электронного редуктора (в формуле умножения на число управляющих импульсов)	1		○		
PA08	ATU	Автонастройка	0001h		○	○	
PA09	RSP	Время отклика автонастройки	16		○	○	
PA10	INP	Порог включения сигнала «В позиции»	100	[импульсы]	○		
PA11	TLP	Ограничение крутящего момента, прямое вращение	100,0	[%]	○	○	○
PA12	TLN	Ограничение крутящего момента, обратное вращение	100,0	[%]	○	○	○
PA13	*PLSS	Формат импульсной посылки	0100h		○		
PA14	*POL	Направление вращения	0		○		
PA15	*ENR	Количество выходных импульсов энкодера	4000	[имп/об]	○	○	○
PA16	*ENR2	Количество выходных импульсов энкодера 2	1		○	○	○
PA17		Для настройки изготовителя	0000h				
PA18			0000h				
PA19	*BLK	Запрет записи параметров	00AAh		○	○	○
PA20	*TDS	Настройка функции tough drive	0000h		○	○	○
PA21	*AOP3	Выбор функции A-3	0001h		○	○	
PA22		Для настройки изготовителя	0000h				
PA23	DRAT	Запуск регистратора данных привода произвольным аварийным сигналом	0000h		○	○	○
PA24	AOP4	Выбор функции A-4	0000h		○	○	
PA25	OTHOV	Настройка одним касанием (one-touch) – допустимый уровень перерегулирования	0	[%]	○	○	
PA26	*AOP5	Выбор функции A-5	0000h		○	○	
PA27		Для настройки изготовителя	0000h				
PA28			0000h				



## 5. ПАРАМЕТРЫ

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PA29		Для настройки изготовителя	0000h				
PA30			0000h				
PA31			0000h				
PA32			0000h				

### 5.1.2 Настройка калибровочных параметров (параметров усиления/фильтров) ([PB\_ \_])

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PB01	FILT	Выбор режима настройки адаптивного фильтра (адаптивный фильтр II)	0000h		○	○	○
PB02	VRFT	Настройка фильтра для подавления вибрации (расширенная функция подавления вибрации II)	0000h		○		
PB03	PST	Время ускорения/замедления при позиционировании (регулируемое положение)	0	[мс]	○		
PB04	FFC	Упреждающее регулирование при регулировании положения	0	[%]	○		
PB05		Для настройки изготовителя	500				
PB06	GD2	Отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции двигателя	7,00	[x1]	○	○	
PB07	PG1	Коэффициент усиления при регулировании положения в виртуальном контуре	15,0	[рад/с]	○	○	
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура регулирования положения	37,0	[рад/с]	○		
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения	823	[рад/с]	○	○	
PB10	VIC	Интегральное звено контура регулирования частоты вращения	33,7	[мс]	○	○	
PB11	VDC	Дифференциальное звено контура регулирования частоты вращения	980		○	○	
PB12	OVA	Компенсация перерегулирования	0	[%]	○		
PB13	NH1	1-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	[Гц]	○	○	○
PB14	NHQ1	Выбор характеристики заграждающего фильтра 1	0000h		○	○	○
PB15	NH2	2-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	[Гц]	○	○	○
PB16	NHQ2	Выбор характеристики заграждающего фильтра 2	0000h		○	○	○
PB17	NHF	Фильтр для подавления резонанса при вращении вала	0000h		○	○	○
PB18	LPF	Настройка фильтра низких частот	3141	[рад/с]	○	○	
PB19	VRF11	Регулирование с подавлением вибрации 1 – частота вибрации	100,0	[Гц]	○		
PB20	VRF12	Регулирование с подавлением вибрации 1 – резонансная частота	100,0	[Гц]	○		
PB21	VRF13	Регулирование с подавлением вибрации 1 – Демпфирование с подавлением частоты вибрации	0,00		○		
PB22	VRF14	Регулирование с подавлением вибрации 1 - Демпфирование с подавлением резонансной частоты	0,00		○		
PB23	VFBF	Выбор фильтра низких частот	0100h		○	○	○
PB24	*MVS	Регулирование с подавлением небольшой вибрации	0000h		○		
PB25	*BOP1	Выбор функции В-1	0000h		○		
PB26	*CDP	Переключение коэффициентов усиления	0000h		○	○	
PB27	CDL	Порог для переключения коэффициентов усиления	10	[кИмп/с]/ [импульсы]/ [об/мин]	○	○	
PB28	CDT	Постоянная времени для переключения коэффициентов усиления	1	[мс]	○	○	ч
PB29	GD2B	Соотношение моментов инерции после переключения коэффициента усиления	7,00	[x1]	○	○	ч
PB30	PG2B	Коэффициент усиления контура регулирования положения (после переключения коэффициента усиления)	0,0	[рад/с]	○		
PB31	VG2B	Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения (после переключения коэффициента усиления)	0	[рад/с]	○	○	ч
PB32	VICB	Интегральное звено контура регулирования частоты вращения (после переключения коэффициента усиления)	0,0	[мс]	○	○	ч
PB33	VRF1B	Регулирование с подавлением вибрации 1 - частота вибрации после переключения коэффициента усиления	0,0	[Гц]	○		ч
PB34	VRF2B	Регулирование с подавлением вибрации 1 - резонансная частота после переключения коэффициента усиления	0,0	[Гц]	○		
PB35	VRF3B	Регулирование с подавлением вибрации 1 - демпфирование с подавлением частоты вибрации (после переключения коэффициента усиления)	0,00		○		
PB36	VRF4B	Регулирование с подавлением вибрации 1 - демпфирование с подавлением резонансной частоты (после переключения коэффициента усиления)	0,00		○		
PB37		Для настройки изготовителя	1600				
PB38			0,00				
PB39			0,00				
PB40			0,00				

## 5. ПАРАМЕТРЫ

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PB41		Для настройки изготовителя	0000h				
PB42			0000h				
PB43			0000h				
PB44			0.00				
PB45	CNHF	Управляющий заграждающий фильтр	0000h		o		
PB46	NH3	3-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	[Гц]	o	o	o
PB47	NHQ3	Выбор характеристики заграждающего фильтра 3	0000h		o	o	o
PB48	NH4	4-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	[Гц]	o	o	o
PB49	NHQ4	Выбор характеристики заграждающего фильтра 4	0000h		o	o	o
PB50	NH5	5-й фильтр для подавления механических резонансов	4500	[Гц]	o	o	o
PB51	NHQ5	Выбор характеристики заграждающего фильтра 5	0000h		o	o	o
PB52	VRF21	Регулирование с подавлением вибрации 2 - частота вибрации	100,0	[Гц]	o		
PB53	VRF22	Регулирование с подавлением вибрации 2 - резонансная частота	100,0	[Гц]	o		
PB54	VRF23	Регулирование с подавлением вибрации 2 - демпфирование с подавлением частоты вибрации	0,00		o		
PB55	VRF24	Регулирование с подавлением вибрации 2 - демпфирование с подавлением резонансной частоты	0,00		o		
PB56	VRF21B	Регулирование с подавлением вибрации 2 - частота вибрации после переключения коэффициента усиления	0,0	[Гц]	o		
PB57	VRF22B	Регулирование с подавлением вибрации 2 - резонансная частота после переключения коэффициента усиления	0,0	[Гц]	o		
PB58	VRF23B	Регулирование с подавлением вибрации 2 - демпфирование с подавлением частоты вибрации после переключения коэффициента усиления	0,00		o		
PB59	VRF24B	Регулирование с подавлением вибрации 2 - демпфирование с подавлением резонансной частоты после переключения коэффициента усиления	0,00		o		
PB60	PG1B	Коэффициент усиления виртуального контура (после переключения коэффициента усиления)	0,0	[рад/с]	o	o	
PB61		Для настройки изготовителя	0,0				
PB62			0000h				
PB63			0000h				
PB64			0000h				

### 5.1.3 Настройка дополнительных параметров ([PC\_ \_])

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PC01	STA	Время ускорения	0	[мс]		o	o
PC02	STB	Время замедления	0	[мс]		o	o
PC03	STC	S-образная характеристика ускорения/замедления	0	[мс]		o	o
PC04	TQC	Фильтр заданного значения крутящего момента	0	[мс]			o
PC05	SC1	Фиксированная частота вращения 1	100	[об/мин]		o	
		Ограничение частоты вращения 1					o
PC06	SC2	Фиксированная частота вращения 2	500	[об/мин]		o	
		Ограничение частоты вращения 2					o
PC07	SC3	Фиксированная частота вращения 3	1000	[об/мин]		o	
		Ограничение частоты вращения 3					o
PC08	SC4	Фиксированная частота вращения 4	200	[об/мин]		o	
		Ограничение частоты вращения 4					o
PC09	SC5	Фиксированная частота вращения 5	300	[об/мин]		o	
		Ограничение частоты вращения 5					o
PC10	SC6	Фиксированная частота вращения 6	500	[об/мин]		o	
		Ограничение частоты вращения 6					o
PC11	SC7	Фиксированная частота вращения 7	800	[об/мин]		o	
		Ограничение частоты вращения 7					o
PC12	VCM	Аналоговое регулирование частоты вращения – максимальное заданное значение	0	[об/мин]		o	
		Аналоговое ограничение частоты вращения - максимальное заданное значение					o
PC13	TLC	Крутящий момент при максимальном заданном значении	100,0	[%]			o
PC14	MOD1	Аналоговый выход 1	0000h		o	o	o
PC15	MOD2	Аналоговый выход 2	0001h		o	o	o

## 5. ПАРАМЕТРЫ

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PC16	MBR	Блокировка электромагнитного тормоза	0	[мс]	0	0	0
PC17	ZSP	Нулевая частота вращения	50	[об/мин]	0	0	0
PC18	*BPS	Стирание памяти аварийных сигналов	0000h		0	0	0
PC19	*ENRS	Вывод импульсов энкодера	0000h		0	0	0
PC20		Для настройки изготовителя	0				
PC21			0000h				
PC22	*COP1	Выбор функции С-1	0020h		0	0	0
PC23	*COP2	Выбор функции С-2	0000h			0	0
PC24	*COP3	Выбор функции С-3	0000h		0		
PC25		Для настройки изготовителя	0000h				
PC26		*COP5	Выбор функции С-5	0000h		0	0
PC27		Для настройки изготовителя	0000h				
PC28		Для настройки изготовителя	0000h				
PC29		0000h					
PC30	STA2	Время ускорения 2	0	[мс]		0	0
PC31	STB2	Время замедления 2	0	[мс]		0	0
PC32	CMX2	Числитель 2 для умножения на число управляющих входных импульсов	1		0		
PC33	CMX3	Числитель 3 для умножения на число управляющих входных импульсов	1		0		
PC34	CMX4	Числитель 4 для умножения на число управляющих входных импульсов	1		0		
PC35	TL2	Внутреннее ограничение крутящего момента 2	100,0	[%]	0	0	0
PC36	*DMD	Выбор индикации состояния	0000h		0	0	0
PC37	VCO	Смещение аналоговой заданной частоты вращения	0	[мВ]		0	
		Смещение аналогового ограничения частоты вращения				0	
PC38	TPO	Смещение аналогового заданного значения крутящего момента	0	[мВ]		0	
		Смещение аналогового ограничения крутящего момента					
PC39	MO1	Смещение аналогового выхода 1	0	[мВ]	0	0	0
PC40	MO2	Смещение аналогового выхода 2	0	[мВ]	0	0	0
PC41		Для настройки изготовителя	0				
PC42			0				
PC43	ERZ	Порог срабатывания аварийного сигнала по превышении заданной частоты вращения	0	[об]	0		
PC44		Для настройки изготовителя	0000h				
PC45			0000h				
PC46			0				
PC47			0				
PC48			0				
PC49			0				
PC50			0000h				
PC51	RSBR	Время замедления в режиме принудительного останова	100	[мс]	0		
PC52		Для настройки изготовителя	0				
PC53			0				
PC54	RSUP1	Величина компенсации для предотвращения свободного падения вертикальной оси	0	[0,0001 об]	0		
PC55		Для настройки изготовителя	0				
PC56			100				
PC57			0000h				
PC58			0				
PC59			0000h				
PC60	*COPD	Выбор функции С-D	0000h		0	0	0
PC61		Для настройки изготовителя	0000h				
PC62			0000h				
PC63			0000h				
PC64			0000h				
PC65			0000h				
PC66			0000h				
PC67			0000h				
PC68			0000h				

## 5. ПАРАМЕТРЫ

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PC69		Для настройки изготовителя	0000h				
PC70			0000h				
PC71			0000h				
PC72			0000h				
PC73			0000h				
PC74			0000h				
PC75			0000h				
PC76			0000h				
PC77			0000h				
PC78			0000h				
PC79			0000h				
PC80			0000h				

### 5.1.4 Настройка параметров ввода-вывода ([PD\_ \_])

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления								
					P	S	T						
PD01	*DIA1	Выбор автоматического включения входных сигналов 1	0000h		0	0	0						
PD02		Для настройки изготовителя	0000h										
PD03			*DI1L					Выбор входных сигналов 1L	0202h	0	0		
PD04			*DI1H					Выбор входных сигналов 1H	0002h			0	
PD05								Для настройки изготовителя	2100h				
PD06									0021h				
PD07									0704h				
PD08									0007h				
PD09									0805h				
PD10									0008h				
PD11			*DI5L					Выбор входных сигналов 5L	0703h		0	0	ч
PD12			*DI5H					Выбор входных сигналов 5H	0007h				0
PD13			*DI6L					Выбор входных сигналов 6L	0806h		0	0	ч
PD14	*DI6H	Выбор входных сигналов 6H	0008h				0						
PD15		Для настройки изготовителя	0000h										
PD16			0000h										
PD17	*DI8L	Выбор входных сигналов 8L	0A0Ah		0	0							
PD18	*DI8H	Выбор входных сигналов 8H	0000h				0						
PD19	*DI9L	Выбор входных сигналов 9L	0B0Bh		0	0							
PD20	*DI9H	Выбор входных сигналов 9H	0000h				0						
PD21		Для настройки изготовителя	2323h										
PD22			0023h										
PD23			0004h										
PD24	*DO2	Выбор выходных сигналов 2	000Ch		0	0	0						
PD25	*DO3	Выбор выходных сигналов 3	0004h		0	0	0						
PD26		Для настройки изготовителя	0007h										
PD27			0003h										
PD28	*DO6	Выбор выходных сигналов 6	0002h		0	0	0						
PD29	*DIF	Выбор фильтра входных сигналов	0004h		0	0	0						
PD30	*DOP1	Выбор функции D-1	0000h		0	0	0						
PD31		Для настройки изготовителя	0000h										
PD32			*DOP3					Выбор функции D-3	0000h	0			
PD33								Для настройки изготовителя	0000h				
PD34	DOP5	Выбор функции D-5	0000h		0	0	0						
PD35		Для настройки изготовителя	0000h										
PD36			0000h										
PD37			0000h										
PD38			0										

## 5. ПАРАМЕТРЫ

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PD39		Для настройки изготовителя	0				
PD40			0				
PD41			0000h				
PD42			0000h				
PD43			0000h				
PD44			0000h				
PD45			0000h				
PD46			0000h				
PD47			0000h				
PD48			0000h				

### 5.1.5 Настройка дополнительных параметров 2 ([PE\_ \_])

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PE01		Для настройки изготовителя	0000h				
PE02			0000h				
PE03			0003h				
PE04			1				
PE05			1				
PE06			400				
PE07			100				
PE08			10				
PE09			0000h				
PE10			0000h				
PE11			0000h				
PE12			0000h				
PE13			0000h				
PE14			0111h				
PE15			20				
PE16			0000h				
PE17			0000h				
PE18			0000h				
PE19			0000h				
PE20			0000h				
PE21			0000h				
PE22			0000h				
PE23			0000h				
PE24			0000h				
PE25			0000h				
PE26			0000h				
PE27			0000h				
PE28			0000h				
PE29			0000h				
PE30			0000h				
PE31			0000h				
PE32			0000h				
PE33			0000h				
PE34			1				
PE35			1				
PE36			0,0				
PE37			0,00				
PE38			0,00				
PE39			20				
PE40			0000h				

## 5. ПАРАМЕТРЫ

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PE41	EOP3	Выбор функции E-3	0000h		0	0	0
PE42		Для настройки изготовителя	0				
PE43			0,0				
PE44			0000h				
PE45			0000h				
PE46			0000h				
PE47			0000h				
PE48			0000h				
PE49			0000h				
PE50			0000h				
PE51			0000h				
PE52			0000h				
PE53			0000h				
PE54			0000h				
PE55			0000h				
PE56			0000h				
PE57			0,00				
PE58			0,00				
PE59			0,00				
PE60			0,00				
PE61							
PE62							
PE63							
PE64							

### 5.1.6 Настройка дополнительных параметров 3 ([PF\_ \_])

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PF01		Для настройки изготовителя	0000h				
PF02			0000h				
PF03			0000h				
PF04			0				
PF05			0				
PF06			0000h				
PF07			1				
PF08			1				
PF09			0000h				
PF10			0000h				
PF11			0000h				
PF12			10000				
PF13			100				
PF14			100				
PF15			2000				
PF16			0000h				
PF17			10				
PF18			0000h				
PF19			0000h				
PF20			0000h				
PF21	DRT	Установка времени переключения регистратора данных привода	0	[с]	0	0	0
PF22		Для настройки изготовителя	200				
PF23	OSCL1	Функция tough drive для подавления вибрации – уровень обнаружения колебаний	50	[%]	0	0	
PF24	*OSCL2	Подача аварийного сигнала в режиме tough drive для подавления вибрации	0000h		0	0	
PF25	CVAT	Функция SEMI-F47 – время обнаружения кратковременного сбоя электропитания (функция tough drive для обнаружения сбоев электропитания)	200	[мс]	0	0	0

## 5. ПАРАМЕТРЫ

№	Обозначение	Описание	Заводская настройка	Единица	Режим управления		
					P	S	T
PF26		Для настройки изготовителя	0				
PF27			0				
PF28			0				
PF29			0000h				
PF30			0				
PF31	FRIC	Функция машинного анализа – установка частоты вращения на основе оценки трения деталей двигателя	0	[об/мин]			
PF32		Для настройки изготовителя	50				
PF33			0000h				
PF34			0000h				
PF35			0000h				
PF36			0000h				
PF37			0000h				
PF38			0000h				
PF39			0000h				
PF40			0000h				
PF41			0000h				
PF42			0000h				
PF43			0000h				
PF44			0000h				
PF45			0000h				
PF46			0000h				
PF47			0000h				
PF48			0000h				

### 5.2 Подробный список параметров

#### ВНИМАНИЕ

- Присвоить значение каждому разряду "x" в столбце "Установочный разряд".

#### 5.2.1 Настройка базовых параметров ([PA\_ \_])

Номер/ обозначение/ описание	Установочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PA01 *STY Выбор режима управления	___x	Выбор режима управления Выбрать режим управления. 0: режим управления положением 1: режим управления положением и режим управления скоростью 2: режим управления скоростью 3: режим управления скоростью и режим управления крутящим моментом 4: режим управления крутящим моментом 5: режим управления крутящим моментом и режим управления положением	0h	0	0	0
	_ _x_	Для настройки изготовителя	0h			
	_ x_ _		0h			
	x_ _ _		1h			

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Завод- ская на- стройка [едини- ца]	Режим управле- ния															
				P	S	T													
PA02 *REG Опциональный блок реге- неративного торможения	-- x x	Опциональный блок регенеративного торможения Функция используется для выбора опционального блока регенеративного торможения. Неправильная настройка может привести к перегреву и возгоранию блока. Возникает ошибка параметра [AL. 37], если выбранный блок регенеративно-го торможения не подходит к сервоусилителю.  00: опциональный блок регенеративного торможения не используется. <ul style="list-style-type: none"> <li>• На сервоусилителях мощностью 200 Вт и выше тормозной резистор не применяется.</li> <li>• На сервоусилителях мощностью от 0,4 до 3 кВт применяется встроенный тормозной резистор.</li> </ul> 02: MR-RB032 03: MR-RB12 04: MR-RB32 05: MR-RB30 06: MR-RB50 (с вентилятором охлаждения)	00h	О	О	О													
	_ x _	Для настройки изготовителя	0h																
	x _ _ _		0h																
PA04 *AOP1 Выбор функ- ции A-1	_ _ _ x	Для настройки изготовителя	0h																
	_ _ x _		0h																
	_ x _ _		0h																
	x _ _ _	Выбор функции торможения в режиме принудительного останова 0: отключение функции торможения в режиме принудительного останова (EM1) 2: активация функции торможения в режиме принудительного останова (EM2) Подробное описание см. в таблице 5.1.	2h	О	О														
	<b>Таблица 5.1 Способ торможения</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Заданное зна- чение</th> <th rowspan="2">EM2/EM1</th> <th colspan="2">Способ торможения</th> </tr> <tr> <th>Сигнал EM2 или EM1 выключен</th> <th>Аварийный сигнал</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 _ _ _</td> <td>EM1</td> <td>Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без торможения в режиме принудительного останова.</td> <td>Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без торможения в режиме принудительного останова.</td> </tr> <tr> <td>2 _ _ _</td> <td>EM2</td> <td>Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после торможения в режиме принудительного останова.</td> <td>Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после торможения в режиме принудительного останова.</td> </tr> </tbody> </table>						Заданное зна- чение	EM2/EM1	Способ торможения		Сигнал EM2 или EM1 выключен	Аварийный сигнал	0 _ _ _	EM1	Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без торможения в режиме принудительного останова.	Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без торможения в режиме принудительного останова.	2 _ _ _	EM2	Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после торможения в режиме принудительного останова.
Заданное зна- чение	EM2/EM1	Способ торможения																	
		Сигнал EM2 или EM1 выключен	Аварийный сигнал																
0 _ _ _	EM1	Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без торможения в режиме принудительного останова.	Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается без торможения в режиме принудительного останова.																
2 _ _ _	EM2	Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после торможения в режиме принудительного останова.	Сигнал MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается после торможения в режиме принудительного останова.																
PA05 *FBR Число управ- ляющих вход- ных импульсов на оборот		Вращение серводвигателя происходит в зависимости от управляющих вход-ных импульсов заданных значений. Для активации значения этого параметра необходимо выбрать значение (1 _ _ _) «Число управляющих входных импульсов на оборот» для параметра [PA21] «Выбор электронного редуктора».  Диапазон настройки: 1000 ... 1000000	10000	О															



## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PA06 CMX Числитель передаточно- го отношения электронного редуктора (в формуле умножения на число управляющих импульсов)		<p>Установить числитель передаточного отношения электронного редуктора. Для активации этого параметра присвоить значение (0 __ __) «Электронный редуктор» параметру [PA21] «Выбор электронного редуктора». Стандартный диапазон настройки передаточного отношения электронного редуктора:</p> $\frac{1}{10} < \frac{CMX}{CDV} < 4000$ <p>Неправильная настройка может привести к возникновению шума во время разгона/торможения или невозможности работы двигателя с заданной частотой вращения и/или заданным временем разгона/торможения.</p> <p>Число управляющих входных импульсов на оборот Настройка параметра [PA05]: 1000 ... 1000000</p> <p>Настройку электронного редуктора следует производить при выключенном сервоприводе, чтобы не допустить его внезапного срабатывания в результате неправильно заданных значений.</p> <p>Диапазон настройки: 1 ... 16777215</p>	1	O		
PA07 CDV Знаменатель передаточно- го отношения электронного редуктора (в формуле умножения на число управляющих импульсов)		<p>Установить знаменатель передаточного отношения электронного редуктора. Для активации этого параметра присвоить значение (0 __ __) «Электронный редуктор» параметру [PA21] «Выбор электронного редуктора».</p> <p>Диапазон настройки: 1 ... 16777215</p>	1	O		

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Завод- ская на- стройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
РА08 АТУ Автонастрой- ка	___x	Выбор режима настройки коэффициентов усиления Выбрать режим настройки коэффициентов усиления. 0: режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция) 1: автонастройка 1 2: автонастройка 2 3: ручной режим 4: режим настройки двух коэффициентов усиления 2 Дополнительную информацию см. в таблице 5.2.	1h	0	0	
	__x_	Для настройки изготовителя	0h			
	_x__		0h			
	x___		0h			
<b>Таблица 5.2 Выбор режима настройки коэффициентов усиления</b>						
Заданное зна- чение		Режим настройки коэффициента усиления	Автоматически настраиваемый параметр			
---0		Режим настройки коэффициента усиления 1 (интерполяция)	[PB06 Отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции двигателя] [PB08 Коэффициент усиления контура регулиро- вания положения] [PB09 Коэффициент усиления контура регулиро- вания частоты вращения] [PB10 Интегральное звено контура регулирова- ния частоты вращения]			
---1		Автонастройка 1	[PB06 Отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции двигателя] [PB07 Коэффициент усиления виртуального контура] [PB08 Коэффициент усиления контура регулиро- вания положения] [PB09 Коэффициент усиления контура регулиро- вания частоты вращения] [PB10 Интегральное звено контура регулирова- ния частоты вращения]			
---2		Автонастройка 2	[PB07 Коэффициент усиления виртуального контура] [PB08 Коэффициент усиления контура регулиро- вания положения] [PB09 Коэффициент усиления контура регулиро- вания частоты вращения] [PB10 Интегральное звено контура регулирова- ния частоты вращения]			
---3		Ручной режим				
---4		Режим настройки коэффициента усиления 2	[PB08 Коэффициент усиления контура регулиро- вания положения] [PB09 Коэффициент усиления контура регулиро- вания частоты вращения] [PB10 Интегральное звено контура регулирова- ния частоты вращения]			

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция				Заводская настройка [единица]	Режим управления																																																																																																
							P	S	T																																																																																														
PA09 RSP Настройка отклика ав- тонастройки	Задать значение отклика автонастройки.	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">За- данное значе- ние</th> <th colspan="2">Характеристика машины</th> </tr> <tr> <th>Отклик</th> <th>Резонансная частота машины [Гц]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td rowspan="19">↑ Мед- ленный</td><td>2,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>3,6</td></tr> <tr><td>3</td><td>4,9</td></tr> <tr><td>4</td><td>6,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>11,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>12,7</td></tr> <tr><td>8</td><td>14,3</td></tr> <tr><td>9</td><td>16,1</td></tr> <tr><td>10</td><td>18,1</td></tr> <tr><td>11</td><td>20,4</td></tr> <tr><td>12</td><td>23,0</td></tr> <tr><td>13</td><td>25,9</td></tr> <tr><td>14</td><td>29,2</td></tr> <tr><td>15</td><td>32,9</td></tr> <tr><td>16</td><td>37,0</td></tr> <tr><td>17</td><td>41,7</td></tr> <tr><td>18</td><td>47,0</td></tr> <tr><td>19</td><td>52,9</td></tr> <tr><td>20</td><td>↓ Сред- ний</td><td>59,6</td></tr> </tbody> </table>		За- данное значе- ние	Характеристика машины		Отклик	Резонансная частота машины [Гц]	1	↑ Мед- ленный	2,7	2	3,6	3	4,9	4	6,6	5	10,0	6	11,3	7	12,7	8	14,3	9	16,1	10	18,1	11	20,4	12	23,0	13	25,9	14	29,2	15	32,9	16	37,0	17	41,7	18	47,0	19	52,9	20	↓ Сред- ний	59,6	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">За- данное значе- ние</th> <th colspan="2">Характеристика машины</th> </tr> <tr> <th>Отклик</th> <th>Резонансная частота машины [Гц]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td rowspan="20">↑ Сред- ний</td><td>67,1</td></tr> <tr><td>22</td><td>75,6</td></tr> <tr><td>23</td><td>85,2</td></tr> <tr><td>24</td><td>95,9</td></tr> <tr><td>25</td><td>108,0</td></tr> <tr><td>26</td><td>121,7</td></tr> <tr><td>27</td><td>137,1</td></tr> <tr><td>28</td><td>154,4</td></tr> <tr><td>29</td><td>173,9</td></tr> <tr><td>30</td><td>195,9</td></tr> <tr><td>31</td><td>220,6</td></tr> <tr><td>32</td><td>248,5</td></tr> <tr><td>33</td><td>279,9</td></tr> <tr><td>34</td><td>315,3</td></tr> <tr><td>35</td><td>355,1</td></tr> <tr><td>36</td><td>400,0</td></tr> <tr><td>37</td><td>446,6</td></tr> <tr><td>38</td><td>501,2</td></tr> <tr><td>39</td><td>571,5</td></tr> <tr><td>40</td><td>↓ Бы- стрый</td><td>642,7</td></tr> </tbody> </table>		За- данное значе- ние	Характеристика машины		Отклик	Резонансная частота машины [Гц]	21	↑ Сред- ний	67,1	22	75,6	23	85,2	24	95,9	25	108,0	26	121,7	27	137,1	28	154,4	29	173,9	30	195,9	31	220,6	32	248,5	33	279,9	34	315,3	35	355,1	36	400,0	37	446,6	38	501,2	39	571,5	40	↓ Бы- стрый	642,7	16	O	O	
		За- данное значе- ние	Характеристика машины																																																																																																				
			Отклик	Резонансная частота машины [Гц]																																																																																																			
		1	↑ Мед- ленный	2,7																																																																																																			
		2		3,6																																																																																																			
		3		4,9																																																																																																			
		4		6,6																																																																																																			
		5		10,0																																																																																																			
		6		11,3																																																																																																			
		7		12,7																																																																																																			
		8		14,3																																																																																																			
		9		16,1																																																																																																			
		10		18,1																																																																																																			
		11		20,4																																																																																																			
		12		23,0																																																																																																			
		13		25,9																																																																																																			
		14		29,2																																																																																																			
		15		32,9																																																																																																			
		16		37,0																																																																																																			
		17		41,7																																																																																																			
		18		47,0																																																																																																			
19	52,9																																																																																																						
20	↓ Сред- ний	59,6																																																																																																					
За- данное значе- ние	Характеристика машины																																																																																																						
	Отклик	Резонансная частота машины [Гц]																																																																																																					
21	↑ Сред- ний	67,1																																																																																																					
22		75,6																																																																																																					
23		85,2																																																																																																					
24		95,9																																																																																																					
25		108,0																																																																																																					
26		121,7																																																																																																					
27		137,1																																																																																																					
28		154,4																																																																																																					
29		173,9																																																																																																					
30		195,9																																																																																																					
31		220,6																																																																																																					
32		248,5																																																																																																					
33		279,9																																																																																																					
34		315,3																																																																																																					
35		355,1																																																																																																					
36		400,0																																																																																																					
37		446,6																																																																																																					
38		501,2																																																																																																					
39		571,5																																																																																																					
40		↓ Бы- стрый	642,7																																																																																																				
PA10 INP Порог включения сигнала «В позиции»	Установить порог включения сигнала «В позиции» в управляющих импульсах. Для установки порога в импульсах энкодера настроить параметр [PC24]. Диапазон настройки: 0 ... 65535	100 [им- пульсы]	O																																																																																																				
PA11 TLP Ограничение крутящего момента при прямом вращении	С помощью этого параметра можно ограничить крутящий момент, вырабаты- ваемый серводвигателем. Настройка параметра выполняется, как указано в разделе 3.6.1 (5). Большемому значению параметра [PA11 Ограничение крутящего момента при прямом вращении] или параметра [PA12 Ограничение крутящего момента при обратном вращении] будет соответствовать максимальное напряжение выходного сигнала (8 В). Максимальный крутящий момент принимается за 100 [%]. Параметр служит для ограничения крутящего момента при враще- нии серводвигателя против часовой стрелки в режиме потребления энергии или по часовой стрелке в режиме регенерации энергии. При установке параметра на "0,0" крутящий момент не вырабатывается. Диапазон настройки: 0,0... 100,0	100,0 [%]	O	O	o																																																																																																		
PA12 TLN Ограничение крутящего момента при обратном вращении	С помощью этого параметра можно ограничить крутящий момент, вызы- ваемый серводвигателем. Настройка параметра выполняется, как указано в разделе 3.6.1 (5). Большемому значению параметра [PA11 Ограничение крутящего момента при прямом вращении] или параметра [PA12 Ограничение крутящего момента при обратном вращении] будет соответствовать максимальное напряжение выходного сигнала (8 В). Максимальный крутящий момент принимается за 100 [%]. Параметр служит для ограничения крутящего момента при вра- щении серводвигателя по часовой стрелке в режиме потребления энергии или против часовой стрелки в режиме регенерации энергии. При установке параметра на "0,0" крутящий момент не вырабатывается. Диапазон настройки: 0,0 ...100,0	100,0 [%]	O	O	O																																																																																																		

## 5. ПАРАМЕТРЫ

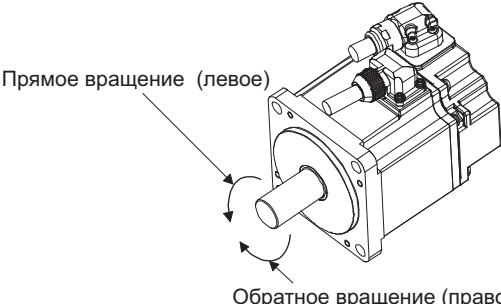
Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
РА13 *PLSS Формат импульсной посылки	__x	Выбор формы управляющего входного сигнала серии импульсов 0: серия импульсов прямого/обратного вращения 1: серия импульсов со знаком + 2: серия импульсов фазы А/фазы В (эти импульсы обрабатываются сервоу- силителем только после умножения на коэффициент 4.) См. настройки в таблице 5.3.	0h	O		
	__x_	Выбор логики серии импульсов 0: положительная логика 1: отрицательная логика См. настройки в таблице 5.3.	0h	O		
	_x__	Выбор фильтров для серии управляющих входных импульсов Правильный выбор фильтра позволяет повысить помехоустойчивость сервосистемы. 0: частота повторения управляющих входных импульсов - $\leq 4$ Мимп/с 1: частота повторения управляющих входных импульсов - $\leq 1$ Мимп/с 2: частота повторения управляющих входных импульсов - $\leq 500$ кимп/с 3: частота повторения управляющих входных импульсов - $\leq 200$ кимп /с Частоте 1 Мимп/с или меньше соответствует значение "1" параметра. Для ввода команд с частотой $>1$ Мимп/с и $\leq 4$ Мимп/с присвоить этому пара- метру значение "0". Если будет выбрано значение, не соответствующее частоте повторения управляющих импульсов, это может привести к следующим нарушениям: <ul style="list-style-type: none"> <li>• При завышении значения параметра выше уровня фактической частоты повторения импульсов произойдет снижение помехоустойчивости.</li> <li>• Занижение значения параметра ниже уровня фактической частоты по- вторения импульсов приведет к ошибке позиционирования.</li> </ul>	1h	O		
	x___	Для настройки изготовителя	0h			

Таблица 5.3 Выбор формы управляющего входного сигнала серии импульсов

За- данное значение	Формат серии импульсов	Задание прямого вра- щения	Задание обратного вращения
__ 1 0h	Серия импульсов прямого вращения	PP	
	Серия импульсов обратного вращения	NP	
__ 1 1h	Серия импульсов со знаком +	PP	
		NP	
__ 1 2h	Серия импульсов фазы А Серия импульсов фазы В	PP	
		NP	
__ 0 0h	Серия импульсов прямого вращения	PP	
	Серия импульсов обратного вращения	NP	
__ 0 1h	Серия импульсов со знаком +	PP	
		NP	
__ 0 2h	Серия импульсов фазы А Серия импульсов фазы В	PP	
		NP	

Стрелки на фронтах сигнала показывают, что по переднему или заднему фронту происходит управление. Серии импульсов фаз А и В обрабатываются только после умножения на коэффициент 4.

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления													
				P	S	T											
PA14 *POL Выбор направления вращения		<p>Устанавливает взаимосвязь между направлением вращения двигателя и направлением, задаваемым импульсами.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Заданное значение</th> <th colspan="2">Направление вращения серводвигателя</th> </tr> <tr> <th>Импульсы прямого вращения</th> <th>Импульсы обратного вращения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Против ч. с.</td> <td>По ч. с.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>По ч. с.</td> <td>Против ч. с.</td> </tr> </tbody> </table> <p>На рисунке показано направление вращения серводвигателя.</p>  <p>Диапазон настройки: 0, 1</p>	Заданное значение	Направление вращения серводвигателя		Импульсы прямого вращения	Импульсы обратного вращения	0	Против ч. с.	По ч. с.	1	По ч. с.	Против ч. с.	0	О		
Заданное значение	Направление вращения серводвигателя																
	Импульсы прямого вращения	Импульсы обратного вращения															
0	Против ч. с.	По ч. с.															
1	По ч. с.	Против ч. с.															
PA15 *ENR Количество выходных импульсов энкодера		<p>Для настройки количества импульсов, выдаваемых через выход энкодера, используются следующие значения: число импульсов, выдаваемых за один оборот серводвигателя, коэффициент деления или передаточное отношение электронного редуктора (после умножения на 4). В целях настройки числителя передаточного отношения электронного редуктора необходимо выбрать значение ( _ _ 3 _ ) для настройки «Передаточное число электронного редуктора импульсов фаз А и В» параметра [PC19] «Выбор количества выходных импульсов энкодера». Максимальная частота выходных импульсов равна 4,6 Мимп/с. Нельзя выходить за этот предел при настройке параметра.</p> <p>Диапазон настройки: 1 ... 4194304</p>	4000 [имп/ об]	О	О	О											
PA16 *ENR2 Количество выходных импульсов энкодера 2		<p>Настройка знаменателя передаточного отношения электронного редуктора для выходных импульсов фаз А и В В целях настройки этого параметра необходимо выбрать значение ( _ _ 3 _ ) для настройки «Передаточное число электронного редуктора импульсов фаз А и В» параметра [PC19] «Выбор количества выходных импульсов энкодера».</p> <p>Диапазон настройки: 1 ... 4194304</p>	1	О	О	О											

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Завод- ская на- стройка [единица]	Режим управления				
				P	S	T		
PA19 *BLK Запрет записи параметров		Выбрать значение и функцию считывания/записи для данного параметра. См. обзор настроек в таблице 5.4.	00AAh	0	0	0		
	<b>Таблица 5.4 Значения и функции для настройки параметра [PA19]</b>							
	PA19	Функция	PA	PB	PC	PD	PE	PF
	Кроме указанных ниже	Считывание	0					
		Запись	0					
	000Ah	Считывание	Только PA19					
		Запись	Только PA19					
	000Bh	Считывание	0	0	0			
		Запись	0	0	0			
	000Ch	Считывание	0	0	0	0		
		Запись	0	0	0	0		
	00AAh	Считывание	0	0	0	0	0	0
	(на- чальное значение)	Запись	0	0	0	0	0	0
	100Bh	Считывание	0					
Запись		Только PA19						
100Ch	Считывание	0	0	0	0			
	Запись	Только PA19						
10AAh	Считывание	0	0	0	0	0	0	
	Запись	Только PA19						
PA20 *TDS Настройка функции tough drive		Нельзя предотвратить подачу аварийных сигналов с помощью функции tough drive при сбоях электропитания и колебаниях нагрузки. С помощью параметров [PD24], [PD25] и [PD28] можно задать вход сигнала MTTR (работа в режиме tough drive) через контакты CN1-23, CN1-24 и CN1-49.						
	__x	Для настройки изготовителя	0h					
	__x_	Выбор функции tough drive для подавления вибрации 0: выключена 1: активирована Если данному параметру присвоить значение "1", это обеспечит при превышении уровня колебаний, установленного в параметре [PF23], подавление вибрации путем автоматического изменения заданных значений параметров [PB13 1-й фильтр для подавления механических резонансов] и [PB15 2-й фильтр для подавления механических резонансов]. Для выдачи аварийного сигнала обнаружения колебаний необходимо настроить параметр [PF24 Подача аварийного сигнала в режиме tough drive для подавления вибрации]. Подробную информацию см. в разделе 7.3.	0h	0	0			
	_x__	Выбор функции SEMI-F47 (функция tough drive для обнаружения кратковременных сбоев электропитания) 0: выключена 1: активирована Если данному параметру присвоить значение "1", это позволит при кратковременных сбоях электропитания избежать появления аварийного сигнала [AL. 10 Пониженное напряжение] за счет использования электроэнергии конденсатора сервоусилителя. Для этого в параметре [PF25 Функция SEMI-F47 – время обнаружения кратковременного сбоя электропитания (функция tough drive для обнаружения сбоев электропитания)] необходимо задать время до появления аварийного сигнала [AL. 10.1 Пониженное напряжение питания]. Если этот параметр действует, то перед включением электропитания с целью активации параметра, обозначенного символом "***", следует отключить питание на время, заданное параметром [PF25] + 1,5 с или более.	0h	0	0	0		
x__	Для настройки изготовителя	0h						

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Завод- ская на- стройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PA21 *AOP3 Выбор функ- ции А-3	___ x	Выбор функции настройки одним касанием (one-touch) 0: выключена 1: активирована  Эта функция недоступна, если разряду присвоено значение "0".	1h	O	O	
	_ x _	Для настройки изготовителя	0h			
	_ x _		0h			
	x ___	Выбор электронного редуктора 0: параметры электронного редуктора [PA06] и [PA07]) 1: количество управляющих входных импульсов на один оборот (парам. [PA05])	0h	O		
PA23 DRAT Запуск регистрато- ра данных привода про- извольным аварийным сигналом	__ x x	Настройка номера характеристики аварийного сигнала Установить значения разрядов для запуска регистратора данных привода с помощью номера характеристики произвольного аварийного сигнала. Если эти разряды имеют значение "0 0", активируется только настройка номера произвольного аварийного сигнала.	00h	O	O	O
	x x __	Настройка номера аварийного сигнала Установить значения разрядов для запуска регистратора данных привода с помощью номера произвольного аварийного сигнала. Если эти разряды имеют значение "0 0", функция запуска регистратора данных привода аварийным сигналом будет отключена.	00h	O	O	O
	Пример настройки: Чтобы регистратор данных привода активировался в случае аварии [AL. 50 Перегрузка 1], необходимо присвоить этому параметру значение "5 0 0 0". Чтобы регистратор данных привода активировался в случае аварии [AL. 50.3 Тепловая перегрузка 4], необходимо присвоить этому параметру значение "5 0 0 3".					
PA24 AOP4 Выбор функ- ции А-4	___ x	Выбор режима подавления вибрации 0: стандартный режим 1: тройной инерционный режим 2: медленный отклик  Если выбран стандартный режим или режим медленного отклика, функция «Регулирование с подавлением вибрации 2» недоступна. Если выбран тройной инерционный режим, недоступна функция упреждающего регулирования FFC. Необходимо остановить двигатель перед переключением режима управления, если выбран тройной инерционный режим или режим медленного отклика.	0h	O	O	
	_ x _	Для настройки изготовителя	0h	ч	ч	ч
	_ x _		0h	ч	ч	ч
	x ___		0h	ч		ч
PA25 OTH0V Настройка одним касанием (one-touch) – допустимый уровень перерегулирования		Установить допустимый уровень перерегулирования для режима настройки в процентах от значения параметра INP (в позиции). При этом настройке "0" будет соответствовать значение 50 %.	0 [%]	O	O	
PA26 *AOP5 Выбор функ- ции А-5	___ x	Выбор функции ограничения крутящего момента при кратковременном сбое электропитания 0: выключена 1: активирована Если для данного разряда выбрано значение "1", это позволит ограничить крутящий момент для экономии электроэнергии при кратковременном сбое питания и сократит вероятность возникновения аварийного сигнала [AL. 10 Пониженное напряжение]. Функция ограничения крутящего момента при кратковременном сбое электропитания активируется, если для параметра [PA20] выбрана настройка «Активирован (_ 1 __)» (включение функции SEMI-F47 «Функция tough drive для обнаружения кратковременных сбоев электропитания»).	0h	O	O	
	_ x _	Для настройки изготовителя	0h			
	_ x _		0h			
	x ___		0h			

## 5. ПАРАМЕТРЫ

### 5.2.2 Настройка калибровочных параметров (усиления/фильтров) ([PB\_ \_])

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PB01 FILT Режим настрой- ки адаптивного фильтра (адап- тивный фильтр II)	___ x	Выбор режима настройки фильтра Задать настройку адаптивного фильтра. Выбрать режим настройки 1-го фильтра для подавления механиче- ских резонансов. См. подробное описание в разделе 7.1.2. 0: выключен 1: автоматическая настройка (не использовать в режиме управления крутящим моментом) 2: ручная настройка	0h	0	0	0
	_ _ x _	Для настройки изготовителя	0h			
	_ x _ _		0h			
	x _ _ _		0h			
PB02 VRFT Настройка фильтра для регулирования с подавлением вибрации (рас- ширенная функ- ция подавления вибрации II)	___ x	Выбор режима настройки для регулирования с подавлением вибра- ции 1 Выбрать режим настройки функции регулирования с подавлением вибрации 1. См. подробное описание в разделе 7.1.5. 0: выключен 1: автоматическая настройка 2: ручная настройка	0h	0		
	_ _ x _	Выбор режима настройки для регулирования с подавлением вибра- ции 2 Выбрать режим настройки функции регулирования с подавлением вибрации 2. Для активации этого разряда выбрать значение (_ _ _ 1) для настройки «Тройной инерционный режим» параметра [PA24]. См. подробное описание в разделе 7.1.5. 0: выключен 1: автоматическая настройка 2: ручная настройка	0h	0		
	_ x _ _		0h			
	x _ _ _		0h			
PB03 PST Время ускоре- ния/замедления при пози- ционировании (регулирование положения)		<p>Функция используется для настройки задержки запуска при позицио- нировании. С помощью параметра [PB25 Выбор функции В-1] можно выбрать один из двух способов регулирования: "Задержка запуска" или "Линейное ускорение/замедление". Линейная константа времени ускорения/замедления ограничена величиной 10 мс. Более высокие настройки интерпретируются как 10 мс. Если выбрана линейная константа времени ускорения/замедления, параметру [PA01 Выбор режима управления] нельзя присваивать какое-либо другое значение, кроме "_ _ _ 0". В противном случае при переключении на режим регулирования положения произойдет не- медленный останов серводвигателя. Пример: плавная синхронизация по сигналам инкрементного энкоде- ра, выполняемая во время работы линии.</p> <p>Диапазон настройки: 0 ... 65535</p>	0 [мс]	0		



## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления												
				P	S	T										
PB04 FFC Упреждающее регулирование при регулировании положения (Feed Forwad)		С помощью этого параметра устанавливается функция упреждающего регулирования при регулировании положения. При настройке на 100 % и постоянной частоте вращения рассогласование практически равно нулю. Однако при торможении и разгоне могут возникать выбросы (перерегулирование), компенсируемые путем упреждающего регулирования. Если для данного параметра выбрано значение 100 %, рекомендуется установить константу времени ускорения, равную 1 с или больше, для разгона двигателя до номинальной частоты вращения.  Диапазон настройки: 0 ... 100	0 [%]	O												
PB06 GD2 Отношение момента инерции нагрузки к моменту инерции двигателя		Используется для задания соотношения моментов инерции нагрузки и двигателя. В зависимости от значения параметра [PA08] этот параметр может устанавливаться автоматически или вручную. См. значения для настройки в приведенной ниже таблице. При автоматической установке значение изменяется между 0,00 и 100,00.  Диапазон настройки: 0,00 ... 300,00	7,00 [x1]	O	O											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка параметра PA08</th> <th>Установка параметра PB06</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))</td> <td rowspan="2">Автоматически</td> </tr> <tr> <td>___1: (автонастройка 1)</td> </tr> <tr> <td>___2: (автонастройка 2)</td> <td rowspan="3">Вручную</td> </tr> <tr> <td>___3: (ручной режим)</td> </tr> <tr> <td>___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)</td> </tr> </tbody> </table>	Настройка параметра PA08	Установка параметра PB06	___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))	Автоматически	___1: (автонастройка 1)	___2: (автонастройка 2)	Вручную	___3: (ручной режим)	___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)					
Настройка параметра PA08	Установка параметра PB06															
___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))	Автоматически															
___1: (автонастройка 1)																
___2: (автонастройка 2)	Вручную															
___3: (ручной режим)																
___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)																
PB07 PG1 Коэффициент усиления при регулировании положения в виртуальном контуре		Настройка коэффициента усиления для регулирования отклика контура при позиционировании Для повышения скорости реагирования контура на команды позиционирования значение данного параметра следует увеличить. Это, однако, может привести к возникновению вибрации и/или шума. В зависимости от значения параметра [PA08] параметр PB07 может устанавливаться автоматически или вручную. См. значения для настройки в приведенной ниже таблице.  Диапазон настройки: 1,0 ... 2000,0	15,0 [рад/с]	O	O											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка параметра PA08</th> <th>Установка параметра PB07</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))</td> <td>Вручную</td> </tr> <tr> <td>___1: (автонастройка 1)</td> <td rowspan="2">Автоматически</td> </tr> <tr> <td>___2: (автонастройка 2)</td> </tr> <tr> <td>___3: (ручной режим)</td> <td rowspan="2">Вручную</td> </tr> <tr> <td>___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)</td> </tr> </tbody> </table>	Настройка параметра PA08	Установка параметра PB07	___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))	Вручную	___1: (автонастройка 1)	Автоматически	___2: (автонастройка 2)	___3: (ручной режим)	Вручную	___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)				
Настройка параметра PA08	Установка параметра PB07															
___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))	Вручную															
___1: (автонастройка 1)	Автоматически															
___2: (автонастройка 2)																
___3: (ручной режим)	Вручную															
___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)																
PB08 PG2 Коэффициент усиления контура регулирования положения		С помощью этого параметра устанавливается коэффициент усиления контура регулирования положения. Необходимо настроить этот параметр, чтобы повысить скорость реагирования контура на изменения нагрузки. Для повышения скорости реагирования контура на изменения нагрузки значение данного параметра следует увеличить. Это, однако, может привести к возникновению вибрации и/или шума. В зависимости от значения параметра [PA08] этот параметр может устанавливаться автоматически или вручную. См. значения для настройки в приведенной ниже таблице.  Диапазон настройки: 1,0 ... 2000,0	37,0 [рад/с]	O												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Настройка параметра PA08</th> <th>Установка параметра PB08</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))</td> <td rowspan="2">Автоматически</td> </tr> <tr> <td>___1: (автонастройка 1)</td> </tr> <tr> <td>___2: (автонастройка 2)</td> <td rowspan="3">Вручную</td> </tr> <tr> <td>___3: (ручной режим)</td> </tr> <tr> <td>___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)</td> </tr> </tbody> </table>	Настройка параметра PA08	Установка параметра PB08	___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))	Автоматически	___1: (автонастройка 1)	___2: (автонастройка 2)	Вручную	___3: (ручной режим)	___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)					
Настройка параметра PA08	Установка параметра PB08															
___0 (режим настройки двух коэффициентов усиления 1 (интерполяция))	Автоматически															
___1: (автонастройка 1)																
___2: (автонастройка 2)	Вручную															
___3: (ручной режим)																
___4: (режим настройки двух коэффициентов усиления 2)																

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PB09 VG2 Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения		С помощью этого параметра устанавливается коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения. Необходимо настроить этот параметр, если возникает вибрация из-за малой жесткости конструкции машины или большого люфта. Для повышения скорости реагирования контура значение данного параметра следует увеличить. Это, однако, может привести к возникновению вибрации и/или шума. В зависимости от значения параметра [PA08] этот параметр может устанавливаться автоматически или вручную. См. таблицу с настройками параметра [PB08].  Диапазон настройки: 20 ... 65535	823 [рад/с]	○	○	
PB10 VIC Интегральное звено контура регулирования частоты вращения		С помощью этого параметра устанавливается константа времени интегрального звена контура регулирования частоты вращения. Для повышения скорости реагирования контура значение данного параметра следует уменьшить. Это, однако, может привести к возникновению вибрации и/или шума. В зависимости от значения параметра [PA08] этот параметр может устанавливаться автоматически или вручную. См. таблицу с настройками параметра [PB08].  Диапазон настройки: 0,1 ... 1000,0	33,7 [мс]	○	○	
PB11 VDC Дифференциальное звено контура регулирования частоты вращения		Применяется для настройки дифференциального звена контура регулирования частоты вращения. Если действует сигнал РС (пропорциональное регулирование), то частота вращения регулируется с использованием дифференциального звена.  Диапазон настройки: 0 ... 1000	980	○	○	
PB12 OVA Компенсация перерегулирования		С помощью этого параметра устанавливается крутящий момент сил вязкого трения в % от частоты вращения серводвигателя. При медленном реагировании или ограниченном крутящем моменте эффективность этого параметра снижается.  Диапазон настройки: 0 ... 100	0 [%]	○		
PB13 NH1 1-й фильтр для подавления механических резонансов		1-й фильтр для подавления механических резонансов С помощью этого параметра настраивается частота режекции 1-го фильтра подавления механических резонансов. Данный параметр изменяется автоматически, если для параметра [PB01] (выбор режима настройки фильтра) выбрана установка «Автоматическая настройка (__ _1)». При выборе установки "Ручная настройка (__ _2)" для того же параметра заданное значение активируется.  Диапазон настройки: 10 ... 4500	4500 [Гц]	○	○	○
PB14 NHQ1 Выбор характеристики заграждающего фильтра 1		С помощью этого параметра устанавливается характеристика 1-го фильтра для подавления механических резонансов. Данный параметр изменяется автоматически, если для параметра [PB01] (выбор режима настройки фильтра) выбрана установка «Автоматическая настройка (__ _1)». Для ручной настройки данного параметра необходимо задать ручную настройку параметра [PB01].				
	__ _ x	Для настройки изготовителя	0h			
	__ _ x _	Ширина полосы режекции 0: -40 дБ 1: -14 дБ 2: -8 дБ 3: -4 дБ	0h	○	○	○
	_ x _ _	Ширина полосы режекции 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h	○	○	○
	x _ _ _	Для настройки изготовителя	0h			
PB15 NH2 2-й фильтр для подавления механических резонансов		С помощью этого параметра настраивается частота режекции 2-го фильтра подавления механических резонансов. Для активации заданного значения выбрать настройку «Активирован (__ _1)» для параметра [PB16] (функция «Выбор 2-го фильтра для подавления механических резонансов»).  Диапазон настройки: 10 ... 4500	4500 [Гц]	○	○	○

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Завод- ская на- стройка [единица]	Режим управления																																																																						
				P	S	T																																																																				
PB16 NHQ2 Выбор харак- теристики за- граждающего фильтра 2	___ x	Выбор 2-го фильтра для подавления механических резонансов 0: выключен 1: активирован	0h	O	O	O																																																																				
	__ x _	Ширина полосы режекции 0: -40 дБ 1: -14 дБ 2: -8 дБ 3: -4 дБ	0h	O	O	O																																																																				
	_ x __	Ширина полосы режекции 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h	O	O	O																																																																				
	x ___	Для настройки изготовителя	0h																																																																							
PB17 NHF Фильтр для подавления резонанса при враще- нии вала		С помощью этого параметра настраивается фильтр для подавления резонанса при вращении вала. Функция применяется для подавления низкочастотной вибрации машины. Значение этого параметра определяется автоматически в зависимости от характеристик используемого серводвигателя и соотношения моментов инерции, если для параметра [PB23] (функция: «Выбор фильтра для подавления резонанса при вращении вала») выбрана установка «Автоматическая настройка (___0)». Значение этого параметра настраивается вручную, если для параметра [PB23] выбрана установка «Ручная настройка (___1)». Заданное значение этого параметра деактивируется, если для параметра [PB23] (функция: «Выбор фильтра для подавления резонанса при вращении вала») выбрана установка «Выключен (___2)». Фильтр для подавления резонанса при вращении вала недоступен, если для параметра [PB49] (функция: «Выбор 4-го фильтра для подавления механических резонансов») выбрана настройка «Активирован (___1)».																																																																								
	___ x x	Выбор частоты для настройки фильтра для подавления резонанса при вращении вала См. настраиваемые значения в таблице 5.5. Выбрать значение частоты, наиболее близкое к требуемому значению частоты.	00h	O	O	O																																																																				
	_ x __	Ширина полосы режекции 0: -40 дБ 1: -14 дБ 2: -8 дБ 3: -4 дБ	0h	O	O	O																																																																				
	x ___	Для настройки изготовителя	0h																																																																							
<p>Таблица 5.5 Значения частоты для настройки фильтра для подавления резонанса при вращении вала</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>За- данное значе- ние</th> <th>Частота [Гц]</th> <th>За- данное значе- ние</th> <th>Частота [Гц]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>Деактивирован</td><td>10</td><td>562</td></tr> <tr><td>01</td><td>Деактивирован</td><td>11</td><td>529</td></tr> <tr><td>02</td><td>4500</td><td>12</td><td>500</td></tr> <tr><td>03</td><td>3000</td><td>13</td><td>473</td></tr> <tr><td>04</td><td>2250</td><td>14</td><td>450</td></tr> <tr><td>05</td><td>1800</td><td>15</td><td>428</td></tr> <tr><td>06</td><td>1500</td><td>16</td><td>409</td></tr> <tr><td>07</td><td>1285</td><td>17</td><td>391</td></tr> <tr><td>08</td><td>1125</td><td>18</td><td>375</td></tr> <tr><td>09</td><td>1000</td><td>19</td><td>360</td></tr> <tr><td>0A</td><td>900</td><td>1A</td><td>346</td></tr> <tr><td>0B</td><td>818</td><td>1B</td><td>333</td></tr> <tr><td>0C</td><td>750</td><td>1C</td><td>321</td></tr> <tr><td>0D</td><td>692</td><td>1D</td><td>310</td></tr> <tr><td>0E</td><td>642</td><td>1E</td><td>300</td></tr> <tr><td>0F</td><td>600</td><td>1F</td><td>290</td></tr> </tbody> </table>							За- данное значе- ние	Частота [Гц]	За- данное значе- ние	Частота [Гц]	00	Деактивирован	10	562	01	Деактивирован	11	529	02	4500	12	500	03	3000	13	473	04	2250	14	450	05	1800	15	428	06	1500	16	409	07	1285	17	391	08	1125	18	375	09	1000	19	360	0A	900	1A	346	0B	818	1B	333	0C	750	1C	321	0D	692	1D	310	0E	642	1E	300	0F	600	1F	290
За- данное значе- ние	Частота [Гц]	За- данное значе- ние	Частота [Гц]																																																																							
00	Деактивирован	10	562																																																																							
01	Деактивирован	11	529																																																																							
02	4500	12	500																																																																							
03	3000	13	473																																																																							
04	2250	14	450																																																																							
05	1800	15	428																																																																							
06	1500	16	409																																																																							
07	1285	17	391																																																																							
08	1125	18	375																																																																							
09	1000	19	360																																																																							
0A	900	1A	346																																																																							
0B	818	1B	333																																																																							
0C	750	1C	321																																																																							
0D	692	1D	310																																																																							
0E	642	1E	300																																																																							
0F	600	1F	290																																																																							

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления										
				P	S	T								
PB18 LPF Настройка фильтра низких частот		В приведенной ниже таблице показано соотношение между параметрами PB23 и PB18. Диапазон настройки: 100 ... 18000	3141 [рад/с]	O	O									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>[PB23]</th> <th>[PB18]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>__0__ (начальное значение)</td> <td>Автоматическая настройка</td> </tr> <tr> <td>__1__</td> <td>Заданное значение активировано</td> </tr> <tr> <td>__2__</td> <td>Заданное значение деактивировано</td> </tr> </tbody> </table>	[PB23]	[PB18]	__0__ (начальное значение)	Автоматическая настройка	__1__	Заданное значение активировано	__2__	Заданное значение деактивировано				
[PB23]	[PB18]													
__0__ (начальное значение)	Автоматическая настройка													
__1__	Заданное значение активировано													
__2__	Заданное значение деактивировано													
PB19 VRF11 Регулирование с подавлением вибрации 1 – частота вибрации		<p>Для этого параметра вводится частота низкочастотных вибраций машины, которые требуется подавить (функция «Регулирование с подавлением вибрации 1»).</p> <p>Данный параметр устанавливается автоматически, если для параметра [PB02] (функция: «Выбор режима настройки для регулирования с подавлением вибрации 1») выбрана установка «Автоматическая настройка (__1__)».</p> <p>Этот параметр настраивается вручную, если для параметра [PB02] выбрана установка «Ручная настройка (__2__)». См. подробное описание в разделе 7.1.5.</p> <p>Диапазон настройки: 0,1 ... 300,0</p>	100,0 [Гц]	O										
PB20 VRF12 Регулирование с подавлением вибрации 1 – резонансная частота		<p>Для настройки этого параметра вводится резонансная частота низкочастотных вибраций машины, которые требуется подавить (функция «Регулирование с подавлением вибрации 1»).</p> <p>Данный параметр устанавливается автоматически, если для параметра [PB02] (функция: «Выбор режима настройки для регулирования с подавлением вибрации 1») выбрана установка «Автоматическая настройка (__1__)».</p> <p>Этот параметр настраивается вручную, если для параметра [PB02] выбрана установка «Ручная настройка (__2__)». См. подробное описание в разделе 7.1.5.</p> <p>Диапазон настройки: 0,1 ... 300,0</p>	100,0 [Гц]	O										
PB21 VRF13 Регулирование с подавлением вибрации 1 – демпфирование с подавлением частоты вибра- ции		<p>С помощью этого параметра вводится демпфирование с подавлением частоты низкочастотных вибраций машины (функция «Регулирование с подавлением вибрации 1»).</p> <p>Данный параметр устанавливается автоматически, если для параметра [PB02] (функция: «Выбор режима настройки для регулирования с подавлением вибрации 1») выбрана установка «Автоматическая настройка (__1__)».</p> <p>Этот параметр настраивается вручную, если для параметра [PB02] выбрана установка «Ручная настройка (__2__)». См. подробное описание в разделе 7.1.5.</p> <p>Диапазон настройки: 0,00 ... 0,30</p>	0,00	O										
PB22 VRF14 Регулирование с подавлением вибрации 1 - демпфирование с подавлением резонансной частоты		<p>С помощью этого параметра вводится демпфирование с подавлением резонансной частоты низкочастотных вибраций машины (функция «Регулирование с подавлением вибрации 1»).</p> <p>Данный параметр устанавливается автоматически, если для параметра [PB02] (функция: «Выбор режима настройки для регулирования с подавлением вибрации 1») выбрана установка «Автоматическая настройка (__1__)».</p> <p>Этот параметр настраивается вручную, если для параметра [PB02] выбрана установка «Ручная настройка (__2__)». См. подробное описание в разделе 7.1.5.</p> <p>Диапазон настройки: 0,00 ... 0,30</p>	0,00	O										
PB23 VFBF Выбор фильтра низких частот	___x	<p>Выбор фильтра для подавления резонанса при вращении вала</p> <p>0: автоматическая настройка</p> <p>1: ручная настройка</p> <p>2: выключен</p> <p>Фильтр для подавления резонанса при вращении вала недоступен, если для параметра [PB49] (функция: «Выбор 4-го фильтра для подавления механических резонансов») выбрана настройка «Активирован (__1__)».</p>	0h	O	O	O								
	__x__	<p>Выбор фильтра низких частот</p> <p>0: автоматическая настройка</p> <p>1: ручная настройка</p> <p>2: выключен</p>	0h	O	O									
	_x__	Для настройки изготовителя	1h											
	x___		0h											

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PB24 *MVS Подавление небольшой вибрации	___ x	Выбор функции подавления небольшой вибрации 0: активирована 1: деактивирована Для активации этого параметра необходимо выбрать настройку «Ручной режим (___ 3)» для параметра [PA08] (функция «Выбор режима настройки коэффициентов усиления»). Этот параметр не применяется в режиме управления скоростью.	0h	○		
	_ x _	Для настройки изготовителя	0h			
	_ x _		0h			
	x _ _		0h			
PB25 *BOP1 Выбор функ- ции В-1	___ x	Для настройки изготовителя	0h			
	_ _ x _	Выбор типа фильтра (постоянной времени) для ускорения/замедления серводвигателя при регулировании положения 0: задержка запуска 1: линейное ускорение/замедление Нельзя переключать режим управления, если выбрана настройка «Линейное ускорение/замедление». В противном случае при переключении режима управления произойдет немедленный останов серводвигателя.	0h	○		
	_ x _	Для настройки изготовителя	0h			
	x _ _		0h			
PB26 *CDP Переключение коэффициентов усиления	Выбор переключения коэффициентов усиления. С помощью этого параметра можно определить условия, при которых активируются значения, заданные в параметрах [PB29] - [PB36], [PB56] - [PB60], действующие после переключения коэффициентов усиления.					
	___ x	Переключение коэффициентов усиления 0: не действует 1: переключение усиления по внешнему сигналу (CDP) 2: заданное значение частоты 3: диапазон отключение 4: частота вращения серводвигателя	0h	○	○	
	_ _ x _	Порог для переключения усиления 0: коэффициент усиления после переключения активируется, если его значение равно или больше порогового значения 1: коэффициент усиления после переключения активируется, если его значение равно или меньше порогового значения	0h	○	○	
	_ x _	Для настройки изготовителя	0h			
	x _ _		0h			
PB27 CDL Порог пере- ключения коэффициентов усиления		Используется для установки пороговых значений заданной частоты рассогласования импульсов и частоты вращения серводвигателя (в зависимости от настройки параметра [PB26]). Единицы, в которых заданы эти значения, зависят от выбранного порога переключения (см. раздел 7.2.3).  Диапазон настройки: 0 ... 9999	10 [кимп/с] /[импуль- сы] /[об/ мин]	○	○	
PB28 CDT Постоянная времени для переключения коэффициентов усиления		Постоянная времени для переключения коэффициентов усиления за- висит от настройки параметров [PB26] и [PB27].  Диапазон настройки: 0 ... 100	1 [мс]	○	○	
PB29 GD2B Соотношение моментов инерции после переключения коэффициента усиления		Используется для установки отношения момента инерции нагрузки к мо- менту инерции двигателя после переключения коэффициента усиления. Этот параметр действует, если выбрана настройка «Ручной режим (___ _3)» параметра [PA08] (функция «Выбор режима настройки коэффициен- тов усиления»).  Диапазон настройки: 0,00 ... 300,00	7,00 [x1]	○	○	
PB30 PG2B Коэффициент усиления кон- тура регулиро- вания поло- жения (после переключения коэффициента усиления)		Служит для настройки усиления контура регулирования положения по- сле переключения коэффициента усиления. Если задаваемое значение меньше 1,0 рад/с, оно должно быть равным значению параметра [PB08]. Этот параметр действует, если выбрана настройка «Ручной режим (___ _3)» параметра [PA08] (функция «Выбор режима настройки коэффициен- тов усиления»).  Диапазон настройки: 0,0 ... 2000,0	0,0 [рад/с]	○		

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управ- ления		
				P	S	T
PB31 VG2B Коэффициент усиления контура регулирования частоты вращения (после переключе- ния коэффициен- та усиления)		Служит для настройки усиления контура регулирования частоты вращения после переключения коэффициента усиления. Если задаваемое значение меньше 20 рад/с, оно должно быть равным значе- нию параметра [PB09]. Этот параметр действует, если выбрана настройка «Ручной режим (___3)» параметра [PA08] (функция «Выбор режима настройки коэффициентов уси- ления»).	0 [рад/с]	○	○	
PB32 VICB Интегральное звено контура регулирования частоты вращения (после переключе- ния коэффициен- та усиления)		Служит для настройки интегрального коэффициента усиления контура регу- лирования частоты вращения после переключения усиления. Если задаваемое значение меньше 0,1 м/с, оно должно быть равным значе- нию параметра [PB10]. Этот параметр действует, если выбрана настройка «Ручной режим (___3)» параметра [PA08] (функция «Выбор режима настройки коэффициентов уси- ления»).	0,0 [м/с]	○	○	
PB33 VRF1B Регулирование с подавлением ви- брации 1 - частота вибрации после переключения коэффициента усиления		Служит для настройки частоты вибрации для подавления вибрации после переключения коэффициента усиления (группа параметров «Регулирование с подавлением вибрации 1»).	0,0 [Гц]	○		
PB34 VRF2B Регулирование с подавлением вибрации 1 - резо- нансная частота после переключе- ния коэффициен- та усиления		Служит для настройки резонансной частоты для подавления вибрации после переключения коэффициента усиления (группа параметров «Регулирование с подавлением вибрации 1»).	0,0 [Гц]	○		
PB35 VRF3B Регулирование с подавлением вибрации 1 - демпфирование с подавлением частоты вибрации (после переключе- ния коэффициен- та усиления)		Служит для настройки демпфирования с подавлением частоты вибрации после переключения коэффициента усиления (группа параметров «Регулиро- вание с подавлением вибрации 1»).	0,00	○		
PB36 VRF4B Регулирование с подавлением вибрации 1 - демпфирование с подавлением резонансной частоты (после переключения коэффициента усиления)		Служит для настройки демпфирования с подавлением резонансной частоты после переключения коэффициента усиления (группа параметров «Регулиро- вание с подавлением вибрации 1»).	0,00	○		



## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PB45 CNHF Режектор- ный фильтр управления	Установить режекторный фильтр управления.					
	__ x	Выбор частоты установки режекторного фильтра управления Соотношение установочных значений и частоты см. в таблице 5.6.		00h	O	
	_ x _	Выбор глубины режекции Подробно см. таблицу 5.7.		0h	O	
	x _ _	Для настройки изготовителя		0h		
Таблица 5.6 Выбор частоты установки режекторного фильтра управления						
	Устано- вочное значение	Частота (Гц)	Устано- вочное значе- ние	Частота (Гц)	Устано- вочное значе- ние	Частота (Гц)
	00	Отключено	20	70	40	17,6
	01	2250	21	66	41	16,5
	02	1125	22	62	42	15,6
	03	750	23	59	43	14,8
	04	562	24	56	44	14,1
	05	450	25	53	45	13,4
	06	375	26	51	46	12,8
	07	321	27	48	47	12,2
	08	281	28	46	48	11,7
	09	250	29	45	49	11,3
	0A	225	2A	43	4A	10,8
	0B	204	2B	41	4B	10,4
	0C	187	2C	40	4C	10
	0D	173	2D	38	4D	9,7
	0E	160	2E	37	4E	9,4
	0F	150	2F	36	4F	9,1
	10	140	30	35,2	50	8,8
	11	132	31	33,1	51	8,3
	12	125	32	31,3	52	7,8
	13	118	33	29,6	53	7,4
	14	112	34	28,1	54	7,0
	15	107	35	26,8	55	6,7
	16	102	36	25,6	56	6,4
	17	97	37	24,5	57	6,1
	18	93	38	23,4	58	5,9
	19	90	39	22,5	59	5,6
	1A	86	3A	21,6	5A	5,4
	1B	83	3B	20,8	5B	5,2
	1C	80	3C	20,1	5C	5,0
	1D	77	3D	19,4	5D	4,9
	1E	75	3E	18,8	5E	4,7
	1F	72	3F	18,2	5F	4,5
Таблица 5.7 Выбор глубины режекции						
	Установочное значение	Глубина [дБ]	Установочное значение	Глубина [дБ]		
	0	-40,0	8	-6,0		
	1	-24,1	9	-5,0		
	2	-18,1	A	-4,1		
	3	-14,5	B	-3,3		
	4	-12,0	C	-2,5		
	5	-10,1	D	-1,8		
	6	-8,5	E	-1,2		
	7	-7,2	F	-0,6		

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PВ46 NH3 Фильтр по- давления резонанса установки 3		Установить частоту режекции фильтра подавления резонанса установки 3. Для подключения установочного значения выбрать настройку «Активирован (__1)» (функция «Выбор фильтра подавления резонанса установки 3») для параметра [PВ47].  Диапазон настройки: от 10 до 4500	4500 [Гц]	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PВ47	Установить форму фильтра подавления резонанса установки 3.					
NHQ3 Выбор фор- мы режекции 3	___x	Выбор фильтра подавления резонанса установки 3 0: выключен 1: активирован	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	__x_	Выбор глубины режекции 0: -40 дБ 1: -14 дБ 2: -8 дБ 3: -4 дБ	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	_x__	Выбор ширины полосы режекции 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	x___	Для настройки изготовителя	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PВ48 NH4 Фильтр по- давления резонанса установки 4		Установить частоту режекции фильтра подавления резонанса установки 4. Для подключения установочного значения выбрать настройку «Активирован (__1)» (функция «Выбор фильтра подавления резонанса установки 4») для параметра [PВ49].  Диапазон настройки: от 10 до 4500	4500 [Гц]	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PВ49	Установить форму фильтра подавления резонанса установки 4.					
NHQ4 Выбор фор- мы режекции 4	___x	Выбор фильтра подавления резонанса установки 4 0: выключен 1: активирован При выборе настройки «Активирован» данного разряда функция «Фильтр подавления резонанса вала» для пар. [PВ17] недоступна.	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	__x_	Выбор глубины режекции 0: -40 дБ 1: -14 дБ 2: -8 дБ 3: -4 дБ	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	_x__	Выбор ширины полосы режекции 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	x___	Для настройки изготовителя	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PВ50 NH5 Фильтр по- давления резонанса установки 5		Установить частоту режекции фильтра подавления резонанса установки 5. Для подключения установочного значения выбрать настройку «Активирован (__1)» (функция «Выбор фильтра подавления резонанса установки 5») для пар. [PВ51].  Диапазон настройки: от 10 до 4500	4500 [Гц]	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PB51 NHQ5 Выбор фор- мы режекции 5	Установить форму фильтра подавления резонанса установки 5. При выборе опции «Активирован (_ _ _1)» (функция «Выбор надежного фильтра») для пар. [PE41] фильтр по- давления резонанса установки недоступен.					
	_ _ _ x	Выбор фильтра подавления резонанса установки 5 0: выключен 1: активирован	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	_ _ x _	Выбор глубины режекции 0: -40 дБ 1: -14 дБ 2: -8 дБ 3: -4 дБ	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	_ x _ _	Выбор ширины полосы режекции 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	x _ _ _	Для настройки изготовителя	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB52 VRF21 Управление подавлением вибрации 2 –частота вибрации		Установить частоту вибрации для управления подавлением вибрации 2 для подавления низкочастотной вибрации установки. При выборе настройки «Автоматическая установка (_ _1_)» (функция «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 2») для пар. [PB02] данный параметр будет задаваться автоматически. Для ручной установки выбрать настройку «Ручная установка (_ _2_)». Для подключения значения выбрать настройку «3 режим инерции (_ _ _1)» (функция «Выбор режима подавления вибрации») для пар. [PA24]. Диапазон настройки: от 0,1 до 300,0	100,0 [Гц]	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB53 VRF22 Управление подавлением вибрации 2 –частота резонанса		Установить частоту резонанса для управления подавлением вибрации 2 для подавления низкочастотной вибрации установки. При выборе настройки «Автоматическая установка (_ _1_)» (функция «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 2») для пар. [PB02] данный параметр будет задаваться автоматически. Для ручной установки выбрать настройку «Ручная установка (_ _2_)». Для подключения значения выбрать опцию «3 режим инерции (_ _ _1)» (функция «Выбор режима подавления вибрации») в пар. [PA24]. Диапазон настройки: от 0,1 до 300,0	100,0 [Гц]	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB54 VRF23 Управление подавлением вибрации 2 –демпфиро- вание частоты вибрации		Установить демпфирование частоты вибрации для управления подавлени- ем вибрации 2 для подавления низкочастотной вибрации установки. При выборе настройки «Автоматическая установка (_ _1_)» (функция «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 2») для пар. [PB02] данный параметр будет задаваться автоматически. Для ручной установки выбрать настройку «Ручная установка (_ _2_)». Для подключения значения выбрать настройку «3 режим инерции (_ _ _1)» (функция «Выбор режима подавления вибрации») для пар. [PA24]. Диапазон настройки: от 0,00 до 0,30	0,00	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PB55 VRF24 Управление подавлением вибрации 2 –демпфиро- вание частоты резонанса		Установить демпфирование частоты резонанса для управления подавлени- ем вибрации 2 для подавления низкочастотной вибрации установки. При выборе настройки «Автоматическая установка (_ _1_)» (функция «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 2») для пар. [PB02] данный параметр будет задаваться автоматически. Для ручной установки выбрать настройку «Ручная установка (_ _2_)». Для подключения значения выбрать настройку «3 режим инерции (_ _ _1)» (функция «Выбор режима подавления вибрации») в пар. [PA24]. Диапазон настройки: от 0,00 до 0,30	0,00	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PB56 VRF21B Управление подавлением вибрации 2 —частота ви- брации после включения усиления		<p>Установить частоту вибрации для управления подавлением вибрации 2 после включения усиления. При установке значения менее 0,1 Гц оно должно быть равным значению пар. [PB52]. Данный параметр подключается только при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функция «Выбор режима настройки усиления» в пар. [PA08] установлена на «Ручной режим ( __ 3 )».</li> <li>• Функция «Выбор режима подавления вибрации» в пар. [PA24] установлена на «Режим инерции 3 ( __ 1 )».</li> <li>• Функция «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации» в пар. [PB02] установлена на «Ручная установка ( _ 2 _ )».</li> <li>• Функция «Выбор включения усиления» в пар. [PB26] установлена на «Устройство ввода (включение усиления (CDP)) ( __ 1 )».</li> </ul> <p>Включение на ходу может привести к перегрузке. Производить включение только после останова серводвигателя.</p> <p>Диапазон настройки: от 0,0 до 300,0</p>	0,0 [Гц]	○		
PB57 VRF22B Управление подавлением вибрации 2 —частота ре- зонанса после включения усиления		<p>Установить частоту резонанса для управления подавлением вибрации 2 после включения усиления. При установке значения менее 0,1 Гц оно должно быть равным значению пар. [PB53]. Данный параметр подключается только при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функция «Выбор режима настройки усиления» в пар. [PA08] установлена на «Ручной режим ( __ 3 )».</li> <li>• Функция «Выбор режима подавления вибрации» в пар. [PA24] установлена на «Режим инерции 3 ( __ 1 )».</li> <li>• Функция «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации» в пар. [PB02] установлена на «Ручная установка ( _ 2 _ )».</li> <li>• Функция «Выбор включения усиления» в пар. [PB26] установлена на «Устройство ввода (включение усиления (CDP)) ( __ 1 )».</li> </ul> <p>Включение на ходу может привести к перегрузке. Производить включение только после останова серводвигателя.</p> <p>Диапазон настройки: от 0,0 до 300,0</p>	0,0 [Гц]	○		
PB58 VRF23B Управление подавлением вибрации 2 —демп- фирование частоты ви- брации после включения усиления		<p>Установить демпфирование частоты вибрации для управления подавлением вибрации 2 после включения усиления. Данный параметр подключается только при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функция «Выбор режима настройки усиления» в пар. [PA08] установлена на «Ручной режим ( __ 3 )».</li> <li>• Функция «Выбор режима подавления вибрации» в пар. [PA24] установлена на «Режим инерции 3 ( __ 1 )».</li> <li>• Функция «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации» в пар. [PB02] установлена на «Ручная установка ( _ 2 _ )».</li> <li>• Функция «Выбор включения усиления» в пар. [PB26] установлена на «Устройство ввода (включение усиления (CDP)) ( __ 1 )».</li> </ul> <p>Включение на ходу может привести к перегрузке. Производить включение только после останова серводвигателя.</p> <p>Диапазон настройки: от 0,00 до 0,30</p>	0,00	○		
PB59 VRF24B Управление подавлением вибрации 2 —демп- фирование частоты ре- зонанса после включения усиления		<p>Установить демпфирование частоты резонанса для управления подавлением вибрации 2 после включения усиления. Данный параметр подключается только при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функция «Выбор режима настройки усиления» в пар. [PA08] установлена на «Ручной режим ( __ 3 )».</li> <li>• Функция «Выбор режима подавления вибрации» в пар. [PA24] установлена на «Режим инерции 3 ( __ 1 )».</li> <li>• Функция «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации» в пар. [PB02] установлена на «Ручная установка ( _ 2 _ )».</li> <li>• Функция «Выбор включения усиления» в пар. [PB26] установлена на «Устройство ввода (включение усиления (CDP)) ( __ 1 )».</li> </ul> <p>Включение на ходу может привести к перегрузке. Производить включение только после останова серводвигателя.</p> <p>Диапазон настройки: от 0,00 до 0,30</p>	0,00	○		

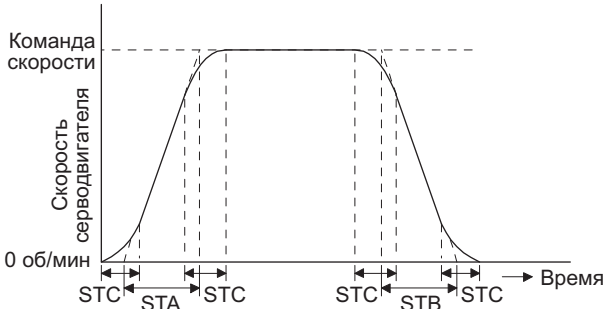
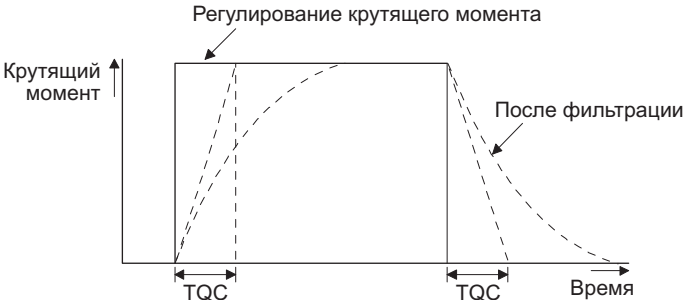
## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PВ60 PG1В Усиление контура по- сле вклю- чения усиления		<p>Установить усиление контура после включения усиления. При установке значения менее 1,0 Гц оно должно быть равным значению пар. [PВ07]. Данный параметр подключается только при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функция «Выбор режима настройки усиления» в пар. [РА08] установлена на «Ручной режим ( __ _3)».</li> <li>• Функция «Выбор включения усиления» в пар. [PВ26] установлена на «Устройство ввода (включение усиления (CDP)) ( __ _1)».</li> </ul> <p>Включение на ходу может привести к перегрузке. Производить включение только после останова серводвигателя.</p> <p>Диапазон настройки: от 0,0 до 2000,0</p>	0,0 [рад/сек]	○	○	

### 5.2.3 Установочные параметры расширения ([PC\_ \_])

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PC01 STA Постоянная времени ускорения		<p>Используется для установки времени ускорения, необходимого для достижения номинальной скорости с 0 об/мин под воздействием VC (аналоговая команда скорости) и пар. [PC05 Внутренняя команда скорости 1] до пар. [PC11 Внутренняя команда скорости 7].</p> <p>Если предварительно заданная команда скорости ниже номинальной скорости, время ускорения/замедления будет меньше.</p> <p>Например, для серводвигателя, имеющего номинальную скорость 3000 об/мин, установить значение 3000 (3 секунды) для увеличения скорости с 0 об/мин до 1000 об/мин за 1 секунду. Диапазон настройки: от 0 до 50000</p>	0 [мсек]		○	○
PC02 STB Постоянная времени за- медления		<p>Используется для установки времени замедления, необходимого для достижения скорости 0 об/мин с номинальной скорости под воздействием VC (аналоговая команда скорости) и пар. [PC05 Внутренняя команда скорости 1] до пар. [PC11 Внутренняя команда скорости 7].</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до 50000</p>	0 [мсек]		○	○

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- воч- ный разряд	Функция	Завод- ская на- стройка [единица]	Режим управле- ния		
				P	S	T
PC03 STC Постоянная вре- мени ускорения/за- медления схемы S		<p>Используется для обеспечения плавного запуска/останова серводвигателя. Установить время криволинейной части для ускорения/замедления схемы S.</p>  <p>STA: постоянная времени ускорения (пар. [PC01]) STB: постоянная времени замедления (пар. [PC02]) STC: постоянная времени ускорения/замедления схемы S (пар. [PC03]) При установке высокого значения STA (постоянной времени ускорения) или STB (постоянной времени замедления) может произойти ошибка по времени криволинейной части значения установки постоянной времени ускорения/замедления схемы S. Верхний предел значения фактического времени криволинейной части ограничивается следующим образом:</p> $\frac{2000000}{STA} \text{ для ускорения или } \frac{2000000}{STB} \text{ для замедления.}$ <p>(Пример) При установке значений STA 20000, STB 5000 и STC 200 фактическое время криволинейной части определяется следующим образом:</p> <p>Во время ускорения: 100 мсек</p> $\frac{2000000}{20000} = 100 \text{ [мсек]} < 200 \text{ [мсек]}$ <p>Следовательно, данное время ограничивается значением 100 [мсек].</p> <p>Во время замедления: 200 мсек</p> $\frac{2000000}{5000} = 400 \text{ [мсек]} > 200 \text{ [мсек]}$ <p>Следовательно, данное время равняется 200 [мсек], как и было установлено.</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до 5000</p>	0 [мсек]			O
PC04 TQC Постоянная време- ни регулирования крутящего момента		<p>Используется для установки постоянного значения основной задержки по регулированию крутящего момента.</p>  <p>TQC: постоянная времени регулирования крутящего момента</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до 50000</p>	0 [мсек]			O

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PC05 SC1 Внутренняя команда скоро- сти 1/ внутреннее ограничение скорости 1		Используется для установки скорости 1 внутренних команд скорости.	100 [об/мин]		O	
		<p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p> <p>Используется для установки скорости 1 внутренних ограничений скоро- сти.</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p>				
PC06 SC2 Внутренняя команда скоро- сти 2/ внутреннее ограничение скорости 2		Используется для установки скорости 2 внутренних команд скорости.	500 [об/мин]		O	
		<p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p> <p>Используется для установки скорости 2 внутренних ограничений скоро- сти.</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p>				
PC07 SC3 Внутренняя команда скоро- сти 3/ внутреннее ограничение скорости 3		Используется для установки скорости 3 внутренних команд скорости.	1000 [об/мин]		O	
		<p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p> <p>Используется для установки скорости 3 внутренних ограничений скоро- сти.</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p>				
PC08 SC4 Внутренняя команда скоро- сти 4/ внутреннее ограничение скорости 4		Используется для установки скорости 4 внутренних команд скорости.	200 [об/мин]		O	
		<p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p> <p>Используется для установки скорости 4 внутренних ограничений скоро- сти.</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p>				
PC09 SC5 Внутренняя команда скоро- сти 5/ внутреннее ограничение скорости 5		Используется для установки скорости 5 внутренних команд скорости.	300 [об/мин]		O	
		<p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p> <p>Используется для установки скорости 5 внутренних ограничений скоро- сти.</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p>				
PC10 SC6 Внутренняя команда скоро- сти 6/ внутреннее ограничение скорости 6		Используется для установки скорости 6 внутренних команд скорости.	500 [об/мин]		O	\
		<p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p> <p>Используется для установки скорости 6 внутренних ограничений скоро- сти.</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p>				
PC11 SC7 Внутренняя команда скоро- сти 7/ внутреннее ограничение скорости 7		Используется для установки скорости 7 внутренних команд скорости.	800 [об/мин]		O	
		<p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p> <p>Используется для установки скорости 7 внутренних ограничений скоро- сти.</p> <p>Диапазон настройки: от 0 до допустимой мгновенной скорости</p>				

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления																														
				P	S	T																												
PC12 VCM Аналоговая команда скорости –максималь- ная скорость Аналоговое ограничение скорости – максималь- ная скорость		Используется для установки скорости при максимальном входном напряжении (10 В) VC (аналоговой команды скорости). При установке значения «0» максимальной скоростью аналоговой команды скорости может быть номинальная скорость подключенного серводвигателя. Если в VC вводится значение, равное или больше допустимой скорости, то это значение фиксируется равным допустимой скорости. Диапазон настройки: от 0 до 50000	0 [об/мин]		○																													
		Используется для установки скорости при максимальном входном напряжении (10 В) VLA (аналогового ограничения скорости). При установке значения «0» максимальной скоростью аналоговой команды скорости может быть номинальная скорость подключенного серводвигателя. Если в VLA вводится значение, равное или больше допустимой скорости, то это значение фиксируется равным допустимой скорости. Диапазон настройки: от 0 до 50000				○																												
PC13 TLC Аналоговая команда крутящего момента – максималь- ное выходное значение		Используется для установки выходного крутящего момента при напряжении аналоговой команды крутящего момента (TC = ±8 В) +8 В при условии, что максимальный крутящий момент равен 100,0 %. Например, установить значение 50,0. $\text{На выходе получаем: максимальный крутящий момент} \times \frac{50,0}{100,0}$ Если в TC вводится значение, равное или больше максимального крутящего момента, то это значение фиксируется равным максимальному крутящему моменту. Диапазон настройки: от 0,0 до 1000,0	100,0 [%]			○																												
PC14 MOD1 Аналоговый выход 1	__x x	Выбор аналогового выхода 1 Выбрать сигнал, направляемый на МО1 (аналоговый выход 1). Подробно о выборе выходного сигнала см. Приложение 4 (3). Устанавливаемые значения см. в таблице 5.8.	00h	○	○	○																												
	_x _	Для настройки изготовителя	0h																															
	x _ _		0h																															
<p>Таблица 5.8 Установочные значения аналогового выхода</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Установочное значение</th> <th>Позиция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>Скорость серводвигателя (±8 В/макс. скорость)</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>Крутящий момент (±8 В/макс. крутящий момент) (Примечание 2)</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>Скорость серводвигателя (+8 В/макс. скорость)</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>Крутящий момент (+8 В/макс. крутящий момент) (Примечание 2)</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>Токовая команда (±8 В/макс. токовая команда)</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>Частота следования импульсов команды (±10 В/4 тыс. имп./сек)</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/100 импульсов) (Примечание 1)</td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/1000 импульсов) (Примечание 1)</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/10000 импульсов) (Примечание 1)</td> </tr> <tr> <td>09</td> <td>Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/100000 импульсов) (Примечание 1)</td> </tr> <tr> <td>0D</td> <td>Напряжение на шине (+8 В/400 В)</td> </tr> <tr> <td>0E</td> <td>Команда скорости 2 (±8 В/макс. скорость)</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>Внутренняя температура кодового датчика положения (±10 В/±128 °С)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечания: 1. Импульсный блок кодового датчика. 2. Сигнал 8 В на выходе при максимальном крутящем моменте. Однако когда пар. [PA11] и [PA12] устанавливаются на ограничение крутящего момента, сигнал 8 В на выходе подается при очень ограниченном крутящем моменте.</p>							Установочное значение	Позиция	00	Скорость серводвигателя (±8 В/макс. скорость)	01	Крутящий момент (±8 В/макс. крутящий момент) (Примечание 2)	02	Скорость серводвигателя (+8 В/макс. скорость)	03	Крутящий момент (+8 В/макс. крутящий момент) (Примечание 2)	04	Токовая команда (±8 В/макс. токовая команда)	05	Частота следования импульсов команды (±10 В/4 тыс. имп./сек)	06	Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/100 импульсов) (Примечание 1)	07	Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/1000 импульсов) (Примечание 1)	08	Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/10000 импульсов) (Примечание 1)	09	Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/100000 импульсов) (Примечание 1)	0D	Напряжение на шине (+8 В/400 В)	0E	Команда скорости 2 (±8 В/макс. скорость)	17	Внутренняя температура кодового датчика положения (±10 В/±128 °С)
Установочное значение	Позиция																																	
00	Скорость серводвигателя (±8 В/макс. скорость)																																	
01	Крутящий момент (±8 В/макс. крутящий момент) (Примечание 2)																																	
02	Скорость серводвигателя (+8 В/макс. скорость)																																	
03	Крутящий момент (+8 В/макс. крутящий момент) (Примечание 2)																																	
04	Токовая команда (±8 В/макс. токовая команда)																																	
05	Частота следования импульсов команды (±10 В/4 тыс. имп./сек)																																	
06	Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/100 импульсов) (Примечание 1)																																	
07	Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/1000 импульсов) (Примечание 1)																																	
08	Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/10000 импульсов) (Примечание 1)																																	
09	Спадающие импульсы со стороны серводвигателя (±10 В/100000 импульсов) (Примечание 1)																																	
0D	Напряжение на шине (+8 В/400 В)																																	
0E	Команда скорости 2 (±8 В/макс. скорость)																																	
17	Внутренняя температура кодового датчика положения (±10 В/±128 °С)																																	

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления																										
				P	S	T																								
PC15 MOD2 Аналоговый выход 2	__ x x	Выбор аналогового выхода 2 Выбрать сигнал, направляемый на MO2 (аналоговый выход 2). Подробно о выборе выходного сигнала см. Приложение 4 (3). Устанавливаемые значения см. пар. [PC14].	01h	0	0	0																								
	_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h																											
	x _ _ _		0h																											
PC16 MBR Выходной сигнал последова- тельности электро- магнитного тормоза		Используется для установки времени задержки между MBR (блокировка электромагнитного тормоза) и отключением основного контура привода.  Диапазон настройки: от 0 до 1000	0 [мсек]	0	0	0																								
PC17 ZSP Нулевая скорость		Используется для установки выходного диапазона ZSP (обнаружение нулевой скорости). ZSP (обнаружение нулевой скорости) имеет гистерезис 20 об/мин. Диапазон настройки: от 0 до 10000	50 [об/ мин]	0	0	0																								
PC18 *BPS Очистка истории аварийных сигналов	___ x	Выбор функции «Очистка истории аварийных сигналов» 0: выключена 1: активирована При выборе настройки «Активирована» при следующем включении производится очистка истории аварийных сигналов. После очистки истории аварийных сигналов заданное значение автоматически отключается.	0h	0	0	0																								
	_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h																											
	_ x _ _		0h																											
	x _ _ _		0h																											
PC19 *ENRS Выбор выходного импульса кодowego датчика	___ x	Выбор фазы выходного импульса кодowego датчика Выбрать направление импульса кодowego датчика. 0: увеличение фазы A на 90° против часовой стрелки 1: увеличение фазы A на 90° по часовой стрелке  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Устано- вочное значение</th> <th colspan="2">Направление вращения серводвигателя</th> </tr> <tr> <th>Против часовой стрелки</th> <th>По часовой стрелке</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Фаза A </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>_ x _ _</td> <td>Выбор установки выходного импульса кодowego датчика 0: установка выходного импульса 1: установка коэффициента деления 2: установка выходного импульса, такого же, что и управляющий импульс 3: установка электронного редуктора импульса фазы A/B При выборе значения «1» установки пар. [PA16 Выходные импульсы кодowego датчика 2] отключаются. При выборе значения «2» установки пар. [PA15 Выходные импульсы кодowego датчика] и пар. [PA16 Выходные импульсы кодowego датчика 2] отключаются. При выборе установочного значения нельзя изменять установки в пар. [PA06] и [PA07] после включения питания.</td> <td>0h</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>_ x _ _</td> <td>Для настройки изготовителя</td> <td>0h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>x _ _ _</td> <td></td> <td>0h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Устано- вочное значение	Направление вращения серводвигателя		Против часовой стрелки	По часовой стрелке	0	Фаза A				_ x _ _	Выбор установки выходного импульса кодowego датчика 0: установка выходного импульса 1: установка коэффициента деления 2: установка выходного импульса, такого же, что и управляющий импульс 3: установка электронного редуктора импульса фазы A/B При выборе значения «1» установки пар. [PA16 Выходные импульсы кодowego датчика 2] отключаются. При выборе значения «2» установки пар. [PA15 Выходные импульсы кодowego датчика] и пар. [PA16 Выходные импульсы кодowego датчика 2] отключаются. При выборе установочного значения нельзя изменять установки в пар. [PA06] и [PA07] после включения питания.	0h	0	0	0	_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h				x _ _ _		0h			
	Устано- вочное значение	Направление вращения серводвигателя																												
		Против часовой стрелки	По часовой стрелке																											
0	Фаза A																													
_ x _ _	Выбор установки выходного импульса кодowego датчика 0: установка выходного импульса 1: установка коэффициента деления 2: установка выходного импульса, такого же, что и управляющий импульс 3: установка электронного редуктора импульса фазы A/B При выборе значения «1» установки пар. [PA16 Выходные импульсы кодowego датчика 2] отключаются. При выборе значения «2» установки пар. [PA15 Выходные импульсы кодowego датчика] и пар. [PA16 Выходные импульсы кодowego датчика 2] отключаются. При выборе установочного значения нельзя изменять установки в пар. [PA06] и [PA07] после включения питания.	0h	0	0	0																									
_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h																												
x _ _ _		0h																												



## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления																
				P	S	T														
PC22 *COP1 Выбор функ- ции С-1	__ _ x	Для настройки изготовителя	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	_ _ x _		0h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	_ x _ _		2h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	x _ _ _	Выбор метода кабельной связи кодового датчика Выбрать метод кабельной связи кодового датчика. 0: двухпроводная 1: четырехпроводная При неправильной установке происходит ошибка [AL. 16 Ошибка установ- ления связи кодового датчика 1] или [AL. 20 Ошибка нормальной связи кодового датчика 1].	0h	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>														
PC23 *COP2 Выбор функ- ции С-2	_ _ _ x	Выбор сервофиксации при остановке управления скоростью Выбрать функцию сервофиксации при остановке управления скоростью. В режиме управления скоростью вал серводвигателя может блокироваться для предотвращения его вращения под воздействием внешней силы. 0: активирована (сервофиксация) Операция по сохранению положения останова выполнена. 1: выключена (сервофиксация отсутствует) Положение останова не сохраняется. Выполнена операция по установке скорости 0 об/мин.	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>														
	_ _ x _	Для настройки изготовителя	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	_ x _ _	Выбор усреднения напряжения VC/VLA Выбрать усреднение напряжения VC/VLA. Используется для установки времени фильтрации при импорте команды VC (аналоговая команда скорости) или VLA (аналоговое ограничение ско- рости). Установить 0 для изменения колебаний напряжения в зависимости от скорости в реальном времени. Увеличить установленное значение для изменения колебаний напряжения при замедлении скорости.	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Установочное значение</th> <th>Время фильтрации [мсек]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,444</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,888</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,777</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3,555</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>7,111</td> </tr> </tbody> </table>	Установочное значение	Время фильтрации [мсек]	0	0	1	0,444	2	0,888	3	1,777	4	3,555	5	7,111				
Установочное значение	Время фильтрации [мсек]																			
0	0																			
1	0,444																			
2	0,888																			
3	1,777																			
4	3,555																			
5	7,111																			
	x _ _ _	Выбор ограничения скорости при управлении крутящим моментом Выбрать ограничение скорости при управлении крутящим моментом. 0: активировано 1: выключено Не использовать данную функцию за исключением случаев конфигуриро- вания внешнего контура регулирования скорости.	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>														
PC24 *COP3 Выбор функ- ции С-3	_ _ _ x	Выбор блока заданного диапазона. Выбрать блок заданного диапазона. 0: импульсный блок ввода команд 1: импульсный блок кодового датчика серводвигателя	0h	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	_ _ x _	Для настройки изготовителя	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	x _ _ _	Выбор блока избыточного уровня аварийного сигнала ошибки Выбрать блок установки избыточного уровня аварийного сигнала ошибки, заданный в пар. [PC43]. 0: 1 рев. блок 1: 0,1 рев. блок 2: 0,01 рев. блок 3: 0,001 рев. блок	0h	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														



## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PC26 *COP5 Выбор функции C-5	___x	Выбор опции [AL. 99 Предупреждение об ограничении хода] Выбрать опцию [AL. 99 Предупреждение об ограничении хода]. 0: активирована 1: выключена	0h	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
	__x_	Для настройки изготовителя	0h			
	_x__		0h			
	x___		0h			
PC30 STA2 Постоянная времени ускорения 2		Для подключения данного параметра выбрать STAB2 (выбор ускорения/замедления скорости). Используется для установки времени ускорения, необходимого для достижения номинальной скорости с 0 об/мин под воздействием VC (аналоговая команда скорости) и пар. [PC05 Внутренняя команда скорости 1] до пар. [PC11 Внутренняя команда скорости 7].  Диапазон настройки: от 0 до 50000	0 [мсек]		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
PC31 STB2 Постоянная времени за- медления 2		Для подключения данного параметра выбрать STAB2 (выбор ускорения/замедления скорости). Используется для установки времени замедления, необходимого для достижения скорости 0 об/мин с номинальной скорости под воздействием VC (аналоговая команда скорости) и пар. [PC05 Внутренняя команда скорости 1] до пар. [PC11 Внутренняя команда скорости 7].  Диапазон настройки: от 0 до 50000	0 [мсек]		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
PC32 CMX2 Числитель умножения заданного импульса 2		Для подключения параметра выбрать опцию «Электронный редуктор (0___)» (функция «Выбор электронного редуктора») в пар. [PA21].  Диапазон настройки: от 1 до 16777215	1	<input checked="" type="radio"/>		
PC33 CMX3 Числитель умножения заданного импульса 3		Для подключения параметра выбрать опцию «Электронный редуктор (0___)» (функция «Выбор электронного редуктора») в пар. [PA21].  Диапазон настройки: от 1 до 16777215	1	<input checked="" type="radio"/>		
PC34 CMX4 Числитель умножения заданного импульса 4		Для подключения параметра выбрать опцию «Электронный редуктор (0___)» (функция «Выбор электронного редуктора») в пар. [PA21].  Диапазон настройки: от 1 до 16777215	1	<input type="radio"/>		
PC35 TL2 Внутреннее ограничение крутящего момента 2		Установить параметр при условии, что максимальный крутящий момент составляет 100 %. Данный параметр предназначен для ограничения крутящего момента серводвигателя. При установке данного параметра на «0,0» крутящий момент не формируется. При включении параметра TL1 (выбор внутреннего ограничения крутящего момента) значения внутреннего ограничения крутящего момента 1 и 2 сравниваются, и подключается более низкое значение.  Диапазон настройки: от 0,0 до 100,0	100,0	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

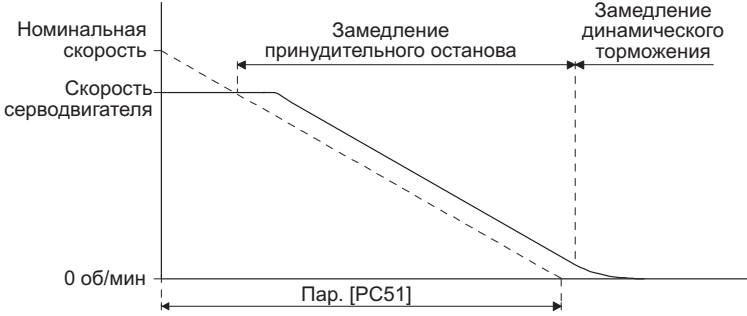
## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления																
				P	S	T														
PC36 *DMD Выбор ото- бражения статуса	__ x x	<p>Выбор отображения статуса при включении питания Используется для выбора отображения статуса при включении пита- ния.</p> <p>00: кумулятивные импульсы с датчика обратной связи 01: скорость серводвигателя 02: спадающие импульсы 03: кумулятивные управляющие импульсы 04: частота управляющих импульсов 05: напряжение аналоговой команды скорости (Примечание 1) 06: напряжение аналоговой команды крутящего момента (Примечание 2) 07: коэффициент регенеративной нагрузки 08: коэффициент эффективной нагрузки 09: коэффициент пиковой нагрузки 0A: динамический крутящий момент 0B: в пределах одного оборота (1 импульсная единица) 0C: в пределах одного оборота (100 импульсных единиц) 0D: счетчик ABS (Примечание 3) 0E: отношение нагрузки к силе инерции двигателя 0F: напряжение на шине 10: внутренняя температура кодового датчика 11: время успокоения 12: частота обнаружения колебаний 13: количество жестких операций 14: потребляемая энергия блока (шаг в 1 Вт) 15: потребляемая энергия блока (шаг в 1 кВт) 16: общая потребляемая энергия блока (шаг в 1 Втч) 17: общая потребляемая энергия блока (шаг в 100 кВтч)</p> <p>Примечания: 1. Для режима управления скоростью. Предельное напряжение ана- логовой скорости в режиме управления крутящим моментом. 2. Для режима управления крутящим моментом. Предельное на- пряжение аналогового крутящего момента в режиме управления скоростью и режиме управления положением. 3. Значение счетчика отображает пройденное расстояние от включе- ния питания.</p>	00h	0	0	0														
	_ x _ _	<p>Отображение статуса при включении питания в соответствующем режиме управления 0: зависит от режима управления</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Режим управ- ления</th> <th>Отображение статуса при включении питания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Положение</td> <td>Кумулятивные импульсы с датчика обратной связи</td> </tr> <tr> <td>Положение/ско- рость</td> <td>Кумулятивные импульсы обратной связи/ско- рость серводвигателя</td> </tr> <tr> <td>Скорость</td> <td>Скорость серводвигателя</td> </tr> <tr> <td>Скорость/крутя- щий момент</td> <td>Скорость серводвигателя/напряже- ние аналоговой команды крутящего момента</td> </tr> <tr> <td>Крутящий мо- мент</td> <td>Напряжение аналоговой команды крутящего момента</td> </tr> <tr> <td>Крутящий мо- мент/положение</td> <td>Напряжение аналоговой команды крутящего момента/кумулятивные импульсы обратной связи</td> </tr> </tbody> </table> <p>1: зависит от установки последних двух цифр параметра</p>	Режим управ- ления	Отображение статуса при включении питания	Положение	Кумулятивные импульсы с датчика обратной связи	Положение/ско- рость	Кумулятивные импульсы обратной связи/ско- рость серводвигателя	Скорость	Скорость серводвигателя	Скорость/крутя- щий момент	Скорость серводвигателя/напряже- ние аналоговой команды крутящего момента	Крутящий мо- мент	Напряжение аналоговой команды крутящего момента	Крутящий мо- мент/положение	Напряжение аналоговой команды крутящего момента/кумулятивные импульсы обратной связи	0h	0	0	0
Режим управ- ления	Отображение статуса при включении питания																			
Положение	Кумулятивные импульсы с датчика обратной связи																			
Положение/ско- рость	Кумулятивные импульсы обратной связи/ско- рость серводвигателя																			
Скорость	Скорость серводвигателя																			
Скорость/крутя- щий момент	Скорость серводвигателя/напряже- ние аналоговой команды крутящего момента																			
Крутящий мо- мент	Напряжение аналоговой команды крутящего момента																			
Крутящий мо- мент/положение	Напряжение аналоговой команды крутящего момента/кумулятивные импульсы обратной связи																			
	x _ _ _	Для настройки изготовителя	0h																	

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PC37 VCO Смещение аналоговой команды скорости/ смещение ограничения аналоговой скорости		Используется для установки напряжения смещения VC (аналоговая команда скорости). Следует установить отрицательное значение, если включением ST1 (запуск прямого вращения) обеспечивается вращение против часовой стрелки с подачей 0 В на VC. При использовании автоматического смещения VC автоматически смещаемое значение устанавливается на данный параметр (см. п. 4.5.4). До отгрузки с помощью функции автоматического смещения VC устанавливается исходное значение при условии, что напряжение между VC и LG равно 0 В.  Диапазон настройки: от -9999 до 9999	Значение может быть различным в зависимости от сервоусилителей [мВ]		0	
		Используется для установки напряжения смещения VLA (ограничение аналоговой команды). Например, следует установить отрицательное значение, если включением RS1 (выбор прямого вращения) обеспечивается вращение против часовой стрелки с подачей 0 В на VLA. При использовании автоматического смещения VC автоматически смещаемое значение устанавливается на данный параметр (см. п. 4.5.4). До отгрузки с помощью функции автоматического смещения VC устанавливается исходное значение при условии, что напряжение между VLA и LG равно 0 В.  Диапазон настройки: от -9999 до 9999				0
PC38 TPO Смещение аналоговой команды крутящего момента/ смещение ограничения аналогового крутящего момента		Используется для установки напряжения смещения TC (аналоговая команда крутящего момента).  Диапазон настройки: от -9999 до 9999	0 [мВ]			0
		Используется для установки напряжения смещения TLA (ограничение аналогового крутящего момента).  Диапазон настройки: от -9999 до 9999			0	
PC39 MO1 Смещение аналогового выхода 1		Используется для установки напряжения смещения MO1 (аналоговый выход 1).  Диапазон настройки: от -9999 до 9999	0 [мВ]	0	0	0
PC40 MO2 Смещение аналогового выхода 2		Используется для установки напряжения смещения MO2 (аналоговый выход 2).  Диапазон настройки: от -9999 до 9999	0 [мВ]	0	0	0
PC43 ERZ Повышен- ный уровень аварийного сигнала ошибки		Установить повышенный уровень аварийного сигнала ошибки. Можно изменить блок установки избыточного уровня аварийного сигнала ошибки в пар. [PC43]. Тем не менее, при заданном значении «0» устанавливаются 3 оборота. При задании более 200 оборотов значение ограничивается 200 оборотами.  Диапазон настройки: от 0 до 1000	0 [об]	0		

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PC51 RSBR Постоянная времени замедления принуди- тельного останова	1	<p>Используется для установки постоянной времени замедления при приме- нении функции замедления принудительного останова. Установить время в мс от номинальной скорости на 0 об/мин.</p>  <p>[Меры предосторожности]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если при максимальном крутящем моменте крутящий момент серводвигателя является предельным во время замедления принудительного останова по причине установки слишком малого времени, время до останова будет больше заданной постоянной времени.</li> <li>• [Аварийный сигнал 1 перегрузки AL. 50] или [Аварийный сигнал 2 перегрузки AL. 51] может подаваться во время замедления принудительного останова, в зависимости от установленного значения.</li> <li>• Если после аварийного сигнала, который приводит к замедлению принудительного останова, подается аварийный сигнал, который не приводит к замедлению аварийного останова, или если отключается подача питания, запускается динамическое торможение независимо от установки постоянной времени замедления.</li> </ul> <p>Диапазон настройки: от 0 до 20000</p>	100 [мсек]	0	0	
PC54 RSUP1 Значение компенсации предот- вращения свободного падения по вертикальной оси		<p>Установить значение компенсации функции предотвращения свободного падения по вертикальной оси. Установка данного значения производится с учетом значения вращения серводвигателя. Данная функция предназначена для увеличения количества оборотов вращения вала в направлении вращения серводвигателя во время ввода импульса прямого вращения и для уменьшения во время ввода импульса обратного вращения. Например, если установлено положительное значение компенсации при установленном значении «1» пар. [PA14 Выбор направления вращения], будет выполняться компенсация в направлении вращения по часовой стрелке. Функция предотвращения свободного падения по вертикальной оси выпол- няется при соблюдении всех следующих условий: 1) Режим управления положением. 2) Значение параметра отлично от «0». 3) Функция замедления принудительного останова активирована. 4) При нулевой или меньшей скорости серводвигателя поступает аварий- ный сигнал или отключается EM2. 5) Была подключена функция MBR (внутренняя блокировка электромагнит- ного тормоза) в пар. [PD24], [PD25] и [PD28], и время задержки отключения основного контура было установлено в пар. [PC16].</p> <p>Диапазон настройки: от -25000 до 25000</p>	0 [0,0001 об]	0		
PC60 *COPD Выбор функ- ции C-D	___ x	Выбор работы с выключенным двигателем Используется для выбора режима работы без двигателя. 0: отключен 1: активирован	0h	0	0	0
	__ x _	Для настройки изготовителя	0h			
	_ x _		0h			
	x _ _		0h			

## 5. ПАРАМЕТРЫ

### 5.2.4 Параметры значений входа-выхода ([PD\_ \_])

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления																						
				P	S	T																				
PD01 *DIA1 Выбор 1 ав- томатическо- го включения входного сигнала	___x (HEX)	___x (BIN): для настройки изготовителя	0h																							
		__x_ (BIN): для настройки изготовителя																								
		_x__ (BIN): SON (сервосистема включена) 0: выключено (использовать для внешнего входного сигнала) 1: активировано (автоматическое включение)		o	o	o																				
		x___ (BIN): для настройки изготовителя																								
	_x_ (HEX)	___x (BIN): PC (пропорциональное управление) 0: выключено (использовать для внешнего входного сигнала) 1: активировано (автоматическое включение)	0h	o	o																					
		_x_ (BIN): TL (выбор ограничения внешнего крутящего момента) 0: выключено (использовать для внешнего входного сигнала) 1: активировано (автоматическое включение)		o	o																					
		_x_ (BIN): для настройки изготовителя																								
		x___ (BIN): для настройки изготовителя																								
	_x_ (HEX)	___x (BIN): для настройки изготовителя	0h																							
		__x_ (BIN): для настройки изготовителя																								
		_x_ (BIN): LSP (конец хода при прямом вращении) 0: выключено (использовать для внешнего входного сигнала) 1: активировано (автоматическое включение)		o	o																					
		x___ (BIN): LSN (конец хода при обратном вращении) 0: выключено (использовать для внешнего входного сигнала) 1: активировано (автоматическое включение)		o	o																					
x___		Для настройки изготовителя	0h																							
Преобразовать значение установки в шестнадцатеричную форму следующим образом.																										
<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Имя сигнала</th> <th colspan="2">Исходное значение</th> </tr> <tr> <th>BIN</th> <th>HEX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SON (сервосистема включена)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>PC (пропорциональное управление)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TL (выбор ограничения внешнего крутящего момента)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LSP (конец хода при прямом вращении)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>LSN (конец хода при обратном вращении)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">BIN 0: использовать для внешнего входного сигнала BIN 1: автоматическое включение</p>							Имя сигнала	Исходное значение		BIN	HEX	SON (сервосистема включена)	0	0	PC (пропорциональное управление)	0	0	TL (выбор ограничения внешнего крутящего момента)	0	0	LSP (конец хода при прямом вращении)	0	0	LSN (конец хода при обратном вращении)	0	0
Имя сигнала	Исходное значение																									
	BIN	HEX																								
SON (сервосистема включена)	0	0																								
PC (пропорциональное управление)	0	0																								
TL (выбор ограничения внешнего крутящего момента)	0	0																								
LSP (конец хода при прямом вращении)	0	0																								
LSN (конец хода при обратном вращении)	0	0																								

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления																																																																																	
				P	S	T																																																																															
PD03 *DI1L Выбор устройства ввода 1L	Контакт CN1-15 может назначаться для любого устройства ввода.																																																																																				
	__x x	Режим управления положением – выбор устройства Установки см. в табл. 5.9.	02h	○	/	/																																																																															
	x x__	Режим управления скоростью – выбор устройства Установки см. в табл. 5.9.	02h	/	○	/																																																																															
<b>Таблица 5.9 Выбираемые устройства ввода</b>																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Устано- вочное значение</th> <th colspan="3">Устройство ввода (Примечание 1)</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>S</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>02</td><td>SON</td><td>SON</td><td>SON</td></tr> <tr><td>03</td><td>RES</td><td>RES</td><td>RES</td></tr> <tr><td>04</td><td>PC</td><td>PC</td><td>/</td></tr> <tr><td>05</td><td>TL</td><td>TL</td><td>/</td></tr> <tr><td>06</td><td>CR</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>07</td><td>/</td><td>ST1</td><td>RS2</td></tr> <tr><td>08</td><td>/</td><td>ST2</td><td>RS1</td></tr> <tr><td>09</td><td>TL1</td><td>TL1</td><td>/</td></tr> <tr><td>0A</td><td>LSP</td><td>LSP</td><td>/</td></tr> <tr><td>0B</td><td>LSN</td><td>LSN</td><td>/</td></tr> <tr><td>0D</td><td>CDP</td><td>CDP</td><td>/</td></tr> <tr><td>20</td><td>/</td><td>SP1</td><td>SP1</td></tr> <tr><td>21</td><td>/</td><td>SP2</td><td>SP2</td></tr> <tr><td>22</td><td>/</td><td>SP3</td><td>SP3</td></tr> <tr><td>23</td><td>LOP (Примечание 2)</td><td>LOP (Примечание 2)</td><td>LOP (Примечание 2)</td></tr> <tr><td>24</td><td>CM1</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>25</td><td>CM2</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>26</td><td>/</td><td>STAB2</td><td>STAB2</td></tr> </tbody> </table>							Устано- вочное значение	Устройство ввода (Примечание 1)			P	S	T	02	SON	SON	SON	03	RES	RES	RES	04	PC	PC	/	05	TL	TL	/	06	CR	/	/	07	/	ST1	RS2	08	/	ST2	RS1	09	TL1	TL1	/	0A	LSP	LSP	/	0B	LSN	LSN	/	0D	CDP	CDP	/	20	/	SP1	SP1	21	/	SP2	SP2	22	/	SP3	SP3	23	LOP (Примечание 2)	LOP (Примечание 2)	LOP (Примечание 2)	24	CM1	/	/	25	CM2	/	/	26	/	STAB2	STAB2
Устано- вочное значение	Устройство ввода (Примечание 1)																																																																																				
	P	S	T																																																																																		
02	SON	SON	SON																																																																																		
03	RES	RES	RES																																																																																		
04	PC	PC	/																																																																																		
05	TL	TL	/																																																																																		
06	CR	/	/																																																																																		
07	/	ST1	RS2																																																																																		
08	/	ST2	RS1																																																																																		
09	TL1	TL1	/																																																																																		
0A	LSP	LSP	/																																																																																		
0B	LSN	LSN	/																																																																																		
0D	CDP	CDP	/																																																																																		
20	/	SP1	SP1																																																																																		
21	/	SP2	SP2																																																																																		
22	/	SP3	SP3																																																																																		
23	LOP (Примечание 2)	LOP (Примечание 2)	LOP (Примечание 2)																																																																																		
24	CM1	/	/																																																																																		
25	CM2	/	/																																																																																		
26	/	STAB2	STAB2																																																																																		
Примечания: 1. P: режим управления положением, S: режим управления скоростью, T: режим управления крутящим моментом. Диагональные линии указывают на установки производителя. Никогда не изменять установки. 2. При назначении LOP (переключение управления) указывать один и тот же контакт во всех режимах управления.																																																																																					
PD04 *DI1H Выбор устройства ввода 1H	Контакт CN1-15 может назначаться для любого устройства ввода.																																																																																				
	__x x	Режим управления крутящим моментом – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	02h	/	/	○																																																																															
	_x__	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/																																																																															
x__		0h	/	/	/																																																																																
PD11 *DI5L Выбор устройства ввода 5L	Контакт CN1-19 может назначаться для любого устройства ввода.																																																																																				
	__x x	Режим управления положением – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	03h	○	/	/																																																																															
	x x__	Режим управления скоростью – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	07h	/	○	/																																																																															
PD12 *DI5H Выбор устройства ввода 5H	Контакт CN1-19 может назначаться для любого устройства ввода.																																																																																				
	__x x	Режим управления крутящим моментом – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	07h	/	/	○																																																																															
	_x__	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/																																																																															
x__		0h	/	/	/																																																																																
PD13 *DI6L Выбор устройства ввода 6L	Контакт CN1-41 может назначаться для любого устройства ввода.																																																																																				
	__x x	Режим управления положением – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	06h	○	/	/																																																																															
	x x__	Режим управления скоростью – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	08h	/	○	/																																																																															

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PD14 *DI6H Выбор устройства ввода 6H		Контакт CN1-41 может назначаться для любого устройства ввода.				
	__x x	Режим управления крутящим моментом – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	08h			0
	_x__	Для настройки изготовителя	0h			
	x___		0h			
PD17 *DI8L Выбор устройства ввода 8L		Контакт CN1-43 может назначаться для любого устройства ввода.				
	__x x	Режим управления положением – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	0Ah	0		
	x x__	Режим управления скоростью – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	0Ah		0	
PD18 *DI8H Выбор устройства ввода 8H		Контакт CN1-43 может назначаться для любого устройства ввода.				
	__x x	Режим управления крутящим моментом – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	00h			0
	_x__	Для настройки изготовителя	0h			
	x___		0h			
PD19 *DI9L Выбор устройства ввода 9L		Контакт CN1-44 может назначаться для любого устройства ввода.				
	__x x	Режим управления положением – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	0Bh	0		
	x x__	Режим управления скоростью – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	0Bh		0	
PD20 *DI9H Выбор устройства ввода 9H		Контакт CN1-44 может назначаться для любого устройства ввода.				
	__x x	Режим управления крутящим моментом – выбор устройства Устанавливаемые значения см. в табл. 5.9 в пар. [PD03].	00h			0
	_x__	Для настройки изготовителя	0h			
	x___		0h			
PD24 *DO2 Выбор устройства вывода 2	__x x	Выбор устройства Контакт CN1-23 может назначаться для любого устройства вывода. Устанавливаемые значения см. в таблице 5.10.	0Ch	0	0	0
	_x__	Для настройки изготовителя	0h			
	x___		0h			

Установочное значение	Устройство вывода (Примечание)		
	P	S	T
00	Всегда выкл.	Всегда выкл.	Всегда выкл.
02	RD	RD	RD
03	ALM	ALM	ALM
04	INP	SA	Всегда выкл.
05	MBR	MBR	MBR
07	TLC	TLC	VLC
08	WNG	WNG	WNG
0A	Всегда выкл.	SA	Всегда выкл.
0B	Всегда выкл.	Всегда выкл.	VLC
0C	ZSP	ZSP	ZSP
0D	MTTR	MTTR	MTTR
0F	CDPS	Всегда выкл.	Всегда выкл.

Примечание: P: режим управления положением, S: режим управления скоростью, T: режим управления крутящим моментом.

## 5. ПАРАМЕТРЫ

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PD25 *DO3 Выбор устройства вывода 3	__ x x	Выбор устройства Контакт CN1-24 может назначаться для любого устройства вывода. Устанавливаемые значения см. в табл. 5.10 в пар. [PD24]. 04h	04h	0	0	0
	_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/
	x _ _ _	0h	0h	/	/	/
PD28 *DO6 Выбор устройства вывода 6	__ x x	Выбор устройства Контакт CN1-49 может назначаться для любого устройства вывода. Устанавливаемые значения см. в табл. 5.10 в пар. [PD24].	02h	0	0	0
	_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/
	x _ _ _		0h	/	/	/
PD29 *DIF Установка входного фильтра	Выбрать фильтр для входного сигнала.					
	___ x	Выбор фильтра входного сигнала Если внешний входной сигнал вызывает колебания вследствие шума и т. д., для их подавления используется входной фильтр. 0: отсутствует 1: 0,888 [мсек] 2: 1,777 [мсек] 3: 2,666 [мсек] 4: 3,555 [мсек]	4h	0	0	0
	__ x _	Выбор фильтра, относящегося к функции RES (сброс) 0: выключено 1: активировано (50 [мсек])	0h	0	0	0
	_ x _ _	Выбор фильтра, относящегося к функции CR (очистка) 0: выключено 1: активировано (50 [мсек])	0h	0	0	0
	x _ _ _	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/
PD30 *DOP1 Выбор функ- ции D-1	___ x	Выбор метода останова для отключения LSP (конец хода при прямом вра- щении) и отключения LSN (конец хода при обратном вращении) Выбор метода останова для отключения LSP (конец хода при прямом вра- щении) и отключения LSN (конец хода при обратном вращении) 0: быстрый останов 1: медленный останов	0h	0	0	/
	__ x _	Выбор статуса основного контура для включения функции RES (сброс) 0: отключение основного контура 1: без отключения основного контура	0h	0	0	0
	_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/
	x _ _ _		0h	/	/	/
PD32 *DOP3 Выбор функ- ции D-3	___ x	Выбор функции CR (очистка) Используется для установки функции CR (очистка). 0: удаление спадающих импульсов на передней границе настройки CR 1: постоянное удаление спадающих импульсов при включенной функции CR	0h	0	/	/
	_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/
	_ x _ _		0h	/	/	/
	x _ _ _		0h	/	/	/



## 5. ПАРАМЕТРЫ

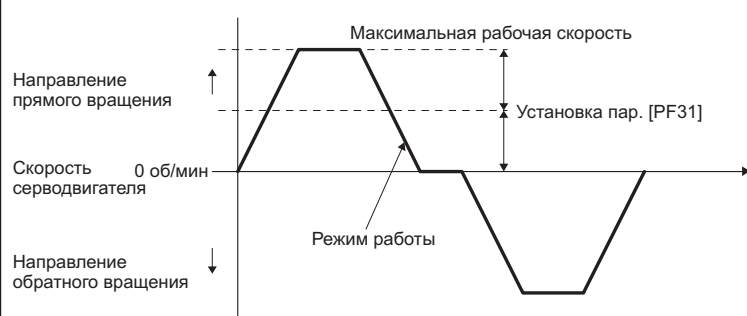
Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления											
				P	S	T									
PD34 *DOP5 Выбор функ- ции D-5	__ _x	Вывод кода аварийного сигнала Используется для выбора кодов аварийных сигналов на выходе. Коды аварийных сигналов выводятся на контакты CN1-23, CN1-24 и CN1-49. 0: выключено 1: активировано Подробнее о кодах аварийных сигналов см. главу 8. При выборе вывода аварийного сигнала, когда выбирается функция MBR или ALM для контактов CN1-23, CN1-24 или CN1-49, происходит ошибка параметра [AL. 37 Ошибка параметра].	0h	0	0	0									
	_ _x _	Выбор устройства вывода при поступлении предупреждения При поступлении предупреждения выбрать статус вывода ALM (авария).	0h	0	0	0									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Устано- вочное значение</th> <th colspan="2">Статус устройства</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>                     WNG (предупреждение) ALM (авария)                 </td> <td>                     ВКЛ. ————                      ВЫКЛ. ————                      ВКЛ. ————                      ВЫКЛ. ————                      ↑                      Поступление предупреждения                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>                     WNG (предупреждение) ALM (авария)                 </td> <td>                     ВКЛ. ————                      ВЫКЛ. ————                      ВКЛ. ————                      ВЫКЛ. ————                      ↑                      Поступление предупреждения                 </td> </tr> </tbody> </table>	Устано- вочное значение	Статус устройства		0	WNG (предупреждение) ALM (авария)	ВКЛ. ———— ВЫКЛ. ———— ВКЛ. ———— ВЫКЛ. ———— ↑ Поступление предупреждения	1	WNG (предупреждение) ALM (авария)	ВКЛ. ———— ВЫКЛ. ———— ВКЛ. ———— ВЫКЛ. ———— ↑ Поступление предупреждения				
	Устано- вочное значение	Статус устройства													
0	WNG (предупреждение) ALM (авария)	ВКЛ. ———— ВЫКЛ. ———— ВКЛ. ———— ВЫКЛ. ———— ↑ Поступление предупреждения													
1	WNG (предупреждение) ALM (авария)	ВКЛ. ———— ВЫКЛ. ———— ВКЛ. ———— ВЫКЛ. ———— ↑ Поступление предупреждения													
_ x _ _	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/										
x _ _ _		0h	/	/	/										

### 5.2.5 Установочные параметры расширения 2 ([PE\_ \_])

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PE41 EOP3 Выбор функ- ции E-3	__ _x	Выбор надежного фильтра 0: выключено 1: активировано При выборе опции «Активировано» данного разряда фильтр подавления резонанса машины 5, установленный в пар. [PB51], недоступен.	0h	0	0	0
	_ _x _	Для настройки изготовителя	0h	/	/	/
	_ x _ _		0h	/	/	/
	x _ _ _		0h	/	/	/

## 5. ПАРАМЕТРЫ

### 5.2.6 Установочные параметры расширения 3 ([PF\_ \_])

Номер/ обозначение/ описание	Устано- вочный разряд	Функция	Заводская настройка [единица]	Режим управления		
				P	S	T
PF21 DRT Установка времени включения регистратора		Используется для установки времени включения регистратора. Когда отключается УКВ-связь во время использования функции графика или отключается функция графика, данная функция заменяется функцией регистратора после установленного времени данного параметра. При вводе значения от «1» до «32767» включение происходит по истечении установленного времени. При установке значения «0» включение выполняется через 600 секунд. При установке значения «-1» функция регистратора отключается.  Диапазон настройки: от -1 до 32767	0 [сек]	○	○	○
PF23 OSCL1 Жесткий привод колебаний – уровень обнаружения колебаний		Используется для установки чувствительности перенастройки фильтра пар. [PB13 Фильтр подавления резонанса машины 1] и пар. [PB15 Фильтр подавления резонанса машины 2], пока включен жесткий привод колебаний. Пример: При установке значения параметра «50» производится перенастройка фильтра в момент достижения уровня колебаний в 50 % или более.  Диапазон настройки: от 0 до 100	50 [%]	○	○	
PF24 *OSCL2 Выбор функ- ции жесткого привода колебаний	___x	Выбор аварийного сигнала обнаружения колебаний Выбрать аварийный сигнал или предупреждение, если колебания продолжатся на уровне чувствительности перенастройки фильтра пар. [PF23]. Данное значение постоянно включено независимо от жесткого привода вибрации в пар. [PA20]. 0: при обнаружении колебаний подается сигнал [AL. 54 Обнаружение колебаний] 1: при обнаружении колебаний подается сигнал [AL. F3.1 Предупреждение об обнаружении колебаний]  2: функция обнаружения колебаний отключена	0h	○	○	
	__x_	Для настройки изготовителя	0h			
	_x__		0h			
	x___		0h			
PF25 Функция CVAT SEMI- F47 - время обнаружения кратков- ременного сбоя питания (жесткий при- вод кратков- ременного сбоя питания – время обнаружения)		Установить время поступления сигнала [AL. 10.1 Падение напряжения питания]. Для отключения параметра выбрать опцию «Выключено (_ 0 _ _)» функции SEMI-F47 (выбор жесткого привода кратковременного сбоя питания) в пар. [PA20]. При выборе опции «Активировано (_ 1 _ _)» (выбор жесткого привода кратковременного сбоя питания) в пар. [PA20] питание должно быть отключено в течение времени, установленного для данного параметра, +1,5 секунды или более до подачи питания для подключения параметра, перед обозначением которого стоит символ «*».  Диапазон настройки: от 30 до 2000	200 [мсек]	○	○	○
PF31 FRIC Функция диагностики машины – скорость оценки трения		Установить скорость серводвигателя для разделения зоны оценки трения на высокую и низкую для оценки трения в процессе диагностики машины. Тем не менее, при задании значения «0» устанавливается скорость, равная половине номинальной скорости. Если операции выполняются со скоростью ниже номинальной, рекомендуется установить половинное значение на максимальную скорость.   <p>Максимальная рабочая скорость</p> <p>Направление прямого вращения ↑</p> <p>Установка пар. [PF31]</p> <p>Скорость 0 об/мин серводвигателя</p> <p>Режим работы</p> <p>Направление обратного вращения ↓</p>	0 [об/мин]	○	○	○



## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

#### ВНИМАНИЕ

- В режиме управления крутящим моментом производить настройку усиления не требуется.
- Перед выполнением настройки усиления следует убедиться, что машина не эксплуатируется с максимальным крутящим моментом серводвигателя. При эксплуатации с крутящим моментом, превышающим максимальное значение, машина может раскачиваться и работать непредсказуемо. Кроме того, при настройке усиления необходимо оставлять определенный запас безопасности с учетом особенностей каждой отдельной машины. Рекомендуется во время эксплуатации выдерживать крутящий момент ниже 90 % от максимального значения крутящего момента серводвигателя.

#### 6.1 Различные способы настройки

##### 6.1.1 Настройка на отдельном сервоусилителе

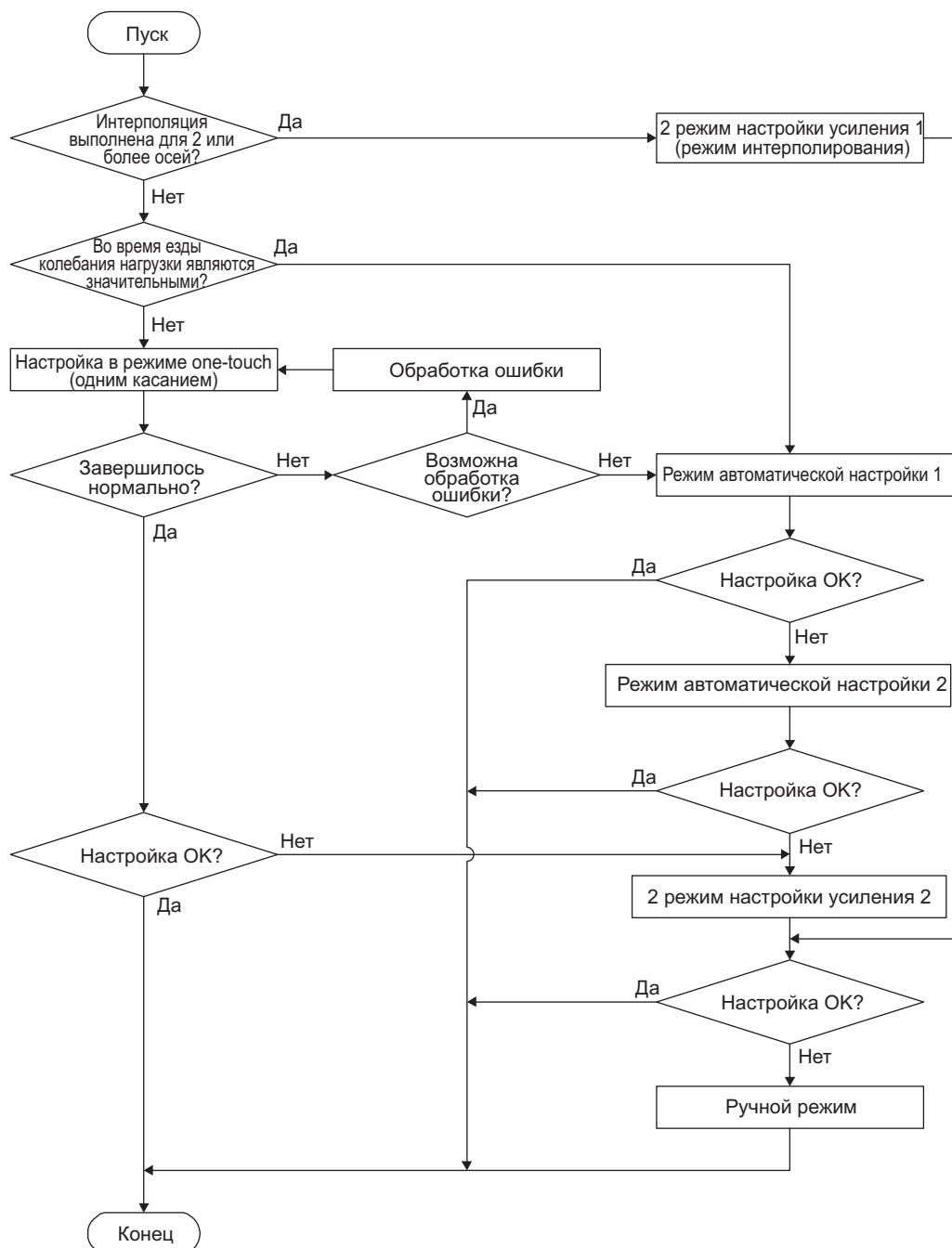
Ниже в таблице приводятся режимы настройки усиления, которые можно производить на отдельном сервоусилителе. Для настройки усиления необходимо сначала выполнить настройку «Режим автоматической настройки 1». Если результаты настройки вас не удовлетворяют, выполнить поочередно настройку «Режим автоматической настройки 2» и «Ручной режим».

#### (1) Описание режимов настройки усиления

Режим настройки усиления	Установка пар. [PA08]	Оценка отношения нагрузки к силе инерции двигателя	Автоматически устанавливаемые параметры	Параметры, устанавливаемые вручную
Режим автоматической настройки 1 (исходное значение)	___1	Всегда оценивается	GD2 (пар. [PB06]) PG1 (пар. [PB07]) PG2 (пар. [PB08]) VG2 (пар. [PB09]) VIC (пар. [PB10])	RSP (пар. [PA09])
Режим автоматической настройки 2	___2	Привязан к значению пар. [PB06]	PG1 (пар. [PB07]) PG2 (пар. [PB08]) VG2 (пар. [PB09]) VIC (пар. [PB10])	GD2 (пар. [PB06]) RSP (пар. [PA09])
Ручной режим	___3			GD2 (пар. [PB06]) PG1 (пар. [PB07]) PG2 (пар. [PB08]) VG2 (пар. [PB09]) VIC (пар. [PB10])
2 режим настройки усиления 1 (режим интерполирования)	___0	Всегда оценивается	GD2 пар. ( PB06) PG2 (пар. [PB08]) VG2 (пар. [PB09]) VIC (пар. [PB10])	PG1 (пар. [PB07]) RSP (пар. [PA09])
2 режим настройки усиления 2	___4	Привязан к значению пар. [PB06]	PG2 (пар. [PB08]) VG2 (пар. [PB09]) VIC (пар. [PB10])	GD2 (пар. [PB06]) PG1 (пар. [PB07]) RSP (пар. [PA09])

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

(2) Последовательность настройки и использование режимов



### 6.1.2 Настройка с помощью конфигуратора MR Configurator2

В данном разделе приводится описание функций и настройки с помощью сервоусилителя с конфигуратором MR Configurator2.

Функция	Описание	Настройка
Устройство для тестирования машины	При подключении серводвигателя к машине могут быть измерены характеристики механической системы путем подачи команды на случайные вибрации с персонального компьютера на серводвигатель, а также ответное действие машины.	Можно установить частоту резонанса машины и определить частоту режекции фильтра подавления резонанса машины.

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6.2 Настройка в режиме one-touch

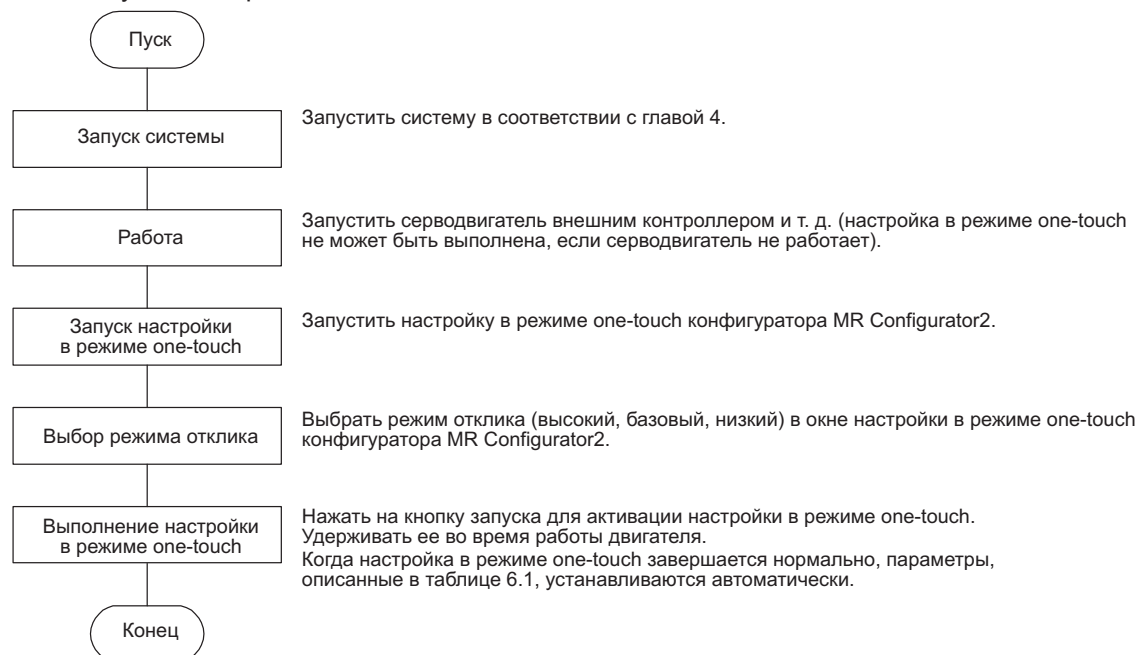
Настройка в режиме one-touch (одним касанием) может производиться с помощью конфигуратора MR Configurator2 или нажимных кнопок. При настройке в режиме one-touch автоматически устанавливаются следующие параметры.

Таблица 6.1 Перечень параметров, автоматически устанавливаемых при настройке в режиме one-touch

Параметр	Обозначение	Название	Параметр	Обозначение	Название
PA08	ATU	Режим автоматической настройки	PB14	NHQ1	Выбор формы режекции 1
PA09	RSP	Характеристика автоматической настройки	PB15	NH2	Фильтр подавления резонанса установки 2
PB01	FILT	Адаптивный режим настройки (адаптивный фильтр II)	PB16	NHQ2	Выбор формы режекции 2
PB02	VRFT	Режим настройки управления подавлением вибрации (упреждающее управление подавлением вибрации II)	PB18	LPF	Установка фильтра нижних частот
PB03	PST	Постоянная времени ускорения/замедления команды на изменение положения (выравнивание положения)	PB19	VRF11	Управление подавлением вибрации 1 – частота вибрации
PB06	GD2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя	PB20	VRF12	Управление подавлением вибрации 1 – частота резонанса
PB07	PG1	Коэффициент усиления контура	PB21	VRF13	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты вибрации
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура позиционирования	PB22	VRF14	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты резонанса
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости	PB23	VFBF	Выбор фильтра нижних частот
PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости	PB47	NHQ3	Выбор формы режекции 3
PB12	OVA	Компенсация отклонения	PB48	NH4	Фильтр подавления резонанса машины 4
PB13	NH1	Фильтр подавления резонанса машины 1	PB49	NHQ4	Выбор формы режекции 4
			PB51	NHQ5	Выбор формы режекции 5
			PE41	EOP3	Выбор функции E-3

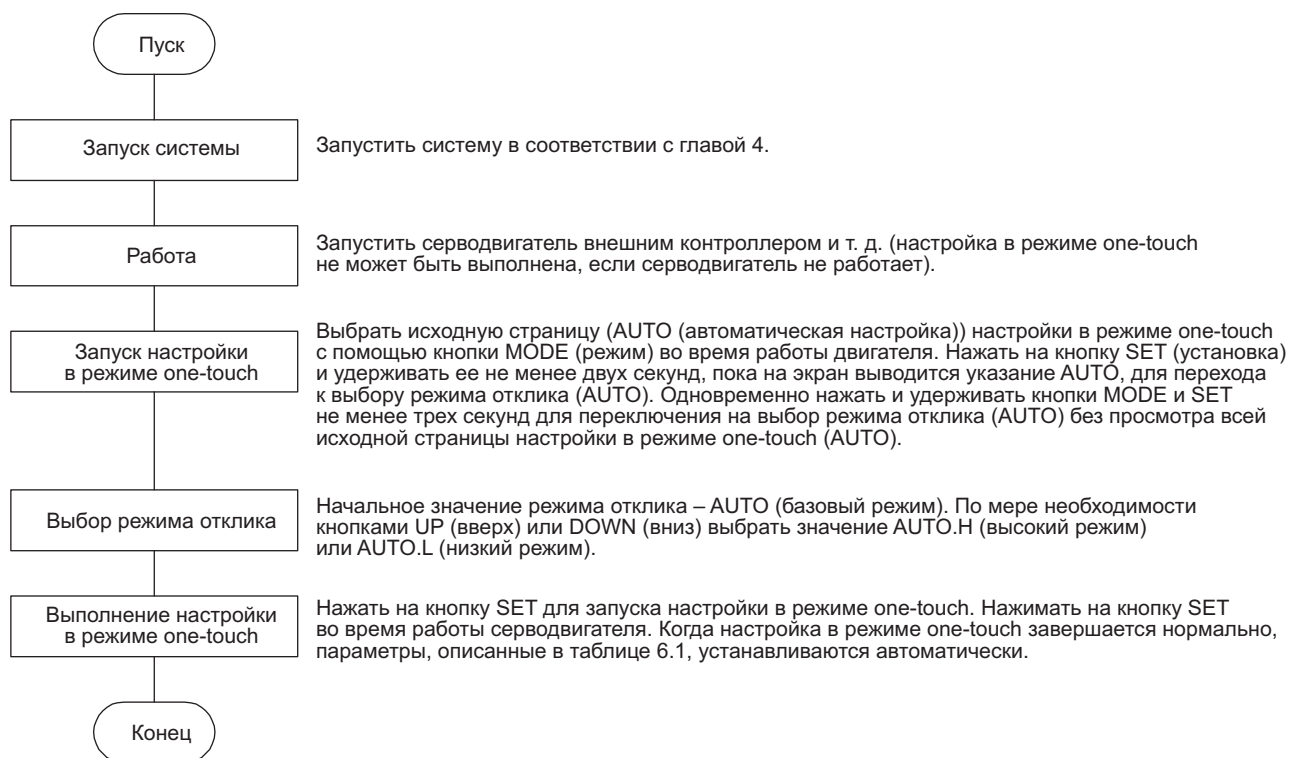
#### 6.2.1 Схема настройки в режиме one-touch

(1) При использовании конфигуратора MR Configurator2 выполнять настройку в режиме one-touch в следующем порядке.



## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

(2) При использовании нажимных кнопок выполнять настройку в режиме one-touch (одним касанием) в следующем порядке.



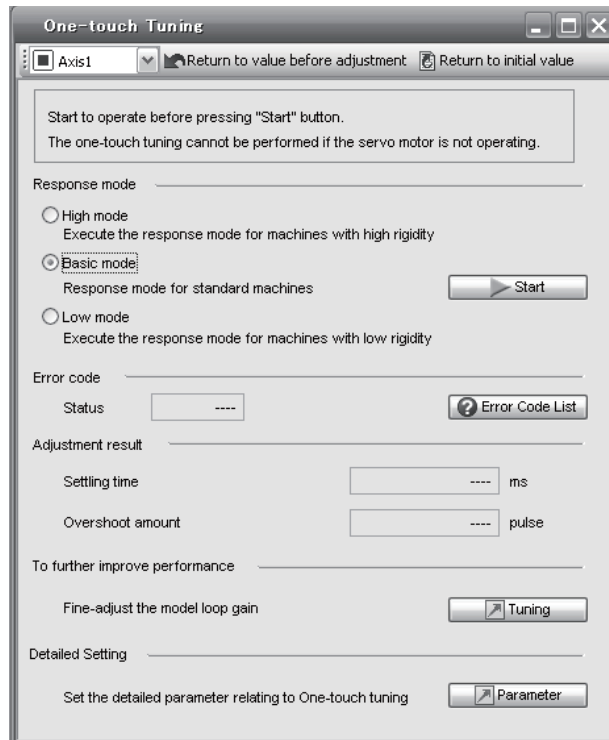
## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6.2.2 Изменение отображения и последовательность операций настройки в режиме one-touch

#### (1) При использовании конфигуратора MR Configurator2

##### (a) Выбор режима отклика

Выбрать режим отклика из трех имеющихся режимов в окне настройки в режиме one-touch (одним касанием) конфигуратора MR Configurator2.








Режим отклика	Пояснение
High mode (высокий режим)	Это режим для системы с высокой жесткостью.
Basic mode (базовый режим)	Это режим для стандартной системы.
Low mode (низкий режим)	Это режим для системы с низкой жесткостью.

При выборе режима отклика см. следующую таблицу.



## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

Режим отклика			Отклик	Характеристики машины
Низкий режим	Базовый режим	Высокий режим		Руководство по соответствующей машине
			Низкий отклик  Высокий отклик	 <p>Робот консольного типа</p> <p>Общий конвейер станка</p> <p>Станок для прецизионной обработки</p> <p>Устройство для ввода Устройство для монтажа Устройство для сварки</p>

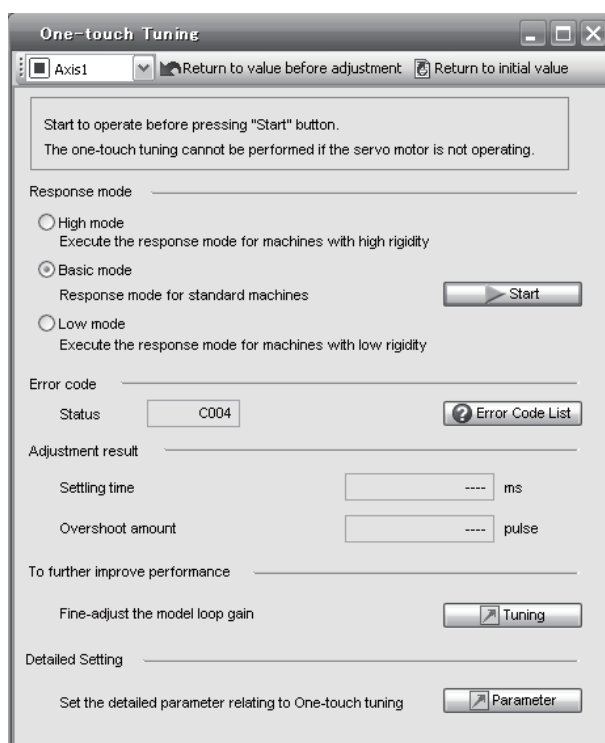
## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

(b) Выполнение настройки в режиме one-touch

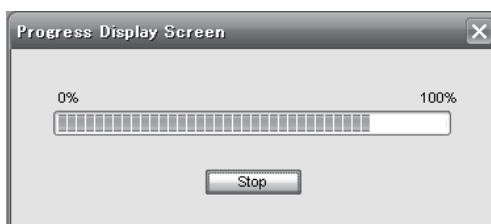
### ВНИМАНИЕ

- Для оборудования, в котором превышение во время настройки в режиме one-touch (одним касанием) находится на допустимом уровне диапазона заданного положения, изменение значения пар. [РА25 Настройка в режиме one-touch – допустимый уровень превышения] приведет к уменьшению времени установки и улучшению отклика.

После выбора режима отклика в п. (а) при нажатии на кнопку запуска на ходу запускается настройка в режиме one-touch. При нажатии на кнопку запуска при остановленном двигателе на экран выводятся коды ошибки «С 0 0 2» или «С 0 0 4» (коды ошибок см. в таблице 6.2 пункта (1) (d) настоящего раздела).



При обработке настройки в режиме one-touch на экран выводится окно хода выполнения, приводимое ниже. Настройка в режиме one-touch завершается на 100 %.



После завершения настройки в режиме one-touch запускается запись параметров настройки в сервоусилитель. На экран выводится код ошибки «0 0 0 0». Кроме того, после настройки в разделе «Результаты настройки» отображается время установки и превышение.

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### (с) Остановка настройки в режиме one-touch

В ходе выполнения настройки в режиме one-touch (одним касанием) остановка операции выполняется кнопкой Stop. При остановке настройки в режиме one-touch на экран дисплея выводится код ошибки «С 0 0 0».

### (d) Возникновение ошибки

Если во время настройки возникает ошибка, настройка в режиме one-touch принудительно прекращается. При этом в окне состояния выводится сообщение об ошибке. Необходимо выяснить причину ошибки настройки.

Таблица 6.2 Перечень кодов ошибок, происходящих во время настройки в режиме one-touch

Код ошибки	Название	Описание	Действие
C000	Настройка отменена	Произведено нажатие на кнопку Stop или SET.	
C001	Слишком высокое превышение	Величина превышения больше значения, установленного в пар. [PA10 Диапазон заданного положения].	Увеличить диапазон заданного положения.
C002	Во время настройки отключен серводвигатель	Попытка выполнения настройки в режиме one-touch при отключенном серводвигателе.	Выполнить настройку в режиме one-touch (одним касанием) после включения серводвигателя.
C003	Ошибка режима управления	Попытка выполнения настройки в режиме one-touch при выборе режима управления крутящим моментом.	Выбрать режим управления положением или режим управления скоростью в качестве режима управления с контроллера, затем выполнить настройку в режиме one-touch.
C004	Блокировка по времени	1. Время одного цикла во время работы превысило 30 секунд.	Установить время одного цикла при работе на 30 секунд или менее.
		2. Низкая скорость серводвигателя.	Установить скорость серводвигателя на 100 об/мин или выше.
		3. Короткий рабочий интервал при работе в непрерывном режиме.	Установить рабочий интервал во время работы двигателя примерно на 200 мсек.
C005	Неправильная оценка отношения нагрузки к силе инерции двигателя	1. Неправильная оценка отношения нагрузки к силе инерции двигателя при настройке в режиме one-touch.	Запустить двигатель с соблюдением следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Время для достижения скорости в 2000 об/мин является постоянным временем ускорения/замедления, равным пяти секундам или менее.</li> <li>• Скорость составляет 150 об/мин или более.</li> <li>• Отношение нагрузки к силе инерции двигателя равняется 100 или менее.</li> <li>• Крутящий момент при ускорении/замедлении составляет 10 % или более от номинального крутящего момента.</li> </ul>
		2. Не была выполнена оценка отношения нагрузки к силе инерции двигателя вследствие подобных колебаний.	Установить режим автоматической настройки, при котором не выполняется оценка отношения нагрузки к силе инерции двигателя, в следующем порядке и затем произвести настройку в режиме one-touch. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбрать «Режим автоматической настройки 2 ( _ _ 2)», «Ручной режим ( _ _ 3)» или «2 режим настройки усиления 2 ( _ _ 4)» в разделе «Выбор режима настройки усиления» в пар. [PA08].</li> <li>• Установить ручную надлежащее значение пар. [PB06 Отношение нагрузки к силе инерции двигателя].</li> </ul>
C00F	Настройка в режиме one-touch деактивирована	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Выбор функции настройки в режиме one-touch» в пар. [PA21] установлен на «Выключено ( _ _ 0).</li> </ul>	Выбрать опцию «Активировано ( _ _ 1).

### (е) В случае аварийного сигнала

Если во время настройки подается аварийный сигнал, настройка в режиме one-touch принудительно прекращается. Устранить причину аварийного сигнала и заново выполнить настройку в режиме one-touch.

### (f) В случае предупреждения

Если во время настройки выдается предупреждение без остановки двигателя, настройка в режиме one-touch продолжается.

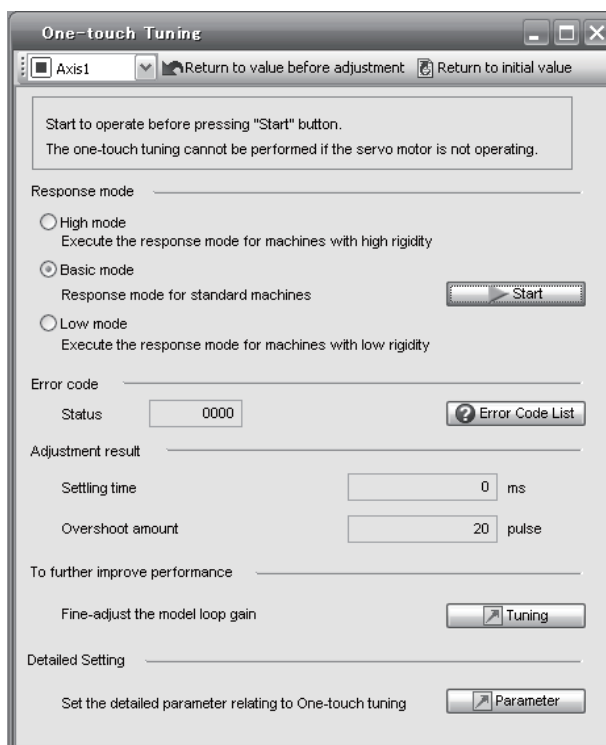
Если во время настройки выдается предупреждение с остановом двигателя, настройка в режиме one-touch прекращается.

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

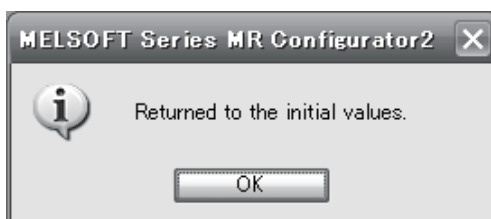
### (g) Очистка настройки в режиме one-touch

Значения параметров, установленные при настройке в режиме one-touch (одним касанием), можно очистить. Параметры, которые можно очистить, см. в таблице 6.1.

При нажатии на кнопку Return to value before tuning (возврат к значению до настройки) в окне настройки в режиме one-touch конфигуратора MR Configurator2 производится перезапись параметра на значение, которое было установлено до нажатия на кнопку запуска. Кроме того, нажатием на кнопку Return to initial value (возврат к исходному значению) в окне настройки в режиме one-touch выполняется перезапись параметра на исходное значение.



По завершении очистки настройки в режиме one-touch на экран выводится следующее окно (возврата к исходному значению).



## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

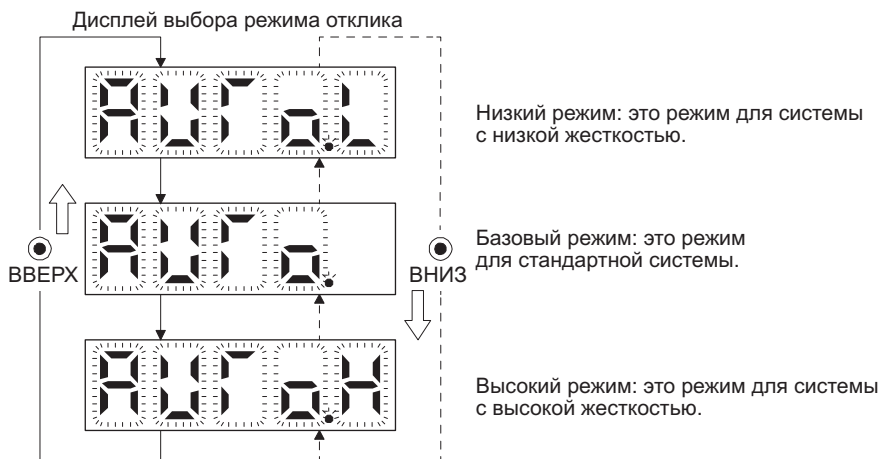
(2) При использовании нажимных кнопок

### ВНИМАНИЕ

- Одновременно нажать и удерживать кнопки MODE (режим) и SET (установка) не менее трех секунд для переключения на выбор режима отклика (AUTO) без просмотра всей исходной страницы настройки в режиме one-touch (AUTO).

(a) Выбор режима отклика

Выбрать режим отклика из трех имеющихся режимов кнопками UP (вверх) или DOWN (вниз) в окне настройки в режиме one-touch. Указания по режиму отклика см. в п. (1) (a) настоящего раздела.



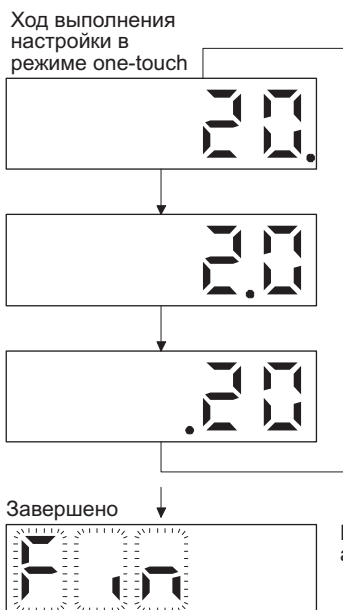
## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

(b) Выполнение настройки в режиме one-touch

### ВНИМАНИЕ

- Для оборудования, в котором превышение во время настройки в режиме one-touch (одним касанием) находится на допустимом уровне диапазона заданного положения, изменение значения пар. [РА25 Настройка одной кнопкой – допустимый уровень превышения] приведет к уменьшению времени установки и улучшению отклика.

После выбора режима отклика в п. (а) при нажатии на кнопку SET запускается настройка в режиме one-touch.



Ход выполнения настройки в режиме one-touch отображается значениями от 0 % до 100 %. Во время настройки десятичная точка перемещается слева направо по кругу. Для переключения дисплея на отображение состояния во время настройки нажать на кнопку MODE (режим).

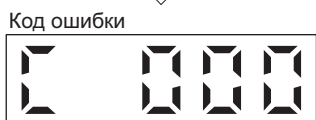
После завершения настройки в режиме one-touch запускается запись автоматически настроенных параметров в сервоусилитель.

(c) Остановка настройки в режиме one-touch



Режим выполнения настройки в режиме one-touch можно остановить нажатием на кнопку SET независимо от выводимой на экран позиции.

Интервал в две секунды



Символ остановки и код ошибки «С 000» (отмена во время настройки) выводятся на экран поочередно с интервалом в две секунды.

При нажатии на кнопку SET производится переход на исходный экран.



## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

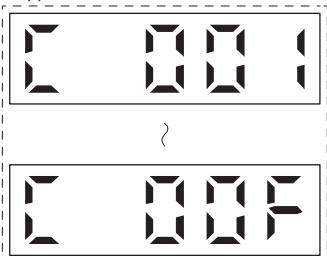
(d) В случае ошибки

Символ остановки



↑ Интервал  
в две секунды

Код ошибки



Если во время настройки в режиме one-touch происходит ошибка, настройка принудительно прекращается и на экран с интервалом в две секунды поочередно выводятся символ остановки и код ошибки с «С 001» по «С 00F».

Коды ошибок можно проверить по таблице 6.2 пункта (1) (d) настоящего раздела.

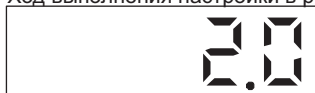
↓ При нажатии на кнопку SET производится переход на исходный экран.

Исходный экран



(e) В случае аварийного сигнала

Ход выполнения настройки в режиме one-touch



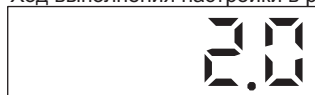
Если во время настройки подается аварийный сигнал, настройка в режиме one-touch принудительно прекращается, на экран выводится номер аварийного сигнала.

Отображение аварийного сигнала



(f) В случае предупреждения

Ход выполнения настройки в режиме one-touch



Если во время настройки поступает предупреждение, на экран выводится номер аварийного сигнала предупреждения. Если во время настройки выдается предупреждение без остановки двигателя, настройка в режиме one-touch продолжается.

Отображение аварийного сигнала (предупреждения)



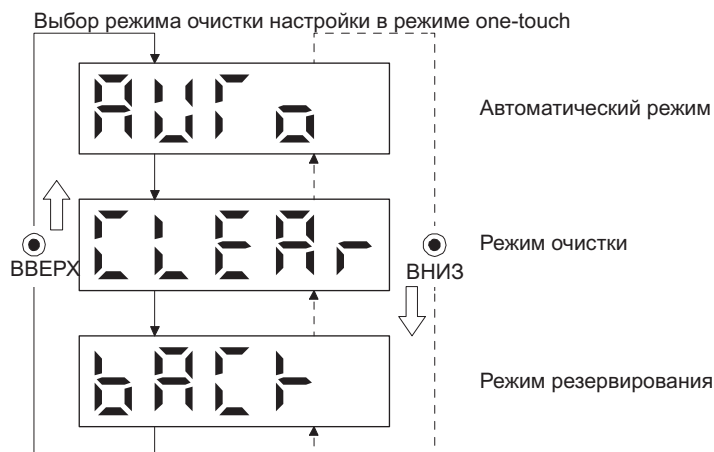
## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### (g) Очистка настройки в режиме one-touch

Параметры, которые можно очистить, см. в таблице 6.1.

Параметры, измененные при настройке в режиме one-touch (одним касанием), можно установить на исходные значения. Параметры можно переустановить на значения, которые были установлены до настройки, с помощью резервного режима.

- 1) Нажать на кнопку MODE (режим) для перехода на исходную страницу AUTO настройки в режиме one-touch.
- 2) Выбрать режим очистки или режим резервирования кнопками UP (вверх) или DOWN (вниз).



↓ Для очистки настройки в режиме one-touch нажать на кнопку SET и удерживать ее в течение двух секунд.

Отображение режима очистки настройки в режиме one-touch (инициализация)



Ход выполнения режима очистки настройки в режиме one-touch. В течение трех секунд мигает символ режима очистки.

↓ По завершении очистки настройки в режиме one-touch на экран выводится исходное окно.

Исходный экран



### 6.2.3 Меры предосторожности при настройке в режиме one-touch

- (1) Настройка не выполняется в режиме управления крутящим моментом.
- (2) Настройка в режиме one-touch не может выполняться при наличии аварийного сигнала или предупреждения, которые препятствуют работе двигателя.
- (3) Настройку в режиме one-touch можно выполнять в режимах тестирования, отмеченных знаком «О».

Выполнение настройки в режиме one-touch	Режим тестирования				
	Принудительная подача выходного сигнала (DO)	Толчковый режим работы	Позиционирование	Работа с выключенным двигателем	Работа программы
Конфигуратор MR Configurator2		О	О		О
Нажимные кнопки					



## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6.3 Автоматическая настройка

#### 6.3.1 Режим автоматической настройки

Сервоусилитель имеет функцию автоматической настройки в реальном времени, которая производит оценку характеристик машины (отношения нагрузки к силе инерции двигателя) в режиме реального времени и автоматически устанавливает оптимальные значения усиления с учетом данного значения. Данная функция позволяет облегчить настройку усиления сервоусилителя.

##### (1) Режим автоматической настройки 1

Сервоусилитель настроен на заводе на режим автоматической настройки 1.

В этом режиме отношение нагрузки к силе инерции двигателя машины всегда оценивается для автоматической установки оптимальных значений усиления.

В режиме автоматической настройки 1 производится автоматическая настройка следующих параметров.

Параметр	Обозначение	Название
PB06	GD2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя
PB07	PG1	Коэффициент усиления контура
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура позиционирования
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости

#### ВНИМАНИЕ

- Режим автоматической настройки 1 может выполняться некорректно, если не соблюдаются все следующие условия.
  - Время для достижения скорости в 2000 об/мин является постоянным временем ускорения/замедления, равным пяти секундам или менее.
  - Скорость составляет 150 об/мин или более.
  - Отношение нагрузки к силе инерции двигателя равняется 100 или менее.
  - Крутящий момент при ускорении/замедлении составляет 10 % или более от номинального крутящего момента.
- В условиях эксплуатации, когда возникает кратковременный возмущающий момент во время ускорения/замедления, или на машине с ненадежными соединениями автоматическая настройка также может выполняться некорректно. В подобных случаях для настройки усиления необходимо использовать режим автоматической настройки 2 или ручной режим.

##### (2) Режим автоматической настройки 2

Режим автоматической настройки 2 необходимо применять, когда надлежащей настройки усиления нельзя добиться с помощью режима автоматической настройки 1. Поскольку в данном режиме не производится оценка отношения нагрузки к силе инерции двигателя, необходимо устанавливать правильное значение отношения нагрузки к силе инерции двигателя в пар. [PB06].

В режиме автоматической настройки 2 производится автоматическая настройка следующих параметров.

Параметр	Обозначение	Название
PB07	PG1	Коэффициент усиления контура
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура позиционирования
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6.3.2 Описание режима автоматической настройки

Ниже приводится блок-схема автоматической настройки в реальном времени.



Во время ускорения/замедления серводвигателя секция оценки отношения нагрузки к силе инерции двигателя всегда анализирует отношение нагрузки к силе инерции двигателя по току и скорости серводвигателя. Результаты оценки записываются в пар. [PB06 Отношение нагрузки к силе инерции двигателя]. Данные результаты могут быть подтверждены на странице состояния конфигуратора MR Configurator2.

Если значение отношения нагрузки к силе инерции двигателя уже известно или его нельзя оценить, установить параметр «Выбор режима настройки усиления» на значение «Режим автоматической настройки 2 (\_ \_ 2)» в пар. [PA08] для остановки оценки (выключить переключатель, указанный на вышеприведенной схеме) и ввести значение отношения нагрузки к силе инерции двигателя (пар. [PB06]) вручную.

На основании предварительно установленного значения отношения нагрузки к силе инерции двигателя (пар. [PB06]) и отклика (пар. [PA09]) производится автоматическая установка оптимальных значений коэффициентов усиления контура с учетом внутренней таблицы коэффициентов усиления.

Результаты автоматической настройки записываются в ЭСППЗУ сервоусилителя каждые 60 минут с момента включения. При включении автоматическая настройка выполняется со значением каждого коэффициента усиления контура, записанного в ЭСППЗУ, который используется в качестве исходного значения.

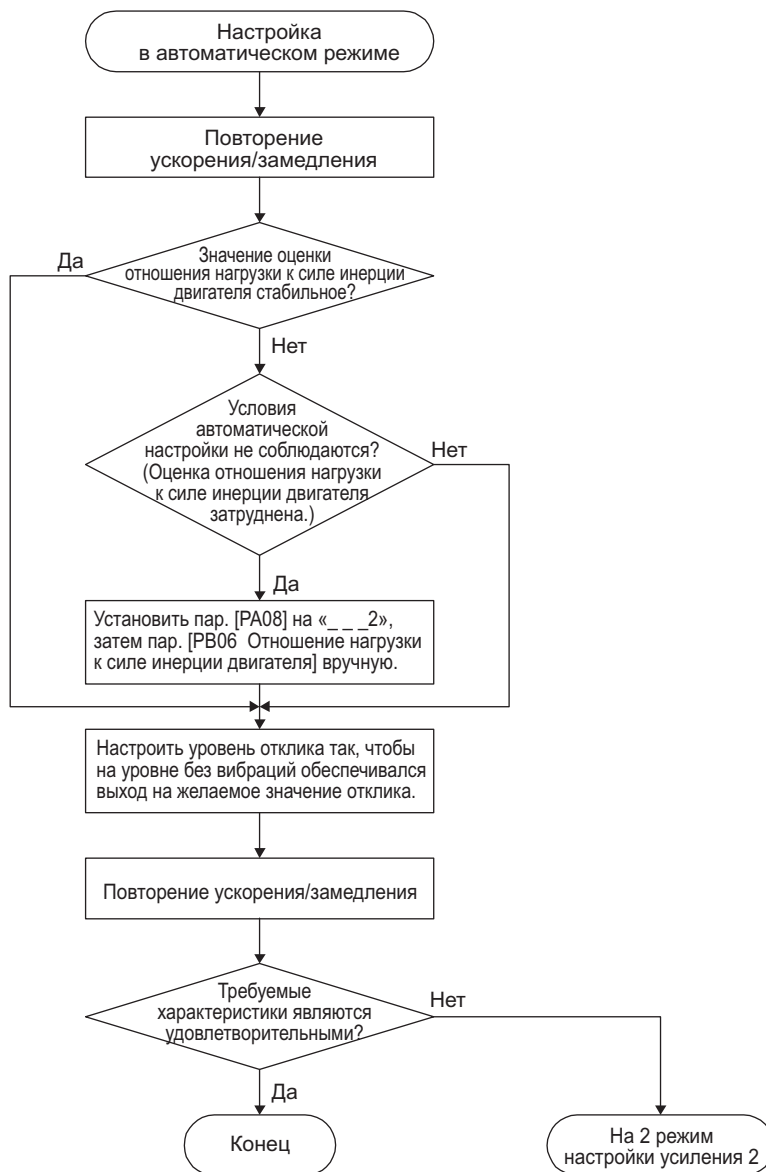
#### ВНИМАНИЕ

- При возникновении во время работы кратковременного возмущающего момента отношение нагрузки к силе инерции двигателя может временно оцениваться неправильно. В подобном случае установить параметр «Выбор режима настройки усиления» на «Режим автоматической настройки 2 (\_ \_ 2)» в пар. [PA08], после чего ввести правильное значение отношения нагрузки к силе инерции двигателя в пар. [PB06].
- При изменении режима автоматической настройки 1 или режима автоматической настройки на ручной режим 2 значения коэффициента усиления токового контура и оценки отношения нагрузки к силе инерции двигателя записываются в ЭСППЗУ.

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6.3.3 Процедура настройки в автоматическом режиме

Поскольку режим автоматической настройки активируется до отгрузки с завода-изготовителя, достаточно просто запустить серводвигатель, чтобы оптимальные значения усиления, соответствующие машине, устанавливались автоматически. Настройка прекращается при обычном изменении соответствующего значения установки уровня отклика. Настройка производится следующим образом:





## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6.3.4 Установка уровня отклика в режиме автоматической настройки

Установить отклик всей сервосистемы на пар. [РА09]. По мере увеличения значения уровня отклика возможность отслеживания и время установки для команды уменьшаются, но при слишком высоком значении отклика возникает вибрация. Следовательно, необходимо выполнять установку до получения желаемого отклика в диапазоне без вибраций. Если значение установки уровня отклика нельзя увеличить до желаемой величины из-за того, что резонанс машины выше 100 Гц, резонанс можно подавить выбором режима настройки фильтра в пар. [РВ01] или фильтра подавления резонанса машины в пар. [РВ13] на пар. [РВ16] и пар. [РВ46] на пар. [РВ51]. Подавление резонанса машины может дать возможность увеличения значения уровня отклика. Значения установки режима адаптивной настройки и фильтра подавления резонанса машины см. в пп. 7.1.1 и 7.1.2.

Параметр [РА09]

Установочное значение	Характеристики машины	
	Отклик	Рекомендуемая частота резонанса машины [Гц]
1	Низкий отклик 	2,7
2		3,6
3		4,9
4		6,6
5		10,0
6		11,3
7		12,7
8		14,3
9		16,1
10		18,1
11		20,4
12		23,0
13		25,9
14		29,2
15		32,9
16		37,0
17		41,7
18		47,0
19		52,9
20	Средний отклик	59,6

Установочное значение	Характеристики машины	
	Отклик	Рекомендуемая частота резонанса машины [Гц]
21	Средний отклик 	67,1
22		75,6
23		85,2
24		95,9
25		108,0
26		121,7
27		137,1
28		154,4
29		173,9
30		195,9
31		220,6
32		248,5
33		279,9
34		315,3
35		355,1
36		400,0
37		446,6
38		501,2
39		571,5
40		Высокий отклик

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6.4 Ручной режим

Если результаты автоматической настройки являются неудовлетворительными, можно выполнить настройку вручную по трем параметрам.

#### ВНИМАНИЕ

- В случае резонанса машины его можно подавить выбором режима настройки фильтра в пар. [PB01] или фильтра подавления резонанса машины в пар. [PB13] на пар. [PB16] и пар. [PB46] на пар. [PB51] (пп. 7.1.1, 7.1.2).

#### (1) Для управления скоростью

##### (а) Параметр

Для настройки усиления используются следующие параметры.

Параметр	Обозначение	Название
PB06	GD2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя
PB07	PG1	Коэффициент усиления контура
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости

##### (б) Процедура настройки

Этап	Операция	Описание
1	Выполнить быструю настройку в автоматическом режиме. См. п. 6.3.3.	
2	Изменить установку автоматической настройки на ручной режим (пар. [PA08]:__3).	
3	Установить оценочное значение отношения нагрузки к силе инерции двигателя. (Если оценочное значение для автоматической настройки является правильным, изменение установки не требуется.)	
4	Установить немного меньшее значение для усиления контура. Установить немного меньшее значение для интегральной компенсации скорости.	
5	Увеличить усиление контура скорости в диапазоне, в котором отсутствуют вибрации и необычные шумы, и немного уменьшить, если появляются вибрации.	Увеличить усиление контура скорости.
6	Уменьшить интегральную компенсацию скорости в диапазоне, в котором отсутствуют вибрации, и немного увеличить, если вибрации появляются.	Уменьшить постоянную времени интегральной компенсации скорости.
7	Увеличить усиление контура и немного уменьшить в случае превышения.	Увеличить усиление контура.
8	Если коэффициенты усиления нельзя увеличить из-за резонанса механической системы и т. п. и нельзя получить желаемый отклик, его можно увеличить путем подавления резонанса в режиме адаптивной настройки или с помощью фильтра подавления резонанса машины, а затем выполнить этапы с 3 по 7.	Подавление резонанса машины См. пп. 7.1.1 и 7.1.2.
9	При проверке состояния двигателя выполнить точную настройку каждого усиления.	Точная настройка

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### (с) Настройка параметров

#### 1) Параметр [PB09 Усиление контура скорости]

Данный параметр определяет уровень отклика контура управления скоростью. При увеличении установленного значения повышается уровень отклика, но механическая система может подвергаться вибрациям. Фактическая частота отклика контура скорости соответствует значению, определяемому по следующей формуле.

$$\text{Частота отклика контура скорости [Гц]} = \frac{\text{Коэффициент усиления контура скорости}}{(1 + \text{отношение нагрузки к силе инерции двигателя}) \times 2\pi}$$

#### 2) Параметр [PB10 PB10 Интегральная компенсация скорости]

Для устранения стационарного отклонения по команде контур управления скоростью находится под пропорциональным интегральным управлением. Для обеспечения интегральной компенсации скорости установить постоянную времени данного интегрального управления. При увеличении установленного значения уровень отклика понижается. Тем не менее, если отношение нагрузки к силе инерции двигателя высокое, или если в механической системе имеются компоненты, производящие вибрации, механическая система подвержена вибрации, если только слегка не повысить устанавливаемое значение. Данный принцип выражается следующей формулой.

$$\text{Установка интегральной компенсации скорости [мсек]} \geq \frac{\text{От 2000 до 3000}}{\text{Усиление контура скорости}/(1 + \text{отношение нагрузки к силе инерции двигателя})}$$

#### 3) Параметр [PB07 Усиление контура]

Данный параметр определяет уровень отклика на команду скорости. Увеличение значения приводит к улучшению отслеживаемости команды скорости, но слишком высокое значение при установке может приводить к перегрузке.

$$\text{Оцениваемое усиление контура} \leq \frac{\text{Коэффициент усиления контура скорости}}{(1 + \text{отношение нагрузки к силе инерции двигателя})} \times \left( \frac{1}{4} \div \frac{1}{8} \right)$$

### (2) Для управления положением

#### (а) Параметр

Для настройки усиления используются следующие параметры.

Параметр	Обозначение	Название
PB06	□□2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя
PB07	P□1	Коэффициент усиления контура
PB0□	P□2	Коэффициент усиления контура позиционирования
PB09	□□2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	□□□	Интегральная компенсация скорости

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### (b) Процедура настройки

Этап	Операция	Описание
1	Выполнить быструю настройку в автоматическом режиме. См. п. 6.3.3.	
2	Изменить установку автоматической настройки на ручной режим (пар. [PA08]:__ _3).	
3	Установить оценочное значение отношения нагрузки к силе инерции двигателя. (Если оценочное значение для автоматической настройки является правильным, изменение установки не требуется.)	
4	Установить немного меньшее значение для усиления контура и усиления контура положения. Установить немного меньшее значение для интегральной компенсации скорости.	
5	Увеличить усиление контура скорости в диапазоне, в котором отсутствуют вибрации и необычные шумы, и немного уменьшить, если появляются вибрации.	Увеличить усиление контура скорости.
6	Уменьшить интегральную компенсацию скорости в диапазоне, в котором отсутствуют вибрации, и немного увеличить, если вибрации появляются.	Уменьшить постоянную времени интегральной компенсации скорости.
7	Увеличить усиление контура и немного уменьшить в случае возникновения вибрации.	Увеличить усиление контура положения.
8	Увеличить усиление контура и немного уменьшить в случае превышения.	Увеличить усиление контура.
9	Если коэффициенты усиления нельзя увеличить из-за резонанса механической системы и т. п. и нельзя получить желаемый отклик, его можно увеличить путем подавления резонанса в режиме адаптивной настройки или с помощью фильтра подавления резонанса машины, а затем выполнить этапы с 3 по 8.	Подавление резонанса машины См. пп. 7.1.1 и 7.1.2.
10	При проверке характеристик установки и состояния двигателя выполнить точную настройку каждого усиления.	Точная настройка

### (c) Настройка параметров

#### 1) Параметр [PB09 Усиление контура скорости]

Данный параметр определяет уровень отклика контура управления скоростью. При увеличении установленного значения повышается уровень отклика, но механическая система может подвергаться вибрациям. Фактическая частота отклика контура скорости соответствует значению, определяемому по следующей формуле.

$$\text{Частота отклика контура скорости [Гц]} = \frac{\text{Коэффициент усиления контура скорости}}{(1 + \text{отношение нагрузки к силе инерции двигателя}) \times 2\pi}$$

#### 2) Параметр [PB10 Интегральная компенсация скорости]

Для устранения стационарного отклонения по команде контур управления скоростью находится под пропорциональным интегральным управлением. Для обеспечения интегральной компенсации скорости установить постоянную времени данного интегрального управления. При увеличении установленного значения уровень отклика понижается. Тем не менее, если отношение нагрузки к силе инерции двигателя высокое, или если в механической системе имеются компоненты, производящие вибрации, механическая система подвержена вибрации, если только слегка не повысить устанавливаемое значение. Данный принцип выражается следующей формулой.

$$\text{Установка интегральной компенсации скорости [мсек]} \geq \frac{\text{От 2000 до 3000}}{\text{Усиление контура скорости}/(1 + \text{отношение нагрузки к силе инерции двигателя})}$$

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

---

### 3) Параметр [PB08 Усиление контура положения]

Данный параметр определяет уровень отклика на помехи для контура управления положением. При увеличении усиления контура положения повышается уровень отклика на помехи, но механическая система может подвергаться вибрациям.

$$\text{Коэффициент усиления контура положения} \leq \frac{\text{Коэффициент усиления контура скорости}}{(1 + \text{отношение нагрузки к силе инерции двигателя})} \times \left( \frac{1}{4} \div \frac{1}{8} \right)$$

### □) Параметр [PB0□ Усиление контура]

Данный параметр определяет уровень отклика на команду положения. Увеличение значения приводит к улучшению отслеживаемости команды положения, но слишком высокое значение при установке может приводить к перегреву.

$$\text{Оцениваемое усиление контура} \leq \frac{\text{Коэффициент усиления контура скорости}}{(1 + \text{отношение нагрузки к силе инерции двигателя})} \times \left( \frac{1}{4} \div \frac{1}{8} \right)$$



## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### 6.5 Режим 2 настройки усиления

Режим 2 настройки усиления используется для выравнивания усиления контура положения по осям при выполнении интерполяции серводвигателей двух или более осей для таблицы X-Y или т. п. В данном режиме необходимо вручную установить усиление контура, которое определяет отслеживаемость команды. Прочие параметры настройки усиления устанавливаются автоматически.

#### (1) Режим 2 настройки усиления 1

Для режима 2 настройки усиления 1 необходимо вручную установить усиление контура, которое определяет отслеживаемость команды. В данном режиме производится постоянная оценка отношения нагрузки к силе инерции двигателя и автоматическая установка прочих параметров для настройки усиления на оптимальные значения с использованием отклика автоматической настройки. Для режима 2 настройки усиления 1 используются следующие параметры.

##### (a) Автоматически настраиваемые параметры

В режиме автоматической настройки производится автоматическая настройка следующих параметров.

Параметр	Обозначение	Название
PB06	GD2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура позиционирования
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости

##### (b) Параметры, настраиваемые вручную

Вручную настраиваются следующие параметры.

Параметр	Обозначение	Название
PA09	RSP	Характеристика автоматической настройки
PB07	PG1	Коэффициент усиления контура

#### (2) Режим 2 настройки усиления 2

Режим 2 настройки усиления 2 используют, когда не удается правильно выполнить настройку усиления с помощью режима 1 настройки усиления 1. Поскольку в данном режиме не производится оценка отношения нагрузки к силе инерции двигателя, необходимо устанавливать правильное значение отношения нагрузки к силе инерции двигателя в пар. [PB06].

Для режима 2 настройки усиления 2 используются следующие параметры.

##### (a) Автоматически настраиваемые параметры

В режиме автоматической настройки производится автоматическая настройка следующих параметров.

Параметр	Обозначение	Название
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура позиционирования
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости
PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости

##### (b) Параметры, настраиваемые вручную

Вручную настраиваются следующие параметры.

Параметр	Обозначение	Название
PA09	RSP	Характеристика автоматической настройки
PB06	GD2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя
PB07	PG1	Коэффициент усиления контура

## 6. НАСТРОЙКА НОРМАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

### (3) Процедура настройки в режиме 2 настройки усиления

#### ВНИМАНИЕ

- В пар. [PB07 Усиление контура ] необходимо устанавливать то же значение для осей, которое используется в режиме 2 настройки усиления.

Этап	Операция	Описание
1	Установить режим автоматической настройки.	Выбрать режим автоматической настройки 1.
2	Во время выполнения операции увеличить значение уровня отклика в пар. [PA09] и уменьшить его в случае возникновения вибраций.	Настройка в автоматическом режиме 1
3	Проверить значение усиления контура и отношения нагрузки к силе инерции двигателя заранее.	Проверить верхние предельные значения.
4	Установить режим 2 настройки усиления 1 (пар. [PA08]:_ _ _0).	Выбрать 2 режим настройки усиления 1 (режим интерполирования).
5	Когда отношение нагрузки к силе инерции двигателя отличается от расчетного значения, необходимо выбрать режим 2 настройки усиления 2 (пар. [PA08]:_ _ _4) и затем установить значение отношения нагрузки к силе инерции двигателя вручную в пар. [PB06].	Проверить отношение нагрузки к силе инерции двигателя.
6	Установить усиление контура всех интерполируемых осей на одно и то же значение. Затем настроить значение оси с наименьшим усилением контура.	Установить усиление контура положения.
7	Учитывая характеристики интерполяции и состояние двигателя, выполнить точную настройку усиления контура и значения уровня отклика.	Точная настройка

### (4) Настройка параметров

Параметр [PB07 Усиление контура ]

Данный параметр определяет уровень отклика контура управления положением. Увеличение значения приводит к улучшению отслеживаемости команды положения, но слишком высокое значение при установке может приводить к перегрузке. Значение спадающего импульса определяется по следующей формуле.

$$\text{Количество спадающих импульсов [импульса]} = \frac{\text{Частота команды положения [имп./сек]}}{\text{Значение усиления контура}}$$

$$\text{Частота команды положения} = \frac{\text{Скорость [об/мин]}}{60} \times \text{Разрешение датчика положения (количество импульсов на число оборотов серводвигателя)}$$



## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

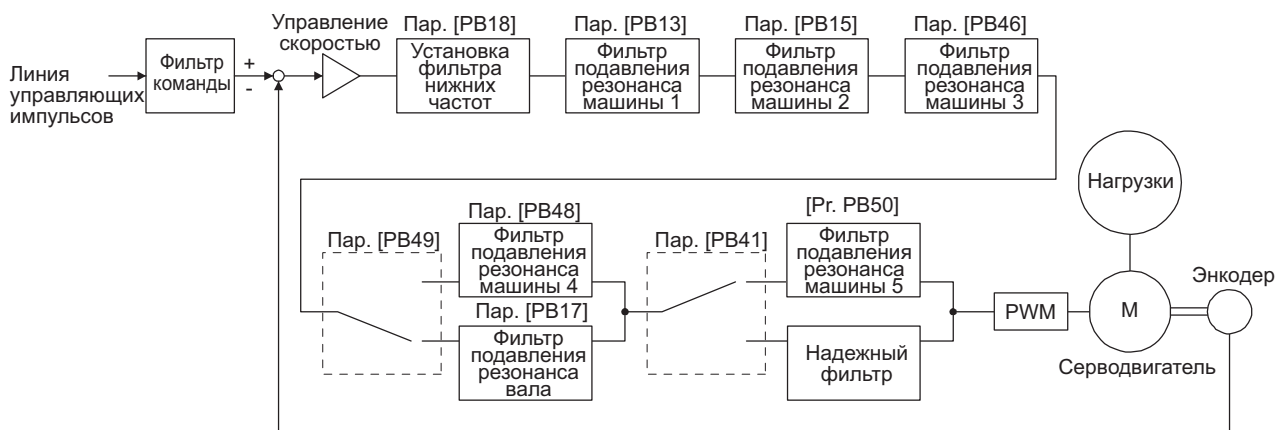
### 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

#### ВНИМАНИЕ

- Приводимые в данной главе функции не должны использоваться при нормальной работе. Их следует применять в случае неудовлетворительного состояния машины после настройки способами, приводимыми в главе 6.

#### 7.1 Установка фильтра

Для сервоусилителей MR-JE доступны следующие фильтры.



#### 7.1.1 Фильтр подавления резонанса машины

#### ВНИМАНИЕ

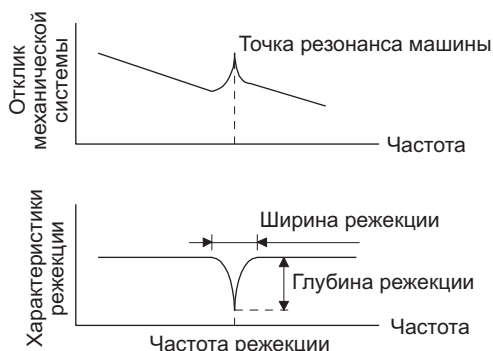
- Фильтр подавления резонанса машины является фактором задержки для сервосистемы. Таким образом, вибрация может усилиться при установке неправильной частоты резонанса или слишком глубокой/слишком широкой режекции.
- Если частота резонанса машины неизвестна, необходимо уменьшить частоту режекции с высокой на низкую. Оптимальная частота режекции устанавливается в той точке, в которой вибрация является минимальной.
- Более глубокая режекция с большей силой воздействует на подавление резонанса машины, но увеличивает задержку по фазе и может увеличивать вибрацию.
- Более глубокая режекция с большей силой воздействует на подавление резонанса машины, но увеличивает задержку по фазе и может увеличивать вибрацию.
- Характеристики машины можно определить заранее с помощью анализатора машины на конфигураторе MR Configurator2. Это позволяет определить требуемую частоту и характеристики режекции.

Если механическая система имеет точку собственного резонанса, увеличение уровня отклика сервосистемы может привести к тому, что механическая система будет производить резонанс (вибрацию или необычный шум) на данной частоте резонанса. При использовании фильтра подавления резонанса машины и адаптивной настройки резонанс механической системы может подавляться. Диапазон установок – от 10 Гц до 4500 Гц.

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### (1) Функция

Фильтр подавления резонанса машины – это фильтр-функция (фильтр режекции), которая понижает усиление специфической частоты для подавления резонанса механической системы. Можно установить частоту понижения усиления (частоту режекции), глубину и ширину понижения усиления.



Можно установить максимум пять фильтров подавления резонанса машины.

Фильтр	Установочный параметр	Предостережение	Параметр, переустанавливаемый функцией жесткого привода вибрации	Параметр, настраиваемый автоматически с помощью настройки в режиме one-touch (одним касанием)
Фильтр подавления резонанса машины 1	PB01/PB13/PB14	Фильтр может устанавливаться автоматически с помощью функции «Выбор режима настройки фильтра» в пар. [PB01].	PB13	PB01/PB13/PB14
Фильтр подавления резонанса машины 2	PB15/PB16		PB15	PB15/PB16
Фильтр подавления резонанса машины 3	PB46/PB47			PB47
Фильтр подавления резонанса машины 4	PB48/PB49	При активации данного фильтра деактивируется фильтр подавления резонанса вала. Фильтр подавления резонанса вала устанавливается на исходное значение.		PB48/PB49
Фильтр подавления резонанса машины 5	PB50/PB51	Установка данного фильтра деактивируется во время использования надежного фильтра. Надежный фильтр деактивируется на исходное значение.		PB51

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

---

### (2) Параметр

- (a) Фильтр подавления резонанса машины 1 (пар. [PB13] и [PB14])  
Установить частоту, ширину и глубину режекции фильтра подавления резонанса машины 1 (пар. [PB13] и [PB14]).  
При выборе настройки «Ручная установка (\_ \_ 2)» (функция «Выбор режима настройки фильтра») в пар. [PB01] активируется фильтр подавления резонанса машины 1.
- (b) Фильтр подавления резонанса машины 2 (пар. [PB15] и [PB16])  
Для использования данного фильтра выбрать настройку «Активирован (\_ \_ 1)» (функция «Выбор фильтра подавления резонанса машины 2») в пар. [PB16].  
Установка фильтра подавления резонанса машины 2 (пар. [PB15] и [PB16]) производится аналогично установке фильтра подавления резонанса машины 1 (пар. [PB13] и [PB14]).
- (c) Фильтр подавления резонанса машины 3 (пар. [PB46] и [PB47])  
Для использования данного фильтра выбрать настройку «Активирован (\_ \_ 1)» (функция «Выбор фильтра подавления резонанса машины 3») в пар. [PB47].  
Установка фильтра подавления резонанса машины 3 (пар. [PB46] и [PB47]) производится аналогично установке фильтра подавления резонанса машины 1 (пар. [PB13] и [PB14]).
- (d) Фильтр подавления резонанса машины 4 (пар. [PB48] и [PB49])  
Для использования данного фильтра выбрать настройку «Активирован (\_ \_ 1)» (функция «Выбор фильтра подавления резонанса машины 4») в пар. [PB49]. Тем не менее, при активации фильтра подавления резонанса машины 4 деактивируется фильтр подавления резонанса вала.  
Установка фильтра подавления резонанса машины 4 (пар. [PB48] и [PB49]) производится аналогично установке фильтра подавления резонанса машины 1 (пар. [PB13] и [PB14]).
- (e) Фильтр подавления резонанса машины 5 (пар. [PB50] и [PB51])  
Для использования данного фильтра выбрать настройку «Активирован (\_ \_ 1)» (функция «Выбор фильтра подавления резонанса машины 5») в пар. [PB51]. Тем не менее, при активации надежного фильтра (пар. [PE41: \_ \_ 1]) деактивируется фильтр подавления резонанса машины 5.  
Установка фильтра подавления резонанса машины 5 (пар. [PB50] и [PB51]) производится аналогично установке фильтра подавления резонанса машины 1 (пар. [PB13] и [PB14]).

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

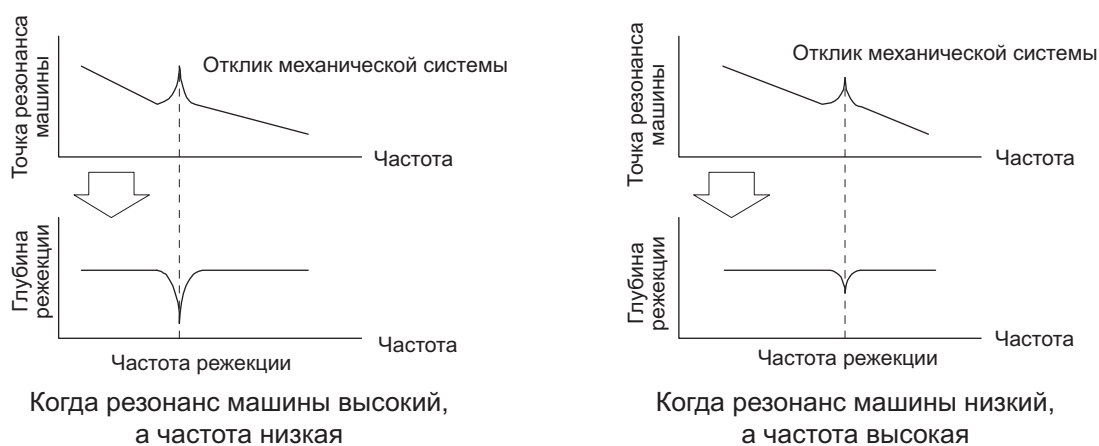
### 7.1.2 Адаптивный фильтр II

#### ВНИМАНИЕ

- Частота резонанса машины, на которую может отвечать адаптивный фильтр II (адаптивной настройки), составляет примерно от 100 Гц до 2,25 кГц. Что касается частоты резонанса, выходящей за пределы диапазона, ее необходимо устанавливать вручную.
- При выполнении адаптивной настройки шум вибрации повышается при принудительной подаче сигнала возбуждения в течение нескольких секунд.
- При выполнении адаптивной настройки в течение не более 10 секунд производится обнаружение резонанса машины, и формируется фильтр. После формирования фильтра режим адаптивной настройки автоматически переключается на ручной режим.
- Адаптивная настройка обеспечивает формирование оптимального фильтра с установленными на данный момент усилениями управления. Если вибрация производится при повышении значения отклика, еще раз выполнить адаптивную настройку.
- Во время адаптивной настройки формируется фильтр с наилучшей глубиной режекции при установленном усилении управления. Для обеспечения резерва фильтра по резонансу машины увеличить глубину режекции в ручном режиме.
- Адаптивное управление подавлением вибрации может не оказывать воздействия на механическую систему с комплексными резонансными характеристиками.

#### (1) Функция

Адаптивный фильтр II (адаптивной настройки) представляет собой функцию, в которой сервоусилитель обнаруживает вибрации машины в течение предварительно установленного времени и автоматически устанавливает характеристики фильтра для подавления вибрации механической системы. Поскольку характеристики фильтра (частота, глубина) устанавливаются автоматически, понимания частоты резонанса механической системы не требуется.



#### (2) Параметр

Выбрать способ установки настройки фильтра в пар. [PB01 Режим адаптивной настройки (адаптивный фильтр II)].

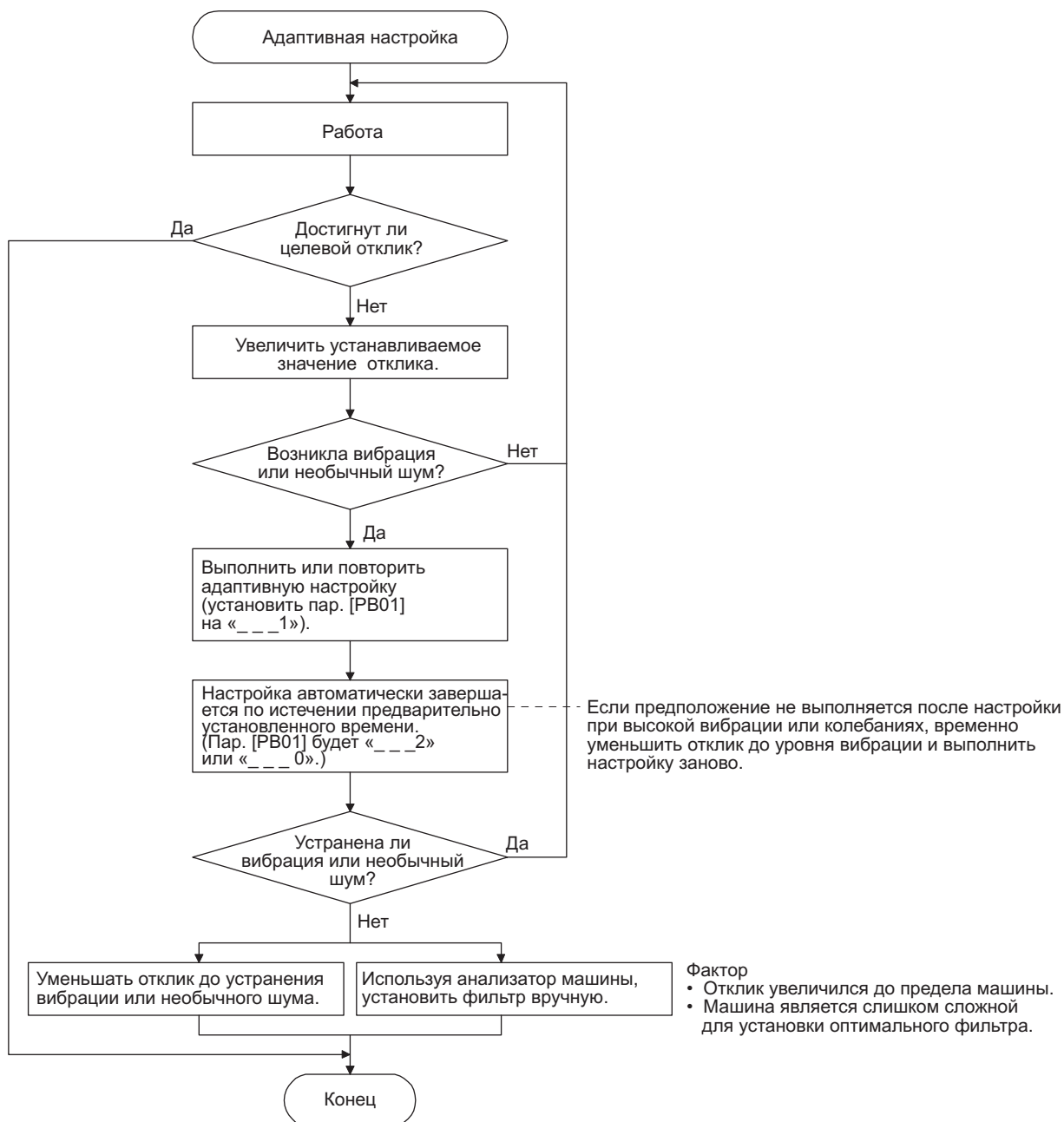
Пар. [PB01]  
0 0 0

Выбор режима настройки фильтра

Установочное значение	Выбор режима настройки фильтра	Автоматически устанавливаемые параметры
0	Выключено	
1	Автоматическая установка	PB13/PB14
2	Ручная установка	

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### (3) Процедура адаптивной настройки





## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### 7.1.3 Фильтр подавления резонанса вала

#### (1) Функция

Когда на вал серводвигателя воздействует нагрузка, резонанс, производимый при вращении вала во время движения, может приводить к возникновению механической вибрации высокой частоты. Подавление вибрации обеспечивается фильтром подавления резонанса вала.

При выборе настройки «Автоматическая установка» фильтр устанавливается автоматически с учетом того двигателя, который используется, и отношения нагрузки к силе инерции двигателя. При деактивации установки повышается отклик сервоусилителя для высокой частоты резонанса.

#### (2) Параметр

Установить «Выбор фильтра подавления резонанса вала» в пар. [PB23].

[Пар. PB23]  
0 1 0

Выбор фильтра подавления резонанса вала  
0: автоматическая установка  
1: ручная установка  
2: выключено

Для автоматической установки пар. [PB17 Фильтр подавления резонанса вала] выбрать «Автоматическая установка».

Для ручной установки пар. [PB17 Фильтр подавления резонанса вала] выбрать «Ручная установка». Установочные значения приводятся ниже.

#### Выбор частоты установки фильтра подавления резонанса вала

Установочное значение	Частота (Гц)	Установочное значение	Частота (Гц)
__ 0 0	Выключено	__ 1 0	562
__ 0 1	Выключено	__ 1 1	529
__ 0 2	4500	__ 1 2	500
__ 0 3	3000	__ 1 3	473
__ 0 4	2250	__ 1 4	450
__ 0 5	1800	__ 1 5	428
__ 0 6	1500	__ 1 6	409
__ 0 7	1285	__ 1 7	391
__ 0 8	1125	__ 1 8	375
__ 0 9	1000	__ 1 9	360
__ 0 A	900	__ 1 A	346
__ 0 B	818	__ 1 B	333
__ 0 C	750	__ 1 C	321
__ 0 D	692	__ 1 D	310
__ 0 E	642	__ 1 E	300
__ 0 F	600	__ 1 F	290

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### 7.1.4 Фильтр нижних частот

#### (1) Функция

При использовании шарикового винта или т. п. может формироваться высокочастотный резонанс по мере повышения уровня отклика сервосистемы. Чтобы не допустить этого, активируется фильтр низких частот для команды на изменение крутящего момента с исходным значением. Частотная характеристика фильтра низких частот автоматически регулируется по следующей формуле.

$$\text{Частота фильтра (рад/сек)} = \frac{VG2}{1 + GD2} \times 10$$

Для установки пар. [PB18] вручную выбрать «Ручная установка (\_ \_1\_) выбора фильтра низких частот» в пар. [PB23].

#### (2) Параметр

Установить «Выбор фильтра низких частот» в пар. [PB23].

[Пар. PB23]

0	1		0
---	---	--	---

Выбор фильтра нижних частот  
0: автоматическая установка  
1: ручная установка  
2: выключено

### 7.1.5 Упреждающее регулирование подавления вибрации II

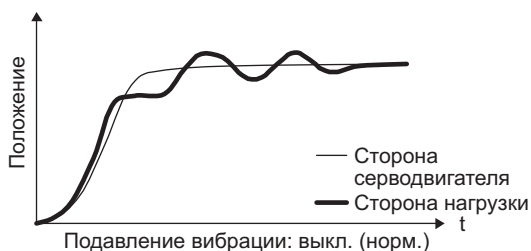
#### ВНИМАНИЕ

- Функция активируется, когда «Выбор режима настройки усиления» в пар. [PA08] находится в режиме «Автоматическая настройка 2 (\_ \_2\_)», «Ручной режим (\_ \_3\_)» или «Режим 2 настройки усиления 2 (\_ \_4\_)».
- Частота резонанса машины, поддерживаемая в режиме настройки управления подавлением вибрации, составляет от 1,0 Гц до 100,0 Гц. Что касается вибрации, выходящей за пределы диапазона, ее необходимо устанавливать вручную.
- Перед изменением параметров, относящихся к управлению подавлением вибрации, необходимо остановить серводвигатель. В противном случае операция может быть непредсказуемой.
- Для позиционирования во время выполнения настройки управления подавлением вибрации выбрать время остановки для обеспечения остановки после демпфирования вибрации.
- Настройка управления подавлением вибрации может привести к неправильной оценке, если остаточная вибрация со стороны серводвигателя мала.
- Настройка управления подавлением вибрации обеспечивает установку оптимального параметра с установленными на данный момент усилениями управления. После повышения значения отклика еще раз выполнить настройку управления подавлением вибрации.
- При использовании управления подавлением вибрации 2 установить «\_ \_1» в пар. [PA24].

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### (1) Функция

Управление подавлением вибрации применяется для подавления вибрации со стороны нагрузки, такой как вибрация с рабочей стороны и вибрация основания. Работа со стороны серводвигателя регулируется для позиционирования, поэтому машина не вибрирует.



При выполнении упреждающего регулирования подавления вибрации II (пар. [PB02 Режим настройки управления подавлением вибрации]) частота вибрации со стороны нагрузки оценивается автоматически для подавления вибрации со стороны машины не более двух раз.

В режиме настройки управления подавлением вибрации после выполнения позиционирования предварительно заданное количество раз производится переключение на ручную установку. Для установки вручную отрегулировать управление подавлением вибрации 1 с помощью опций с пар. [PB19] по [PB22] и управление подавлением вибрации 2 опциями с пар. [PB52] по [PB55].

### (2) Параметр

Установить пар. [PB02 Режим настройки управления подавлением вибрации (упреждающее управление подавлением вибрации II)]. При использовании управления подавлением вибрации выбрать «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 1». При использовании двух средств управления подавлением вибрации выбрать дополнительно «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 2».

Пар. [PB02]  
0 0

Режим настройки управления подавлением вибрации 1

Установочное значение	Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 1	Автоматически устанавливаемые параметры
__ 0	Выключено	
__ 1	Автоматическая установка	PB19/PB20/PB21/PB22
__ 2	Ручная установка	

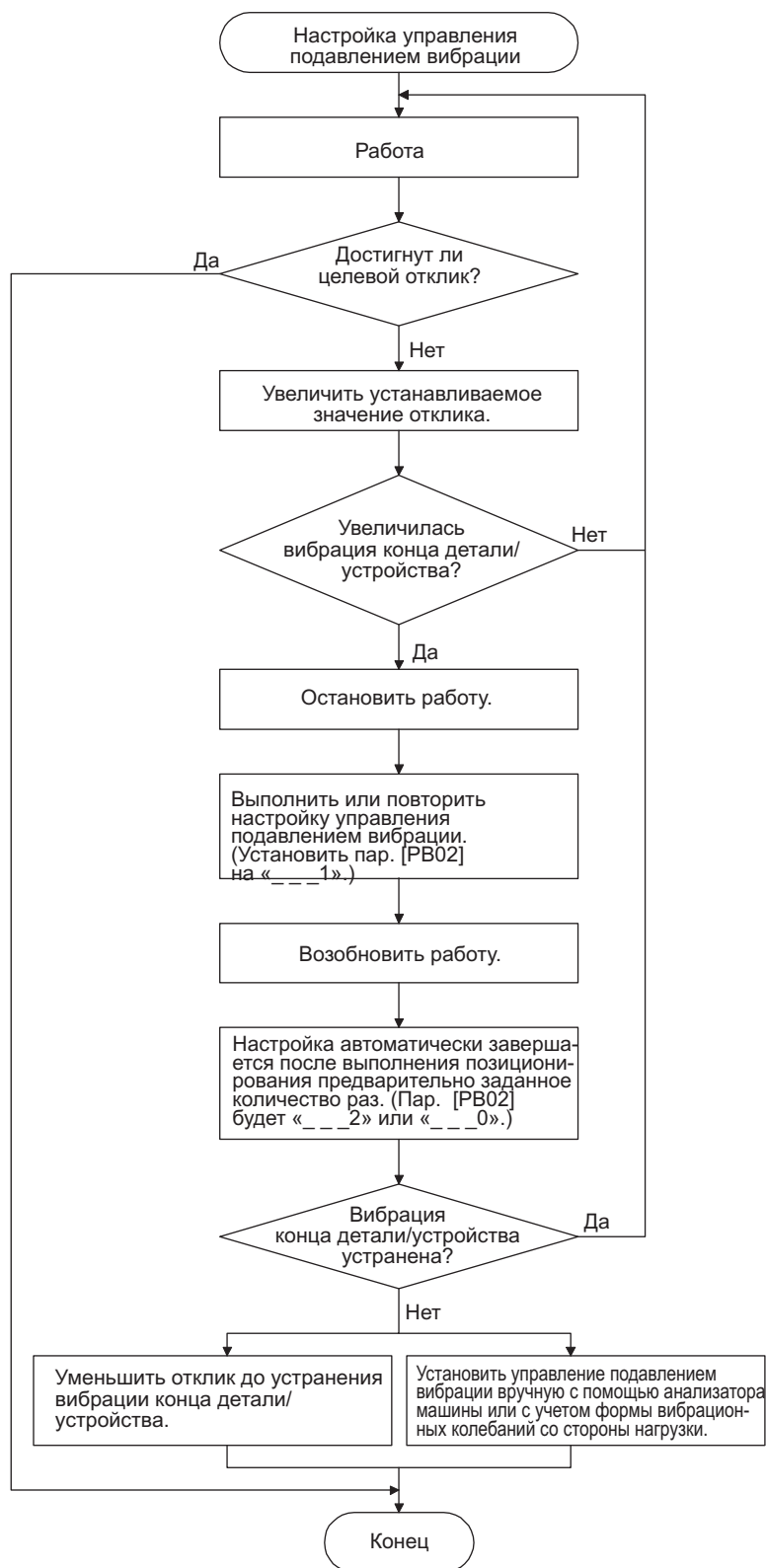
Режим настройки управления подавлением вибрации 2

Установочное значение	Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 2	Автоматически устанавливаемые параметры
__ 0 __	Выключено	
__ 1 __	Автоматическая установка	PB52/PB53/PB54/PB55
__ 2 __	Ручная установка	

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### (3) Процедура настройки управления подавлением вибрации

Ниже приводится схема для управления подавлением вибрации 1. Для управления подавлением вибрации 2 установить «\_ \_ 1\_» в пар. [PB02] для выполнения настройки управления подавлением вибрации.



#### Особенности

- Оценку нельзя выполнить, поскольку вибрация со стороны нагрузки не была передана на сторону серводвигателя.
- Частота усиления контура повысилась до частоты вибрации со стороны нагрузки (ограничение управления подавлением вибрации).

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### (4) Режим ручного управления подавлением вибрации

#### ВНИМАНИЕ

- Когда вибрация со стороны нагрузки не обнаруживается в вибрации со стороны серводвигателя, установка частоты вибрации со стороны серводвигателя не оказывает никакого влияния.
- Когда частоту антирезонанса и частоту резонанса можно подтвердить с помощью анализатора машины или внешнего оборудования, для улучшения подавления вибрации необходимо устанавливать разные значения.
- Управление подавлением вибрации не выполняется при следующем отношении значения пар. [PB07 Усиление контура] к частоте вибрации.

Управление подавлением вибрации 1:

Пар. [PB19] <  $1/2\pi$  (0,9 x пар. [PB07])

Пар. [PB20] <  $1/2\pi$  (0,9 x пар. [PB07])

Управление подавлением вибрации 2:

Пар. [PB19] < пар. [PB52]

Пар. [PB52] <  $5,0 + 0,1$  x пар. [PB07]

Пар. [PB53] <  $5,0 + 0,1$  x пар. [PB07]

Пар. [PB07] <  $2\pi$  (0,3 x пар. [PB19] +  $1/8$  x пар. [PB52])

$1,1 < \text{пар. [PB52]} / \text{пар. [PB19]} < 5,5$

Измерить вибрацию с рабочей стороны и колебания устройства с помощью анализатора машины или внешнего измерительного прибора и установить следующие параметры для настройки управления подавлением вибрации вручную.

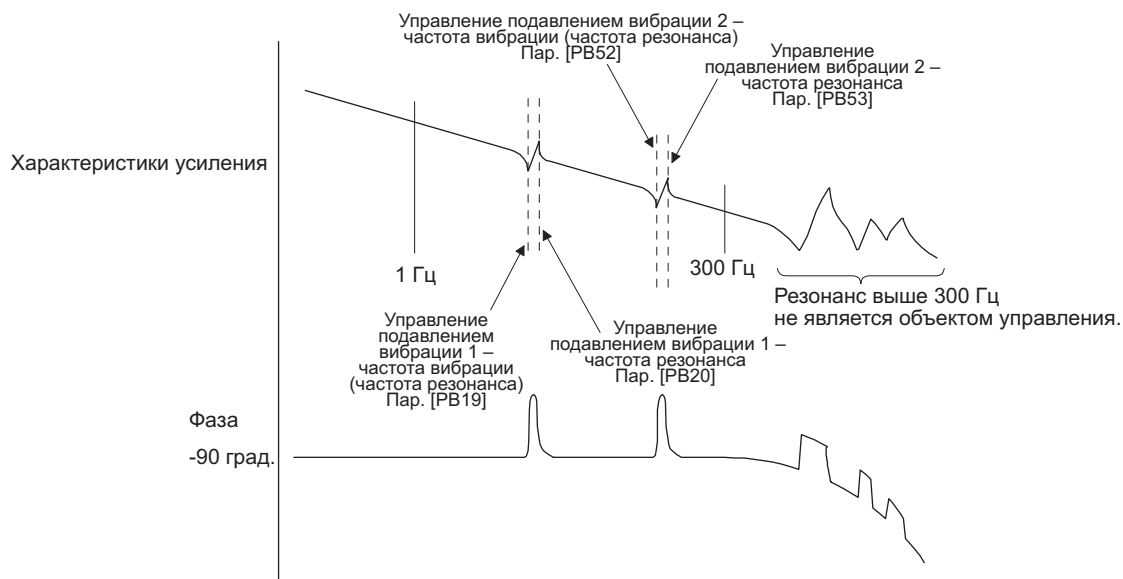
Позиция установки	Управление подавлением вибрации 1	Управление подавлением вибрации 2
Управление подавлением вибрации – частота вибрации	Пар. [PB19]	Пар. [PB52]
Управление подавлением вибрации – частота резонанса	Пар. [PB20]	Пар. [PB53]
Управление подавлением вибрации – демпфирование частоты вибрации	Пар. [PB21]	Пар. [PB54]
Управление подавлением вибрации – демпфирование частоты резонанса	Пар. [PB22]	Пар. [PB55]

Шаг 1. Выбрать опцию «Ручная установка (\_ \_ 2)» функции «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 1» или «Ручная установка (\_ \_ 2)» функции «Выбор режима настройки управления подавлением вибрации 2» в пар. [PB02].

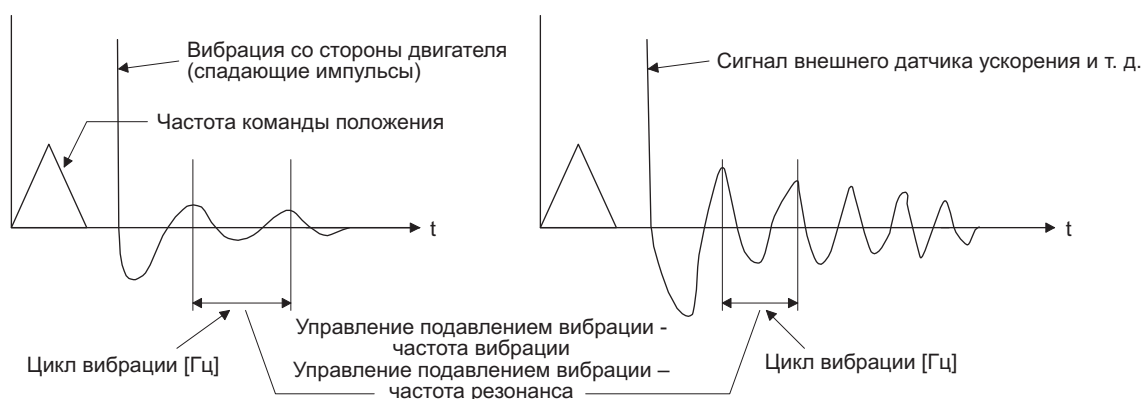
## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

Шаг 2. Установить значения «Управление подавлением вибрации – частота вибрации» и «Управление подавлением вибрации – частота резонанса» следующим образом.

(а) Когда пик вибрации может быть подтвержден с помощью анализатора с конфигуратором MR Configurator2 или внешнего оборудования



(б) Когда вибрация может быть подтверждена с помощью контрольного сигнала или внешнего датчика



Установить то же значение.

Шаг 3. Выполнить тонкую настройку «Управление подавлением вибрации – демпфирование частоты вибрации» и «Управление подавлением вибрации – демпфирование частоты резонанса».

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

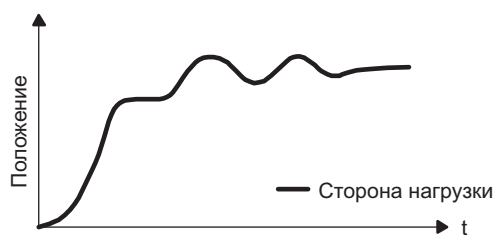
### 7.1.6 Режекторный фильтр управления

#### ВНИМАНИЕ

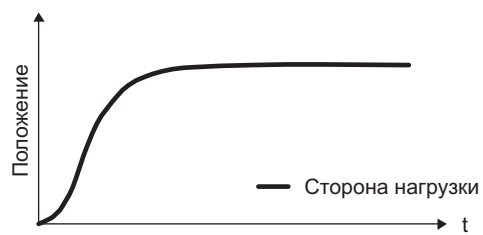
- При использовании управления упреждающим подавлением вибрации II и режекторного фильтра управления можно обеспечить подавление вибрации трех частот со стороны нагрузки.
- Диапазон частот вибрации машины, который может поддерживаться режекторным фильтром управления, составляет от 4,5 Гц до 2250 Гц. Установить частоту, близкую к частоте вибрации машины и входящую в этот диапазон.
- При изменении параметра [PB45 Режекторный фильтр управления] во время позиционирования измененное заданное значение не отражается. Оно показывается примерно через 150 мс после останова серводвигателя (после блокировки серводвигателя).

#### (1) Функция

Режекторный фильтр управления обладает способностью снижать усиление заданной частоты, установленное в команде на позиционирование. Благодаря понижению усиления может обеспечиваться подавление вибрации со стороны нагрузки, а именно: вибрации с рабочей стороны и колебаний основания. Можно установить, какая частота необходима для уменьшения усиления и насколько следует его понизить.



Режекторный фильтр управления:  
выключен



Режекторный фильтр управления:  
активирован

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### (2) Параметр

Установить пар. [PB45 Режекторный фильтр управления], как показано ниже. В качестве частоты режекторного фильтра управления установить ближайшее значение к значению частоты вибрации [Гц] со стороны нагрузки.

Пар. [PB45]

0			
---	--	--	--

Глубина режекции

Устано- вочное значение	Глубина [дБ]
0	-40,0
1	-24,1
2	-18,1
3	-14,5
4	-12,0
5	-10,1
6	-8,5
7	-7,2
8	-6,0
9	-5,0
A	-4,1
B	-3,3
C	-2,5
D	-1,8
E	-1,2
F	-0,6

Частота установки режекторного фильтра управления

Устано- вочное значение	Частота [Гц]
00	Выкл.
01	2250
02	1125
03	750
04	562
05	450
06	375
07	321
08	281
09	250
0A	225
0B	204
0C	187
0D	173
0E	160
0F	150
10	140
11	132
12	125
13	118
14	112
15	107
16	102
17	97
18	93
19	90
1A	86
1B	83
1C	80
1D	77
1E	75
1F	72

Устано- вочное значение	Частота [Гц]
20	70
21	66
22	62
23	59
24	56
25	53
26	51
27	48
28	46
29	45
2A	43
2B	41
2C	40
2D	38
2E	37
2F	36
30	35,2
31	33,1
32	31,3
33	29,6
34	28,1
35	26,8
36	25,6
37	24,5
38	23,4
39	22,5
3A	21,6
3B	20,8
3C	20,1
3D	19,4
3E	18,8
3F	18,2

Устано- вочное значение	Частота [Гц]
40	17,6
41	16,5
42	15,6
43	14,8
44	14,1
45	13,4
46	12,8
47	12,2
48	11,7
49	11,3
4A	10,8
4B	10,4
4C	10,0
4D	9,7
4E	9,4
4F	9,1
50	8,8
51	8,3
52	7,8
53	7,4
54	7,0
55	6,7
56	6,4
57	6,1
58	5,9
59	5,6
5A	5,4
5B	5,2
5C	5,0
5D	4,9
5E	4,7
5F	4,5

### 7.2 Функция включения усиления

С помощью данной функции можно включать усиления. Включение усилений можно производить во время работы и останова двигателя. Кроме того, для включения усилений во время работы можно использовать устройство ввода.

#### 7.2.1 Применение

Ниже указаны случаи применения данной функции.

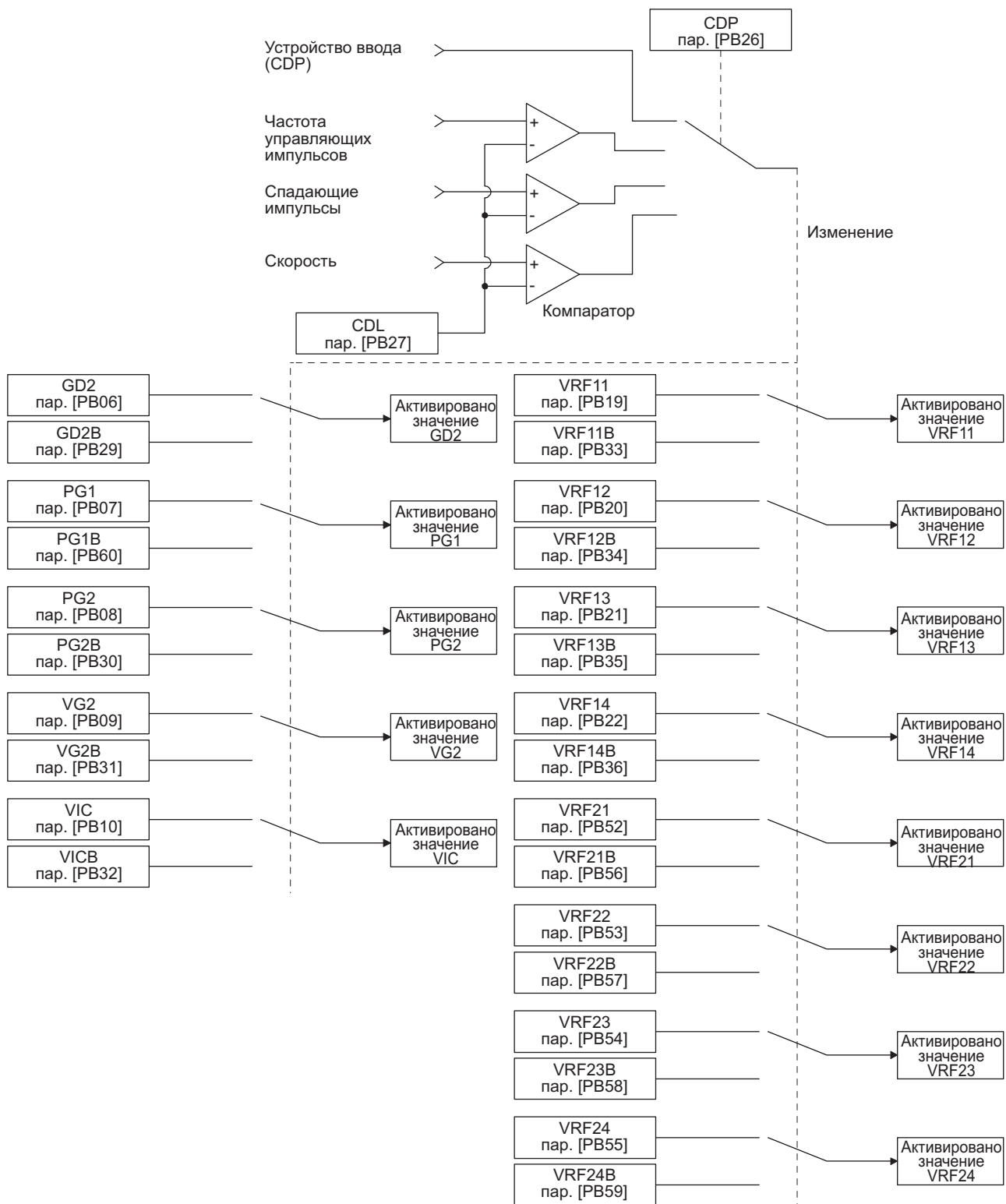
- (1) Необходимость увеличения усиления во время сервофиксации с понижением усилений для уменьшения шума во время вращения.
- (2) Необходимость увеличения усиления во время установки для уменьшения времени достижения останова.
- (3) Необходимость изменения усилений с помощью устройства ввода для обеспечения стабильности сервосистемы по той причине, что отношение нагрузки к силе инерции двигателя существенно изменяется во время останова (например, на носитель установлена большая нагрузка).



## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### 7.2.2 Функциональная блок-схема

Усиления управления, отношение нагрузки к силе инерции двигателя и установки управления подавлением вибрации изменяются в соответствии с условиями, выбранными опциями пар. [PB26 Функция включения усиления] и [PB27 Условие включения усиления].



## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### 7.2.3 Параметр

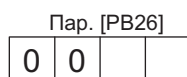
При использовании функции включения усиления всегда следует выбирать «Ручной режим ( \_ \_ 3)» в разделе «Выбор режима настройки усиления» в пар. [РА08 Автоматический режим настройки]. Функция включения усиления не может использоваться в автоматическом режиме настройки.

#### (1) Параметр установки переменного усиления

Параметр	Обозначение	Название	Ед. изм.	Описание
PВ26	CDP	Выбор включения усиления		Используется для выбора условия изменения.
PВ27	CDL	Условие включения усиления	[тыс. имп./сек] / [имп.] / [об/мин]	Используется для установки значений условия изменения.
PВ28	CDT	Постоянная времени включения усиления	[мсек]	При изменении можно установить постоянную времени фильтра для изменения усиления.

#### (а) Параметр [PВ26 Функция включения усиления]

Используется для установки условия включения усиления. Выбрать условие включения в первой и второй цифре.



Выбор включения усиления

- 0: выключено
- 1: устройство ввода (включение усиления (CDP))
- 2: частота команды
- 3: спадающие импульсы
- 4: скорость серводвигателя

Условие включения усиления

- 0: усиление активируется после подключения со значениями условия включения усиления или более высокими
- 1: усиление активируется после подключения со значениями условия включения усиления или более низкими

#### (b) Параметр [PВ27 Условие включения усиления]

Установить уровень включения усилений после выбора значений Command frequency (частота команды), Droop pulses (спадающие импульсы) или Servo motor speed (скорость серводвигателя) в пар. [PВ26 Функция включения усиления]. Установочные единицы приводятся ниже.

Условие включения усиления	Ед. изм.
Частота команды	[тыс. имп./сек]
Спадающие импульсы	[имп.]
Скорость серводвигателя	[об/мин]

#### (с) Параметр [PВ28 Постоянная времени включения усиления]

Можно установить первичный фильтр задержки для каждого усиления при включении усиления. Данный параметр применяется для подавления колебаний, передаваемых на машину, если, например, разница усилений при включении велика.

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### (2) Задаваемый коэффициент усиления

Усиление контура	До включения			После включения		
	Параметр	Обозначение	Название	Параметр	Обозначение	Название
Отношение нагрузки к силе инерции двигателя	PB06	GD2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя	PB29	GD2B	Включение усиления Отношение нагрузки к силе инерции двигателя
Коэффициент усиления контура	PB07	PG1	Коэффициент усиления контура	PB60	PG1B	Включение усиления Коэффициент усиления контура
Коэффициент усиления контура позиционирования	PB08	PG2	Коэффициент усиления контура позиционирования	PB30	PG2B	Включение усиления Коэффициент усиления контура позиционирования
Коэффициент усиления контура скорости	PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости	PB31	VG2B	Включение усиления Коэффициент усиления контура скорости
Интегральная компенсация скорости	PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости	PB32	VICB	Включение усиления Интегральная компенсация скорости
Управление подавлением вибрации 1 Используется для установки значения частоты вибрации при управлении подавлением вибрации после изменения.	PB19	VRF11	Управление подавлением вибрации 1 Используется для установки значения частоты вибрации при управлении подавлением вибрации после изменения.	PB33	VRF11B	Управление подавлением вибрации 1 – частота вибрации после включения усиления
Управление подавлением вибрации 1 – частота резонанса	PB20	VRF12	Управление подавлением вибрации 1 – частота резонанса	PB34	VRF12B	Управление подавлением вибрации 1 – частота резонанса после включения усиления
Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты вибрации	PB21	VRF13	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты вибрации	PB35	VRF13B	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты вибрации после включения усиления
Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты резонанса	PB22	VRF14	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты резонанса	PB36	VRF14B	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты резонанса после включения усиления
Управление подавлением вибрации 2 – частота вибрации	PB52	VRF21	Управление подавлением вибрации 2 – частота вибрации	PB56	VRF21B	Управление подавлением вибрации 2 – частота вибрации после включения усиления
Управление подавлением вибрации 2 – частота резонанса	PB53	VRF22	Управление подавлением вибрации 2 – частота резонанса	PB57	VRF22B	Управление подавлением вибрации 2 – частота резонанса после включения усиления
Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты вибрации	PB54	VRF23	Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты вибрации	PB58	VRF23B	Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты вибрации после включения усиления
Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты резонанса	PB55	VRF24	Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты резонанса	PB59	VRF24B	Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты резонанса после включения усиления

#### (a) Параметры с [PB06] по [PB10]

Данные параметры аналогичны параметрам, используемым при обычной ручной настройке. Включение усиления обеспечивает включение значений отношения нагрузки к силе инерции двигателя, усиления контура позиционирования, усиления контура скорости и интегральной компенсации скорости.

#### (b) Параметры с [PB19] по [PB22]/с [PB52] по [PB55]

Данные параметры аналогичны параметрам, используемым при обычной ручной настройке. Можно включить частоту вибрации, частоту резонанса, демпфирование частоты вибрации и демпфирование частоты резонанса путем включения усиления во время останова двигателя.

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

- (с) Параметр [PB29 Отношение нагрузки к силе инерции двигателя после включения усиления]  
Установить отношение нагрузки к силе инерции двигателя после включения усиления. Если отношение нагрузки к силе инерции двигателя не изменяется, установить его равным значению пар. [PB06 Отношение нагрузки к силе инерции двигателя].
- (d) Параметр [PB30 Усиление контура позиционирования после включения усиления], [PB31 Усиление контура скорости после включения усиления] и [PB32 Интегральная компенсация скорости после включения усиления]  
Установить значения усиления контура позиционирования, усиления контура скорости и интегральной компенсации скорости после включения усиления.
- (е) Управление подавлением вибрации после включения усиления (с пар. [PB33] по [PB36]/с [PB56] по [PB59])/[PB60 Усиление контура после включения усиления]  
Управление подавлением вибрации и усилением контура после включения усиления используется только при включении/выключении устройства ввода (CDP).  
Можно включить частоту вибрации, частоту резонанса, демпфирование частоты вибрации, демпфирование частоты резонанса и усиление контура управления подавлением вибрации 1 и управления подавлением вибрации 2.

### 7.2.4 Процедура включения усиления

Данная операция описывается на примере установочных параметров.

- (1) При выборе включения с помощью устройства ввода (CDP)

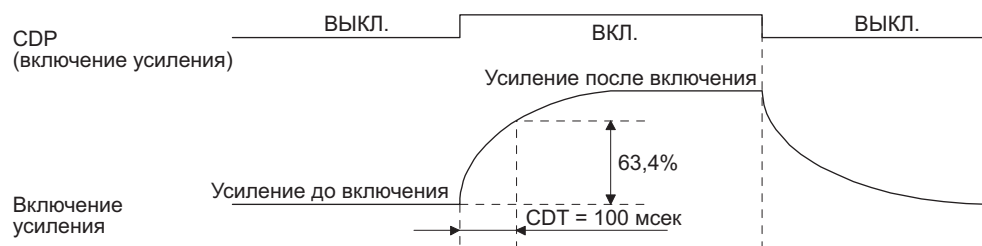
#### (а) Установка

Параметр	Обозначение	Название	Установочное значение	Ед. изм.
PB06	GD2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя	4,00	[множитель]
PB07	PG1	Коэффициент усиления контура	100	[рад/сек]
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура позиционирования	120	[рад/сек]
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости	3000	[рад/сек]
PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости	20	[мсек]
PB19	VRF11	Управление подавлением вибрации 1 – частота вибрации	50	[Гц]
PB20	VRF12	Управление подавлением вибрации 1 – частота резонанса	50	[Гц]
PB21	VRF13	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты вибрации	0,20	
PB22	VRF14	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты резонанса	0,20	
PB52	VRF21	Управление подавлением вибрации 2 – частота вибрации	20	[Гц]
PB53	VRF22	Управление подавлением вибрации 2 – частота резонанса	20	[Гц]
PB54	VRF23	Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты вибрации	0,10	
PB55	VRF24	Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты резонанса	0,10	
PB29	GD2B	Включение усиления Отношение нагрузки к силе инерции двигателя	10,00	[множитель]
PB60	PG1B	Усиление контура после включения усиления	50	[рад/сек]
PB30	PG2B	Усиление контура позиционирования после включения усиления	84	[рад/сек]
PB31	VG2B	Усиление контура скорости после включения усиления	4000	[рад/сек]
PB32	VICB	Интегральная компенсация скорости после включения усиления	50	[мсек]
PB26	CDP	Функция включения усиления	0001 (включение путем включения/выключения устройства ввода (CDP))	

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

Параметр	Обозначение	Название	Установочное значение	Ед. изм.
PB28	CDT	Постоянная времени включения усиления	100	[мсек]
PB33	VRF11B	Управление подавлением вибрации 1 – частота вибрации после включения усиления	60	[Гц]
PB34	VRF12B	Управление подавлением вибрации 1 – частота резонанса после включения усиления	60	[Гц]
PB35	VRF13B	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты вибрации после включения усиления	0,15	
PB36	VRF14B	Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты резонанса после включения усиления	0,15	
PB56	VRF21B	Управление подавлением вибрации 2 – частота вибрации после включения усиления	30	[Гц]
PB57	VRF22B	Управление подавлением вибрации 2 – частота резонанса после включения усиления	30	[Гц]
PB58	VRF23B	Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты вибрации после включения усиления	0,05	
PB59	VRF24B	Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты резонанса после включения усиления	0,05	

(b) Временная диаграмма включения



Коэффициент усиления контура	100	→	50	→	100
Отношение нагрузки к силе инерции двигателя	4,00	→	10,00	→	4,00
Коэффициент усиления контура позиционирования	120	→	84	→	120
Коэффициент усиления контура скорости	3000	→	4000	→	3000
Интегральная компенсация скорости	20	→	50	→	20
Управление подавлением вибрации 1 – частота вибрации	50	→	60	→	50
Управление подавлением вибрации 1 – частота резонанса	50	→	60	→	50
Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты вибрации	0,20	→	0,15	→	0,20
Управление подавлением вибрации 1 – демпфирование частоты резонанса	0,20	→	0,15	→	0,20
Управление подавлением вибрации 2 – частота вибрации	20	→	30	→	20
Управление подавлением вибрации 2 – частота резонанса	20	→	30	→	20
Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты вибрации	0,10	→	0,05	→	0,10
Управление подавлением вибрации 2 – демпфирование частоты резонанса	0,10	→	0,05	→	0,10

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

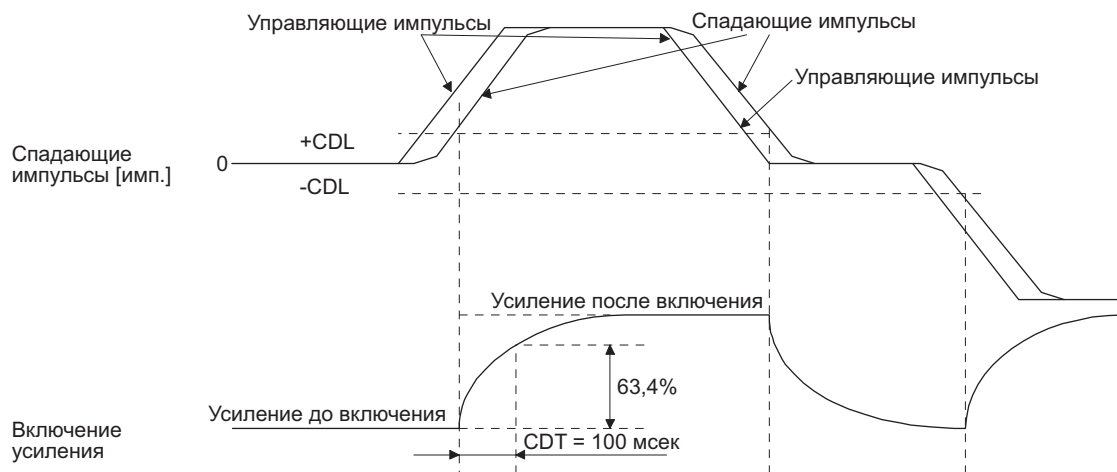
### (2) Включение спадающими импульсами

В данном случае управление подавлением вибрации после включения усиления и усиление контура после включения усиления использоваться не могут.

#### (а) Установка

Параметр	Обозначение	Название	Установочное значение	Ед. изм.
PB06	GD2	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя	4,00	[множитель]
PB08	PG2	Коэффициент усиления контура позиционирования	120	[рад/сек]
PB09	VG2	Коэффициент усиления контура скорости	3000	[рад/сек]
PB10	VIC	Интегральная компенсация скорости	20	[мсек]
PB29	GD2B	Отношение нагрузки к силе инерции двигателя после включения усиления	10,00	[множитель]
PB30	PG2B	Усиление контура позиционирования после включения усиления	84	[рад/сек]
PB31	VG2B	Усиление контура скорости после включения усиления	4000	[рад/сек]
PB32	VICB	Интегральная компенсация скорости после включения усиления	50	[мсек]
PB26	CDP	Выбор включения усиления	0003 (включение спадающими импульсами)	
PB27	CDL	Условие включения усиления	50	[имп.]
PB28	CDT	Постоянная времени включения усиления	100	[мсек]

#### (b) Временная диаграмма включения



Отношение нагрузки к силе инерции двигателя	4,00	→	10,00	→	4,00	→	10,00
Коэффициент усиления контура позиционирования	120	→	84	→	120	→	84
Коэффициент усиления контура скорости	3000	→	4000	→	3000	→	4000
Интегральная компенсация скорости	20	→	50	→	20	→	50

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### 7.3 Функция жесткого привода вибрации

#### ВНИМАНИЕ

- Установить включение/отключение функции tough drive - жесткого привода вибрации с помощью пар. [РА20 Установка жесткого привода вибрации] (см. п. 5.2.1).

Данная функция обеспечивает продолжение работы оборудования даже в аварийных условиях.

#### 7.3.1 Функция жесткого привода вибрации

Данная функция предотвращает возникновение колебаний путем мгновенного сброса фильтра при возникновении резонанса машины вследствие изменений частоты колебаний, вызываемых изнашиванием машины.

Для сброса фильтров подавления резонанса машины с помощью данной функции рекомендуется предварительно установить пар. [РВ13 Фильтр подавления резонанса машины 1] и [РВ15 Фильтр подавления резонанса машины 2]. Установить пар. [РВ13] и [РВ15] следующим образом.

(1) Выполнение настройки в режиме one-touch (одним касанием) (п. 6.2)

(2) Ручная установка (п. 5.2.2)

Функция жесткого привода вибрации работает, когда обнаруженная частота резонанса машины находится в пределах  $\pm 30\%$  от значения, установленного в пар. [РВ13 Фильтр подавления резонанса машины 1] или [РВ15 Фильтр подавления резонанса машины 2].

Для установки уровня обнаружения функции установить чувствительность в пар. [РФ23 Жесткий привод вибрации – уровень обнаружения колебаний].

#### ВНИМАНИЕ

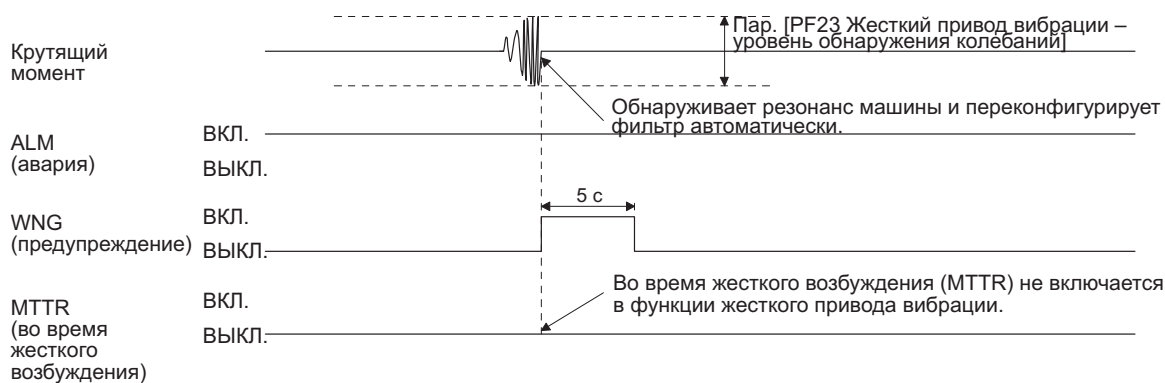
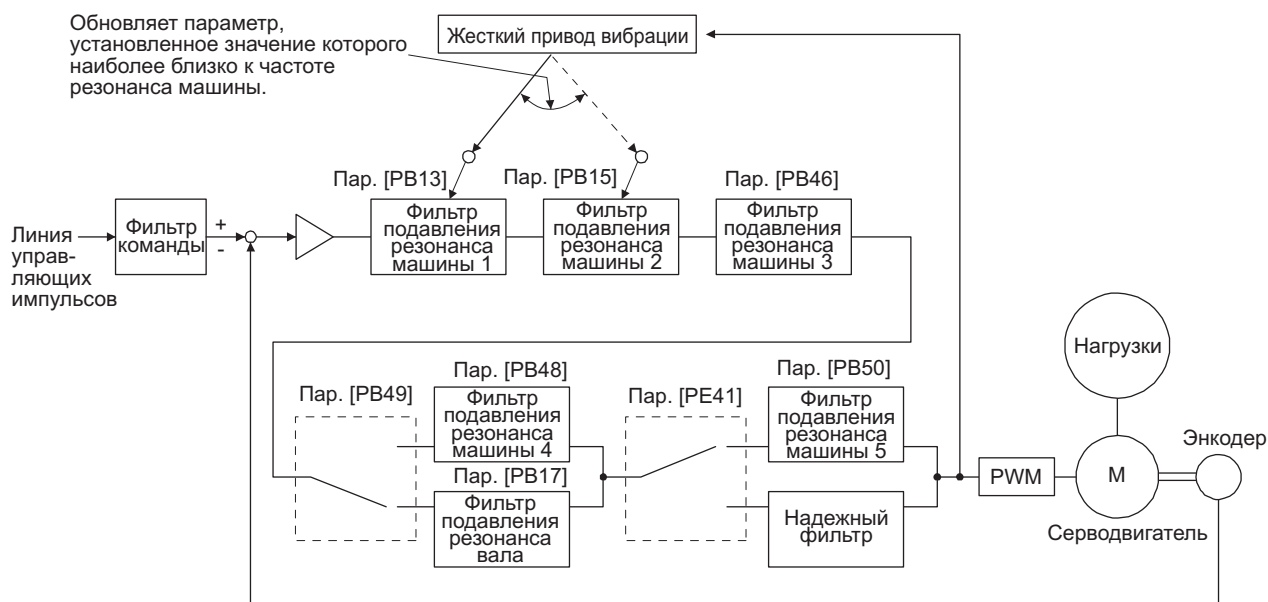
- Сброс пар. [РВ13] и [РВ15] с помощью функции жесткого привода вибрации выполняется постоянно. Тем не менее, количество сеансов записи в ЭС-ППЗУ ограничено одним в час.
- Функция жесткого привода вибрации не выполняет сброс пар. [РВ46 Фильтр подавления резонанса машины 3], [РВ48 Фильтр подавления резонанса машины 4] и [РВ50 Фильтр подавления резонанса машины 5].
- Функция жесткого привода вибрации не обнаруживает вибрацию в 100 Гц или менее.

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

Ниже приводится блок-схема функции жесткого привода вибрации.

Данная функция обнаруживает частоту резонанса машины, сравнивает ее со значениями пар. [PB13] и [PB15] и сбрасывает частоту резонанса машины того параметра, установленное значение которого ближе.

Фильтр	Установочный параметр	Предостережение	Параметр, переустанавливаемый функцией жесткого привода вибрации
Фильтр подавления резонанса машины 1	PB01/PB13/PB14	Фильтр может устанавливаться автоматически с помощью функции «Выбор режима настройки фильтра» в пар. [PB01].	PB13
Фильтр подавления резонанса машины 2	PB15/PB16		PB15
Фильтр подавления резонанса машины 3	PB46/PB47		
Фильтр подавления резонанса машины 4	PB48/PB49	При активации данного фильтра деактивируется фильтр подавления резонанса вала. Фильтр подавления резонанса вала устанавливается на исходное значение.	
Фильтр подавления резонанса машины 5	PB50/PB51	Установка данного фильтра деактивируется во время использования надежного фильтра. Надежный фильтр деактивируется на исходное значение.	





## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

### 7.3.2 Функция жесткого привода при кратковременном сбое питания



#### ОСТОРОЖНО

- Защищенность от кратковременных сбоев питания повышается с помощью функции жесткого привода при кратковременном сбое питания. Тем не менее, соответствие стандарту SEMI-F47 не гарантируется.

Функция жесткого привода при кратковременном сбое питания предотвращает действие [AL. 10 Понижение напряжения] даже тогда, когда кратковременный сбой питания происходит во время работы. При активации функция жесткого привода повышает защиту от кратковременных сбоев питания, используя электрическую энергию заряженного конденсатора в сервоусилителе, и одновременно изменяет аварийный уровень [AL. 10 Понижение напряжения]. Время обнаружения [AL. 10.1 Падение напряжения мощности] для подачи питания может изменяться пар. [PF25 SEMI-F47 Функция SEMI-F47 – время обнаружения кратковременного сбоя питания (жесткий привод при кратковременном сбое питания – время обнаружения)]. Кроме того, уровень обнаружения [AL.10.2 Падение напряжения шины] для напряжения шины изменяется автоматически.

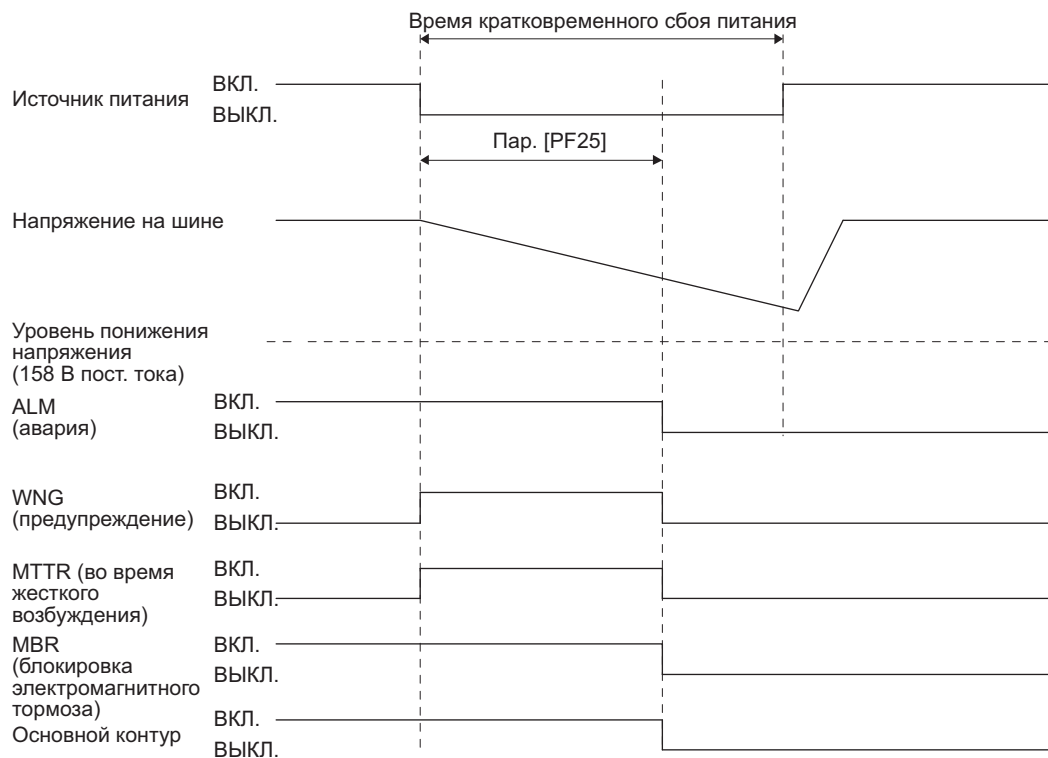
#### ВНИМАНИЕ

- MBR (блокировка электромагнитного тормоза) не отключается во время жесткого возбуждения при кратковременном сбое питания.
- Выбор настройки «Активировано (\_ \_ \_1)» для параметра «Выбор функции ограничения крутящего момента при кратковременном сбое питания» в пар. [PA26] не ограничивает крутящие моменты для экономии электроэнергии при кратковременном сбое питания во время работы и существенно снижает вероятность наступления аварийного состояния [AL. 10 Понижение напряжения].
- При высокой нагрузке при кратковременном сбое питания аварийный сигнал понижения напряжения ([AL. 10.2]) при падении напряжения шины может подаваться независимо от установленного значения параметра [PF25 Функция SEMI-F47 – время обнаружения кратковременного сбоя питания (жесткий привод при кратковременном сбое питания – время обнаружения)].

## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

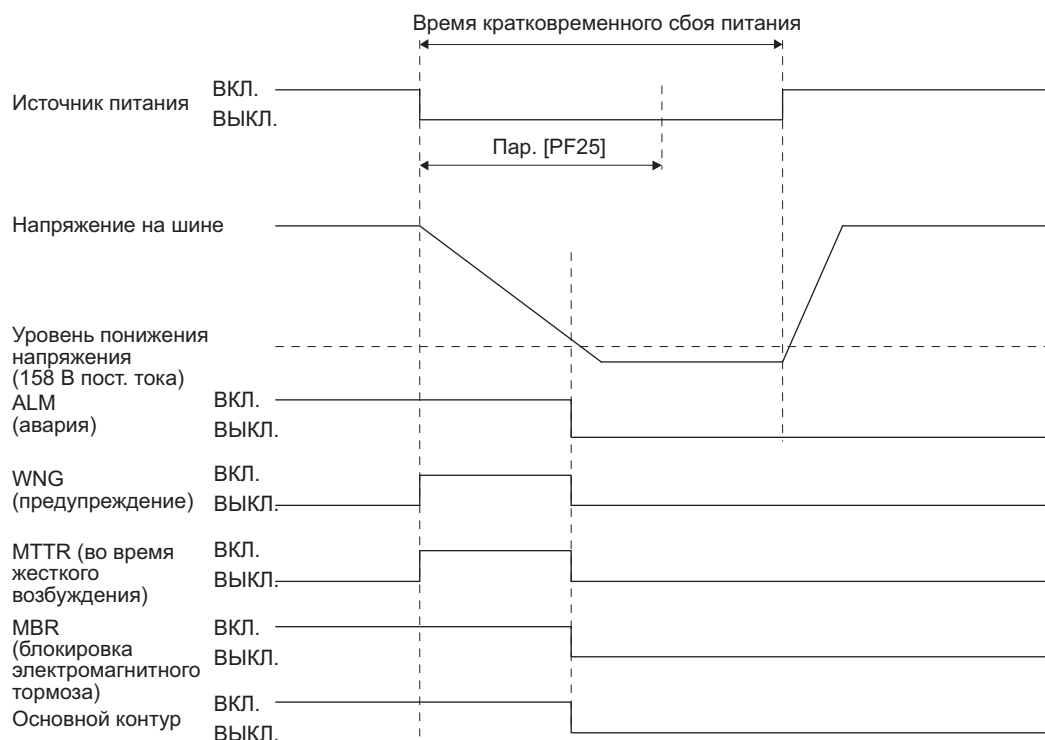
- (1) Время обнаружения кратковременного сбоя питания > пар. [PF25 Функция SEMI-F47 – время обнаружения кратковременного сбоя питания (жесткий привод при кратковременном сбое питания – время обнаружения)]

Аварийный сигнал поступает, когда время обнаружения кратковременного сбоя питания превышает значение пар. [PF25 Функция SEMI-F47 – время обнаружения кратковременного сбоя питания (жесткий привод при кратковременном сбое питания – время обнаружения)]. MTTR (во время жесткого возбуждения) включается после обнаружения кратковременного сбоя питания. MBR (блокировка электромагнитного тормоза) выключается при поступлении аварийного сигнала.



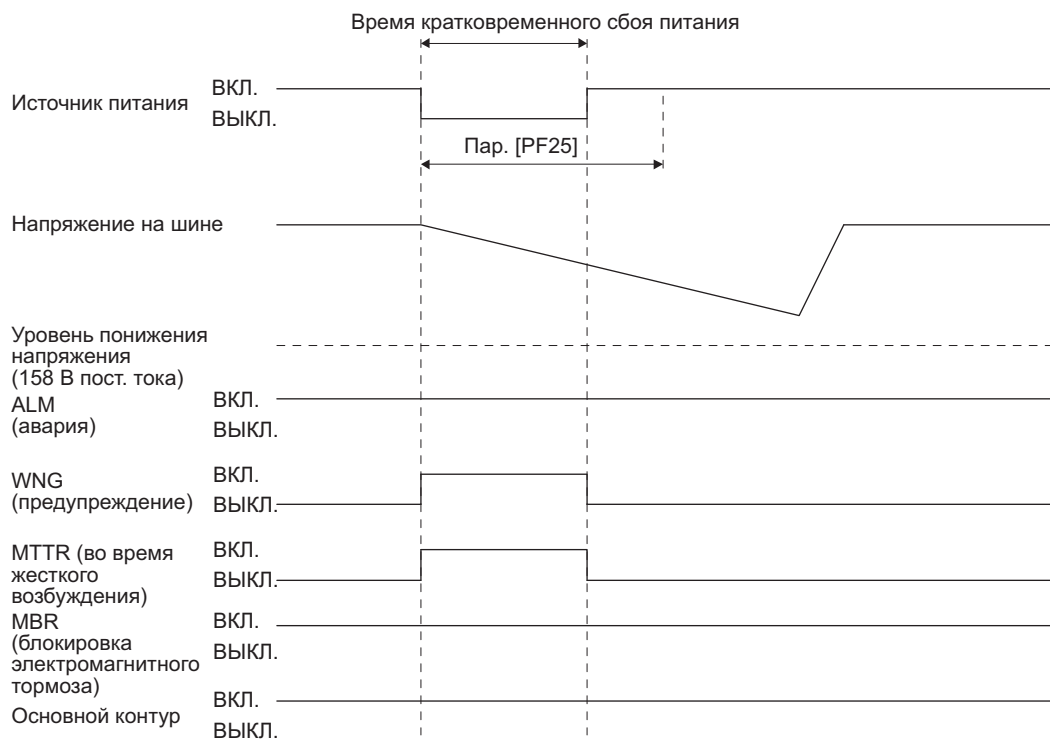
## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

- (2) Время обнаружения кратковременного сбоя питания < пар. [PF25 Функция SEMI-F47 – время обнаружения кратковременного сбоя питания (жесткий привод при кратковременном сбое питания – время обнаружения)] Статус режима работы изменяется в зависимости от того, как понижается напряжение на шине.
- (а) Когда напряжение на шине становится меньше 158 В пост. тока в течение времени кратковременного сбоя питания, подается аварийный сигнал [AL. 10 Понижение напряжения], несмотря на то, что подключена функция жесткого привода при кратковременном сбое питания.



## 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ

(b) Когда напряжение на шине не опускается ниже 158 В пост. тока в течение времени кратковременного сбоя питания, работа продолжается без подачи аварийного сигнала.



## ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

#### ВНИМАНИЕ

- При поступлении аварийного сигнала выключить питание серводвигателя.

#### 8.1 Перечень аварийных сигналов и предупреждений

При возникновении сбоя во время работы на экран выводится соответствующий аварийный сигнал или предупреждение. При поступлении любого аварийного сигнала или предупреждения необходимо обратиться к п. 8.2 или 8.3 и принять соответствующие меры. При поступлении аварийного сигнала функция ALM отключается.

Для вывода кодов аварийных сигналов установить пар. [PD34] на «\_\_ \_1». Коды аварийных сигналов выводятся включением/выключением бита 0 на бит 2.

Предупреждения с ([AL. 91] по [AL. F3]) не имеют кодов аварийных сигналов. Коды аварийных сигналов, приводимые ниже в таблице, выводятся при поступлении аварийных сигналов. В нормальных условиях аварийные коды не выводятся. После устранения причины аварийного сигнала он может быть деактивирован любым из способов, помеченных «о», в графе отключения аварийного сигнала. Предупреждения автоматически отменяются после устранения причины события. При подаче аварийных сигналов и предупреждений, напротив которых в графе способа остановки стоит пометка «SD», серводвигатель останавливается динамическим тормозом после замедления принудительного останова. При подаче аварийных сигналов и предупреждений, напротив которых в графе способа остановки стоит пометка «DB», серводвигатель останавливается динамическим тормозом без замедления принудительного останова.

Таблица 8.1 Перечень аварийных сигналов

	№	Код аварийного сигнала			Название	Подробное отображение	Полное название	Способ остановки (Примечания 2, 3)	Деактивация аварийного сигнала		
		CN1 49 (бит 2)	CN1 23 (бит 1)	CN1 24 (бит 0)					Сброс аварийного сигнала (RES)	Нажатие на кнопку SET (остановка) на текущей странице аварийного сигнала	Выключение-включение питания (Примечание 4)
Аварийный сигнал	10	0	1	0	Понижение напряжения	10.1	Падение напряжения питания	DB	о	о	о
						10.2	Падение напряжения на шине	SD	о	о	о
	12	0	0	0	Ошибка памяти 1 (ОЗУ)	12.1	Ошибка ОЗУ 1	DB	/	/	о
						12.2	Ошибка ОЗУ 2	DB	/	/	о
						12.4	Ошибка ОЗУ 4	DB	/	/	о
						12.5	Ошибка ОЗУ 5	DB	/	/	о
						13.1	Ошибка датчика тактовых импульсов 1	DB	/	/	о
	13	0	0	0	Ошибка датчика тактовых импульсов	13.2	Ошибка датчика тактовых импульсов 2	DB	/	/	о
						14.1	Ошибка процесса управления 1	DB	/	/	о
	14	0	0	0	Ошибка процесса управления	14.2	Ошибка процесса управления 2	DB	/	/	о
						14.3	Ошибка процесса управления 3	DB	/	/	о
						14.4	Ошибка процесса управления 4	DB	/	/	о
						14.5	Ошибка процесса управления 5	DB	/	/	о
						14.6	Ошибка процесса управления 6	DB	/	/	о
						14.7	Ошибка процесса управления 7	DB	/	/	о
						14.8	Ошибка процесса управления 8	DB	/	/	о
						14.9	Ошибка процесса управления 9	DB	/	/	о
						14.A	Ошибка процесса управления 10	DB	/	/	о
						15	0	0	0	Ошибка памяти 2 (ЭСППЗУ)	15.1
	15.2	Ошибка ЭСППЗУ во время работы	DB	/	/						о

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

	№	Код аварийного сигнала			Название	Подробное изображение	Полное название	Способ останова (Примечания 2, 3)	Деактивация аварийного сигнала		
		CN1 49 (бит 2)	CN1 23 (бит 1)	CN1 24 (бит 0)					Сброс аварийного сигнала (RES)	Нажатие на кнопку SET (установка) на текущей странице аварийного сигнала	Выключение-включение питания (Примечание 4)
Аварийный сигнал	16	1	1	0	Ошибка установления связи кодового датчика 1	16.1	Установление связи кодового датчика – ошибка получения данных 1	DB			0
						16.2	Установление связи кодового датчика – ошибка получения данных 2	DB			0
						16.3	Установление связи кодового датчика – ошибка получения данных 3	DB			0
						16.5	Установление связи кодового датчика – ошибка передачи данных 1	DB			0
						16.6	Установление связи кодового датчика – ошибка передачи данных 2	DB			0
						16.7	Установление связи кодового датчика – ошибка передачи данных 3	DB			0
						16.A	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 1	DB			0
						16.B	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 2	DB			0
						16.C	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 3	DB			0
						16.D	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 4	DB			0
						16.E	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 5	DB			0
						16.F	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 6	DB			0
	17	0	0	0	Ошибка платы	17.1	Ошибка платы 1	DB			0
						17.3	Ошибка платы 2	DB			0
						17.4	Ошибка платы 3	DB			0
	19	0	0	0	Ошибка памяти 3 (ФЛЭШ-ПЗУ)	19.1	Ошибка ФЛЭШ-ПЗУ 1	DB			0
						19.2	Ошибка ФЛЭШ-ПЗУ 2	DB			0
	1A	1	1	0	Ошибка комбинации серводвигателя	1A.1	Ошибка комбинации серводвигателя	DB			0
	1E	1	1	0	Ошибка установления связи кодового датчика 2	1E.1	Сбой кодового датчика	DB			0
	1F	1	1	0	Ошибка установления связи кодового датчика 3	1F.1	Несовместимый кодовый датчик	DB			0
	20	1	1	0	Ошибка нормальной связи кодового датчика 1	20.1	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 1	DB			0
						20.2	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 2	DB			0
						20.3	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 3	DB			0
						20.5	Нормальная связь кодового датчика – ошибка передачи данных 1	DB			0
						20.6	Нормальная связь кодового датчика – ошибка передачи данных 2	DB			0
						20.7	Нормальная связь кодового датчика – ошибка передачи данных 3	DB			0
						20.9	Нормальная связь кодового датчика – Ошибка получения данных 4	DB			0
						20.A	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 5	DB			0
	21	1	1	0	Ошибка нормальной связи кодового датчика 2	21.1	Ошибка данных кодового датчика 1	DB			0
						21.2	Ошибка обновления данных кодового датчика	DB			0
						21.3	Ошибка сигнала данных кодового датчика	DB			0
						21.5	Аппаратный сбой кодового датчика 1	DB			0
						21.6	Аппаратный сбой кодового датчика 2	DB			0
21.9	Ошибка данных кодового датчика 2	DB			0						

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

	№	Код аварийного сигнала			Название	Подробное отображение	Полное название	Способ остановки (Примечания 2, 3)	Деактивация аварийного сигнала		
		CN1 49 (бит 2)	CN1 23 (бит 1)	CN1 24 (бит 0)					Сброс аварийного сигнала (RES)	Нажатие на кнопку SET (установка) на текущей странице аварийного сигнала	Выключение-включение питания (Примечание 4)
Аварийный сигнал	24	1	0	0	Ошибка главного контура	24.1	Обнаружено короткое замыкание на землю контуром определения оборудования	DB			0
						24.2	Обнаружено короткое замыкание на землю контуром определения программного обеспечения	DB	0	0	0
	30	0	0	1	Регенерационная ошибка (Примечание 1)	30.1	Ошибка регенеративного нагрева	DB	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						30.2	Ошибка регенеративного сигнала	DB	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						30.3	Ошибка регенеративного сигнала обратной связи	DB	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
	31	1	0	1	Превышение скорости	31.1	Ненормальная скорость двигателя	SD	0	0	0
	32	1	0	0	Перегрузка по току	32.1	Обнаружена перегрузка по току на контуре определения оборудования (во время работы)	DB			0
						32.2	Обнаружена перегрузка по току по функции определения программного обеспечения (во время работы)	DB	0	0	0
						32.3	Обнаружена перегрузка по току на контуре определения оборудования (во время останова)	DB			0
						32.4	Обнаружена перегрузка по току по функции определения программного обеспечения (во время останова)	DB	0	0	0
	33	0	0	1	Перенапряжение	33.1	Ошибка напряжения главного контура	DB	0	0	0
	35	1	0	1	Ошибка частоты команды	35.1	Ошибка частоты команды	SD	0	0	0
	37	0	0	0	Ошибка параметра	37.1	Ошибка диапазона установки параметра	DB			0
						37.2	Ошибка комбинации параметров	DB			0
	45	0	1	1	Перегрев устройства главного контура (Примечание 1)	45.1	Ошибка перегрева устройства главного контура	SD	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
	46	0	1	1	Перегрев серводвигателя (Примечание 1)	46.1	Ненормальная температура серводвигателя 1	SD	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						46.5	Ненормальная температура серводвигателя 3	DB	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						46.6	Ненормальная температура серводвигателя 4	DB	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
	47	0	1	1	Ошибка охлаждающего вентилятора	47.2	Ошибка снижения скорости охлаждающего вентилятора	SD			0
	50	0	1	1	Перегрузка 1 (Примечание 1)	50.1	Ошибка тепловой перегрузки 1 во время работы	SD	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						50.2	Ошибка тепловой перегрузки 2 во время работы	SD	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						50.3	Ошибка тепловой перегрузки 4 во время работы	SD	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						50.4	Ошибка тепловой перегрузки 1 во время останова	SD	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						50.5	Ошибка тепловой перегрузки 2 во время останова	SD	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						50.6	Ошибка тепловой перегрузки 4 во время останова	SD	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
	51	0	1	1	Перегрузка 2 (Примечание 1)	51.1	Ошибка тепловой перегрузки 3 во время работы	DB	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
						51.2	Ошибка тепловой перегрузки 3 во время останова	DB	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)	0 (Примечание 1)
	52	1	0	1	Ошибка превышения	52.1	Чрезмерный спадающий импульс 1	SD	0	0	0
						52.3	Чрезмерный спадающий импульс 2	SD	0	0	0
						52.4	Ошибка превышения во время ограничения крутящего момента 0	SD	0	0	0
						52.5	Чрезмерный спадающий импульс 3	DB	0	0	0
	54	0	1	1	Обнаружение колебаний	54.1	Ошибка обнаружения колебаний	DB	0	0	0
56	1	1	0	Ошибка принудительного останова	56.2	Превышение скорости во время принудительного останова	DB	0	0	0	
					56.3	Превышение расчетного расстояния во время принудительного останова	DB	0	0	0	



## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

	№	Код аварийного сигнала			Название	Подробное отображение	Полное название	Способ останова (Применения 2, 3)	Деактивация аварийного сигнала		
		CN1 49 (бит 2)	CN1 23 (бит 1)	CN1 24 (бит 0)					Сброс аварийного сигнала (RES)	Нажатие на кнопку SET (установка) на текущей странице аварийного сигнала	Выключение-включение питания (Применение 4)
Аварийный сигнал	8A	0	0	0	Ошибка блокировки по времени связи USB	8A.1	Ошибка блокировки по времени связи USB	SD	0	0	0
	8E	0	0	0	Ошибка связи USB	8E.1	Ошибка получения связи USB	SD	0	0	0
						8E.2	Ошибка контрольной суммы связи USB	SD	0	0	0
						8E.3	Ошибка символа связи USB	SD	0	0	0
						8E.4	Ошибка команды связи USB	SD	0	0	0
						8E.5	Ошибка номера данных связи USB	SD	0	0	0
88888				Схема безопасности	8888_	Схема безопасности	SD			0	

### Примечания:

1. После устранения причины события оставить охлаждаться примерно на 30 минут.
2. Способ останова указывает на следующее:
  - DB: останов динамическим тормозом
  - SD: замедление принудительного останова
3. Может применяться, когда пар. [PA04] установлен на исходное значение. Система останова SD может изменяться на DB с помощью пар. [PA04].
4. Для отмены аварийного сигнала отключить питание и убедиться в том, что 5-цифровой 7-сегментный ЖК-дисплей отключен, и затем включить питание.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 8.2 Перечень предупреждений


	№	Название	Подробное отображение	Полное название	Способ остановки (Примечания 2, 3)
Предупреждение	91	Предупреждение о перегреве сервоусилителя (Примечание 1)	91.1	Предупреждение о перегреве устройства главного контура	
	99	Предупреждение об ограничении хода	99.1	Конец хода при прямом вращении отключен	(Примечание 4)
			99.2	Конец хода при обратном вращении отключен	(Примечание 4)
	E0	Предупреждение о чрезмерной регенерации (Примечание 1)	E0.1	Предупреждение о чрезмерной регенерации	
	E1	Предупреждение о перегрузке 1 (Примечание 1)	E1.1	Предупреждение о тепловой перегрузке 1 во время работы	
			E1.2	Предупреждение о тепловой перегрузке 2 во время работы	
			E1.3	Предупреждение о тепловой перегрузке 3 во время работы	
			E1.4	Предупреждение о тепловой перегрузке 4 во время работы	
			E1.5	Ошибка тепловой перегрузки 1 во время останова	
			E1.6	Ошибка тепловой перегрузки 2 во время останова	
			E1.7	Ошибка тепловой перегрузки 3 во время останова	
			E1.8	Ошибка тепловой перегрузки 4 во время останова	
	E6	Предупреждение о принудительном останове серводвигателя	E6.1	Предупреждение о принудительном останове	SD
	E8	Предупреждение о снижении скорости охлаждающего вентилятора	E8.1	Предупреждение о снижении скорости охлаждающего вентилятора	
	E9	Предупреждение о выключении главного контура	E9.1	Подается сигнал о включении серводвигателя во время отключения главного контура	DB
			E9.2	Падение напряжения на шине во время работы с низкой скоростью	DB
	EC	Предупреждение о перегрузке 2 (Примечание 1)	EC.1	Предупреждение о перегрузке 2	
	ED	Предупреждение о превышении напряжения на выходе	ED.1	Предупреждение о превышении напряжения на выходе	
	F0	Предупреждение о жестком возбуждении	F0.1	Предупреждение о жестком возбуждении при кратковременном сбое питания	
			F0.3	Предупреждение о жестком возбуждении колебаний	
F2	Регистратор возбуждения – предупреждение об ошибке записи	F2.1	Регистратор возбуждения – предупреждение о блокировке по времени записи участка		
		F2.2	Регистратор возбуждения – предупреждение об ошибке записи данных		
F3	Предупреждение об обнаружении колебаний	F3.1	Предупреждение об обнаружении колебаний		

Примечания:

1. После устранения причины события оставить охлаждаться примерно на 30 минут.
2. Способ останова указывает на следующее:
  - DB: останов динамическим тормозом
  - SD: замедление принудительного останова
3. Может применяться, когда пар. [PA04] установлен на исходное значение. Система останова SD может изменяться на DB с помощью пар. [PA04].
4. С помощью пар. [PD30] можно выбирать между быстрым и медленным остановом.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 8.2 Способы снятия аварийных сигналов

 <b>ОСТОРОЖНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При поступлении любого аварийного сигнала необходимо устранить его причину, обеспечить безопасность и отключить аварийный сигнал до возобновления работы. В противном случае могут происходить поломки оборудования.</li> <li>• При поступлении аварийного сигнала определить статус отключения серводвигателя и выключить питание.</li> </ul>
--	---

<b>ВНИМАНИЕ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При поступлении любого из приведенных ниже аварийных сигналов не пытаться запустить оборудование его выключением-включением. Это может привести к сбою в работе сервоусилителя и серводвигателя. Необходимо устранить причину сигнала и до возобновления работы дать оборудованию остыть примерно 30 минут.</li> <li>• [AL. 30 Регенерационная ошибка]</li> <li>• [AL. 46 Перегрев серводвигателя]</li> <li>• [AL. 51 Перегрузка 2]</li> <li>• [AL. AL. 45 Перегрев устройства главного контура]</li> <li>• [AL. 50 Перегрузка 1]</li> </ul>
-----------------	---

Устранить причину аварийного сигнала в соответствии с указаниями в данном пункте. Для выяснения причины подачи аварийного сигнала использовать конфигуратор MR Configurator2.

Аварийный сигнал № 10 или меньше		Название: понижение напряжения				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понижение напряжения питания.</li> <li>• Понижение напряжения на шине.</li> </ul>				
Отбражение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
10.1	Падение напряжения питания	(1)	Неисправность коннектора питания.	Проверить коннектор питания.	Неисправен. Исправен.	Подсоединить правильно. Проверить (2).
		(2)	Низкое напряжение питания.	Проверить, не понизилось ли напряжение питания до 160 В перем. тока или ниже.	Напряжение ниже 160 В перем. тока. Напряжение выше 160 В перем. тока.	Проверить напряжение сети питания. Проверить (3).
		(3)	Кратковременный сбой питания длился дольше указанного времени. Время равняется 60 мсек, когда пар. [PA20] – «_0_». Время равняется значению, установленному в пар. [PF25], когда пар. [PA20] – «_1_».	Проверить состояние питания.	Имеются проблемы.	Проверить сеть питания.
10.2	Падение напряжения на шине	(1)	Неисправность коннектора питания.	Проверить коннектор питания.	Неисправен. Исправен.	Подсоединить правильно. Проверить (2).
		(2)	Низкое напряжение питания.	Проверить, не понизилось ли напряжение питания до 160 В перем. тока или ниже.	Напряжение ниже 160 В перем. тока. Напряжение выше 160 В перем. тока.	Увеличить напряжение питания. Проверить (3).
		(3)	Аварийный сигнал поступил во время ускорения.	Проверить, составляет ли напряжение на шине во время ускорения 200 В пост. тока или выше.	Напряжение ниже 200 В пост. тока. Напряжение 200 В пост. тока или выше.	Увеличить постоянную времени ускорения или увеличить мощность источника питания. Проверить (4).
		(4)	Сбой в работе сервоусилителя.	Проверить напряжение на шине.	Напряжение питания 160 В перем. тока или выше, а напряжение на шине ниже 200 В пост. тока.	Заменить сервоусилитель.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 12		Название: ошибка памяти 1 (ОЗУ)				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой в работе устройства (ОЗУ) в сервоусилителе.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина		Метод проверки	Результат проверки	Действие
12.1	Ошибка ОЗУ 1	(1)	Сбой в работе устройства в сервоусилителе.	Отсоединить кабели за исключением кабеля питания и проверить стабильность выходного напряжения.	Стабильное.	Заменить сервоусилитель.
					Нестабильное.	Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить питание на помехи.	Сбой.	Принять меры по устранению причины.
12.2	Ошибка ОЗУ 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 12.1].				
12.4	Ошибка ОЗУ 4					
12.5	Ошибка ОЗУ 5					

Аварийный сигнал № 13		Название: ошибка датчика тактовых импульсов				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой в работе устройства в сервоусилителе.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина		Метод проверки	Результат проверки	Действие
13.1	Ошибка датчика тактовых импульсов 1	(1)	Сбой в работе устройства в сервоусилителе.	Отсоединить кабели за исключением кабеля питания и проверить стабильность выходного напряжения.	Стабильное.	Заменить сервоусилитель.
					Нестабильное.	Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить питание на помехи. Проверить, нет ли короткого замыкания коннектора.	Неисправен.	Принять меры по устранению причины.
13.2	Ошибка датчика тактовых импульсов 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 13.1].				

Аварийный сигнал № 14		Название: ошибка процесса управления				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Процесс не завершился в течение заданного времени.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина		Метод проверки	Результат проверки	Действие
14.1	Ошибка процесса управления 1	(1)	Неправильное установочное значение параметра.	Проверить правильность установочного значения параметра.	Неправильное.	Установить правильное значение.
					Правильное.	Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить питание на помехи. Проверить, нет ли короткого замыкания коннектора.	Неисправен.	Принять меры по устранению причины.
		(3)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Исправен.	Проверить (3).
14.2	Ошибка процесса управления 2	(1)	Неправильное установочное значение параметра.	Проверить правильность установочного значения параметра.	Неправильное.	Установить правильное значение.
					Правильное.	Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить питание на помехи. Проверить, нет ли короткого замыкания коннектора.	Неисправен.	Принять меры по устранению причины.
		(3)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Исправен.	Проверить (3).
14.3	Ошибка процесса управления 3	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 14.1].				
14.4	Ошибка процесса управления 4					
14.5	Ошибка процесса управления 5					
14.6	Ошибка процесса управления 6					
14.7	Ошибка процесса управления 7					
14.8	Ошибка процесса управления 8					
14.9	Ошибка процесса управления 9					
14.A	Ошибка процесса управления 10					

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 15		Название: ошибка памяти 2 (ЭСППЗУ)				
Содержание аварийного сигнала		● Сбой в работе устройства (ЭСППЗУ) в сервоусилителе.				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
15.1	Ошибка ЭСППЗУ при включении питания	(1)	Сбои в работе ЭСППЗУ при включении питания.	Отсоединить кабели за исключением кабеля питания и проверить стабильность выходного напряжения.	Стабильное. Нестабильное.	Заменить сервоусилитель. Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить питание на помехи. Проверить, нет ли короткого замыкания коннектора.	Неисправен. Исправен.	Принять меры по устранению причины. Проверить (3).
		(3)	Количество сеансов записи больше 100 000.	Проверить, не использовался ли параметр слишком часто.	Неисправен.	Заменить сервоусилитель. Изменить процесс таким образом, чтобы после замены параметр использовался реже.
15.2	Ошибка ЭСППЗУ во время работы	(1)	Сбой в работе ЭСППЗУ во время нормальной работы.	Проверить, не происходит ли сбой при изменении параметров во время нормальной работы.	Происходит. Не происходит.	Заменить сервоусилитель. Проверить (2).
		(2)	Ошибка записи при обработке результатов настройки.	Проверить, не поступает ли аварийный сигнал через час после включения питания.	Подается через час или более. Подается менее чем через час.	Заменить сервоусилитель. Проверить (3).
		(3)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить питание на помехи. Проверить, нет ли короткого замыкания коннектора.	Неисправен.	Принять меры по устранению причины.

Аварийный сигнал № 16		Название: ошибка установления связи кодового датчика 1				
Содержание аварийного сигнала		● Сбой связи между кодовым датчиком и сервоусилителем				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
16.1	Установление связи кодового датчика – ошибка получения данных 1	(1)	Неисправность кабеля кодового датчика.	Проверить, не отключен ли кабель кодового датчика и нет ли короткого замыкания.	Неисправен. Исправен.	Заменить или отремонтировать кабель. Проверить (2).
		(2)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное. Стабильное.	Заменить сервоусилитель. Проверить (3).
		(3)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное. Стабильное.	Заменить серводвигатель. Проверить (4).
		(4)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды, вибрацию и т. д.	Неисправен.	Принять меры по устранению причины.
16.2	Установление связи кодового датчика – ошибка получения данных 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 16.1].				

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 16		Название: ошибка установления связи кодового датчика 1				
Содержание аварийного сигнала		● Сбой связи между кодовым датчиком и сервоусилителем.				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
16.3	Установление связи кодового датчика – ошибка получения данных 3	(1)	Кабель кодового датчика был отсоединен.	Проверить, правильно ли подключен кабель кодового датчика.	Не подключен. Подключен.	Подсоединить правильно. Проверить (2).
		(2)	Установочное значение параметра двух-/четырёхпроводникового кабеля неправильное.	Проверить значение установки пар. [PC22].	Установочное значение неправильное.	Установить правильное значение.
					Установочное значение правильное.	Проверить (3).
		(3)	Неисправность кабеля кодового датчика.	Проверить, не отключен ли кабель кодового датчика и нет ли короткого замыкания.	Неисправен.	Заменить или отремонтировать кабель.
					Исправен.	Проверить (4).
		(4)	Нестабильное напряжение питания.	Проверить напряжение питания.	Кратковременный сбой питания.	Проверить питание и соответствующие детали.
					Сбои отсутствуют.	Проверить (5).
(5)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное.	Заменить сервоусилитель.		
			Стабильное.	Проверить (6).		
(6)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное.	Заменить серводвигатель.		
			Стабильное.	Проверить (7).		
(7)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды, вибрацию и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.		
16.5	Установление связи кодового датчика – ошибка передачи данных 1	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 16.1].				
16.6	Установление связи кодового датчика – ошибка передачи данных 2					
16.7	Установление связи кодового датчика – ошибка передачи данных 3					
16.A	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 1	(1)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное. Стабильное.	Заменить сервоусилитель. Проверить (2).
		(2)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное.	Заменить серводвигатель.
					Стабильное.	Проверить (3).
(3)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды, вибрацию и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.		
16.B	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 16.A].				
16.C	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 3					
16.D	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 4					
16.E	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 5					
16.F	Установление связи кодового датчика – ошибка обработки данных 6					

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 17		Название: ошибка платы				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой в работе устройства в сервоусилителе.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
17.1	Ошибка платы 1	(1)	Сбой контура обнаружения тока.	Проверить, не поступает ли аварийный сигнал при включенном сервоусилителе.	Поступает. Не поступает.	Заменить сервоусилитель. Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.
17.3	Ошибка платы 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 17.1].				
17.4	Ошибка платы 3	(1)	Сигнал распознавания сервоусилителя не считывался надлежащим образом.	Отсоединить кабели за исключением кабеля питания и проверить стабильность выходного напряжения.	Стабильное. Нестабильное.	Заменить сервоусилитель. Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.

Аварийный сигнал № 19		Название: ошибка памяти 3 (ФЛЭШ-ПЗУ)				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой в работе устройства (ФЛЭШ-ПЗУ) в сервоусилителе</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
19.1	Ошибка ФЛЭШ-ПЗУ 1	(1)	Сбой в работе ФЛЭШ-ПЗУ.	Отсоединить кабели за исключением кабеля питания и проверить стабильность выходного напряжения.	Стабильное. Нестабильное.	Заменить сервоусилитель. Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.
19.2	Ошибка ФЛЭШ-ПЗУ 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 19.1].				

Аварийный сигнал № 1A		Название: ошибка комбинации серводвигателя				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Неправильная комбинация сервоусилителя и серводвигателя</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
1A.1	Ошибка комбинации серводвигателя	(1)	Неправильное подсоединение сервоусилителя и серводвигателя.	Проверить название серводвигателя и соответствующего сервоусилителя.	Комбинация неправильная. Комбинация правильная.	Использовать правильную комбинацию. Проверить (2).
		(2)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное.	Заменить серводвигатель.

Аварийный сигнал № 1E		Название: Ошибка установления связи кодового датчика 2				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправность кодового датчика.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
1E.1	Сбой кодового датчика	(1)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное. Стабильное.	Заменить серводвигатель. Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды, вибрацию и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 1F		Название: ошибка установления связи кодового датчика 3				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Подсоединенный кодовый датчик несовместим с сервоусилителем.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
1F.1	Несовместимый кодовый датчик	(1)	Был подсоединен серводвигатель, несовместимый с сервоусилителем.	Несовместим с усилителем.	Заменить на совместимый серводвигатель.	
				Совместим с усилителем.	Проверить (2).	
		(2)	Версия ПО сервоусилителя не поддерживает серводвигатель.	Проверить, поддерживает ли версия ПО серводвигатель.	Не поддерживает.	Заменить на сервоусилитель, версия ПО которого поддерживает серводвигатель.
					Поддерживает.	Проверить (3).
		(3)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное.	Заменить серводвигатель.
					Стабильное.	Заменить сервоусилитель.

Аварийный сигнал № 20		Название: ошибка нормальной связи кодового датчика 1				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой связи между кодовым датчиком и сервоусилителем</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
20.1	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 1	(1)	Неисправность кабеля кодового датчика.	Имеются сбои.	Заменить или отремонтировать кабель.	
				Сбои отсутствуют.	Проверить (2).	
		(2)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное.	Заменить сервоусилитель.
					Стабильное.	Проверить (3).
		(3)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное.	Заменить серводвигатель.
					Стабильное.	Проверить (4).
		(4)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды, вибрацию и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.
		20.2	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 20.1].		
20.3	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 3					
20.5	Нормальная связь кодового датчика – ошибка передачи данных 1					
20.6	Нормальная связь кодового датчика – ошибка передачи данных 2					
20.7	Нормальная связь кодового датчика – ошибка передачи данных 3					
20.9	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 4					
20.A	Нормальная связь кодового датчика – ошибка получения данных 5					



## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 21		Название: ошибка нормальной связи кодового датчика 2				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Кодовый датчик обнаружил сигнал ошибки.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
21.1	Ошибка данных кодового датчика 1	(1)	Кодовый датчик обнаружил высокую скорость/темп ускорения вследствие колебаний или иных причин.	Понизить усиление контура, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное. Стабильное.	Использовать кодовый датчик с низким усилением контура. Проверить (2).
		(2)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное.	Заменить серводвигатель.
					Стабильное.	Проверить (3).
(3)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды, вибрацию и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.		
21.2	Ошибка обновления данных кодового датчика	(1)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить стабильность выходного напряжения.	Нестабильное. Стабильное.	Заменить серводвигатель. Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.
21.3	Ошибка сигнала данных кодового датчика	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 21.2].				
21.5	Аппаратный сбой кодового датчика 1	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 21.2].				
21.6	Аппаратный сбой кодового датчика 2					
21.9	Ошибка данных кодового датчика 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 21.1].				

Аварийный сигнал № 24		Название: ошибка главного контура				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Произошло короткое замыкание на землю на линиях питания серводвигателя.</li> <li>Произошло короткое замыкание на серводвигателе.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
24.1	Обнаружено короткое замыкание на землю контуром определения оборудования	(1)	Сбой в работе сервоусилителя.	Отсоединить кабели питания серводвигателя (U, V и W) и проверить, поступает ли аварийный сигнал.	Поступает. Не поступает.	Заменить сервоусилитель. Проверить (2).
		(2)	Произошло короткое замыкание на землю или короткое замыкание на кабеле питания серводвигателя.	Проверить, нет ли короткого замыкания только на кабеле питания серводвигателя.	Короткое замыкание имеется.	Заменить кабель питания серводвигателя.
					Короткое замыкание отсутствует.	Проверить (3).
		(3)	Произошло короткое замыкание на серводвигателе.	Отсоединить кабели питания серводвигателя со стороны двигателя и проверить изоляцию двигателя (между U, V и W).	Короткое замыкание имеется. Короткое замыкание отсутствует.	Заменить серводвигатель. Проверить (4).
		(4)	Были закорочены кабель подачи питания сервоусилителя и кабель подачи питания серводвигателя.	Отключить питание и проверить, не соприкасаются ли кабель подачи питания сервоусилителя и кабель подачи питания серводвигателя.	Соприкасаются.	Исправить электропроводку.
Не соприкасаются.	Проверить (5).					
(5)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.		
24.2	Обнаружено короткое замыкание на землю контуром определения программного обеспечения	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 24.1].				

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 30		Название: регенерационная ошибка				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Превышена допустимая регенерационная мощность встроенного регенерационного резистора или регенерационная опция.</li> <li>• Сбой в работе устройства регенерационного транзистора в сервоусилителе.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
30.1	Ошибка регенеративного нагрева	(1)	Неправильная установка регенерационного резистора (регенерационной опции).	Проверить установку регенерационного резистора (регенерационной опции) и пар. [РА02].	Установочное значение неправильное. Установочное значение правильное.	Установить правильное значение. Проверить (2).
		(2)	Регенерационный резистор (регенерационная опция) не подключен.	Проверить правильность подключения регенерационного резистора (регенерационной опции).	Подключен неправильно. Подключен правильно.	Подсоединить правильно. Проверить (3).
		(3)	Высокое напряжение питания.	Проверить напряжение подачи питания.	Напряжение выше 240 В перем. тока.	Уменьшить напряжение подачи питания.
					Напряжение 240 В перем. тока или ниже.	Проверить (4).
(4)	Коэффициент регенерационной нагрузки превысил 100 %.	При поступлении аварийного сигнала проверить коэффициент регенерационной нагрузки.	Коэффициент 100 % или более.	Уменьшить частоту позиционирования. Уменьшить нагрузку. Использовать регенерационную опцию, если она не применялась. Проверить мощность регенерационной опции.		
30.2	Ошибка регенерационного сигнала	(1)	Сбой в работе контура обнаружения сервоусилителя.	Проверить, не перегревается ли регенерационный резистор (регенерационная опция).	Перегревается ненормально.	Заменить сервоусилитель.
30.3	Ошибка регенеративного сигнала обратной связи	(1)	Сбой в работе контура обнаружения сервоусилителя.	Снять регенерационную опцию или встроенный регенерационный резистор и затем проверить, не поступает ли аварийный сигнал при включении питания.	Аварийный сигнал поступает. Аварийный сигнал не поступает.	Заменить сервоусилитель. Проверить (2).
		(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, короткого замыкания на землю, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.

Аварийный сигнал № 31		Название: превышение скорости				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорость серводвигателя превысила допустимую мгновенную скорость.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
31.1	Ненормальная скорость двигателя	(1)	Высокая частота импульсов команды.	Проверить частоту импульсов команды.	Высокая частота импульсов команды.	Проверить режим работы.
				Низкая частота импульсов команды.	Проверить (2).	
		(2)	Серводвигатель работал с максимальным крутящим моментом во время ускорения.	Проверить, не является ли крутящий момент во время ускорения максимальным крутящим моментом.	Является максимальным крутящим моментом.	Увеличить постоянную времени ускорения/замедления. Или уменьшить нагрузку.
					Он ниже максимального крутящего момента.	Проверить (3).
		(3)	Сервосистема нестабильна или производит колебания.	Проверить, нет ли колебаний коннектора.	Колебания имеются.	Отрегулировать сервоусиление. Или уменьшить нагрузку.
					Колебания отсутствуют.	Проверить (4).
		(4)	Колебательный сигнал скорости вышел за установленные пределы.	Проверить, не происходит ли превышение установленных пределов из-за слишком короткого времени ускорения.	Происходит.	Увеличить постоянную времени ускорения/замедления.
					Не происходит.	Проверить (5).
		(5)	Неисправность кодового датчика.	Проверить, не поступает ли аварийный сигнал в течение времени скорости, которая ниже допустимой мгновенной скорости.	Поступает в течение времени скорости, которая ниже допустимой мгновенной скорости.	Заменить серводвигатель.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 32		Название: перегрузка по току				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>На сервоуилитель был подан ток, значение которого выше допустимого.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
32.1	Обнаружена перегрузка по току на контуре определения оборудования (во время работы)	(1)	Сбой в работе сервоуилителя.	Отсоединить кабели питания серводвигателя (U, V и W) и проверить, поступает ли аварийный сигнал.	Поступает. Не поступает.	Заменить сервоуилитель. Проверить (2).
		(2)	Произошло короткое замыкание на землю или короткое замыкание на кабеле питания серводвигателя.	Проверить, нет ли короткого замыкания только на кабеле питания серводвигателя.	Короткое замыкание имеется. Короткое замыкание отсутствует.	Заменить кабель питания серводвигателя. Проверить (3).
		(3)	Сбой в работе серводвигателя.	Отсоединить кабели питания серводвигателя со стороны двигателя и проверить изоляцию двигателя (между U, V и W).	Короткое замыкание на землю имеется. Короткое замыкание на землю отсутствует.	Заменить серводвигатель. Проверить (4).
		(4)	Сбой в работе динамического тормоза.	Проверить, не происходит ли сбой при подаче команды на включение сервоуилителя.	Происходит. Не происходит.	Заменить сервоуилитель. Проверить (5).
		(5)	Неправильная точка подсоединения кабеля кодового датчика.	Проверить, правильно ли подключен кабель кодового датчика.	Неправильно. Правильно.	Выполнить правильное подсоединение. Проверить (6).
		(6)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.
32.2	Обнаружена перегрузка по току по функции определения программного обеспечения (во время работы)	(1)	Высокое сервоусиление.	Проверить на наличие колебаний.	Колебания происходят. Колебания не происходят.	Уменьшить усиление контура скорости (пар. [PB09]). Проверить (2).
		(2)	Сбой в работе сервоуилителя.	Отсоединить кабели питания серводвигателя (U, V и W) и проверить, поступает ли аварийный сигнал.	Поступает. Не поступает.	Заменить сервоуилитель. Проверить (3).
		(3)	Произошло короткое замыкание на землю или короткое замыкание на кабеле питания серводвигателя.	Проверить, нет ли короткого замыкания только на кабеле питания серводвигателя.	Короткое замыкание имеется. Короткое замыкание отсутствует.	Заменить кабель питания серводвигателя. Проверить (4).
		(4)	Сбой в работе серводвигателя.	Отсоединить кабели питания серводвигателя со стороны двигателя и проверить изоляцию двигателя (между U, V и W).	Короткое замыкание на землю имеется. Короткое замыкание на землю отсутствует.	Заменить серводвигатель. Проверить (5).
		(5)	Неправильная точка подсоединения кабеля кодового датчика.	Проверить, правильно ли подключен кабель кодового датчика.	Неправильно. Правильно.	Подсоединить правильно. Проверить (6).
		(6)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.
32.3	Обнаружена перегрузка по току на контуре определения оборудования (во время останова)	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 32.1].				
32.4	Обнаружена перегрузка по току по функции определения программного обеспечения (во время останова)	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 32.2].				

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 33		Название: перенапряжение				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Значение напряжения на шине превысило 400 В пост. тока.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
33.1	Ошибка напряжения главного контура	(1)	Неправильная установка регенерационного резистора (регенерационной опции).	Проверить установку регенерационного резистора (регенерационной опции) и пар. [РА02].	Установочное значение неправильное. Установочное значение правильное.	Установить правильное значение. Проверить (2).
		(2)	Регенерационный резистор (регенерационная опция) не подключен.	Проверить правильность подключения регенерационного резистора (регенерационной опции).	Подключен неправильно. Подключен правильно.	Подсоединить правильно. Проверить (3).
		(3)	Повреждение проводки встроенного регенерационного резистора или регенерационной опции	Измерить сопротивление встроенного регенерационного резистора или регенерационной опции	Сопротивление ненормальное.	При использовании встроенного регенерационного резистора заменить сервоусилитель. При использовании регенерационной опции заменить регенерационную опцию.
					Сопротивление нормальное.	Проверить (4).
		(4)	Регенерационная мощность недостаточна.	Установить более высокую постоянную времени замедления, затем проверить ее воспроизводимость.	Не повторяется.	При использовании встроенного регенерационного резистора использовать регенерационную опцию. При использовании регенерационной опции использовать более мощную регенерационную опцию.
					Повторяется.	Проверить (5).
(5)	Высокое напряжение питания.	Проверить входное напряжение.	Напряжение выше 264 В перем. тока. Напряжение 264 В перем. тока или ниже.	Уменьшить входное напряжение. Проверить (6).		
(6)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.	Имеются сбои.	Принять меры по устранению причины.		

Аварийный сигнал № 35		Название: ошибка частоты команды				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Частота входных импульсов команды слишком высокая.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
35.1	Ошибка частоты команды	(1)	Высокая частота импульсов команды.	Проверить частоту импульсов команды.	Высокая частота импульсов команды. Низкая частота импульсов команды.	Проверить режим работы. Проверить (2).
				(2)	Причиной явились помехи возле устройства.	Проверить на наличие помех, температуру внешней среды и т. д.

Аварийный сигнал № 37		Название: ошибка параметра				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Установочное значение параметра неправильное.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
37.1	Ошибка диапазона установки параметра	(1)	Установлен параметр, выходящий за пределы диапазона.	Проверить номер ошибки параметра и установочное значение.	Выходит за пределы диапазона установки. Входит в диапазон установки.	Установить значение в пределах диапазона. Проверить (2).
				(2)	Заданное значение параметра изменилось из-за сбоя в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить стабильность выходного напряжения.
37.2	Ошибка комбинации параметров	(1)	Заданное значение одного параметра противоречит другому.	Проверить номер ошибки параметра и установочное значение.	Установочное значение неправильное.	Исправить установочное значение.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 45		Название: перегрев устройства главного контура				
Содержание аварийного сигнала		• Перегрев внутри сервоусилителя.				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
45.1	Ошибка перегрева устройства главного контура	(1)	Температура внешней среды превысила 55 °С.	Проверить температуру внешней среды.	Температура выше 55 °С. Температура ниже 55 °С.	Снизить температуру внешней среды. Проверить (2).
		(2)	Закрывающая конструкция не соответствует условиям спецификации.	Проверить условия спецификации закрывающей конструкции.	Не соответствует спецификации. Соответствует спецификации.	Использовать в пределах условий спецификации. Проверить (3).
		(3)	Неоднократное включение и выключение в состоянии перегрузки.	Проверить, не происходила ли перегрузка несколько раз.	Происходила. Не происходила.	Проверить режим работы. Проверить (4).
		(4)	Охлаждающий вентилятор, радиатор или отверстия забиты.	Очистить охлаждающий вентилятор, радиатор или отверстия и проверить, не повторяется ли перегрузка.	Не повторяется. Повторяется.	Выполнять периодическую чистку. Проверить (5).
		(5)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить, не повторяется ли перегрузка.	Не повторяется.	Заменить сервоусилитель.

Аварийный сигнал № 46		Название: перегрев серводвигателя				
Содержание аварийного сигнала		• Перегрев серводвигателя.				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
46.1	Ненормальная температура серводвигателя 1	(1)	Температура снаружи серводвигателя превысила 40 °С.	Проверить температуру снаружи серводвигателя.	Температура выше 40 °С. Температура ниже 40 °С.	Снизить температуру внешней среды. Проверить (2).
		(2)	Перегрузка серводвигателя.	Проверить коэффициент полезной нагрузки.	Коэффициент полезной нагрузки высокий. Коэффициент полезной нагрузки низкий.	Уменьшить нагрузку или изменить режим работы. Проверить (3).
		(3)	Сбой в работе теплового датчика в кодовом датчике.	Проверить температуру серводвигателя при поступлении аварийного сигнала.	Температура серводвигателя низкая.	Заменить серводвигатель.
46.5	Ненормальная температура серводвигателя 3	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 46.1].				
46.6	Ненормальная температура серводвигателя 4	(1)	На сервоусилитель был подан ток, превышающий значение его постоянного тока на выходе.	Проверить коэффициент полезной нагрузки.	Коэффициент полезной нагрузки высокий.	Уменьшить нагрузку или изменить режим работы. Или использовать двигатель большей мощности.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 47		Название: ошибка охлаждающего вентилятора				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Скорость вентилятора охлаждения сервоусилителя снизилась.</li> <li>Или скорость вентилятора охлаждения уменьшилась на уровне подачи аварийного сигнала или ниже.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
47.2	Ошибка снижения скорости охлаждающего вентилятора	(1)	В охлаждающий вентилятор попали посторонние вещества.	Проверить, не попали ли в охлаждающий вентилятор посторонние вещества.	Загрязнение имеется. Загрязнения нет.	Удалить. Проверить (2).
		(2)	Истек срок службы охлаждающего вентилятора.	Проверить срок службы охлаждающего вентилятора.	Скорость вентилятора меньше той, которая предусмотрена для подачи аварийного сигнала.	Заменить сервоусилитель.

Аварийный сигнал № 50		Название: перегрузка 1				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Перегрузка превысила безопасное значение перегрузки сервоусилителя.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
50.1	Ошибка тепловой перегрузки 1 во время работы	(1)	Кабель питания серводвигателя был отсоединен.	Проверить кабель питания серводвигателя.	Отсоединен.	Отремонтировать или заменить кабель питания серводвигателя.
				Не отсоединен.	Проверить (2).	
		(2)	Неправильное подключение серводвигателя.	Проверить проводку U, V и W.	Неправильное.	Подсоединить правильно.
					Правильное.	Проверить (3).
		(3)	Не был расторможен электромагнитный клапан. (Электромагнитный клапан был задействован.)	Проверить растормаживание электромагнитного клапана во время работы.	Не растормаживается.	Произвести растормаживание электромагнитного тормоза.
					Растормаживается.	Проверить (4).
		(4)	На сервоусилитель был подан ток, превышающий значение его постоянного тока на выходе.	Проверить коэффициент полезной нагрузки.	Коэффициент полезной нагрузки высокий.	Уменьшить нагрузку. Или использовать двигатель большей мощности.
					Коэффициент полезной нагрузки низкий.	Проверить (5).
(5)	Неправильная точка подключения кабеля кодового датчика.	Проверить, правильно ли подключен кабель кодового датчика.	Неправильно.	Подсоединить правильно.		
			Правильное.	Проверить (6).		
(6)	Сервосистема нестабильна или резонирует.	Проверить, резонирует ли система.	Резонирует.	Отрегулировать значения усиления.		
			Не резонирует.	Проверить (7).		
(7)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить сервоусилитель.		
			Повторяется.	Проверить (8).		
(8)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить серводвигатель.		
50.2	Ошибка тепловой перегрузки 2 во время работы	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 50.1].				
50.3	Ошибка тепловой перегрузки 4 во время работы					

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 50		Название: перегрузка 1				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Перегрузка превысила безопасное значение перегрузки сервоусилителя.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
50.4	Ошибка тепловой перегрузки 1 во время останова	(1)	Удар подвижной части о машину.	Произошел.	Проверить режим работы.	
				Не произошёл.	Проверить (2).	
		(2)	Кабель питания серводвигателя был отсоединен.	Проверить кабель питания серводвигателя.	Отсоединен.	Отремонтировать или заменить кабель питания серводвигателя.
					Не отсоединен.	Проверить (3).
		(3)	Колебания во время сервоблокировки.	Проверить наличие колебаний.	Имеются.	Отрегулировать значения усиления.
					Отсутствуют.	Проверить (4).
		(4)	Не был расторможен электромагнитный клапан. (Электромагнитный клапан был задействован.)	Проверить растормаживание электромагнитного клапана.	Не растормаживается.	Произвести растормаживание электромагнитного тормоза.
					Растормаживается.	Проверить (5).
		(5)	На сервоусилитель был подан ток, превышающий значение его постоянного тока на выходе.	Проверить коэффициент полезной нагрузки.	Коэффициент полезной нагрузки высокий.	Уменьшить нагрузку. Или использовать двигатель большей мощности.
					Коэффициент полезной нагрузки низкий.	Проверить (6).
		(6)	Неправильная точка подсоединения кабеля кодового датчика.	Проверить, правильно ли подключен кабель кодового датчика.	Неправильно.	Подсоединить правильно.
					Правильно.	Проверить (7).
		(7)	Сервосистема нестабильна или резонирует.	Проверить, резонирует ли система.	Резонирует.	Отрегулировать значения усиления.
Не резонирует.	Проверить (8).					
(8)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить сервоусилитель.		
			Повторяется.	Проверить (9).		
(9)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить серводвигатель.		
50.5	Ошибка тепловой перегрузки 2 во время останова	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 50.4].				
50.6	Ошибка тепловой перегрузки 4 во время останова					

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 51		Название: перегрузка 2				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Максимальный выходной ток проходил постоянно из-за удара по машине или аналогичного происшествия.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
51.1	Ошибка тепловой перегрузки 3 во время работы	(1) Кабель питания серводвигателя был отсоединен.	Проверить кабель питания серводвигателя.	Отсоединен.	Отремонтировать или заменить кабель питания серводвигателя.	
				Не отсоединен.	Проверить (2).	
		(2) Неправильное подсоединение серводвигателя.	Проверить проводку U, V и W.	Неправильное.	Подсоединить правильно.	
				Правильное.	Проверить (3).	
		(3) Неправильное подсоединение кабеля кодового датчика.	Проверить, правильно ли подключен кабель кодового датчика.	Неправильно.	Подсоединить правильно.	
				Правильно.	Проверить (4).	
		(4) Крутящий момент недостаточный.	Проверить коэффициент пиковой нагрузки.	Крутящий момент достаточный.	Уменьшить нагрузку или изменить режим работы. Или использовать двигатель большей мощности.	
		Крутящий момент недостаточный.	Проверить (5).			
	(5) Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить сервоусилитель.		
			Повторяется.	Проверить (6).		
	(6) Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить серводвигатель.		
51.2	Ошибка тепловой перегрузки 3 во время останова	(1) Удар подвижной части о машину.	Проверить, произошел ли удар.	Произошел.	Проверить режим работы.	
				Не произошел.	См. п. (2).	
		(2) Кабель питания серводвигателя был отсоединен.	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 51.1].			
		(3) Неправильное подсоединение серводвигателя.				
		(4) Неправильное подсоединение кабеля кодового датчика.				
		(5) Крутящий момент достаточный.				
		(6) Сбой в работе сервоусилителя.				
(7) Неисправность кодового датчика.						



## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 52		Название: ошибка превышения				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Спадающие импульсы превысили уровень подачи аварийного сигнала.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина		Метод проверки	Результат проверки	Действие
52.1	Чрезмерный спадающий импульс 1	(1)	Кабель питания серводвигателя был отсоединен.	Проверить кабель питания серводвигателя.	Отсоединен.	Отремонтировать или заменить кабель питания серводвигателя.
					Не отсоединен.	Проверить (2).
		(2)	Неправильное подсоединение серводвигателя.	Проверить проводку U, V и W.	Неправильно.	Подсоединить правильно.
					Правильно.	Проверить (3).
		(3)	Неправильное подсоединение кабеля кодового датчика.	Проверить, правильно ли подключен кабель кодового датчика.	Неправильно.	Подсоединить правильно.
					Правильно.	Проверить (4).
		(4)	Активирован предел крутящего момента.	Проверить, активирован ли предельный крутящий момент.	Предельный крутящий момент активирован.	Увеличить предельное значение крутящего момента.
					Предельный крутящий момент не активирован.	Проверить (5).
		(5)	Удар подвижной части о машину.	Проверить, произошел ли удар.	Произошел.	Проверить режим работы.
					Не произошел.	Проверить (6).
		(6)	Крутящий момент недостаточный.	Проверить коэффициент пиковой нагрузки.	Крутящий момент достаточный.	Уменьшить нагрузку или изменить режим работы. Или использовать двигатель большей мощности.
Крутящий момент недостаточный.	Проверить (7).					
(7)	Понижилось напряжение питания.	Проверить напряжение на шине.	Напряжение на шине низкое.	Проверить напряжение и мощность источника питания.		
			Напряжение на шине высокое.	Проверить (8).		
(8)	Слишком низкая постоянная времени ускорения/замедления.	Установить более высокую постоянную времени замедления, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Увеличить постоянную времени ускорения/замедления.		
			Повторяется.	Проверить (9).		
(9)	Усиление контура позиционирования низкое.	Увеличить усиление контура позиционирования, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Уменьшить усиление контура позиционирования (пар. [PB08]).		
			Повторяется.	Проверить (10).		
(10)	Вращение вала серводвигателя внешним усилием.	Измерить фактическое положение в условиях блокировки серводвигателя.	Вращение выполнено внешним усилием.	Проверить машину.		
			Вращение выполнено не внешним усилием.	Проверить (11).		
(11)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить серводвигатель.		
52.3	Чрезмерный спадающий импульс 2	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 52.1].				
52.4	Ошибка превышения во время ограничения крутящего момента 0	(1)	Предел крутящего момента был 0.	Проверить предельное значение крутящего момента.	Предел крутящего момента был 0.	Не вводить команду, пока предельное значение крутящего момента равняется 0.
52.5	Чрезмерный спадающий импульс 3	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 52.1].				

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 54		Название: обнаружение колебаний				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Обнаружены колебания серводвигателя.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
54.1	Ошибка обнаружения колебаний	(1)	Сервосистема нестабильна или производит колебания.	Проверить, нет ли колебаний коннектора. Проверить неравномерность крутящего момента с помощью конфигулятора MR Configurator2.	Крутящий момент изменяется.	Отрегулировать сервоусиление с помощью функции автоматической настройки. Установить фильтр подавления резонанса машины.
				Крутящий момент не изменяется.	Проверить (2).	
		(2)	Частота резонанса изменилась вследствие ухудшения.	Измерить частоту резонанса оборудования и сравнить ее с установочным значением фильтра подавления резонанса машины.	Частота резонанса оборудования отличается от установочного значения фильтра.	Изменить установочное значение фильтра подавления резонанса машины.
					Частота резонанса оборудования не отличается от установочного значения фильтра.	Проверить (3).
(3)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить серводвигатель.		

Аварийный сигнал № 56		Название: ошибка принудительного останова				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Серводвигатель не замедляется нормально во время принудительного останова.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
56.2	Превышение скорости во время принудительного останова	(1)	Постоянная времени замедления принудительного останова низкая.	Увеличить установочное значение параметра [PC51], затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Отрегулировать постоянную времени замедления.
				Повторяется.	Проверить (2).	
		(2)	Активирован предел крутящего момента.	Проверить, активирован ли предельный крутящий момент.	Предельный крутящий момент активирован.	Проверить предельное значение крутящего момента.
					Предельный крутящий момент не активирован.	Проверить (3).
		(3)	Сервосистема нестабильна или производит колебания.	Проверить, нет ли колебаний коннектора. Проверить неравномерность крутящего момента с помощью конфигулятора MR Configurator2.	Крутящий момент изменяется.	Отрегулировать сервоусиление. Установить фильтр подавления резонанса машины.
					Крутящий момент не изменяется.	Проверить (4).
		(4)	Неисправность кодового датчика.	Заменить серводвигатель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить серводвигатель.
		56.3	Превышение расчетного расстояния во время принудительного останова	(1)	Постоянная времени замедления принудительного останова низкая.	Увеличить установочное значение параметра [PC51], затем проверить на повторяемость.
Повторяется.	Проверить (2).					
(2)	Активирован предел крутящего момента.			Проверить, активирован ли предельный крутящий момент.	Предельный крутящий момент активирован.	Проверить предельное значение крутящего момента.
					Предельный крутящий момент не активирован.	Проверить (3).
(3)	Неисправность кодового датчика.			Заменить серводвигатель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить серводвигатель.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 8А		Название: ошибка блокировки по времени связи USB			
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Связь между сервоусилителем и персональным компьютером и т. п. была прервана в течение заданного времени или более.</li> </ul>			
Отбражение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие
8А.1	Ошибка блокировки по времени связи USB	(1) Команды связи не были переданы.	Проверить, была ли передана команда с персонального компьютера и т. п.	Не была передана. Была передана.	Передать команду. Проверить (2).
		(2) Кабель USB был отсоединен.	Заменить кабель USB, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется. Повторяется.	Заменить кабель USB. Проверить (3).
		(3) Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить сервоусилитель.

Аварийный сигнал № 8Е		Название: ошибка связи USB			
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Произошла ошибка связи между сервоусилителем и персональным компьютером и т. п.</li> </ul>			
Отбражение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие
8Е.1	Ошибка получения связи USB	(1) Неисправность USB кабеля.	Проверить кабель USB, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется. Повторяется.	Заменить кабель USB. Проверить (2).
		(2) Неправильная установка персонального компьютера и т. д.	Проверить установку персонального компьютера и т. д.	Неправильная. Правильная.	Изменить установки. Проверить (3).
		(3) Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить сервоусилитель.
8Е.2	Ошибка контрольной суммы связи USB	(1) Неправильная установка персонального компьютера и т. д.	Проверить установку персонального компьютера и т. д.	Неправильная.	Изменить установки.
8Е.3	Ошибка символа связи USB	(1) Переданный символ не соответствует условиям спецификации.	Проверить код символа в момент передачи.	Переданный символ не соответствует условиям спецификации. Переданный символ соответствует условиям спецификации.	Исправить данные передачи. Проверить (2).
		(2) Сбой протокола связи.	Проверить, соответствуют ли данные передачи протоколу связи.	Не соответствуют. Соответствуют.	Изменить данные передачи в соответствии с протоколом связи. Проверить (3).
		(3) Неправильная установка персонального компьютера и т. д.	Проверить установку персонального компьютера и т. д.	Неправильная.	Изменить установки.
8Е.4	Ошибка команды связи USB	(1) Переданная команда не соответствует условиям спецификации.	Проверить команду в момент передачи.	Переданная команда не соответствует условиям спецификации. Переданная команда соответствует условиям спецификации.	Исправить данные передачи. Проверить (2).
		(2) Сбой протокола связи.	Проверить, соответствуют ли данные передачи протоколу связи.	Не соответствуют. Соответствуют.	Изменить данные передачи в соответствии с протоколом связи. Проверить (3).
		(3) Неправильная установка персонального компьютера и т. д.	Проверить установку персонального компьютера и т. д.	Неправильная.	Изменить установки.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № 8E		Название: ошибка связи USB				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Произошла ошибка связи между сервоусилителем и персональным компьютером и т.п.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
8E.5	Ошибка номера данных связи USB	(1)	Номер переданных данных не соответствует условиям спецификации.	Проверить номер данных в момент передачи.	Номер переданных данных не соответствует условиям спецификации.	Исправить данные передачи.
		(2)	Сбой протокола связи.	Проверить, соответствуют ли данные передачи протоколу связи.	Номер переданных данных соответствует условиям спецификации.	Проверить (2).
					Не соответствуют.	Изменить данные передачи в соответствии с протоколом связи.
(3)	Неправильная установка персонального компьютера и т. д.	Проверить установку персонального компьютера и т. д.	Неправильная.	Изменить установки.		

Аварийный сигнал № 88888		Название: схема безопасности				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбой в работе компонента, такого как ЦП.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
8888_	Схема безопасности	(1)	Сбой в работе устройства в сервоусилителе.	Заменить сервоусилитель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить сервоусилитель.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 8.3 Способы снятия предупреждений

<b>ВНИМАНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• При поступлении любого из приведенных ниже аварийных сигналов не пытаться перезапустить сервоусилитель его выключением-выключением. Это может привести к сбою в работе сервоусилителя и серводвигателя. Если при наличии аварийных сигналов производится выключение/включение сервоусилителя, перед возобновлением работы следует дать ему остыть не менее 30 минут.</li> <li>• [AL. 91 Предупреждение о перегреве сервоусилителя]</li> <li>• [AL. E0 Предупреждение о чрезмерной регенерации]</li> <li>• [AL.E1 Предупреждение о перегрузке 1]</li> <li>• [AL.EC Предупреждение о перегрузке 2]</li> </ul>

Если подается аварийный сигнал [AL. E6] или [AL. E9], усилитель переходит в режим сервоотключения. При поступлении любого другого предупреждения работа может быть продолжена, но может подаваться аварийный сигнал, или работа может выполняться со сбоями. Устранить причину предупреждения в соответствии с указаниями в данном пункте. Для выяснения причины подачи предупреждения использовать конфигуратор MR Configurator2.

Аварийный сигнал № 91		Название: предупреждение о перегреве сервоусилителя				
Содержание аварийного сигнала		• Температура внутри сервоусилителя достигла уровня подачи предупреждения.				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
91.1	Предупреждение о перегреве устройства главного контура	(1)	Температура снаружи сервоусилителя превысила 55 °C.	Проверить температуру внешней среды.	Температура выше 55 °C. Температура ниже 55 °C.	Снизить температуру внешней среды. Проверить (2).
		(2)	Закрывающая конструкция не соответствует условиям спецификации.	Проверить условия спецификации закрывающей конструкции.	Не соответствует спецификации.	Использовать в пределах условий спецификации.

Аварийный сигнал № 99		Название: предупреждение об ограничении хода				
Содержание аварийного сигнала		• Сигнал ограничения хода отключен.				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
99.1	Конец хода при прямом вращении отключен	(1)	Концевой выключатель хода при прямом вращении не включился.	Проверить, правильно ли подключен концевой выключатель.	Не подключен. Подключен.	Подсоединить правильно. Проверить (2).
		(2)	Ограничение хода при прямом вращении превышено во время работы.	Проверить, отключен ли концевой выключатель хода при прямом вращении.	Отключен.	Проверить режим работы.
99.2	Конец хода при обратном вращении отключен	(1)	Концевой выключатель хода при обратном вращении не включился.	Проверить, правильно ли подключен концевой выключатель.	Не подключен. Подключен.	Подсоединить правильно. Проверить (2).
		(2)	Ограничение хода при обратном вращении превышено во время работы.	Проверить, отключен ли концевой выключатель хода при обратном вращении.	Отключен.	Проверить режим работы.

Аварийный сигнал № E0		Название: предупреждение о чрезмерной регенерации				
Содержание аварийного сигнала		• Имеется вероятность, что регенерационная мощность может превышать допустимую регенерационную мощность встроенного регенерационного резистора или регенерационной опции.				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
E0.1	Предупреждение о чрезмерной регенерации	(1)	Регенерационная мощность превысила 85 % от допустимой регенерационной мощности встроенного регенерационного резистора или регенерационной опции.	Проверить коэффициент полезной нагрузки.	Коэффициент 85 % или более.	Уменьшить частоту позиционирования. Увеличить постоянную времени замедления. Уменьшить нагрузку. Использовать регенерационную опцию, если она не применялась.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № E1		Название: предупреждение о перегрузке 1			
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Может подаваться аварийный сигнал [AL.50 Перегрузка 1] или [AL.51 Перегрузка 2].</li> </ul>			
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие
E1.1	Предупреждение о тепловой перегрузке 1 во время работы	(1) Нагрузка была выше 85 % от уровня аварийного сигнала [AL. 50.1 Ошибка тепловой перегрузки 1 во время работы].	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 50.1].		
E1.2	Предупреждение о тепловой перегрузке 2 во время работы	(1) Нагрузка была выше 85 % от уровня аварийного сигнала [AL. 50.2 Ошибка тепловой перегрузки 2 во время работы].	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 50.2].		
E1.3	Предупреждение о тепловой перегрузке 3 во время работы	(1) Нагрузка была выше 85 % от уровня аварийного сигнала [AL. 51.1 Ошибка тепловой перегрузки 3 во время работы].	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 51.1].		
E1.4	Предупреждение о тепловой перегрузке 4 во время работы	(1) Нагрузка была выше 85 % от уровня аварийного сигнала [AL. 50.3 Ошибка тепловой перегрузки 4 во время работы].	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 50.3].		
E1.5	Ошибка тепловой перегрузки 1 во время останова	(1) Нагрузка была выше 85 % от уровня аварийного сигнала [AL. 50.4 Ошибка тепловой перегрузки 1 во время останова].	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 50.4].		
E1.6	Ошибка тепловой перегрузки 2 во время останова	(1) Нагрузка была выше 85 % от уровня аварийного сигнала [AL. 50.5 Ошибка тепловой перегрузки 2 во время останова].	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 50.5].		
E1.7	Ошибка тепловой перегрузки 3 во время останова	(1) Нагрузка была выше 85 % от уровня аварийного сигнала [AL. 51.2 Ошибка тепловой перегрузки 3 во время работы].	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 51.2].		
E1.8	Ошибка тепловой перегрузки 4 во время останова	(1) Нагрузка была выше 85 % от уровня аварийного сигнала [AL. 50.6 Ошибка тепловой перегрузки 4 во время останова].	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 50.6].		

Аварийный сигнал № E6		Название: предупреждение о принудительном останове серводвигателя				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>EM2/EM1 (принудительный останов) выключены.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
E6.1	Предупреждение о принудительном останове	(1)	EM2/EM1 (принудительный останов) выключены.	Проверить состояние EM2/EM1.	Отключен.	Обеспечить безопасность и включить EM2/EM1 (принудительный останов).
				Включен.	Проверить (2).	
		(2)	Подача внешнего питания 24 В пост. тока не выполнялась.	Проверить, выполняется ли подача внешнего питания 24 В пост. тока.	Не выполняется.	Подать питание 24 В пост. тока.
					Выполняется.	Проверить (3).
(3)	Сбой в работе сервоусилителя.	Заменить сервоусилитель, затем проверить на повторяемость.	Не повторяется.	Заменить сервоусилитель.		

Аварийный сигнал № E8		Название: предупреждение о снижении скорости охлаждающего вентилятора				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Скорость вентилятора охлаждения уменьшилась до уровня подачи предупреждения или ниже.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
E8.1	Предупреждение о снижении скорости охлаждающего вентилятора	(1)	В охлаждающий вентилятор попали посторонние вещества.	Проверить, не попали ли в охлаждающий вентилятор посторонние вещества.	Загрязнение имеется.	Удалить.
		(2)	Истек срок службы охлаждающего вентилятора.	Проверить общее время включения сервоусилителя.	Загрязнения нет.	Проверить (2).
				Оно превышает срок службы охлаждающего вентилятора.	Заменить сервоусилитель.	

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № E9		Название: предупреждение о выключении главного контура				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Команда на включение сервоусилителя была подана при отключенном питании.</li> <li>Напряжение на шине снизилось во время работы серводвигателя со скоростью менее 50 об/мин.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
E9.1	Подается сигнал о включении серводвигателя во время отключения главного контура	(1)	Напряжение на шине ниже 215 В пост. тока.	Проверить напряжение на шине.	Напряжение ниже 215 В пост. тока.	Проверить проводку. Проверить мощность источника питания.
		(2)	Сбой в работе сервоусилителя.	Проверить напряжение на шине.	Напряжение питания 160 В перем. тока или выше, а напряжение на шине ниже 200 В пост. тока.	Заменить сервоусилитель.
E9.2	Падение напряжения на шине во время работы с низкой скоростью	(1)	Напряжение на шине снизилось во время работы серводвигателя со скоростью менее 50 об/мин.	Проверить напряжение на шине.	Напряжение ниже 200 В пост. тока.	Проверить мощность источника питания. Увеличить постоянную времени ускорения.

Аварийный сигнал № EC		Название: предупреждение о перегрузке 2				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Операции выше номинального выходного значения повторялись, когда вал серводвигателя не вращался.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
EC.1	Предупреждение о перегрузке 2	(1)	Слишком большая нагрузка или недостаточная мощность.	Проверить коэффициент полезной нагрузки.	Коэффициент полезной нагрузки высокий.	Уменьшить нагрузку. Заменить серводвигатель на более мощный.

Аварийный сигнал № ED		Название: предупреждение о превышении напряжения на выходе				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Состояние, в котором напряжение на выходе (крутящий момент скорости*) серводвигателя превышало номинальное выходное значение, устойчиво сохранялось.</li> </ul>				
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
ED.1	Предупреждение о превышении напряжения на выходе	(1)	Состояние, в котором напряжение на выходе (крутящий момент скорости*) серводвигателя превышало 150 % от номинального выходного значения, устойчиво сохранялось.	Проверить скорость и крутящий момент серводвигателя.	Напряжение на выходе составляет 150 % от номинального.	Уменьшить скорость серводвигателя. Уменьшить нагрузку.

Аварийный сигнал № F0		Название: предупреждение о жестком возбуждении			
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Была активирована функция жесткого привода.</li> </ul>			
Отбраживание	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие
F0.1	Предупреждение о жестком возбуждении при кратковременном сбое питания	(1)	Понижение напряжение питания.	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 10.1].	
F0.3	Предупреждение о жестком возбуждении колебаний	(1)	Установочное значение фильтра подавления резонанса машины изменилось из-за резонанса машины.	Проверить, часто ли оно изменялось.	Изменялось часто. Установить фильтр подавления резонанса машины. Проверить состояние машины: прочность затяжки винтов и т. д.

## 8. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Аварийный сигнал № F2		Название: регистратор возбуждения – предупреждение об ошибке записи				
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Сигнал, измеренный с помощью функции регистратора возбуждений, не был записан.</li> </ul>				
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие	
F2.1	Регистратор возбуждения – предупреждение о блокировке по времени записи участка	(1)	Сбой в работе ФЛЭШ-ПЗУ.	Отсоединить кабели за исключением кабеля питания и проверить повторяемость.	Повторяется.	Заменить сервоусилитель.
F2.2	Регистратор возбуждения – предупреждение об ошибке записи данных	(1)	Данные не были записаны в область регистратора возбуждений.	Проверить, все ли записи были выполнены.	Все записи выполнены.	Удалить записи в окне регистратора возбуждений конфигуратора MR Configurator2. Если после удаления данные не записываются, заменить сервоусилитель.

Аварийный сигнал № F3		Название: предупреждение об обнаружении колебаний			
Содержание аварийного сигнала		<ul style="list-style-type: none"> <li>Может подаваться аварийный сигнал [AL. 54 Обнаружение колебаний]</li> </ul>			
Отображение	Полное название	Причина	Метод проверки	Результат проверки	Действие
F3.1	Предупреждение об обнаружении колебаний	Выполнить проверку способом, приводимым для [AL. 54.1].			



## ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

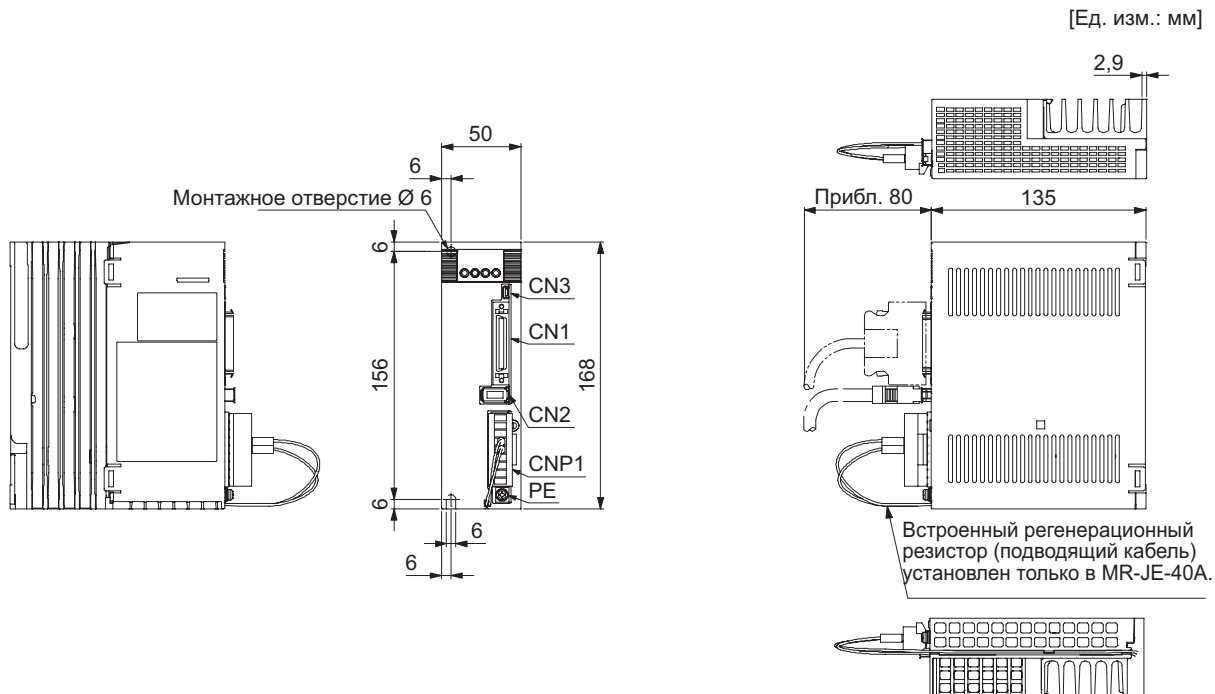
---

## 9. РАЗМЕРЫ

### 9. РАЗМЕРЫ

#### 9.1 Сервоусилитель

##### (1) Модели с MR-JE-10A по MR-JE-40A

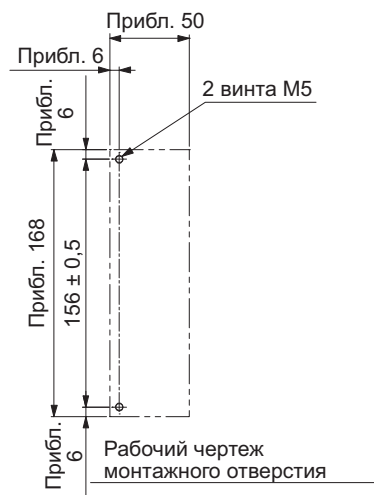
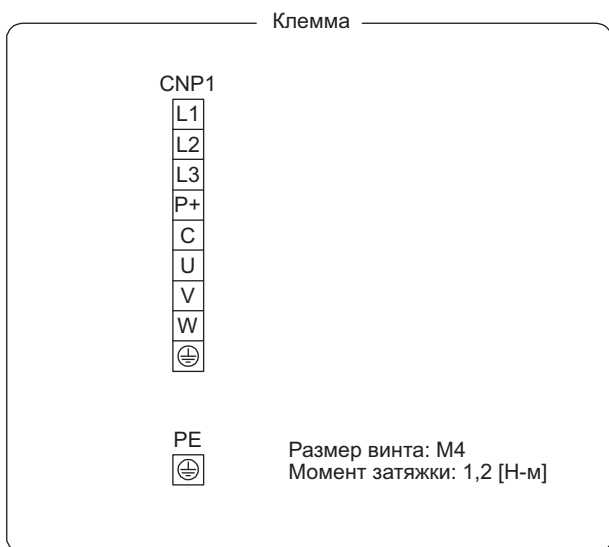


Вес: 0,8 [кг]

Крепежный винт

Размер винта: M5

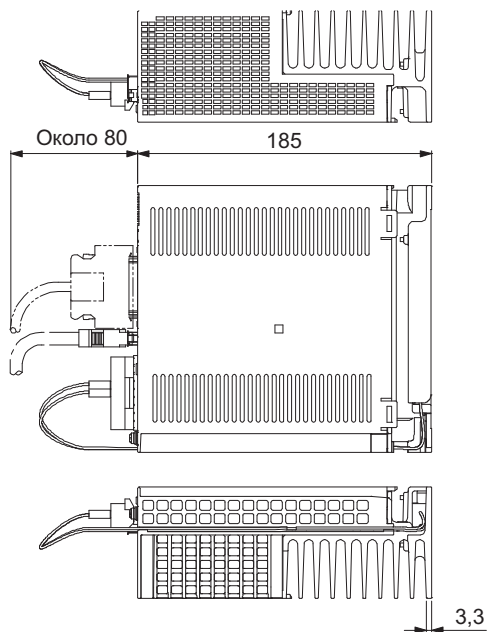
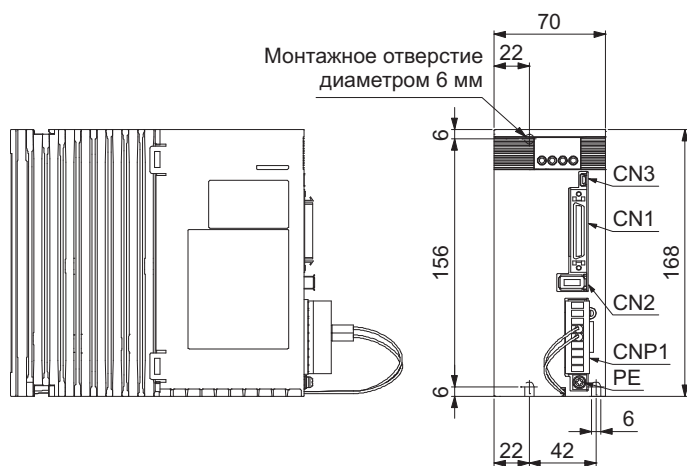
Момент затяжки: 3,24 [Н-м]



## 9. РАЗМЕРЫ

(2) MR-JE-70A/MR-JE-100A

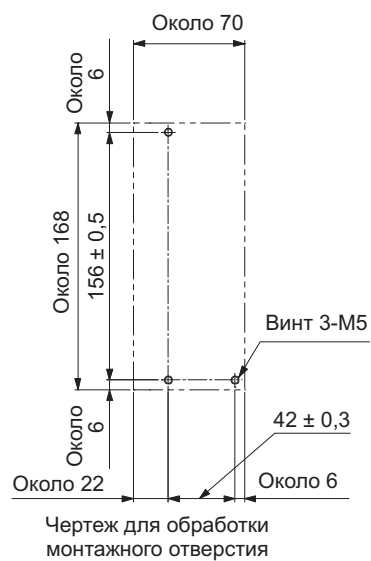
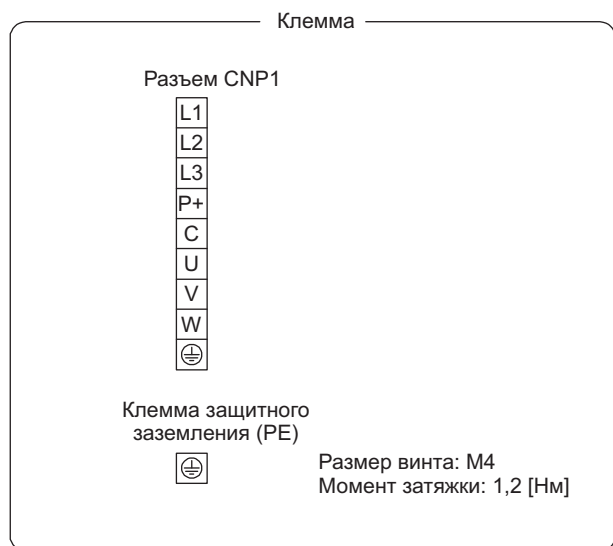
[Единица измерения: мм]



Вес: 1,5 [кг]

Крепежный винт  
Размер винта: M5

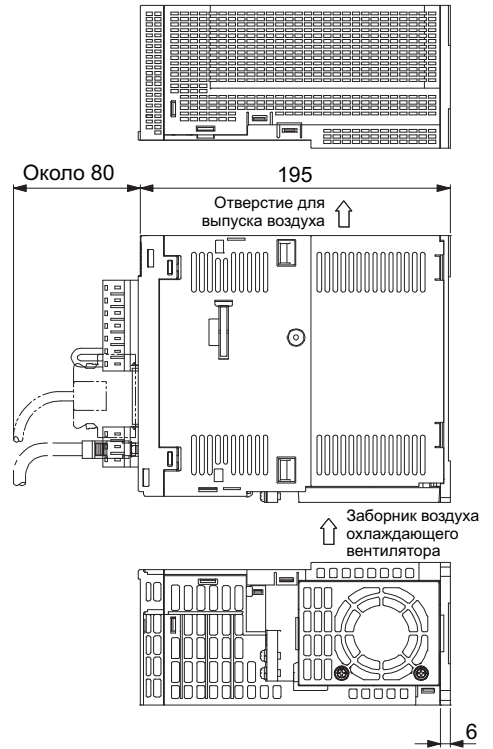
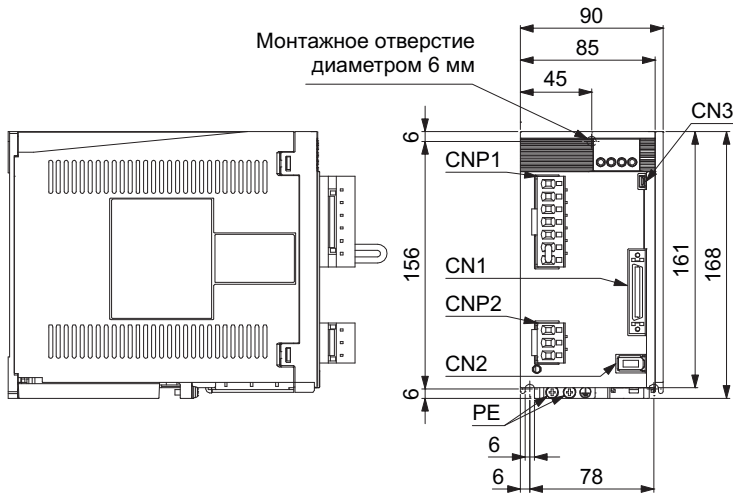
Момент затяжки: 3,24 [Нм]



# 9. РАЗМЕРЫ

(3) MR-JE-200A/MR-JE-300A

[Единица измерения: мм]



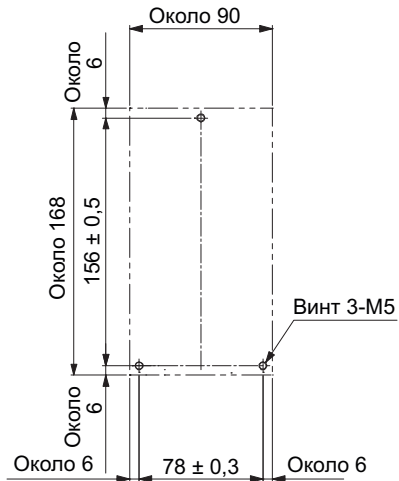
Вес: 2,1 [кг]



Крепежный винт

Размер винта: M5

Момент затяжки: 3,24 [Нм]



Чертеж для обработки монтажного отверстия

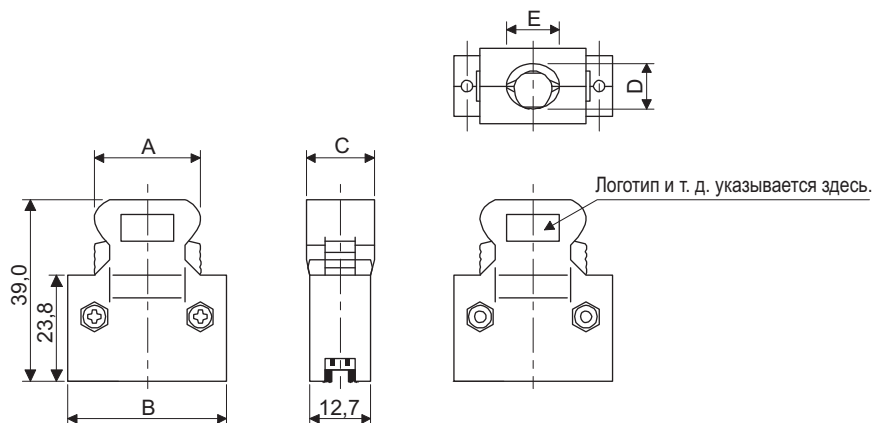
## 9. РАЗМЕРЫ

### 9.2 Разъем

#### (1) Миниатюрный коннектор ленточного типа (MDR) (3М)

##### (a) Фиксация в одно касание

[Единица измерения: мм]

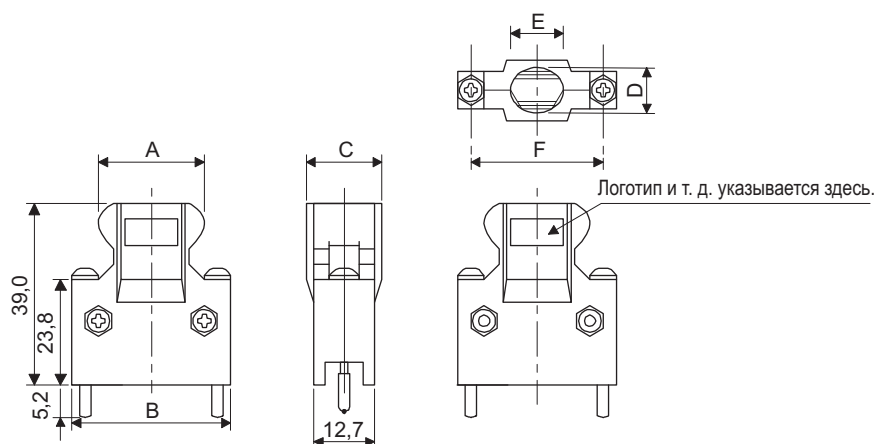


Коннектор	Комплект корпуса	Регулируемые размеры				
		A	B	C	D	E
10150-3000PE	10350-52F0-008	41,1	52,4	18,0	14,0	17,0

#### (b) Нажимной винт типа M2.6

Недоступен в качестве опции.

[Единица измерения: мм]



Коннектор	Комплект корпуса	Регулируемые размеры					
		A	B	C	D	E	F
10150-3000PE	10350-52A0-008	41,1	52,4	18,0	14,0	17,0	46,5

## 9. РАЗМЕРЫ

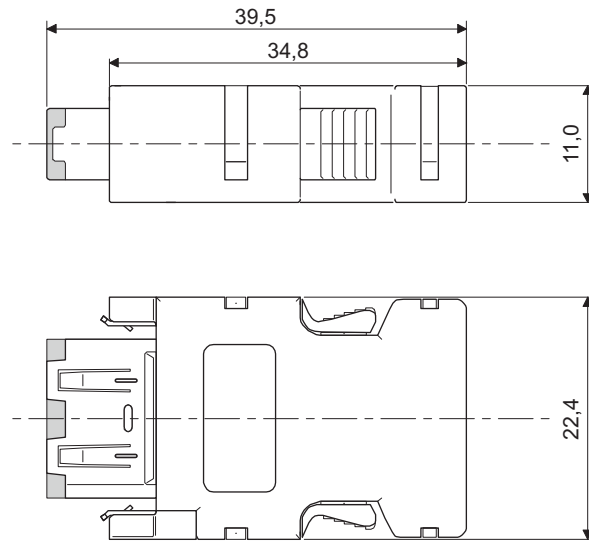
---

### (2) Коннектор SCR (3M)

Гнездо коннектора: 36210-0100PL

Комплект корпуса: 36310-3200-008

[Единица измерения: мм]



9. РАЗМЕРЫ

---

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ

---

### 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 10.1 Характеристики защиты от перегрузок

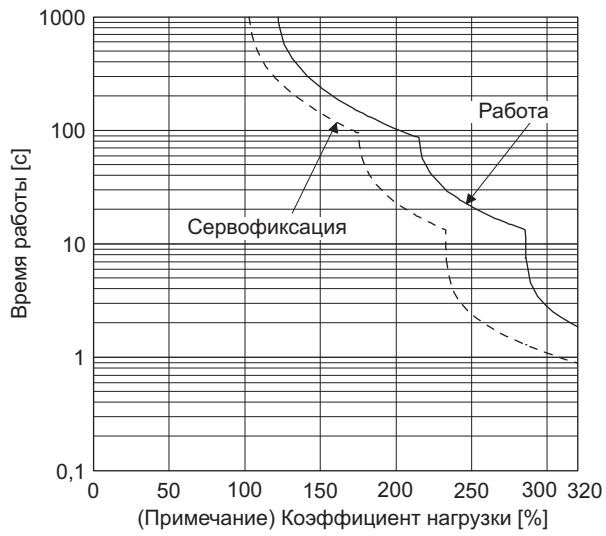
Электронная тепловая защита встроена в сервоусилитель для защиты серводвигателя, сервоусилителя и силовых проводов серводвигателя от перегрузок.

Сообщение [AL. 50 Overload 1] (Перегрузка) возникает в случае, когда применяемый режим перегрузки превышает кривую электронной тепловой защиты, показанную на Рис. 10.1. Сообщение [AL. 51 Overload 2] появляется в случае, когда из-за аварийной ситуации с машиной и т. д. в течение нескольких секунд непрерывно подается максимальный ток. Следует использовать оборудование в области, расположенной по левую сторону от непрерывной или пунктирной линии графика.

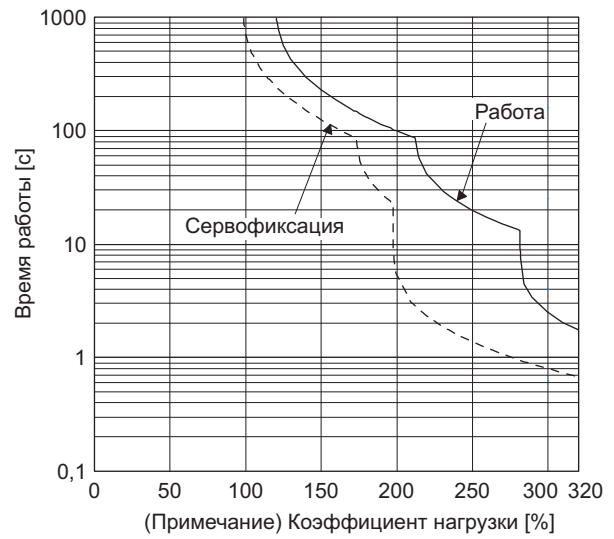
В отношении системы с неуравновешенным крутящим моментом, такой, как система с вертикальной подъемной осью, рекомендуется поддерживать неуравновешенный крутящий момент машины на уровне 70 % или менее от номинального крутящего момента двигателя. Данный сервоусилитель имеет функцию защиты серводвигателя от перегрузок. (Ток перегрузки серводвигателя (ток полной нагрузки) устанавливается равным 120 % от номинального тока сервоусилителя.)



## 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ



HF-KN13, HF-KN23, HF-KN43  
HF-KN73, HF-SN52, HF-SN102



HF-SN152, HF-SN202, HF-SN302

Примечание: Если операция, которая создает крутящий момент, превышающий 100 % номинального значения, выполняется при аномально высокой частоте в состоянии останова серводвигателя (состояние сервофиксации) или в состоянии работы серводвигателя со скоростью 30 об/мин или с еще более низкой скоростью, то может произойти отказ в работе сервоусилителя, независимо от наличия электронной тепловой защиты.

Рис. 10.1 Характеристики электронной тепловой защиты

## 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 10.2 Мощность питания и потери при выработке энергии

#### (1) Количество тепла, генерируемое сервоусилителем

Таблица 10.1 демонстрирует мощности питания сервоусилителей и потери при выработке энергии в условиях номинальной нагрузки. При осуществлении теплового расчета для распределительного шкафа следует использовать значения, представленные в таблице, с учетом наихудших условий эксплуатации. Фактическое количество генерируемого тепла будет представлять собой промежуточную величину между значениями тепла, генерируемого при номинальном крутящем моменте, и при сервоотключении, в соответствии с применяемым режимом эксплуатации. Если серводвигатель работает со скоростью ниже номинальной, то мощность питания будет ниже, чем та, что указана в таблице, однако при этом тепло, генерируемое сервоусилителем, не изменится.

Таблица 10.1 Мощность питания и потери при выработке энергии на серводвигатель при номинальной выходной мощности

Сервоусилитель	Серводвигатель	(Примечание 1) Мощность питания [кВА]	(Примечание 2) Тепло, генерируемое сервоусилителем [Вт]		Площадь, необходимая для теплоотдачи [м <sup>2</sup> ]
			При номиналь- ной выходной мощности	При сервоот- ключении	
MR-JE-10A	HF-KN13	0,3	25	15	0,5
MR-JE-20A	HF-KN23	0,5	25	15	0,5
MR-JE-40A	HF-KN43	0,9	35	15	0,7
MR-JE-70A	HF-KN73	1,3	50	15	1,0
	HF-SN52	1,0	40	15	0,8
MR-JE-100A	HF-SN102	1,7	50	15	1,0
MR-JE-200A	HF-SN152	2,5	90	20	1,8
	HF-SN202	3,5			
MR-JE-300A	HF-SN302	4,8	120	20	2,4

#### Примечания:

1. Необходимо отметить, что мощность электропитания будет меняться в зависимости от полного сопротивления питания. Данное значение применимо в случае, когда дроссель переменного тока, корректирующий коэффициент мощности, не используется.
2. Тепло, создаваемое во время регенерации, не учитывается в составе тепла, генерируемого сервоусилителем. Для расчета тепла, создаваемого регенеративным резистором тепла, см. раздел 11.2.

## 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ

### (2) Площадь теплоотдачи для распределительного шкафа

Распределительный шкаф (далее по тексту - шкаф), в котором находится сервоусилитель, должен быть сконструирован таким образом, чтобы подъем температуры внутри шкафа был в пределах +10 °С при температуре окружающей среды на уровне 40 °С. (При наличии предела безопасности, равного примерно 5 °С, максимальный предел функционирования системы составит 55 °С.) Необходимая площадь теплоотдачи шкафа может быть рассчитана при помощи уравнения 10.1.

$$A = \frac{P}{K \cdot \Delta T} \dots\dots\dots(10.1)$$

- A: площадь теплоотдачи [м<sup>2</sup>]
- P: потери при выработке энергии в шкафу [Вт]
- ΔT: разница между температурой внутри шкафа и температурой окружающей среды [°С]
- K: коэффициент теплоотдачи [от 5 до 6]

При расчете площади теплоотдачи с использованием уравнения 10.1 следует учитывать, что P является суммой всех потерь при выработке энергии в шкафу. Величину тепла, генерируемого сервоусилителем, можно найти в таблице 10.1. Буква "А" указывает на эффективную площадь для теплоотдачи, но если шкаф монтируется непосредственно на теплоизолированную стену, эта дополнительная величина должна быть добавлена к площади поверхности шкафа. Требуемая площадь теплоотдачи будет меняться в зависимости от условий внутри шкафа. При неудовлетворительной конвекции в шкафу и нарастании тепла эффективная теплоотдача становится невозможной. Поэтому необходимо уделить особое внимание расстановке оборудования в шкафу и использованию охлаждающего вентилятора. В таблице 10.1 представлен перечень площадей теплоотдачи шкафа для каждого сервоусилителя (рекомендация) в ситуации, когда сервоусилитель эксплуатируется при температуре окружающей среды на уровне 40 °С в условиях номинальной нагрузки.

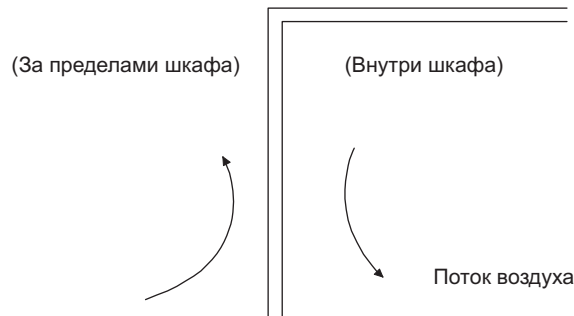


Рис. 10.2 Распределение температуры в распределительном шкафу

Если поток воздуха проходит вдоль внешней стены шкафа, то эффективный теплообмен становится возможным благодаря тому, что кривая температур внутри шкафа и за его пределами будет более крутой.

## 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 10.3 Характеристики динамического тормоза

#### ВНИМАНИЕ

- Не следует использовать динамический тормоз для останова при нормальной эксплуатации, поскольку динамический тормоз является функциональным устройством останова в аварийной ситуации.
- В отношении машины, функционирующей при рекомендуемом или меньшем отношении нагрузки к инерции двигателя, приблизительное количество случаев использования динамического тормоза составит 1000 раз, при этом машина, работающая с номинальной скоростью, будет осуществлять торможение до полного останова в течение 10 минут.
- Если серводвигатель часто останавливают в ситуациях, не являющихся аварийными, при помощи EM1 (принудительный останов 1), то после этого следует убедиться в том, что EM1 (принудительный останов 1) разблокирован.

#### 10.3.1 Функционирование динамического тормоза

##### (1) Расчет длины выбега

На Рис. 10.3 показана схема, при которой серводвигатель полностью останавливается при помощи динамического тормоза. Чтобы рассчитать приблизительную длину выбега до полного останова, следует использовать уравнение 10.2. Константа времени динамического тормоза -  $\tau$  - меняется в зависимости от скоростей работы серводвигателя и машины (см. п. (2) данного раздела).

На ходовую часть воздействует сила трения. Поэтому фактическая длина выбега окажется меньше максимальной длины выбега, рассчитанной при помощи следующего уравнения.

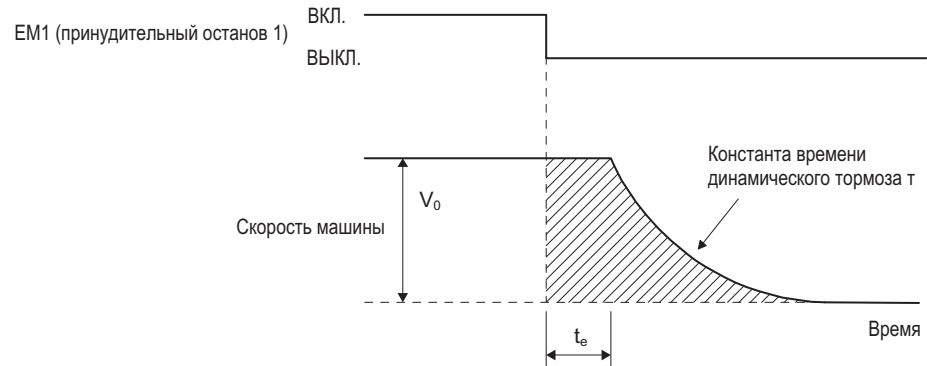


Рис. 10.3 Схема действия динамического тормоза

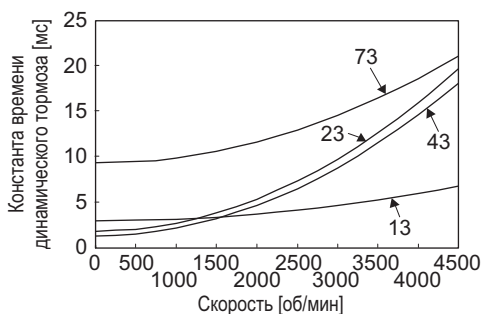
$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \cdot \left\{ t_e + \tau \left( 1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\} \dots\dots\dots 10.2$$

- $L_{\max}$ : максимальная длина выбега ..... [мм]  
 $V_0$ : самая большая скорость движения подачи машины ..... [мм/мин]  
 $J_M$ : момент инерции серводвигателя ..... [ $\times 10^{-4}$  кг·м<sup>2</sup>]  
 $J_L$ : момент инерции нагрузки, преобразованный в эквивалентное значение на валу серводвигателя ..... [ $\times 10^{-4}$  кг·м<sup>2</sup>]  
 $\tau$ : константа времени динамического тормоза ..... [с]  
 $t_e$ : время задержки секции управления ..... [с]  
 Время задержки внутреннего реле составляет около 10 мс.

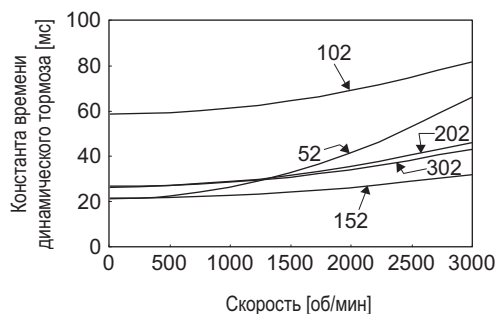
## 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ

### (2) Константа времени динамического тормоза

Далее представлена необходимая константа времени -  $\tau$  - динамического тормоза для уравнения 10.2.



Серия HF-KN



Серия HF-SN

### 10.3.2 Допустимое отношение нагрузки к инерции двигателя при использовании динамического тормоза

Динамический тормоз следует использовать в ситуациях, когда отношение нагрузки к инерции двигателя соответствует значениям, указанным в таблице ниже. Если отношение окажется выше указанных значений, динамический тормоз может сгореть. Если существует вероятность того, что это отношение может превысить значения, указанные в таблице, необходимо связаться с вашим местным торговым представителем.

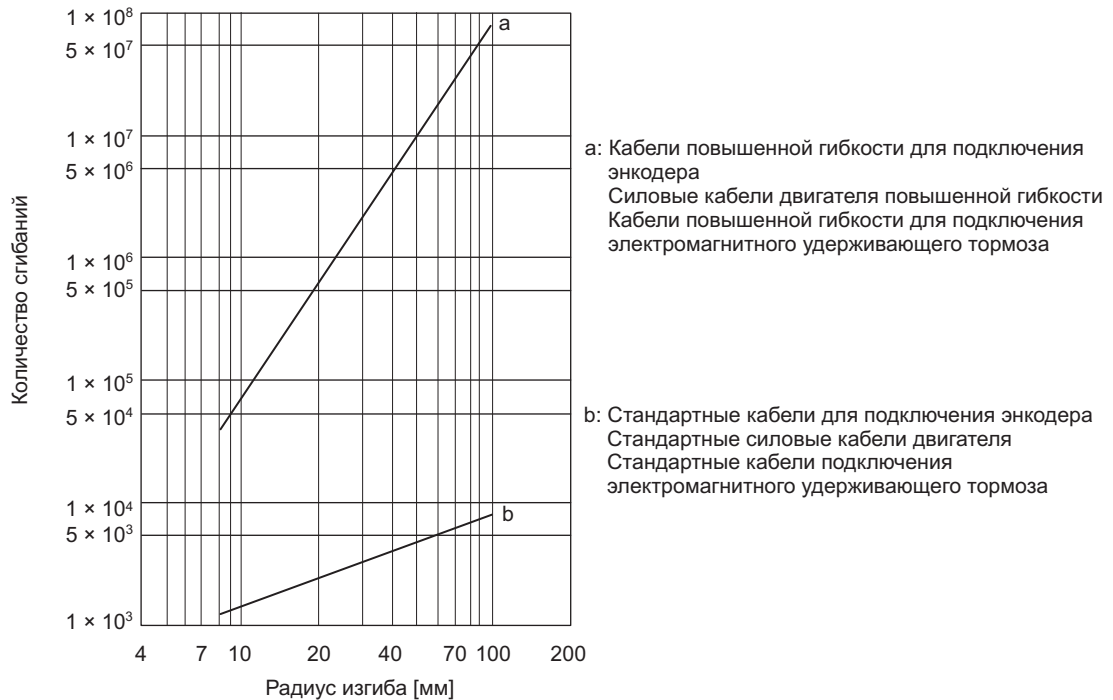
Значения допустимого отношения нагрузки к инерции двигателя представляют собой значения, достигаемые при максимальной скорости вращения серводвигателя.

Серводвигатель	Допустимое отношение нагрузки к инерции двигателя [множитель]
HF-KN13	30
HF-KN23	
HF-KN43	
HF-KN73	
HF-SN52	
HF-SN102	16
HF-SN152	
HF-SN202	
HF-SN302	

## 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 10.4 Устойчивость кабелей к изгибам

Характеристики устойчивости кабелей к изгибам представлены ниже. Данный график представляет расчетные значения. Поскольку они не являются гарантированными, необходимо предусмотреть небольшие допуски по этим значениям.



### 10.5 Бросок тока намагничивания при включении

Следующая таблица демонстрирует броски тока намагничивания (справочные данные), возникающие при напряжении в 240 В, мощности питания в 2500 кВА и длине проводки в 1 м. Даже при использовании однофазного питания в 200 В с сервоусилителями от MR-JE-10A до MR-JE-70A броски тока намагничивания при включении будут такими же.

Сервоусилитель	Броски тока намагничивания ( $A_{н.р.}$ )
MR-JE-10A, MR-JE-20A, MR-JE-40A	32 А (с затуханием примерно до 3 А за 20 мс)
MR-JE-70A, MR-JE-100A	36 А (с затуханием примерно до 7 А за 20 мс)
MR-JE-200A, MR-JE-300A	102 А (с затуханием примерно до 12 А за 20 мс)

Поскольку сильные броски тока намагничивания происходят при подключении питания, необходимо всегда использовать автоматические выключатели и электромагнитные пускатели (см. раздел 11.6). В случае использования устройств защиты цепи рекомендуется применять устройства с инерционной задержкой, которые не отключаются при возникновении броска тока намагничивания.



## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

---

### 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Прежде, чем подключать опции и внешнее оборудование, отключите питание и подождите не менее 15 минут, пока не погаснет индикатор заряда. В противном случае возможно поражение электрическим током. Обязательно проверьте, погас ли индикатор заряда, расположенный на лицевой панели сервоусилителя.



#### ВНИМАНИЕ

- Для предотвращения сбоя в работе оборудования или пожара следует использовать только регламентированное внешнее оборудование и опции.

#### ВНИМАНИЕ

- Мы рекомендуем использовать теплостойкие провода, изолированные поливинилхлоридом, для разводки соединений сервоусилителей, опционального и внешнего оборудования. Таким образом, рекомендуемые размеры проводов могут отличаться от тех, что использовались для предыдущих сервоусилителей.

#### 11.1 Комплекты кабель/разъем

#### ВНИМАНИЕ

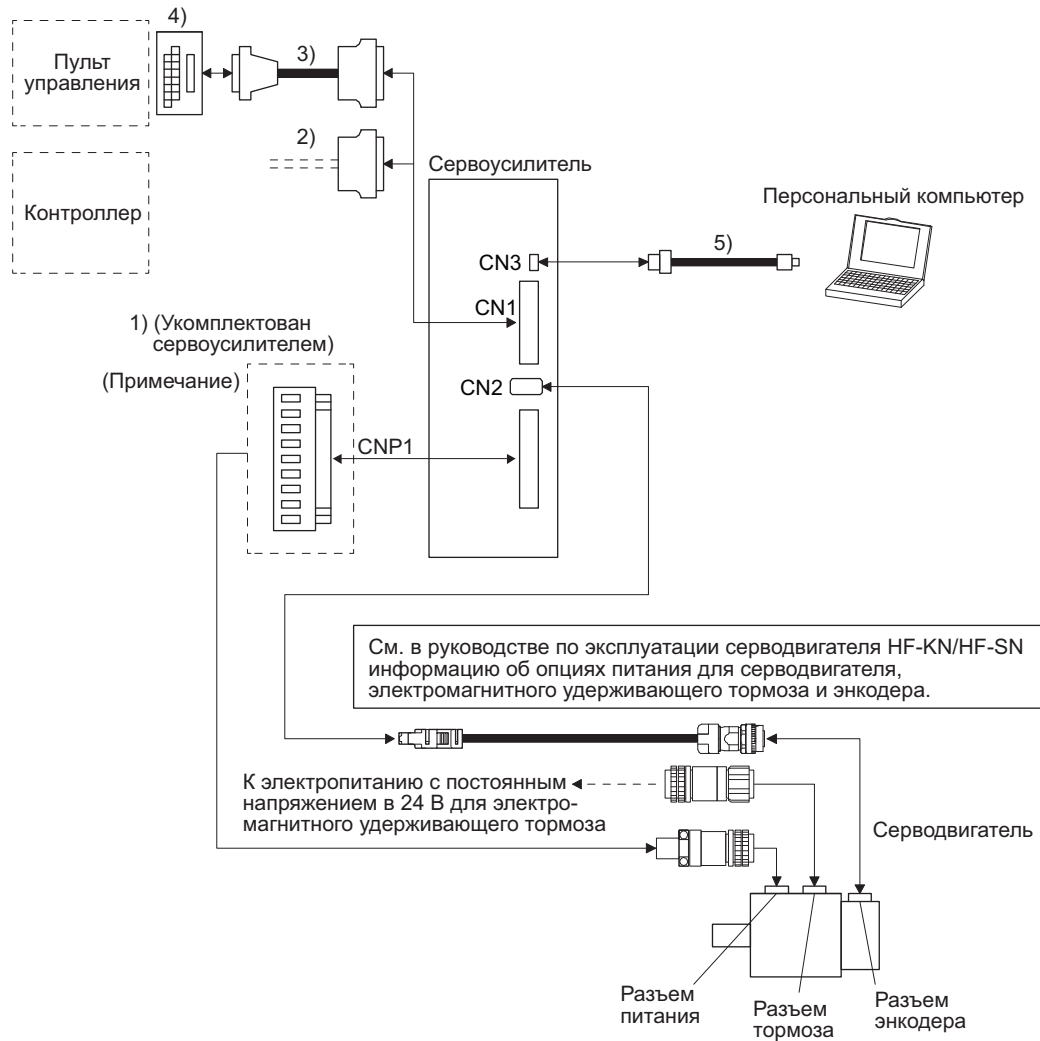
- Класс IP-защиты, указанный для кабелей и разъемов, является их классом защиты от проникновения пыли и дождевых капель при подсоединении к сервоусилителю или серводвигателю. Если классы IP-защиты кабеля, разъема, сервоусилителя и серводвигателя отличаются друг от друга, то общий класс IP-защиты обуславливается наименьшим классом IP-защиты всех компонентов.

Необходимо покупать только те опции кабелей и разъемов, которые указаны в данном разделе.



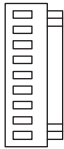

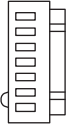





# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## 11.1.1 Комбинации комплектов кабель/разъем



Примечание: Разъемы на 1 кВт или меньше. Информацию о разъемах в 2 кВт и более см. в разделе 3.3.3 (1) (b).

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

№	Наименование изделия	Модель	Описание	Область применения
1)	Разъем питания CNP1 сервоусилителя	MR-JECNP1-01	 <p>Разъем CNP1: 09JFAT-SAXGDK-H5.0 (JST) Размер используемого провода: AWG от 18 до 14 Внешний диаметр изолятора: до 3,9 мм</p>  <p>Пакет Open tool J-FAT-OT (JST)</p>	Поставляется с сервоусилителями мощностью 1 кВт или меньше
		MR-JECNP1-02	 <p>Разъем CNP1: 07JFAT-SAXGFK-XL (JST) Размер используемого провода: AWG от 16 до 10 Внешний диаметр изолятора: до 4,7 мм</p>  <p>Пакет Open tool J-FAT-OT-EXL (JST)</p>	Поставляется с сервоусилителями мощностью 2 кВт и 3 кВт
	Разъем питания сервоусилителя	MR-JECNP2-02	 <p>Разъем CNP2: 03JFAT-SAXGFK-XL (JST) Размер используемого провода: AWG от 16 до 10 Внешний диаметр изолятора: до 4,7 мм</p>	
2)	Кабель соединительной клеммной колодки	MR-J2M-CN1TBL_М Длина кабеля: 0.5 м, 1 м (см. раздел 11.3)	<p>Разъем соединительной клеммной колодки Разъем: D7950-B500FL (3M)</p>  <p>Разъем CN1 Разъем: 10150-6000EL Комплект корпуса: 10350-3210-000 (3M или эквивалент)</p>	Для подключения к соединительной клеммной колодке
3)	Комплект разъемов CN1	MR-J3CN1	<p>Разъем: 10150-3000PE Комплект корпуса: 10350-52F0-008 (3M или эквивалент)</p> 	
4)	Соединительная клеммная колодка	MR-TB50	См. раздел 11.3.	
5)	USB-кабель	MR-J3USBCBL3M Длина кабеля: 3 м	<p>Разъем CN5 Разъем мини-B (5 штырьков)</p>  <p>Разъем персонального компьютера Разъем А</p>	Для соединения с персональным компьютером, совместимым с PC-AT

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 11.2 Регенеративный резистор



#### ВНИМАНИЕ

- Нельзя использовать какие бы то ни было сервоусилители с регенеративным резистором, кроме тех комбинаций, что оговорены ниже.  
Невыполнение данного требования может стать причиной пожара.

#### 11.2.1 Комбинация и регенеративная мощность

Значения мощности, указанные в таблице, являются значениями мощности, генерированной резистором, а не значениями номинальной мощности.

Сервоусилитель	Регенеративная мощность [Вт]					(Примечание) MR-RB50 [13 Ω]
	Встроенный тормозной резистор	MR-RB032 [40 Ω]	MR-RB12 [40 Ω]	MR-RB30 [13 Ω]	MR-RB32 [40 Ω]	
MR-JE-10A		30				
MR-JE-20A		30	100			
MR-JE-40A	10	30	100			
MR-JE-70A	20	30	100		300	
MR-JE-100A	20	30	100		300	
MR-JE-200A	100			300		500
MR-JE-300A	100			300		500

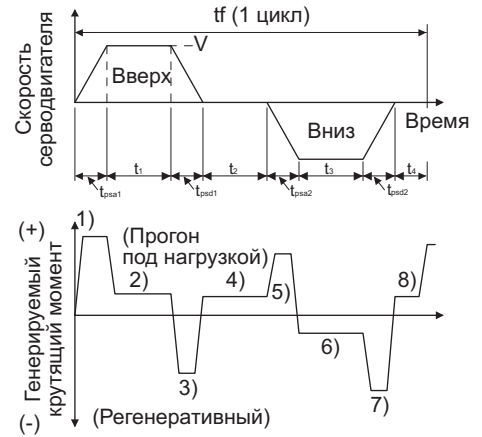
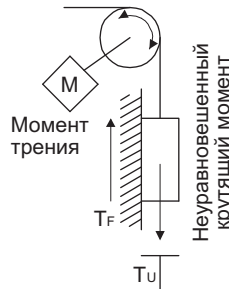
Примечание: Всегда необходимо устанавливать охлаждающий вентилятор.

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## 11.2.2 Выбор регенеративного резистора

Необходимо использовать следующий метод в ситуациях, когда регенерация происходит непрерывно в областях применения с движением по вертикали или когда требуется тщательно подобрать регенеративный резистор.

### (1) Расчет регенеративной мощности



Формулы для расчета крутящего момента и энергии во время эксплуатации

Регенеративная мощность	Крутящий момент, применимый к серводвигателю [Нм]	Энергия E [Дж]
1)	$T_1 = \frac{(J_L/\eta + J_M) \cdot V}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot V \cdot T_1 \cdot t_{psa1}$
2)	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0.1047 \cdot V \cdot T_2 \cdot t_1$
3)	$T_3 = \frac{-(J_L \cdot \eta + J_M) \cdot V}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psa2}} + T_U + T_F$	$E_3 = \frac{0.1047}{2} \cdot V \cdot T_3 \cdot t_{psa2}$
4), 8)	$T_4, T_8 = T_U$	$E_4, E_8 \geq 0$ (без регенерации)
5)	$T_5 = \frac{(J_L/\eta + J_M) \cdot V}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psd2}} - T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0.1047}{2} \cdot V \cdot T_5 \cdot t_{psd2}$
6)	$T_6 = -T_U + T_F$	$E_6 = 0.1047 \cdot V \cdot T_6 \cdot t_3$
7)	$T_7 = \frac{-(J_L \cdot \eta + J_M) \cdot V}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psd2}} - T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0.1047}{2} \cdot V \cdot T_7 \cdot t_{psd2}$

На основании результатов расчетов, представленных в строках от 1) до 8), необходимо найти абсолютное значение (E<sub>s</sub>) общей суммы отрицательных энергий.

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### (2) Потери серводвигателя и сервоусилителя в режиме регенерации

В следующей таблице представлены КПД и другие данные по серводвигателю и сервоусилителю, которые функционируют в режиме регенерации.

Сервоусилитель	Обратный КПД [%]	Заряд конденсатора [Дж]	Сервоусилитель	Обратный КПД [%]	Заряд конденсатора [Дж]
MR-JE-10A	55	11	MR-JE-100A	85	25
MR-JE-20A	75	11	MR-JE-200A	85	42
MR-JE-40A	85	14	MR-JE-300A	85	42
MR-JE-70A	85	25			

Обратный КПД ( $\eta$ ): Это КПД, включающий КПД серводвигателя и сервоусилителя, который достигается в ситуации, когда при номинальной скорости генерируется номинальный (регенеративный) крутящий момент. Поскольку КПД варьируется в зависимости от скорости и генерируемого крутящего момента, необходимо предусмотреть допуск в пределах 10 %.

Заряд конденсатора ( $E_c$ ): Это энергия, которая необходима для зарядки электролитического конденсатора в сервоусилителе.

Для расчета энергии, потребляемой регенеративным резистором, необходимо из произведения общей суммы регенеративных энергий и обратного КПД вычесть заряд конденсатора.

$$E_R [J] = \eta \cdot E_c - E_c$$

Для выбора необходимого регенеративного резистора необходимо рассчитать потребление энергии регенеративного резистора, исходя из периода выполнения операции длительностью в один цикл,  $t_f$  [с].

$$P_R [W] = E_R / t_f$$

### 11.2.3 Установка значений параметров

Установить параметр [PA02] в соответствии с используемой опцией.

Параметр [PA02]

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

Выбор регенеративного резистора  
00: регенеративный резистор не используется.  
Для сервоусилителя мощностью в 200 Вт тормозной резистор не используется.  
Для сервоусилителя мощностью от 0,4 кВт до 3 кВт используется встроенный тормозной резистор.  
02: MR-RB032  
03: MR-RB12  
04: MR-RB32  
05: MR-RB30  
06: MR-RB50 (требуется охлаждающий вентилятор)

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 11.2.4 Выбор регенеративного резистора

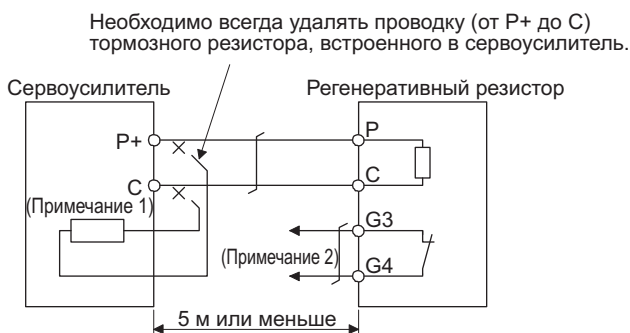
#### ВНИМАНИЕ

- Если регенеративный резистор используется с сервоусилителями от MR-JE-40A до MR-JE-100A, из сервоусилителя необходимо удалить встроенный тормозной резистор и проводку.
- При использовании MR-RB50 необходим вентилятор для охлаждения. Охлаждающий вентилятор входит в объем поставки заказчика.
- Информацию о размерах проводов, используемых для проводки, можно найти в разделе 11.5.
- Не следует часто подключать/отключать встроенный тормозной резистор.
- При отключении встроенного тормозного резистора необходимо проверить его силовые провода на наличие царапин и трещин.

Регенеративный резистор вырабатывает тепло, температура которого превышает температуру окружающей среды на 100 °С. Прежде, чем подключать регенеративный резистор, необходимо учесть теплоотвод, позицию монтажа, используемые провода и т. д. Для проводки следует применять огнестойкие провода или сделать провода огнестойкими и держать их в стороне от регенеративного резистора. Для подсоединения сервоусилителя необходимо всегда использовать кабели со скрученными жилами длиной 5 м максимум.

#### (1) MR-JE-100A или ниже

При использовании регенеративного резистора для сервоусилителей от MR-JE-40A до MR-JE-100A следует удалить проводку с клемм P+ и C, удалить встроенный тормозной резистор и затем подсоединить регенеративный резистор между клеммами P+ и C. G3 и G4 являются контактами для термодатчика. При аномальном перегреве регенеративного резистора контакты G3 и G4 размыкаются.

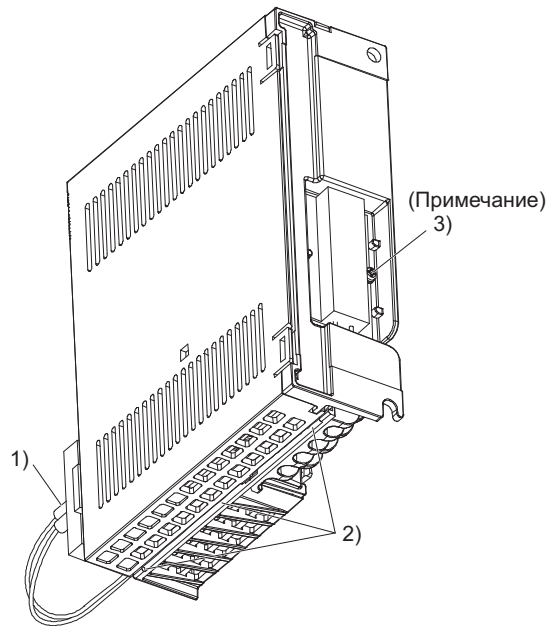


- Примечания: 1. MR-JE-10A и MR-JE-20A не имеют встроенного тормозного резистора.  
2. Следует составить программу, которая отключит электромагнитный контактор при аномальном нагреве.  
Технические данные для контактов G3-G4  
Макс. напряжение: 120 В переменного/постоянного тока  
Макс. ток: 0.5 А/4,8 В постоянного тока  
Макс. мощность: 2,4 ВА

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Чтобы удалить встроенные тормозные резисторы, подключенные на задней стороне сервоусилителей серии MR-JE-40A... MR-JE-100A, необходимо следовать процедурам, описанным ниже в 1)-3), опираясь при этом на иллюстрацию.

- 1) Отсоединить проводку встроенного тормозного резистора от разъема питания (CNP1) (см. (3) (b) п. 3.3.2).
- 2) Удалить проводку встроенного тормозного резистора, находящуюся в непосредственной близости от разъема питания (CNP1). Проявить осторожность, чтобы не повредить проводку.
- 3) Удалить винт, фиксирующий встроенный тормозной резистор, и отключить встроенный тормозной резистор.

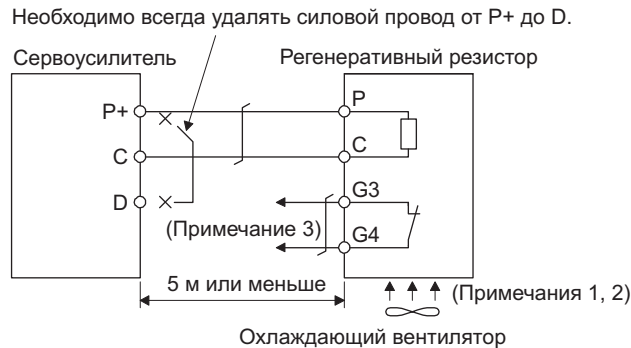


Примечание: Размер винта: M3  
Момент затяжки: 0,72 [Нм]

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

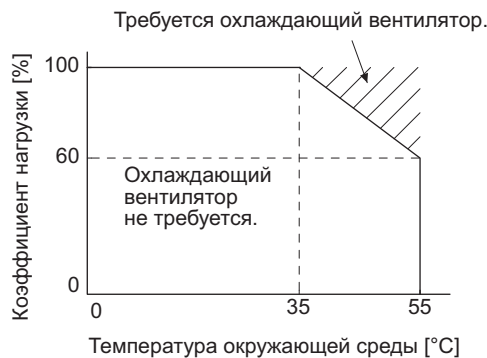
### (2) MR-JE-200A или выше

Необходимо всегда удалять проводку от P+ вплоть до D и устанавливать регенеративный резистор от P+ вплоть до C. G3 являются G4 контактами для термодатчика. При аномальном перегреве регенеративного резистора контакты G3 и G4 размыкаются.



Примечания:

1. При использовании MR-RB50 следует принудительно охлаждать его при помощи охлаждающего вентилятора (1,0 м<sup>3</sup>/мин. или более, 92 мм × 92 мм).
2. Если температура окружающей среды выше 55 °С и коэффициент регенеративной нагрузки составляет более 60 % в MR-RB30 и MR-RB32, необходимо принудительно охлаждать воздух при помощи охлаждающего вентилятора (1,0 м<sup>3</sup>/мин. или более, 92 мм × 92 мм). Охлаждающий вентилятор не требуется, если температура окружающей среды не превышает 35 °С (охлаждающий вентилятор требуется для заштрихованной области на представленном ниже графике).



3. Следует составить программу, которая отключит электромагнитный пускатель при аномальном нагреве.

Технические данные для контактов G3-G4

Макс. напряжение: 120 В переменного/постоянного тока

Макс. ток: 0,5 А/4,8 В постоянного тока

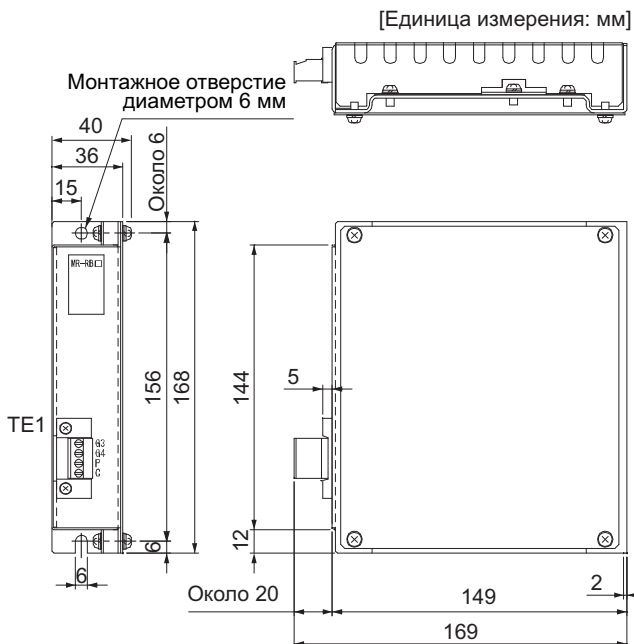
Макс. мощность: 2,4 ВА



# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## 11.2.5 Размеры

### (1) MR-RB12



• Клеммная колодка TE1

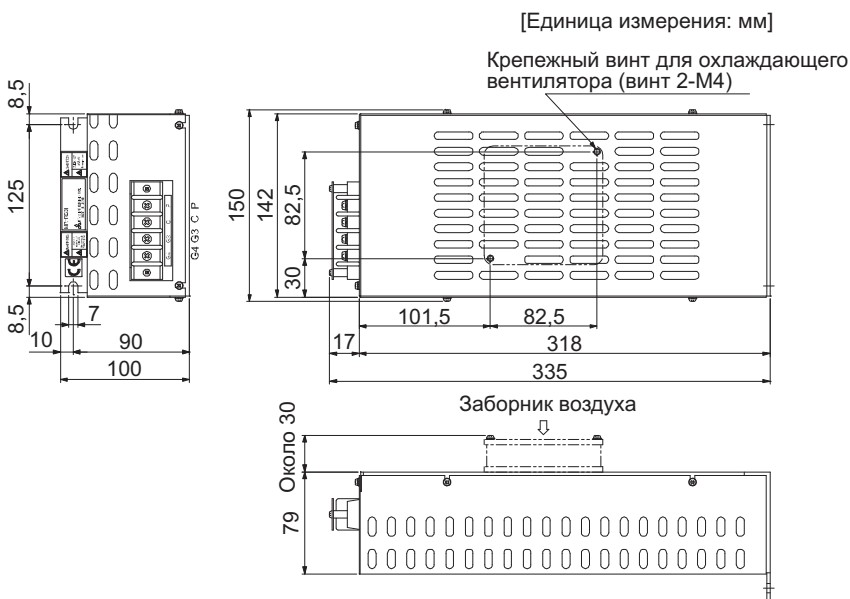
G3
G4
P
C

Размер используемого провода:  
от 0,2 мм<sup>2</sup> до 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG от 24 до 12)  
Момент затяжки: от 0,5 до 0,6 [Нм]

• Крепежный винт  
Размер крепежного винта: M5  
Момент затяжки: 3,24 [Нм]

Вес: 1,1 [кг]

### (2) MR-RB30/MR-RB32



• Клеммная колодка

P
C
G3
G4

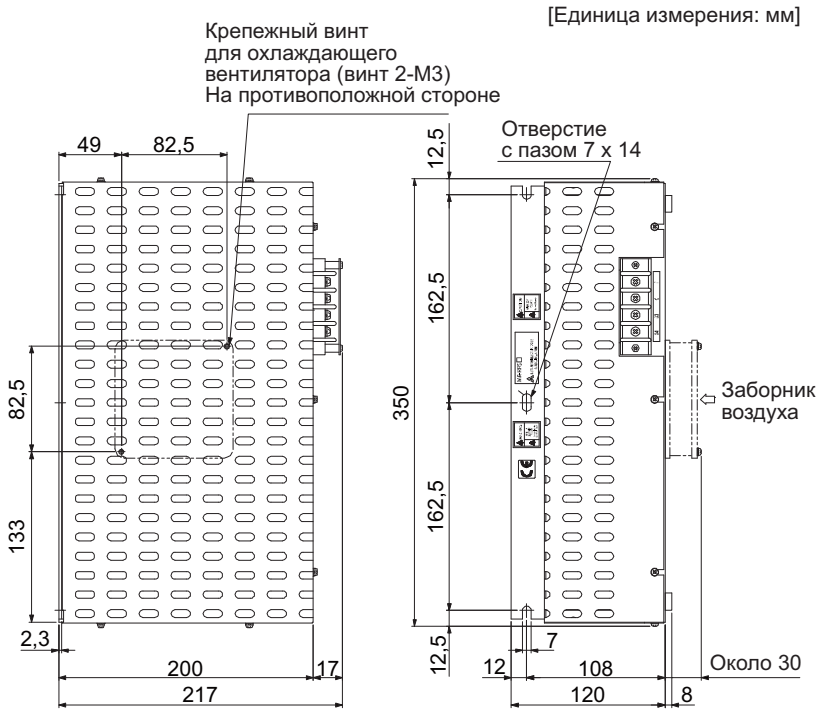
Размер контактного зажима: M4  
Момент затяжки: 1,2 [Нм]

• Крепежный винт  
Размер винта: M6  
Момент затяжки: 5,4 [Нм]

Вес: 2,9 [кг]

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## (3) MR-RB50



- Клеммная колодка

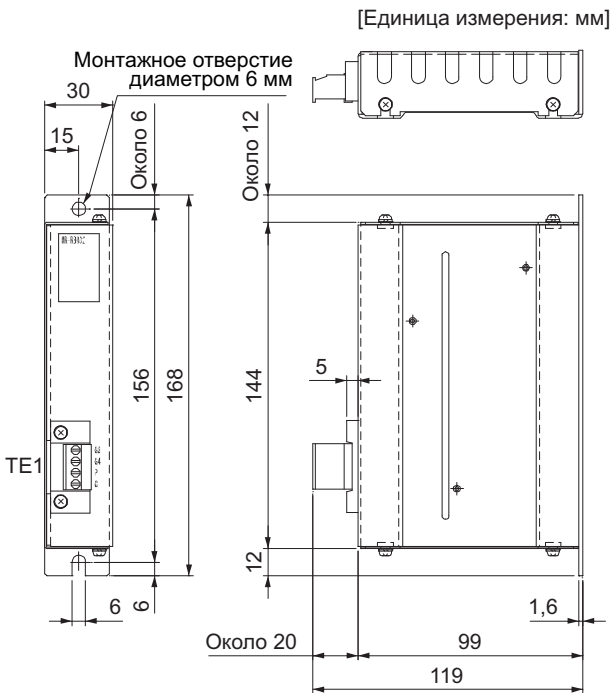
P
C
G3
G4

Размер контактного зажима: M4  
Момент затяжки: 1,2 [Нм]

- Крепежный винт  
Размер винта: M6  
Момент затяжки: 5,4 [Нм]

Вес: 5,6 [кг]

## (4) MR-RB032



- Клеммная колодка электропитания TE1

G3
G4
P
C

Размер используемого провода:  
от 0,2 мм<sup>2</sup> до 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG от 24 до 12)  
Момент затяжки: от 0,5 до 0,6 [Нм]

- Крепежный винт  
Размер винта: M5  
Момент затяжки: 3,24 [Нм]

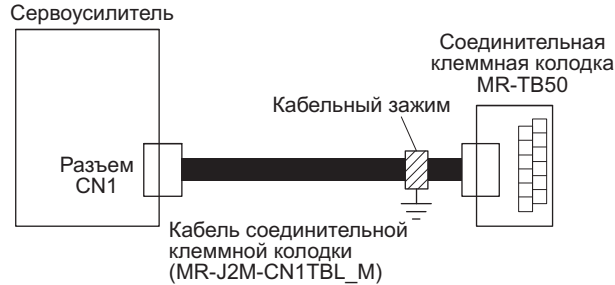
Вес: 0,5 [кг]

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## 11.3 Соединительная клеммная колодка MR-TB50

### (1) Использование

Необходимо всегда использовать соединительную клеммную колодку (MR-TB50) вместе с опциональным кабелем (MR-J2M-CN1TBL\_M) в комплекте.



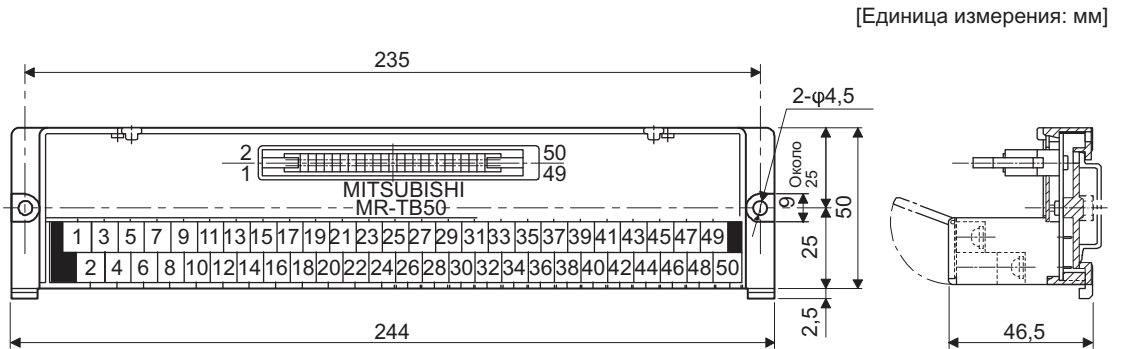
Прикрепить кабель соединительной клеммной колодки к соединительной клеммной колодке при помощи поставляемого зажима (AERSBAN-ESET). Информацию об использовании кабельного зажима можно найти в разделе 11.9 (2) (с).

### (2) Маркировка клеммной колодки

Использовать следующее для маркировки клеммной колодки. Информацию о распределении входных/выходных штырьковых выводов в режиме управления можно найти в п. (4) (b) данного раздела.

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50

### (3) Размеры



[Единица измерения: мм]

Контактный зажим: M3.5  
 Размер используемого провода: 2 мм<sup>2</sup>  
 Ширина обжимного контакта: 7,2 мм или меньше

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

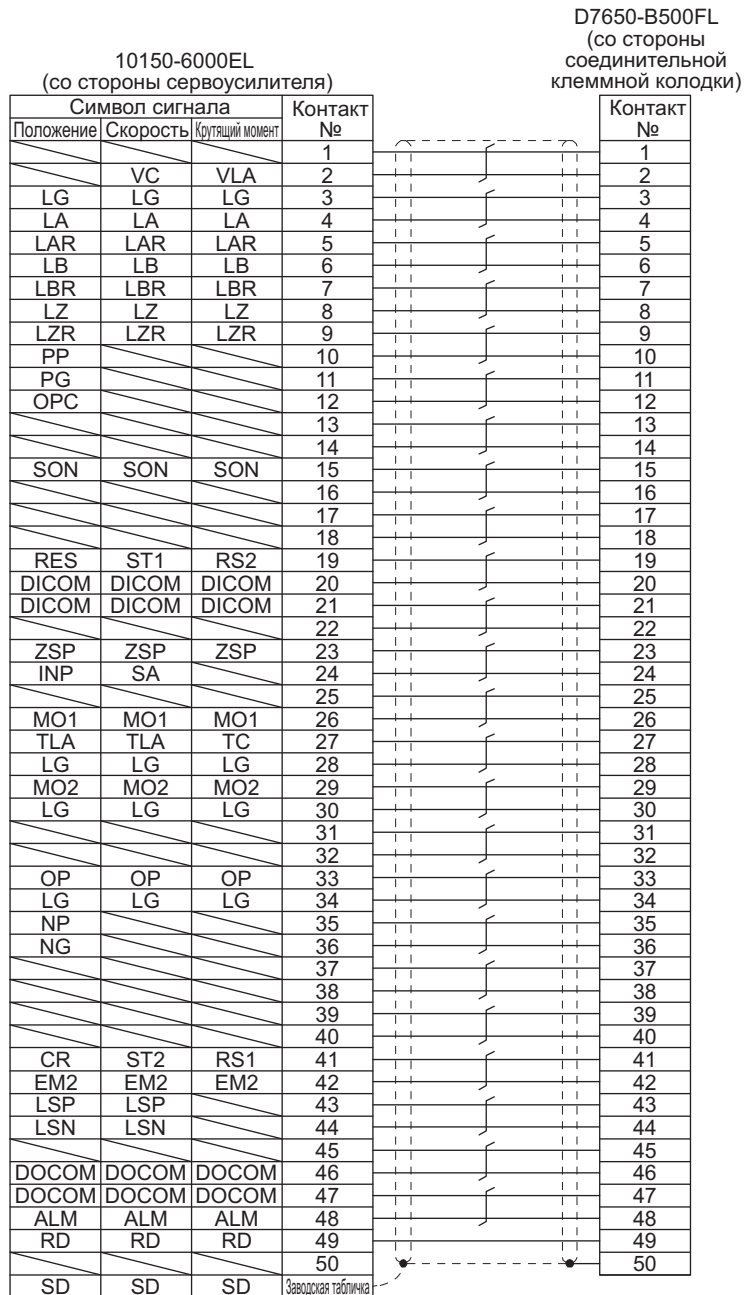
(4) Кабель соединительной клеммной колодки MR-J2M-CN1TBL\_M

(а) Пояснения к модели

Модельный ряд: MR-J2M-CN1TB L\_M

Обозначение	Длина кабеля [м]
05	0,5
1	1

(b) Схема электрических соединений



## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 11.4 Наладочное программное обеспечение MR Configurator2

#### ВНИМАНИЕ

- Для сервоусилителя MR-JE необходимо использовать ПО MR Configurator2 версии 1.19V или более поздней.

ПО MR Configurator2 (SW1DNC-MRC2-E) за счет использования функции передачи данных сервоусилителя вносит изменения в уставки параметров, графическую индикацию, тестирование и т. д. в персональном компьютере.

#### (1) Технические данные

Позиция	Описание
Проект	Создать/прочитать/сохранить/удалить проект, системную уставку и распечатать
Параметр	Установка значений параметров, установка наименования оси
Мониторинг	Индицировать все, мониторинг входа/выхода, графическое изображение
Диагностика	Индикатор аварийного сигнала, данные о наступлении аварийной ситуации, видеорегистратор с приводом, отсутствие вращения двигателя, конфигурация системы, диагностика состояния, диагностика машины
Тестирование	Операция прокрутки, операция позиционирования, операция без использования двигателя, принудительный выходной сигнал DO, программная операция, информация о тестовом режиме
Настройка	Настройка в режиме One-touch (в одно касание), настройка, анализатор состояния машины
Другое	Сервоассистент, обновление диапазона уставок параметров, уставка перевода единиц измерения машины, вывод справки

#### (2) Требования к системе

##### (а) Компоненты

Для использования данного программного обеспечения в дополнение к сервоусилителю и серводвигателю необходимы следующие компоненты:

Оборудование	(Примечание 1) Описание
(Примечания 2, 3, 4, 5) Персональный компьютер (ПК)	ОС Microsoft® Windows® 7 Enterprise [Без пакета обновления/1] Microsoft® Windows® 7 Ultimate [Без пакета обновления/1] Microsoft® Windows® 7 Professional [Без пакета обновления/1] Microsoft® Windows® 7 Home Premium [Без пакета обновления/1] Microsoft® Windows® 7 Starter [Без пакета обновления/1] Microsoft® Windows Vista® Enterprise [Без пакета обновления/1/2] Microsoft® Windows Vista® Ultimate [Без пакета обновления/1/2] Microsoft® Windows Vista® Business [Без пакета обновления/1/2] Microsoft® Windows Vista® Home Premium [Без пакета обновления/1/2] Microsoft® Windows Vista® Home Basic [Без пакета обновления/1/2] Microsoft® Windows® XP Professional [Пакет обновления 2/3] Microsoft® Windows® XP Home Edition [Пакет обновления 2/3] Microsoft® Windows® 2000 Professional [Пакет обновления 4]
	ЦП Рекомендуется настольный ПК: процессор Intel® Celeron® 2,8 ГГц или более. Рекомендуется компактный портативный компьютер: процессор Intel® Pentium® M 1,7 ГГц или более.
	ЗУ 512 Мб или более (для 32-битной ОС) и 1 Гб или более (для 64-битной ОС)
	Жесткий диск 1 Гб или более свободного пространства
	Интерфейс связи USB-порт
Программа ускоренного просмотра	Windows® Internet Explorer® 4.0 или лучше (Примечание 1)
Дисплей	Один, с разрешением 1024 x 768 или больше, который может обеспечить индикацию с интенсивным ярким цветом (16 бит); со способностью к подключению к вышеуказанному персональному компьютеру
Клавиатура	Со способностью к подключению к вышеуказанному персональному компьютеру
Мышь	Со способностью к подключению к вышеуказанному персональному компьютеру
Принтер	Со способностью к подключению к вышеуказанному персональному компьютеру
USB-кабель	MR-J3USBCBL3M

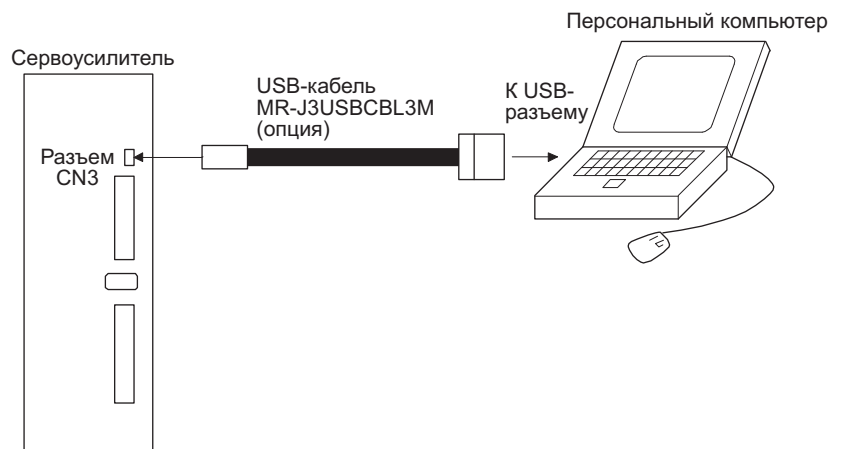
## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

---

Примечания:

1. Microsoft, Windows, Internet Explorer и Windows Vista являются зарегистрированными торговыми марками корпорации Microsoft в Соединенных Штатах и других странах. Celeron и Pentium являются зарегистрированными торговыми марками корпорации Intel.
2. Наладочное ПО MR Configurator2 может не работать на некоторых персональных компьютерах.
3. При использовании Microsoft® Windows®7, Microsoft® Windows Vista® или Microsoft® Windows® XP следующие функции не могут применяться:
  - Режим программной совместимости Windows
  - Быстрое переключение пользователей
  - Удаленный рабочий стол
  - Режим крупных шрифтов (свойство дисплея)
  - Другие уставки количества точек на дюйм (DPI) помимо 96 DPI (свойство дисплея)  
Для 64-битной операционной системы это программное обеспечение совместимо с Windows® 7.
4. При использовании Windows® 7 следующие функции не могут применяться:
  - Режим Windows XP
  - Сенсорный ввод Windows
5. При использовании программного обеспечения с Windows Vista® и Windows® 7 необходимо регистрироваться в системе как пользователь, обладающий полномочиями ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (USER) или более высокими полномочиями.

### (b) Соединение с сервоусилителем



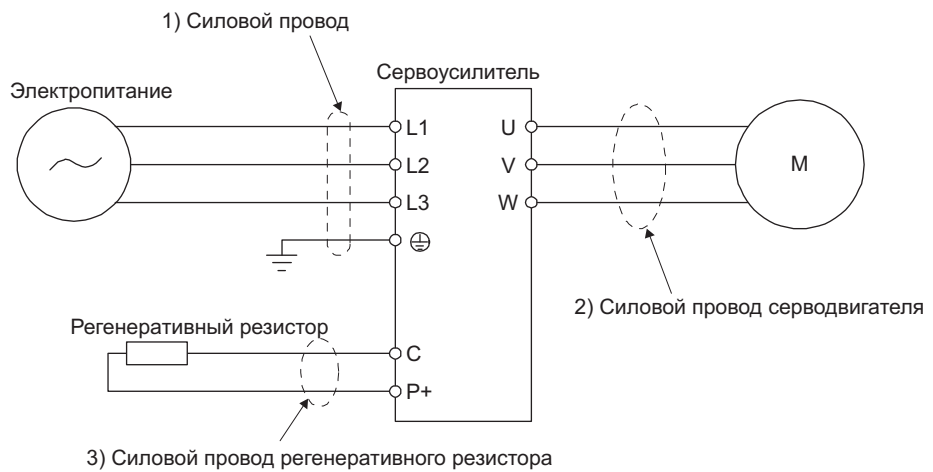
# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## 11.5 Пример выбора проводов

### ВНИМАНИЕ

- Для соответствия требованиям стандартов UL/CSA необходимо использовать провода, указанные в Приложении 2, для системы проводки. Для соответствия требованиям других стандартов необходимо использовать провода, соответствующие требованиям каждого отдельного стандарта.
- Условия выбора размера провода представлены ниже.  
Условия монтажа: один провод монтируется вне помещения.  
Длина проводки: 30 м или меньше.

На следующей схеме показаны провода, используемые для проводки. Следует использовать провода, регламентированные данным разделом, или эквивалентные им провода.



В таблице 11.1 показаны примеры использования теплостойкого провода 600 В, изолированного ПВХ.

Таблица 11.1 Пример выбора размера провода (теплостойкий провод, изолированный ПВХ)

Сервоусилитель	Провод [мм <sup>2</sup> ]		
	1) L1/L2/L3/⊕	3) P+•C	2) U/V/W/⊕ (Примечание 1)
MR-JE-10A	2 (AWG 14)	2 (AWG 14)	AWG от 18 до 14 (Примечание 2)
MR-JE-20A			
MR-JE-40A			
MR-JE-70A			
MR-JE-100A			
MR-JE-200A	3,5 (AWG 12)	AWG от 16 до 10	
MR-JE-300A			

Примечания:

1. Размер провода соответствует необходимому размеру разъема сервоусилителя. Информацию о проводах, подключаемых к серводвигателю, можно найти в руководстве по эксплуатации серводвигателя HF-KN/HF-SN.
2. В случае необходимости соответствия требованиям стандартов UL/CSA следует использовать провод сечением 2 мм<sup>2</sup>.

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 11.6 Автоматические выключатели, плавкие предохранители, электромагнитные пускатели (рекомендуемые)

Необходимо всегда использовать один автоматический выключатель и один электромагнитный пускатель на каждый сервоусилитель. При использовании плавкого предохранителя вместо автоматического выключателя следует убедиться в том, что такой предохранитель отвечает техническим требованиям, представленным в данном разделе.

Сервоусилитель	Автоматический выключатель (Примечание 1)		Плавкий предохранитель			Электромагнитный пускатель (Примечание 2)
	Типоразмер, номинальный ток	Напряжение в сети переменного тока [В]	Класс	Ток [А]	Напряжение в сети переменного тока [В]	
MR-JE-10A MR-JE-20A	30 А типоразмер 5 А	240	Т	10	300	S-N10 S-T10
MR-JE-40A	30 А типоразмер 10 А			15		
MR-JE-70A MR-JE-100A	30 А типоразмер 15 А			20		
MR-JE-200A	30 А типоразмер 20 А			40		S-N20 (Примечание 3) S-T21
MR-JE-300A	30 А типоразмер 30 А			70		

Примечания:

1. Если сервоусилитель отвечает требованиям стандартов UL/CSA, см. Приложение 2.
2. Следует использовать электромагнитный пускатель с запаздыванием операции (интервал времени между подводом тока к катушке и замыканием контактов), составляющим 80 мс или меньше.
3. Если нет необходимости в свободном контакте, можно использовать S-N18.

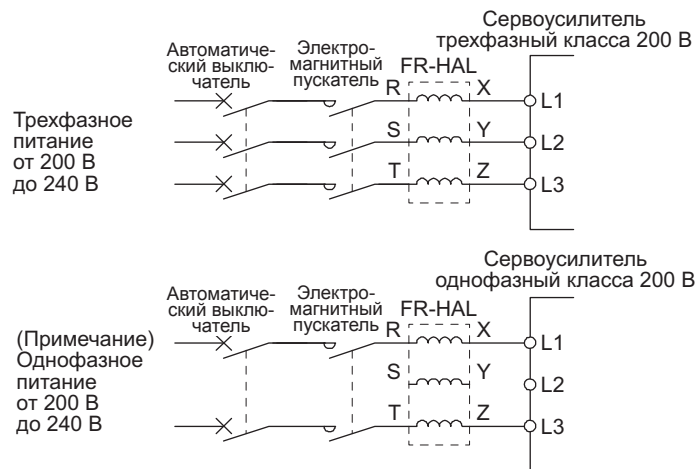
### 11.7 Сглаживающий дроссель звена постоянного тока, используемый для снижения переменной составляющей тока

Ниже представлены преимущества использования сглаживающего дросселя звена постоянного тока.

- Он корректирует коэффициент мощности путем увеличения форм-фактора тока на входе сервоусилителя.
- Он снижает мощность питания.
- Коэффициент мощности на входе улучшается примерно до 80 %.

При использовании сглаживающего дросселя звена постоянного тока для двух или нескольких сервоусилителей необходимо убедиться в том, что сглаживающий дроссель подсоединен к каждому сервоусилителю. Использование только одного сглаживающего дросселя звена постоянного тока не позволит добиться достаточного эффекта улучшения фазовой постоянной, если в работе не задействованы все сервоусилители.

#### (1) Пример подсоединения



Примечание: В ситуации с однофазным питанием от 200 В до 240 В напряжение подключается к клеммам L1 и L3. При этом L2 остается свободной.



# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## (2) Размеры

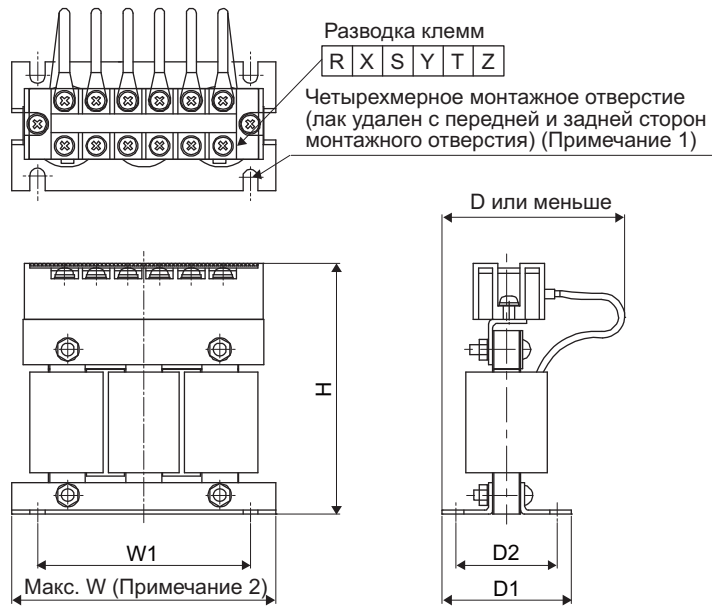


Рис. 11.1

Сервоусилитель	Сглаживающий дроссель звена постоянного тока	Размеры	Размеры [мм]							Размер клеммы	Вес [кг]
			W	W1	H	D (Прим. 3)	D1	D2	d		
MR-JE-10A, MR-JE-20A	FR-HAL-0.4K	Рис. 11.1	104	84	99	72	51	40	M5	M4	0,6
MR-JE-40A	FR-HAL-0.75K		104	84	99	74	56	44	M5	M4	0,8
MR-JE-70A	FR-HAL-1.5K		104	84	99	77	61	50	M5	M4	1,1
MR-JE-100A	FR-HAL-2.2K		115 (Прим. 3)	40	115	77	71	57	M6	M4	1,5
MR-JE-200A	FR-HAL-3.7K		115 (Прим. 3)	40	115	83	81	67	M6	M4	2,2
MR-JE-300A	FR-HAL-5.5K		115 (Прим. 3)	40	115	83	81	67	M6	M4	2,3

Примечания:

1. Использовать для заземления.
2. Для дросселей типа FR-HAL-0.4K - FR-HAL-1.5K применима величина  $W \pm 2$ .
3. Максимальные размеры. Размер варьируется в зависимости от линий входа/выхода.

### 11.8 Реле (рекомендуется)

Следующие реле необходимо использовать с интерфейсами.

Интерфейс	Пример выбора
Дискретный вход (интерфейс DI-1) Реле используется для сигналов цифровой входной команды	Для предотвращения появления неисправных контактов реле необходимо использовать для небольших сигналов (двойные контакты) (Пример) Omron: тип G2A, тип MY
Дискретный выход (интерфейс DO-1) Реле используется для цифровых выходных сигналов	Небольшое реле с 12 В постоянного тока или 24 В постоянного тока от номинального тока в 40 мА или меньше (Пример) Omron: тип MY

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## 11.9 Методы подавления помех

Помехи классифицируются как внешние помехи, которые приходят извне и являются причиной сбоев в работе сервоусилителя, и как внутренние помехи, которые генерируются самим сервоусилителем и становятся причиной сбоев в работе внешнего оборудования. Поскольку сервоусилитель является электронным устройством, которое обрабатывает слабые сигналы, то для его эффективной работы необходимо использовать следующие методы подавления помех. Кроме того, сервоусилитель сам может стать источником помех, так как его выходы прерываются высокой несущей частотой. Если сбой в работе внешнего оборудования возникает из-за помех, создаваемых сервоусилителем, то необходимо принять соответствующие меры для их подавления. Такие меры будут немного отличаться друг от друга в зависимости от маршрутов передачи помех.

### (1) Методы подавления помех

#### (a) Общие методы подавления

- Не следует увязывать силовые шины (входа/выхода) вместе с сигнальными кабелями в один пучок или прокладывать их параллельно друг другу. Необходимо отделить силовые шины от сигнальных кабелей.
- Необходимо использовать экранированный кабель в виде витой пары для подсоединения к энкодеру и для передачи контрольных сигналов, а также для подсоединения внешней токопроводящей жилы кабеля к SD клемме.
- Необходимо заземлить сервоусилитель, серводвигатель и т. д. вместе в одной точке (см. раздел 3.11).

#### (b) Методы подавления внешних помех, которые приводят к сбоям в работе сервоусилителя

Если рядом с сервоусилителем располагаются источники помех (такие, как электромагнитный пускатель, электромагнитный удерживающий тормоз, многочисленные реле, производящие сильный шум), которые могут привести к сбоям в работе сервоусилителя, то в отношении таких источников помех необходимо применить следующие контрмеры.

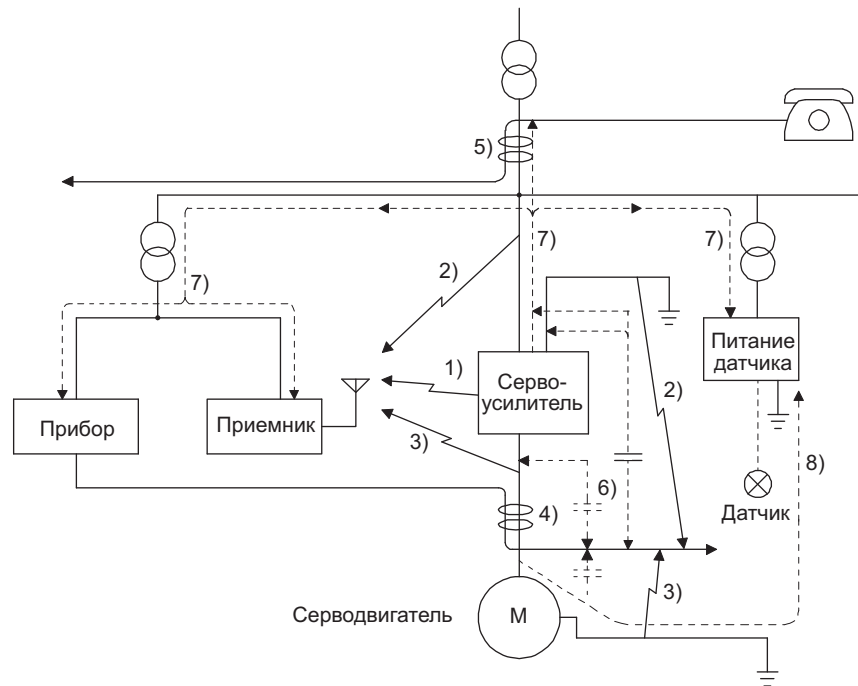
- Снабдить источники помех помехоподавляющими фильтрами для подавления помех.
- Подсоединить к сигнальным кабелям фильтры шины данных.
- Заземлить экраны соединительного кабеля энкодера и контрольных сигнальных кабелей при помощи кабельных зажимов.
- Несмотря на то, что помехоподавляющий фильтр уже встроен в сервоусилитель, тем не менее, для защиты сервоусилителя и другого оборудования от сильных внешних помех и грозового перенапряжения рекомендуется подсоединить варистор к секции ввода питания оборудования.

#### (c) Методы подавления создаваемых сервоусилителем помех, которые приводят к сбоям в работе внешнего оборудования

Помехи, излучаемые сервоусилителем, классифицируются следующим образом: помехи, излучаемые кабелями, подсоединенными к сервоусилителю и его главным контурам (входным и выходным контурам); помехи, электромагнитно- и статически-индуцированные сигнальными кабелями внешнего оборудования, расположенными рядом с кабелями главного контура; а также помехи, передаваемые через силовые кабели.



# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ



Маршрут передачи помех	Методы подавления помех
1) 2) 3)	<p>Если измерительные приборы, датчики, приемники и т. д., которые обрабатывают слабые сигналы и которые могут отказать из-за помех, и/или их сигнальные кабели расположены внутри шкафа, вместе с сервоусилителем или прокладываются рядом с сервоусилителем, то такие устройства и приборы могут отказать из-за помех, передаваемых по воздуху. В этом случае применимы следующие методы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Необходимо обеспечить максимальный зазор между легко повреждаемыми устройствами и сервоусилителем.</li> <li>2. Необходимо обеспечить максимальный зазор между легко повреждаемыми силовыми кабелями и входными/выходными кабелями сервоусилителя.</li> <li>3. Следует избегать прокладки силовых шин (входных/выходных шин сервоусилителя) и сигнальных шин в непосредственной близости друг от друга или увязки их в пучки.</li> <li>4. Снабдить входные/выходные кабели фильтром шумов в линии передач, а входную шину – фильтром радишумов.</li> <li>5. Использовать экранированные провода для сигнальных и силовых шин или прокладывать шины в отдельных металлических кабелепроводах.</li> </ol>
4) 5) 6)	<p>Если силовые шины и сигнальные шины проложены бок о бок или увязаны в пучок, то может произойти электромагнитное или статическое наведение шумов от сигнальных кабелей, что в конечном итоге вызовет сбой в работе оборудования. В этой связи применимы следующие методы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Необходимо обеспечить максимальный зазор между легко повреждаемыми устройствами и сервоусилителем.</li> <li>2. Необходимо обеспечить максимальный зазор между легко повреждаемыми силовыми кабелями и входными/выходными кабелями сервоусилителя.</li> <li>3. Следует избегать прокладки силовых шин (входных/выходных шин сервоусилителя) и сигнальных шин в непосредственной близости друг от друга или увязки их в пучки.</li> <li>4. Использовать экранированные провода для сигнальных и силовых шин или прокладывать шины в отдельных металлических кабелепроводах.</li> </ol>
7)	<p>Если питание внешнего оборудования подсоединено к питанию системы сервоусилителя, то помехи, производимые сервоусилителем, могут быть переданы назад, через силовые кабели, и может произойти сбой в работе оборудования. В этой связи применимы следующие методы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить фильтр радишумов (FR-BIF) на силовые шины (входные шины) сервоусилителя.</li> <li>2. Установить фильтр шумов в линии передач (FR-BSF01) на силовые шины сервоусилителя.</li> </ol>
8)	<p>Если кабели внешнего оборудования подсоединяются к сервоусилителю, создавая замкнутую цепь, может возникнуть ток утечки, который вызовет сбой в работе внешнего оборудования. В этой ситуации сбой можно предупредить, отсоединив заземляющий кабель внешнего оборудования.</p>

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## (2) Методы подавления помех

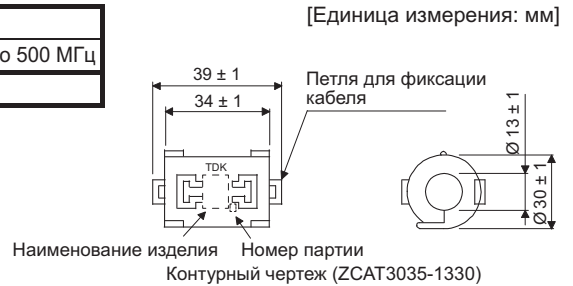
### (а) Фильтр шумов в информационной шине (рекомендуется)

Появление шумов можно предупредить, установив фильтр шумов в информационной шине на кабель энкодера и т. д.

К примеру, ZCAT3035-1330 производства TDK, ESD-SR-250 производства NEC TOKIN и GRFC-13 производства Kitagawa Industries могут быть использованы в качестве фильтров шумов в информационной шине.

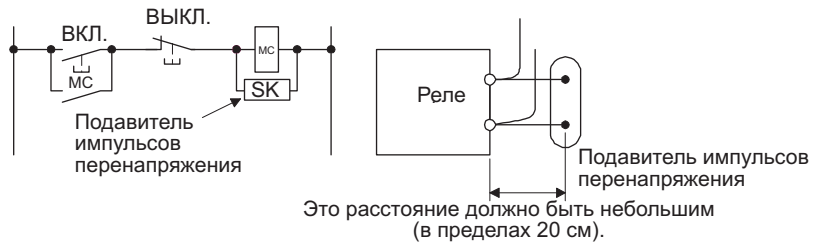
В качестве примера ниже приведены характеристики полного сопротивления ZCAT3035-1330 (TDK). Эти значения полного сопротивления являются справочными, а не гарантированными.

Полное сопротивление [Ω]	
От 10 МГц до 100 МГц	От 100 МГц до 500 МГц
80	150



### (b) Подавитель импульсов перенапряжения (рекомендуется)

Использование подавителя импульсов перенапряжения рекомендуется для реле переменного тока, электромагнитного пускателя или подобных устройств, расположенных рядом с сервоусилителем. Необходимо использовать следующие подавители импульсов перенапряжения.



(Пример) CR-50500 производства Okaya Electric Industries

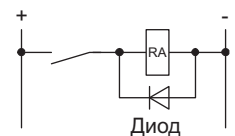
Номинальное переменное напряжение [В]	C [μF ± 20%]	R [± 30%]	Испытательное напряжение
250	0,5	50 (1/2 Вт)	Между клеммами: 625 В пер. тока, 50/60 Гц, 60 с Между клеммой и корпусом: 2000 В пер. тока, 50/60 Гц, 60 с



Следует учесть, что диод должен быть установлен на реле постоянного тока или подобное.

Максимальное напряжение: не менее четырехкратного напряжения возбуждения реле или подобное.

Максимальный ток: не менее двукратного тока возбуждения реле или подобный.



# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

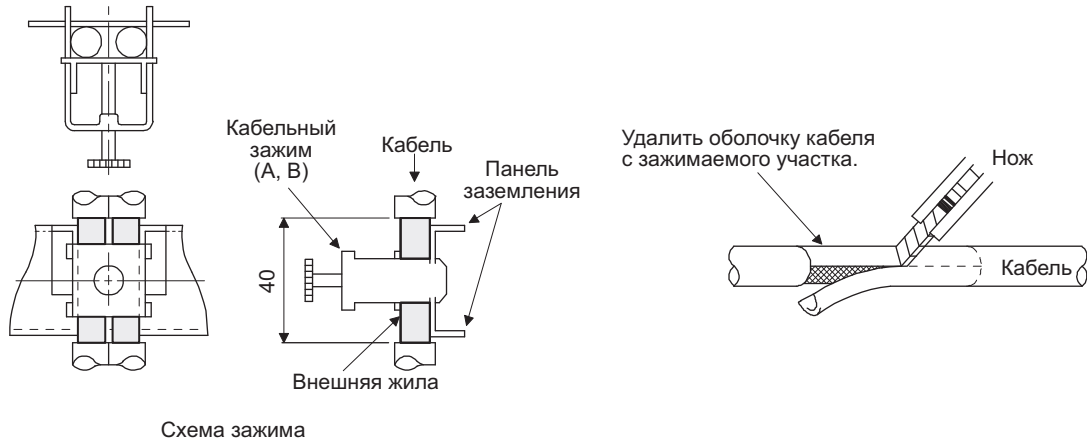
## (с) Кабельный зажим AERSBAN-\_SET

Как правило, заземление экранированного провода может быть подсоединено только к SD клемме разъема. Тем не менее, эффект может быть усилен за счет подсоединения кабеля непосредственно к панели заземления, как показано ниже.

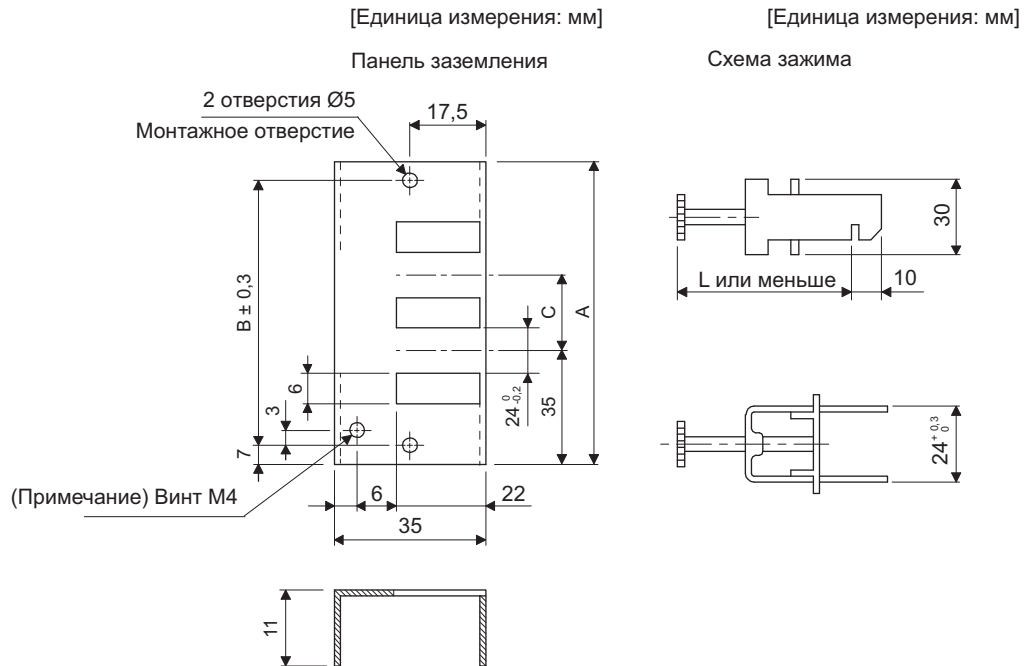
Установить панель заземления рядом с сервоусилителем для кабеля энкодера. Частично удалить кабельную оболочку, обнажив жилу кабеля, после чего прижать эту часть к панели заземления при помощи кабельного зажима. Если кабель тонкий, то при помощи зажима можно увязать несколько кабелей в один пучок.

Кабельный зажим поставляется в комплекте с панелью заземления.

[Единица измерения: мм]



### Размеры



Примечание: Отверстие под винт для заземления. Подсоединить к панели заземления шкафа.

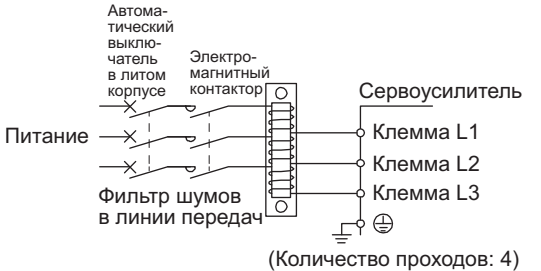
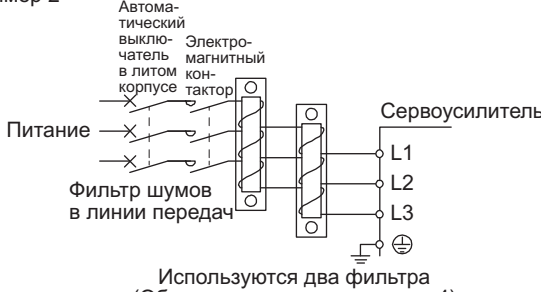
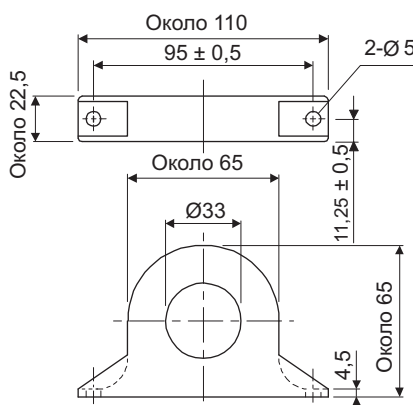
Модель	A	B	C	Вспомогательные приспособления
AERSBAN-DSET	100	86	30	Зажим А: 2 шт.
AERSBAN-ESET	70	56		Зажим В: 1 шт.

Зажим	L
A	70
B	45

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## (d) Фильтр шумов в линии передач (FR-BSF01)

Этот фильтр эффективен в подавлении шумов, излучаемых со стороны питания и стороны выхода сервоусилителя, а также в подавлении высокочастотного тока утечки (ток 0-фазы). Особенно результативен он при подавлении шумов в полосе частот от 0,5 МГц до 5 МГц.

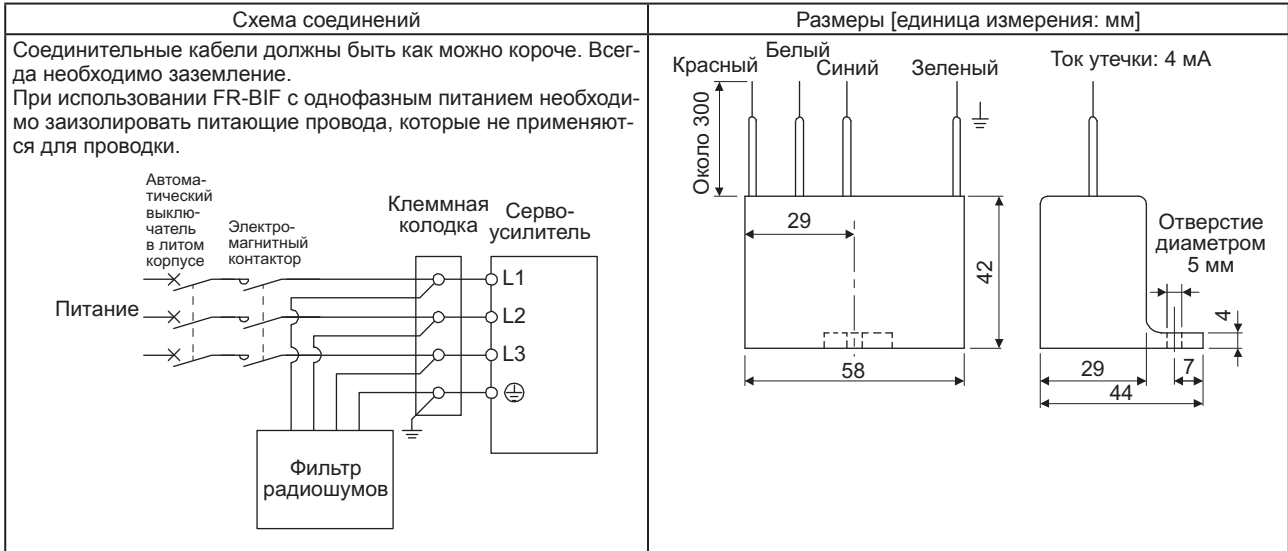
Схема соединений	Размеры [единица измерения: мм]
<p>Использовать фильтры шумов в линии передач для линий питания (L1, L2, и L3) и силовых шин серводвигателя (U, V, и W). Пропустить каждый из проводов через фильтр шумов в линии передач равное количество раз в одном и том же направлении. Что касается линий питания, то эффект от воздействия фильтра возрастает с увеличением количества проходов, но в целом, четыре прохода будет достаточно. Что касается силовых шин серводвигателя, то количество проходов для них должно составлять четыре или меньше. Не следует пропускать заземляющий провод через фильтр, иначе эффект от воздействия фильтра снизится.</p> <p>Необходимо намотать провода при прохождении через фильтр для удовлетворения требования в отношении необходимого количества проходов, как показано в Примере 1. Если провода слишком толстые для намотки, необходимо использовать два или несколько фильтров для получения необходимого количества проходов, как показано в Примере 2.</p> <p>Для получения оптимальных характеристик фильтры шумов в линии передач следует разместить как можно ближе к сервоусилителю.</p> <p><b>Пример 1</b></p>  <p>(Количество проходов: 4)</p> <p><b>Пример 2</b></p>  <p>Используются два фильтра (Общее количество проходов: 4)</p>	<p>FR-BSF01 (для провода сечением 3,5 мм<sup>2</sup> (AWG 12) или меньше)</p> 

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### (е) Фильтр радиозумов (FR-BIF)

Этот фильтр эффективен в подавлении шумов, излучаемых со стороны питания сервоусилителя, и особенно в полосе частот в 10 МГц или в более низких полосах радиочастот. Фильтр FR-BIF предназначен только для установки на входе.

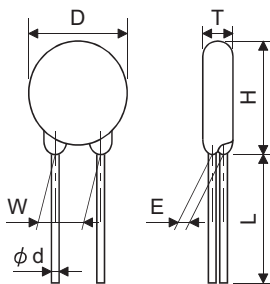
Класс 200 В: FR-BIF



### (f) Варистор для первичного источника питания (рекомендуется)

Варисторы препятствуют попаданию внешних помех и грозового перенапряжения в сервоусилитель. При использовании варистора его следует подсоединить между каждой фазой первичного источника питания оборудования. В качестве варисторов рекомендуется использовать TND20V-431K и TND20V-471K производства NIPPON CHEMICON. Более детальную информацию о технических данных варисторов и их применении можно найти в каталогах производителей.

Напряжение питания	Варистор	Максимальная нагрузка				Верхнее предельное напряжение		Статическая емкость (справочное значение)	Номинальное напряжение варистора (диапазон) В1 мА	
		Допустимое напряжение цепи		Устойчивость к броскам тока	Энергетическая устойчивость	Номинальная мощность импульса	[А]			[В]
		Пер. ток [средне-кв. дратич. напряжение]	Пост. ток [В]					8/20 мс [А]	2 мс [Дж]	
Класс 200 В	TND20V-431K	275	350	10000/1 раз	195	1,0	100	710	1300	430 (от 387 до 473)
	TND20V-471K	300	385	7000/2 раз	215			775	1200	470 (от 423 до 517)



Модель	D Макс.	H Макс.	T Макс.	E ±1,0	(Примечание) L мин.	φd ±0,05	W ±1,0
TND20V-431K	21,5	24,5	6,4	3,3	20	0,8	10,0
TND20V-471K			6,6	3,5			

Примечание: Специальную информацию о длине соединительного проводника (L) можно получить у производителя.

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## 11.10 Выключатель тока утечки на землю

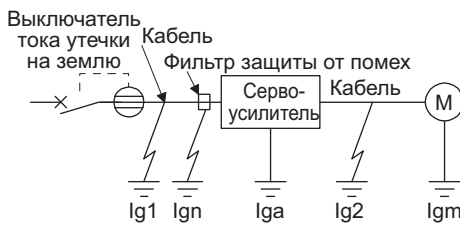
### (1) Метод выбора

В цепях сервопривода переменного тока протекает ток высокочастотного модулятора и демодулятора, контролируемый широтно-импульсной модуляцией. Ток утечки с содержанием гармоник превышает ток двигателя, запитываемого от сети общего пользования.

Необходимо выбрать выключатель тока утечки на землю в соответствии со следующей формулой и должным образом заземлить сервоусилитель, серводвигатель и т. д.

Чтобы минимизировать токи утечки, необходимо уменьшить длину кабелей входа и выхода, насколько это возможно, при этом длина кабеля заземления должна быть больше 30 см.

$$\text{Номинальный ток чувствительности} \geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\} \text{ [mA]} \dots\dots\dots (11.1)$$



Выключатель тока утечки на землю		
Тип	Продукция Mitsubishi	K
Модели, оснащенные технологиями уменьшения гармонических волн и импульсов перенапряжения	NV-SP NV-SW NV-CP NV-CW NV-HW	1
Общие модели	BV-C1 NFB NV-L	3

I<sub>g1</sub>: ток утечки на электрический канал от выключателя тока утечки на землю до входных клемм сервоусилителя (см. Рис. 11.2).

I<sub>g2</sub>: ток утечки на электрический канал от выходных клемм сервоусилителя к серводвигателю (см. Рис. 11.2).

I<sub>gn</sub>: ток утечки при подсоединении фильтра к стороне входа (4,4 мА на один FR-B1F).

I<sub>ga</sub>: ток утечки сервоусилителя (см. Таблицу 11.3).

I<sub>gm</sub>: ток утечки серводвигателя (см. Таблицу 11.2).

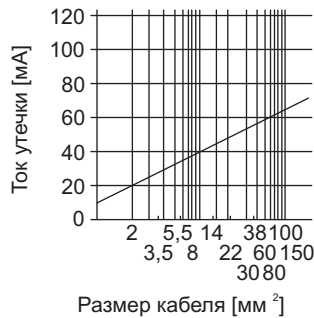


Рис. 11.2 Пример тока утечки на км (I<sub>g1</sub>, I<sub>g2</sub>) CV кабеля, проложенного в металлическом кабелепроводе



# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Таблица 11.2 Пример тока утечки серводвигателя ( $I_{gm}$ )

Мощность серводвигателя [кВт]	Ток утечки [мА]
От 0,1 до 1	0,1
2	0,2
3	0,3

Таблица 11.3 Пример тока утечки сервоусилителя ( $I_{ga}$ )

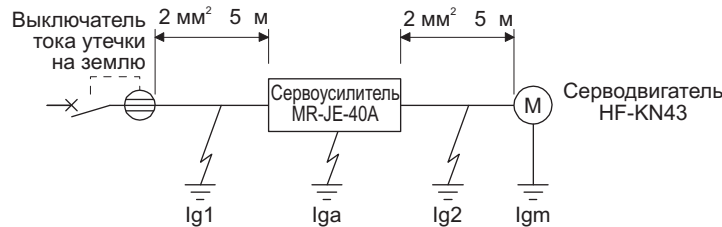
Мощность сервоусилителя [кВт]	Ток утечки [мА]
От 0,1 до 0,6	0,1
От 0,75 до 3	0,15

Таблица 11.4 Пример выбора выключателя тока утечки на землю

Мощность сервоусилителя [кВт]	Номинальный ток чувствительности выключателя тока утечки на землю [мА]
MR-JE-10A to MR-JE-300A	15

## (2) Пример выбора

Ниже представлен пример выбора выключателя тока утечки на землю при следующих условиях.



Необходимо использовать выключатель тока утечки на землю, предназначенный для подавления гармоник/импульсных перенапряжений. Члены уравнения (11.1) представлены в схеме.

$$I_{g1} = 20 \cdot \frac{5}{100} = 0,1 \text{ [мА]}$$

$$I_{g2} = 20 \cdot \frac{5}{100} = 0,1 \text{ [мА]}$$

$$I_{g\Box} = 0 \text{ (не используется)}$$

$$I_{ga} = 0,1 \text{ [мА]}$$

$$I_{gm} = 0,1 \text{ [мА]}$$

□ледует подставить □ти значения в уравнение (11.1).

$$I_g \square 10 \cdot \square 0,1 \square 0 \square 0,1 \square 1 \cdot (0,1 \square 0,1) \square \square 4 \text{ [мА]}$$

В соответствии с результатами расчетов следует использовать выключатель тока утечки на землю с номинальным током чувствительности ( $I_g$ ) на уровне 4,0 мА или боль□е.

Выключатель тока утечки на землю с  $I_g$ , равным 15 мА, используется с выключателем серии □□-□□/□□ /□□/□□ /□□.

## 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### 11.11 Входной помехоподавляющий фильтр для защиты от электромагнитных помех (рекомендуется)

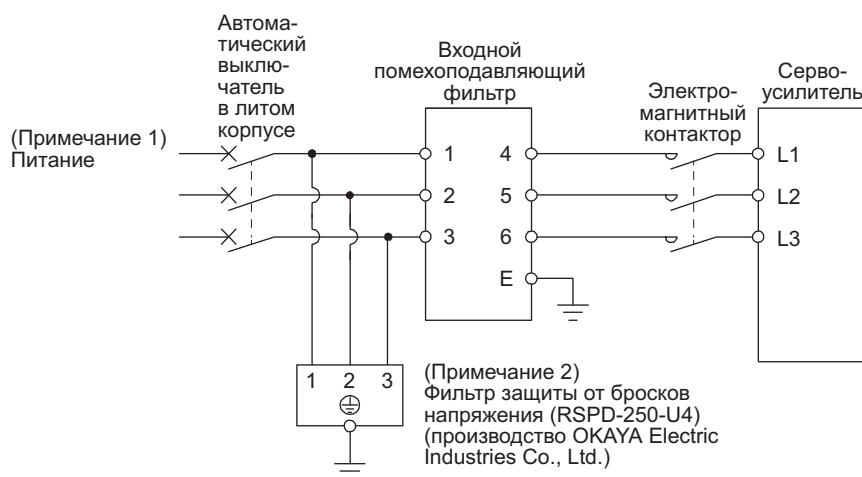
Для соответствия требованиям директив EN EMC рекомендуется использовать один из следующих фильтров. Некоторые входные помехоподавляющие фильтры обладают повышенной способностью подавления тока утечки.

#### (1) Комбинация с сервоусилителем

Сервоусилитель	Рекомендуемый фильтр (Soshin Electric)				Масса [кг]
	Модель	Номинальный ток [A]	Номинальное напряжение [В пер. тока]	Ток утечки [mA]	
MR-JE-10A to MR-JE-100A	(Примечание) HF3010A-UN	10	250	5	3,5
MR-JE-200A, MR-JE-300A	(Примечание) HF3030A-UN	30			5,5

Примечание: Для использования любого из этих входных помехоподавляющих фильтров для защиты от электромагнитных помех дополнительно требуется фильтр защиты от бросков напряжения.

#### (2) Пример подсоединения



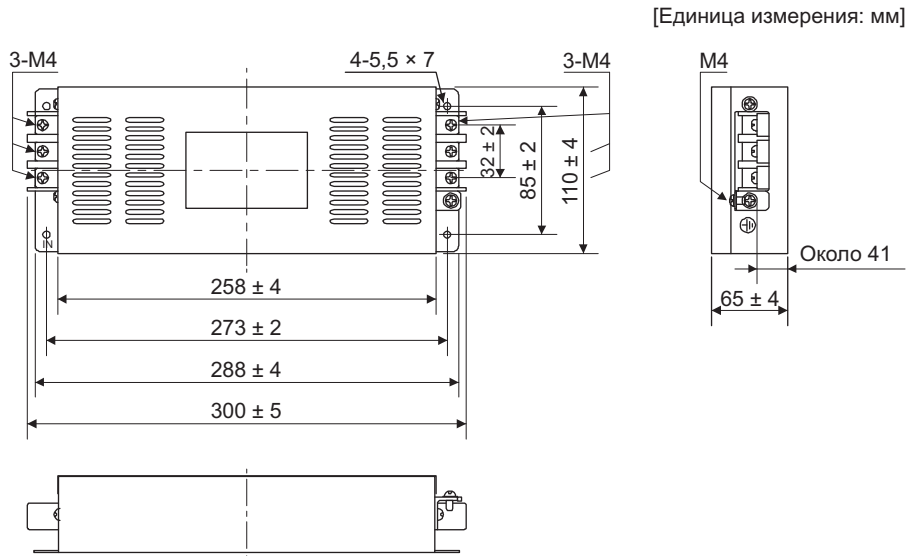
- Примечания:
1. В ситуации с однофазным питанием от 200 В до 240 В переменного тока напряжение подключается к клеммам L1 и L3. При этом L2 остается свободной.
  2. Пример с подключенным фильтром защиты от бросков напряжения.

# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

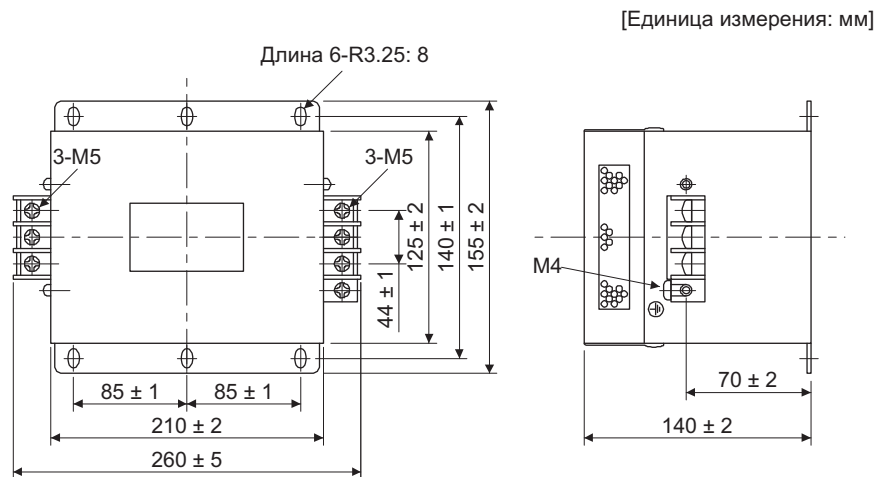
## (3) Размеры

(а) Входной помехоподавляющий фильтр для защиты от электромагнитных помех

HF3010A-UN

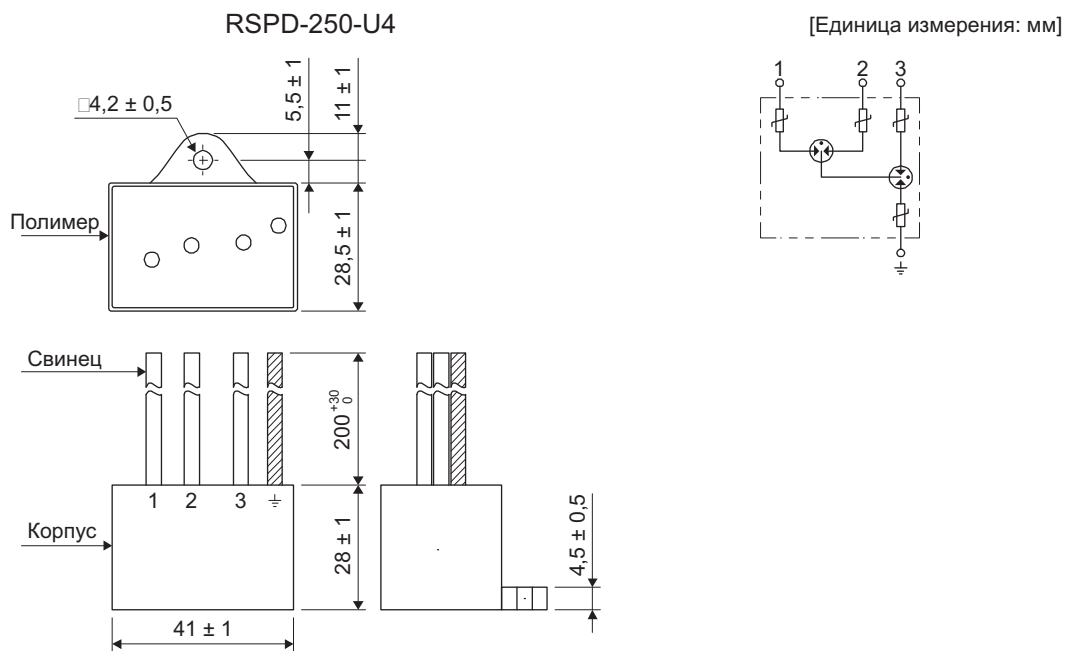


HF3030A-UN



# 11. ОПЦИИ И ВНЕШНЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

(b) Фильтр защиты от бросков напряжения



## ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ПРИЛОЖЕНИЕ

---

### Приложение 1 Производитель внешнего оборудования (для справки)

В таблице приводятся данные на июль 2013 г.

Производитель	Контактные данные
JST	J.S.T. Mfg. Co., Ltd.
3M	3M
Soshin Electric	Soshin Electric Co., Ltd.

### Приложение 2 Соответствие международным стандартам

#### Приложение 2.1 Безопасность

В данном разделе оговариваются требования к технике безопасности пользователей и операторов машины. Перед монтажом оборудования следует внимательно ознакомиться с данным разделом.

##### Приложение 2.1.1 Квалифицированный инженер

Монтаж сервоусилителей MR-JE должны выполнять только квалифицированные инженеры. К квалифицированным инженерам относятся лица, получившие соответствующую инженерную подготовку и работающие с электрооборудованием. Региональные офисы Mitsubishi Electric могут проводить курсы инженерной подготовки. Для получения информации о местах проведения и сроках следует обращаться в ближайшее региональное торговое представительство.

##### Приложение 2.1.2 Использование устройств

Сервоусилители MR-JE соответствуют требованиям следующих стандартов по безопасности: IEC/EN 61800-5-1, IEC/EN 61800-3

##### Приложение 2.1.3 Правильная эксплуатация

При эксплуатации сервоусилителей MR-JE должны соблюдаться установленные технические требования (напряжение, температура и т. д., см. раздел 1.3). Mitsubishi Electric Co. не несет никакой ответственности в случаях использования оборудования с нарушением установленных требований, внесенных в него каких-либо изменений, даже в связи с выполнением его установки и монтажа.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Запрещается прикасаться к установке и клеммам сразу же после отключения питания. Необходимо подождать 15 минут, чтобы конденсаторы разрядились до безопасного уровня напряжения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### (1) Внешние устройства и силовая проводка

#### (а) Монтаж локальной проводки

Для проводки должен использоваться только медный провод, рассчитанный на температуру 75°C. В таблице ниже приводятся примеры проводов [Американский сортамент проводов AWG], рассчитанных на температуру 75 °С.

Сервоусилитель	Провод [AWG]		
	(Примечание 2) L1/L2/L3/Ⓢ	P+/C	(Примечания 1, 2) U/V/W/Ⓢ
MR-JE-10A/MR-JE-20A/MR-JE-40A/MR-JE-70A/MR-JE-100A/ MR-JE-200A/MR-JE-300A	14	14	14

Примечания:

- Размеры проводов подбираются с учетом номинальной выходной мощности серводвигателей. Размеры в таблице указаны с учетом номинальной мощности сервоусилителей.
- Ниже указаны требования к клемме защитного провода (PE) сервоусилителя.  
 Размер винта: M4  
 Момент затяжки: 1,2 [Нм]  
 Рекомендуемые обжимные контакты: R2-4 (JST)  
 Опрессовыватель: YPT-60-21 (JST)

#### (b) Пример выбора автоматических выключателей и предохранителей

Если для защиты сервоусилителя используются предохранители класса Т или автоматические выключатели с током отключения не ниже 300 А (эффективное значение) и не выше 240 В, то предохранители класса Т или выключатели (UL489, MCCB) должны подбираться в соответствии со следующей таблицей. Принадлежности, указанные в таблице, подбирались с учетом номинальной входной/выходной мощности сервоусилителей. При подключении к сервоусилителю серводвигателя малой мощности можно использовать выключатели или предохранители класса Т меньшей мощности, чем указано в таблице. В случае использования других выключателей или предохранителей, не указанных в таблице, см. раздел 11.6.

Сервоусилитель	Силовой выключатель в литом корпусе (240 В переменного тока)	Предохранитель (300 В)
MR-JE-10A/MR-JE-20A/MR-JE-40A/MR-JE-70A	NF50-SWU-5A (50 А типоразмер 5 А)	10 А
MR-JE-70A (Примечание)/MR-JE-100A	NF50-SWU-10A (50 А типоразмер 10 А)	15 А
MR-JE-200A/MR-JE-300A	NF50-SWU-15A (50 А типоразмер 15 А)	30 А

Примечание: При входном переменном токе 200 В (однофазный).

#### (c) Электропитание

Для подключения сервоусилителя к электропитанию может использоваться схема соединения звездой с заземленной нейтралью, категория перенапряжения III, в соответствии с IEC/EN 60664-1. Если нейтраль используется для однофазного подключения, подключение к сети необходимо выполнить через разделительный трансформатор с усиленной изоляцией. При необходимости перехода от сетевого питания к устройствам питания электронной аппаратуры следует использовать внешний источник питания 24 В постоянного тока с усиленной изоляцией на входных/выходных клеммах.

#### (d) Заземление

Чтобы не допустить поражения током, клемма защитного заземления (PE) (обозначается символом ⊕) сервоусилителя всегда должна подсоединяться к клемме заземления шкафа. Запрещается подсоединять два заземляющих кабеля к одной клемме заземления (PE) шкафа. К одной клемме может быть подсоединено не более одного кабеля.

При использовании выключателя для защиты по току утечки на землю клемма защитного заземления (PE) сервоусилителя всегда должна быть заземлена, чтобы не допустить поражения током. Для защиты по току утечки на землю может использоваться только выключатель RCD типа В, который устанавливается между сервоусилителем и источником электропитания.



## ПРИЛОЖЕНИЕ

---

### (2) Соответствие директивам ЕС

Конструкция сервоусилителей MR-JE, требования к их монтажу, назначению и эксплуатации соответствуют требованиям следующих директив: Директива об электромагнитной совместимости (2004/108/ЕС) и Директива по установкам низкого напряжения (2006/95/ЕС).

#### (a) Требование по электромагнитной совместимости

Сервоусилители MR-JE относятся к оборудованию категории С в соответствии с IEC/EN 61800-3. При их монтаже на входной стороне следует установить помехоподавляющий фильтр для защиты от электромагнитных помех и фильтр защиты от бросков напряжения. Сигнальные провода (входные/выходные сигналы) (макс. длина 10 м) и кабели энкодера (макс. длина 50 м) следует подсоединить к экранированному проводу заземления. Если при монтаже сервоусилителей MR-JE-70A и MR-JE-100A длина кабеля энкодера превышает 30 м, на входной стороне сервоусилителя необходимо установить фильтр радишумов (FR-BIF). Рекомендуемые принадлежности см. ниже.

Входной помехоподавляющий фильтр от электромагнитных помех: Soshin Electric серия HF3000A-UN

Фильтр защиты от бросков напряжения: Okaya Electric Industries серия RSPD-250-U4

Фильтр радишумов: Mitsubishi Electric FR-BIF

- Серия MR-JE не предназначена для питания от низковольтной сети, обслуживающей бытовых потребителей.

- При получении питания от такой сети высока вероятность радиопомех.

Монтажная организация должна выдать рекомендации по монтажу и эксплуатации, включая рекомендации по использованию помехоподавляющих устройств.

#### (b) Декларация о соответствии (ДС)

Настоящим мы, MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V., заявляем, что сервоусилители соответствуют установленным нормативным требованиям и стандартам (2004/108/ЕС и 2006/95/ЕС). Экземпляр Декларации соответствия можно получить в региональном торговом представительстве.

### (3) Соответствие нормативным требованиям США/Канады

Данный сервоусилитель соответствует требованиям UL 508C и CSA C22.2 № 14.

#### (a) Монтаж

Объем шкафа должен составлять не менее 150 % от объема сервоусилителя MR-JE. Шкаф для сервоусилителя должен быть выполнен из металла и обеспечивать температуру внутри не выше 55 °С. Согласно требованиям к условиям окружающей среды используются шкафы открытого типа (UL 50), соответствующие категории перенапряжения III или ниже. Степень загрязнения среды, в которой устанавливается усилитель, должна быть не выше 2-го уровня. Для соединений используется медный провод.

#### (b) Требования по току короткого замыкания

Может использоваться в цепи, способной обеспечить ток короткого замыкания не выше 100 кА (среднеквадратичное значение), макс. 500 В.

#### (c) Защита от перенапряжений

У сервоусилителей MR-JE есть функция защиты серводвигателей от перенапряжений (она задана как 120 % величины номинального тока сервоусилителя (ток полной нагрузки)).

#### (d) Защита двигателя от перегрева

Привод не обеспечивает контроль перегрева двигателя.

#### (e) Разрядка конденсаторов

Запрещается прикасаться к установке и клеммам сразу же после отключения питания. Необходимо подождать 15 минут, чтобы конденсаторы разрядились до безопасного уровня напряжения.



## ПРИЛОЖЕНИЕ

### (f) Защита параллельной цепи

При монтаже установки в США должна обеспечиваться защита параллельной цепи согласно Национальным и региональным электротехническим нормам и правилам.

При монтаже установки в Канаде должна обеспечиваться защита параллельной цепи согласно электротехническим нормам и правилам, принятым в Канаде и в соответствующей провинции.

### (4) Соответствие нормативным требованиям Южной Кореи

Данное изделие соответствует требованиям закона «О радиоволновом оборудовании» (маркировка КС). При использовании данного изделия продавец и покупатель должны учитывать следующее:

이 기기는 업무용 (A급) 전자파적합기기로서 판 매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

(Данное изделие предназначено для коммерческого использования (класс А) и соответствует требованиям по электромагнитной совместимости. Изделие не предназначено для использования в бытовых целях.)

### Приложение 2.1.4 Общие требования к защитным приспособлениям и защитным мерам

При использовании сервоусилителей MR-JE компании MELSERVO должны соблюдаться следующие требования:

- (1) Монтаж системы должны выполнять только квалифицированные инженеры и обученный персонал.
- (2) Установка, монтаж и эксплуатация сервоусилителей MR-JE компании MELSERVO должны всегда выполняться в соответствии с действующими в стране стандартными и нормативными требованиями.

### Приложение 2.1.5 Утилизация

Утилизация устройств, непригодных для дальнейшего использования или ремонта, должна всегда выполняться в соответствии с действующими в стране требованиями по утилизации отходов (пример: Европейская директива об отходах 16 02 14).

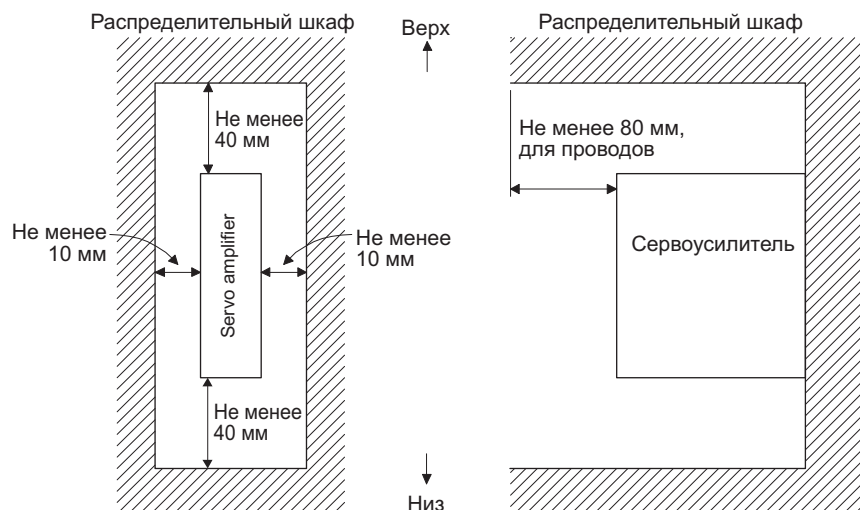
### Приложение 2.2 Монтаж/демонтаж

Монтажные расстояния и ориентация в пространстве



#### ВНИМАНИЕ

- Оборудование следует расположить в строгом соответствии с указанными направлениями. Неправильное расположение может привести к нарушениям в работе устройств.
- Сервоусилитель следует установить в шкафу с классом защиты IP54, в правильном вертикальном положении. Степень загрязнения среды не должна превышать 2-й уровень.



# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Приложение 2.3 Подключение сервоусилителя и схема расположения



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Прежде, чем приступать к монтажу оборудования или подсоединению проводки, необходимо выключить автоматический выключатель (МССВ), чтобы не допустить поражения током персонала или повреждения оборудования.

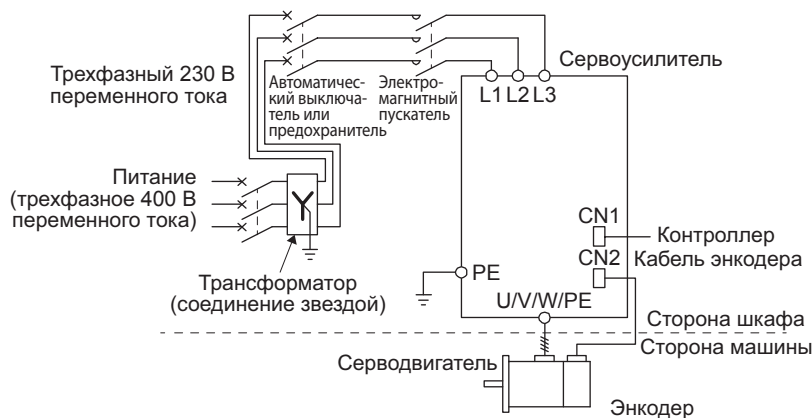


### ВНИМАНИЕ

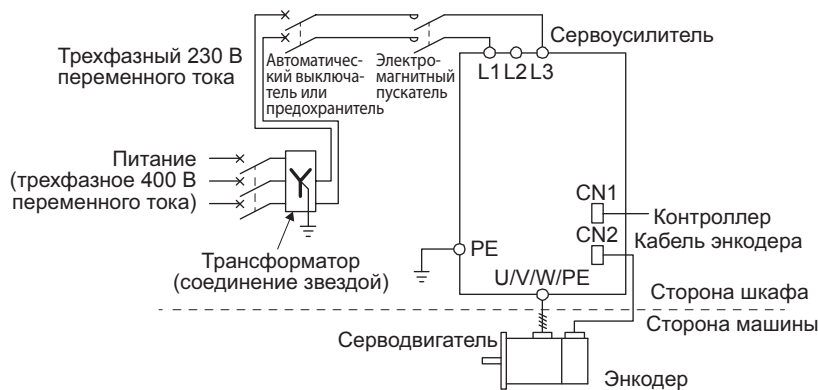
- Подсоединение серводвигателя несоответствующей оси к клеммам U, V, W или разъему CN2 сервоусилителя может привести к нарушениям в работе оборудования.

Ниже показаны примеры подключения, соответствующие стандартам IEC/EN/UL/CSA.

#### (1) Трехфазное подключение



#### (2) Однофазное подключение



Разъемы цепи управления (обозначены прямоугольниками) изолированы от разъемов силовой цепи (обозначены кружочками).

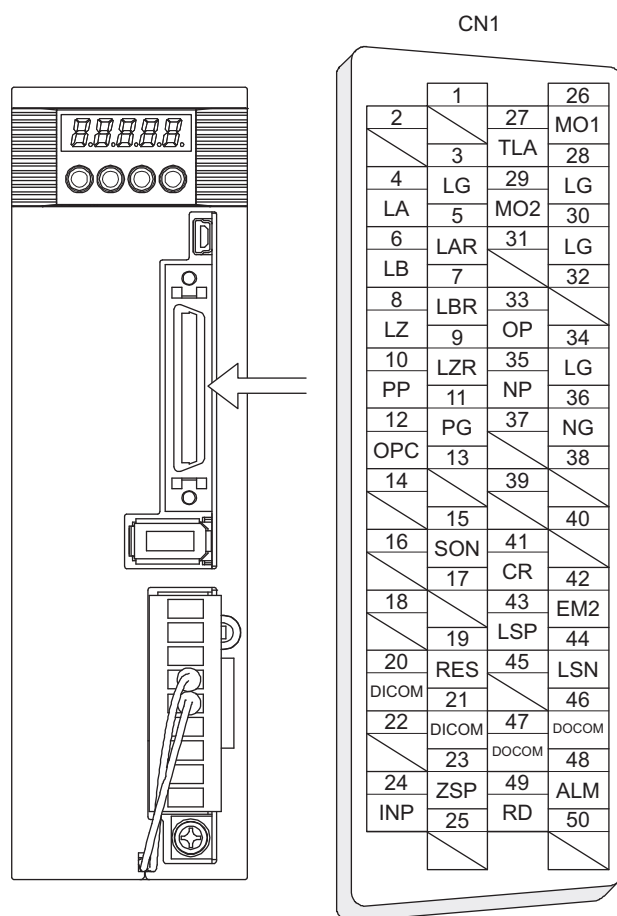
Разрешается подключать только следующие двигатели: серводвигатели серии HF-KN/HF-SN (производитель Mitsubishi Electric).

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Приложение 2.4 Сигналы

### Приложение 2.4.1 Сигналы

Ниже показан пример сигналов разъема CN1. Сигналы других разъемов см. в разделе 3.4.



Модуль находится в режиме управления положением.

### Приложение 2.4.2 Модуль ввода-вывода

Ниже приводятся примеры модулей ввода-вывода. Информацию о других модулях см. в разделе 3.5.

#### Модуль ввода

Обозначение	Сигнал модуля	Разъем	Контакт №
SON	Сервосистема включена	CN1	15
RES	Сброс		19
CR	Стирание		41
EM2	Аварийное отключение 2		42
LSP	Концевой выключатель прямого вращения		43
LSN	Концевой выключатель обратного вращения		44

## ПРИЛОЖЕНИЕ


### Модуль вывода


Обозначение	Сигнал модуля	Разъем	Контакт №
ZSP	Частота вращения 0	CN1	23
INP	Позиционирование завершено		24
ALM	Аварийная сигнализация		48
RD	Готовность		49

### Питание

Обозначение	Сигнал модуля	Разъем	Контакт №
DICOM	Питание дискретных каналов	CN1	20, 21
DOCOM	Опорный сигнал дискретных каналов		46, 47
SD	Экранирование		Корпус

### Приложение 2.5 Ремонт и техническое обслуживание

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Осмотр оборудования должен проводить только квалифицированный персонал, с соблюдением техники безопасности при работе с электрическим током. При необходимости ремонта и замены деталей следует обратиться в региональное торговое представительство.</li></ul>
--	---

 <b>ВНИМАНИЕ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Запрещается измерять сопротивление изоляции на сервоусилителе. Это может привести к нарушениям в работе оборудования.</li><li>Запрещается разбирать и/или ремонтировать поставленное оборудование на территории заказчика.</li></ul>
--	--

#### Приложение 2.5.1 Проверки

Рекомендуется периодически проводить следующие проверки:

- Проверка затяжки винтов клеммы защитного заземления (РЕ) сервоусилителя. Все ослабленные винты следует затянуть (момент затяжки: 1,2 Нм).
- Проверка наличия нехарактерного шума у подшипников серводвигателя, тормоза и т. д.
- Осмотр кабелей и подобных элементов системы на наличие царапин или трещин. Частота проверок зависит от рабочих условий оборудования.
- Проверка надежности соединения разъемов и серводвигателя.
- Проверка соединения проводов и разъемов.
- Осмотр сервоусилителя на наличие пыли.
- Проверка сервоусилителя на наличие нехарактерного шума.
- Проверка соединения вала серводвигателя и муфты.

## ПРИЛОЖЕНИЕ


### Приложение 2.5.2 Детали с ограниченным сроком службы

Ниже указан срок службы некоторых деталей. Срок службы может меняться в зависимости от режимов работы и состояния окружающей среды. Поврежденные и неисправные детали подлежат немедленной замене вне зависимости от их срока службы. При необходимости замены деталей следует обратиться в региональное торговое представительство.

Деталь	Ориентировочный срок службы
Сглаживающий конденсатор	(Примечание) 10 лет
Реле	Количество включений и аварийных отключений: всего 100 000 раз
Охлаждающий вентилятор	От 50 000 часов до 70 000 часов (от 7 до 8 лет)

Примечание: Характеристики сглаживающего конденсатора ухудшаются под воздействием пульсирующего тока и пр. Срок службы конденсатора зависит от температуры окружающей среды и условий работы. При работе в нормальных условиях кондиционированного воздуха (при температуре окружающей среды не выше 40 °С) срок службы конденсатора составляет 10 лет.

### Приложение 2.6 Транспортировка и хранение

 <b>ВНИМАНИЕ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При транспортировке оборудования следует учитывать его массу.</li> <li>• Количество ящиков с оборудованием в штабеле не должно превышать установленный лимит.</li> <li>• Монтаж сервоусилителя и серводвигателя на несущей поверхности должен выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации сервоусилителя MR-JE-_A.</li> <li>• Запрещается забираться на оборудование или устанавливать на него тяжелые предметы.</li> <li>• При транспортировке серводвигателя запрещается придерживать его за провод тормозного резистора.</li> </ul>
--	--

При хранении и при эксплуатации оборудования должны соблюдаться следующие требования к окружающей среде.

Данные		Условия окружающей среды
Температура окружающей среды	при эксплуатации [°С]	От 0 до +55, класс 3К3 (IEC/EN 60721-3-3)
	при транспортировке (Примечание) [°С]	От -20 до +65, класс 2К4 (IEC/EN 60721-3-2)
	при хранении (Примечание) [°С]	От -20 до +65, класс 1К4 (IEC/EN 60721-3-1)
Влажность окружающей среды	при эксплуатации, транспортировке, хранении	От 5 % до 90 % (относительная влажность)
Вибростойкость	при виброиспытаниях	От 10 Гц до 57 Гц, при постоянном отклонении 0,075 мм От 57 Гц до 150 Гц, при постоянном отклонении 9,8 м/с <sup>2</sup> (1 г) по IEC/EN 61800-5-1 (испытание Fc по IEC 60068-2-6)
	при эксплуатации	5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6 г)
	при транспортировке (Примечание)	Класс 2М3 (IEC/EN 60721-3-2)
	при хранении	Класс 1М2 (IEC/EN 60721-3-2)
Степень загрязнения		2
Класс защиты IP		IP20 (IEC/EN 60529)
		Открытого типа (UL 50)
Высота над уровнем моря	при эксплуатации, хранении	Не выше 1 000 м над уровнем моря
	при транспортировке	Не выше 10 000 м над уровнем моря

Примечание: В обычной транспортной упаковке.

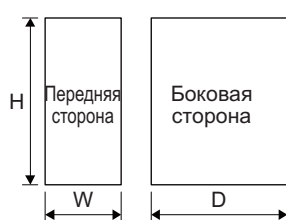
# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Приложение 2.7 Технические данные

### Приложение 2.7.1 Сервоусилитель MR-JE

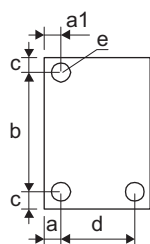
Данные		MR-JE-10A/MR-JE-20A/MR-JE-40A/ MR-JE-70A	MR-JE-100A/MR-JE-200A/MR-JE-300A
Пита- ние	Напряжение главного контура	Трехфазное или однофазное, от 200 В переменного тока до 240 В переменного тока, 50 Гц/60 Гц	Трехфазное, от 200 В переменного тока до 240 В переменного тока, 50 Гц/60 Гц
	Интерфейс (БНВН)	24 В постоянного тока (требуемая нагрузка по току: 300 мА)	
Регулирование		ШИМ-регулирование с синусной коммутацией, токовое	
Степень загрязнения		2 (IEC/EN 60664-1)	
Категория перенапряжения		III (IEC/EN 60664-1)	
Класс защиты		I (IEC/EN 61800-5-1)	
Ток короткого замыкания		100 кА	

### Приложение 2.7.2 Размеры сервоусилителя



Сервоусилитель	Размеры [мм]			Масса [кг]
	Ш	В	Г	
MR-JE-10A/M R-J E-20A/M R-J E-40A	50	168	135	0,8
M R-JE-70A/M R-J E-100A	70	168	185	1,5
M R-JE-200A/M R-J E-300A	90	168	195	2,1

### Приложение 2.7.3 Монтажные отверстия



Сервоусилитель	Размеры [мм]					Размер винта, e
	a	a1	b	c	d	
MR-JE-10A/MR-JE-20A/MR-JE-40A	6	6	156 ± 0,5	6		M5
MR-JE-70A/MR-JE-100A	22	22	156 ± 0,5	6	42 ± 0,3	M5
MR-JE-200A/MR-JE-300A	6	45	156 ± 0,5	6	78 ± 0,3	M5

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Приложение 3 Аналоговые выходы для мониторинга

### ВНИМАНИЕ

- Напряжение аналогового выхода для мониторинга может быть неравным при включении питания.

Сигнал состояния сервоусилителя может выдаваться по двум каналам в виде аналогового значения напряжения.

### (1) Настройки

Следует изменить следующие цифры в параметрах [PC14] и [PC15]:

Параметр [PC14]

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

Выбор выхода для аналогового мониторинга 1  
(выход сигнала через MO1 и LG)

Параметр [PC15]

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

Выбор выхода для аналогового мониторинга 2  
(выход сигнала через MO2 и LG)

Параметры [PC39] и [PC40] используются для настройки напряжения смещения для аналогового выхода для мониторинга. Диапазон настройки: от -9999 мВ до 9999 мВ.

Параметр	Описание	Диапазон настройки [мВ]
PC39	Используется для настройки напряжения смещения для MO1 (аналоговый выход для мониторинга 1).	-9999...9999
PC40	Используется для настройки напряжения смещения для MO2 (аналоговый выход для мониторинга 2).	

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## (2) Настройка

Согласно заводским настройкам сервоусилитель выдает значение частоты вращения на MO1 (аналоговый выход для мониторинга 1), а значение крутящего момента – на MO2 (аналоговый выход для мониторинга 2). Для изменения настроек следует изменить значения параметров [PC14] и [PC15], см. ниже.

Информацию о референтной точке см. в пункте (3).

Настройка	Выход	Описание	Настройка	Выход	Описание
00	Частота вращения серводвигателя		01	Крутящий момент	
02	Частота вращения серводвигателя		03	Крутящий момент	
04	Задание тока		05	Частота импульсов задания ( $\pm 10$ В/ $\pm 4$ Мимп./с)	
06	Сигнал рассогласования серводвигателя (Примечания 1, 2, 3) ( $\pm 10$ В/100 импульсов)		07	Сигнал рассогласования серводвигателя (Примечания 1, 2, 3) ( $\pm 10$ В/1000 импульсов)	
08	Сигнал рассогласования серводвигателя (Примечания 1, 2, 3) ( $\pm 10$ В/100000 импульсов)		09	Сигнал рассогласования серводвигателя (Примечания 1, 2, 3) ( $\pm 10$ В/100000 импульсов)	
0D	Напряжение шины		0E	Задание частоты вращения 2 (Примечание 2)	
17	Температура внутри энкодера ( $\pm 10$ В/ $\pm 128$ °C)				

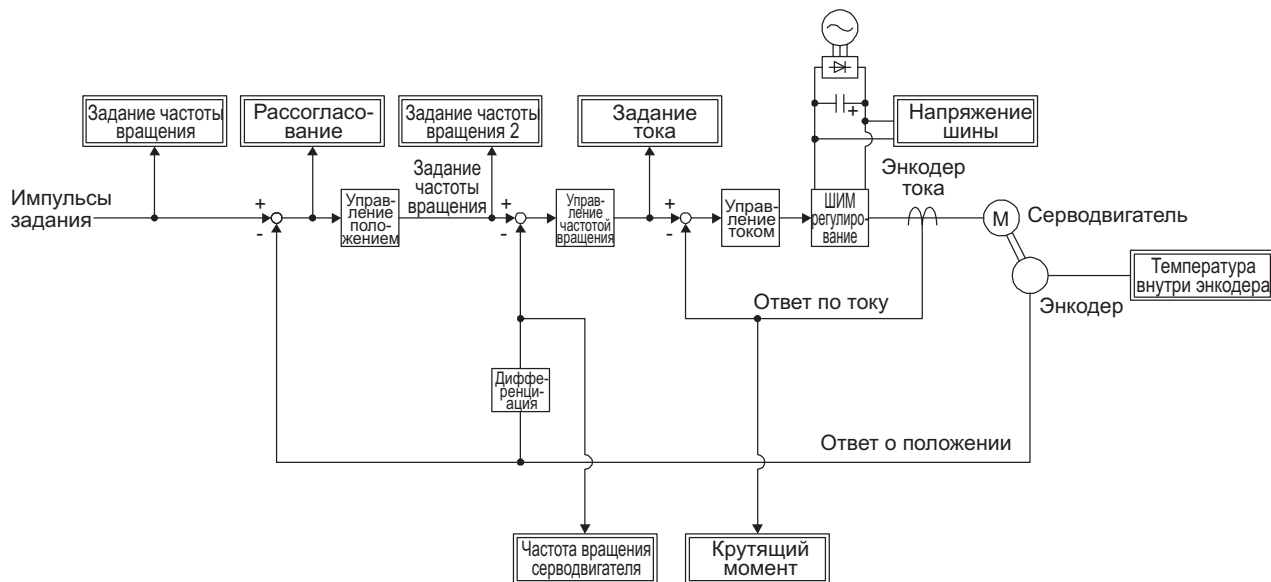


# ПРИЛОЖЕНИЕ

Примечания:

1. Единица импульса энкодера.
2. Не может быть использовано в режиме управления крутящим моментом.
3. Не может быть использовано в режиме управления частотой вращения.

## (3) Блок-схема аналогового мониторинга



# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Приложение 4 Директива по установкам низкого напряжения

Сервоусилители серии MR-JE являются сертифицированным изделием в соответствии с Директивой по установкам низкого напряжения. Сертификат см. ниже.

### Сертификат

<b>Сертификат №</b> R 50244051	<b>Стр.</b> 0001		
<b>Ссылка заказчика</b> Т.Е.	<b>Наша ссылка</b> ZO-NIM-12311510 001	11.01.2013 г.	<b>Дата выдачи</b> (день/месяц/год)
<b>Владелец лицензии</b> Mitsubishi Electric Corp. Nagoya Works 1-14, Yada-minami 5-chome Higashi-ku, Nagoya-shi, Aichi 461-8670 ЯПОНИЯ	<b>Завод-изготовитель</b> Mitsubishi Electric Corp. Nagoya Works 1-14, Yada-minami 5-chome Higashi-ku, Nagoya-shi, Aichi 461-8670 ЯПОНИЯ		
<b>Сертификационный знак</b>	<b>Изделие испытано в соответствии с</b> EN 61800-5-1: 2007 IEC 61800-5-1: 2007		
Сертифицированное изделие (Название изделия)	Лицензионный сбор – единицы		
Устройство контроля:	сервопривод		
Тип (обозначение):	MR-JE-uvw-xyz		5
	u, v, w, x, y, z = (см. Приложение 1)		6
Номинальное напряжение:	трехфазный переменный ток 200-240 В, 50/60 Гц или однофазный переменный ток 200-240 В, 50/60 Гц		
Номинальный ток:	(см. Приложение 1)		
Класс защиты:	I		
Номинальная выходная мощность:	трехфазный переменный ток 170 В, 360 Гц		
Температура окружающей среды:	от 0 °C до 55 °C		
Категория перенапряжения:	III (трехфазный переменный ток 200-240 В) или II (однофазный переменный ток 200-240 В)		
Степень загрязнения:	2		
Примечание:	Выходы силовых цепей изолированы от выходов цепей управления. Монтаж устройства должен выполняться в соответствии с инструкциями производителя.		

11

### Приложение: 1

*Настоящий сертификат выдан в соответствии с нашими Правилами проведения испытаний и сертификации и подтверждает соответствие изделия требованиям вышеуказанных стандартов и процедур испытаний. Любые дополнительные требования, действующие в странах предполагаемого сбыта данного изделия, подлежат дополнительному согласованию. В рамках сертификации данного изделия ведется технический надзор над его производством.*

Орган сертификации

**TUV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Нюрнберг**  
Телефон: (+49/221)8 06-13 71 Эл. почта: cert-validity@de.tuv.com  
Факс: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety

Дипл. инж. (ТВУЗ) М. Гейзер (M. Geiser)

Дополнение: Модели, указанные в «(см. Приложение 1)», см. в разделе 1.6 (2).

## ВЫПУЩЕННЫЕ РЕДАКЦИИ

\*Номер руководства указан в нижнем левом углу на задней стороне обложки.

Дата выпуска	*Номер руководства	Внесенные изменения	
Май 2013 г.	SH(NA)030128-A	Первое издание	
Июль 2013 г.	SH(NA)030128-B	4. Дополнительные инструкции (3) Транспортировка и монтаж Раздел 1.3 Раздел 1.6 Глава 2 Глава 3 Раздел 3.2.1 Раздел 3.4 Раздел 3.5 Раздел 3.6.1 Раздел 3.9.1 Раздел 3.9.2 Раздел 3.9.3 Раздел 5.2.1 Раздел 11.3 Раздел 11.6 Приложение 2	Частично изменено.  Частично изменено. Частично изменено. Частично изменено в п. ВНИМАНИЕ. Частично изменено в п. ВНИМАНИЕ. Частично изменено. Частично изменено. Частично изменено. Частично изменено. Частично изменено. Частично изменено. Частично изменено. Частично изменено. Частично добавлено и частично изменено для параметра PA13. Частично изменено. Частично изменено. Частично изменено.

Настоящее руководство не предоставляет никаких прав на промышленную собственность и прав иного рода, а также никаких патентных лицензий. Mitsubishi Electric Corporation не несет ответственность в связи с вопросами, затрагивающими права на промышленную собственность, которые могут возникнуть в результате использования информации, изложенной в настоящем руководстве.

Страна/регион	Торговое представительство	Телефон/факс
США	Mitsubishi Electric Automation Inc. 500 Corporate Woods Parkway, Vernon Hills, IL 60061, USA	Тел. : +1-847-478-2100 Факс: +1-847-478-0327
Германия	Mitsubishi Electric Europe B.V. German Branch Gothaer Strasse 8, D-40880 Ratingen, Germany	Тел.: +49-2102-486-0 Факс: +49-2102-486-1120
Италия	Mitsubishi Electric Europe B.V. Italian Branch Viale Colleoni 7 1-20041 Agrate Brianza (Milano), Italy	Тел.: +39-39-60531 Факс: +39-39-6053312
Китай	Mitsubishi Electric Automation (China) Ltd. 4F Zhi Fu Plazz, No. 80 Xin Chang Road Shanghai 200003, China	Тел.: +86-21-6120-0808 Факс: +86-21-6121-2444
Тайвань	Setsuyo Enterprise Co., Ltd. 6F, No.105 Wu-Kung 3rd Rd, Wu-Ku Hsiang, Taipei Hsine, Taiwan	Тел.: +886-2-2299-2499 Факс: +886-2-2299-2509
Корея	Mitsubishi Electric Automation Korea Co., Ltd. 3F, 1480-6, Gayang-dong, Gangseo-gu, Seoul 157-200, Korea	Тел.: +82-2-3660-9552 Факс: +82-2-3664-8372
Сингапур	Mitsubishi Electric Asia Pte, Ltd. 307 Alexandra Road #05-01/02, Mitsubishi Electric Building Singapore 159943	Тел.: +65-6470-2460 Факс: +65-6476-7439

## Гарантия

### 1. Срок действия гарантии и объем покрытия

Мы бесплатно устраним любую неисправность или дефект (далее именуемые «дефект») в нашем оборудовании для автоматизации производства (далее именуемом «изделие»), возникшие в течение срока действия гарантии по причинам, относящимся к нашей ответственности. При необходимости проведения гарантийного ремонта следует обратиться к дистрибьютору, продавшему изделие, или в наш центр сервисного обслуживания. Однако заказчик должен будет оплатить фактическую стоимость отправки нашего инженера на предприятие заказчика для проведения ремонта на месте по требованию заказчика в Японии или за рубежом. Мы не несем ответственности за наладку оборудования и/или его пробный запуск на месте у заказчика, которые могут потребоваться после ремонта или замены дефектного оборудования.

### [Срок]

Срок действия гарантии составляет двенадцать (12) месяцев с момента покупки или поставки изделия по месту назначения или восемнадцать (18) месяцев с даты производства в зависимости от того, что наступит раньше («Срок действия гарантии»). Гарантийный срок для отремонтированного изделия не может превышать первоначальный срок гарантии, который начал действовать до момента проведения ремонта.

### [Ограничения]

#### (1) Как правило, заказчику предлагается провести первоначальную диагностику неисправности самостоятельно.

Такая диагностика, по требованию заказчика и за его счет, может быть проведена нами или нашим сервисным центром. Если неисправность возникла по нашей вине, заказчик не должен будет оплачивать стоимость данной диагностики.

#### (2) Гарантия действует только при условии соблюдения требований, изложенных в руководстве по эксплуатации и в руководстве пользователя в отношении условий и режимов эксплуатации, условий окружающей среды и т. д., а также при наличии на изделии бирки с предупредительной информацией.

#### (3) Заказчик должен будет оплатить стоимость ремонта в следующих случаях даже в период действия гарантии:

- (i) Неисправность возникла по причине ненадлежащего хранения или обращения, халатности или небрежности и т. д. или из-за проблем с аппаратными или программными средствами у заказчика.
- (ii) Неисправность возникла из-за изменений и т. п., внесенных в конструкцию изделия заказчиком без нашего одобрения.
- (iii) Неисправность не возникла бы, если бы оборудование заказчика, на котором установлено изделие, было бы снабжено средствами защиты, требуемыми по закону, и имело бы функции или структуру, которые считаются обязательными для такого оборудования в нормальной практике, принятой в отрасли.
- (iv) Неисправность не возникла бы, если бы проводилось должное обслуживание и замена расходных и быстроизнашиваемых деталей, указанных в руководстве по эксплуатации и т. д.
- (v) Замена расходных и быстроизнашиваемых деталей (аккумуляторные батареи, вентилятор, сглаживающий конденсатор и т. д.).
- (vi) Неисправность возникла под воздействием внешних факторов, таких как неизбежные аварии, включая, кроме всего прочего, пожар, аварийные скачки напряжения, стихийные бедствия, включая, кроме всего прочего, землетрясения, удары молнии и природные катастрофы.
- (vii) Неисправность возникла по непредвиденной причине, связанной с развитием технологии, которой не существовало на момент отправки изделия из нашей компании.
- (viii) Любые другие неисправности, за которые мы не несем ответственность или которые, по мнению заказчика, не относятся к нашей ответственности.

### 2. Гарантийный срок после прекращения производства

#### (1) Мы можем выполнять платный ремонт в течение семи (7) лет после прекращения производства изделия. Информацию о прекращении производства наших моделей можно получить в наших торговых представительствах, сервисных центрах, и т. д.

#### (2) После прекращения производства заказы на изделие (включая запчасти к нему) не принимаются.

### 3. Сервисное обслуживание за рубежом

Наши региональные центры за рубежом, занимающиеся оборудованием для автоматизации производства, принимают заказы на ремонт изделия. Каждый центр может устанавливать свои условия выполнения ремонтных работ. Более подробную информацию можно получить, обратившись в соответствующий региональный центр.

### 4. Исключение ответственности за упущенную прибыль, косвенные убытки и т. д.

Независимо от срока действия гарантии мы не принимаем никакой ответственности за ущерб, возникший по причинам вне нашей ответственности, за убытки в связи с упущенными возможностями и/или прибылью, понесенные заказчиком в связи с неисправностью изделия, за любые убытки, прямые или косвенные, или за компенсации в связи с авариями, возникшими при особых обстоятельствах, которые наша компания могла или не могла предвидеть, за любой ущерб изделиям, которые не являются нашим изделием, а также за компенсации в связи с работами по восстановлению, замене, настройке, пуско-наладочным испытаниям машин на месте установки изделия, а также самого изделия, а также за любые другие операции, проводимые заказчиком.

### 5. Изменение характеристик продукции

Технические характеристики, указанные в наших каталогах, руководствах или технической документации, могут быть изменены без предварительного уведомления.

### 6. Назначение изделия и его использование

#### (1) Наши сервоусилители общего назначения не должны использоваться в областях, где они, в случае неисправности или выхода из строя, могут стать причиной серьезного ущерба. Внешние системы должны быть оборудованы дублирующими и предохранительными устройствами на случай неисправности или выхода из строя сервоусилителя.

#### (2) Наши сервоусилители общего назначения предназначены для использования в отраслях с низким уровнем опасности для населения и окружающей среды. Мы не рекомендуем использовать их на атомных станциях, электростанциях и подобных предприятиях или установках, а также в областях, предусматривающих внедрение специальной системы обеспечения качества, включая железнодорожные компании, правительственные или государственные учреждения. Мы не принимаем на себя никакой ответственности при использовании наших сервоусилителей в подобных областях.

Также не рекомендуется использовать наши сервоусилители в областях, которые могут быть связаны с риском для жизни людей или для имущества, например, авиаперевозки, медицинское обслуживание, железнодорожные перевозки, сжигание топлива или отходов, грузоподъемное оборудование, управляемое человеком, оборудование для аттракционов, оборудование для обеспечения безопасности и т. д. Мы не принимаем на себя никакой ответственности при использовании наших сервоусилителей в подобных областях. В случае обращения заказчика мы можем рассмотреть возможность применения наших сервоусилителей в данных областях, если заказчик не требует предоставить ему изделие особого качества для специального назначения.

МОДЕЛЬ	СЕРВОУСИЛИТЕЛЬ MR-JE-A РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КОД МОДЕЛИ	1CW706

## MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

ГЛАВНЫЙ ОФИС: TOKYO BLDG MARUNOUCHI TOKYO 100-8310



MITSUBISHI ELECTRIC (RUSSIA) LLC / РОССИЯ / Москва / Космодамианская наб., 52, стр. 1  
Тел.: +7 495 721 20 70 / Факс: +7 495 721 20 71 / [automation@mer.mee.com](mailto:automation@mer.mee.com) / <https://ru3a.mitsubishielectric.com>