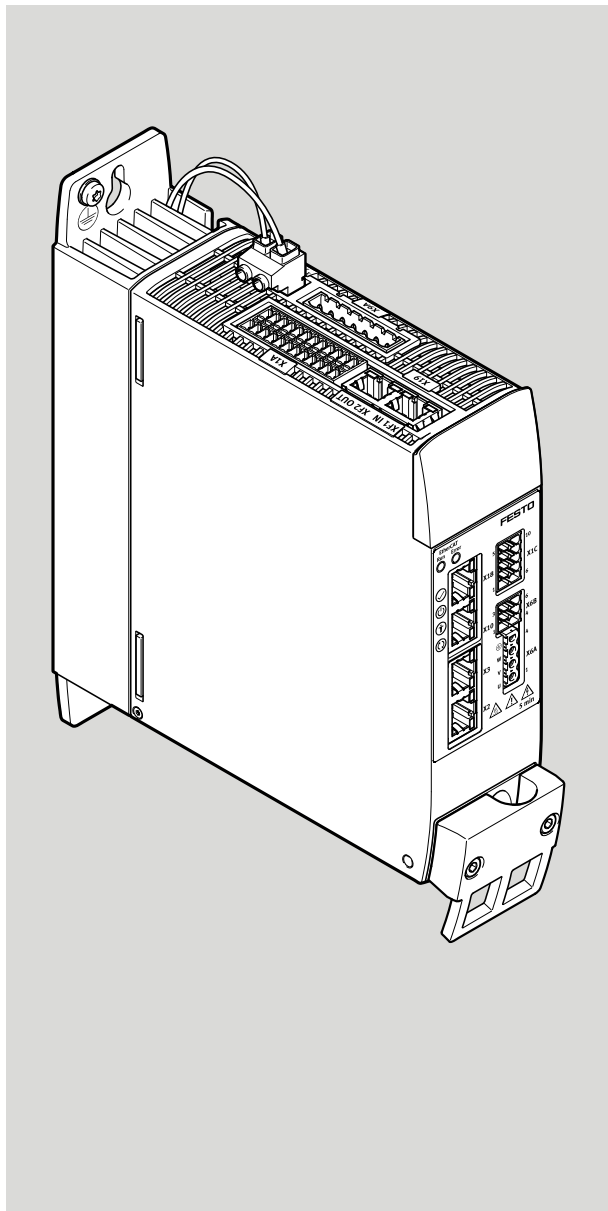


Регулятор сервопривода СММТ-АС-С2/С4-3А-...



FESTO

Описание | Монтаж,
Подключение



8075795

8075795
2018-02
[8075802]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

EnDat®, EtherCAT®, EtherNet/IP®, DR. JOHANNES HEIDENHAIN®, Hiperface®, PI PROFIBUS PROFINET®, PHOENIX CONTACT® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Содержание

1	Об этом документе.....	5
1.1	Целевая группа.....	5
1.2	Параллельно действующая документация.....	5
1.3	Варианты изделия.....	5
1.4	Маркировка изделия.....	6
1.5	Указанные стандарты.....	10
2	Безопасность.....	10
2.1	Инструкции по безопасности.....	10
2.2	Использование по назначению.....	12
2.2.1	Области применения.....	12
2.2.2	Допустимые элементы.....	12
2.3	Квалификация специалистов.....	12
2.4	Разрешения и сертификаты.....	13
3	Дополнительная информация.....	13
4	Сервис.....	13
5	Обзор продукции.....	14
5.1	Комплект поставки.....	14
5.2	Структура системы.....	14
5.2.1	Конструкция изделия.....	16
5.2.2	Обзор средств подключения.....	19
6	Транспортировка и хранение.....	20
7	Монтаж.....	20
7.1	Монтажные расстояния CMMT-AS-...-3A (1-фазн.).....	21
7.2	Установка.....	22
8	Подключение.....	23
8.1	Безопасность.....	23
8.2	Защитное устройство по дифференциальному (разностному) току.....	24
8.3	Сетевые предохранители.....	24
8.4	Допустимые и недопустимые формы сети.....	27
8.5	Подключение расположенного на стороне сети защитного провода заземления ..	33
	PE	
8.6	Указания по соответствующему ЭМС подключению.....	34
8.7	Примеры подключения.....	38
8.8	Интерфейсы.....	40
8.8.1	[X1A], входы и выходы для вышестоящего ПЛК.....	40
8.8.2	[X1C], входы и выходы для координатного привода.....	48
8.8.3	[X2], интерфейс датчика 1.....	50
8.8.4	[X3], интерфейс датчика 2.....	57
8.8.5	[X10], SYNC IN/OUT.....	61
8.8.6	[X18], стандартный Ethernet.....	67

8.8.7	[X19], порт 1 и порт 2 Real-time Ethernet (RTE).....	69
8.9	Разъем мотора.....	71
8.9.1	[X6A], фазовый разъем мотора.....	71
8.9.2	[X6B], вспомогательный разъем мотора.....	72
8.9.3	Установка экрана кабеля мотора.....	74
8.10	Подача напряжения сетевого питания и питания логики.....	77
8.10.1	[X9A], разъем электропитания и промежуточного контура.....	77
8.10.2	[X9B], разъем тормозного резистора.....	79
8.11	Перекрестная схема электропроводки.....	81
8.11.1	Перекрестная схема электропроводки сигналов I/O на разъеме [X1A].....	81
8.11.2	перекрестная схема питания сети и логики.....	85
9	Неполадки.....	90
9.1	Диагностика с помощью светодиодов.....	90
9.1.1	Индикация состояния устройств.....	91
9.1.2	Состояние интерфейса [X2], [X3], [X10], [X18].....	95
9.1.3	Состояние устройств и интерфейсов EtherCAT.....	96
9.1.4	Состояние устройств и интерфейсов ProfiNet.....	97
9.1.5	Состояние устройств и интерфейсов EtherNet/IP.....	98
10	Демонтаж.....	100
11	Технические характеристики.....	101
11.1	Технические характеристики, соответствие продукции спецификациям и разрешения	.. 101
11.2	Общие технические характеристики.....	102
11.3	Технические характеристики, электротехника.....	105
11.3.1	Подача напряжения нагрузки и питания логики [X9A].....	105
11.3.2	Электрические параметры тормозного резистора (внутреннего/внешнего) [X9B]	.. 108
11.3.3	Параметры мощности разъема мотора [X6A].....	109
11.3.4	Вспомогательный разъем мотора [X6B].....	111
11.3.5	Интерфейсы энкодеров [X2], [X3].....	112
11.3.6	Входы, выходы, контакт Ready на [X1A].....	118
11.3.7	Входы и выходы для координатного привода [X1C].....	126
11.3.8	SYNC IN/OUT [X10].....	128
11.3.9	Standard Ethernet [X18], интерфейс параметризации.....	130
11.3.10	Real-time Ethernet [X19] (XF1 IN), [XF2 OUT].....	130

1 Об этом документе

1.1 Целевая группа

Документ предназначен для лиц, занимающихся монтажом, подключением и сервисом изделия.

1.2 Параллельно действующая документация

☐ Вся доступная документация на изделие → www.festo.com/pk.

Пользовательская документация на изделие включает в себя следующие документы:

Обозначение	Содержание
Инструкция CMMT-AS-...	Инструкция по монтажу, подключению, функции обеспечения безопасности
Описание CMMT-AS-...-SY-...	Описание монтажа, подключения
Описания CMMT-AS-...	Описания следующих характеристик: <ul style="list-style-type: none"> – режимы работы, рабочие функции – в зависимости от конкретного протокола шины/активации: профили устройств, управление и параметризация – функция обеспечения безопасности, STO, SBC, SS1
Справка по программным средствам ввода в эксплуатацию	Онлайн-справка по следующим характеристикам: <ul style="list-style-type: none"> – функции программных средств ввода в эксплуатацию – ввод в эксплуатацию и параметризация CMMT

Tab. 1 Пользовательская документация на изделие

1.3 Варианты изделия

Изделие представлено в различных вариантах. Код для заказа отражает особенности варианта изделия (код для заказа → Tab. 3 Маркировка изделия (пример)).

В этой документации описываются следующие варианты изделий:

Характеристика	Код для заказа	Исполнение
Контроллер сервопривода	CMMT-	Контроллер сервопривода, серия T
Тип мотора	AS-	Синхронный, перем. тока
Номинальный ток	C2-	2 А
	C4-	4 А

Характеристика	Код для заказа	Исполнение
Номинальное входное напряжение	3A-	230 В перем. тока, 50 ... 60 Гц
Число фаз	-	1-фазная схема
Протокол шины/активация	EC-	EtherCAT
	EP-	EtherNet/IP
	PN-	PROFINET
Функция обеспечения безопасности	S1	Standard safety
Метод охлаждения	-	Встроен охлаждающий радиатор
Тип встроенного ПО	-	Базовый тип
	C..-	Вариант для поставки потребителю ...
	S..-	Вариант для поставки в торговые точки ...
Версия встроенного ПО	-	Базовая версия
	V..-	Версия ...
Сертификация	-	Соответствующая CE базовая версия

Tab. 2 Варианты изделия CMMT-AS-...-3A (например CMMT-AS-C2-3A-EC-S1)

Настоящая документация относится к указанной ниже версии релиза:

– Контроллер сервопривода CMMT-AS-...-S1, начиная с версии R01, см. маркировку изделия. Это первая доступная версия.

- Для более поздних версий изделия проверяйте, доступна ли обновленная документация
→ www.festo.com/pk.

1.4 Маркировка изделия

- Учитывайте информацию на изделии.

Маркировка изделия находится на левой стороне устройства. Маркировка позволяет идентифицировать изделие и содержит следующую информацию:

Маркировка изделия (пример)	Пояснение
CMMT-AS-C2-3A-EC-C000-V000-S1	Код для заказа
5340819 J302 Rev 00	Номер изделия, серийный номер, версия (Rev)
Main Input: 100 V AC - 20 % ... 230 V AC + 15 % 48 ... 62 Hz 2,8 A _{RMS}	Технические характеристики для сетевого напряжения питания (разъем питания переменного тока)

Маркировка изделия (пример)	Пояснение
Motor Out: 3 x 0 ... Input V AC 0 ... 599 Hz 2 A _{RMS} 350 W	Технические характеристики для выхода мотора (выходное напряжение, макс. выходная частота, номинальный ток, номинальная выходная мощность)
T _{AMB} : max. 40 °C	Температура окружающей среды (T _{AMB})
SCCR: 10000 A	SCCR (стойкость при коротком замыкании)
IP10/20	Степень защиты; без ответной части разъема/с присоединенной ответной частью разъема X9A
MSIP-REM-FTO-KC-2017-1001	Сертификат KC Mark (знак технического контроля для Кореи)
See manual for internal overload protection and required external circuit breaker	Ссылка на существующую пользовательскую документацию, содержащую сведения о защите от перегрузки и о требуемом внешнем миниатюрном автоматическом выключателе.
Матричный код DataMatrix, 123456789ABC...	Код изделия как код DataMatrix и как 11-значный буквенно-числовой код
Festo AG & Co. KG	Производитель
DE-73734 Esslingen	Адрес производителя
Made in Germany	Сделано в Германии

Tab. 3 Маркировка изделия (пример)

Период изготовления

В маркировке изделия первыми 2 символами в зашифрованной форме указываются серийный номер и период изготовления. Буква означает год изготовления, а следующий за ней символ (цифра или буква) – месяц изготовления.

Год изготовления (20-летний цикл)				
J Δ 2017	K Δ 2018	L Δ 2019	M Δ 2020	N Δ 2021
P Δ 2022	R Δ 2023	S Δ 2024	T Δ 2025	U Δ 2026
V Δ 2027	W Δ 2028	X Δ 2029	A Δ 2030	B Δ 2031
C Δ 2032	D Δ 2033	E Δ 2034	F Δ 2035	H Δ 2036
J Δ 2037

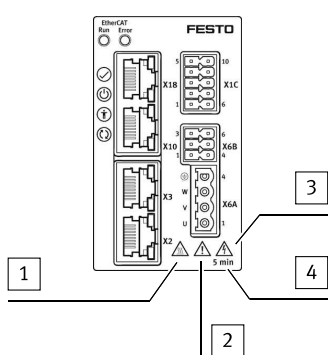
Tab. 4 Год изготовления (20-летний цикл)

Месяц изготовления		
1 ± январь	2 ± февраль	3 ± март
4 ± апрель	5 ± май	6 ± июнь
7 ± июль	8 ± август	9 ± сентябрь
0 ± октябрь	N ± ноябрь	D ± декабрь

Tab. 5 Месяц изготовления

Предупредительные знаки на передней стороне изделия

На передней стороне изделия находятся следующие предупредительные знаки:



- 1 Внимание! Горячая поверхность
- 2 Внимание! Место общей опасности
- 3 Внимание! Опасное напряжение
- 4 5 минут (ожидание)

Fig. 1 Предупредительные знаки на передней стороне изделия (пример CMMT-AS-...-EC)

Общее пояснение	Пояснение для СММТ-AS-...
Внимание! Горячая поверхность	Металлические части корпуса устройства при эксплуатации могут нагреваться до высоких температур. В случае неисправности возможна перегрузка внутренних конструктивных элементов. В результате перегрузки элементов возможно появление высоких температур и выделение горячих газов.
Внимание! Место общей опасности	Ток прикосновения в проводе защитного заземления может превысить переменный ток величиной 3,5 мА или постоянный ток величиной 10 мА. Минимальное сечение провода защитного заземления должно соответствовать местным предписаниям по защитным заземляющим проводам для оборудования с высоким током утечки.
Внимание! Опасное напряжение	Изделие оснащено конденсаторами промежуточного контура, которые сохраняют опасное напряжение еще до 5 минут после отключения электропитания. Не прикасайтесь к разъемам силового подключения после отключения электропитания 5 минут.
5 минут (ожидание)	После отключения питания подождите минимум 5 минут, пока конденсаторы промежуточного контура не разрядятся.

Tab. 6 Пояснения к предупредительным знакам

Предупредительные указания по изделию

Следующие предупредительные указания приведены на правой стороне устройства:

Предупредительные указания по изделию (en, fr)	Пояснение
<p>CAUTION Risk of Electric Shock! Do not touch electrical connectors for 5 minutes after switching power off! Read manual before installing! High leakage current! First connect to earth!</p>	<p>ОСТОРОЖНО Опасность удара электротоком! Запрещено прикасаться к электрическим разъемам в течение 5 минут после выключения! Прочтите руководство перед подключением! Высокий ток утечки после защитного заземления (PE)! Сначала соедините устройство с узлом защитного заземления!</p>
<p>ATTENTION Risque de décharge électrique! Après la mise hors tension, ne pas toucher les connecteurs électriques pendant au moins 5 minutes! Lire le manuel avant installation! Courant de défaut élevé! Relier tout d'abord à la terre!</p>	
<p>DANGER Risk of Electric Shock! Disconnect power and wait 5 minutes before servicing.</p>	<p>Опасность Опасность удара электротоком! Перед проведением работ по техническому обслуживанию отсоедините электропитание и подождите 5 минут.</p>
<p>Risque de décharge électrique! Débranchez l'alimentation et attendez 5 min. avant de procéder à l'entretien.</p>	

Tab. 7 Предупредительные указания по изделию

1.5 Указанные стандарты

Состояние издания (версия)	
IEC 61800-5-1:2016	EN 60204-1:2006+A1:2009+AC:2010
EN 61800-3:2004+A1:2012	EN 61131-2:2007
EN 61800-5-2:2017	IEC 60364-1:2005
EN 61800-2:2015	-

Tab. 8 Указанные в документе стандарты

2 Безопасность

2.1 Инструкции по безопасности

Общие указания 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.

- 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.
- При транспортировке, монтаж и демонтаже исполнений изделия большой массы пользуйтесь установленными требованиями средствами индивидуальной защиты.
- Штекерные разъемы под напряжением категорически запрещено отсоединять или подключать к прочим устройствам.
- Только указанные далее винты на изделии разрешено ослаблять:
 - винт заземления на охлаждающем радиаторе для закрепления расположенного на стороне сети разъема защитного заземления
 - крепежные винты зажима экрана на лицевой стороне устройства
 - только при использовании в сетях IT (ИТ): винт для соединения внутреннего сетевого фильтра с узлом защитного заземления
- Установите изделие в специальный электрошкаф. Электрошкаф должен иметь степень защиты, как минимум, IP54.
- Эксплуатируйте изделие только в смонтированном состоянии, когда приняты все требуемые меры защиты (→ EN 60204-1).
- Полностью изолируйте токоведущие кабели на изделии. Для электропроводки разъемов силового подключения мы рекомендуем гильзы для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом.
- Выполните правильное защитное заземление и соединение с экраном.
- 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 устройством управления и регулятором привода.
- Изделие оснащено конденсаторами промежуточного контура, которые сохраняют опасное напряжение еще до 5 минут после отключения электропитания. Перед проведением работ на изделии выключите электропитание главным выключателем и заблокируйте от случайного повторного включения. Прежде чем прикасаться к разъемам силового подключения, подождите минимум 5 минут.
- Соблюдайте установленные законом правила, действующие в отношении соответствующей области применения.
- Храните документацию в течение всего жизненного цикла изделия.

В случае ущерба, возникшего из-за несанкционированного вмешательства или использования изделия не по назначению, выставление производителю претензий по гарантии и возмещению ущерба исключается.

В случае ущерба, возникшего из-за использования не получивших разрешения программных средств или встроенного ПО устройства, выставление производителю претензий по гарантии и возмещению ущерба исключается.

i

Указания по безопасности для функций обеспечения безопасности изделия → textvar object does not exist.

2.2 Использование по назначению

Регулятор сервопривода СММТ-АС предназначен для питания и регулирования сервомоторов переменного тока. 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; допускаются только процедуры расширения, которые описаны в сопроводительной документации к данному изданию
- в рамках предельных значений изделия, заданных техническими характеристиками
 - 11 Технические характеристики
- в сфере промышленности

Несоблюдение условий окружающей среды и подключения может привести к нарушениям в работе и к потере функции обеспечения безопасности.

i

Использование по назначению функций обеспечения безопасности изделия → textvar object does not exist.

2.2.1 Области применения

Устройство предназначено для использования в сфере промышленности. За исключением случаев применения в промышленной среде, при необходимости должны быть приняты меры по устранению радиопомех, например, в районах со смешанной застройкой (из жилых и производственных зданий).

Устройство рассчитано на встройку в электрошкаф. Электрошкаф должен иметь степень защиты, как минимум, IP54.

Устройство может использоваться в системах TN, TT и IT, если соблюдаются определенные требования. Подробная информация о разрешенных и неразрешенных формах сети

→ 8.4 Допустимые и недопустимые формы сети.

2.2.2 Допустимые элементы

Если используются удерживающие тормоза и узлы фиксации без сертификации, должна устанавливаться пригодность для указанного нацеленного на безопасность применения с помощью оценки рисков.

Моторы должны соответствовать требованиям EN 61800-5-2, Приложение D.3.5 и D.3.6, и требованиям EN 60204-1. Моторы, имеющее разрешение или спецификацию Festo для СММТ-АС, выполняют требования.

Кабели моторов и кабели тормозов должны соответствовать требованиям EN 61800-5-2, Приложение D.3.1, и требованиям EN 60204-1. Кабели моторов и кабели тормозов, имеющее разрешение или спецификацию Festo для СММТ-АС, выполняют требования.

2.3 Квалификация специалистов

К подключению и вводу в эксплуатацию изделия допускаются только имеющие соответствующую квалификацию в области электротехники лица, которые успешно изучили:

- правила подключения и эксплуатации 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.

2.4 Разрешения и сертификаты

Изделие отмечено знаком CE. Директивы см.

→ 11.1 Технические характеристики, соответствие продукции спецификациям и разрешения. Директивы ЕС и стандарты, относящиеся к данному изделию, указаны в Декларации о соответствии → www.festo.com/sp.

Изделие представляет собой элемент обеспечения безопасности согласно Директиве по машинному оборудованию. Ориентированные на безопасность стандарты и контрольные параметры, которым соответствует изделие → textvar object does not exist, технические характеристики средств обеспечения безопасности. Следует учитывать, что соблюдение указанных стандартов ограничивается устройством CMMT-AS-...-S1.

Определенные конфигурации изделий сертификат организации Underwriters Laboratories Inc. (UL) для США и Канады.

Эти конфигурации обозначены следующим способом:



Fig. 2

UL Recognized Component Mark for Canada and the United States (обозначение элемента “UL Recognized” (“Признано UL”) для Канады и США).

Only for connection to a NEC/CEC Class 2 supply (Только для подключения к источнику питания класса 2 NEC/CEC (Национальных правил по установке электрооборудования / Канадских правил по установке электрооборудования)).

Raccorder Uniquement a un circuit de NEC/CEC Classe 2.

При подключении и эксплуатации этого изделия учитывайте все действующие в данной области требования по безопасности, законы, регламенты, правила, нормативы и стандарты, например, NEC – National Electrical Code (США), CEC – Canadian Electrical Code (Канада), предписания управления OSHA в Министерстве труда США. При выборе миниатюрного автоматического выключателя соблюдайте требования максимальной допустимой защиты предохранителями для UL.

3 Дополнительная информация

- Принадлежности → www.festo.com/catalogue
- Запасные части → www.festo.com/spareparts.
- Вся доступная документация на изделие и текущие версии встроенного ПО и программных средств ввода в эксплуатацию → www.festo.com/sp.

4 Сервис

По техническим вопросам обращайтесь к региональному представителю компании Festo → www.festo.com.

5 Обзор продукции

5.1 Комплект поставки

Элемент	Количество
Регулятор сервопривода CMMT-AS-...	1
Инструкция CMMT-AS-...	1

Tab. 9 Комплект поставки

В качестве принадлежностей поставляются, например:

- набор штекеров для одиночной схемы электропроводки NEKM-C6-...-S
- набор штекеров для двойной схемы электропроводки NEKM-C6-...-D
- внешний тормозной резистор CACR-...
- кабель мотора NEBM-... , например, для моторов серии EMMS-AS, EMME-AS и EMMT-AS
- кабель датчика, например, для моторов серии EMMS-AS, EMME-AS и EMMT-AS
- коммутационный кабель NEBC-..., например, для соединения интерфейса RTE [X19A/B]
- блок индикации и управления CDSB-...
- сетевой фильтр



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

5.2 Структура системы

Регулятор CMMT-AS управляет 1-координатным сервоприводом. В зависимости от варианта изделия в устройство или в профиль охлаждения устройства встроены следующие необходимые для стандартных задач элементы:

- сетевой фильтр (обеспечивает помехоустойчивость и ограничивает связанное с кабелем излучение помех)
- электроника для стабилизации напряжения промежуточного контура
- выходной каскад (для управления мотором)
- тормозной резистор (встроен в охлаждающий радиатор)
- тормозной прерыватель (включает тормозной резистор при необходимости в промежуточном контуре)
- температурные датчики (для контроля температуры силового модуля и воздуха в устройстве)
- вентилятор (в зависимости от варианта изделия в профиле охлаждения)

Устройство снабжено отдельными разъемами для подачи напряжения логики и напряжения на нагрузку. Подача напряжения нагрузки выполняется непосредственно из низковольтной сети. Питание логики должно подводиться через блок питания PELV (+24 V DC).

Регулятор сервопривода позволяет подсоединить 2 датчика. Кроме того, устройство имеет 1 коммутационный выход для прямого подключения удерживающего тормоза в моторе и 1 выход для активации внешнего фиксатора.

Вместо внутреннего тормозного резистора при необходимости можно подсоединить внешний тормозной резистор.

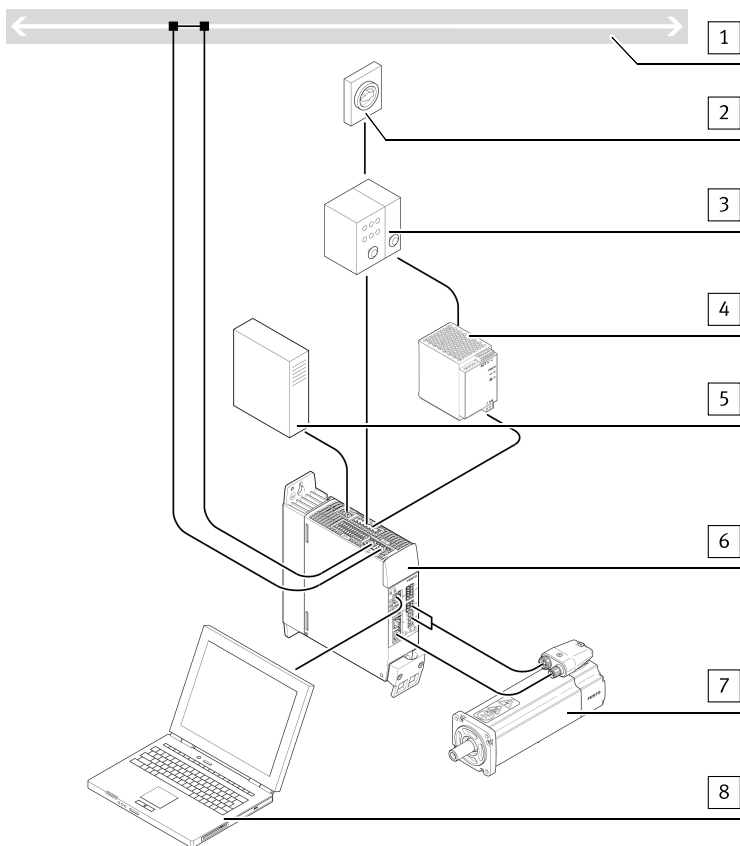
Для параметризации с помощью ПК имеется интерфейс Ethernet. Тип активации зависит от исполнения изделия (например, через шину/сеть по EtherCAT, EtherNet/IP или PROFINET).

При необходимости можно установить блок индикации и управления CDSB сверху на передней стороне устройства. CDSB отображает, например, диагностическую информацию и заданные и фактические значения открытым текстом и позволяет обновлять набор параметров и встроенное ПО.

При использовании нескольких регуляторов сервопривода в одном комплексе устройств можно связывать между собой промежуточные контуры нескольких устройств и соединять источники электропитания и сигналы входов/выходов устройств с помощью перекрестной схемы электропроводки. Соединение промежуточных контуров может повысить энергоэффективность комплекса устройств.



Festo рекомендует использовать сервомоторы, электромеханические приводы, кабели и принадлежности из ассортимента принадлежностей Festo.



- | | |
|--|--|
| <p>1 Шина/Сеть</p> <p>2 Главный выключатель</p> <p>3 Предохранительный автомат/предохранители и защита по дифференциальному току (RCD) с универсальной чувствительностью по току (опция)</p> | <p>4 Блок питания для электропитания логики 24 В пост. тока (PELV)</p> <p>5 Внешний тормозной резистор (опция)</p> <p>6 Регулятор сервопривода CMMT-AS</p> <p>7 Сервомотор (здесь: EMME-AS)</p> <p>8 ПК с разъемом Ethernet для параметризации</p> |
|--|--|

Fig. 3 Структура системы (пример)

5.2.1 Конструкция изделия

Устройство имеет компактную конструкцию. Разъемы представлены на передней и верхней стороне устройства в виде планки со штекерами, планки с розетками или розетки RJ45. Клемма экрана и элемент разгрузки от натяжения для кабеля мотора находится в нижней части на передней стороне.

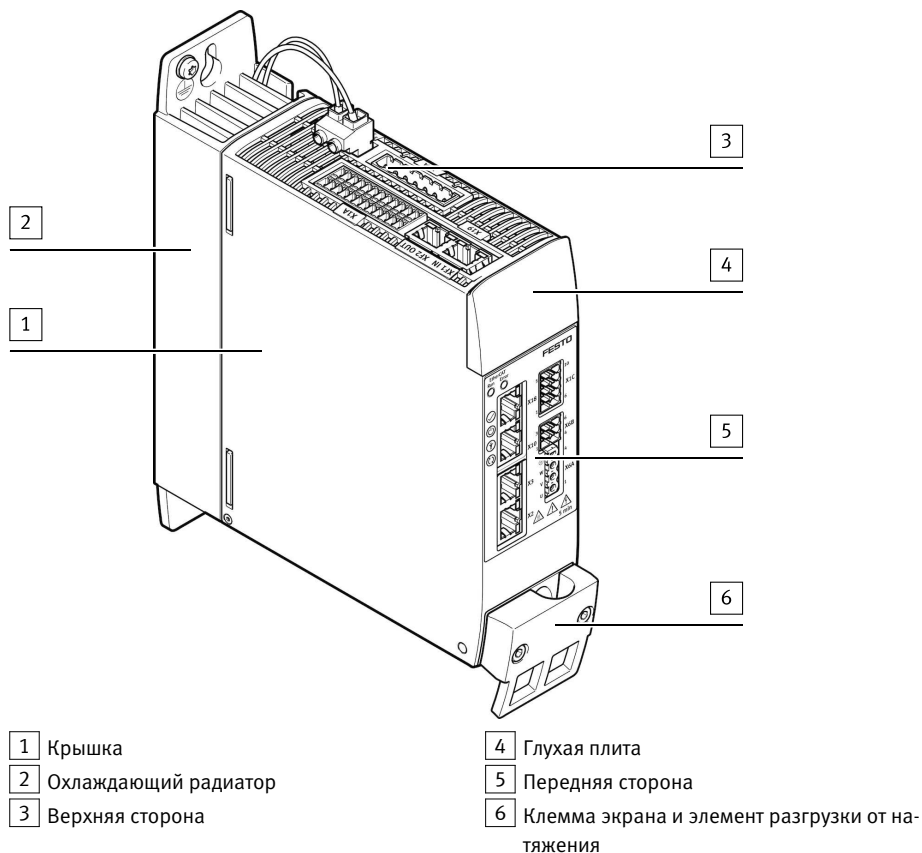


Fig. 4 Контроллер сервопривода CMMT-AS-...-3A

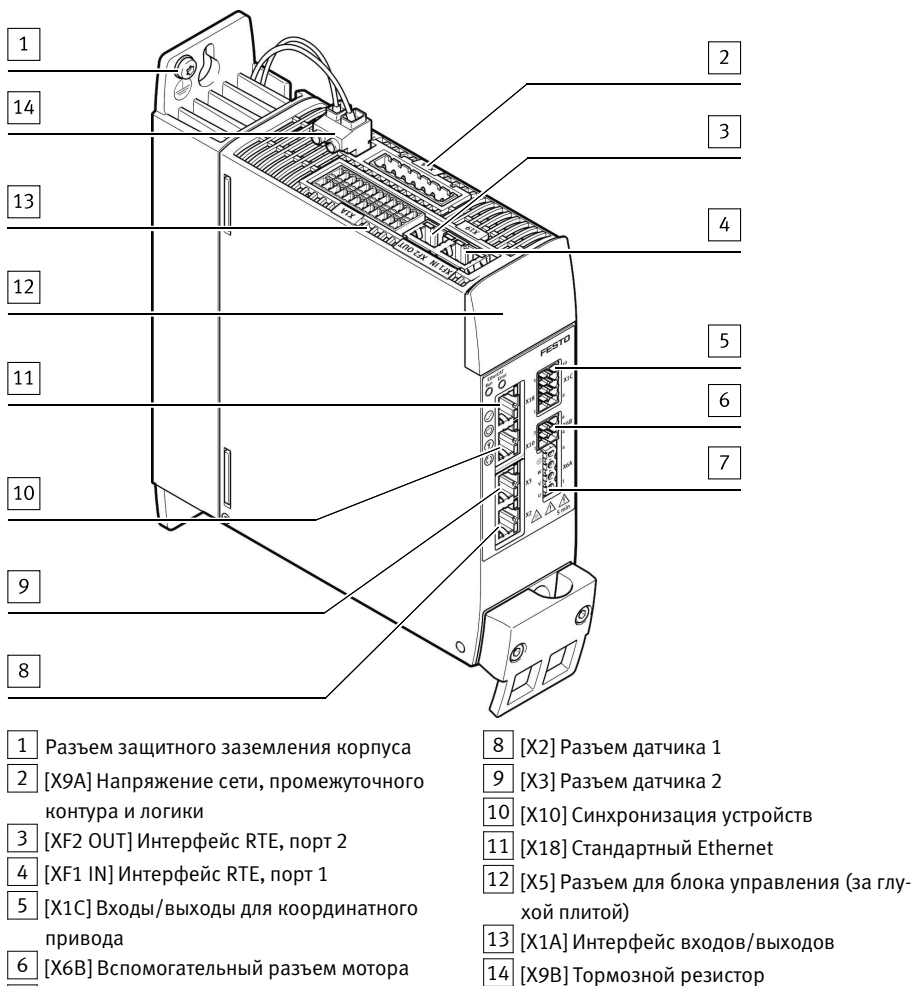
Охлаждающий радиатор на задней стороне устройства служит для отвода тепла внутренних элементов в воздух окружающей среды. Охлаждающий радиатор снабжен наверху и внизу продольным отверстием для монтажа устройства на заднюю стенку электрошкафа. Если блок индикации и управления не требуется, верхний участок должен быть закрыт глухой плитой.

Задняя сторона устройства является частью охлаждающего радиатора. В воздушном канале охлаждающего радиатора закреплен встроенный тормозной резистор. Соединительный кабель тормозного резистора направляется профилем охлаждения, выводится наружу наверху профиля охлаждения и соединен с разъемом [X9B].



Fig. 5 Задняя сторона

5.2.2 Обзор средств подключения



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Разъем защитного заземления корпуса | 8 | [X2] Разъем датчика 1 |
| 2 | [X9A] Напряжение сети, промежуточного контура и логики | 9 | [X3] Разъем датчика 2 |
| 3 | [XF2 OUT] Интерфейс RTE, порт 2 | 10 | [X10] Синхронизация устройств |
| 4 | [XF1 IN] Интерфейс RTE, порт 1 | 11 | [X18] Стандартный Ethernet |
| 5 | [X1C] Входы/выходы для координатного привода | 12 | [X5] Разъем для блока управления (за глухой плитой) |
| 6 | [X6B] Вспомогательный разъем мотора | 13 | [X1A] Интерфейс входов/выходов |
| 7 | [X6A] Фазовый разъем мотора | 14 | [X9B] Тормозной резистор |

Fig. 6 Разъемы CMMT-AS-...-3A

Глухую плиту можно отсоединить рукой без использования инструмента. На свободном месте может устанавливаться блок индикации и управления CDSB (→ документация на CDSB). Если блок индикации и управления не используется, верхний участок должен быть закрыт глухой плитой.

6 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. Оригинальная упаковка обеспечивает достаточную защиту от обычных воздействий.

7 Монтаж

Размеры

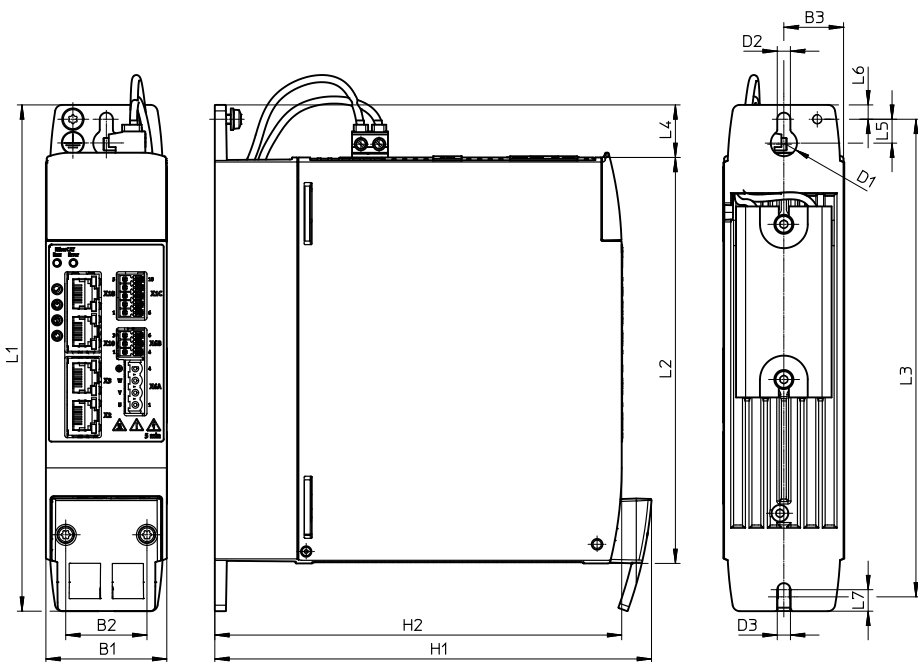


Fig. 7 Размеры

Размер	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
[мм]	ок. 212	170	200	22	10	6	9

Tab. 10 Размеры, часть 1

Размер	H1	H2	B1	B2	B3	D1	D2	D3
[мм]	ок. 183	170	ок. 50	34	ок. 25	R5,5	5,5	5,5

Tab. 11 Размеры, часть 2

7.1 Монтажные расстояния СММТ-АС-...-ЗА (1-фазн.)

Регуляторы сервоприводов серии СММТ-АС можно устанавливать в ряд друг за другом. При размещении устройств в ряд следует соблюдать требуемое минимальное расстояние, чтобы тепло, возникающее при работе из-за прохождения достаточного потока воздуха, можно было отводить.

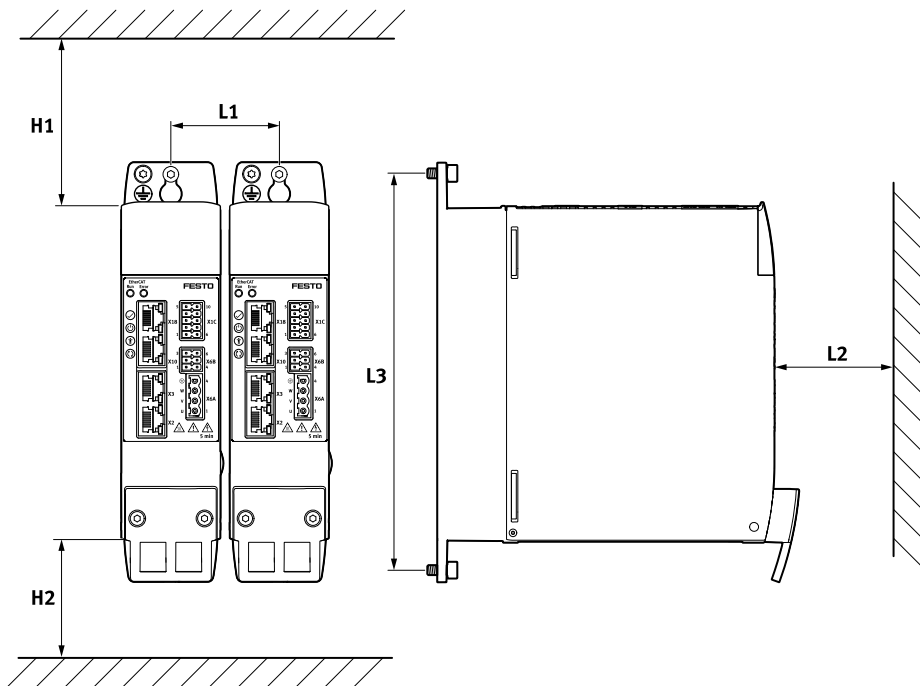


Fig. 8 Монтажные расстояния и свободное пространство для монтажа СММТ-АС-...-ЗА (1-фазн.)

Регулятор сервопривода		H1	H2 ¹⁾	L1	L2	L3
СММТ-АС-С2-ЗА-...	[мм]	70	70	52	70	200
СММТ-АС-С4-ЗА-...	[мм]					

1) Для оптимальной укладки кабеля мотора или датчика рекомендуется оставить с нижней стороны устройства свободное монтажное пространство, равное 150 мм!

Tab. 12 Монтажные расстояния и свободное пространство для монтажа

Таким образом, требуемое боковое минимальное расстояние до соседних устройств СММТ-АС составляет 2 мм (52 мм – 50 мм).

Festo рекомендует расстояние до соседних внешних устройств, составляющее минимум 10 мм (температура поверхности внешнего устройства макс. 40 °С). Двойной ответный разъем для перекрестной схемы электропроводки разъема [Х9А] выступает примерно на 6 ... 7 мм за правым боковым краем устройства. Но это не является препятствием для добавления в ряд СММТ-АС.

7.2 Установка

Регулятор сервопривода СММТ-АС рассчитан на встройку в электрошкаф.

Охлаждающий радиатор устройства имеет сверху и снизу по одному продольному отверстию.

Устройство с помощью двух продольных отверстий привинчивается вертикально и ровно относительно монтажной поверхности.

Предписания по монтажу

- Используйте электрошкаф со степенью защиты, как минимум, IP54.
- Всегда монтируйте устройство вертикально в электрошкаф (с сетевыми кабелями питания [Х9А], обращенными вверх).
- Привинтите устройство плоско на достаточно устойчивой монтажной поверхности, чтобы обеспечить оптимальную теплопередачу от радиатора к монтажной поверхности (например, с помощью задней стенки электрошкафа).
- Соблюдайте минимальные расстояния и свободное пространство монтажа, чтобы обеспечить прохождение достаточного потока воздуха. Окружающий воздух в электрошкафу должен проходить через устройство беспрепятственно.
- Для кабельного подключения учитывайте необходимое свободное пространство (соединительные кабели устройства подводятся с верхней и передней стороны).
- Вблизи устройства нельзя монтировать элементы, чувствительные к температуре. Устройство в процессе эксплуатации может стать очень горячим (температура отключения контроля температуры → технические характеристики).
- При монтаже нескольких устройств в одном комплексе устройств выполняйте общие правила для перекрестной схемы электропроводки. При подключении промежуточного контура устройства с большей мощностью должны располагаться ближе к сетевому источнику энергоснабжения.

Для монтажа на задней стенке электрошкафа наверху охлаждающего радиатора регулятора сервопривода имеется продольное отверстие в форме замочной скважины, а внизу – простое продольное отверстие.

Монтаж регулятора сервопривода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность ожога из-за горячих выделяемых газов и горячих поверхностей.

В случае неисправности, при неверном подключении или неправильной полярности разъемов [Х9А], [Х9В] и [Х6А] возможна перегрузка внутренних конструктивных элементов. В результате возможно появление высоких температур и выделение горячих газов.

- К подключению согласно документации допускается только персонал, имеющий соответствующую квалификацию в области электротехники.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность ожога из-за горячих поверхностей корпуса.

Металлические части корпуса при эксплуатации могут нагреваться до высоких температур. В частности, очень горячим может стать встроенный в профиль с задней стороны тормозной резистор.

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.

- Закрепите регулятор сервопривода на задней стенке электрошкафа, соблюдая предписания по монтажу и пользуясь специальными винтами.

8 Подключение

8.1 Безопасность

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования из-за удара электротоком.

Прикосновение к токоведущим частям на разъемах силового подключения [X6A], [X9A] и [X9V] может привести к тяжелым травмам, в том числе со смертельным исходом.

- Не извлекайте под напряжением электрические разъемы для сетевого напряжения питания.
- Перед прикосновением подождите не менее 5 минут, пока не разрядится промежуточный контур.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования из-за удара электротоком.

Ток утечки устройства на землю (PE) составляет > 3,5 мА перем. тока или 10 мА пост. тока. Прикосновение к корпусу в случае неисправности может повлечь за собой тяжелые травмы, в том числе со смертельным исходом.

Перед вводом в эксплуатацию, а также для кратковременных измерений и проверок:

- Подсоедините расположенный на стороне сети разъем защитного заземления в следующих точках:
 - точка подключения защитного провода (винт заземления) корпуса
 - контакт защитного заземления разъема [X9A] (электропитание)
Сечение защитного провода должно соответствовать, как минимум, сечению фазного проводника L [X9A].
- Подсоедините кабель мотора к разъему [X6A] и соедините экран кабеля мотора на передней стороне посредством зажима экрана регулятора сервопривода с защитным заземлением.
- Подсоедините все остальные защитные провода заземления PE используемых разъемов.
- Соблюдайте предписания EN 60204-1 в отношении защитного заземления.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность ожога из-за горячих выделяемых газов и горячих поверхностей.

В случае неисправности, при неверном подключении или неправильной полярности разъемов [X9A], [X9B] и [X6A] возможна перегрузка внутренних конструктивных элементов. В результате возможно появление высоких температур и выделение горячих газов.

- К подключению согласно документации допускается только персонал, имеющий соответствующую квалификацию в области электротехники.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность удара электротоком при неполной изоляции на разъемах силового подключения [X6A], [X9A] и [X9B].

Перед использованием, установкой или снятием блока индикации и управления CDSB или штекерного разъема интерфейса горячего подключения должны выполняться следующие пункты:

- Тоководы кабели на устройстве полностью изолированы.
- Защитное заземление (PE) и соединительный элемент экрана правильно подсоединены к устройству.
- Корпус не имеет повреждений.

8.2 Защитное устройство по дифференциальному (разностному) току

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования из-за удара электротоком.

Это изделие в случае неисправности может вызвать постоянный ток в проводе защитного заземления. Если для защиты в случае прямого или косвенного прикосновения используется защитное устройство по дифференциальному (разностному) току (RCD) или устройство контроля дифференциального тока (RCM), то на стороне электропитания этого изделия разрешено только применение RCD или RCM типа B.

Ток прикосновения в проводе защитного заземления может превысить переменный ток величиной 3,5 мА или постоянный ток величиной 10 мА. Минимальное сечение провода защитного заземления должно соответствовать местным предписаниям по защитным заземляющим проводам для оборудования с высоким током утечки.

Для отдельно подсоединяемого к электропроводке регулятора сервопривода CMMT-AS в зависимости от конфигурации может быть подходящим устройство защиты от тока утечки (FI-выключатель), с током срабатывания (расцепления) 30 мА. Для комплекса устройств, состоящего из нескольких регуляторов сервоприводов, как правило, требуются защитные устройства по дифференциальному току с номинальным током утечки > 30 мА.

Festo рекомендует применение защитного устройства по дифференциальному току с задержкой срабатывания, так как при включении возникают высокие токи утечки. Защитные устройства по дифференциальному току с задержкой срабатывания предотвращают случайное срабатывание при включении.

8.3 Сетевые предохранители

CMMT-AS не имеет встроенного предохранителя на сетевом входе или в промежуточном контуре. Требуется внешний предохранитель на сетевом разъеме устройства. Festo рекомендует применение

ние миниатюрного автоматического выключателя (предохранительного автомата). Входящий в состав промежуточного контура комплекс устройств требуется защитить с помощью общего миниатюрного автоматического выключателя. Требования к миниатюрным автоматическим выключателям, указанные для разрешения UL и разрешения CE, различаются между собой.

- Используйте только миниатюрные автоматические выключатели с соответствующим сертификатом (разрешением) и приведенные далее установленные требованиями показатели и предохранительные устройства.

Миниатюрный автоматический выключатель (предохранительный автомат)	
Требование	Показатель
Стойкость при коротком замыкании SCCR [кА]	мин. 10
I_{PEAK} (Peak Let-Through) [кА]	макс. 7,5
Номинальное напряжение [В перем. тока]	мин. 230
Категория перенапряжения	III
Степень загрязнения	2
Характеристика	C

Tab. 13 Требования к миниатюрному автоматическому выключателю

Миниатюрный автоматический выключатель служит для линейной защиты. Номинальный ток миниатюрного автоматического выключателя должен быть меньше или равен допустимой нагрузке по току выбранного сечения провода. Миниатюрный автоматический выключатель также должен использоваться с учетом случая перегрузки и не должен приводиться в действие (случай перегрузки: максимум 3-кратная величина входного тока в течение 2 с).

Подключение

Описание	Сечение провода на [X9A]	Сетевые предохранители	
	[мм ²]	CMMT-AS-C2-3A-...	CMMT-AS-C4-3A-...
Минимально возможная защита предохранителями	0,75	C6	
Максимально допустимая защита предохранителями ¹⁾	1,5	по стандарту UL: C10	
		по стандарту IEC: C13	
	2,5	по стандарту UL: C15	
		по стандарту IEC: C16	

1) Данные действительны для отдельного устройства и для комплекса устройств

Tab. 14 Сетевые предохранители

8.4 Допустимые и недопустимые формы сети

Подключение

Системы TN

Системы TN	Ссылка ¹⁾	Примечания
Система TN-S с отдельным нейтральным проводом и защитным проводом в одной и той же системе	Рис. 31A1	Система поддерживается. Подсоедините устройство следующим образом к распределительной сети источника тока: – либо между сетевой фазой и N, либо между 2 сетевыми фазами (230 В перем. тока, LL) При подключении промежуточного контура подсоедините только одно устройство непосредственно к распределительной сети источника тока. Соедините подключенные устройства перекрестной схемой электропроводки с той же фазой. ²⁾
Система TN-S с отдельным заземленным внешним проводом и защитным проводом в одной и той же системе	Рис. 31A2	Система не поддерживается, так как напряжение системы может превышать 300 В!
Система TN-S с заземленным защитным проводом и без нейтрального провода в одной и той же системе	Рис. 31A3	Система не поддерживается, так как требуется нейтральный провод!
Система TN-C с функцией нейтрального провода и функцией защитного провода, скомбинированными в одном проводе: проводе PEN	Рис. 31C	Система поддерживается. Подсоедините устройство следующим образом к распределительной сети источника тока: – либо между сетевой фазой и N, либо между 2 сетевыми фазами (230 В перем. тока, LL) При подключении промежуточного контура подсоедините только одно устройство непосредственно к распределительной сети источника тока. Соедините подключенные устройства перекрестной схемой электропроводки с той же фазой. ²⁾
Система TN-C-S с функцией нейтрального провода и функцией защитного провода в одном проводе – проводе PEN, скомбинированными в одну часть системы	Рис. 31B1	Система не поддерживается, так как отдельный проводник N, вероятно, не подходит для возникающих токов нагрузки.

1) ➔ IEC 60364-1, раздел 312.2.

2) При перекрестной схеме электропроводки разрешен только 1 главный выключатель и 1 миниатюрный автоматический выключатель для комплекса устройств.

Tab. 15 Допустимые и недопустимые системы TN

Система TT

Система TT	Ссылка ¹⁾	Примечания
Система TT с отдельным нейтральным проводом и защитным проводом в одной и той же установке. Проводник N непосредственно соединен с источником тока.	Рис. 31F1	Система поддерживается. Подсоедините устройство следующим образом к распределительной сети источника тока: – либо между сетевой фазой и N, либо между 2 сетевыми фазами (230 В перем. тока, LL) При подключении промежуточного контура подсоедините только одно устройство непосредственно к распределительной сети источника тока. Соедините подключенные устройства перекрестной схемой электропроводки с той же фазой. ²⁾

1) → IEC 60364-1, раздел 312.2.

2) При перекрестной схеме электропроводки разрешен только один главный выключатель и один миниатюрный автоматический выключатель для комплекса устройств.

Tab. 16 Система TT

Система IT

Система IT	Ссылка ¹⁾	Примечания
<p>Система IT с изоляцией активных элементов относительно защитного заземления по отдельности или соединенных через высокий импеданс. Открытые токопроводящие части соединены с локальным заземлением.</p>	<p>Рис. 31G1</p>	<p>Система поддерживается.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Подсоедините устройство между сетевой фазой и N к распределительной сети источника тока: Устройство или комплекс устройств не разрешается подсоединять между 2 сетевыми фазами. – Допустимое напряжение системы CMMT-AS составляет 300 В согласно IEC 61800-5-1. При эксплуатации CMMT-AS в сети IT соблюдайте ограничения IEC 61800-5-1! – Применяйте систему контроля изоляции, чтобы сразу распознавать неисправности изоляции (прибор контроля сопротивления изоляции). – Разомкните внутреннее соединение внутреннего сетевого фильтра после PE → Разомкните соединение внутреннего сетевого фильтра после PE (только для сетей IT). – Используйте способы внешней фильтрации, которые обеспечивают соответствие CE. <p>При подключении промежуточного контура подсоедините только одно устройство непосредственно к распределительной сети источника тока. Соедините подключенные устройства перекрестной схемой электропроводки с той же фазой.</p>

¹⁾ → IEC 60364-1, раздел 312.2.

Tab. 17 Система IT

После устранения соединения внутреннего сетевого фильтра после PE устройство с точки зрения излучения помех не подпадает под классификацию согласно EN 61800-3. Требуется внешние меры фильтрации.

Для эксплуатации контроллеров сервопривода в сетях IT дистрибьютор должен создать концепцию ЭМС для всей системы в целом.

Она включает в себя следующее:

- концепция возврата точек утечки преобразователей в промежуточный контур преобразователей (Y-конденсаторы для промежуточного контура)
- применение внешних мер фильтрации, таких как сетевой фильтр и выходной фильтр преобразователя

прибор контроля сопротивления изоляции

Для систем IT требуется прибор контроля сопротивления изоляции, чтобы сразу распознавать неисправность изоляции между сетевой фазой и PE. Неисправность изоляции следует безотлагательно устранить после ее распознавания.

Разомкните соединение внутреннего сетевого фильтра после PE (только для сетей IT)

Перед вводом CMMT-AS в действие в сетях IT требуется разомкнуть внутреннее соединение встроенного сетевого фильтра после РЕ. За счет прерывания соединения предотвращаются нежелательные энергонезависимые блокировки устройства и повреждение внутреннего фильтра. Соединение сетевого фильтра после РЕ прерывается извлечением винта в нижней части на правой стороне корпуса.

Чтобы выкрутить винт, вытолкните элемент корпуса перед винтом. Защитный колпачок для закрытия углубления в корпусе входит в комплект поставки набора штекеров NEKM-C6-...-S и NEKM-C6-...-D (принадлежности Festo).

Для прерывания соединения конденсаторов фильтра с РЕ:

1. Полностью отсоедините контроллер сервопривода от источника электропитания.
2. Подождите 5 минут, пока не разрядится промежуточный контур постоянного напряжения.

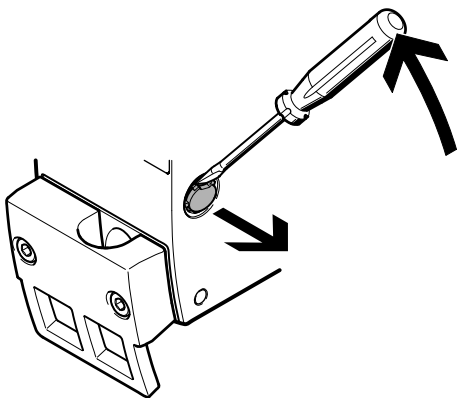


Fig. 9 Выталкивание элемента корпуса

3. Зацепившись специальной отверткой за верхнюю выемку подготовленного углубления в корпусе, осторожно вытолкните элемент корпуса этой отверткой.

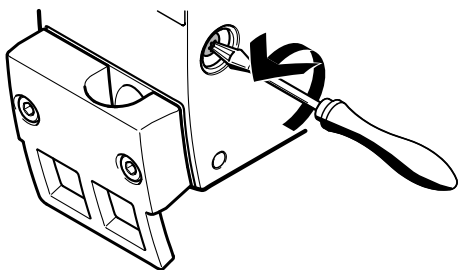


Fig. 10 Выкручивание винта

4. Осторожно выкрутите винт отверткой типоразмера T10 полностью.

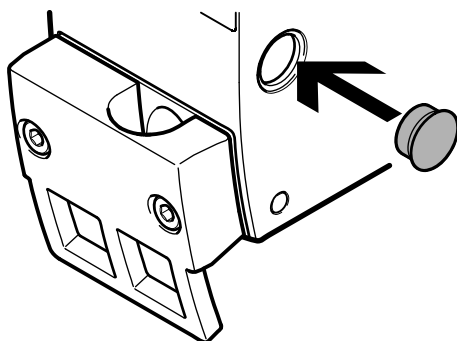


Fig. 11 Вставка защитного колпачка

5. Полностью задвиньте защитный колпачок как защиту от прикосновений в углубление корпуса.

Для эксплуатации в других сетях требуется восстановить внутреннее соединение сетевого фильтра после PE; для этого винт снова вкручивается (момент затяжки $1,4 \text{ Н}\cdot\text{м} \pm 15 \%$).

8.5 Подключение расположенного на стороне сети защитного провода заземления PE

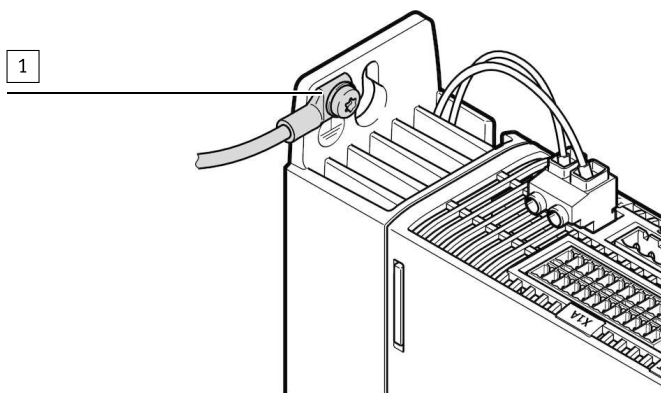
Перед вводом в эксплуатацию все защитные заземляющие провода должны быть обязательно присоединены по соображениям безопасности. При выполнении защитного заземления выполняйте предписания EN 60204-1.

Всегда подсоединяйте расположенный на стороне сети разъем защитного заземления (рейка PE в электрошкафу) в следующих точках:

- контакт PE разъема [X9A]
- разъем PE (винт заземления) рядом с верхним продольным отверстием охлаждающего радиатора

Сечение защитного провода должно соответствовать, как минимум, сечению фазного проводника L [X9A]. Для отдельно подсоединяемых к электропроводке устройств создайте схему в форме звезды. При перекрестно подключаемых устройствах соблюдайте требования к перекрестной схеме электропроводки. Рекомендация: Используйте медную полосу для заземления (имеет преимущества для ЭМС).

1. Обеспечьте для винта заземления защитный провод со специальным кабельным наконечником.
2. Затяните винт заземления отверткой со звездочкой типоразмера T20 (момент затяжки $1,8 \text{ Н}\cdot\text{м} \pm 15 \%$).



1 Разъем PE (винт заземления)

Fig. 12 Разъем PE (винт заземления) на охлаждающем радиаторе

8.6 Указания по соответствующему ЭМС подключению

В устройство встроены сетевой фильтр. Сетевой фильтр выполняет следующие задачи:

- обеспечение помехоустойчивости устройства
- ограничение связанного с кабелем излучения помех устройства

Устройство при условии требуемого монтажа и требуемой разводки всех присоединительных линий соответствует положениям действующего производственного стандарта EN 61800-3.

Категория, к которой относится устройство, зависит от используемых мероприятий по фильтрации и длины кабеля мотора. Встроенный сетевой фильтр спроектирован так, что устройство выполняет условия следующих категорий:

Код для заказа	Категория	Частота ШИМ [кГц]	Макс. допустимая длина кабеля мотора [м]
CMMT-AS-C2-3A CMMT-AS-C4-3A	C2 ¹⁾	8	15
		16	5 ²⁾
	C3	8	25
		16	25

1) Для соблюдения показателей высших гармоник сетевого напряжения согласно EN 61000-3-2 требуется подключение сетевых дросселей в сетевых кабелях питания L1 и N (по $L \geq 5$ мГн).

2) Для соблюдения пределов помех категории C2 при тактовой частоте 16 кГц требуется подключение зашелкивающегося феррита (Würth, артикул 74272722 или совместимый) на фазах мотора U, V, W (без PE). Введите тонкопроволочные проводники 1х.

Tab. 18 Категория в зависимости от частоты ШИМ и длины кабеля

Подключение

- Если установка и ввод в эксплуатацию проводятся специалистом с требуемым опытом в области установки и ввода в эксплуатацию приводных систем, включая их аспекты ЭМС, то устройства категории С2 можно применять в первой среде (жилая зона).
- Для эксплуатации устройств категории С2 действуют предельные значения для токов высших гармоник в сети (EN 61000-3-2 или EN 61000-3-12). Проверьте, относится ли это к вашей установке/системе. Соблюдение предельных значений для токов высших гармоник, как правило, требует применения внешних мер фильтрации, например, подключения добавочного сетевого дросселя.
- Устройства категории С3 рассчитаны только на применение во второй среде (промышленная зона). Использование в первой среде недопустимо.

Это изделие может создавать высокочастотные помехи, в связи с чем при использовании в жилой зоне могут потребоваться меры защиты от помех.

Дополнительная информация о соответствующем ЭМС подключении → textvar object does not exist.

Длина кабелей и экран кабеля

- Пользуйтесь только специальными кабелями, которые соответствуют нормативным требованиям EN 60204-1.
- Учитывайте макс. допустимую длину кабелей и требования к экранированию.
- Соблюдайте требования к установке экрана.

Разъем		Макс. длина кабеля [м]	Экран кабеля
[X1A]	Входы/Выходы для вышестоящего ПЛК	3	неэкранир.
[X1C]	Входы/выходы для координатного привода	50	неэкранир./экранир. ¹⁾
[X2]	Датчик 1	50	экранир.
[X3]	Датчик 2		
[X6A]	Фазовый разъем мотора	зависит от категории и частоты ШИМ → Tab. 18 Категория в зависимости от частоты ШИМ и длины кабеля	экранир.
[X6B]	Вспомогательный разъем мотора	50	экранир.

Разъем		Макс. длина кабеля [м]	Экран кабеля
[X9A]	Электропитание и разъем промежуточного контура	Отдельное устройство: 2 Комплекс устройств: 0,5	неэкранир.
[X9B]	Тормозной резистор	2 ²⁾	экранир. ²⁾
[X10]	Синхронизация устройств	Отдельное устройство: 3 Комплекс устройств: 0,5	двойное экранирование (CAT 5)
[X19]	RTE (порт 1 и порт 2)	30	двойное экранирование (CAT 5)
[X18]	Стандартный Ethernet	30	двойное экранирование (CAT 5)

1) Для технических систем безопасности за пределами электрощкафа используйте экранированный кабель. В иных случаях экран не является обязательным, но рекомендуется.

2) при подключении внешнего тормозного резистора

Tab. 19 Длина кабелей и экран кабеля

Экранированные кабели без экранированных корпусов разъемов на обоих концах вынужденно имеют короткие неэкранированные участки.

Выполните неэкранированные концы кабелей как можно короче.

Максимально допустимая длина неэкранированных проводов на разъеме:

- [X6A] макс. 100 мм
- [X6B] макс. 100 мм
- [X1C] макс. 35 мм

Укладка кабелей

Соблюдайте общие директивы по соответствующим 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 линии должны прокладываться как можно дальше от силовых кабелей.
- Не допускайте пересечений сигнальных кабелей с силовыми или выполняйте пересечения под углом 90°.

Учитывающее требования к ЭМС подключение кабеля мотора и кабелей датчиков

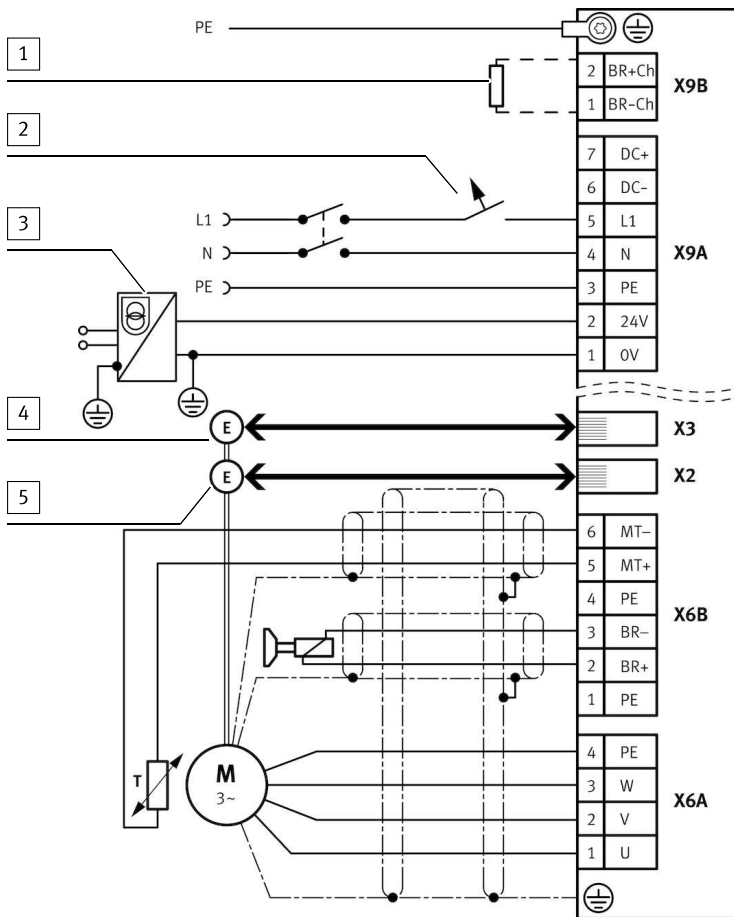
- Кабель мотора должен быть как можно короче, чтобы свести к минимуму токи утечки и потери на линии мотора.
- Расположите экран кабеля мотора на большой площади под зажимом экрана в нижней части на передней стороне корпуса. Экран кабеля мотора должен быть выведен на соответствующий регулятор сервопривода, чтобы токи утечки могли проходить обратно в вызывающий их регулятор сервопривода.

Подключение

- Подсоедините внутренний заземляющий провод кабеля мотора PE к клемме заземления PE разъема мотора [X6A].
- Соедините экран кабеля мотора на стороне мотора с защитным заземлением PE на большой площади (например, через специально предусмотренный контакт экрана на штекере мотора или опорную поверхность экрана в соединительной коробке мотора).
- При использовании отдельных кабелей для удерживающего тормоза и для температурного датчика подсоедините соответствующий экран к нужной клемме защитного заземления PE вспомогательного разъема мотора [X6B].
- Установите экран кабеля датчика с обеих сторон: со стороны устройства – на соответствующем корпусе штекера, со стороны мотора – на датчике или корпусе штекера.
- Направьте сигнальные кабели [X2], [X3], [X10], [X1C] и [X6B] вниз и с помощью кабельных стяжек в пазах зажима экрана регулятора привода разгрузите от натяжения.

8.7 Примеры подключения

Схема подключения, 1-фазное подключение к сети



- | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| 1 | Тормозной резистор | 3 | Блок питания PELV для питания 24 В |
| 2 | Миниатюрный автоматический выключатель | 4 | Датчик 2 (опция) |
| | | 5 | Датчик 1 |

Fig. 13 Пример подключения, 1-фазное подключение к сети

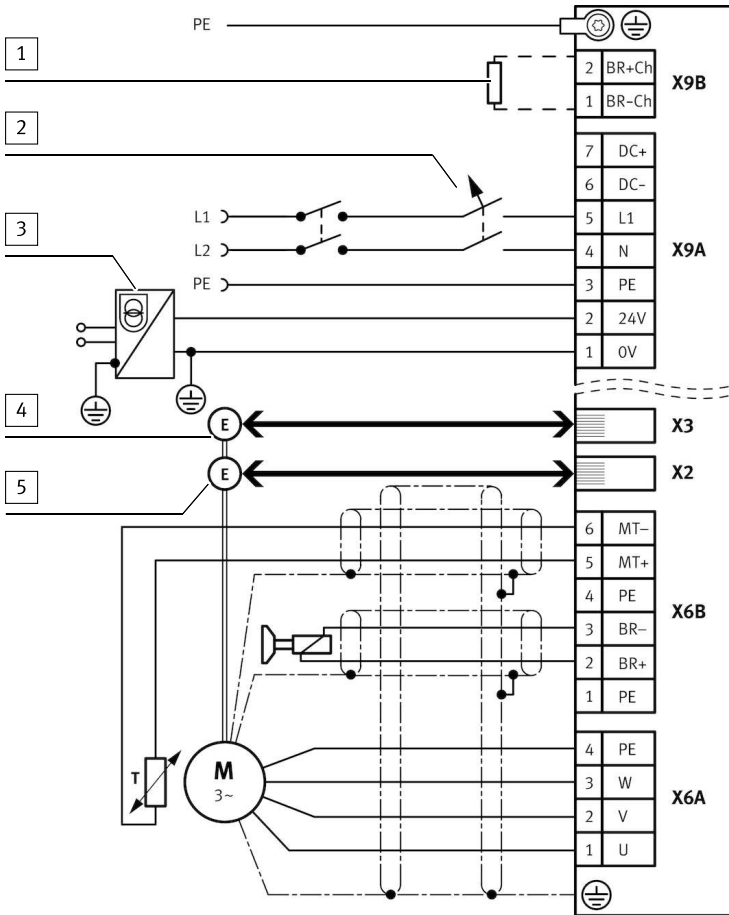
Схема подключения, 2-фазное подключение к сети

ПРИМЕЧАНИЕ!

Повреждение регулятора сервопривода при 2-фазном подключении к низковольтной сети с фазным напряжением при соединении в звезду 230 В.

Характерная для европейских стран низковольтная сеть с номинальным значением фазного напряжения (по схеме “звезда”) 230 В имеет между 2 внешними проводами подключенное в цепь напряжение ок. 400 В.

- Не подсоединяйте регуляторы сервоприводов по 2-фазной схеме к стандартно принятым в Европе низковольтным сетям.
 - Учитывайте максимально допустимое напряжение между внешними проводами.
-



- | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| 1 | Тормозной резистор | 3 | Блок питания PELV для питания 24 В |
| 2 | Миниатюрный автоматический выключатель | 4 | Датчик 2 (опция) |
| | | 5 | Датчик 1 |

Fig. 14 Пример подключения, 2-фазное подключение к сети

8.8 Интерфейсы

8.8.1 [X1A], входы и выходы для вышестоящего ПЛК

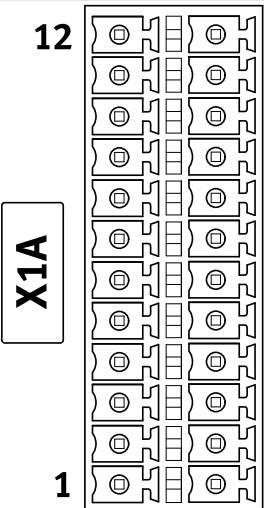
Интерфейс входов/выходов (I/O) [X1A] находится на верхней стороне устройства. Этот интерфейс обеспечивает доступ к функциональным и значимым для безопасности входам и выходам устройства. К ним относятся, например:

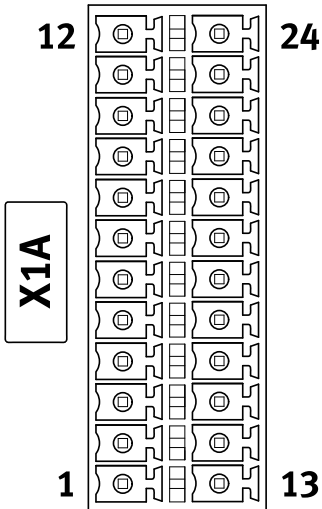
- дискретные входы для уровня 24 В (логика PNP)
- дискретные выходы для уровня 24 В (логика PNP)

Подключение

- сигнальный контакт для предохранительной цепи (RDY-C1, RDY-C2)
- дифференциальный аналоговый вход управляющего напряжения ± 10 В

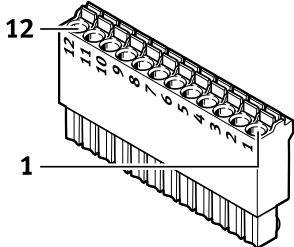
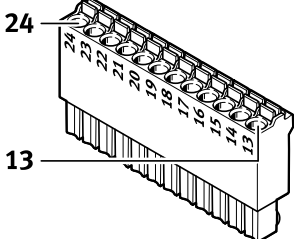
Входы и выходы этого интерфейса I/O служат для связи с вышестоящим ПЛК. Значимые для безопасности входы и выходы подсоединяются к предохранительному коммутационному устройству.

[X1A]	Контакт	Функция	Описание
	24	RDY-C1	Замыкающий контакт: сигнал готовности к работе (Ready)
	23	RDY-C2	
	22	STA	Выход диагностики Safe torque off acknowledge
	21	SBA	Выход диагностики Safe brake control acknowledge
	20	-	резерв, не подключать
	19	-	
	18	SIN4	Запрос отпустить тормоз
	17	GND	Опорный потенциал
	16	TRG0	Быстродействующий выход для запуска внешних элементов, канал 0
	15	TRG1	как TRG0, но для канала 1
	14	CAP0	Быстродействующий вход для распознавания позиций, канал 0
	13	CAP1	как CAP0, но для канала 1
	12	#STO-A	Управляющий вход Safe torque off, канал А
	11	#STO-B	Управляющий вход Safe torque off, канал В
	10	#SBC-A	Управляющий вход Safe brake control, канал А
	9	#SBC-B	Управляющий вход Safe brake control, канал В
	8	-	резерв, не подключать
	7		
	6		
5			
4	ERR-RST	Квитирование ошибки	

[X1A]	Контакт	Функция	Описание
	3	CTRL-EN	Разблокировка выходного каскада
	2	AIN0	Аналоговый вход, дифференциальный
	1	#AIN0	

Tab. 20 Входы и выходы для вышестоящего ПЛК

Требования к ответной части разъема (необходимы 2 штуки)

	Исполнение	FMC-1,5/12-ST-3,5 Phoenix Contact или совместимые
	Сигнальные контакты	12 (12-полюсн., 1-рядн.)
	Номинальный ток	8 А
	Номинальное напряжение (III/2)	160 В
	Монтажный шаг	3,5 мм
	Длина участка снятия изоляции	10 мм

Tab. 21 Требования к ответной части разъема

Требования к соединительному кабелю	Отдельное устройство	Комплекс устройств
Экранирование	неэкранир.	
Мин. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,25 мм ²	–
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,75 мм ²	–
Мин. сечение провода, включая двойную гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	–	0,25 мм ²
Макс. сечение провода, включая двойную гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	–	0,5 мм ²
Макс. длина	3 м	0,5 м

Tab. 22 Требования к соединительному кабелю

Краткое описание входов и выходов на разъеме [X1A]

Название сигнала	Название	Функция	с возможностью параметризации
X1A.24	Готовность 1 (RDY-C1)	Замыкающий контакт; готовность (Ready) Если устройство готово к работе, контакт замкнут. Если имеется ошибка (неисправность), контакт разомкнут.	нет
X1A.23	Готовность 2 (RDY-C2)		
X1A.22	Safe torque off acknowledge (STA)	Выход диагностики для функции обеспечения безопасности STO; выход переключается на High только в том случае, если функция обеспечения безопасности STO 2-канально запрошена, и активация силового выходного каскада 2-канально безопасно отключена (подробная информация об этом → textvar object does not exist).	

Название сигнала	Название	Функция	с возможностью параметризации
X1A.21	Safe brake control acknowledge (SBA)	Выход диагностики для функции обеспечения безопасности SBC; выход переключается на High только в том случае, если функция обеспечения безопасности SBC 2-канально запрошена, и оба выхода тормоза безопасно отключены (подробная информация об этом → textvar object does not exist).	нет
X1A.20	не подкл.	резерв для будущих расширений, не подключать	
X1A.19	не подкл.		
X1A.18	Отпустить тормоз (SIN4)	При уровне High на этом входе тормоз можно функционально отпустить, если функция до этого сконфигурирована в регуляторе сервопривода. Но в этом случае запрошенная функция SBC имеет более высокий приоритет и приводит к тому, что тормоз не активируется/разблокируется.	да
X1A.17	0 В (GND)	Опорный потенциал для сигналов I/O; внутри соединяется с 0 В питания логики 24 В. Поэтому используйте только в том случае, если на противоположной стороне (управление) сигналы I/O имеют гальваническую развязку от питания логики 24 В.	
X1A.16	Триггер 0 (TRG0)	Выход триггера канала 0 (быстродействующий выход для запуска внешних элементов) Выход переключается в зависимости от позиции начала отсчета. Через выход могут выводиться логические состояния переключения виртуальных переключателей положения, переключателей позиции ротора и кулачковых контроллеров.	да
X1A.15	Триггер 1 (TRG1)	Выход триггера канала 1 (как TRG0, но для канала 1)	
X1A.14	Capture, канал 0 (CAPO)	Быстродействующий вход для распознавания позиций, канал 0 При параметризованной смене фронта текущая фактическая позиция датчика сохраняется в памяти. Вышестоящее устройство управления может вызвать сохраненные фактические позиции через активную шину Fieldbus.	

Название сигнала	Название	Функция	с возможностью параметризации
X1A.13	Capture, канал 1 (CAP1)	Быстродействующий вход для распознавания позиций, канал 1 (как CAP0, но для канала 1)	да
X1A.12	Safe torque off, канал A (#STO-A)	Функция обеспечения безопасности STO запрашивается с уровнем Low на входах #STO-A и #STO-B. При этом активация силового выходного каскада безопасно блокируется. Если функция обеспечения безопасности STO не требуется, оба входа необходимо переключить на 24 В, чтобы мотор мог перемещаться (подробная информация об этом → textvar object does not exist).	нет
X1A.11	Safe torque off, канал B (#STO-B)		
X1A.10	Safe brake control, канал A (#SBC-A)		
X1A.9	Safe brake control, канал B (#SBC-B)	Функция обеспечения безопасности SBC запрашивается с уровнем Low на входах #SBC-A и #SBC-B. При этом управляющие выходы для удерживающего тормоза мотора и внешнего фиксатора отключаются. Если функция обеспечения безопасности SBC не требуется, оба входа необходимо переключить на 24 В, чтобы мотор мог перемещаться (подробная информация об этом → textvar object does not exist).	
X1A.8	не подкл.	резерв для будущих расширений, не подключать	
X1A.7	не подкл.		
X1A.6	не подкл.		
X1A.5	не подкл.		
X1A.4	Квитиловать ошибку (ERR-RST)	Квитируемые сообщения можно квитировать нарастающим фронтом на этом входе.	нет

Название сигнала	Название	Функция	с возможностью параметризации
X1A.3	Разблокировка (CTRL-EN)	<p>Тип срабатывания можно параметризовать.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Тип срабатывания 1: Регулятор можно разблокировать через профиль привода, только если присутствует уровень High. – Тип срабатывания 2: При нарастающем фронте регулятор разблокируется без учета профиля привода. Привод снабжается током и находится в том режиме работы, который запрошен при переходе сигнала. – Тип срабатывания 3: Разблокировкой регулятора можно управлять только через профиль привода. <p>Если запрос принимается обратно, привод затормаживается с типом срабатывания категории остановки 1. После завершения профиля торможения тормоз срабатывает, и выходной каскад функционально отключается.</p>	да
X1A.2	AIN0	<p>Дифференциальный аналоговый вход для типичного входного уровня ± 10 В</p> <p>С помощью аналогового входа можно установить следующие заданные значения и ограничения в форме аналогового напряжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – заданные значения для позиции, скорости или усилия/тока – ограничения для скорости или усилия/тока 	да
X1A.1	#AIN0		

Tab. 23 Входы и выходы на разъеме [X1A]

Внутренняя структура дискретных входов (DIN) - недействительна для входов STO

На следующей эквивалентной принципиальной схеме в качестве примера показана внутренняя структура дискретного входа (DIN).

Дискретные входы рассчитаны на уровень +24 В в соответствии с типом 3 по EN 61131-2. Дискретные входы не имеют гальванической развязки и снабжены встроенными защитными функциями ЭМС.

2-канальные безопасные входы по своей внутренней структуре соответствуют двум 1-канальным входам. Но эквивалентная принципиальная схема недействительна для входов STO. Информация о 2-канальных безопасных входах → textvar object does not exist.

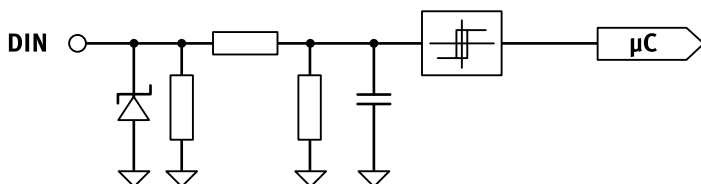


Fig. 15 Внутренняя структура дискретных входов (DIN)

Внутренняя структура дискретных выходов (DOUT)

Дискретные выходы TRG0 и TRG1 подают сигналы +24 В, которые реализованы задающим устройством High-Side.

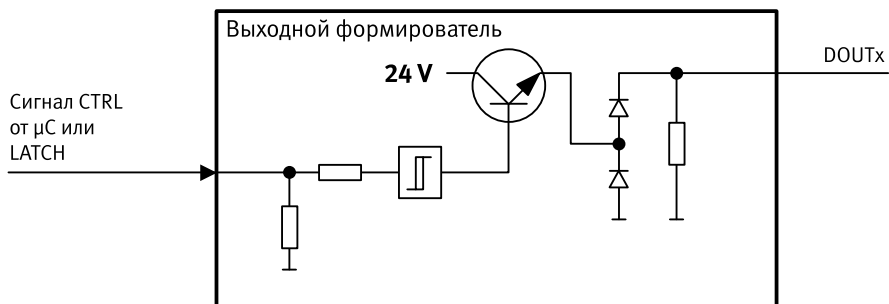


Fig. 16 Внутренняя структура дискретных выходов (DOUT)

Внутренняя структура аналогового входа 0 (AIN0)

Аналоговый вход AIN0 является дифференциальным входом для типичного входного уровня ± 10 В. Дифференциальный усилитель отфильтровывает высокочастотные сигналы помех.

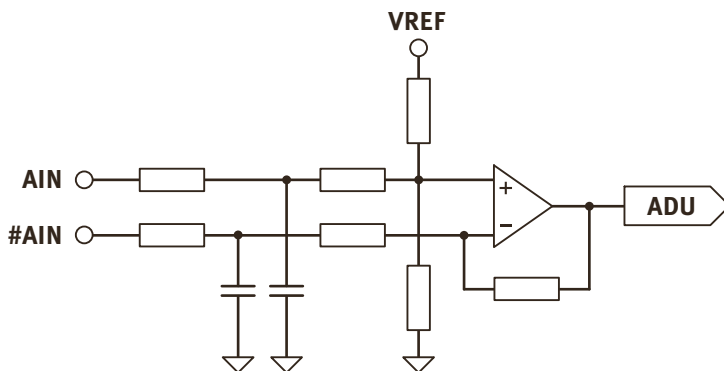


Fig. 17 Внутренняя структура аналогового входа 0 (AIN0)

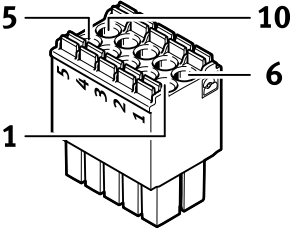
8.8.2 [X1C], входы и выходы для координатного привода

Интерфейс входов/выходов (I/O) [X1C] находится на передней стороне устройства. Этот интерфейс обеспечивает функциональные и значимые для безопасности входы и выходы для элементов на координатном приводе. Выход BR-EXT используется в сочетании с функцией обеспечения безопасности Safe brake control → textvar object does not exist.

[X1C]	Контакт	Функция	Описание
	10	GND	Опорный потенциал
	9	24В	Выход электропитания для датчиков
	8	GND	Опорный потенциал
	7	LIM1	Дискретный вход для концевого выключателя 1 (логика PNP, 24 В пост. тока)
	6	LIM0	Дискретный вход для концевого выключателя 0 (логика PNP, 24 В пост. тока)
	5	GND	Опорный потенциал
	4	24 В	Выход электропитания для датчиков

[X1C]	Контакт	Функция	Описание
	3	-	резерв, не подключать
	2	REF-A	Дискретный вход для датчика начала отсчета (логика PNP, 24 В пост. тока)
	1	BR-EXT	Выход для подключения внешнего фиксатора (коммутатор High-Side, тестовые импульсы Low на #SBC-B передаются к BR-EXT)

Tab. 24 Входы и выходы для координатного привода

Требования к ответной части разъема		
	Исполнение	DFMC 1,5/ 3-ST-3,5 Phoenix Contact или совместимые
	Сигнальные контакты	10 (5-полюсн., 2-рядн.)
	Номинальный ток	8 А
	Номинальное напряжение (III/2)	160 В
	Монтажный шаг	3,5 мм
	Длина участка снятия изоляции	10 мм

Tab. 25 Требования к ответной части разъема

Требования к кабелю	
Экранирование	неэкранир./экранир. ¹⁾
Мин. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,25 мм ²
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,75 мм ²
Макс. длина	50 м

1) Для технических систем безопасности за пределами электрошкафа используйте экранированный кабель. В иных случаях экран не является обязательным, но рекомендуется.

Tab. 26 Требования к кабелю

Требования к установке экрана

Установка экрана

1. Установите экран кабеля на стороне устройства на зажиме экрана для кабеля мотора.
2. Установите экран кабеля на стороне машины на заземленную часть машины.

8.8.3 [X2], интерфейс датчика 1

Интерфейс датчика [X2] находится на передней стороне устройства. Интерфейс датчика [X2] служит, прежде всего, для подключения встроенного в мотор датчика позиций.

Поддерживаемые стандарты/протоколы	Поддерживаемые датчики
Hiperface	SEK/SEL 37 SKS/SKM 36
EnDat 2.2	ECI 1118/EBI 1135 ECI 1119/EQI 1131 ECN 1113/EQN 1125 ECN 1123/EQN 1135
EnDat 2.1	только в сочетании с моторами серии EMMS-AS от Festo, которые снабжены встроенным датчиком с протоколом EnDat 2.1
Цифровые инкрементные датчики с сигналами прямоугольной формы и совместимым с RS422 сигнальным выходом (дифференциальные сигналы A, B, N)	ROD 426 или совместимые
Аналоговые инкрементные датчики SIN/COS с дифференциальными аналоговыми сигналами с 1 V_{SS}	HEIDENHAIN LS 187/LS 487 (период сигнала 20 мкм) или совместимые
Датчик позиций с асинхронным двухпроводным интерфейсом связи (RS485)	Nikon MAR-M50A или совместимые (18 битные кадры данных)

Tab. 27 Поддерживаемые стандарты и протоколы интерфейса датчика [X2]

ПРИМЕЧАНИЕ!

Повреждение датчика при смене типа датчика.

Регулятор сервопривод может подавать питание датчика 5 В или 10 В. С помощью конфигурирования датчика устанавливается напряжение питания для датчика. Если не адаптировать конфигурацию перед подключением другого типа датчика, возможно повреждение датчика.

- При смене типа датчика: соблюдайте установленные предписаниями этапы.

Смена типа датчика

1. Отсоедините датчик от устройства.
2. Настройте и сконфигурируйте новый тип датчика в CMMT-AS.
3. Сохраните настройку в памяти CMMT-AS.
4. Выключите CMMT-AS.
5. Подсоедините датчик нового типа.
6. Снова включите CMMT-AS.

Подключение

На разъеме [X2] компенсируются падения напряжения на кабеле датчика для датчиков с простой цифровой коммуникацией, требующих регулируемого питания +5 В (EnDat 2.1, Nikon). Разъем [X2] имеет исполнение в виде розетки RJ45. В розетку RJ45 встроен светодиод. У цифровых инкрементных датчиков светодиод горит зеленым, если активен интерфейс датчика. У датчиков с интерфейсом связи светодиод горит зеленым, если имеется соединение с датчиком.

Требования к ответной части разъема	
Исполнение	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 Phoenix Contact или совместимые
Число полюсов	8
Экранир.	да
Номинальный ток	> 1 А
Номинальное напряжение	120 В перем. тока
Степень защиты	IP20

Tab. 28 Требования к ответной части разъема

Требования к соединительному кабелю	
Характеристики	<ul style="list-style-type: none">– Кабель датчика для сервоприводов, экранированный– Охват экрана, оптически > 85 %– Сигнальные пары, свитые по отдельности– Рекомендуемая структура: (4 x (2 x 0,25 мм²))¹⁾
Макс. длина кабеля	50 м

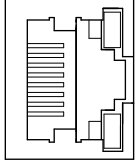
1) Для датчиков, у которых не происходит компенсации падений напряжения, могут потребоваться более толстые кабели питания.

Tab. 29 Требования к соединительному кабелю

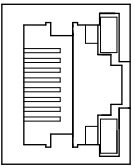
Требования к установке экрана

Установка экрана кабеля датчика

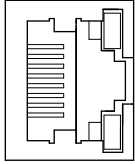
1. Установите экран кабеля датчика со стороны устройства на корпусе штекера.
2. Установите экран кабеля датчика со стороны мотора на датчике или штекере датчика.

Назначение контактов датчиков EnDat (EnDat 2.1 и EnDat 2.2)				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	SCLK	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	Тактовый кабель, выход, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#SCLK		
	3	VCC-IN	Измеренное значение	только для EnDat 2.1: напряжение датчика обратного измерения, дифференциальное
	4	DATA	Дифференциальный сигнал: 5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	Кабель данных, двунаправленный, соответствует RS485, дифференциальный
	5	#DATA		
	6	#VCC-IN	Измеренное значение	только для EnDat 2.1: напряжение датчика обратного измерения, дифференциальное, инвертировано
	7	VCC1	<ul style="list-style-type: none"> – EnDat 2.1: 5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА – EnDat 2.2: 9,50 В ... 10,50 В, макс. 250 мА 	Питание датчика, переключаемое – EnDat 2.1: 5 В – EnDat 2.2: 10 В
	8	GND	0 В	Опорный потенциал питания датчика
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

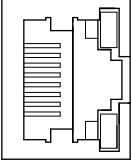
Tab. 30 Датчики EnDat

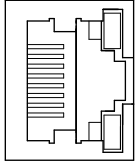
Назначение контактов датчиков HiPerface				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	COS	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	КОСИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#COS		
	3	SIN	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	СИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный
	4	DATA	5 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	Кабель данных HiPerface, двунаправленный, асинхронный, 115 Кбит/с, соответствует RS485, дифференциальный
	5	#DATA		
	6	#SIN	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	СИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	VCC1	9,50 В ... 10,50 В макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; HiPerface: 10 В
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 31 Датчик HiPerface

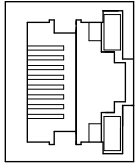
Назначение контактов цифровых инкрементных датчиков				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	A	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	А-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#A		
	3	B	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	В-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	4	N		
	5	#N	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	Нулевой импульс или N-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	6	#B		
	7	VCC1	5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; инкрементный датчик: 5 В Падение напряжения на кабеле датчика не устраняется
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

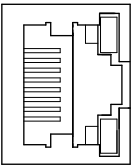
Tab. 32 Цифровые инкрементные датчики

Назначение контактов аналоговых инкрементных датчиков SIN/COS				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	COS	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	КОСИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#COS		
	3	SIN	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	СИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный
	4	N	5 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	Нулевой импульс или N-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	5	#N		
	6	#SIN	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	СИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный

Назначение контактов аналоговых инкрементных датчиков SIN/COS				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	7	VCC1	5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; датчик SIN/COS: 5 В Падение напряжения на кабеле датчика не устраняется
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	-	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 33 Аналоговые инкрементные датчики SIN/COS

Назначение контактов датчика с асинхронным интерфейсом связи				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	VCC-IN	Измеренное значение	Напряжение датчика обратного измерения, дифференциальное
	4	DATA	5 В _{SS} , R _I = 120 Ом	Кабель данных, двунаправленный, асинхронный, макс. 4000 Кбит/с, соответствует RS485, дифференциальный
	5	#DATA		
	6	#VCC-IN	Измеренное значение	Напряжение датчика обратного измерения, дифференциальное, инверсное

Назначение контактов датчика с асинхронным интерфейсом связи				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	7	VCC1	5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; 5 В
	8	GND	0 В	Падение напряжения на кабеле датчика устраняется
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	—	Опорный потенциал, питание
				Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 34 Датчик с асинхронным интерфейсом связи

8.8.4 [X3], интерфейс датчика 2

Интерфейс датчика [X3] находится на передней стороне устройства. Интерфейс датчика [X3] служит, прежде всего, для подключения второго датчика позиций к координатному приводу (например, в качестве резервной измерительной системы функции обеспечения безопасности).

Поддерживаемые стандарты/протоколы	Поддерживаемые датчики
Цифровые инкрементные датчики с сигналами прямоугольной формы и совместимым с RS422 сигнальным выходом (дифференциальные сигналы A, B, N)	ROD 426 или совместимые ELGO LMIX 22
Аналоговые инкрементные датчики SIN/COS с дифференциальными аналоговыми сигналами с 1 V _{SS}	HEIDENHAIN LS 187/LS 487 (период сигнала 20 мкм) или совместимые

Tab. 35 Поддерживаемые стандарты и протоколы интерфейса датчиков [X3]

[X3] имеет электрически совместимое с [X2] исполнение, но поддерживает не все датчики и функции, такие как [X2].

Разъем [X3] имеет исполнение в виде розетки RJ45. В розетку RJ45 встроены светодиоды. Светодиод отображает состояние соединения. Если имеется соединение с датчиком, светодиод горит зеленым.

Требования к ответной части разъема	
Исполнение	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 Phoenix Contact или совместимые
Число полюсов	8
Экранир.	да
Номинальный ток	> 1 А
Номинальное напряжение	120 В перем. тока
Степень защиты	IP20

Tab. 36 Требования к ответной части разъема

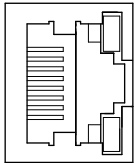
Требования к соединительному кабелю	
Характеристики	<ul style="list-style-type: none"> – Кабель датчика для сервоприводов, экранированный – Охват экрана, оптически > 85 % – Сигнальные пары, свитые по отдельности – Рекомендуемая структура: (4 x (2 x 0,25 мм²))
Макс. длина кабеля	50 м

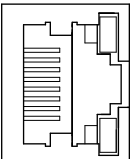
Tab. 37 Требования к соединительному кабелю

Требования к установке экрана

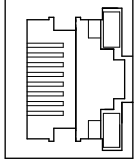
Установка экрана кабеля датчика

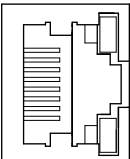
1. Установите экран кабеля датчика со стороны устройства на корпусе штекера.
2. Установите экран кабеля датчика со стороны мотора на датчике или штекере датчика.

Назначение контактов цифровых инкрементных датчиков				
[X3]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	A	5 V _{SS} , R _i = 20 Ом	А-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#A		
	3	B	5 V _{SS} , R _i = 20 Ом	В-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	4	N	5 V _{SS} , R _i = 20 Ом	Нулевой импульс

Назначение контактов цифровых инкрементных датчиков				
[X3]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	5	#N	5 V _{SS} , R _i = 20 Ом	или N-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	6	#B	5 V _{SS} , R _i = 20 Ом	B-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	VCC1	5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; инкрементный датчик: 5 В Падение напряжения не устраняется
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	—	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 38 Цифровые инкрементные датчики

Назначение контактов аналоговых инкрементных датчиков SIN/COS				
[X3]	Контакт	Функция	Значение	Описание
 <p>8 1</p> <p>X3</p>	1	COS	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	КОСИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#COS		
	3	SIN	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	СИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный
	4	N	5 V_{SS} , $R_i = 20 \text{ Ом}$	Нулевой импульс или N-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	5	#N		
	6	#SIN	1 V_{SS} , $R_i = 120 \text{ Ом}$	СИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный

Назначение контактов аналоговых инкрементных датчиков SIN/COS				
[X3]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	7	VCC1	5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; датчик SIN/COS: 5 В Падение напряжения не устраняется
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 39 Аналоговые инкрементные датчики SIN/COS

8.8.5 [X10], SYNC IN/OUT

Интерфейс [X10] находится на передней стороне устройства. Интерфейс [X10] обеспечивает возможность связи мастер- и слейв-станции. В случае связи мастера и слейва координатные приводы нескольких устройств (слейв-приводы) синхронизируются через одно устройство (мастер-привод). Функции интерфейса SYNC можно конфигурировать и использовать следующим образом:

Возможные функции	Описание
Выход инкрементного датчика	Выход мастер-привода, эмулирующего сигналы энкодера (эмуляция энкодера)
Вход инкрементного датчика	Вход слейв-привода, через который принимаются основные значения мастер-привода
Вход импульса/направления	Вход слейв-привода, через который принимаются сигналы импульса/направления или сигналы счета с импульсами прямого/обратного счета

Tab. 40 Возможные функции разъема [X10]

Разъем [X10] имеет исполнение в виде розетки RJ45. В розетку RJ45 встроен светодиод. Светодиод указывает на то, активирован ли интерфейс. Если интерфейс активирован, светодиод горит зеленым. CMMT-AS не может распознать, подсоединен ли датчик.

Требования к ответной части разъема	
Исполнение	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 Phoenix Contact или совместимые
Число полюсов	8
Экранир.	да
Номинальный ток	> 1 А
Номинальное напряжение	120 В перем. тока
Степень защиты	IP20

Tab. 41 Требования к ответной части разъема

Требования к соединительному кабелю	
Характеристики	<ul style="list-style-type: none"> – Кабель датчика для сервоприводов, экранированный – Охват экрана, оптически > 85 % – Сигнальные пары, свитые по отдельности – Рекомендуемая структура: (4 x (2 x 0,25 мм²))
Макс. длина кабеля	3 м

Tab. 42 Требования к соединительному кабелю

Требования к установке экрана

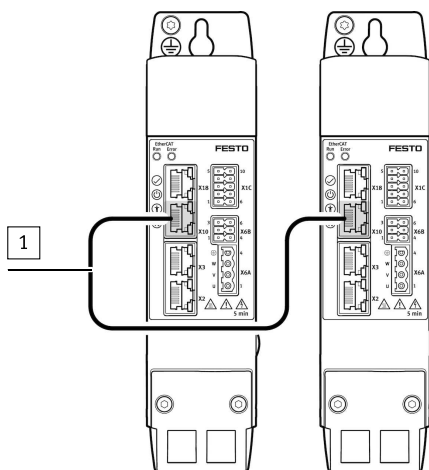
Установите экран соединительного кабеля с обеих сторон на корпусах штекеров.

Возможные соединения

Возможности соединения	Описание
Прямое соединение 2 устройств	2 устройства можно соединить напрямую коммутационным кабелем (соединение “от точки к точке”). Рекомендация: Используйте коммутационный кабель категории Cat 5E; максимальная длина: 25 см
Соединение нескольких устройств с помощью Т-адаптеров RJ45 и коммутационных кабелей	Можно соединить друг с другом максимум 16 устройств. Рекомендация: Используйте Т-адаптеры и коммутационные кабели категории Cat 5E; максимальная длина каждого кабеля: 25 см
Соединение нескольких устройств с помощью коммутационных кабелей и блока электроподключения (принадлежности → www.festo.com/catalogue)	Можно соединить друг с другом максимум 16 устройств. Рекомендация: Используйте коммутационные кабели категории Cat5E; максимальная длина каждого кабеля: 100 см

Tab. 43 Возможности соединения

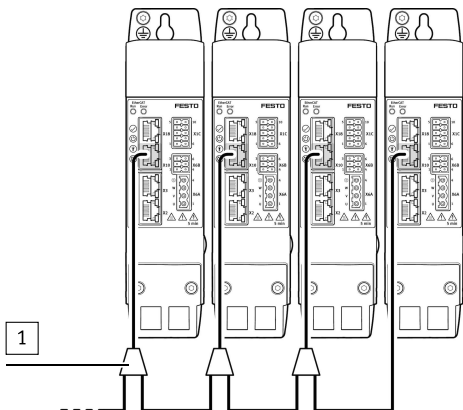
Прямое соединение 2 устройств



1 Соединение “от точки к точке”

Fig. 18 Возможное соединение через разъем SYNC

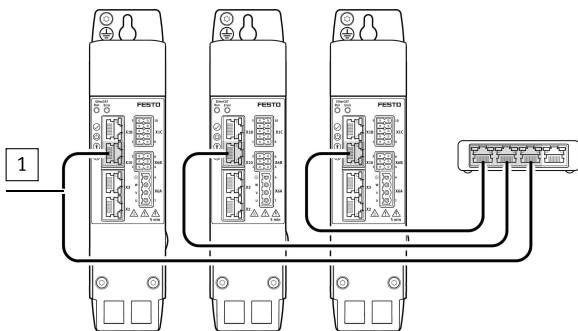
Соединение нескольких устройств с помощью T-адаптеров RJ45 и коммутационных кабелей



1 T-адаптер RJ45

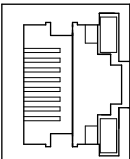
Fig. 19 Соединение с помощью T-адаптеров RJ45 и коммутационных кабелей

Соединение нескольких устройств с помощью коммутационных кабелей и блока электроподключения



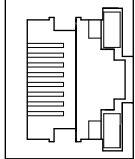
1 Соединение через блок электроподключения

Fig. 20 Возможное соединение через разъем SYNC

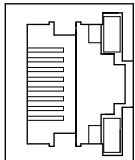
Инкрементный датчик In/Out				
[X10]	Контакт	Функция	Описание	
	1	A	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	А-сигнал слежения ¹⁾ , соответствует RS485, дифференциальный
	2	#A		
	3	B	5 V _{SS} , R _i 120 ом	В-сигнал слежения ¹⁾ , соответствует RS485, дифференциальный
	4	Z	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	Нулевой импульс или Z-сигнал слежения ¹⁾ , соответствует RS485, дифференциальный
	5	#Z		
	6	#B	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	В-сигнал слежения ¹⁾ , соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	не подкл.	–	–
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

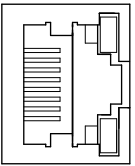
1) входного или выходного канала, в зависимости от конфигурации

Tab. 44 Инкрементный датчик In/Out

Вход импульса/направления				
[X10]	Контакт	Функция		Описание
 <p>8 1</p> <p>X10</p>	1	CLK	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	CLK-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#CLK		
	3	DIR	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	DIR-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный
	4	-	-	резерв, не подключать
	5	-		
	6	#DIR	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	DIR-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	не подкл.	-	-
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	-	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 45 Вход импульса/направления

Вход инкрементного датчика CW/CCW				
[X10]	Контакт	Функция		Описание
 <p>8 1</p> <p>X10</p>	1	CW ¹⁾	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	CW-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#CW		
	3	CCW ²⁾	5 V _{SS} , R _i = 120 Ом	CCW-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный
	4	-	-	резерв, не подклю-

Вход инкрементного датчика CW/CCW				
[X10]	Контакт	Функция		Описание
	5	–	–	часть
	6	#CCW	5 B _{SS} , R _I = 120 Ом	CCW-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	не подкл.	–	–
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

1) Сигнал CW: счетный импульс прямого счета/вверх (clock wise – по часовой стрелке)

2) Сигнал CCW: счетный импульс обратного счета/вниз (counter clock wise – против часовой стрелки)

Tab. 46 Вход инкрементного датчика CW/CCW

8.8.6 [X18], стандартный Ethernet

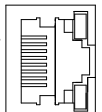
Интерфейс [X18] находится на передней стороне устройства. Через интерфейс [X18] с помощью программных средств ввода в эксплуатацию могут выполняться следующие процессы:

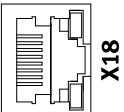
- диагностика
- параметризация
- управление
- обновление встроенного ПО

Исполнение интерфейса соответствует спецификации IEEE 802.3. Интерфейс имеет гальваническую развязку и предназначен для использования с ограниченной длиной кабелей

→ Tab. 49 Требования к соединительному кабелю. Поэтому в отличие от IEEE 802.3 координация изоляции проводится по действующему производственному стандарту IEC 61800-5-1.

Разъем [X18] имеет исполнение в виде розетки RJ45. В розетку RJ45 встроено 2 светодиода. Зеленый светодиод горит, если интерфейс активирован. Желтый светодиод мигает при активности связи.

Стандартный Ethernet				
[X18]	Контакт	Функция		Описание
	1	TX+		Отправляемые данные+
	2	TX-		Отправляемые данные-
	3	RX+		Получаемые данные+

Стандартный Ethernet			
[X18]	Контакт	Функция	Описание
	4	не подкл.	не подключено (not connected)
	5	не подкл.	
	6	RX-	Получаемые данные-
	7	не подкл.	не подключено (not connected)
	8	не подкл.	
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 47 Стандартный Ethernet

Требования к ответной части разъема	
Исполнение	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 Phoenix Contact или совместимые
Число полюсов	8
Экранир.	да
Номинальный ток	> 1 А
Номинальное напряжение	120 В перем. тока
Степень защиты	IP20

Tab. 48 Требования к ответной части разъема

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

Tab. 49 Требования к соединительному 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.

Tab. 50 Возможности соединения

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

Методы	Описание
Автоматическая привязка IP-адреса (DHCP-клиент)	IP-конфигурация устройства определяется имеющимся в сети DHCP-сервером. Этот метод предназначен для сетей, в которых уже существует DHCP-сервер.
Фиксированная IP-конфигурация	Устройство использует фиксированную IP-конфигурацию. IP-конфигурацию устройства можно фиксированно назначить в ручном режиме. Но устройство доступно только в том случае, если назначенная IP-конфигурация соответствует IP-конфигурации ПК. Заводская настройка: 192.168.0.1

Tab. 51 Возможности IP-конфигурирования

1. Соедините CMMT через хаб/коммутатор с сетью или непосредственно с ПК.
2. Установите экран кабеля с обеих сторон на корпусах штекеров.

8.8.7 [X19], порт 1 и порт 2 Real-time Ethernet (RTE)

Интерфейс [X19] находится на верхней стороне устройства. Интерфейс [X19] обеспечивает возможность связи по RTE. В зависимости от исполнения изделия интерфейс [X19] поддерживает следующие протоколы:

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

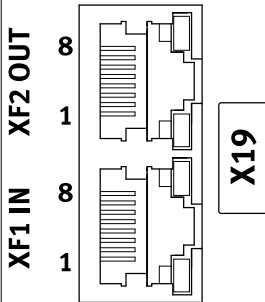
Tab. 52 Поддерживаемый протокол

Физический уровень интерфейса также выполняет требования согласно IEEE 802.3. Интерфейс имеет гальваническую развязку и предназначен для использования с ограниченной длиной кабелей → Tab. 55 Требования к соединительному кабелю.

Интерфейс [X19] снабжен 2 портами.

- Порт 1, на устройстве отмечен как [X19, XF1 IN]
- Порт 2, на устройстве отмечен как [X19, XF2 OUT]

В обе розетки RJ45 встроено по 2 светодиода. Срабатывание светодиодов зависит от протокола шины. Не всегда используются оба светодиода.

Порт 1 и порт 2 Real-time Ethernet (RTE)			
[X19]	Контакт	Функция	Описание
	1	TX+	Отправляемые данные+
	2	TX-	Отправляемые данные-
	3	RX+	Получаемые данные+
	4	не подкл.	не подключено (not connected)
	5	не подкл.	
	6	RX-	Получаемые данные-
	7	не подкл.	не подключено (not connected)
	8	не подкл.	
	Корпус	функциональное заземление (FE), соединено с PE	Корпус служит для установки кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 53 [X19], порт 1 и порт 2 RTE

Требования к ответной части разъема	
Исполнение	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 Phoenix Contact или совместимые
Число полюсов	8
Экранир.	да
Номинальный ток	> 1 A
Номинальное напряжение	120 В перем. тока
Степень защиты	IP20

Tab. 54 Требования к ответной части разъема

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

Tab. 55 Требования к соединительному кабелю

1. Установите экран кабеля с обеих сторон на корпусах штекеров.
2. Если это возможно и поддерживается протоколом шины, обеспечьте кольцевое резервирование в сочетании с системой управления.

8.9 Разъем мотора

8.9.1 [X6A], фазовый разъем мотора

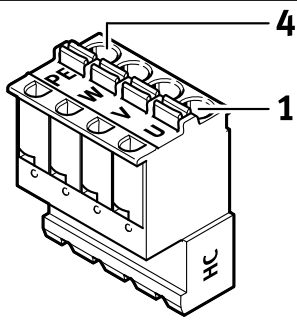
Разъем [X6A] находится на передней стороне устройства. Через разъем [X6A] устанавливаются следующие соединения с мотором:

- фазы мотора U, V, W
- соединение защитного заземления (PE)

[X6A]	Контакт	Функция	Описание
	4	PE	защитное заземление мотора
	3	W	третья фаза мотора
	2	V	вторая фаза мотора
	1	U	первая фаза мотора

Tab. 56 Фазовый разъем мотора

Экран кабеля для кабеля мотора располагается на опорной поверхности в нижней части на передней стороне корпуса и закрепляется зажимом экрана.

Требования к ответной части разъема		
	Исполнение	FKIC 2,5 HC/4-ST-5,08 Phoenix Contact или совместимые
	Силовые контакты	4
	Номинальный ток	16 А
	Номинальное напряжение (III/2)	320 В
	Монтажный шаг	5,08 мм
	Длина участка снятия изоляции	10 мм

Tab. 57 Требования к ответной части разъема

Требования к соединительному кабелю	
Провода и экранирование	Минимум 8 проводов <ul style="list-style-type: none"> – 4 силовых провода экранированы – 2 x удерживающих тормоза экранированы по отдельности – 2 x температуры мотора экранированы по отдельности
Конструкция	Используйте только такие кабели, у которых обеспечена безопасная развязка между фазами мотора и экранированными сигналами для удерживающего тормоза и датчика температуры мотора. → 8.9.3 Установка экрана кабеля мотора
Макс. длина кабеля	→ Технические характеристики для встроенного сетевого фильтра
Макс. емкость	< 250 пФ/м
Номинальное сечение силовых проводов	0,75 мм ² ... 1,5 мм ²
Диаметр кабеля для кабеля с зачищенной изоляцией или экранирующей гильзы (область зажатия зажима экрана)	11 мм ... 15 мм
Разрешены только те кабели моторов, которые соответствуют требованиям EN 61800-5-2, Приложение D.3.1, и требованиям EN 60204-1.	

Tab. 58 Требования к соединительному кабелю

Festo предлагает готовые кабели заводской сборки для моторов как принадлежности

→ www.festo.com/catalogue.

- Используйте только те кабели моторов, которые имеют разрешение (разблокировку) для эксплуатации с регулятором сервопривода Festo. Кабели мотора других производителей допустимы, если соответствуют указанным требованиям.

8.9.2 [X6B], вспомогательный разъем мотора

Разъем [X6B] находится на передней стороне устройства. К разъему [X6B] можно подсоединить удерживающий тормоз мотора и температурный датчик мотора. Выход для удерживающего тормоза используется как функционально, так и в сочетании с функцией обеспечения безопасности Safe brake control → textvar object does not exist.

Для контроля температуры мотора поддерживаются:

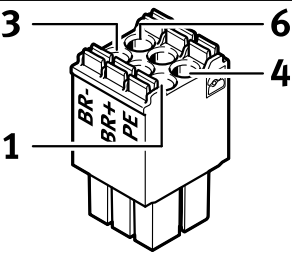
- размыкающие и замыкающие контакты
- КТУ 81 ... 84 (кремниевые температурные датчики)
- PTC (позистор, Positive temperature coefficient)
- NTC (терморезистор)
- Pt1000 (платиновый измерительный резистор)

Подключение

Регулятор сервопривода контролирует, не выходит ли температура мотора за верхнее или нижнее предельное значение. В случае с переключающимися датчиками может контролироваться только верхний предел (например, с помощью размыкающего контакта). Предельные значения и реакцию на ошибку можно параметризовать.

[X6B]	Контакт	Функция	Описание
	6	MT-	Температура мотора (отрицательный потенциал)
	5	MT+	Температура мотора (положительный потенциал)
	4	PE	Защитное заземление
	3	BR-	Удерживающий тормоз (отрицательный потенциал)
	2	BR+	Удерживающий тормоз (положительный потенциал)
	1	PE	Защитное заземление

Tab. 59 Вспомогательный разъем мотора

Требования к ответной части разъема		
	Исполнение	DFMC 1,5/ 3-ST-3,5 Phoenix Contact или совместимые
	Сигнальные контакты	6 (3-полюсн., 2-рядн.)
	Номинальный ток	8 А
	Номинальное напряжение (III/2)	160 В
	Монтажный шаг	3,5 мм
	Длина участка снятия изоляции	10 мм

Tab. 60 Требования к ответной части разъема

Требования к соединительному кабелю	
Конструкция	<ul style="list-style-type: none"> – 2 провода для кабеля к удерживающему тормозу, свиты попарно, экранированы по отдельности – 2 провода для кабеля к температурному датчику, свиты попарно, экранированы по отдельности
Мин. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,25 мм ²
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,75 мм ²
Макс. длина	50 м

Tab. 61 Требования к соединительному кабелю

Требование к температурному датчику в моторе

- надежная электроизоляция фаз мотора согласно IEC 61800-5-1, класс напряжения С, категория перенапряжения III.

Требования к установке экрана

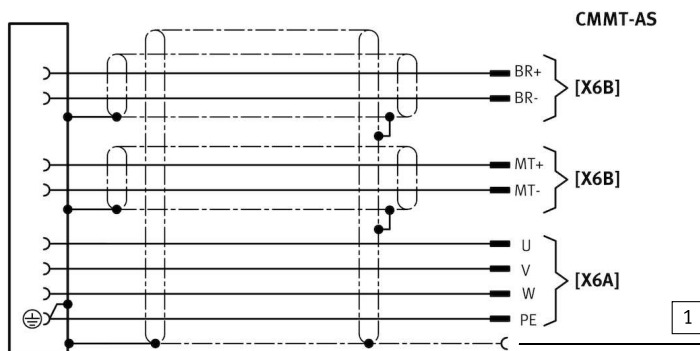
- Выполните неэкранированные концы кабелей как можно короче (макс. 150 мм).
- Установите экран кабелей с обеих сторон.

8.9.3 Установка экрана кабеля мотора**Требования к установке экрана кабеля мотора на стороне устройства**

Тип установки экрана зависит от исполнения кабеля мотора. Если применяется, например, гибридный кабель для подключения мотора, удерживающего тормоза и температурного датчика, существуют следующие возможные варианты установки экрана на стороне устройства:

Вариант 1: Все экраны кабелей для кабеля мотора собираются вместе на большой площади с помощью экранирующей гильзы на конце кабеля и устанавливаются под зажим экрана на передней стороне CMMT-AS.

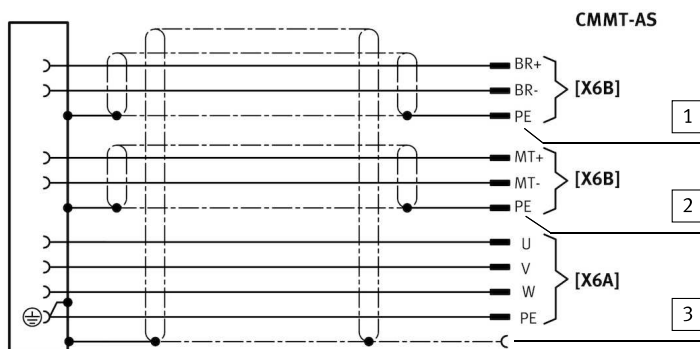
Подключение



1 Экранирующая гильза

Fig. 21 Установка общего экрана для всех экранов кабелей (пример)

Вариант 2: Внешний экран кабеля мотора устанавливается отдельно на большой площади под зажим экрана на передней стороне CMMT-AS. Внутренние экраны устанавливаются отдельно на предусмотренный контакт PE разъема [X6B].



1 внутренний экран установлен отдельно

3 Экранирующая гильза

2 внутренний экран установлен отдельно

Fig. 22 Установка отдельных экранов для всех экранов кабелей (пример)

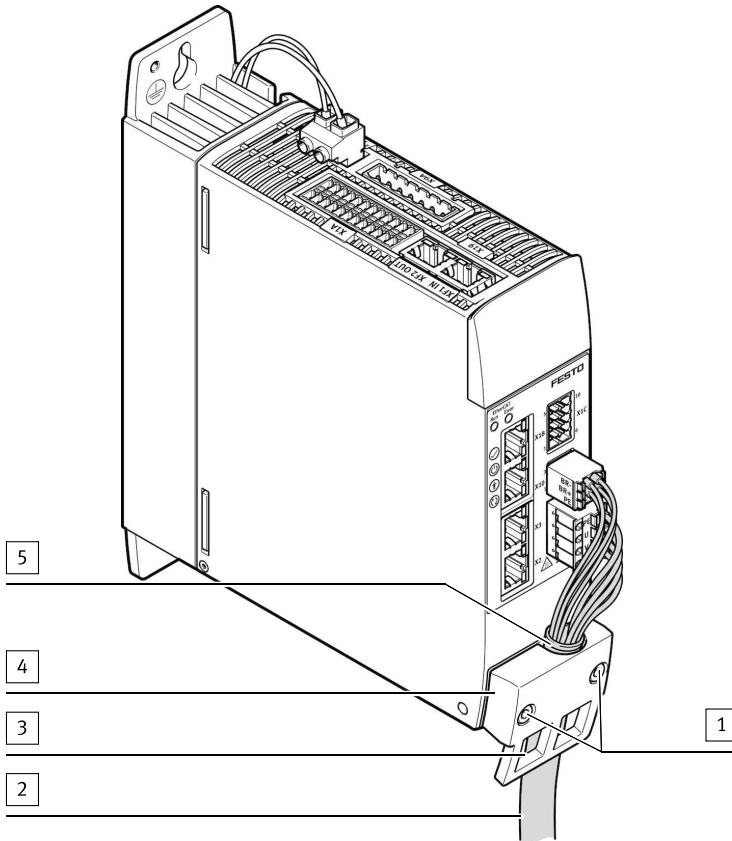
- Выполните незэкранированные концы кабелей как можно короче.

Крепление зажима экрана

Нижняя область на передней стороне корпуса служит в качестве опорной поверхности экрана. Опорная поверхность экрана вместе с зажимом экрана обеспечивают большую площадь контакта экрана кабеля мотора.

1. Прижмите экран кабеля мотора или токопроводящую гильзу экранирования кабеля мотора зажимом экрана к опорной поверхности корпуса для экрана → Fig.23.

2. Затяните крепежные винты (2x) зажима экрана шестигранным ключом размером 3 мм. При этом соблюдайте следующий момент затяжки.
 - Диаметр кабеля 11 мм (зажим кабеля прилегает): макс. 1,8 Н·м ± 15 %
 - Диаметр кабеля > 11 мм (зажим кабеля не прилегает): мин. 0,5 Н·м ± 15 %



- 1 Крепежные винты зажима экрана
- 2 Кабель мотора
- 3 Паз для крепления кабельных стяжек (2x)
- 4 Зажим экрана
- 5 Экран кабеля мотора установлен под зажимом экрана на большой площади

Fig. 23 Зажим экрана кабеля мотора

Установка экрана кабеля мотора на стороне мотора

Подробная информация о присоединении на стороне мотора для кабелей мотора Festo → инструкция по монтажу используемого кабеля мотора → www.festo.com/sp.

- На стороне мотора соедините все экраны на большой площади с защитным заземлением PE, например, с помощью предусмотренного контакта экрана на штекере мотора или опорной поверхности экрана в соединительной коробке мотора.

8.10 Подача напряжения сетевого питания и питания логики

8.10.1 [X9A], разъем электропитания и промежуточного контура

Разъем [X9A] находится на верхней стороне устройства.

Через разъем [X9A] электрическое напряжение подается к управляющему блоку и силовому блоку устройства раздельно. Кроме того, разъем снабжен контактами для подключения промежуточного контура.

- Питание управляющего блока с 24 В пост. тока (PELV, подача напряжения логики)
- Питание силового блока с 1-фазным сетевым напряжением (100 В перем. тока ... 230 В перем. тока)
- Опция: подключение промежуточного контура 1-фазных устройств той же серии CMMT-AS
Возможна перекрестная схема электропроводки питания сети и логики с подключением промежуточного контура и без него → 8.11 Перекрестная схема электропроводки.

Питание управляющего блока (подача напряжения логики)

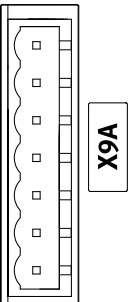
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования из-за удара электротоком.

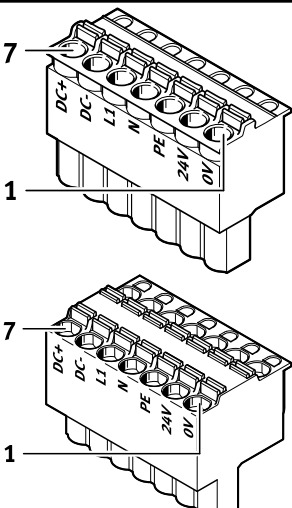
- Для электропитания с малым напряжением применяйте только такие цепи защитного сверхнизкого напряжения (PELV), которые обеспечивают надежную электроизоляцию сети.
 - Соблюдайте IEC 60204-1/EN 60204-1.
-
- Подсоединяйте только токовые цепи PELV с выходным током не более 25 А. В иных случаях применяйте отдельный внешний предохранитель: 25 А.

Разъем электропитания и промежуточного контура

[X9A]	Контакт	Функция	Описание
DC+	7	DC+	Промежуточный контур, положительный потенциал
DC-	6	DC-	Промежуточный контур, отрицательный потенциал
L1	5	L1	Питание от электросети, фаза L1
N	4	N	Для 1-фазного сетевого разъема: нейтральный провод сетевого питания Для 2-фазного сетевого разъема: сетевое питание, фаза L2
PE			
24V			
0V			

[X9A]	Контакт	Функция	Описание
	3	PE	Защитное заземление
	2	24 В	Положительный потенциал напряжения логики 24 В
	1	0 В	Опорный потенциал напряжения логики 24 В

Tab. 62 Разъем электропитания и промежуточного контура

Ответная часть разъема	Требования к ответной части разъема	
	Исполнение для одиночной схемы электропроводки	FKC 2,5 HC/7-ST-5,08 Phoenix Contact или совместимые
	Исполнение для перекрестной схемы электропроводки	TFKC 2,5 HC/7-ST-5,08 Phoenix Contact или совместимые
	Число полюсов	7
	Номинальный ток	16 А
	Номинальное напряжение (III/2)	320 В
	Монтажный шаг	5,08 мм
	Длина участка снятия изоляции	10 мм

Tab. 63 Требования к ответной части разъема

Требования к соединительному кабелю	Отдельное устройство	Комплекс устройств
Количество проводов и экранирование	5 проводов, неэкранир.	без подключения промежуточного контура: 5 проводов, неэкранир. с подключением промежуточного контура: 7 проводов, неэкранир.
Мин. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,5 мм ²	1 мм ²
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	2,5 мм ²	2,5 мм ²
Макс. длина	2 м	≤ 0,5 м

Tab. 64 Требования к соединительному кабелю

8.10.2 [X9B], разъем тормозного резистора

Разъем [X9B] находится на верхней стороне устройства. К разъему [X9B] подсоединяется внутренний тормозной резистор или специальный внешний тормозной резистор.

При процессах торможения мотор работает как генератор. В этих случаях мотор подает электроэнергию обратно в промежуточный контур. Должна быть возможность принятия избыточной энергии тормозным резистором и ее преобразования в тепло.

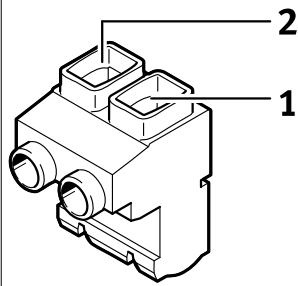
Интегрированного в устройство тормозного резистора достаточно для многих вариантов применения с умеренной длительностью циклов и малой перемещаемой нагрузкой. Поэтому зачастую внешний тормозной резистор не требуется.

- Подсоедините внешний тормозной резистор, если для циклов торможения нужно принять более высокие показатели импульсной или длительной мощности, чем позволяет встроенный тормозной резистор.

Тормозной резистор также используется в качестве зарядного резистора для промежуточного контура. Промежуточный контур нельзя заряжать без тормозного резистора. Если нет подсоединенных тормозных резисторов, устройство сообщает об ошибке.

[X9B]	Контакт	Функция	Описание
	2	BR+Ch	Тормозной резистор, положительный разъем
	1	BR-Ch	Тормозной резистор, отрицательный разъем

Tab. 65 Разъем для тормозного резистора

Требования к ответной части разъема		
	Исполнение	GIC 2,5 HCV/2-ST-7,62 Phoenix Contact или совместимые
	Число полюсов	2
	Номинальный ток	16 А
	Номинальное напряжение (III/2)	1000 В
	Монтажный шаг	7,62 мм
	Длина участка снятия изоляции	8 мм
	Момент затяжки GIC 2,5 HCV/2-ST-7,62	0,5 ... 0,6 Н·м ¹⁾

1) Данные производителя на момент утверждения документации

Tab. 66 Требования к ответной части разъема

Требования к соединительному кабелю ¹⁾	
Количество проводов и экранирование	2 провода, экранир.
Мин. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,25 мм ²
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	2,5 мм ²
Макс. длина кабеля	2 м
Электропроводка	внутри электрошкафа, экран на PE

1) при подключении внешнего тормозного резистора

Tab. 67 Требования к соединительному кабелю

Требования к установке экрана при подключении внешнего тормозного резистора

- Установите экран кабеля на стороне устройства на винт заземления рядом с верхним продольным отверстием охлаждающего радиатора.

Выбор подходящих внешних тормозных резисторов

Подсоединяемый тормозной резистор должен соответствовать следующим условиям:

- Внешние тормозные резисторы удовлетворять нормативным требованиям IEC 61800-5-1.
- Тормозной резистор должен быть рассчитан на работу с высокой импульсной энергией при торможении.
- Тормозной резистор должен быть подходящим для возникающего напряжения промежуточного контура.
- Значение сопротивления тормозного резистора должно быть достаточно низким, чтобы можно было воспринимать максимальную получаемую мощность торможения (типично соответствует номинальной мощности мотора, умноженной на 2 ... 2,5) .
- Значение сопротивления тормозного резистора должно находиться в разрешенном диапазоне, чтобы не перегружать тормозной прерыватель в устройстве. Поэтому применяйте специальные тормозные резисторы, которые, исходя из допустимой нагрузки по напряжению, току и импульсной энергии, адаптированы к данным мощности выходного каскада регулятора сервопривода.

Технические характеристики для встроенного тормозного резистора и другие требования к внешним тормозным резисторам

→ 11.3.2 Электрические параметры тормозного резистора (внутреннего/внешнего) [X9B]

Защита от перегрузки для внешних тормозных резисторов

Внешний тормозной резистор посредством расчета тепловой модели может контролироваться встроенным ПО устройства. Поэтому CMMT-AS требуется параметризовать следующим образом:

- Активация внешнего тормозного резистора
- Ввод следующих данных: значение сопротивления, длительная мощность, допустимая импульсная энергия

При достижении предела импульсной энергии отключается тормозной прерыватель. Если в результате напряжение промежуточного контура продолжает расти, выполняется отключение выходного каскада с сообщением “Повышенное напряжение в промежуточном контуре”.

8.11 Перекрестная схема электропроводки

Перекрестная схема электропроводки позволяет создать комплекс устройств, включающий в себя до 10 регуляторов сервопривода CMMT-AS. Различают следующие варианты перекрестной схемы:

- перекрестная схема сигналов I/O на разъеме [X1A]
- перекрестная схема питания сети и логики без подключения промежуточного контура
- перекрестная схема питания сети и логики с подключением промежуточного контура

8.11.1 Перекрестная схема электропроводки сигналов I/O на разъеме [X1A]

В следующей таблице показано, какие сигналы разъема [X1A] в комплексе устройств можно непосредственно соединить с такими же сигналами соседних устройств:

Название сигнала	Тип	Условное обозначение	Функция	Примечания
X1A.24	-	RDY-C1	Замыкающий контакт: сообщение "Готовность к работе (Ready)"	макс. 10 устройств, последовательное соединение контактов
X1A.23		RDY-C2		
X1A.22	DOUT	STA	Safe torque off acknowledge	макс. 10 устройств, параллельное соединение
X1A.21	DOUT	SBA	Safe brake control acknowledge	
X1A.20	-	-	резерв, не подключать	-
X1A.19	-	-		
X1A.18	DIN	SIN4	Запрос отпустить тормоз	макс. 10 устройств, параллельное соединение
X1A.17	-	GND	Опорный потенциал	макс. 10 устройств, должны соединяться в перекрестную схему
X1A.16	DOUT	TRG0	как TRG1	Использовать отдельно!
X1A.15	DOUT	TRG1	Быстродействующий выход для запуска внешних элементов	
X1A.14	DIN	CAP0	как CAP1	предусмотрено для раздельного использования, перекрестная схема обычно нецелесообразна, макс. 10 устройств, параллельное соединение
X 1A.13	DIN	CAP1	Быстродействующий вход для распознавания позиций	
X1A.12		#STO-A	Safe torque off, канал А	макс. 10 устройств, параллельное соединение
X1A.11	DIN	#STO-B	Safe torque off, канал В	

Название сигнала	Тип	Условное обозначение	Функция	Примечания
X1A.10		#SBC-A	Safe brake control, канал А	макс. 10 устройств, параллельное соединение
X1A.9	DIN	#SBC-B	Safe brake control, канал В	
X1A.8	-	-	резерв, не подключать	-
X1A.7				
X1A.6				
X1A.5				
X1A.4	DIN	ERR-RST	функциональное квитирование ошибки	макс. 10 устройств, параллельное соединение
X1A.3	DIN	CTRL-EN	Разблокировка выходного каскада	
X1A.2	AIN	AINO	Аналоговый вход, дифференциальный	Перекрестная схема нецелесообразна, если несколько регуляторов привода должны получить одно и то же заданное значение через AINO.
X1A.1		#AINO		

Tab. 68 Указания по перекрестной схеме электропроводки сигналов I/O на разъеме [X1A]

- Создайте перекрестную схему электропроводки сигналов I/O на разъеме [X1A] с требуемой ответной частью разъема в комбинации с двойной гильзой для проводов.

Пример перекрестной схемы электропроводки сигналов I/O

На следующем рисунке схематически показана перекрестная схема электропроводки на примере сигнального контакта (RDY-...), 1-канального входа (здесь: IN) и 1-канального выхода диагностики (здесь: SOUT; дискретный выход (OUT) функции обеспечения безопасности (S), например SBA).

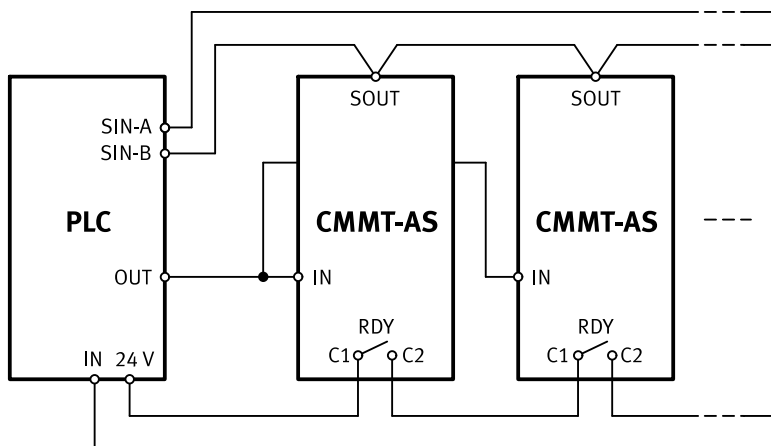


Fig. 24 Перекрестная схема электропроводки, пример

Сигнальные контакты (RDY-...) подключены последовательно. Для состояния “Контакт замкнут” логическую операцию И. Результат логической операции направляется к дискретному входу (IN) вышестоящего ПЛК.

1-канальные дискретные входы (IN) переключены параллельно на выход (OUT) ПЛК. Если, например, все входы CTRL-EN комплекса устройств параллельно переключены на дискретный выход, можно управлять разблокировкой выходных каскадов комплекса устройств с помощью этого одного дискретного выхода.

Для подсоединенных в перекрестную схему выходов диагностики (например, STA и SBA) в результате получается общий статус (состояние) через логическую операцию И. При этом на обоих входах ПЛК безопасности (здесь: SIN-A и SIN-B) сигнал High присутствует только в том случае, если все выходы диагностики (здесь: SOUT) подают сигнал HIGH. Прерывание линии можно обнаружить в ПЛК через кольцеобразную перекрестную схему электропроводки выходов диагностики с опросом в начале (SIN-A) и в конце (SIN-B) сигнальной цепи.

В случае перекрестной схемы сигналов I/O также необходимо соединение в перекрестную схему следующих частей:

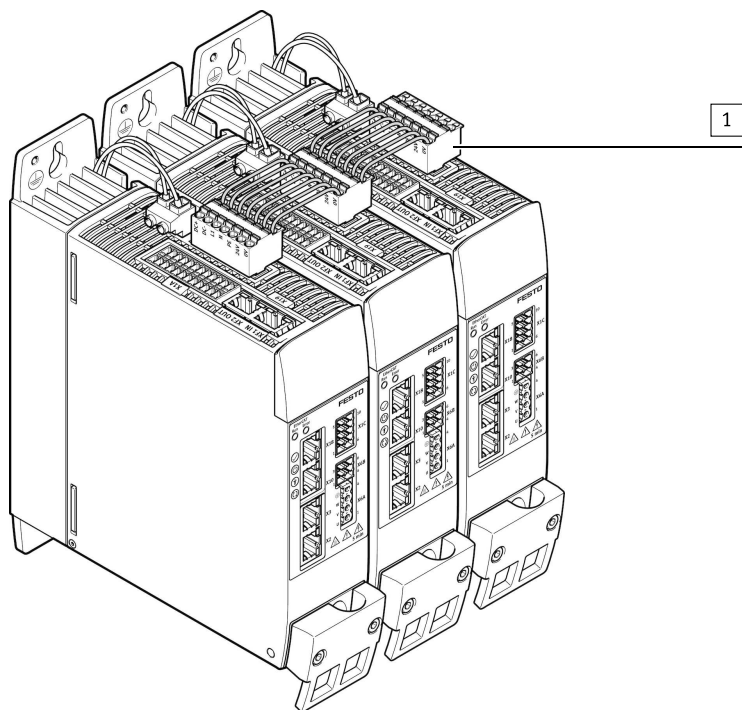
- опорные потенциалы GND (X1A.17) всех соединенных перекрестной схемой электропроводки регуляторов сервопривода
- питание логики

8.11.2 перекрестная схема питания сети и логики

перекрестная схема питания сети и логики	Описание
... без подключения промежуточного контура	Разъемы питания сети и логики подключаются в перекрестную схему и соединяются с соответствующим источником напряжения. Промежуточные контуры не соединяются.
... с подключением промежуточного контура	Разъемы питания сети и логики подключаются в перекрестную схему и соединяются с соответствующим источником напряжения. Дополнительно в перекрестную схему подключаются промежуточные контуры устройства (подключение промежуточного контура).

Tab. 69 Возможные варианты перекрестной схемы питания сети и логики

С помощью поставляемых как принадлежность двойных ответных частей разъема можно легко выполнить подсоединение в перекрестную схему.



1 Двойная ответная часть разъема

Fig. 25 Перекрестная схема электропроводки CMMT-AS-...-3A (принципиальная схема)

Подключение промежуточного контура

Если в применяемой системе используется несколько регуляторов сервопривода типа CMMT-AS, подключение промежуточного контура может быть нецелесообразным.

В случае подключения промежуточного контура энергия, получаемая обратно при циклах торможения, поступает по промежуточному контуру к другим регуляторам сервопривода вместо того, чтобы обеспечить почти полное преобразование энергии в тепло с помощью тормозных резисторов. Это повышает энергоэффективность комплекса устройств за счет использования регенерируемой энергии.

Кроме того, подключение промежуточного контура приводит к следующим результатам:

- повышение емкости промежуточного контура за счет совместного использования емкостей промежуточного контура
- увеличение потребляемой энергии торможения благодаря совместному использованию тормозных резисторов

Правила для перекрестной схемы питания сети и логики с подключением промежуточного контура и без него

ПРИМЕЧАНИЕ!

Ошибки при создании перекрестной схемы могут вызвать повреждение внутренней электроники.

- Обязательно соблюдайте правила перекрестной схемы электропроводки.
- Включайте в перекрестную схему только устройства с одинаковым сетевым напряжением. Таким образом, это должны быть либо только 1-фазные устройства, либо только 3-фазные устройства с одинаковым сетевым электропитанием и напряжением промежуточного контура. Перекрестная схема электропроводки питания сети и логики между 1-фазными устройствами и 3-фазными устройствами недопустима и непосредственно приводит к повреждению регуляторов сервопривода!
- Для 1-фазных устройств: подсоединяйте все устройства к одной и той же фазе сети.
- Для 3-фазных устройств: подсоединяйте все устройства к одним и тем же 3 фазам сети.
- Устройства с большей мощностью должны располагаться ближе к сетевому источнику энергоснабжения.
- Добавьте специальный предохранитель для линейной защиты и для полупроводниковой защиты в сетевую подводящую линию.
- Не превышайте максимального количества устройств в комплексе устройств. Комплекс устройств должен состоять максимум из 10 устройств. Но допустимое количество зависит от данных мощности используемых устройств и параметризованных значений номинального тока подсоединенных моторов. Количество ограничивается величиной максимально допустимого суммарного тока и максимально допустимой суммарной номинальной мощности (зависит от сечения провода перекрестной схемы электропроводки).
- При подключении промежуточного контура также всегда соединяйте все устройства с источником сетевого питания. Не разрешается соединять только одно устройство или только одну часть комплекса устройств с сетевым питанием. Такая схема электропроводки может привести к перегрузке и повреждению устройств.

Тормозные резисторы в комплексе устройств

- К каждому устройству в комплексе устройств должен быть подсоединен тормозной резистор (с внутренней или внешней стороны).
- Если соединяются устройства с разной выходной мощностью, выберите параметры тормозных резисторов, подходящие для значений выходной мощности устройств. Если используются внутренние тормозные резисторы, это уже обеспечено.

Защита комплекса устройств предохранителями

На сетевом разъеме устройств требуется наличие общего внешнего предохранителя. Предохранитель выполняет следующие функции:

- Линейная защита; номинальный ток предохранителя должен быть меньше или равен допустимой нагрузке по току выбранного сечения провода.
- Полупроводниковая защита; диодные выпрямители устройств не защищены от токов короткого замыкания в промежуточном контуре постоянного тока.

Рекомендация:

- Используйте предохранительные автоматы в качестве линейной защиты с подходящим током срабатывания и характеристикой переключения C. Дополнительная информация об этом → 8.3 Сетевые предохранители.

Данные для эксплуатации в комплексе устройств (CMMT-AS-...-3A)

Комплекс устройств должен состоять максимум из 10 устройств. Но допустимое количество зависит от данных мощности используемых устройств.

Количество ограничивается величиной максимально допустимого суммарного тока и максимально допустимой суммарной номинальной мощности комплекса устройств и зависит от сечения провода.

Выбор сетевой защиты предохранителями

1. Определите суммарный ток сети комплекса устройств.
2. Определите суммарный ток питания логики.
3. Выберите требуемое сечение провода для перекрестной схемы электропроводки.
4. Выберите требуемую сетевую защиту предохранителями с учетом сечения провода и нормативной классификации (согласно UL или IEC).

Допустимые максимальные значения → Tab. 14 Сетевые предохранители.

Приближенный расчет для определения тока сети

Для 1-фазных устройств ток сети можно приближенно рассчитать так:

$$I_{\text{netz}} = 0,008 \text{ A/W} \times P_{\text{нenn,ab}}$$

I_{netz} : ток сети [A]; $P_{\text{нenn,ab}}$: номинальная мощность, отвод

Пример

2 регулятора сервопривода CMMT-AS-C4-3A-... приводят в действие моторы с номинальной мощностью ($P_{\text{нenn}}$), равной 500 ватт. Принятый КПД моторов: 80 %.

$$P_{\text{нenn,ab}} = 2 \times 500 \text{ W} \div 0,8 = 1250 \text{ W}$$

$$I_{\text{netz}} = 0,008 \text{ A/W} \times 1250 \text{ W} = 10 \text{ A}$$

Предохранитель рассчитывается для I_{netz} : 10 A_{eff}

Примеры возможных комбинаций устройств

Примеры возможных комбинаций устройств с требуемой защитой предохранителями при нагрузке преобразователей с номинальной мощностью 100 % представлены в следующей таблице:

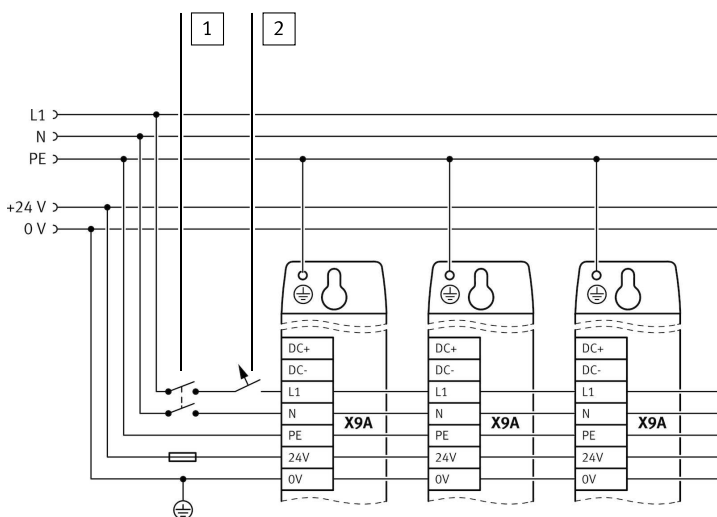
Сечение провода на [X9A]	Макс. допуст. ток	Примеры комбинаций устройств	Необходимый ток [A_{eff}]	Выбранная защита предохранителями
1,5 мм ²	по стандарту IEC: 13 A	4 x CMMT-AS-C2-3A (по 2,8 A_{eff})	11,2	C13
		2 x CMMT-AS-C4-3A (по 5,6 A_{eff})	11,2	
	по стандарту UL: 10 A	3 x CMMT-AS-C2-3A (по 2,8 A_{eff})	8,4	C10
		1 x CMMT-AS-C2-3A (по 2,8 A_{eff}) 1 x CMMT-AS-C4-3A (по 5,6 A_{eff})	8,4	

Сечение провода на [X9A]	Макс. допуст. ток	Примеры комбинаций устройств	Необходимый ток [A_{eff}]	Выбранная защита предохранителями
2,5 мм ²	по стандарту UL и IEC: 15 A	5 x CMMT-AS-C2-3A (по 2,8 A_{eff}) 3 x CMMT-AS-C2-3A (по 2,8 A_{eff}) 1 x CMMT-AS-C4-3A (по 5,6 A_{eff})	14	C15
	по стандарту IEC: 16 A	при нагрузке с номинальной мощностью 90 %: 3 x CMMT-AS-C4-3A (по 5,04 A_{eff})	15,12	

Tab. 70 Примеры возможных комбинаций устройств

Перекрестная схема без подключения промежуточного контура

Все контакты для питания сети и логики на разъеме [X9A] подключаются в перекрестную схему. Промежуточные контуры не подключаются в перекрестную схему (DC+/DC-). Первое устройство соединяется с обоими источниками напряжения. Можно соединять 1-фазные устройства с одним и тем же классом мощности и 1-фазные устройства с разными классами мощности.



1 Главный выключатель

2 Миниатюрный автоматический выключатель

Fig. 26 Перекрестная схема без подключения промежуточного контура

Перекрестная схема с подключением промежуточного контура

Все контакты на разъеме [X9A] подключаются в перекрестную схему. Первое устройство соединяется с источником напряжения. Можно соединять 1-фазные устройства с одним и тем же классом мощности и 1-фазные устройства с разными классами мощности.

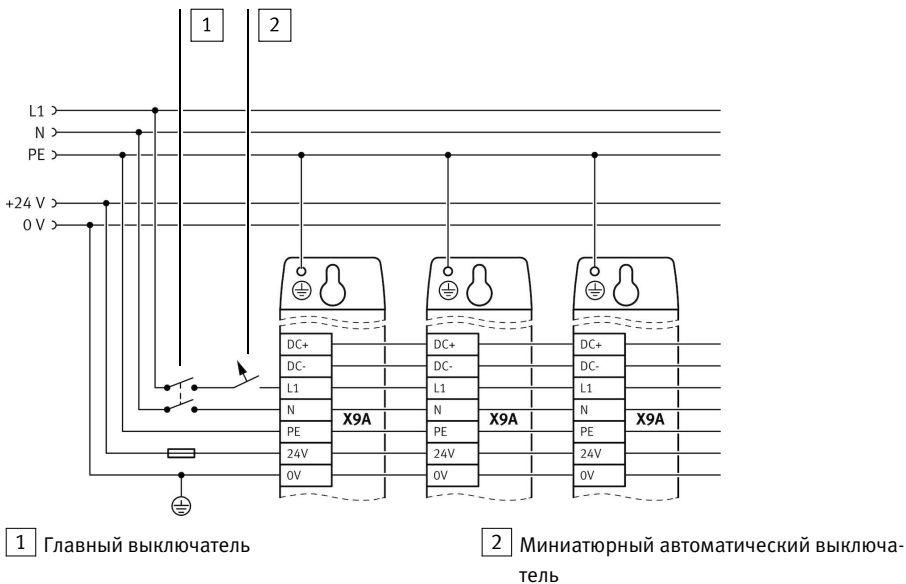


Fig. 27 Перекрестная схема с подключением промежуточного контура

9 Неполадки

9.1 Диагностика с помощью светодиодов

Для индикации информации о состоянии устройство снабжено 12 светодиодами. 10 светодиодов находится на передней стороне устройства. 2 светодиода находится на верхней стороне устройства на разъеме [X19], XF1 IN и XF2 OUT.

На следующем рисунке в качестве примера показаны светодиоды на передней стороне варианта изделия CMMT-AS-...-EC. Маркировка и функции светодиода Run (выполнение) и светодиода Error (ошибка) зависят от варианта изделия.



Fig. 28 Светодиоды на передней стороне (пример CMMT-AS-...-EC)

9.1.1 Индикация состояния устройств

Светодиод	Обозначение	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

Tab. 71 Светодиоды состояния устройств (светодиоды Status, Power, Safety и светодиод состояния приложения)






Тест светодиодов

После включения устройства устройство проходит фазу инициализации. По окончании фазы инициализации устройство выполняет тестирование светодиодов. При тестировании светодиодов 4 светодиода состояния устройства одновременно проходят следующую цветовую последовательность:

- красный
- желтый
- зеленый




Длительность присутствия каждого цвета соответствует периоду мигания. После прогона последовательности тест завершается. Наблюдая за светодиодами, можно определить, нет ли у какого-либо из 4 светодиодов неисправности.

✓ Светодиод Status, индикация состояния устройства

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

Tab. 72 Светодиод Status (состояние)

🔌 Светодиод Power, состояние электропитания

Светодиод	Пояснение
 мигает желтым	Присутствует подача напряжения логики и переменного тока. Промежуточный контур заряжается.
 горит желтым	Подача напряжения логики присутствует, но подача переменного тока отсутствует.
 горит зеленым	Подача напряжения логики присутствует, и промежуточный контур заряжается.

Tab. 73 Светодиод Power (питание)

† Светодиод Safety, состояние технических средств безопасности






Неполадки в функциях обеспечения безопасности распознаются и отображаются в функциональном устройстве. Распознаются:

- 1-канально запрошенные функции обеспечения безопасности (контроль рассогласований)

Неполадки






- Внутренние ошибки устройств, приводящие к тому, что контроль импульсов не отключается или отключается только одноканально
- Ошибки в выходах тормоза или внешней электропроводке, приводящие к тому, что, несмотря на запрошенную функцию обеспечения безопасности, на выходе тормоза присутствует напряжение

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

Светодиод	Пояснение
 мигает красным	Ошибка в элементе обеспечения безопасности, или условие безопасности нарушено.
 мигает желтым	Функция обеспечения безопасности запрошена, но еще не активна.
 горит желтым	Функция обеспечения безопасности запрошена и активна.
 мигает зеленым	Выходной каскад, выходы тормозов и выходы диагностики Safety заблокированы (выполняется параметризация Safety).
 горит зеленым	Ready (готовность), не запрошена ни одна функция обеспечения безопасности.

Tab. 74 Светодиод Safety (безопасность)

☞ Состояние приложения

Светодиод	Пояснение
 по-очередно мигает красным, желтым, зеленым	Последовательность идентификации активна (для оптической идентификации устройства в сети), можно активировать с помощью программы параметризации
 мигает желтым	зарезервировано для расширений в будущем
 горит желтым	
 мигает зеленым	
 горит зеленым	

Tab. 75 Светодиод состояния приложения

Специальная функция программы запуска (загрузчика операционной системы) при обновлении встроенного ПО

Если загрузчик ОС запускает процесс обновления, светодиод Status мигает желтым полусекундными циклами. Светодиод Power, светодиод Safety и светодиод состояния приложения не горят. Когда загрузчик ОС ждет ввода данных, например, через CDSB, светодиод Status горит желтым. Светодиод Power, светодиод Safety и светодиод состояния приложения не горят.


Если при обновлении встроенного ПО возникает ошибка, светодиод Status мигает красным в секундном цикле. Частота мигания соответствует указанному в следующей таблице номеру ошибки. После мигания возникает пауза продолжительностью 3 с. Затем процесс продолжается.

Номер ошибки	Описание
1	Программа запуска после включения распознала ошибку CRC во встроенном ПО.
2	Программа запуска после включения распознала ошибку CRC в программе запуска.
3	Программа запуска должна обновить встроенное ПО, но распознала ошибку в файле для обновления системы.
4	Программа запуска должна обновиться и обновить встроенное ПО, но распознала программу запуска с ошибкой в файле для обновления системы.
5	Доступ программы запуска к файловой системе или файлу для обновления системы невозможен, либо файл для обновления системы содержит ошибку.

Tab. 76 Сообщения об ошибках программы запуска (загрузчика ОС)


9.1.2 Состояние интерфейса [X2], [X3], [X10], [X18]

Светодиод на [X2] и [X3]; состояние датчика

Светодиод	Пояснение
 горит зеленым	– для цифровых инкрементных датчиков: анализ датчика активен. – для датчиков с интерфейсом связи: соединение с датчиком существует.



Tab. 77 Светодиод на [X2] и [X3]

Светодиод на [X10]; состояние соединения Sync



Светодиод	Пояснение
 горит зеленым	Интерфейс активирован.

Tab. 78 Светодиод на [X10]

Светодиоды на [X18]; состояние соединения интерфейса Ethernet

Светодиод	Пояснение (верхний светодиод)
 выкл.	Интерфейс деактивирован.
 горит зеленым	Интерфейс активирован.

Tab. 79 Верхний светодиод на [X18]

Светодиод	Пояснение (нижний светодиод)
 выкл.	Активность связи отсутствует.
 мигает желтым	Активность связи присутствует.





Tab. 80 Нижний светодиод на [X18]

9.1.3 Состояние устройств и интерфейсов EtherCAT

Индикация светодиодов EtherCAT (только CMMT-AS-...-EC)

Светодиод Run и светодиод Error на передней стороне отображают вместе с 2 светодиодами на верхней стороне состояние шины/сети.





EtherCAT, светодиод Run; рабочее состояние

Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Устройство находится в состоянии Init (инициализация).	–
 мигает зеленым	Устройство находится в состоянии Pre-operational (Готов к работе).	–
 мигает зеленым ¹⁾	Устройство находится в состоянии Safe-operational (Безопасная работа).	–
 горит зеленым	Устройство находится в состоянии Operational (штатное рабочее состояние).	–

1) Single Flash: Однократное короткое мигание (1 мигание, пауза, 1 мигание и т. д.)

Tab. 81 Светодиод Run

EtherCAT, светодиод Error; состояние ошибки




Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Нет ошибок	–
 мигает красным	Недействительная конфигурация, общесистемная ошибка конфигурации, задаваемое мастер-станцией изменение состояния невозможно.	– Устранить ошибку конфигурации.
 горит красным ¹⁾	Локальная ошибка, приложение слейв-устройства самостоятельно изменило состояние EtherCAT. Возможные причины этого: <ul style="list-style-type: none"> – Возник предел времени сторожевого таймера хоста. – Ошибка синхронизации, устройство автоматически переключается в состояние Safe-operational. 	–
 мигает красным ²⁾	Возник предел времени сторожевого таймера данных процесса.	–

1) Single Flash: Однократное короткое мигание (1 мигание, пауза, 1 мигание и т. д.)

2) Двукратное короткое мигание (2 мигания, пауза, 2 мигания и т. д.)

Tab. 82 Светодиод Error

EtherCAT, светодиод LINK/ACTIVITY; состояние соединения на XF1 IN и XF2 OUT

Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Сетевое соединение отсутствует.	– Проверить сетевое соединение.
 мерцает зеленым (ок. 10 Гц)	Выполняется обмен данными (Traffic).	–
 горит зеленым	Сетевое соединение в порядке (Link).	–



Tab. 83 Светодиод на XF1 IN и XF2 OUT

9.1.4 Состояние устройств и интерфейсов ProfiNet

Индикация светодиодов PROFINET (только CMMT-AS-...-PN)



Светодиод NF на передней стороне отображает вместе с 4 светодиодами на верхней стороне состояние шины/сети.

PROFINET, светодиод NF; ошибка шины



Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Нет ошибок	–
 мигает красным (2 Гц)	Ошибка сети – Нет передачи данных – Нет конфигурации – Сетевое соединение отсутствует или нарушено	– Проверить конфигурацию сети и сетевое соединение.

Tab. 84 Светодиод NF

PROFINET, светодиоды на XF1 IN и XF2 OUT; состояние соединения, обмен данными

Светодиод	Пояснение к зеленому светодиоду	Способ устранения
 выкл.	Сетевое соединение отсутствует	– Проверить сетевое соединение.
 горит зеленым	Сетевое соединение в порядке (Link).	–

Tab. 85 Зеленый светодиод на XF1 IN и XF2 OUT

Светодиод	Пояснение к желтому светодиоду	Способ устранения
 выкл.	Нет обмена данными	–
 горит желтым	Выполняется обмен данными (Traffic).	–







Tab. 86 Желтый светодиод на XF1 IN и XF2 OUT

9.1.5 Состояние устройств и интерфейсов EtherNet/IP

Индикация светодиодов EtherNet/IP (только CMMT-AS-...-EP)




Светодиод MS и светодиод NS на передней стороне отображают вместе с 4 светодиодами на верхней стороне (Link/ Activity) состояние шины/сети.




EtherNet/IP, светодиод MS; состояние модуля

Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Подача питания логики отсутствует.	– Проверить подачу питания логики.
 мигает зеленым	Устройство не сконфигурировано.	– Провести конфигурирование.
 горит зеленым	Штатное рабочее состояние	–
 мигает красным/-зеленым	Устройство проводит самотестирование.	–
 мигает красным	Устраняемая ошибка, возможно наличие ошибки конфигурации.	– Проверить конфигурацию.
 горит красным	Неустраняемая ошибка	Обратиться в сервисный центр фирмы Festo → www.festo.com

Tab. 87 Светодиод MS



EtherNet/IP, светодиод NS; состояние сети

Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 выкл.	Устройство выключено или не имеет IP-адреса.	– Включить устройство или проверить IP-адрес.
 мигает зеленым	Устройство имеет IP-адрес, но не имеет соединения CIP. Вероятно, устройство не назначено никакой мастер-станции/сканеру.	– Устранить ошибку конфигурации.
 горит зеленым	Штатное рабочее состояние. Устройство находится в онлайн-режиме и имеет соединение CIP.	–



Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 мигает красным/-зеленым	Устройство проводит самотестирование.	–
 мигает красным	Одно или несколько соединений I/O (I/O Connections) находятся в состоянии истекшего времени ожидания (Time-Out).	– Проверить физическое соединение с мастер-станцией/сканером.
 горит красным	IP-адрес устройства уже задан.	– Проверить и скорректировать IP-адреса в сети.

Tab. 88 Светодиод NS

EtherNet/IP, светодиод на XF1 IN и XF2 OUT; состояние соединения, обмен данными

Светодиод	Пояснение к зеленому светодиоду	Способ устранения
 выкл.	Сетевое соединение отсутствует.	– Проверить сетевое соединение.
 горит зеленым	Сетевое соединение в порядке (Link).	–

Tab. 89 Зеленый светодиод на XF1 IN и XF2 OUT

Светодиод	Пояснение к желтому светодиоду	Способ устранения
 выкл.	Нет обмена данными	–
 мерцает желтым	Выполняется обмен данными (Activity).	–

Tab. 90 Желтый светодиод на XF1 IN и XF2 OUT

10 Демонтаж

Выполняйте демонтаж в последовательности, обратной порядку монтажа.

Перед демонтажем

1. Отключите электропитание главным выключателем.
2. Защитите (заблокируйте) установку от случайного повторного включения.

3. Подождите минимум 5 минут, пока не разрядится промежуточный контур.
4. Дожитесь, когда устройство остынет до комнатной температуры.
5. Прежде чем прикасаться к разъемам силового подключения [X6A], [X9A], [X9B], убедитесь, что они обесточены.
6. Отсоедините все электрические кабели.

Для демонтажа устройства

- Выкрутите крепежные винты (2x) и снимите устройство с крепежной поверхности.

11 Технические характеристики

11.1 Технические характеристики, соответствие продукции спецификациям и разрешения

Соответствие продукции спецификациям и разрешения	
Знак CE (декларация о соответствии → www.festo.com/sp)	согласно Директиве ЕС по ЭМС ¹⁾ согласно Директиве ЕС по машинному оборудованию согласно Директиве ЕС по низковольтному оборудованию
Другие разрешения	Для вариантов изделий с соответствующим обозначением: – UL/NEC – CSA/NEC – RCM

1) Элемент предназначен для использования в сфере промышленности. За исключением случаев применения в промышленной среде, например, в районах со смешанной застройкой (из жилых и производственных зданий), при необходимости должны быть приняты меры по устранению радиопомех.

Tab. 91 Соответствие продукции спецификациям и разрешения

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
Орган, выдавший сертификат	TÜV Rheinland, Certification Body of Machinery, NB 0035
Номер сертификата	01/205/5640.00/18

Tab. 92 Информация о безопасности

11.2 Общие технические характеристики

Общие технические характеристики	
Условное обозначение типа	СММТ
Тип крепления	привинчивается на монтажную панель
Монтажное положение	подвешивается вертикально, с беспрепятственным потоком воздуха, направленным снизу вверх
Размеры (В*Ш*Г)	→ Размеры
Вес изделия [кг]	СММТ-АС-С2-3А: 1,3 СММТ-АС-С4-3А: 1,4
Индикация	<ul style="list-style-type: none"> – Индикация состояния устройства: 4 светодиода – Состояние конкретных шин: 2 светодиода – Состояние интерфейса [X19] (IN, OUT): 2 светодиода – Состояние интерфейсов [X2], [X3], [X10], [X18]: 4 светодиода – Активность интерфейса [X18]: 1 светодиод
Интерфейс параметризации	<ul style="list-style-type: none"> – [X18], Ethernet; параметризация и конфигурирование с помощью программы ввода в эксплуатацию (→ www.festo.com/sp) – [X19] IN/OUT, RT-Ethernet; параметризация и конфигурирование через протокол шины – [X5], конфигурирование/передача данных через съемный блок индикации и управления
Протокол RT-Ethernet	СММТ-АС-...-ЕС: EtherCAT СММТ-АС-...-ЕР: EtherNet/IP СММТ-АС-...-РН: PROFINET

Tab. 93 Общие технические характеристики

Окружающие условия, транспортировка		
Температура транспортировки	[°C]	-25 ... +70
Относительная влажность воздуха	[%]	5 ... 95 (без образования конденсата)
Макс. длительность транспортировки	[дней]	30
Допустимая высота	[м]	12000 (над уровнем моря) для 12 ч
Виброустойчивость		Испытание на виброустойчивость и свободное падение в упаковке согласно EN 61800-2

Tab. 94 Окружающие условия, транспортировка

Окружающие условия, хранение		
Температура хранения	[°C]	-25 ... +55
Относительная влажность воздуха	[%]	5 ... 95 (без образования конденсата)
Допустимая высота	[м]	3000 (над уровнем моря)

Tab. 95 Окружающие условия, хранение

Окружающие условия, эксплуатация		
Температура окружающей среды при номинальной мощности	[°C]	0 ... +40
Температура окружающей среды со снижением мощности (-3 %/°C при 40 °C ... 50 °C)	[°C]	0 ... +50
Охлаждение		окружающим воздухом в электрошкафу
Контроль температуры		Контроль: – охлаждающего радиатора (силового модуля) – воздуха в устройстве Отключение при слишком высокой или слишком низкой температуре
Относительная влажность воздуха	[%]	5 ... 90 (без образования конденсата), недопустимо наличие в области устройства сред коррозионного действия

Окружающие условия, эксплуатация	
Допустимая высота установки над уровнем моря при номинальной мощности [м]	0 ... 1000
Допустимая высота установки над уровнем моря со снижением мощности (-10 %/1000 м при 1000 м ... 2000 м)	0 ... 2000 Эксплуатация на уровне выше 2000 м недопустима!
Степень защиты	IP20 (с присоединенной ответной частью разъема X9A, иначе IP10); монтаж в электрошкаф с уровнем минимум IP54, исполнение в виде “закрытой электрической рабочей области” согласно IEC 61800-5-1, глава 3.5
Класс защиты	I
Категория перенапряжения	III
Степень загрязнения	2
Виброустойчивость согласно	IEC 61800-5-1 и EN 61800-2
Ударопрочность согласно	EN 61800-2

Tab. 96 Окружающие условия, эксплуатация

Срок службы	
Срок службы устройства при номинальной нагрузке в режиме S1 ¹⁾ и температурой окружающей среды 40 °C [ч]	25000
Срок службы устройства при номинальной нагрузке < 50 % в режиме S1 ¹⁾ и температуре окружающей среды 40 °C [ч]	50000

1) Длительный режим с постоянной нагрузкой
Tab. 97 Срок службы

Материалы	
Корпус	пластмасса
Профиль охлаждения	алюминиевое литье под давлением

Tab. 98 Материалы

11.3 Технические характеристики, электротехника

11.3.1 Подача напряжения нагрузки и питания логики [X9A]

Электрические параметры подачи напряжения нагрузки [X9A]		
CMMT-AS	C2-3A	C4-3A
Число фаз	1	
Диапазон напряжения [В перем. тока]	100 В перем. тока - 20 % ... 230 В перем. тока + 15 %	
Номинальное напряжение [В перем. тока]	230	
Напряжение системы согласно IEC61800-5-1 [В перем. тока]	300	
Потребляемый ток сети ¹⁾ при номинальной мощности ок. [A _{сред-нев.}]	2,8	5,6

Электрические параметры подачи напряжения нагрузки [Х9А]			
СММТ-АС		С2-3А	С4-3А
Сетевая частота	[Гц]	48 ... 62	
Сетевое соединение/разрешенные формы сети		L → N: TT, TN, IT L1 → L2: TT, TN	
Требуемое качество сетевого питания		соответствует требованиям EN 61800-3, если иное не установлено техническими требованиями	
Стойкость при коротком замыкании (SCCR)	[А]	10000	
Альтернативное питание пост. тока	[В пост. тока]	80 ... 360	

1) В зависимости от импеданса сети; при использовании сетевого дросселя значения тока сети немного ниже

Tab. 99 Подача напряжения нагрузки

Электрические параметры подачи напряжения логики			
СММТ-АС-		С2-3А	С4-3А
Диапазон напряжения логики	[В пост. тока]	24 ± 20 %	
Номинальное напряжение	[В пост. тока]	24	
Потребляемый ток (без удерживающего тормоза, CDSB, дискретные входы/выходы и выходы вспомогательного питания в ненагруженном состоянии)	[А]	0,5	
Потребляемый ток (с удерживающим тормозом)	[А]	1,3	1,5

Электрические параметры подачи напряжения логики		
CMMT-AS-	C2-3A	C4-3A
Потребляемый ток (с удерживающим тормозом, с CDSB, дискретные входы/выходы и выходы вспомогательного питания в нагруженном состоянии и с вентилятором, при наличии) [A]	2,1	2,3
Ток включения (при 28,8 В) [A]	< 20	
Защитные функции	<ul style="list-style-type: none"> – Повышенное напряжение – Неправильная полярность – Короткое замыкание относительно 0 В (выходы 24 В) 	

Tab. 100 питание логики

Промежуточный контур и тормозной прерыватель

Электрические параметры промежуточного контура		
CMMT-AS-	C2-3A	C4-3A
Напряжение промежуточного контура при подаче сетевого напряжения на сетевом входе [В пост. тока]	310 ... 320	
Допуст. максимальное напряжение [В пост. тока]	< 395	

Tab. 101 Промежуточный контур

Напряжение промежуточного контура непрерывно контролируется встроенным ПО устройства. Пороги переключения можно параметризовать. Поэтому устройство можно адаптировать к различным питающим напряжениям.

Предварительная настройка порогов переключения в состоянии на момент поставки:

- Пониженное напряжение: 250 В
- Повышенное напряжение: 400 В

Время предварительной зарядки промежуточного контура регулируется и контролируется встроенным ПО. Встроенное ПО контролирует, может ли промежуточный контур заряжаться в нужном окне времени. Реле плавного пуска замыкается через 1 с.

Электрические параметры тормозного прерывателя		
СММТ-AS-	C2-3A	C4-3A
Порог переключения тормозного прерывателя ВКЛ. (ON)	[В пост. тока]	типично 380
Гистерезис тормозного прерывателя ВКЛ./ВЫКЛ. (ON OFF)	[В пост. тока]	типично 5
Защитная функция		<p>При использовании внешнего тормозного резистора требуется точная параметризация данных применяемого внешнего тормозного резистора.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Распознавание короткого замыкания относительно DC+ с быстрым отключением тормозного прерывателя и силового выходного каскада – Контроль импульсной энергии и длительной мощности тормозного резистора с помощью встроенного ПО с отключением тормозного резистора и силового выходного каскада при достижении предела мощности

Tab. 102 Тормозной прерыватель

11.3.2 Электрические параметры тормозного резистора (внутреннего/внешнего) [X9B]

Встроенный тормозной резистор [X9B]		
СММТ-AS-	C2-3A	C4-3A
Сопротивление	[Ом]	100
Импульсная мощность ¹⁾	[Вт]	1600
Импульсная энергия	[Вт·с]	230
Длительная мощность (данные согласно IEC) при окружающей температуре 70 °C ²⁾	[Вт]	23
Длительная мощность (данные для UL) при окружающей температуре 70 °C ²⁾	[Вт]	15

1) с учетом допусков конструктивных элементов (10 %) при напряжении промежуточного контура 370 В пост. тока

2) температура воздуха в канале охлаждения (монтажное положение тормозного резистора)

Tab. 103 Встроенный тормозной резистор [X9B]

Требования к внешнему тормозному резистору [X9B]		
СММТ-AS-	C2-3A	C4-3A
Макс. сопротивление [Ом]	160	100
Мин. сопротивление [Ом]	100	70
Допуст. длительная мощность внешнего резистора (или тормозного прерывателя в устройстве) [Вт]	180	350
Импульсная мощность [Вт]	1500	2000
Допуст. импульсная энергия (для тормозного прерывателя) [Вт·с]	2000	4000
Рабочее напряжение [В пост. тока]	≥ 500	
Паразитная индуктивность [мкГн]	≤ 200	
Термозащита	да, контроль мощности в тормозном резисторе во встроенном ПО устройства возможен	

Tab. 104 Требования к внешнему тормозному резистору [X9B]

11.3.3 Параметры мощности разъема мотора [X6A]

Внутренние защитные функции распознают короткие замыкания между 2 фазами мотора и короткие замыкания одной фазы мотора относительно защитного заземления (PE). При распознавании короткого замыкания происходит отключение сигналов ШИМ.

Граничные условия для параметров мощности		
СММТ-AS-	C2-3A	C4-3A
Номинальное напряжение сетевого разъема [V _{сред. некв.}]	230	
Температура окружающей среды (воздух) [°C]	≤ 40	
Высота установки [м]	≤ 1000	

Tab. 105 Граничные условия

Параметры мощности при работе в указанных граничных условиях [X6A]					
СММТ-AS-		C2-3A		C4-3A	
Частота ШИМ	[кГц]	8	16	8	16
Время цикла регулятора тока	[мкс]	62,5			
Номинальная выходная мощность (режим S1; $\cos(\phi) > 0,8$)	[Вт]	350	255	700	500
Номинальный ток (режим S1)	[$A_{\text{сред-некв.}}$]	2,0	1,5	4	2,5
Макс. выходная мощность (режим S2; $\cos(\phi) > 0,8$)	[Вт]	1000	700	2000	1400
Диапазон выходного напряжения	[$V_{\text{сред-некв.}}$]	3 x 0 V ... Input			
Выходное напряжение при подаче номинального напряжения и номинальной мощности	[$V_{\text{сред-некв.}}$]	205			
Выходная частота	[Гц]	0 ... 599			
Максимальный ток	[$A_{\text{сред-некв.}}$]	6	4,5	12	7,5
Длительность для максимального тока ($f_s > 5$ Гц)	[с]	2			
Длительность для максимального тока в неподвижном состоянии ($f_s \leq 5$ Гц); минимальное время цикла 1 с!	[с]	0,2			

Tab. 106 Параметры мощности разъема мотора [X6A]

При отступлениях от граничных условий указанные выше параметры мощности не достигаются. В таком случае действуют следующие показатели снижения мощности. Показатели снижения мощности базируются одновременно на номинальной выходной мощности, макс. выходной мощности, номинальном токе и максимальном токе.

Снижение мощности		
СММТ-АС-	С2-3А	С4-3А
Измененное сетевое напряжение 80 В _{сред.} некв. ... 265 В _{среднекв.}	<ul style="list-style-type: none"> – нет снижения мощности при величине тока – сниженная достижимая частота вращения/скорость и мощность при меньшем сетевом напряжении 	
Температура окружающей среды (воздух) 40 °С ... 50 °С	-3/°С	
Высота установки > 1000 м (1000 м ... 2000 м)	-10/1000 м	

Tab. 107 Снижение мощности

Контроль температуры		
СММТ-АС-	С2-3А	С4-3А
Температура силового блока		
Предупреждение [°С]	80	85
Отключение [°С]	> 85	> 90
Температура воздуха		
Предупреждение [°С]	70	75
Отключение [°С]	> 75	> 80
Отключение при слишком низкой температуре воздуха [°С]	0	

Tab. 108 Контроль температуры

11.3.4 Вспомогательный разъем мотора [X6B]

Контроль температуры мотора [X6B]	
Аналоговые датчики	Аналоговые температурные датчики с усилением и смещением <ul style="list-style-type: none"> – КТУ 81 ... 84 (кремниевые температурные датчики) – РТС (позистор, Positive temperature coefficient) – NTC (терморезистор) – Pt1000 (платиновый измерительный резистор)
Цифровые датчики	<ul style="list-style-type: none"> – Размыкающий контакт – Замыкающий контакт

Tab. 109 Контроль температуры мотора [X6B]

Выход удерживающего тормоза [X6B]		
СММТ-AS-	C2-3A	C4-3A
Макс. установившийся выходной ток [А]	0,8	1
Макс. падение напряжения от выхода + 24 В на разъеме [X9A] до выхода тормоза на [X6B] [В пост. тока]	1,5	
Макс. допуст. индуктивная нагрузка [Гн]	< 5	
Защитные функции	<ul style="list-style-type: none"> – Короткое замыкание относительно 0 В/РЕ – Стойкость к повышенному напряжению до 60 В¹⁾ – Термическая защита от перегрузки 	
Распознавание ошибок	Напряжение на выходе, несмотря на отключенный тормоз Возможна диагностика через: <ul style="list-style-type: none"> – выход SBA – сообщение об ошибке устройства 	

1) Выход тормоза отключается даже тогда, когда в случае ошибки имеется повышенное напряжение питания логики.

Tab. 110 Выход удерживающего тормоза [X6B]

11.3.5 Интерфейсы энкодеров [X2], [X3]

Энкодер EnDat 2.1 на [X2]		
Параметризуемое число штрихов энкодера	1 ... 16777216 значений позиции/оборот (24 бит)	
Угловое разрешение/интерполяция	отсутствует, цифровой сигнал угла от энкодера	
Тактовый сигнал (Clock-сигнал) [МГц]	RS422/485; макс. 2	
Канал данных [МГц]	RS422/485; макс. 2	
Данные входного импеданса [Ом]	RS422/485; 120	
Выход питания [мА]	макс. 250 (при 5,00 В ... 5,50 В)	
Поддержка: механический многооборотный энкодер	да, до 4096 оборотов	

Энкодер EnDat 2.1 на [X2]	
Поддержка: много-оборотный энкодер с буферизацией от батареи	нет
Поддержка: память параметров энкодера	да, сохранение параметров контроллера в энкодере
Поддержка: сообщения об ошибках энкодера	да, поддерживается
Сбой связи энкодера	Допуском разрешено до 2 поврежденных/имеющих сбой телеграмм энкодера. После этого появляется сообщение об ошибке.

Tab. 111 Энкодер EnDat 2.1 на [X2]

Энкодер EnDat 2.2 на [X2]	
Параметризуемое число штрихов энкодера	1 ... 16777216 значений позиции/оборот (24 бит)
Угловое разрешение/интерполяция	отсутствует, цифровой сигнал угла от энкодера
Тактовый сигнал (Clock-сигнал) [МГц]	RS422/485; макс. 4
Канал данных [МГц]	RS422/485; макс. 4
Данные входного импеданса [Ом]	RS422/485; 120
Выход питания [мА]	макс. 250 (при 9,50 В ... 10,50 В)
Поддержка: механический многооборотный энкодер	да, до 4096 оборотов
Поддержка: много-оборотный энкодер с буферизацией от батареи	да, до 16 бит; буферизация от батареи не встроена в CMMT-AS (требуется адаптер кабеля/Вох)

Энкодер EnDat 2.2 на [X2]	
Поддержка: память параметров энкодера	да, сохранение параметров контроллера в энкодере
Поддержка: сообщения об ошибках энкодера	да, поддерживается
Сбой связи энкодера	Допуском разрешено до 2 поврежденных/имеющих сбой телеграмм энкодера. После этого появляется сообщение об ошибке.

Tab. 112 Энкодер EnDat 2.2 на [X2]

Энкодер Hiperface на [X2]	
Параметризуемое число штрихов энкодера	1 ... 1024 периода/оборот (10 бит)
Угловое разрешение/интерполяция	мин. 10 бит/период
Канал данных Hiperface [МГц]	RS422/485; макс. 4 (Hiperface 9,6 Кбит/с – 115 Кбит/с)
Входной импеданс канала данных [Ом]	RS422/485; 120
Сигналы слежения SIN, COS [В]	2,5 ± 20 % (смещение пост. тока на SIN, #SIN, COS, #COS)
[Bss]	1 ± 10 % (дифференциальный сигнал SIN - #SIN, COS - #COS)
Входной импеданс SIN, COS [Ом]	120 (дифференциальный вход)
Предельная частота SIN, COS [кГц]	ок. 50 (след с высоким разрешением)
Угловое разрешение без шумов в течение периода SIN, COS [бит]	10 (измерено для не имеющих шумов сигналов SIN/COS)
Угловое разрешение без шумов с SEK/SEL 37 на один оборот мотора [бит]	мин. 12, типично 13 (кабель мотора/энкодера 10 м, регулирование привода активно)
Угловое разрешение без шумов с SKS/SKM 36 на один оборот мотора [бит]	мин. 15, типично 17 (кабель мотора/энкодера 10 м, регулирование привода активно)

Энкодер Hiperface на [X2]		
Выход питания	[В]	10 ± 10 %
	[мА]	макс. 250
Поддержка: механический многооборотный энкодер		да, до 4096 оборотов
Поддержка: многооборотный энкодер с буферизацией от батареи		да, до 16 бит, буферизация от батареи не встроена в CMMT-AS (требуется адаптер кабеля/Вох)
Поддержка: память параметров энкодера		да, сохранение параметров контроллера в энкодере
Контроль сигналов энкодера		Контроль длины вектора для сигналов SIN/COS, диапазон амплитуды сигнала -30 % ... +20 %, сообщение об ошибке, если определение позиции стало невозможным. Циклическое сравнение значений позиции сигналов SIN/COS с абсолютной позицией, которая считывается через канал данных, распознает ошибку счета на целый период сигнала.

Tab. 113 Энкодер Hiperface на [X2]

Энкодеры SIN/COS на [X2], [X3]		
Параметризуемое число штрихов энкодера		1 ... 65536 периодов/оборот (16 бит)
Угловое разрешение/интерполяция		мин. 10 бит/период
Сигналы слежения SIN, COS	[В]	2,5 ± 20 % (смещение пост. тока на SIN, #SIN, COS, #COS)
	[Bss]	1 ± 10 % (дифференциальный сигнал SIN - #SIN, COS - #COS)
Входной импеданс SIN, COS	[Ом]	120 (дифференциальный вход)
Предельная частота $f_{\text{предельн. SIN, COS}}$	[кГц]	ок. 50 (след с высоким разрешением)
Угловое разрешение без шумов в течение периода SIN, COS	[бит]	10 (измерено для не имеющих шумов сигналов SIN/COS)
Угловое разрешение без шумов с LS 187 (период сигнала 20 мкм)	[нм]	< 100

Энкодеры SIN/COS на [X2], [X3]		
Выход питания	[В]	5 ± 5 %
	[мА]	макс. 250
Поддержка: механический многооборотный энкодер		нет
Поддержка: многооборотный энкодер с буферизацией от батареи		нет
Поддержка: память параметров энкодера		нет
Контроль сигналов энкодера		Контроль длины вектора для сигналов SIN/COS, диапазон амплитуды сигнала –30 % ... +20 %, сообщение об ошибке, если определение позиции стало невозможным.

Tab. 114 Энкодеры SIN/COS на [X2], [X3]

Цифровые инкрементные энкодеры на [X2], [X3]		
Параметризуемое число штрихов энкодера		1 ... 262144 периода/оборот (18 бит)
Угловое разрешение/интерполяция		4-кратный анализ, как 4 шага (2 бита) на период
Сигналы слежения А/В/Н	[МГц]	RS422/485; макс. 4
Входной импеданс А/В/Н	[ом]	120 (дифференциальный вход)
Предельная частота $f_{\text{предельн.}}$ А/В/Н	[МГц]	> 4
Выход питания	[В]	5,00 ... 5,50
	[мА]	макс. 250 без регулирования (без кабеля Sense)
Поддержка: механический многооборотный энкодер		нет

Цифровые инкрементные энкодеры на [X2], [X3]	
Поддержка: много-оборотный энкодер с буферизацией от батареи	нет
Поддержка: память параметров энкодера	нет
Контроль сигналов энкодера	нет, без прямого контроля сигналов энкодера

Tab. 115 Цифровые инкрементные энкодеры на [X2], [X3]

Энкодер с асинхронным интерфейсом связи [X2]		
Параметризуемое число штрихов энкодера	1 ... 16777216 значений позиции/оборот (24 бит)	
Угловое разрешение/интерполяция	отсутствует, цифровой сигнал угла от энкодера	
Тактовый сигнал (Clock-сигнал) [МГц]	отсутствует, асинхронная связь	
Канал данных	RS422/485, асинхронная связь Битрейт: 1 МГц/2 МГц/4 МГц 18 бит/кадр	
Входной импеданс А/В/N [Ом]	RS422/485; 120	
Выход питания	[В]	5,00 ... 5,50
	[мА]	макс. 250
Поддержка: механический многооборотный энкодер [бит]	да, 16	
Поддержка: много-оборотный энкодер с буферизацией от батареи	да, до 16 бит, буферизация от батареи не встроена в CMMT-AS (требуется адаптер кабеля/Вох)	

Энкодер с асинхронным интерфейсом связи [X2]	
Поддержка: память параметров энкодера	да, сохранение параметров контроллера в энкодере
Поддержка: сообщения об ошибках энкодера	да, поддерживается
Контроль сигналов энкодера	Допуском разрешено до 2 поврежденных/имеющих сбой телеграмм энкодера. После этого появляется сообщение об ошибке.

Tab. 116 Энкодер с асинхронным интерфейсом связи [X2]

11.3.6 Входы, выходы, контакт Ready на [X1A]

Рабочие диапазоны дискретных входов, на которые отводится ток

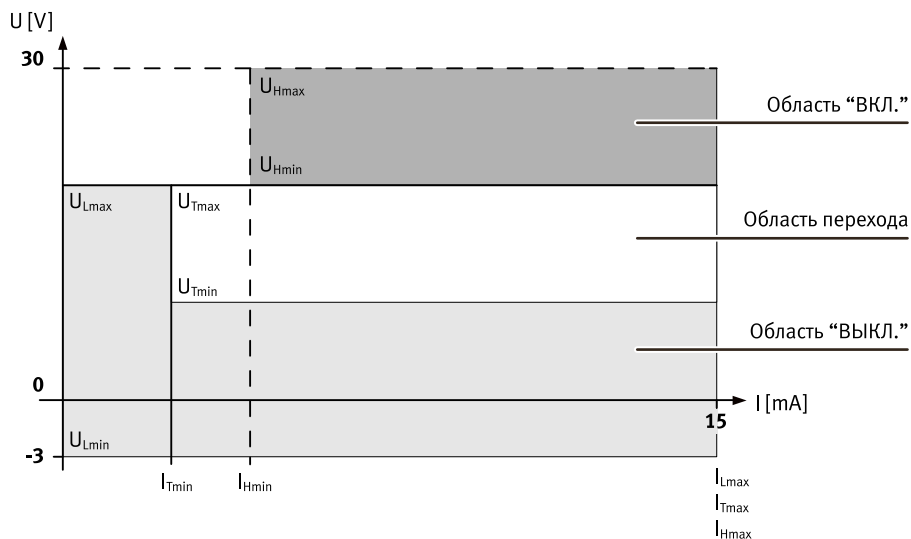


Fig. 29 Рабочие диапазоны дискретных входов, на которые отводится ток

Управляющие входы #STO-A и #STO-B на [X1A]		
Технические требования		согласно типу 3 по стандарту EN 61131-2; отличия потребления тока
Номинальное напряжение	[В пост. тока]	24
допуст. 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]	17
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]	75
Мин. входной ток при уровне High ($I_{H \min}$)	[мА]	50
Макс. входной ток при уровне Low ($I_{L \max}$)	[мА]	75
Мин. входной ток в переходной зоне ($I_{T \min}$)	[мА]	1,5
Допуск относительно тестовых импульсов Low		
Допуском разрешены тестовые импульсы Low ($t_{STO,TP}$) до макс.	[мс]	1
Мин. время между тестовыми импульсами Low при $U_{H \min} < U_{STO-A/B} \leq 20 \text{ В}$	[мс]	200
Мин. время между тестовыми импульсами Low при $U_{STO-A/B} > 20 \text{ В}$	[мс]	100

Управляющие входы #STO-A и #STO-B на [X1A]	
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 $U_{STO-A/B} < U_{Lmax}$ [мс]	200

- 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.

Tab. 117 Управляющие входы #STO-A и #STO-B на [X1A]

Управляющие входы #SBC-A и #SBC-B на [X1A]	
Технические требования	согласно типу 3 по стандарту EN 61131-2
Номинальное напряжение [В пост. тока]	24
Допуст. диапазон напряжения [В пост. тока]	-3 ... 30
Макс. входное напряжение уровня High (U_{Hmax}) [В]	30
Мин. входное напряжение уровня High (U_{Hmin}) [В]	13
Макс. входное напряжение уровня Low (U_{Lmax}) [В]	5
Мин. входное напряжение уровня Low (U_{Lmin}) [В]	-3
Макс. входной ток при уровне High (I_{Hmax}) [мА]	15
Мин. входной ток при уровне High (I_{Hmin}) [мА]	5

Управляющие входы #SBC-A и #SBC-B на [X1A]	
Макс. входной ток при уровне Low ($I_{L_{max}}$) [mA]	15
Мин. входной ток в переходной зоне ($I_{T_{min}}$) [mA]	1,5
Допуск относительно тестовых импульсов Low	
Допуском разрешены тестовые импульсы Low ($t_{SBC,TP}$) до макс. [мс]	1
Мин. время между тестовыми импульсами Low при $U_{H_{min}} < U_{SBC-A/B} \leq 20$ В [мс]	200
Мин. время между тестовыми импульсами Low [мс] при $U_{SBC-A/B} > 20$ В [мс]	100
Допуск относительно тестовых импульсов High ¹⁾	
Допуском разрешены тестовые импульсы High ($t_{SBC,TP}$) до макс. [мс]	1
Мин. время между тестовыми импульсами High при $U_{SBC-A/B} < U_{L_{max}}$ [мс]	200

1) Тестовые импульсы High никогда не должны одновременно появляться на входах #SBC-A и #SBC-B, а должны быть смещены по времени.

Tab. 118 Управляющие входы #SBC-A и #SBC-B на [X1A]

Выходы диагностики STA и SBA на [X1A]	
Исполнение	несимметричный тактовый выход
Диапазон напряжения [В пост. тока]	18 ... 30
Допуст. выходной ток при уровне High [mA]	15
Потеря напряжения при уровне High [В]	< 3

Выходы диагностики STA и SBA на [X1A]	
Допуст. выходной ток при уровне Low ¹⁾ [мА]	< -400
Потеря напряжения при уровне Low [В]	< 1,5
Стягивающий резистор [кОм]	< 50
Защитная функция	<ul style="list-style-type: none"> – защита от короткого замыкания – защита от обратного питания – стойкость к повышенному напряжению 60 В
Нагрузки	
Омическая нагрузка (мин.) [кОм]	1,2
Индуктивная нагрузка [мкГн]	< 10
Емкостная нагрузка ²⁾ [нФ]	< 10
Тестовые импульсы	
Тестовые импульсы на выходах	отсутствуют (при смещенных по времени тестовых импульсах на соответствующих управляющих входах A/B)

1) Ток проходит с внешней стороны через внутренний переключатель Low Side по опорному потенциалу 0 V питания 24 В

2) требует нагрузки выхода с входом типа 3

Tab. 119 Выходы диагностики STA и SBA на [X1A]

Дискретные входы на [X1A] без входов безопасности	
Технические требования	согласно типу 3 по стандарту EN 61131-2; отличия потребления тока
Номинальное напряжение [В пост. тока]	24
Допуст. диапазон напряжения [В пост. тока]	-3 ... 30
Макс. входное напряжение уровня High (U_{Hmax}) [В]	30
Мин. входное напряжение уровня High (U_{Hmin}) [В]	13

Дискретные входы на [X1A] без входов безопасности	
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 ($I_{H_{max}}$) [mA]	15
Мин. входной ток при уровне High ($I_{H_{min}}$) [mA]	5
Макс. входной ток при уровне Low ($I_{L_{max}}$) [mA]	15
Мин. входной ток в переходной зоне ($I_{T_{min}}$) [mA]	1,5
Данные входов CAP0, CAP1	
Время выдержки в оборудовании [мкс]	< 2
Мин. допуст. длительность импульса (High или Low) [мкс]	10
Временное разрешение/Точность (High или Low) [мкс]	< 1
Допуск относительно тестовых импульсов Low	нет
Данные остальных входов	
Время выдержки в оборудовании [мкс]	< 200

Дискретные входы на [X1A] без входов безопасности		
Мин. допуст. длительность импульса (High или Low)	[мкс]	1000
Допуск относительно тестовых импульсов Low	[мс]	1
Мин. длительность периода между тестовыми импульсами	[мс]	100

Tab. 120 Дискретные входы на [X1A] без входов безопасности

Дискретные выходы триггера TRG0 и TRG1 на [X1A]		
Исполнение		Коммутатор High-Side без контроля тестовых импульсов
Диапазон напряжения	[В пост. тока]	18 ... 30
Допуст. выходной ток при уровне High	[мА]	20
Защитная функция		<ul style="list-style-type: none"> – защита от короткого замыкания – защита от обратного питания до 30 В – Отключение при перегреве (> 150 °C)
Нагрузки		
Омическая нагрузка (мин.)	[кОм]	1,2
Индуктивная нагрузка	[мкГн]	< 10
Емкостная нагрузка ¹⁾	[нФ]	< 10

1) требует нагрузки выхода с входом типа 3

Tab. 121 Дискретные выходы триггера TRG0 и TRG1 на [X1A]

Контакт Ready на [X1A]	
Исполнение	Замыкающий контакт (электронный) Замыкающий контакт не имеет полного разделения потенциалов от питания логики. С помощью съема данных диагностики CMMT-AS может проверить срабатывание контакта.
Диапазон напряжения [В пост. тока]	18 ... 30
Допуст. выходной ток, контакт замкнут [мА]	50
Допуст. ток утечки, когда контакт разомкнут [мкА]	< 100
Стягивающий резистор [кОм]	ок. 50
Защита от короткого замыкания	без защиты от короткого замыкания
Стойкость к повышенному напряжению [В]	до макс. 60
Нагрузки (X1A.24 соединен с подачей напряжения питания логики 24 В; нагрузка между X1A.23 и GND24)	
Омическая нагрузка (мин.) [Ом]	600
Индуктивная нагрузка [мкГн]	< 10
Емкостная нагрузка ¹⁾ [нФ]	< 10
Задержка переключения от логических элементов управления [мс]	< 5

1) требует нагрузки выхода с входом типа 3
Tab. 122 Контакт Ready на [X1A]

Аналоговый вход AINO на [X1A]	
Исполнение	дифференциальный аналоговый вход, сигнальная пара AINO/#AINO с привязкой относительно GND
Диапазон измерений [В пост. тока]	-10 ... +10
Ошибка усиления [%]	± 1
Ошибка смещения [мВ]	± 50
Разрешение [бит]	12

Аналоговый вход AINO на [X1A]		
Ширина входной полосы пропускания	[кГц]	2
Входной импеданс	[кОм]	ок. 70
Ослабление синфазного сигнала	[дБ]	ок. 40 (в синфазном диапазоне напряжения ± 12 В относительно GND)
Входная емкость	[нФ]	типично 1 (выше 1 кОм)
Допуст. диапазон напряжения	[В пост. тока]	-30 ... 30

Tab. 123 Аналоговый вход AINO на [X1A]

11.3.7 Входы и выходы для координатного привода [X1C]

Входы LIM0, LIM1 на [X1C]		
Технические требования		согласно типу 3 по стандарту EN 61131-2; отличия потребления тока
Номинальное напряжение	[В]	24
Допуст. диапазон напряжения	[В]	-3 ... 30
Макс. входное напряжение уровня High ($U_{H \max}$)	[В]	30
Мин. входное напряжение уровня High ($U_{H \min}$)	[В]	13
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]	5
Макс. входной ток при уровне Low ($I_{L \max}$)	[мА]	15

Входы LIM0, LIM1 на [X1C]	
Мин. входной ток в переходной зоне ($I_{T\ min}$) [мА]	1,5
Время выдержки в оборудовании [мкс]	< 200
Мин. допуст. длительность импульса (high или low) [мкс]	1000
Допуск относительно тестовых импульсов Low [мс]	1,5
Мин. допуст. длительность импульса (high или low) [мкс]	1000
Мин. длительность периода между тестовыми импульсами [мс]	100

Tab. 124 Входы LIM0, LIM1

Выход BR-EXT на [X1C]	
Исполнение	Коммутатор High-Side с контролем тестовых импульсов
Диапазон напряжения [В пост. тока]	18 ... 30
Допуст. выходной ток при уровне High [мА]	100
Потеря напряжения при уровне High [В]	< 3
Стягивающий резистор [кОм]	< 50
Защитная функция	<ul style="list-style-type: none"> – защита от короткого замыкания – защита от обратного питания – стойкость к повышенному напряжению 60 В – Термическая защита от перегрузки
Распознавание ошибок	<p>Напряжение на выходе, несмотря на отключенный тормоз</p> <p>Возможна диагностика через:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выход SBA – сообщение об ошибке устройства

Выход BR-EXT на [X1C]	
Длительность тестовых импульсов	Тестовые импульсы управляющего входа #SBC-B отображаются на выходе.
Мин. время между тестовыми импульсами [мс]	100
Нагрузки	
Омическая нагрузка (мин.) [Ом]	240
Индуктивная нагрузка [мГн]	< 100
Емкостная нагрузка [нФ]	< 10

Tab. 125 Выход BR-EXT

Электропитание для внешних устройств на [X1C] (X1C.4 и X1C.9)	
Выходное напряжение [В пост. тока]	+24 ± 20 %
Макс. выходной ток [мА]	100
Защитная функция	<ul style="list-style-type: none"> – Неправильная полярность – Короткое замыкание относительно 0 В – защита от обратного питания

Tab. 126 Электропитание на [X1C]

11.3.8 SYNC IN/OUT [X10]

Отдельные сигнальные кабели дифференциально обеспечены на концах оконечной нагрузкой.

Оконечная нагрузка кабелей составляет:

- для низких частот (случай пост. тока) ок. 700 Ом
- для высоких частот (случай перем. тока) ок. 120 Ом

Эмуляция энкодера/Выход инкрементного энкодера [X10]	
Выходное число штрихов [штрихов/об]	1 ... 16384
Угловое разрешение/Интерполяция	4-кратный анализ, как 4 шага (2 бита) на период
Сигналы слежения A/B [МГц]	RS422/485; макс.1
Сигналы слежения Z [кГц]	RS422/485; действительно до макс. выходной частоты A/B из 100; Z-сигнал можно отключить

Эмуляция энкодера/Выход инкрементного энкодера [X10]		
Выходной импеданс A/B/N $R_{a,diff}$	[Ом]	дифференциально 120
Допуст. нагрузка вы- хода		FAN-OUT = 16 (16 входов другого CMMT-AS)
Предельная частота A/B/N	[МГц]	4 (FAN-OUT = 1); 0,1 (FAN-OUT = 16)

Tab. 127 Эмуляция энкодера/Выход инкрементного энкодера [X10]

Вход инкрементного энкодера/Вход счетчика [X10]		
Сигналы слежения A/B/Z	[МГц]	RS422/485; макс. 1
Входное число штри- хов	[штри- хов/об]	1 ... 16384
Угловое разрешение/- Интерполяция		4-кратный анализ, как 4 шага (2 бита) на период
Сигналы слежения CLK/DIR	[МГц]	RS422/485; макс. 1
Число входных им- пульсов	[им- пуль- сов/об]	4 ... 65536
Сигналы слежения CW/CCW	[МГц]	RS422/485; макс. 1
Число входных им- пульсов	[им- пуль- сов/об]	4 ... 65536
Входной импеданс A/B/N $R_{e,diff}$	[Ом]	дифференциально 120 последовательно с высокочастотной оконечной нагрузкой сигнала 120 пФ, дополнительно 700 параллельно, низкочастотная оконечная нагрузка сигнала

Tab. 128 Вход инкрементного энкодера/Вход счетчика [X10]

11.3.9 Standard Ethernet [X18], интерфейс параметризации

Standard Ethernet [X18], интерфейс параметризации	
Исполнение	согласно IEEE 802.3:2012-00 ¹⁾
Исполнение разъема	RJ45
Скорость передачи [Мбит/с]	10/100 (полно-/полудуплексный режим)
Поддерживаемые протоколы	TCP/IP
IP-адрес от предприятия-изготовителя (предварительная настройка)	192.168.0.1

1) Ограничение: интерфейс имеет гальваническую развязку и предназначен для использования с ограниченной длиной кабелей. Поэтому в отличие от IEEE 802.3 координация изоляции проводится по действующему производственному стандарту IEC 61800-5-1: DVC A, напряжение системы ≤ 50 В.

Tab. 129 Standard Ethernet [X18]

11.3.10 Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF2 OUT])

Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF2 OUT])	
Исполнение	Связь RTE, физический уровень согласно IEEE 802.3:2012-00 ¹⁾
Исполнение разъема для шины [XF1 IN]	RJ45
Исполнение разъема для шины [XF2 OUT]	RJ45
Макс. скорость передачи [Мбит/с]	100
Протокол шины EtherCAT: CMMT-AS-...-EC	
Протокол	<ul style="list-style-type: none"> – CoE (CANopen over EtherCAT) – EoE (Ethernet over EtherCAT) – FoE (File Access over EtherCAT)
Профиль привода	– CIA 402
Протокол шины EtherNet/IP: CMMT-AS-...-EP	
Протокол	<ul style="list-style-type: none"> – Implicit Messaging – Explicit Messaging

Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF1 OUT])	
Протокол шины PROFINET: CMMT-AS-...-PN	
Протокол	<ul style="list-style-type: none"> – PROFINET RT – PROFINET IRT
Профиль привода	<ul style="list-style-type: none"> – PROFIdrive – PROFIenergy

1) Ограничение: интерфейс имеет гальваническую развязку и предназначен для использования с ограниченной длиной кабелей.
 Tab. 130 Real-time Ethernet [X19]

Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Лица, нарушившие данный запрет, будут обязаны возместить ущерб. Все права в случае выдачи патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец защищены.

Copyright:
Festo AG & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Германия

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com