CMMT-ST-C8-1C-...-S0

Регулятор сервопривода



Festo SE & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland
+49 711 347-0

www.festo.com

Руководство по эксплуатации | Подключение, вспомогательная функция безопасности

8154433
2021-04b
[8154440]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

© 2021 Все права принадлежат компании Festo SE & Co. KG

BISS®, EtherCAT®, EtherNet/IP®, PI PROFIBUS PROFINET®, PHOENIX CONTACT® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

1 Об этом документе

1.1 Целевая группа

Документ предназначен для лиц, занимающихся монтажом и эксплуатацией изделия. Кроме того, он предназначен для лиц, которым поручено проектирование и использование изделия в системе, ориентированной на безопасность (руководство по безопасности согласно EN 61508).

1.2 Параллельно действующая документация

Вся доступная документация на изделие ➔ www.festo.com/sp.

Руководство к изделию включает в себя следующие документы:

Обозначение	Содержание
Руководство по эксплуатации устройства	Подключение, вспомогательная функция безопасности
Руководства к изделию	Подробное описание монтажа, подключения
	Подробное описание вспомогательных функций безопасности
Онлайновая справкаРуководство/Онлайновая справка по плагину	Плагин: – функции и использование программного обеспечения; – ассистент по первому вводу в эксплуатацию. Функции прошивки: – конфигурирование и параметризация; – режимы работы, рабочие функции; – диагностика и оптимизация. Протокол шины/активация: – профиль устройства; – контроллер и параметризация.
Онлайн-справка Festo Automation Suite	– Функция Festo Automation Suite – Администрирование и интеграция плагинов, относящихся к конкретным устройствам

Табл. 1: Руководство к изделию

1.3 Варианты изделия

Изделие доступно в 3 вариантах для разных полевых шин. Представленный ниже код для заказа отражает особенности варианта изделия (код для заказа).

Параметр	Код для заказа	Исполнение
Контроллер сервопривода	CMMT-	Контроллер сервопривода, серия T
Тип мотора	ST-	Шаговый мотор или мотор постоянного тока с электронным коммутатором
Номинальный ток	C8-	8 A
Номинальное входное напряжение	1C-	24 ... 48 В пост. тока
Протокол шины/активация	EC-	EtherCAT
	EP-	EtherNet/IP
	PN-	PROFINET
Функция обеспечения безопасности	S0	Basic safety

Табл. 2: Варианты изделия CMMT-ST-... (например CMMT-ST-C8-1C-EC-S0)

Настоящая документация относится к указанной ниже версии:
– Контроллер сервопривода CMMT-AS-...-S0 версии 1 и выше, см. надпись на изделии.

Это первая доступная версия.
- Для более поздних версий изделия проверяйте, доступна ли обновленная документация ➔ 3 Дополнительная информация.

1.4 Надпись на изделии

- Учитывайте информацию на изделии.

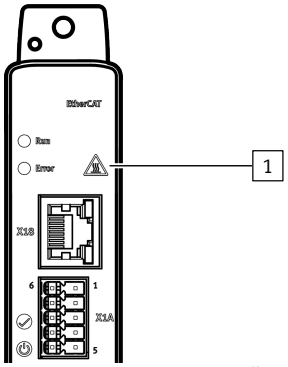
Надпись на изделии находится на правой стороне устройства. Надпись на изделии позволяет идентифицировать изделие и содержит следующую информацию:

Надпись на изделии (пример)	Пояснение
CMMT-ST-C8-1C-EC-S0	Код для заказа
8084005 MM-YYYY:XX SNM Rev 01	Номер изделия, серийный номер (месяц изготовления, год изготовления, код завода), версия
Main Input: 1x 24 ... 48 V DC 8 A	Технические характеристики напряжения питания сети (блок питания PELV)
Motor Out: 4x 0 ... Input V AC 0 ... 20 kHz 8 A_{RMS} 300 W	технические характеристики выхода мотора (выходное напряжение, выходная частота, номинальный ток, номинальная выходная мощность)
T_{AMB}: max. 50 °C	Температура окружающей среды (T_{AMB})
IP20 PD2	Степень защиты, степень загрязнения
MAC-ID: XF1 IN XX-XX-XX-XX-XX-XX	Первый MAC-адрес устройства для связи RTE XF1 IN, представленный также в виде штрих-кода
R-R-FTO-KC-2018-1092	Сертификат KC Mark (знак технического контроля для Кореи)
01/205/5696.00/19	Номер сертификата TÜV
Datamatrix-Code, 123456789AB	Код изделия в виде кода DataMatrix и 11-значного буквенно-числового кода
Festo SE & Co. KG	Производитель
DE-73734 Esslingen	Адрес производителя
Made in Germany	Страна происхождения: Германия

Табл. 3: Надпись на изделии (пример)

Предупредительный знак на передней стороне изделия

На передней стороне изделия размещен следующий предупредительный знак (пример: CMMT-ST-...-EC):



1 Внимание! Горячая поверхность

Рис. 1: Предупредительный знак на передней стороне изделия

Общее пояснение	Пояснение для CMMT-ST
Внимание! Горячая поверхность	Металлические части корпуса устройства при эксплуатации могут нагреваться до высоких температур.

Табл. 4: Значение предупредительного знака

1.5 Указанные стандарты

Состояние издания		
EN ISO 13849-1:2015		EN 61800-2:2015
EN ISO 14118:2018-02		EN 61800-5-1:2007+A1:2017
EN 60204-1:2018-09		EN 61800-5-2:2017
EN 60715:2017-11		EN 62061:2005+AC:2010+A1:2013+A2:2015
EN 61508 Parts 1-7:2010		–

Табл. 5: Указанные в документе стандарты

2 Безопасность

2.1 Инструкции по безопасности

Общие инструкции по безопасности

– Монтаж и подключение должны проводиться только квалифицированным персоналом.
– Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
– Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
– Не проводите ремонт изделия. В случае неисправности сразу замените изделие.
– Обращайте внимание на маркировку изделия.
– Устройство может создавать высокочастотные помехи, в связи с чем при использовании в жилой зоне могут потребоваться меры защиты от помех.
– Учитывайте окружающие условия в месте применения изделия.

Несоблюдение условий окружающей среды и подключения может привести к нарушениям в работе и к потере функции обеспечения безопасности.
- Разъемы категорически запрещается отсоединять или подключать под напряжением.
- Установите изделие в подходящий шкаф управления. Шкаф управления должен иметь степень защиты не ниже IP54.
- Перед вводом в эксплуатацию обеспечьте, чтобы результирующие перемещения подсоединенных исполнительных механизмов не представляли опасности для людей.
- При вводе в эксплуатацию: систематически проверяйте все функции управления и интерфейс связи и сигналов между системой управления и контроллером сервопривода.
- Храните документацию в течение всего жизненного цикла изделия.

В случае ущерба, возникшего по причине несанкционированного вмешательства или использования изделия не по назначению, выставление производителю претензий по гарантии и возмещению ущерба исключается.
В случае ущерба, возникшего по причине использования не одобренного производителем программного обеспечения или прошивки устройства, выставление производителю претензий по гарантии и возмещению ущерба исключается.

Инструкции по безопасности для вспомогательных функций безопасности

Пригодность для конкретных случаев эксплуатации можно определить только после оценки других элементов всей системы.
Проведите анализ и валидацию функции обеспечения безопасности для всей установки/системы.
Необходимо регулярно проверять работоспособность функций обеспечения безопасности. Эксплуатирующая организация несет ответственность за выбор типа и периодичности проверок в указанный промежуток времени. Проверка должна выполняться таким образом, чтобы можно было подтвердить безупречное функционирование защитных устройств при взаимодействии всех элементов. Периодичность циклической проверки ➔ 14.1 Технические характеристики средств безопасности.
Перед первым вводом в эксплуатацию подключите управляющие входы вспомогательной функции безопасности STO. Вспомогательная функция безопасности STO доступна без дополнительной параметризации.

2.2 Использование по назначению

Контроллер сервопривода CMMT-ST предназначен для питания и регулирования шагового мотора или мотора постоянного тока с электронным коммутатором. Встроенная электроника обеспечивает регулирование крутящего момента (тока), частоты вращения и положения.
Применение разрешено только:
- в технически безупречном состоянии,
- в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений,
- в рамках предельных значений, заданных техническими характеристиками изделия ➔ Технические характеристики,
- в сфере промышленности.

Несоблюдение условий окружающей среды и подключения может привести к нарушениям в работе и к потере функции обеспечения безопасности, а также нежелательному перемещению подключенных исполнительных элементов.
CMMT-ST-...-S0 поддерживает следующие вспомогательные функции безопасности согласно EN 61800-5-2:
- Безопасное выключение крутящего момента (STO/Safe torque off)
- Безопасная остановка 1 с контролем времени (SS1-t/Safe stop 1 time controlled), реализуется только с помощью специального предохранительного коммутационного устройства и специального подключения контроллера сервопривода

Вспомогательная функция безопасности STO предназначена для отключения крутящего момента подсоединенного двигателя и предотвращает внезапный повторный пуск мотора.
Вспомогательная функция безопасности SS1-t предназначена для быстрой остановки с последующим отключением крутящего момента.
Необходимо учитывать стойкую к перекрестным замыканиями электропроводку согласно EN ISO 13849-1.

2.2.1 Область применения

Устройство предназначено для использования в сфере промышленности.
Вспомогательные функции безопасности должны использоваться только для таких вариантов применения, для которых достаточно указанных параметров безопасности ➔ Технические характеристики.

2.2.2 Допустимые элементы

Питание нагрузки и логики должно соответствовать требованиям EN 60204-1 (Protective extra-low voltage, PELV).

Поддерживаемые моторы
- Шаговые моторы
- электродвигатели постоянного тока с электронным коммутатором

Контроллер сервопривода поддерживает моторы как со встроенным удерживающим тормозом, так и без (пружинный тормоз с электрической активацией). Включение удерживающего тормоза происходит автоматически с использованием разблокировки регулятора сервопривода. Концепция управления основывается на предположении, что уже остановленный привод удерживается. Управление не предназначено для торможения подвижного привода. Торможение подвижного привода может приводить к ускоренному износу тормозов.

Конфигурация мотора	Поведение после отмены разблокировки регулятора
Мотор без удерживающего тормоза	Привод свободно перемещается.
Мотор с удерживающим тормозом	Удерживающий тормоз смыкается и удерживает мотор и привод в необходимой позиции.

Табл. 6: Пример: отмена разблокировки регулятора

Удерживающий тормоз должен быть рассчитан на поддерживаемый момент нагрузки. Подробная информация по управлению удерживающим тормозом ➔ Онлайновая справка по плагину CMMT-ST.

Поддерживаемые датчики:
- Энкодер BiSS-C
- Инкрементный энкодер

Дополнительная информация ➔ www.festo.com/catalogue.

2.3 Предполагаемые варианты неправильного использования

Предполагаемые варианты неправильного использования для вспомогательной функции безопасности STO
- Применение с выходом за предельные значения изделия, заданные техническими характеристиками
- Шунтирование функции обеспечения безопасности
- Перекрестная схема электропроводки для передачи ответных сообщений диагностики в случае более чем 10 регуляторов сервоприводов. Это действительно для всех совместно подсоединенных проводами устройств, независимо от типа устройства.
- Ошибки в перекрестном соединении пассивных контактов диагностики и активных выходов диагностики приводят к неправильным ответным сообщениям диагностики. Поэтому в случае перекрестной схемы необходимо особое внимание. Подсоединяйте устройства только так, как описано далее. Все устройства с активным выходом диагностики, например, CMMT-AS, всегда должны подключаться параллельно как группа. Соедините результирующий сигнал активных выходов диагностики с первым CMMT-ST. Подключите пассивные контакты диагностики последовательно как группу, а последний пассивный контакт диагностики для анализа диагностической информации подсоедините напрямую к безопасному устройству управления.
- Использование контакта диагностики STA для переключения функции обеспечения безопасности.
  Контакт диагностики STA запрещается использовать, например , для непосредственного размыкания тормозов.
  Контакт диагностики STA не является частью защитной цепи. Контакт диагностики STA служит для улучшения степени охвата диагностикой соответствующей вспомогательной функции безопасности. Контакт диагностики STA должен использоваться только в сочетании с соответствующими безопасными сигналами управления (логическая операция И) и безопасным контролем времени в предохранительном коммутационном устройстве для переключения других критически важных для безопасности функций.
- Используемое предохранительное коммутационное устройство при уровне Low подает ток большей величины, чем допустимо (превышение макс. допустимого входного тока для уровня Low на STO-A/B ➔ Табл. 51 Управляющие входы #STO-A и #STO-B на [X1A]). Поэтому запрос вспомогательной функции безопасности не может быть распознан устройством.
- Использование вспомогательной функции безопасности STO без внешних мер для направляющих реек линейных приводов, на которые действуют внешние моменты.
  При действии внешних моментов на направляющую рейку привода одной только вспомогательной функции безопасности STO недостаточно для безопасной остановки привода. Во избежание опасных перемещений направляющей рейки привода требуется принятие дополнительных мер, например, применение механического тормоза.
- Эксплуатация электромоторов постоянного тока с электронным коммутатором, для которых требуется соответствие классу безопасности SIL 3, кат. 3, Pl e, без анализа контакта диагностики STA.
- Эксплуатация подключенного мотора без ограждающей (опасной) зоны, закрытой подходящими средствами.
  Пользователю запрещено проникать в опасную зону без активации функции обеспечения безопасности.
- Вспомогательная функция безопасности STO не защищает от удара электротоком, она обеспечивает защиту только от опасных перемещений.
- Вспомогательная функция безопасности STO не может воспрепятствовать выходу из строя вспомогательных функций, не относящихся к безопасности, например, профиля торможения для функции SS1-t или контроля температуры устройства.

2.4 Квалификация специалистов

К подключению и вводу в эксплуатацию изделия допускаются только имеющие соответствующую квалификацию в области электротехники лица, которые успешно изучили:
- правила подключения, эксплуатации и технического обслуживания электрических систем управления
- действующие предписания по эксплуатации систем производственной безопасности

К работам на технических системах безопасности допускаются только уполномоченные специалисты, обладающие необходимой квалификацией в области техники безопасности.

2.5 Обозначение CE

Изделие отмечено знаком CE.
Директивы ЕС и стандарты, относящиеся к данному изделию, указаны в Декларации о соответствии ➔ www.festo.com/sp.

2.6 Сертификация технических средств безопасности

Изделие представляет собой элемент обеспечения безопасности согласно Директиве по машинному оборудованию. Ориентированные на безопасность стандарты и контрольные параметры, которым соответствует изделие ➔ 14.1 Технические характеристики средств безопасности. Следует учитывать, что соблюдение указанных стандартов ограничивается устройством CMMT-ST-...-S0.

2.7 Сертификация UL/CSA

Технические характеристики и окружающие условия для соблюдения условий сертификации Underwriters Laboratories Inc. (UL) для США и Канады могут отличатся.
Отличающиеся значения ➔ 14.5 Технические характеристики для сертификации UL/CSA.

3 Дополнительная информация

- По техническим вопросам обращайтесь к контактному лицу компании Festo в вашем регионе ➔ www.festo.com.
- Монтажный набор и запасные части ➔ www.festo.com/catalogue.

i

Прошивка, программное обеспечение или файлы конфигурации ➔ www.festo.com/sp.

4 Описание продукта

4.1 Комплект поставки

Элемент	Количество
Контроллер сервопривода CMMT-ST-...	1
Набор штекеров NEKM-C-22	1
Клемма монтажной рейки (в сборе)	1
Руководство по эксплуатации CMMT-ST-...	1

Табл. 7: Комплект поставки

i

Текущая информация о принадлежностях ➔ www.festo.com/catalogue.

4.2 Структура системы

Контроллер сервопривода CMMT-ST представляет собой 1-координатный контроллер сервопривода для управления шаговым мотором или мотором постоянного тока с электронным коммутатором с подключенными механическими элементами, например координатным приводом Festo. Управление устройством выполняется через вышестоящий контроллер в зависимости от исполнения изделия по протоколу шины EtherCAT, EtherNet/IP или PROFINET через интерфейс Real-Time Ethernet.
Параметризация через ПК может выполняться на выбор: через интерфейс Real-Time Ethernet или через отдельный интерфейс Standard Ethernet.
Устройство является контроллером низкого напряжения. Подача напряжения нагрузки и питания логики выполняется посредством блока питания PELV.

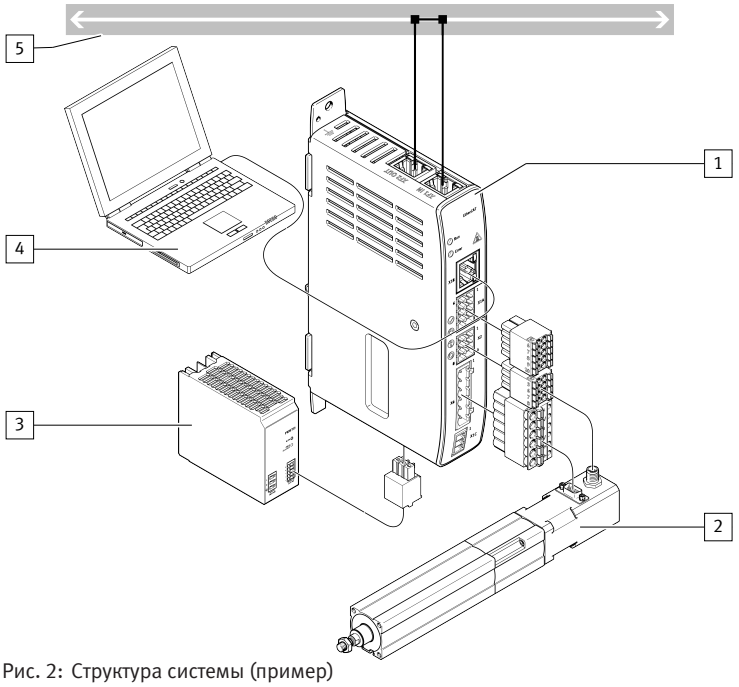


Рис. 2: Структура системы (пример)

1 Контроллер сервопривода CMMT-ST
2 Шаговый мотор или электромотор постоянного тока с электронным коммутатором с приводом
3 Блок(и) питания для подачи напряжения логики и нагрузки (PELV)
4 ПК с разъемом Ethernet для параметризации
5 Шина/сеть

4.2.1 Обзор средств подключения

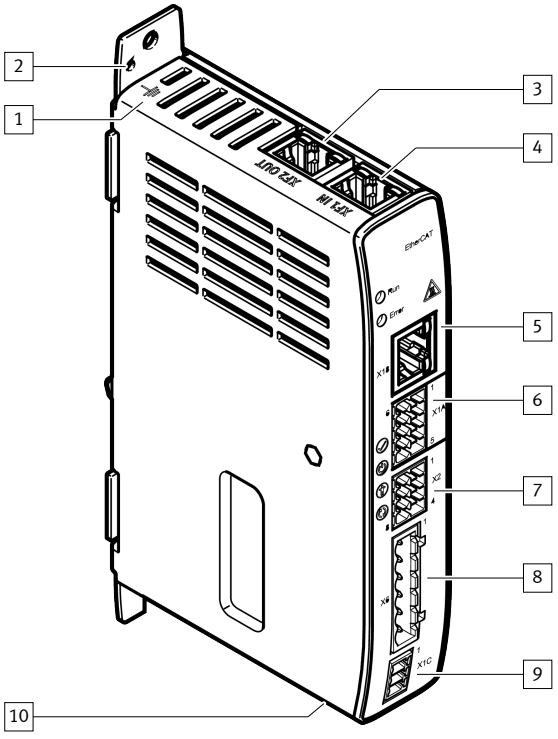


Рис. 3: Разъемы CMMT-ST (пример CMMT-ST-C8-1C-EC)

1 Маркировка функционального заземления
2 Разъем для функционального заземления
3 [XF2 OUT] Интерфейс RTE, порт 2
4 [XF1 IN] Интерфейс RTE, порт 1
5 [X18] Standard Ethernet
6 [X1A] Интерфейс входов/выходов
7 [X2] Разъем датчика
8 [X6] Разъем двигателя
9 [X1C] Разъем для датчика начала отсчета или концевого выключателя
10 [X9] Напряжение нагрузки и напряжения логики (на нижней стороне)

4.3 Вспомогательные функции безопасности

4.3.1 Принцип действия и применение

Контроллер сервопривода CMMT-ST-...-S0 обладает следующими характеристиками безопасности:
- Безопасное выключение крутящего момента (STO/Safe torque off)
- Безопасная остановка 1 с контролем времени (SS1-t/Safe stop 1 time controlled) при использовании специального внешнего предохранительного коммутационного устройства и специального подключения регулятора сервопривода
- Контакт диагностики STA для обратной связи с активной вспомогательной функцией безопасности STO

4.3.2 Вспомогательная функция безопасности STO

Принцип действия и применение STO

Вспомогательная функция безопасности STO вызывает отключение питания задающего устройства для силовых полупроводников и тем самым предотвращает перенос необходимой мотору энергии силовым выходным каскадом.
При активной вспомогательной функции безопасности STO энергоснабжение привода гарантированно прерывается. Привод не может создавать крутящий момент и, следовательно, вызывать опасные перемещения.
При наличии вертикально перемещаемой нагрузки или других внешних усилий предусмотрены дополнительные меры безопасного предотвращения перемещения (например, механические фиксаторы). В состоянии STO контроль позиции состояния покоя не осуществляется.
Остановка машины должна быть направлена на поддержание уровня безопасности и обеспечиваться соответствующим образом. Это относится, прежде всего, к вертикальным приводам без самотормозящихся механических элементов, узла фиксации или уравновешивания.

Запрос STO

Запрос вспомогательной функции безопасности STO выполняется по 2-канальной связи; для этого управляющее напряжение на обоих управляющих входах #STO-A и #STO-B одновременно отключается.
Сигналы входов #STO-A/B характеризуются низкой активностью (low) и поэтому обозначаются #.
Безопасное состояние в соответствии с требованиями вспомогательной функции безопасности STO достигается при отключении всех катушек электромотор и невозможности протекания тока.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рывки при отказе выходного каскада.

Отказ выходного каскада устройства при активной вспомогательной функции безопасности STO может привести к рывкам привода из-за ограниченного перемещения ротора с остановками. Максимальный угол поворота/длина пути соответствует расстоянию между двумя соседними обмотками используемого мотора.
- Учитывайте такое поведение при расчете функции безопасности установки.

По требованию вспомогательной функции безопасности STO и по его завершении должна быть произведена функциональная деблокировка регулятора.

Обратная связь через контакт диагностики STA

Через контакт диагностики STA может может передаваться информация о состоянии вспомогательной функции безопасности STO предохранительному коммутационному устройству.
Если для эксплуатации электромоторов постоянного тока с электронным коммутатором требуется соответствие классу безопасности SIL 3, кат. 3, Pl e, анализ контакта диагностики STA также необходим.
Обратная связь диагностики STA реализована в виде беспотенциального контакта (оптрона). Контакт диагностики STA замыкается только в том случае (проводит ток), если обращение к STO выполняется по 2 каналам через управляющие входы #STO-A и #STO-B. Если контакт замкнут (проводит ток), то состояние STO достигнуто (безопасное состояние).

#STO-A	#STO-B	STA-C1/C2
Уровень Low	Уровень Low	Контакт диагностики замкнут (низкоомный)
Уровень Low	Уровень High	Контакт диагностики разомкнут (высокоомный)
Уровень High	Уровень Low	
Уровень High	Уровень High	

Табл. 8: Состояние контакта диагностики STA

Если обращение к вспомогательной функции безопасности STO не происходит, но при этом по обоим каналам (#STO-A и #STO-B) одновременно срабатывают защитные функции, например , при слишком высоком напряжении на #STO-A и #STO-B, то внутренние защитные функции отключают каналы так же, как и при обращении к STO, при этом контакт диагностики STA замыкается (сигнал безопасного состояния).
Рекомендация: предохранительное коммутационное устройство должно проверять состояние контакта диагностики при каждом запросе STO. При этом состояние STA должно изменяться согласно таблицелогики. Сигналы #STO-A и #STO-B могут циклически тестироваться предохранительным коммутационным устройством при уровне High тестовыми импульсами Low, а при уровне Low тестовыми импульсами High в пределах, обозначенных в спецификации ➔ 4.3.5 Предохранительное коммутационное устройство.
Контакт диагностики STA не анализируется с точки зрения технических средств безопасности.

4.3.3 Вспомогательная функция безопасности SS1

Вместе со специальным предохранительным коммутационным устройством может быть реализовано следующее исполнение:
- Безопасная остановка с контролем времени (SS1-t/Safe stop 1 time controlled); запуск задержки мотора и после соответствующей конкретному применению задержки времени – вспомогательная функция безопасности STO

Вспомогательная функция безопасности SS1 ➔ Руководство вспомогательная функция безопасности

4.3.4 Исключение неисправностей

Предусмотрены особые меры предотвращения ошибок при соединении:
- исключение неисправностей в схеме электропроводки согласно EN 61800-5-2
- контроль выходов реле безопасности и схемы электропроводки до регулятора сервопривода с помощью реле безопасности

4.3.5 Предохранительное коммутационное устройство

Используйте реле безопасности со следующими характеристиками:
- 2-канальные выходы с
  - распознаванием перекрестных замыканий
  - требуемым выходным током (также для STO)
- Анализ контакта диагностики регулятора сервопривода

Реле безопасности с тестовыми импульсами могут применяться со следующими ограничениями:
- тестовые импульсы High длиной максимум 1 мс
- тестовые импульсы Low длиной максимум 1 мс
- Тестовые импульсы не одновременны/перекрывают друг друга на #STO-A/B

5 Транспортировка и хранение

- При транспортировке и хранении защищайте изделие от указанных ниже недопустимых воздействий. К недопустимым воздействиям относятся, например:
  - механические нагрузки
  - недопустимые температуры
  - влажность
  - агрессивные среды
- Храните и транспортируйте изделие в оригинальной упаковке или встроенным в распределительный шкаф. Оригинальная упаковка обеспечивает достаточную защиту от обычных воздействий.

6 Монтаж

Размеры

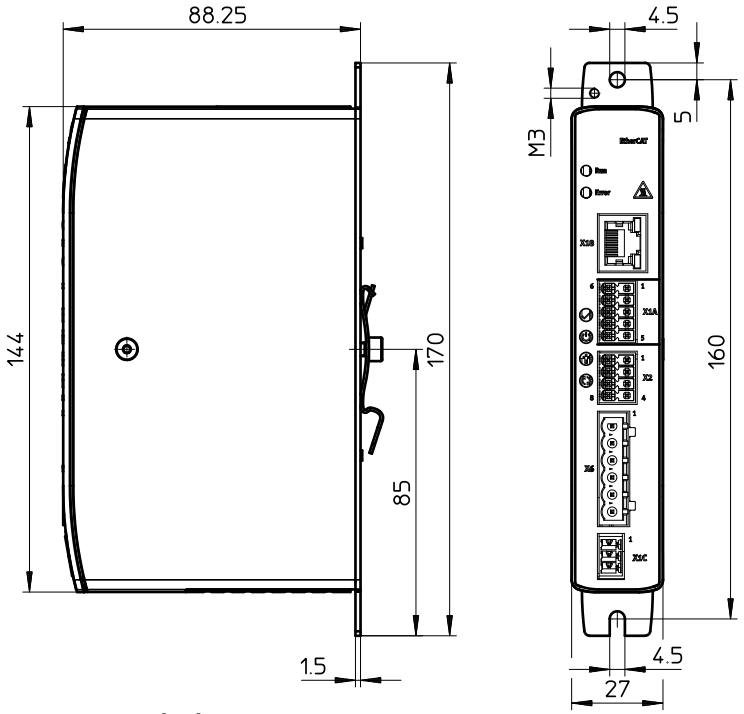


Рис. 4: Размеры [мм]

6.1 Отступы при монтаже

Контроллеры сервоприводов серии CMMT-ST можно устанавливать в ряд.
Если значение эффективного выходного тока › 4,5 А, отступы при монтаже могут потребоваться с обеих сторон, чтобы тепло, возникающее при работе, отводилось достаточным потоком воздуха.
Подробная информация по необходимым отступам при монтаже и возможному снижению уровня мощности в зависимости от температуры окружающей среды – см. ➔ Рис. 8
Отступы при монтаже для типичных значений выходного тока и температуры окружающей среды приводятся в таблице ниже.

Примеры	Температура окружающей среды при эксплуатации		
	30 °C	40 °C	50 °C
Длительный установившийся выходной ток в управляемом режиме [A]	Отступы при монтаже		
4	0 мм	0 мм	0 мм
5			3 мм
6			10 мм
7		3 мм	недопустимо
8		15 мм	

Табл. 9: Требуемые отступы при монтаже (примеры)

6.2 Монтаж

Предписания по монтажу

- Всегда монтируйте устройство вертикально в распределительном шкафу (кабель питания [X9] снизу).
- Соблюдайте минимальный отступ и свободное пространство при монтаже, чтобы обеспечить прохождение достаточного потока воздуха. Поток воздуха в распределительном шкафу должен проходить через устройство беспрепятственно снизу вверх. Подробная информация по необходимым отступам при монтаже и возможному снижению уровня мощности в зависимости от температуры окружающей среды см. ➔ Рис. 8.
- Для кабельного подключения учитывайте необходимое свободное пространство (соединительные кабели устройства подводятся сверху, снизу и спереди).
- Вблизи устройства нельзя монтировать элементы, чувствительные к температуре. Устройство в процессе эксплуатации может стать очень горячим (температура отключения контроля температуры ➔ технические характеристики).
- При монтаже на монтажную рейку: используйте монтажную рейку TH 35-7.5 или TH 35-15 согласно EN 60715.
- При монтаже на заднюю стенку распределительного шкафа: прикрутить устройство вертикально и вровень с монтажной поверхностью.

Установка клеммы монтажной рейки

- Если клемма монтажной рейки не установлена, прикрутите ее при помощи оригинального винта с тыльной стороны.

Монтаж на монтажную рейку

1. Зацепите устройство за монтажную рейку сверху, воспользовавшись верхним крючком клеммы.
2. Прижмите нижнюю часть устройства к монтажной рейке до щелчка.

Монтаж на стену

В задней стенке устройства вверху имеется отверстие, а внизу — паз. Через отверстие и паз устройство привинчивается вертикально и ровно относительно монтажной поверхности.

1. Если с обратной стороны установлена клемма монтажной рейки, ее следует демонтировать.
2. Закрепите контроллер сервопривода на задней стенке распределительного шкафа, соблюдая предписания по монтажу и пользуясь специальными винтами.

7 Подключение

7.1 Безопасность

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога в результате контакта с горячей поверхностью корпуса.
Металлические части корпуса при эксплуатации могут нагреваться до высоких температур.
Контакт с металлическими частями корпуса может привести к ожогам.

- Не прикасайтесь к металлическим частям корпуса.
- После отключения электропитания дождитесь, когда устройство остынет до комнатной температуры.

Указания по работе с функцией обеспечения безопасности

ПРИМЕЧАНИЕ

Проводите проверку функций обеспечения безопасности для завершения подключения и после внесения любого изменения в подключение.

Перед подключением значимых для системы безопасности входов и выходов дополнительно учитывайте следующее:

- Соблюдайте все указанные требования, например:
  - окружающая зона (ЭМС),
  - подача напряжения логики и нагрузки,
  - ответная часть разъема,
  - соединительные кабели,
  - перекрестная схема электропроводки

  Дополнительная информация ➔ Руководство Монтаж, Подключение.
- Максимально допустимая длина кабеля между предохранительным коммутационным устройством и штекерным разъемом интерфейса входов/выходов (I/O) составляет 25 м.
- При подключении выполняйте требования EN 60204-1 по использованию блоков питания PELV. В случае неисправности напряжение не должно быть больше 60 В пост. тока. Предохранительное коммутационное устройство в случае неисправности должно отключить свои выходы.
- Для предохранительного коммутационного устройства и питания логики CMMT-ST следует использовать блок питания PELV, при этом контакты GND (0 В) обоих блоков питания должны быть соединены между собой. Питание устройства и питание входов STO должно быть соединено с одним и тем же потенциалом GND.
- Укладывайте электропроводку между предохранительным коммутационным устройством и интерфейсом I/O контроллера сервопривода так, чтобы исключить вероятность короткого замыкания между проводниками или относительно 24 В, а также перекрестное замыкание ➔ EN 61800-5-2, приложение D.3.1. В противном случае предохранительное коммутационное устройство должно иметь функцию обнаружения перекрестного замыкания и в случае неисправности отключать сигналы управления по 2 каналам.
- Используйте только специальные ответные разъемы и кабели ➔ Руководство Монтаж, Подключение. Для многожильных кабелей следует использовать кабельные зажимы.
- Не допускайте токопроводящих загрязнений между соседними контактными штифтами.
- Убедитесь в том, что исключена возможность применения перемычек и т. п. параллельно защитной схеме, например, путем использования максимального сечения жил или специальных кабельных зажимов с пластмассовым корпусом.
- Для перекрестной схемы электропроводки значимых для системы безопасности входов используйте сдвоенные кабельные зажимы. При перекрестном подключении контактов диагностики STA разрешается соединять в перекрестной схеме не более 10 устройств ➔ Руководство Монтаж, Подключение.
- Предохранительное коммутационное устройство и его входы и выходы должны иметь достаточные характеристики согласно требуемой классификации безопасности для необходимой в данном случае функции обеспечения безопасности.
- Подключите управляющие входы к 2-канальному предохранительному коммутационному устройству.
- Если требуется проанализировать обратную связь STA применяемой вспомогательной функции безопасности STO: подсоедините контакт диагностики непосредственно к предохранительному коммутационному устройству. Параллельное подключение контактов диагностики недопустимо, поскольку в этом случае устройство с активной вспомогательной функцией безопасности будет сигнализировать о безопасном состоянии всех устройств.
- То, должен ли анализироваться контакт диагностики, зависит от типа подключенного мотора и требуемого класса безопасности.
- Если в комплексе устройств выполняется перекрестное подключение контактов диагностики: подсоедините контакты диагностики последовательно.

Базовая концепция подключения

- Датчики безопасности, например, выключатель аварийной остановки, защитная фоторелейная завеса, выводятся на предохранительное коммутационное устройство (или ПЛК безопасности).
- Предохранительное коммутационное устройство запрашивает вспомогательную функцию безопасности 2-канально на контроллере сервопривода и анализирует сигналы обратной связи STA.

7.2 Подключение с соблюдением требований по ЭМС

i

Подключение без учета требований по ЭМС может привести к помехам при передаче сигналов по кабелям энкодера, мотора или кабелям связи.

Длина кабелей и экран кабеля

- Пользуйтесь только специальными кабелями, которые соответствуют нормативным требованиям EN 60204-1.
- Соблюдайте максимально допустимую длину кабеля.

Соединение		Макс. длина кабеля [м]	Экран кабеля
[X1A]	Входы/выходы для вышестоящего ПЛК	25	не обязательно
[X1C]	Входы/выходы датчика начала отсчета/концевого выключателя	25	
[X2]	Датчик	25[1)]	не обязательно, однако скручены попарно[2)]
[X6]	Фазовый разъем мотора	25	не обязательно, однако скручены попарно[2)]
[X9]	Подача питания логики и напряжения нагрузки	30	не обязательно
[X18]	Standard Ethernet	30	двойное экранирование (CAT 5)
[XF1 IN]	RTE (порт 1)		
[XF2 OUT]	RTE (порт 2)		

1) Учитывайте максимально допустимую длину кабеля используемого датчика.
2) Можно использовать экранированные кабели Festo. Экран должен прикрепляться только на стороне мотора.

Табл. 10: Длина кабелей и экран кабеля

Укладка кабелей

Соблюдайте общие директивы по соответствующему требованиям ЭМС подключению, например:

- Не укладывайте сигнальные кабели параллельно силовым кабелям.
- Соблюдайте требуемые минимальные расстояния от сигнальных кабелей до силовых в зависимости от условий подключения. Сигнальные кабели должны прокладываться как можно дальше от силовых кабелей.
- По возможности не допускайте пересечения сигнальных кабелей с силовыми или же выполняйте пересечения только под углом 90°.

Кабель энкодера является, например, сигнальным кабелем, а кабель мотора – силовым кабелем. Поэтому такие кабели должны укладываться раздельно.

7.3 Пример подключения

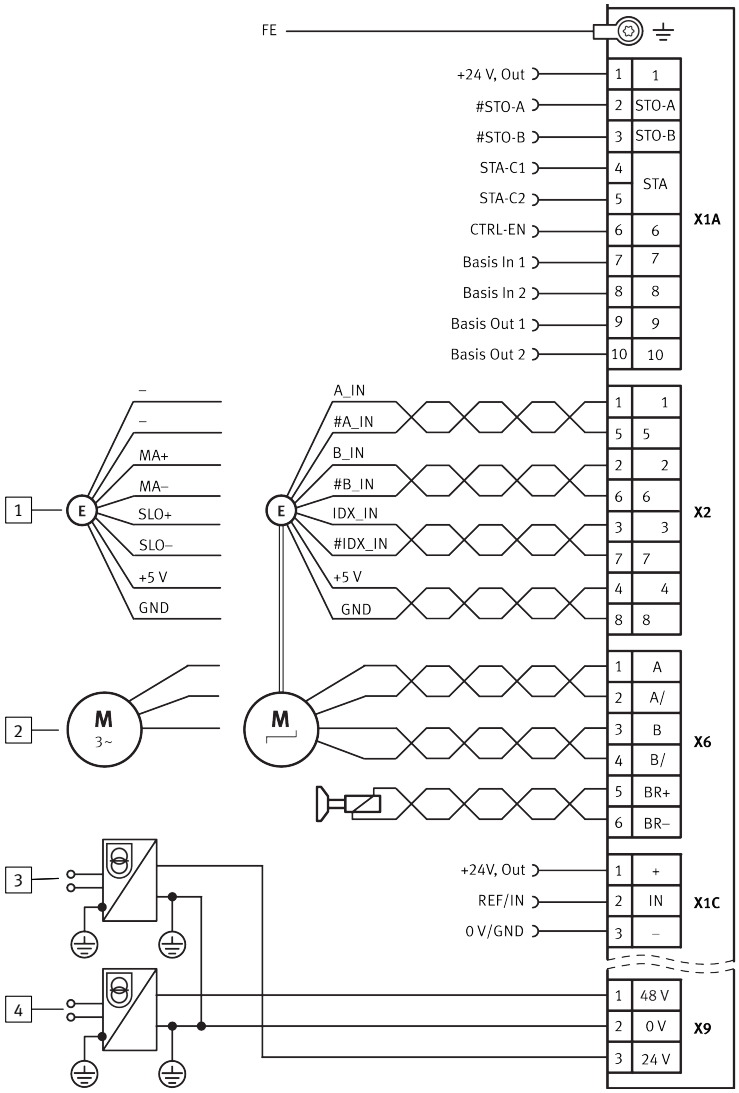


Рис. 5: Пример подключения

1 Датчик BiSS-C или инкрементный датчик
2 Мотор постоянного тока с электронным коммутатором или шаговый Мотор
3 Блок питания PELV для электропитания логики (24 В)
4 Блок питания PELV для подачи напряжения нагрузки (24 В ... 48 В)

Пример подключения STO

Вспомогательная функция безопасности STO (безопасное выключение крутящего момента) запускается на примере через устройство ввода для запроса безопасности (например, защитную фоторелейную завесу).

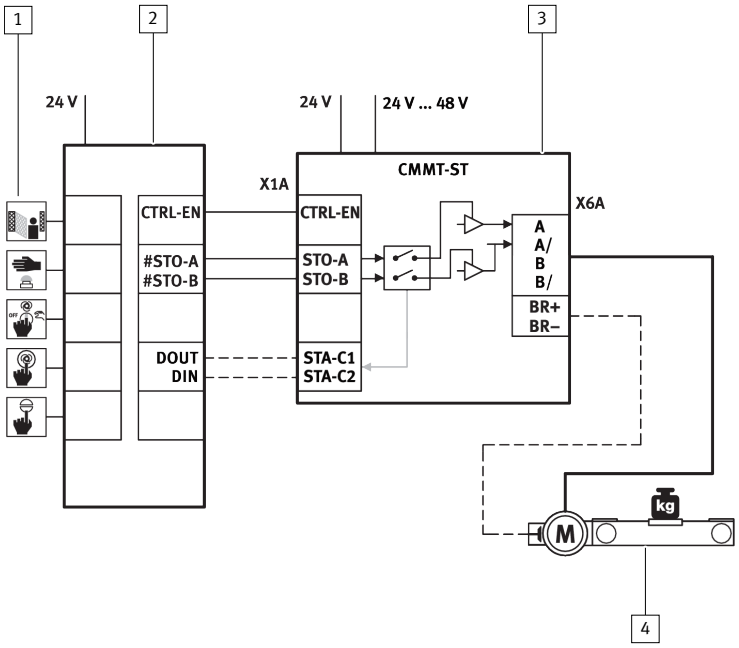


Рис. 6: Пример схемы переключения STO

1 Устройство ввода для запроса безопасности (например, защитная фоторелейная завеса)
2 Предохранительное коммутационное устройство
3 Регулятор сервопривода
4 Направляющая рейка привода

Примечания к примеру схемы переключения

Запрос безопасности перенаправляется 2-канально через входы #STO-A и #STO-B на разъеме [X1A] к регулятору сервопривода. Этот запрос безопасности приводит к 2-канальному отключению питания задающего устройства силового выходного каскада регулятора сервопривода.

Предохранительное коммутационное устройство через контакт диагностики STA может контролировать, достигнуто ли безопасное состояние для вспомогательной функции безопасности STO.

Представленная проводка CTRL-EN для вспомогательной функции безопасности STO не требуется.

7.4 Интерфейсы

Соблюдайте требования к ответной части разъема ➔ Руководство Монтаж, Подключение.

7.4.1 [X1A], входы и выходы для вышестоящего ПЛК

Интерфейс входов/выходов [X1A] находится на передней стороне устройства. Данный интерфейс предлагает:

- 2 свободно конфигурируемых цифровых выхода (настраиваемая логика переключения, логика PNP или NPN);
- 2 свободно конфигурируемых цифровых входа (настраиваемая логика переключения, логика PNP или NPN);
- 1 цифровой вход для функций деблокировки выходного каскада и Reset Error; использование этой функции настраивается через плагин (настраиваемая логика переключения, логика PNP или NPN);
- 2 входа для подключения вспомогательной функции безопасности STO (#STO-A, #STO-B);
- 2 контакта для подключения контакта диагностики вспомогательной функция безопасности STO (STA-C1, STA-C2).

Подробная информация по подключению вспомогательной функции безопасности изделия содержится в ➔ Руководство вспомогательная функция безопасности ➔ 1.2 Параллельно действующая документация.

Функциональные входы и выходы этого интерфейса I/O служат, например, для связи с вышестоящим ПЛК. Устройства, подключенные к CMMT-ST, должны обладать той же логикой переключения (PNP/NPN). Конфигурирование

Логика PNP и NPN

- Логика PNP означает, что выполняется переключение потенциала.
- Логика NPN означает, что выполняется переключение массы.

Онлайновая справкаТребуемая логика задается через плагин CMMT-ST ➔ Онлайновая справка по CMMT-ST.

Сигнал	Уровень	Вход	Выход
логич. 0	0 В	внутри через стягивающий (Pull Down) резистор	внутри через стягивающий (Pull Down) резистор
логич. 1	24 В	–	через драйвер High-Side (подача тока)

Табл. 11: Логика PNP

Сигнал	Уровень	Вход	Выход
логич. 0	24 В	внутри через подтягивающий (Pull Up) резистор	внутри через подтягивающий (Pull Up) резистор
логич. 1	0 В	–	через драйвер Low-Side (прием тока)

Табл. 12: Логика NPN

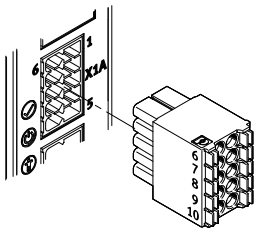
[X1A]	Контакт	Функция	Описание	Обозначение ответной части разъема
	1	+ 24 V, Out	Выход + 24 В пост. тока (защита предохранителем)	1
	2	#STO-A	Управляющий вход Safe torque off, канал A	STO-A
	3	#STO-B	Управляющий вход Safe torque off, канал B	STO-B
	4	STA-C1	Контакт диагностики STA Safe torque off acknowledge	STA
	5	STA-C2		
	6	CTRL-EN	Деблокировка выходного каскада/квитировать ошибку	6
	7	Basis In 01	Конфигурируемый вход	7
	8	Basis In 02	Конфигурируемый вход	8
	9	Basis Out 01	Конфигурируемый выход	9
	10	Basis Out 02	Конфигурируемый выход	10

Табл. 13: Входы и выходы для вышестоящего ПЛК

Настройка входов и выходов выполняется через плагин CMMT-ST ➔ Онлайн-новая справка по CMMT-ST.
Сигналы входов STO-A/B характеризуются низкой активностью (low) и поэтому обозначаются #.

Требования к кабелю	
Экранирование	Не обязательно
Мин. сечение провода, включая кабельный зажим с пластмассовым корпусом[1)]	0,2 мм²
Макс. сечение провода, включая кабельный зажим с пластмассовым корпусом	1,5 мм²
Макс. длина	25 м

1) Мин. используемое сечение кабеля должно соответствовать току. При использовании гибких многожильных кабелей с кабельными зажимами с пластмассовым корпусом допускается минимальное сечение 0,14 мм².

Табл. 14: Требования к кабелю

7.4.2 [X1C], датчик начала отсчета/концевой выключатель

Разъем [X1C] находится на передней стороне устройства и служит для подключения датчика начала отсчета или концевого выключателя. Логика переключения входа настраивается (логика PNP или NPN).

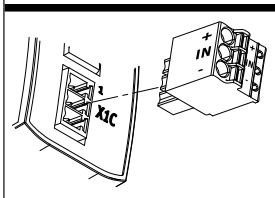
[X1C]	Контакт	Функция	Описание	Обозначение ответной части разъема
	1	+24 V, Out	Выход + 24 В пост. тока (защита предохранителем)	+
	2	REF/IN	Опорный сигнал/сигнал концевого датчика	IN
	3	0 V/GND	Опорный потенциал датчика начала отсчета	-

Табл. 15: Разъем для датчика начала отсчета/концевого выключателя

Требования к кабелю	
Экранирование	Не обязательно
Мин. сечение провода, включая кабельный зажим с пластмассовым корпусом[1)]	0,14 мм²
Макс. сечение провода, включая кабельный зажим с пластмассовым корпусом	1,5 мм²
Макс. длина	25 м

1) Мин. используемое сечение кабеля должно соответствовать току.

Табл. 16: Требования к кабелю

7.4.3 [X2], интерфейс датчика

Интерфейс датчика [X2] находится на передней стороне устройства. Этот интерфейс используется для связи с датчиком. Сигналы датчика принимаются, и на датчик подается напряжение.

Поддерживаются следующие датчики:

- Инкрементные датчики с сигналами AB (квадратурные энкодеры)
- Абсолютный энкодер с поддержкой протокола BiSS-C

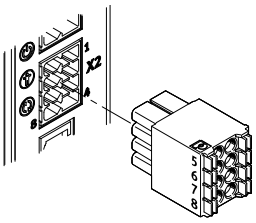
[X2]	Контакт	Функция	Описание	Обозначение ответной части разъема
	1	A_IN	Вход A-сигнала	1
	2	B_IN	Вход B-сигнала	2
	3	IDX_IN	Вход индексного сигнала	3
	4	+5 В	Питание датчика 5 В	4
	5	#A_IN	Вход A-сигнала, инвертированный	5
	6	#B_IN	Вход B-сигнала, инвертированный	6
	7	#IDX_IN	Вход индексного сигнала, инвертированный	7
	8	GND	Опорный потенциал питания датчика	8

Табл. 17: Инкрементные датчики с сигналами AB (квадратурные энкодеры)

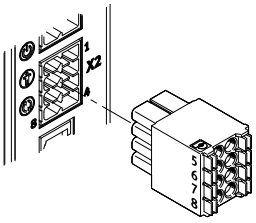
[X2]	Контакт	Функция	Описание	Обозначение ответной части разъема
	1	–	–	1
	2	MA+	Тактовый кабель BiSS-C, выход	2
	3	SLO+	Кабель данных BiSS-C, вход	3
	4	+5 В	Питание датчика 5 В	4
	5	–	–	5
	6	MA–	Тактовый кабель BiSS-C, выход, инвертированный	6
	7	SLO–	Кабель данных BiSS-C, вход, инвертированный	7
	8	GND	Опорный потенциал питания датчика	8

Табл. 18: Абсолютный энкодер с поддержкой протокола BiSS-C

Требования к кабелю	
Экранирование	Не обязательно, однако скручены попарно[1)]
Мин. сечение провода[2)]	0,2 мм²
Макс. сечение провода	1,5 мм²
Макс. длина	25 м

1) Можно использовать экранированные кабели Festo. Экран должен прикрепляться только на стороне мотора.
2) Мин. используемое сечение кабеля должно соответствовать току. При использовании гибких многожильных кабелей с кабельными зажимами с пластмассовым корпусом допускается минимальное сечение 0,14 мм².

Табл. 19: Требования к кабелю

7.4.4 [X18], Standard Ethernet

Интерфейс [X18] находится на передней стороне устройства. Через интерфейс [X18] с помощью программных средств ввода в эксплуатацию могут выполняться следующие процессы:

- диагностика,
- параметризация,
- контроллер,
- обновление прошивки.

Интерфейс выполняет требования стандарта IEEE 802.3:2012. Интерфейс имеет гальваническую развязку и предназначен для использования с кабелями ограниченной длины.
Разъем [X18] имеет исполнение в виде розетки RJ45. В розетку RJ45 встроено 2 светодиода. Зеленый светодиод горит, если интерфейс активирован. Желтый светодиод мигает при передаче данных.

Требования к кабелю	
Характеристики	CAT 5, коммутационный кабель, двойное экранирование
Макс. длина кабеля	30 м

Табл. 20: Требования к кабелю

На базе интерфейса Ethernet возможны следующие соединения:

Соединения	Описание
Соединение “от точки к точке”	Устройство непосредственно соединяется с ПК кабелем Ethernet.
Сетевое соединение	Устройство подключается к сети Ethernet.

Табл. 21: Возможности соединения

Устройство поддерживает следующие методы настройки IP-конфигурации (базируется на IPv4):

Методы	Описание
Автоматическое получение IP-адреса (DHCP-клиент)	Устройство получает IP-адрес от имеющегося в сети DHCP-сервера. Этот метод предназначен для сетей, в которых уже существует DHCP-сервер.
Фиксированный IP-адрес	Устройство использует фиксированный IP-адрес. IP-адрес устройства можно фиксированно назначить в ручном режиме. Но устройство доступно только в том случае, если присвоенный IP-адрес соответствует IP-адресу ПК. Заводская настройка: 192.168.0.1

Табл. 22: Возможности IP-конфигурирования

7.4.5 [XF1 IN] и [XF2 OUT], порт Real-time Ethernet (RTE) 1 и 2

Интерфейс Real-Time-Ethernet [XF1 IN] и [XF2 OUT] находится на верхней стороне устройства. Этот интерфейс обеспечивает возможность связи по RTE. В зависимости от исполнения изделия поддерживаются следующие протоколы:

Вариант изделия	Поддерживаемый протокол
CMMT-ST-...-EC	EtherCAT
CMMT-ST-...-EP	EtherNet/IP
CMMT-ST-...-PN	PROFINET

Табл. 23: Поддерживаемый протокол

Физический уровень интерфейса выполняет требования согласно IEEE 802.3:2012-00. Интерфейс имеет гальваническую развязку и предназначен для использования с кабелями ограниченной длины.
В розетки RJ45 встроено по 2 светодиода. Поведение светодиодов зависит от протокола шины. Не всегда используются оба светодиода.

Требования к кабелю	
Характеристики	CAT 5, коммутационный кабель, двойное экранирование
Макс. длина кабеля	30 м

Табл. 24: Требования к кабелю

7.5 Разъем мотора

Разъем [X6] находится на передней стороне устройства. Разъем [X6] используется для следующих задач:
– подача тока на катушки мотора,
– активация опционального удерживающего тормоза мотора.
В случае применяемых тормозов речь идет, как правило, об удерживающих тормозах. Т. е. тормоза оптимально подходят для удержания двигателя в неподвижном состоянии. Удерживающий тормоз должен быть рассчитан на поддерживаемый момент нагрузки. Удерживающие тормоза, как правило, не предназначены для торможения перемещаемых масс или нагрузок.
- Проверьте применяемый тормоз на пригодность для конкретного случая применения.

Контроллер сервопривода автоматически управляет выходом удерживающего тормоза. Информация по управлению удерживающим тормозом ➔ Онлайновая справка по плагину CMMT-ST.
Назначение контактов при подключении шагового мотора:

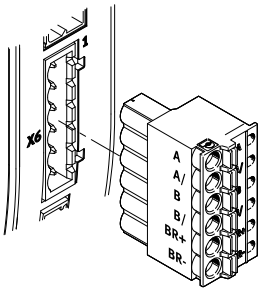
[X6]	Контакт	Функция	Описание	Обозначение ответной части разъема
	1	A	Ветвь A	A
	2	A/	Ветвь A/	A/
	3	B	Ветвь B	B
	4	B/	Ветвь B/	B/
	5	Br+	Тормоз +24 В	Br+
	6	Br-/0 V	Тормоз 0 В	Br-

Табл. 25: Фазовый разъем мотора при подключении шагового мотора

Назначение контактов при подключении мотора постоянного тока с электронным коммутатором:

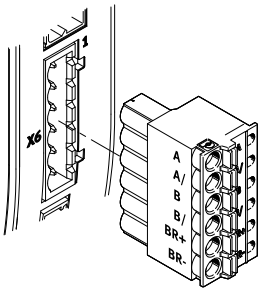
[X6]	Контакт	Функция	Описание	Обозначение ответной части разъема
	1	U	Фаза U	A
	2	V	Фаза V	A/
	3	W	Фаза W	B
	4	Резерв	Не подключать	B/
	5	Br+	Тормоз +24 В	Br+
	6	Br-/0 V	Тормоз 0 В	Br-

Табл. 26: Фазовый разъем мотора при подключении мотора постоянного тока с электронным коммутатором

Требования к кабелю	
Экранирование	Не обязательно, однако скручены попарно[1)]
Мин. сечение провода[2)] вкл. кабельный зажим с пластмассовым корпусом	0,2 мм²
Макс. сечение провода без кабельного зажима	2,5 мм²
Макс. длина	25 м

1) Можно использовать экранированные кабели Festo. Экран должен прикрепляться только на стороне мотора.
2) Мин. используемое сечение кабеля должно соответствовать току.

Табл. 27: Требования к кабелю

Festo предлагает готовые кабели заводской сборки для моторов в качестве монтажного набора ➔ www.festo.com/catalogue.

7.6 Подача напряжения нагрузки и питания логики

Электропитание

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования из-за удара электротоком.
- Для электропитания с малым напряжением применяйте такие цепи защитного сверхнизкого напряжения (PELV), которые обеспечивают надежную электроизоляцию сети.
- Соблюдайте IEC 60204-1/EN 60204-1.

Электропитание

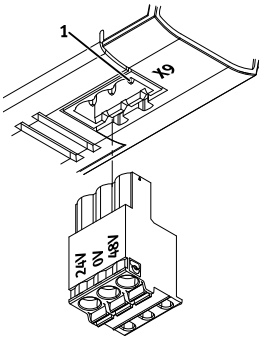
[X9]	Контакт	Функция	Описание	Обозначение ответной части разъема
	1	+ 48 V	Электропитание цепи нагрузки от 24 В пост. тока до 48 В пост. тока	48 В
	2	0 В	Опорный потенциал для напряжения нагрузки и логики	0 В
	3	+24 В	Электропитание для цепи логики 24 В пост. тока	24 В

Табл. 28: Электропитание

Требования к кабелю	
Экранирование	Не обязательно
Мин. сечение провода[1] вкл. кабельный зажим с пластмассовым корпусом	0,2 мм²
Макс. сечение провода, включая кабельный зажим с пластмассовым корпусом	2,5 мм²
Макс. длина	30 м

1) Мин. используемое сечение кабеля должно соответствовать току.

Табл. 29: Требования к кабелю

7.7 Перекрестная схема соединения нескольких контроллеров сервопривода

Перекрестная схема соединения позволяет объединять устройства между собой.

- При перекрестной схеме соединения конфигурируемых входов/выходов следует учитывать допустимую нагрузку по току для проводов и ответных частей разъемов.

То, возможно ли перекрестное соединение контакта диагностики, зависит от требуемого класса безопасности.
В случае моторов постоянного тока с электронным коммутатором класса SIL 3, кат. 3, PL e, контакт диагностики должен анализироваться отдельно. Перекрестное соединение контакта диагностики не допускается. Для всех остальных случаев перекрестного соединения нескольких контроллеров сервопривода действуют следующие правила:

- Входы #STO-A и #STO-B следует соединять параллельно.
- Контакты диагностики STA-C1/C2 следует соединять последовательно.
- Контакты диагностики максимум 10 контроллеров сервопривода следует соединять последовательно. Максимальная длина кабеля относится ко всей ветви, от предохранительного коммутационного устройства до последнего устройства.

i

Пример перекрестной схемы электропроводки ➔ Руководство вспомогательная функция безопасности.

Смешанное перекрестное соединение контактов и выходов диагностики не рекомендуется.
При необходимости в комплексе устройств допускается перекрестное соединение разъемов для напряжения питания нагрузки и логики. Для перекрестной схемы можно использовать сдвоенные кабельные зажимы или двойные ответные части разъемов.
Сдвоенные кабельные зажимы согласно спецификации ответной части разъема подходят для максимального сечения провода 2 по 1 мм² на контакт. Двойная ответная часть разъема TFKC 2,5/ 3-ST-5,08 фирмы Phoenix Contact подходит для сечений проводов 2 по 1,5 мм² на контакт.

перекрестная схема электропроводки	Сдвоенный кабельный зажим	Двойная ответная часть разъема TFKC 2,5/ 3-ST-5,08
Макс. сечение каждого провода (2)	1 мм²	1,5 мм²
Макс. допустимый ток при использовании термостойкого кабеля	19 A	24 A, согласно спецификации ответной части разъема для cUL макс. 10 A

Табл. 30: Макс. допустимый ток

Рекомендация:

- Используйте подходящий предохранитель для линейной защиты. Номинальный ток предохранителя должен быть меньше или равен допустимой нагрузке по току выбранного сечения провода.
- Количество устройств, соединенных перекрестно, зависит от потребления тока устройствами.

7.8 Подключение STO

Входы и выходы для вспомогательной функции безопасности STO
2-канальный запрос вспомогательной функции безопасности выполняется через цифровые входы #STO-A и #STO-B. Цифровой вход #STO-A не должен быть связан с цифровым входом #STO-B. Убедитесь в том, что исключена возможность применения перемычек и т. п. параллельно вспомогательной защитной функции.
Контакт диагностики STA указывает на то, достигнуто ли безопасное состояние для вспомогательной функции безопасности STO.

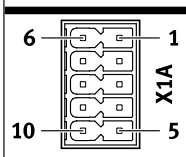
[X1A]	Контакт	Тип	Идентификатор	Функция
	X1A.2	Цифровой вход	#STO-A	Safe torque off, канал A
	X1A.3		#STO-B	Safe torque off, канал B
	X1A.4	Контакт	STA-C1	Safe torque off acknowledge, контакт диагностики
	X1A.5		STA-C2	

Табл. 31: Входы и выходы для вспомогательной функции безопасности STO

Контроллер не может самостоятельно распознать перекрестное замыкание во входном контуре.

1. Проверьте, требуется ли обнаружение перекрестного замыкания для проводки входного контура и контактов диагностики в вашем варианте применения.
2. При необходимости используйте предохранительное коммутационное устройство с функцией обнаружения перекрестного замыкания.

Указания по применению моторов постоянного тока с электронным коммутатором и шаговых моторов
При использовании шаговых моторов класса безопасности SIL 3, кат. 3, Pl e, и моторов постоянного тока с электронным коммутатором класса SIL 2, кат. 3, Pl d, предохранительное коммутационное устройство и анализ сигналов обратной связи STA не требуются в обязательном порядке. К управляющим входам #STO-A и #STO-B можно подсоединять следующие элементы для запроса вспомогательной функция безопасности STO:

- безопасные полупроводниковые выходы (электронные предохранительные коммутационные устройства, активные датчики безопасности, такие как защитная фоторелейная завеса с сигналами предохранительных коммутационных выходов, OSSD = "Output Signal Switching Device")
- переключающие контакты (предохранительные коммутационные устройства с выходами реле, пассивные датчики безопасности, такие как позиционные переключатели с принудительной активацией)

При использовании моторов постоянного тока с электронным коммутатором, для которых требуется обеспечить класс безопасности SIL 3, кат. 3, Pl e, необходимо применять предохранительное коммутационное устройство и анализ сигналов обратной связи через контакт диагностики STA. Прямое подключение датчиков обеспечения безопасности запрещено.

7.9 Подключение SS1-t

Входы и выходы для вспомогательной функции безопасности SS1-t
Вспомогательная функция безопасности SS1-t подключается как вспомогательная функция безопасности STO, дополненная запросом быстрой остановки (либо напрямую через соединение CTRL-EN, либо опосредованно с помощью дополнительного функционального контроллера) для активации профиля торможения с помощью реле безопасности.

7.10 Подключение для работы без функции обеспечения безопасности

Для работы без вспомогательной функции безопасности подключите входы с X1A.2 по X1A.5, как описано ниже:

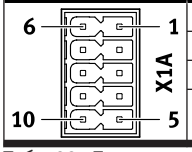
[X1A]	Контакт	Тип	Идентификатор	Функция
	X1A.2	Цифровой вход	#STO-A	на каждый подается напряжение 24 В
	X1A.3		#STO-B	
	X1A.4	Контакт	STA-C1	не подключать
	X1A.5		STA-C2	

Табл. 32: Подключение входов и выходов без вспомогательной функции безопасности

8 Ввод в эксплуатацию

8.1 Безопасность

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Тяжелые необратимые травмы из-за непредусмотренных перемещений подсоединенных исполнительных механизмов.
Непредусмотренные перемещения подсоединенных исполнительных механизмов могут возникнуть, если поменять местами соединительные кабели регулятора сервопривода или между соседними регуляторами сервопривода.

- Перед вводом в эксплуатацию: все кабели должны быть правильно назначены и подсоединены.

ПРИМЕЧАНИЕ

При вводе в эксплуатацию: оставляйте свободной зону перемещения подсоединенных исполнительных механизмов, чтобы не подвергать людей опасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Несанкционированный доступ к устройству может привести к повреждению или неисправности.

- При подсоединении устройства к сети обеспечьте защиту сети от несанкционированного доступа.
  Для мероприятий по защите сети могут использоваться стандарты по безопасности в сфере информационного оборудования, например, IEC 62443, ISO/IEC 27001.

Использование функций обеспечения безопасности

ПРИМЕЧАНИЕ

В состоянии на момент поставки контроллера сервопривода вспомогательная функция безопасности STO доступна уже без дополнительной параметризации. Перед первым вводом в эксплуатацию подключите как минимум вспомогательную функцию безопасности STO.

1. Убедитесь в том, что проводится анализ и оценка каждой функции обеспечения безопасности установки. Эксплуатирующее лицо несет ответственность за определение и подтверждение требуемого класса безопасности (уровня полноты безопасности, уровня эффективности и категории) установки.
2. Введите контроллер сервопривода в эксплуатацию и проверьте функционирование с помощью валидации в режиме пробной эксплуатации.

Проведите необходимые мероприятия во время интеграции PDS по стандарту EN ISO 13849-1, глава G.4:
- функциональное испытание
- менеджмент проекта
- документация
- тестирование методом черного ящика

8.2 Подготовка к вводу в эксплуатацию

Для первого ввода в эксплуатацию требуется программа Festo Automation Suite с установленным плагином CMMT-ST ➔ www.festo.com/sp➔ .

Подготовьте ввод в эксплуатацию, как описано ниже:

1. Проверьте электропроводку CMMT-ST.
2. Установите Festo Automation Suite с плагином CMMT-ST на ПК.
3. Создайте проект и добавьте устройство CMMT-ST.
4. Установите соединение с CMMT-ST и настройте конфигурацию сети.
5. Определите технические характеристики элементов, требуемые для конфигурирования.

8.3 Действия по вводу в эксплуатацию

ПРИМЕЧАНИЕ

Нежелательные перемещения привода или повреждение элементов.

Ошибка параметризации может после разблокировки контроллера привести к нежелательному перемещению привода или перегрузке и повреждению присоединенных элементов.

- Разблокируйте контроллер, только если сконфигурированные элементы (контроллер сервопривода, мотор, координатный привод и др.) соответствуют присоединенным элементам.

При первом вводе в эксплуатацию с помощью Festo Automation Suite с установленным плагином CMMT-ST выполните, например, указанные ниже действия:

1. Выполните конфигурирование и параметризацию с помощью плагина CMMT-ST (конфигурация оборудования, предельные значения и параметры).
2. При использовании функции обеспечения безопасности проверьте ее эффективность ➔ Руководство вспомогательная функция безопасности.
3. Проверьте поведение сигналов цифровых входов/выходов (например, концевого выключателя/датчика начала отсчета).
4. Обеспечьте требуемые сигналы управления.
5. Проверьте направление вращения/перемещения электромеханического привода (например, в шаговом режиме).
6. Выполните перемещение к началу отсчета.
7. Проверьте характеристики (режим) позиционирования (тестовый режим, ➔ Справка по плагину CMMT-ST).
8. Если необходимо, оптимизируйте настройку контроллера (опционально, ➔ Справка по плагину CMMT-ST).
9. Выполните конфигурирование Fieldbus и проверьте профиль управления (➔ описание к используемому профилю устройства).
10. Завершите ввод в эксплуатацию (например, сохраните проект с помощью Festo Automation Suite и заархивируйте проект).

9 Эксплуатация

Необходимо регулярно проверять работоспособность функций обеспечения безопасности. Эксплуатирующая организация несет ответственность за выбор типа и периодичности проверок в указанный промежуток времени. Проверка должна выполняться таким образом, чтобы можно было подтвердить безупречное функционирование защитных устройств при взаимодействии всех элементов. Периодичность циклической проверки (PTI) ➔ 14.1 Технические характеристики средств безопасности.

По требованию вспомогательной функции безопасности STO и по его завершении должна быть произведена повторная функциональная деблокировка регулятора.

Функция контакта диагностики должна регулярно проверяться и документироваться квалифицированным персоналом. Периодичность регламентируется производителем установки на основании области применения.

CMMT-ST в рамках срока службы и установленной спецификациями долговечности является необслуживаемым устройством.

Производитель установки должен учитывать требования по защите от повторного пуска согласно стандарту EN ISO 14118 “Безопасность машин – избежание непреднамеренного запуска”.

В случае вертикальных осей необходимо также принять меры по защите от падения грузов. Устройство оснащено вспомогательной функцией безопасности “Безопасная активация тормоза” (SBC/Safe brake control).

Необходимо принять меры по защите от движущихся по инерции грузов.

Перед включением тормоза рекомендуется полностью остановить привод. См. реализацию функции обеспечения безопасности SS1-t.

10 Техническое обслуживание и уход

При использовании изделия по назначению техническое обслуживание не требуется.

10.1 Очистка

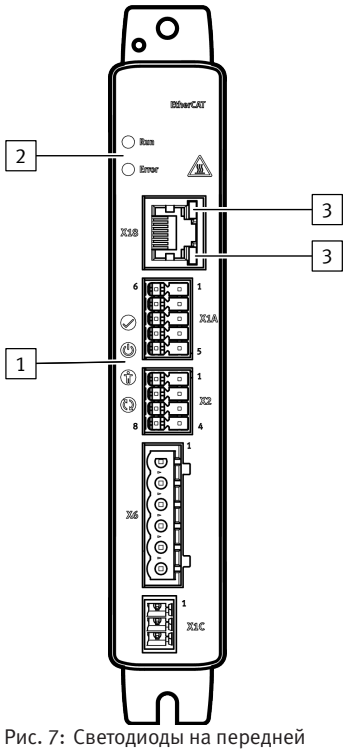
- Очищайте изделие снаружи мягкой тканью.

11 Неполадки

11.1 Диагностика с помощью светодиодов

Для индикации информации о состоянии устройство снабжено светодиодами на передней стороне и разъемах RJ45 [XF1 IN], [XF2 OUT] и [X18].

На следующем рисунке в качестве примера показаны светодиоды на передней стороне варианта изделия CMMT-ST-...-EC. В зависимости от исполнения изделия функции светодиодов статуса сети RTE 2 могут отличаться.



1 Светодиоды состояния устройства (4x)
2 Светодиоды состояния сети RTE (пример)
3 Светодиоды состояния Ethernet

Рис. 7: Светодиоды на передней стороне

11.1.1 Индикация состояния устройств

Светодиод	Название	Краткое описание
✓	Светодиод Status (состояние)	отображает общее состояние устройства
⏻	Светодиод Power (питание)	отображает состояние электропитания
✝	Светодиод Safety (безопасность)	отображает состояние технических средств безопасности
↻	Светодиод состояния приложения	отображает последовательность идентификации и зарезервирован для расширений в будущем

Табл. 33: Светодиоды состояния устройств (светодиоды Status, Power, Safety и светодиод состояния приложения)

✓ Светодиод Status, индикация состояния устройства

Светодиод	Пояснение
мигает красным	Имеется ошибка.
мигает желтым	Имеется предупреждение, или контроллер сервопривода непосредственно выполняет обновление встроенного ПО.
горит желтым	Контроллер сервопривода находится в фазе инициализации.
мигает зеленым	Контроллер сервопривода готов, и выходной каскад выключен (Ready).
горит зеленым	Выходной каскад и контроллер разблокированы.

Табл. 34: Светодиод Status (состояние)

Светодиод Power, состояние электропитания

Светодиод	Пояснение
 горит желтым	Подача напряжения логики присутствует, но подача напряжения нагрузки отсутствует или в настоящее время выполняется измерение.
 горит зеленым	Подача напряжения нагрузки и логики присутствует.

Табл. 35: Светодиод Power (питание)

Светодиод Safety, функциональное состояние технических средств безопасности

Неполадки во вспомогательной функции безопасности распознаются и отображаются в функциональном устройстве. Распознаются:
- 1-канально запрошенная вспомогательная функции безопасности STO (контроль рассогласований)
- Проверка на достоверность для отключения каналов STO

О неполадках также сообщается функциональным элементом на внешнюю сторону через другие интерфейсы связи (шина, программа ввода в эксплуатацию).

Светодиод	Пояснение
 мигает красным	Ошибка в элементе обеспечения безопасности, или условие безопасности нарушено.
 горит желтым	Вспомогательная функция безопасности запрошена и активна.
 горит зеленым	Ready (готовность), не запрошена ни одна вспомогательная функция безопасности.

Табл. 36: Светодиод Safety (безопасность)

11.2 Ремонт

Ремонт или восстановление изделия не допускаются. При необходимости замените все изделие полностью.
1. В случае дефекта: обязательно замените изделие.
2. Отправьте неисправное изделие в неизменном состоянии с описанием ошибки и случая применения для анализа в фирму Festo.
3. Уточните условия возврата у регионального представителя фирмы Festo.
4. Проверяйте функцию обеспечения безопасности после каждого внесения изменения в схему подключения. Опросные листы по валидации ➔ Руководство вспомогательная функция безопасности ➔ 1.2 Параллельно действующая документация.

12 Демонтаж

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога в результате контакта с горячей поверхностью корпуса.

Металлические части корпуса при эксплуатации могут нагреваться до высоких температур.

Контакт с металлическими частями корпуса может привести к ожогам.
- Не прикасайтесь к металлическим частям корпуса.
- После отключения электропитания дождитесь, когда устройство остынет до комнатной температуры.

Выполняйте демонтаж в последовательности, обратной порядку установки.

Перед демонтажем
1. Отключите электропитание главным выключателем.
2. Обеспечьте защиту установки от случайного повторного включения.
3. Дождитесь, когда устройство остынет до комнатной температуры.
4. Отсоедините все электрические кабели.

Демонтаж при монтажной плите
- Выкрутите крепежные винты (2x) и снимите устройство с крепежной поверхности.

Демонтаж при креплении на монтажную рейку
- Осторожно отклоните контроллер сервопривода вверх и снимите его с монтажной рейки.

13 Утилизация

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Упаковка пригодна для утилизации по виду материала.
- Для окончательной утилизации изделия следует обратиться на предприятие, сертифицированное для утилизации электронного лома.

14 Технические характеристики

14.1 Технические характеристики средств безопасности

Информация о безопасности	
Испытание промышленного образца	Функциональные средства обеспечения безопасности изделия сертифицированы независимой испытательной организацией, см. свидетельство ЕС об испытании промышленного образца ➔ www.festo.com/sp.

Информация о безопасности	
Орган, выдавший сертификат	TÜV Rheinland, Certification Body of Machinery, NB 0035
Номер сертификата	01/205/5696.00/19

Табл. 37: Информация о безопасности

Общие показатели безопасности		
Частота запросов по EN 61508		Высокая частота запросов
Время реакции при запросе вспомогательной функции безопасности ($t_{STO,In}$)	[мс]	С шаговым мотором: макс.11 (обычно 6) С ЕС-мотором: макс.55 (обычно 6)

Табл. 38: Показатели безопасности и информация о безопасности

Показатели безопасности вспомогательной функции безопасности STO				
Подключение		Шаговый мотор	Мотор постоянного тока с электронным коммутатором без анализа STA	Мотор постоянного тока с электронным коммутатором с анализом STA
Вспомогательная функция безопасности согласно EN 61800-5-2		Безопасное выключение крутящего момента (STO)		
Уровень полноты безопасности по EN 61508		SIL 3	SIL 2	SIL 3
Предел срабатывания SIL для подсистемы по EN 62061		SILCL 3	SILCL 2	SILCL 3
Категория по EN ISO 13849-1		Кат. 3		
Уровень эффективности (Performance Level) по EN ISO 13849-1		PL e	PL d	PL e
Вероятность опасного отказа в течение часа по EN 61508, PFH	[1/ч]	$9,5 * 10^{-11}$	$6 * 10^{-10}$	$3,6 * 10^{-10}$
Среднее время до опасного отказа по EN ISO 13849-1, $MTTF_d$	[a]	2000	1600	
Средняя степень охвата диагностикой по EN ISO 13849-1, DC_{AVG}	[%]	90	87	92
Срок службы по EN ISO 13849-1, T_M	[a]	20		
Интервал контрольных испытаний согласно EN 61800-5-2, PTI[1]	[a]	20[2]	20[3]	20[4]
Классификация узлов по EN 61508		Тип B		
Допуск на отказы аппаратного обеспечения по EN 61508, HFT		1		
Бета-фактор (β) отказов по общей причине для не обнаруживаемых опасных отказов по EN 61508	[%]	2		

1) В зависимости от желаемого класса безопасности анализ контакта диагностики STA с помощью предохранительного коммутационного устройства требуется или является опциональным.
2) Для соответствия классу SIL 3 кат. 3, PL e с шаговым мотором анализ контакта диагностики STA не является обязательным. В качестве контрольного интервала рекомендуется проверка раз в год.
3) Для соответствия классу SIL 2 кат. 3, PL d с мотором постоянного тока с электронным коммутатором анализ контакта диагностики STA не является обязательным. В качестве контрольного интервала рекомендуется проверка раз в год.
4) Для соответствия классу SIL 3 кат. 3, PL e с мотором постоянного тока с электронным коммутатором анализ контакта диагностики STA является обязательным. Для этого необходимо проводить циклический тест путем динамического изменения входных сигналов с последующим анализом STA согласно EN 13849-1 минимум раз в 3 месяца согласно EN 61800-5-2.

Табл. 39: Показатели безопасности вспомогательной функции безопасности STO

i

Технические характеристики для вспомогательной функции безопасности SS1-t должны рассчитываться индивидуально в соответствии с условиями применения. Для расчета используйте приведенные показатели безопасности STO.

14.2 Технические характеристики, общая информация

Соответствие продукции спецификациям	
Обозначение CE (декларация о соответствии ➔ www.festo.com/sp)	согласно Директиве ЕС по ЭМС[1] согласно Директиве ЕС по машинному оборудованию согласно Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ

1) Устройство предназначено для использования в сфере промышленности,

Табл. 40: Соответствие продукции спецификациям

Общие технические характеристики		
Условное обозначение типа		CMMT-ST
Тип крепления		Монтажная панель, привинчивается Монтаж на монтажную рейку
Монтажное положение		вертикальное, свободная конвекция с беспрепятственным потоком воздуха, направленным снизу вверх
Вес изделия	[кг]	ок. 0,35

Табл. 41: Общие технические характеристики

Окружающие условия, транспортировка в оригинальной упаковке или в шкафу управления		
Температура транспортировки	[°C]	–25 … +70
Относительная влажность воздуха	[%]	5 … 95 (без образования конденсата)
Макс. длительность транспортировки	[д]	56 при 70 °C
Допустимая высота	[м]	12000 (над уровнем моря) для 12 ч
Виброустойчивость		Испытание на виброустойчивость и свободное падение в упаковке согласно EN 61800-2

Табл. 42: Окружающие условия, транспортировка

Окружающие условия, хранение в оригинальной упаковке или в шкафу управления		
Температура хранения	[°C]	–25 … +55
Относительная влажность воздуха	[%]	5 … 95 (без образования конденсата)
Допустимая высота	[м]	3000 (над уровнем моря)

Табл. 43: Окружающие условия, хранение

Окружающие условия, эксплуатация		
Температура окружающей среды	[°C]	0 … +50
Относительная влажность воздуха	[%]	5 … 90 (без образования конденсата) недопустимо наличие в области устройства сред, вызывающих коррозию
Допустимая высота установки над уровнем моря	[м]	0 … 2000 Эксплуатация на высоте выше 2000 м недопустима!
Степень защиты		IP20 Эксплуатация в шкафу управления со степенью защиты не ниже IP54, исполнение в виде “закрытой электрической рабочей области” согласно EN 61800-5-1, раздел 3.5
Класс безопасности		III (безопасное сверхнизкое напряжение)
Категория перенапряжения		I
Степень загрязнения		2
Виброустойчивость согласно		EN 61800-5-1 и EN 61800-2
Сопротивление удару согласно		EN 61800-2
ЭМС согласно		EN 61800-5-2

Табл. 44: Окружающие условия, эксплуатация

Срок службы		
Срок службы устройства при номинальной нагрузке	[ч]	25000 в зависимости от потребляемого тока и температуры окружающей среды при соблюдении требуемых отступов при монтаже и снижении мощности ➔ Рис. 8

Табл. 45: Срок службы

14.3 Технические характеристики, электротехника

14.3.1 Подача напряжения нагрузки и питания логики [X9]

Электрические параметры подачи напряжения нагрузки [X9], контакт 1		
Диапазон напряжения	[В пост. тока]	24 – 15 % ... 48 + 15 %
Номинальное рабочее напряжение	[В пост. тока]	24 ... 48
Номинальный ток	[A]	8
Пиковый ток	[A]	10 в течение 3 с
Номинальная мощность	[Вт]	300 при 48 В
КПД нагрузки	[%]	96,5 при номинальной мощности 300 Вт
Стойкость при коротком замыкании (SCCR)	[A]	5000
Защитные функции		– Защита от переполюсовки – Защита входа от перегрузки по току (предохранитель 15 A, срабатывает однократно) – настраиваемая защита от обратного питания при повышении напряжения в промежуточной цепи

Табл. 46: Подача напряжения нагрузки

Электрические параметры подачи напряжения логики [X9], контакт 3		
Диапазон напряжения логики	[В пост. тока]	24 ± 15 %
Номинальное напряжение	[В пост. тока]	24
Потребляемый ток (без удерживающего тормоза)	[A]	1
Потребляемый ток (с удерживающим тормозом)	[A]	2
КПД логики	[%]	82
Защитные функции		– Защита от переполюсовки – Защита от перегрузки по напряжению (начиная с 32 В) – Защита входа от перегрузки по току (предохранитель 4 A, срабатывает однократно) – Защита от перегрузки по току + 24 В пост. тока, выход [X1A] контакт 1 и [X1C] контакт 1 (предохранитель 0,5 A, срабатывает однократно, PTC)

Табл. 47: Питание логики

14.3.2 Параметры мощности разъема мотора [X6]

Параметры мощности при работе		
Номинальный выходной ток	[A]	8

Табл. 48: Параметры мощности при работе

Возможно необходимое снижение мощности в зависимости от температуры окружающей среды ➔ Рис. 8.
CMMT-ST не оснащен встроенной электронной защитой от перегрузки и перегрева мотора. Для защиты мотора можно настроить I^2t-контроль тока двигателя, например при помощи соответствующего плагина.

Контроль температуры, силовой блок (настраивается)		
Предупреждение	[°C]	85
Отключение	[°C]	› 95

Табл. 49: Контроль температуры

Выход удерживающего тормоза [X6]		
Исполнение		Переключатель High-Side
Макс. установившийся выходной ток	[A]	1 (настраиваемое снижение выдерживаемого тока)
Макс. падение напряжение от выхода + 24 В на разъеме [X9] до выхода тормоза на [X6]	[В пост. тока]	1
Защитные функции		Выдерживает короткие замыкания и перегрузки

Табл. 50: Выход удерживающего тормоза [X6]

14.3.3 Дискретные входы и выходы [X1A]

Управляющие входы #STO-A и #STO-B на [X1A]		
Номинальное напряжение	[В пост. тока]	24 (относительно 0 В на X9)
Допустимый диапазон напряжения[1)]	[В пост. тока]	–3 … 30
Макс. входное напряжение уровня High ($U_{H\,max}$)	[В]	28,8
Мин. входное напряжение уровня High ($U_{H\,min}$)	[В]	20
Макс. входное напряжение уровня Low ($U_{L\,max}$)	[В]	5
Мин. входное напряжение уровня Low ($U_{L\,min}$)	[В]	–3
Макс. входной ток при уровне High ($I_{H\,max}$)	[мА]	15
Мин. входной ток при уровне High ($I_{H\,min}$)	[мА]	8
Макс. входной ток при уровне Low ($I_{L\,max}$)	[мА]	0,5
Допуск относительно тестовых импульсов Low		
Допуском разрешены тестовые импульсы Low ($t_{STO,TP}$) до макс.	[мс]	1
Мин. время между тестовыми импульсами Low	[мс]	50
Допуск относительно тестовых импульсов High[2)]		
Допуском разрешены тестовые импульсы High ($t_{STO,TP}$) до макс.	[мс]	1
Мин. время между тестовыми импульсами High при $U_{STO-A/B} < U_{L\,max}$	[мс]	50

1) Каждый канал имеет на входе собственный контроль повышенного напряжения электропитания. Если напряжение на входе превышает допустимое максимальное значение, канал отключается.
2) Тестовые импульсы High никогда не должны одновременно появляться на входах #STO-A и #STO-B, а должны быть смещены по времени.

Табл. 51: Управляющие входы #STO-A и #STO-B на [X1A]

Контакт диагностики STA на [X1A]		
Исполнение		беспотенциальный контакт
Диапазон напряжения	[В пост. тока]	18 ... 30
Макс. ток	[мА]	100 (без защиты от короткого замыкания)
Макс. внутреннее сопротивление	[Ω]	‹ 6
Остаточный ток (контакт разомкнут)	[мкА]	‹ 2
Время реакции, замыкание $t_{STA,Rise}$	[мс]	< 80 (тип. 20)
Время реакции, размыкание $t_{STA,Fall}$	[мс]	≤ 50 (тип. 30)
Гальваническая развязка		через оптрон
Защитные функции		стойкость к повышенному напряжению до 60 В пост. тока

Табл. 52: Контакт диагностики STA-C1/C2 на [X1A]

14.4 Параметрические кривые

Необходимое снижение мощности

Чтобы устройство проработало указанный в спецификации срок службы, в случае значения выходного тока › 4,6 А могут потребоваться отступы при монтаже. Монтажное расстояние зависит от температуры окружающей среды и выходного тока.

В случае комплекса из нескольких контроллеров сервоприводов CMMT-ST требуются отступы при монтаже от 0 мм. На параметрических кривых ниже показаны максимально допустимые эффективные токи для боковых отступов при монтаже 0 мм, 3 мм, 10 мм и 15 мм.

CMMT-ST

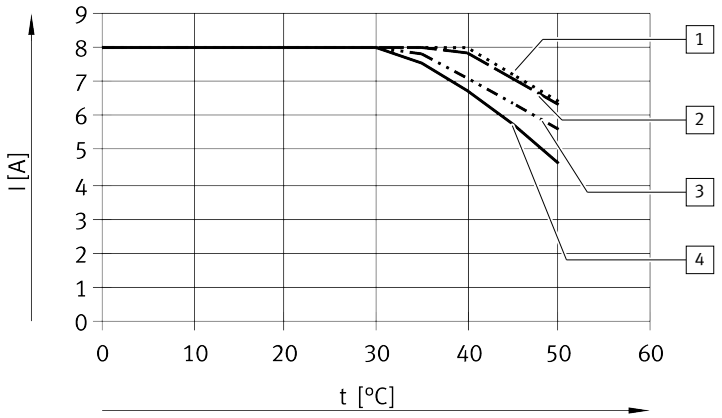


Рис. 8: Снижение мощности в зависимости от температуры окружающей среды и отступа при монтаже

1 Отступ при монтаже 15 мм
2 Отступ при монтаже 10 мм
3 Отступ при монтаже 3 мм
4 Отступ при монтаже 0 мм

14.5 Технические характеристики для сертификации UL/CSA

В связи с наличием знака UL на изделии информация данного раздела также действует в отношении соблюдения условий сертификации Underwriters Laboratories Inc. (UL) для США и Канады.

Информация о сертификации UL/CSA	
Код категории изделия	NMMS / NMMS7 (Power Conversion Equipment)
Номер файла	E331130_Vol-3_Sec-1
Соблюдаемые стандарты	UL 61800-5-1 Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems CSA C22.2 No. 274-17 – Adjustable Speed Drive
Знак соответствия UL	c UL US LISTED
Контрольный номер UL	4PU8

Табл. 53: Информация о сертификации UL/CSA

Электрические характеристики и окружающие условия UL	
Категория перенапряжения	II
Степень загрязнения	2 (или с более слабым загрязнением)
Класс безопасности	Класс III (SELV/PELV)
Место установки	Только для использования в помещениях
Макс. высота установки	2000 м
SCCR (стойкость при коротком замыкании)	5000 A

Табл. 54: Электрические характеристики и окружающие условия UL/CSA

- Используйте только кабели с медными жилами, рассчитанные на температурный диапазон 60/75 °C:
  - [X6], разъем мотора
  - [X9], напряжение нагрузки и логики
- Использование в среде со степенью загрязнения 2 (или более слабым загрязнением).
- Максимальная температура окружающего воздуха: 50 °C
- При правильной параметризации номинального тока мотора обеспечивается защита от перегрузки мотора с помощью функции контроля I^2t.
- Для подачи напряжения нагрузки рекомендуется специальный плавкий предохранитель в соответствии со следующей таблицей.

Требования к плавкому предохранителю		
Устройство защиты от перегрузки по току		UL Listed (Внесено в списки UL) JDDZ, класс K5
Макс. допустимый номинальный ток	[A]	30
Мин. стойкость при коротком замыкании SCCR сетевого предохранителя	[кА]	5
Мин. номинальное напряжение	[В пост. тока]	125

Табл. 55: Требования к плавкому предохранителю для подачи напряжения нагрузки

Пример: предохранитель Littelfuse NLN 30, Bussmann NON-30

14.6 Другие технические характеристики

Другие технические характеристики для изделия и подробные описания всех интерфейсов ➔ Руководство Монтаж, Подключение.