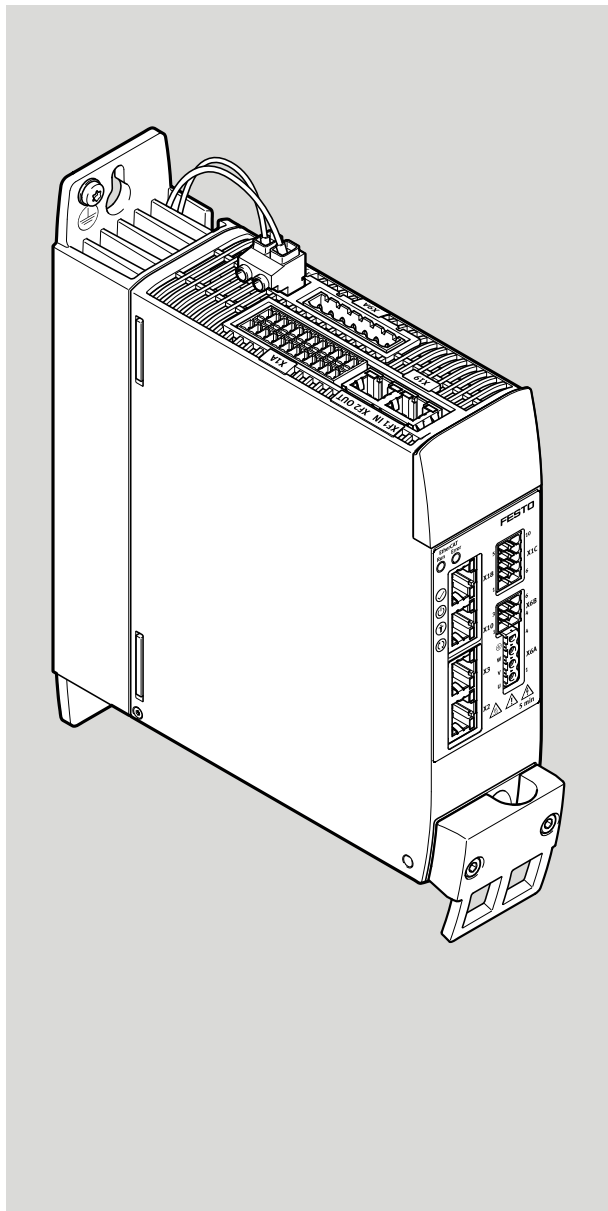


# СММТ-АС-С2/4-3А-...

Регулятор сервопривода



# FESTO

Описание | Монтаж,  
Подключение



8113972

8113972  
2019-07b  
[8113979]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

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

# Содержание

<b>1</b>	<b>Об этом документе.....</b>	<b>5</b>
1.1	Целевая группа.....	5
1.2	Параллельно действующая документация.....	5
1.3	Варианты изделия.....	5
1.4	Надпись на изделии.....	6
1.5	Указанные стандарты.....	10
<b>2</b>	<b>Безопасность.....</b>	<b>10</b>
2.1	Инструкции по безопасности.....	10
2.2	Использование по назначению.....	11
2.2.1	Области применения.....	12
2.2.2	Допустимые элементы.....	12
2.3	Квалификация специалистов.....	12
2.4	Обозначение CE.....	12
2.5	Сертификация технических средств безопасности.....	12
2.6	Сертификация UL/CSA.....	12
<b>3</b>	<b>Дополнительная информация.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Сервис.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Описание продукта.....</b>	<b>13</b>
5.1	Комплект поставки.....	13
5.2	Структура системы.....	13
5.2.1	Конструкция изделия.....	15
5.2.2	Обзор средств подключения.....	18
<b>6</b>	<b>Транспортировка и хранение.....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Монтаж.....</b>	<b>19</b>
7.1	Монтажные расстояния CMMT-AS-...-3A (1-фазн.).....	20
7.2	Установка.....	21
<b>8</b>	<b>Подключение.....</b>	<b>22</b>
8.1	Безопасность.....	22
8.2	Защитное устройство по дифференциальному (разностному) току.....	23
8.3	Сетевые предохранители.....	24
8.4	Допустимые и недопустимые формы сети.....	26
8.5	Подключение расположенного на стороне сети защитного провода заземления ..	31
	PE	
8.6	Указания по соответствующему ЭМС подключению.....	32
8.7	Примеры подключения.....	36
8.8	Интерфейсы.....	39
8.8.1	[X1A], входы и выходы для вышестоящего ПЛК.....	39
8.8.2	[X1C], входы и выходы для координатного привода.....	46
8.8.3	[X2], интерфейс датчика 1.....	48
8.8.4	[X3], интерфейс датчика 2.....	55

8.8.5	[X10], SYNC IN/OUT.....	58
8.8.6	[X18], стандартный Ethernet.....	64
8.8.7	[X19], порт 1 и порт 2 Real-time Ethernet (RTE).....	66
8.9	Разъем мотора.....	68
8.9.1	[X6A], фазовый разъем мотора.....	68
8.9.2	[X6B], вспомогательный разъем мотора.....	69
8.9.3	Электронная защита от перегрузки и перегрева мотора.....	71
8.9.4	Установка экрана кабеля мотора.....	72
8.10	Подача напряжения сетевого питания и питания логики.....	76
8.10.1	[X9A], разъем электропитания и промежуточного контура.....	76
8.10.2	[X9B], разъем тормозного резистора.....	78
8.11	перекрестная схема электропроводки.....	80
8.11.1	Перекрестная схема электропроводки сигналов I/O на разьеме [X1A].....	80
8.11.2	Перекрестная схема питания сети и логики.....	84
<b>9</b>	<b>Неполадки.....</b>	<b>90</b>
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.....	95
9.1.4	Состояние устройств и интерфейсов PROFINET.....	97
9.1.5	Состояние устройств и интерфейсов EtherNet/IP.....	98
<b>10</b>	<b>Демонтаж.....</b>	<b>100</b>
<b>11</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>101</b>
11.1	Общие технические характеристики.....	101
11.2	Технические характеристики, электротехника.....	104
11.2.1	Подача напряжения нагрузки и питания логики [X9A].....	104
11.2.2	Электрические параметры тормозного резистора (внутреннего/внешнего) .. [X9B]	107
11.2.3	Параметры мощности разъема мотора [X6A].....	108
11.2.4	Вспомогательный разъем мотора [X6B].....	110
11.2.5	Интерфейсы энкодеров [X2], [X3].....	111
11.2.6	Входы, выходы, контакт Ready на [X1A].....	117
11.2.7	Входы и выходы для координатного привода [X1C].....	124
11.2.8	SYNC IN/OUT [X10].....	127
11.2.9	Standard Ethernet [X18], интерфейс параметризации.....	128
11.2.10	Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF2 OUT]).....	128
11.3	Технические характеристики для сертификации UL/CSA.....	129

# 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](http://www.festo.com/pk).

Пользовательская документация на изделие включает в себя следующие документы:

Название	Содержание
Инструкция на изделие	Подключение, вспомогательная функция безопасности
Описания к изделию	Подробное описание монтажа, подключения
	Подробное описание вспомогательных функций безопасности
Описание/Онлайн-справка по плагину	Плагин: <ul style="list-style-type: none"><li>– функции и использование программного обеспечения</li><li>– ассистент по первому вводу в эксплуатацию</li></ul> Функции встроенного ПО: <ul style="list-style-type: none"><li>– конфигурирование и параметризация</li><li>– режимы работы, рабочие функции</li><li>– диагностика и оптимизация</li></ul> Протокол шины/активация: <ul style="list-style-type: none"><li>– профиль устройства</li><li>– управление и параметризация</li></ul>
	Онлайн-справка Festo Automation Suite
Инструкция CDSB	общие функции панели индикации и управления

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	СММТ-	Контроллер сервопривода, серия Т
Тип мотора	AS-	Синхронный, перем. тока

Характеристика	Код для заказа	Исполнение
Номинальный ток	C2-	2 А
	C4-	4 А
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](http://www.festo.com/pk).

#### 1.4 Надпись на изделии

- Учитывайте информацию на изделии.

Маркировка изделия находится на правой 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)

Маркировка изделия (пример)	Пояснение
Main Input: 100 V AC - 20 % ... 230 V AC + 15 % 48 ... 62 Hz 2,8 A <sub>RMS</sub>	Технические характеристики для сетевого напряжения питания (разъем питания переменного тока)
Motor Out: 3 x 0 ... Input V AC 0 ... 599 Hz 2 A <sub>RMS</sub> 350 W	Технические характеристики для выхода мотора (выходное напряжение, макс. выходная частота, номинальный ток, номинальная выходная мощность)
T <sub>AMB</sub> : 40 – 50 °C	Температура окружающей среды (T <sub>AMB</sub> )
SCCR: 100 kA	SCCR (стойкость при коротком замыкании)
IP10/20	Степень защиты; без ответной части разъема/с присоединенной ответной частью разъема X9A
MAC: XX-XX-XX-XX-XX-XX	Первый MAC-адрес устройства для связи Ethernet
R-REM-FTO-KC-2018-1054	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 в виде кода DataMatrix и 11-значного буквенно-числового кода
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 $\Delta$ 2017	K $\Delta$ 2018	L $\Delta$ 2019	M $\Delta$ 2020	N $\Delta$ 2021
P $\Delta$ 2022	R $\Delta$ 2023	S $\Delta$ 2024	T $\Delta$ 2025	U $\Delta$ 2026
V $\Delta$ 2027	W $\Delta$ 2028	X $\Delta$ 2029	A $\Delta$ 2030	B $\Delta$ 2031
C $\Delta$ 2032	D $\Delta$ 2033	E $\Delta$ 2034	F $\Delta$ 2035	H $\Delta$ 2036

Год изготовления (20-летний цикл)				
J ± 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 CMMT-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.

Общее пояснение	Пояснение для CMMT-AS-...
	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
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!	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!
AVERTISSEMENT Risque du choc électrique! Une tension dangereuse peut être présente jusqu'à 5 minutes après avoir coupé l'alimentation ! Lire le manuel avant installation ! Courant de défaut élevée ! Relier tout d'abord à la terre !	
DANGER Risk of Electric Shock! Disconnect power and wait 5 minutes before servicing.	Опасность Опасность удара электротоком! Перед проведением работ по техническому обслуживанию отсоедините электропитание и подождите 5 минут.
Risque du choc électrique! Débranchez l'alimentation et attendez 5 min. avant de procéder à l'entretien.	
WARNING Hot surface - Risk of burn!	Предупреждение Горячая поверхность – опасность ожога!
ATTENTION Risque de temperature élevée !	

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 инструкции по безопасности

- Монтаж и подключение должны проводиться только квалифицированным персоналом.
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Не проводите ремонт изделия. В случае неисправности сразу замените изделие.
- Обращайте внимание на маркировку изделия.
- 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, монтаже и демонтаже изделий 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 подходящий распределительный шкаф. Распределительный шкаф 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. При укладке электропроводки соблюдайте требуемую длину участков снятия изоляции.
- 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 контроллером сервопривода.
- 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 по причине несанкционированного вмешательства или использования изделия не по назначению, выставление производителю претензий по гарантии и возмещению ущерба исключается.

В случае ущерба, возникшего по причине использования не одобренного производителем программного обеспечения или встроенного ПО устройства, выставление производителю претензий по гарантии и возмещению ущерба исключается.



Указания по безопасности для вспомогательных функций безопасности изделия → Описание вспомогательная функция безопасности.

---

## 2.2 Использование по назначению

Контроллер сервопривода CMMT-AS 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 изделию
- 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.



Использование по назначению вспомогательных функций безопасности изделия → Описание вспомогательная функция безопасности.

---

### **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 установку в распределительный шкаф. Распределительный шкаф 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 CMMT-AS, 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 CMMT-AS, 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 Обозначение CE**

Изделие отмечено знаком CE.

Директивы ЕС и стандарты, относящиеся к данному изделию, указаны в Декларации о соответствии → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

## **2.5 Сертификация технических средств безопасности**

Изделие представляет собой элемент обеспечения безопасности согласно Директиве по машинному оборудованию. Ориентированные на безопасность стандарты и контрольные параметры, которым соответствует изделие → Описание вспомогательная функция безопасности, технические характеристики средств обеспечения безопасности. Соблюдение указанных стандартов ограничивается устройством CMMT-AS-...-S1.

## **2.6 Сертификация UL/CSA**

Технические характеристики и окружающие условия для соблюдения условий сертификации Underwriters Laboratories Inc. (UL) для США и Канады могут отличаться.

Отличающиеся значения → 11.3 Технические характеристики для сертификации UL/CSA.

## 3 Дополнительная информация

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

## 4 Сервис

По техническим вопросам обращайтесь к региональному представителю компании Festo → [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 5 Описание продукта

### 5.1 Комплект поставки

Элемент	Количество
Контроллер 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 SACR-...
- кабель мотора NEBM-..., например, для моторов серии EMMS-AS, EMME-AS и EMMT-AS
- кабель датчика, например, для моторов серии EMMS-AS и EMME-AS
- коммутационный кабель NEBC-..., например, для соединения интерфейса RTE [X19A/B]
- Устройство индикации и управления CDSB-...
- сетевой фильтр CAMF-C6-F
- индуктивный балласт CAMF-C6-FD



Текущая информация о принадлежностях → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

---

### 5.2 Структура системы

Контроллер 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

## Описание продукта

- 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 профиле охлаждения (в зависимости от варианта изделия)

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

Контроллер 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.

Контроллер сервопривода снабжен интерфейсом реального времени Real-Time Ethernet для управления процессами. В зависимости от исполнения изделия поддерживаются различные протоколы шины (EtherCAT, EtherNet/IP или PROFINET).

Параметризация через ПК может выполняться на выбор: через интерфейс Real-Time Ethernet или через отдельный интерфейс Standard Ethernet.

При необходимости можно установить панель индикации и управления CDSB сверху на передней стороне устройства. CDSB отображает, например, диагностическую информацию и заданные и фактические значения открытым текстом.

При использовании нескольких контроллеров 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.

---

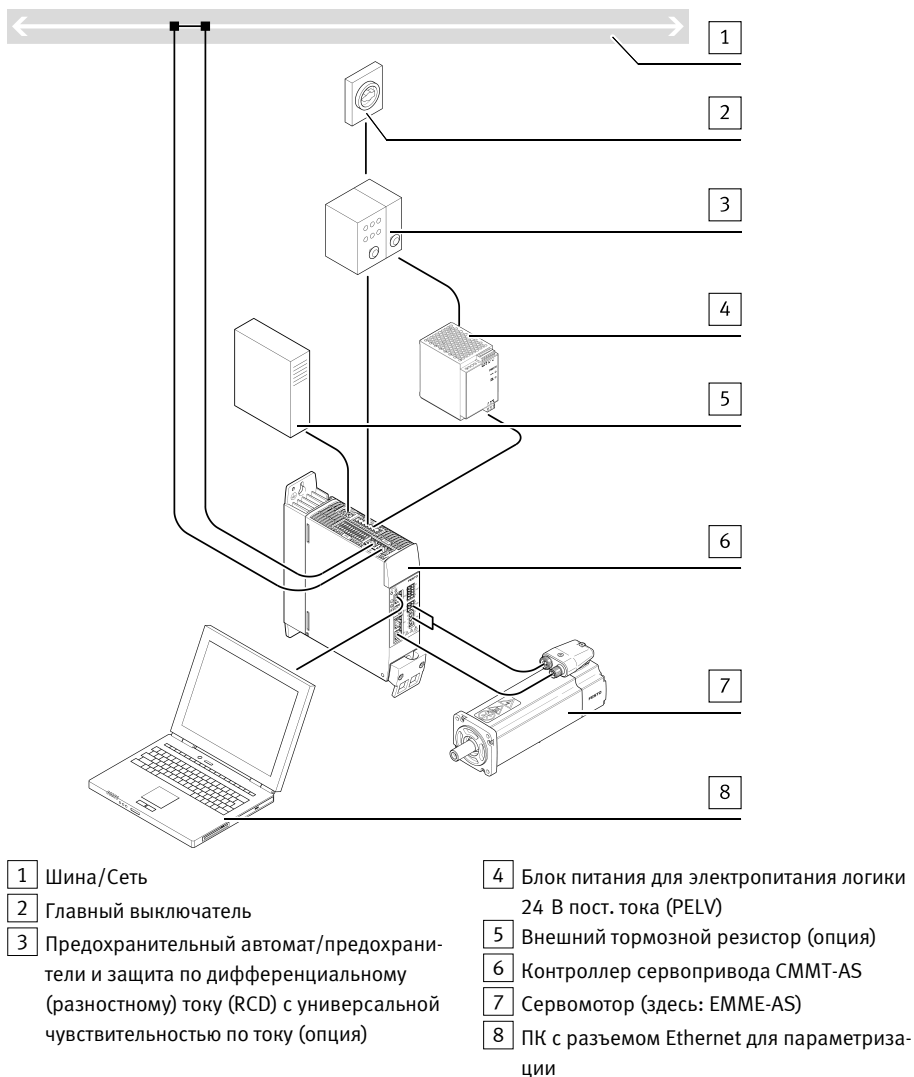


Fig. 2 Структура системы (пример)

### 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.

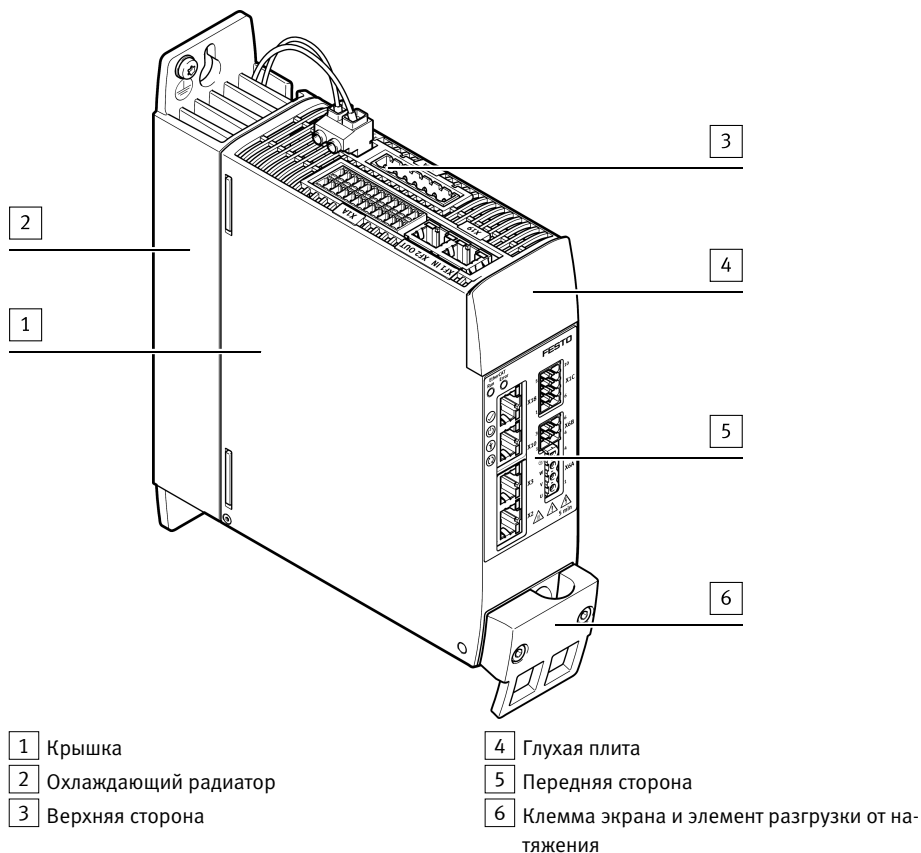


Fig. 3 Контроллер сервопривода CMMT-AS-...-3A

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 электрощкафа. 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].

Описание продукта

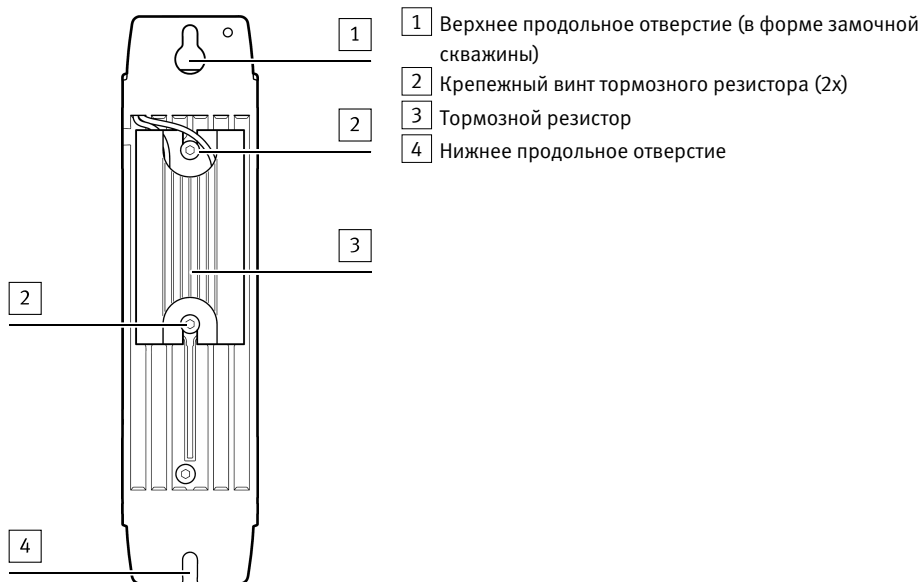


Fig. 4 Задняя сторона

## 5.2.2 Обзор средств подключения

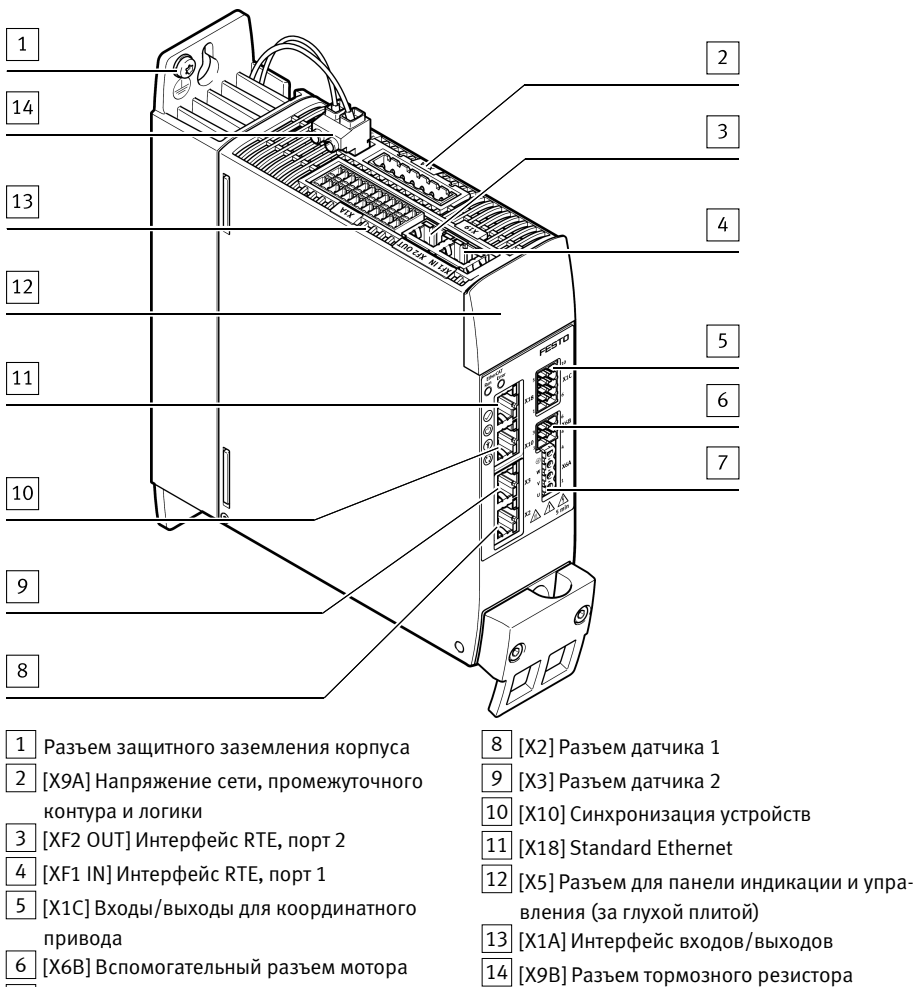


Fig. 5 Разъемы CMMT-AS-...-3A

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

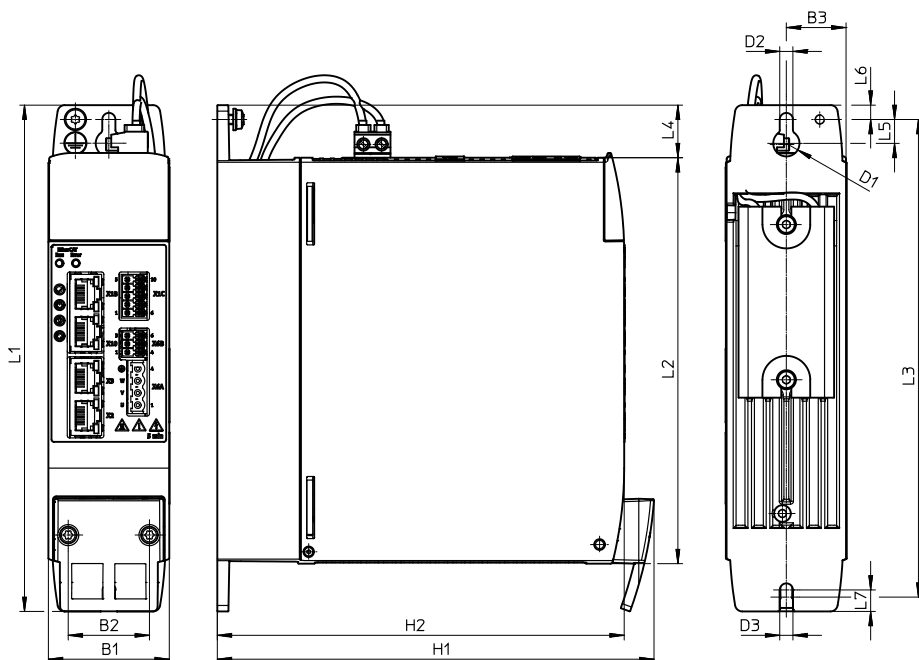


Fig. 6 Размеры

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 CMMT-AS-...-3A (1-фазн.)

Контроллеры сервоприводов серии CMMT-AS 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.

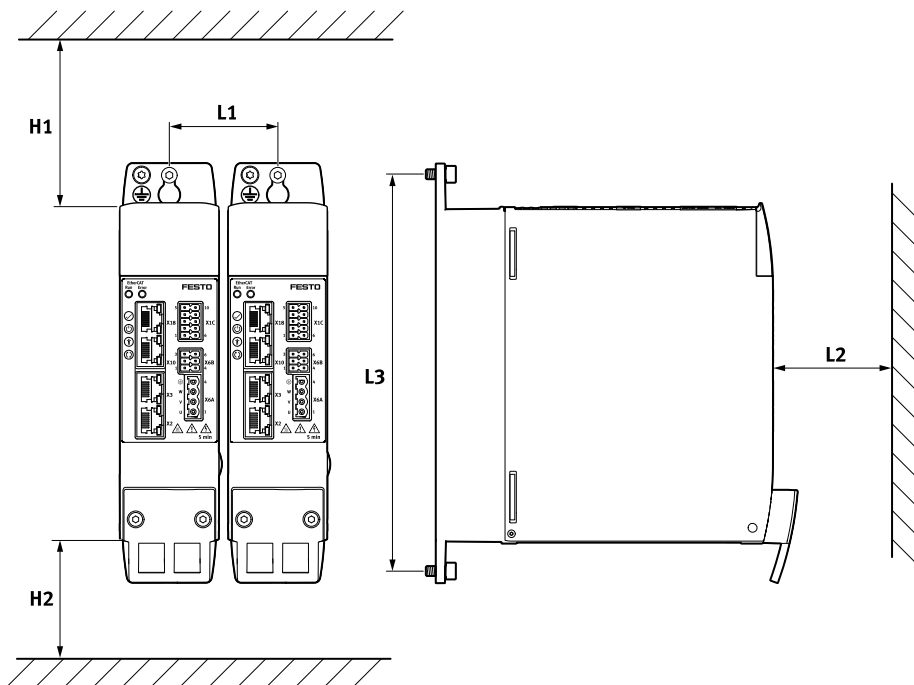


Fig. 7 Монтажные расстояния и свободное пространство для монтажа CMMT-AS-...-3A (1-фазн.)

Контроллер сервопривода		H1	H2 <sup>1)</sup>	L1	L2	L3
CMMT-AS-C2-3A-...	[мм]	70	70	52	70	200
CMMT-AS-C4-3A-...	[мм]					

1) Для соблюдения свободного пространства H2 и оптимальной укладки кабеля мотора и датчика рекомендуется оставить с нижней стороны корпуса свободное монтажное пространство, равное 150 мм!

Tab. 12 Монтажные расстояния и свободное пространство для монтажа

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

Festo рекомендует расстояние до соседних внешних устройств, составляющее минимум 10 мм (температура поверхности внешнего устройства макс. 40 °C). Двойной ответный разъем для перекрестной схемы электропроводки разъема [X9A] выступает примерно на 6 ... 7 мм за правым боковым краем устройства. Но это не является препятствием для добавления в ряд CMMT-AS.

## 7.2 Установка

Контроллер сервопривода CMMT-AS рассчитан на установку в распределительный шкаф.

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 распределительный шкаф со степенью защиты, как минимум, IP54.
- Всегда монтируйте устройство вертикально в распределительный шкаф на закрытой рабочей области (с сетевыми кабелями питания [X9A], обращенными вверх).
- Привинтите устройство плоско на достаточно устойчивой монтажной поверхности, чтобы обеспечить оптимальную теплопередачу от охлаждающего радиатора к монтажной поверхности (например, с помощью задней стенки распределительного шкафа).
- Соблюдайте минимальные расстояния и свободное пространство монтажа, чтобы обеспечить прохождение достаточного потока воздуха. Поток воздуха в распределительном шкафу должен проходить через устройство беспрепятственно снизу вверх.
- 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 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 распределительного шкафа наверху охлаждающего радиатора контроллера сервопривода имеется продольное отверстие в форме замочной скважины, а внизу

– простое продольное отверстие.

### Монтаж контроллера сервопривода

#### 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 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 контроллер сервопривода на задней стенке распределительного шкафа, 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 [X9B] 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 после отключения напряжения нагрузки, 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 на [X9A].
- Подсоедините кабель мотора к разъему [X6A] и соедините экран кабеля мотора на передней стороне посредством зажима экрана контроллера 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 панели индикации и управления CDSB или штекерного разъема интерфейса горячего подключения должны выполняться следующие пункты:

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

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Опасность травмирования из-за перегрева и удара электротоком в случае дефектных токопроводящих элементов**

В результате замыкания миниатюрного автоматического выключателя при наличии дефектных токопроводящих элементов возможны пожары или удары электротоком.

- Размыкание миниатюрного автоматического выключателя (branch-circuit protective device) может указывать на то, что произошло прерывание тока утечки или тока повреждения. Чтобы уменьшить риск пожаров и ударов электротоком, следует осмотреть токоведущие части и другие элементы системы управления и в случае повреждения – заменить. При выгорании измерительного элемента реле перегрузки требуется заменить реле перегрузки полностью.

## 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 контроллера 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 контроллеров 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. Входящий в состав промежуточного контура комплекс устройств требуется защитить с помощью общего сетевого предохранителя.

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

<b>Требования к миниатюрным автоматическим выключателям (предохранительному автомату) и плавким предохранителям</b>		
Тип предохранителя	Миниатюрный автоматический выключатель	Плавкий предохранитель класса J/CC
Макс. допустимый расчетный ток [А]	16	25
	Ограничения по линейной защите → Tab. 14 Требования к линейной защите	
Стойкость при коротком замыкании SCCR сетевого предохранителя [кА]	мин. 10	мин. 100
Сертификаты	IEC 60947-2	Сертификат CE
Номинальное напряжение [В перем. тока]	мин. 240	600
Категория перенапряжения	III	
Степень загрязнения	2	
Характеристика	C	инерционная

Tab. 13 Требования к миниатюрным автоматическим выключателям и плавким предохранителям  
Для электросетей с SCCR > 10 кА следует использовать только плавкие предохранители класса J/CC. 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).

<b>Требования к линейной защите</b>			
Описание	Сечение провода на [X9A]	Сетевые предохранители [A] <sup>1)</sup>	
	[мм <sup>2</sup> ]	СММТ-АС-С2-3А-...	СММТ-АС-С4-3А-...
Минимальная защита предохранителями	0,75	6	
Максимальная защита отдельного устройства или комплекса устройств предохранителями	1,5	13	
	2,5	16	

1) Данные согласно DIN VDE 0298-4:2013, допустимые значения тока по стандарту EN 60204-1 (в зависимости от типа укладки и температуры)

Tab. 14 Требования к линейной защите

### **Защита предохранителями при электроснабжении пост. тока цепи нагрузки**

СММТ-АС позволяет обеспечить электроснабжение пост. тока цепи нагрузки. При электропитании пост. тока также требуются внешние предохранители как средство защиты от короткого замыкания и линейной защиты. Используемый предохранитель должен надежно разъединять максимальное возникающее напряжение питания пост. тока и возможный ток короткого замыкания (SCCR<sub>D</sub>).

Максимальная защита предохранителями: 16 А

#### **i**

Проверьте, можно ли в качестве альтернативы выполнить защиту предохранителем на стороне перем. тока перед блоком питания пост. тока, если требуется избежать использования предохранителей на стороне пост. тока.

## **8.4 Допустимые и недопустимые формы сети**

## Системы TN

Системы TN	Ссылка <sup>1)</sup>	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. <sup>2)</sup>
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, объединенными в одном проводе: провод 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. <sup>2)</sup>
Система TN-C-S с функцией нейтрального провода и функцией защитного провода, объединенными в одном проводе - проводе PEN.	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 <sup>1)</sup>	Примечания
<p>Система TT с отдельным нейтральным проводом и защитным проводом в одной и той же установке. Проводник N непосредственно соединен с источником тока.</p>	<p>Рис. 31F1</p>	<p>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.<sup>2)</sup></p>

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 <sup>1)</sup>	Примечания
Система IT с изоляцией активных элементов относительно защитного заземления по отдельности или соединенных через высокий импеданс. Открытые токопроводящие части соединены с локальным заземлением.	Рис. 31G1	<p>Система поддерживается.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Подсоедините устройство между сетевой фазой и N к распределительной сети источника тока: Устройство или комплекс устройств не разрешается подсоединять между 2 сетевыми фазами.</li> <li>– 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!</li> <li>– Применяйте систему контроля изоляции, чтобы сразу распознавать неисправности изоляции (прибор контроля сопротивления изоляции).</li> <li>– Разомкните внутреннее соединение внутреннего сетевого фильтра после PE                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Разомкните соединение внутреннего сетевого фильтра после PE (только для сетей IT).</li> </ul> </li> <li>– Используйте способы внешней фильтрации, которые обеспечивают соответствие CE.</li> </ul> <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 токов 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.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

**Высокочастотные токи утечки**

При эксплуатации регулятора сервопривода в сетях IT возможно наличие высокочастотных токов утечки после защитного заземления (PE), несмотря на сеть IT. Токи утечки через неизбежно возникающие емкости связи кабеля мотора и мотора после защитного заземления и через емкость связи разделительного трансформатора через питание нагрузки возвращаются в контроллер сервопривода.

- Минимизируйте значения емкости связи с помощью выбора подходящего разделительного трансформатора и как можно меньшей длины кабеля мотора.

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

Перед применением CMMT-AS в сетях IT требуется разомкнуть внутреннее соединение встроенного сетевого фильтра после PE. За счет прерывания соединения предотвращаются нежелательные энергонезависимые блокировки устройства и повреждение внутреннего фильтра. Соединение сетевого фильтра после PE 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 PE:**

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

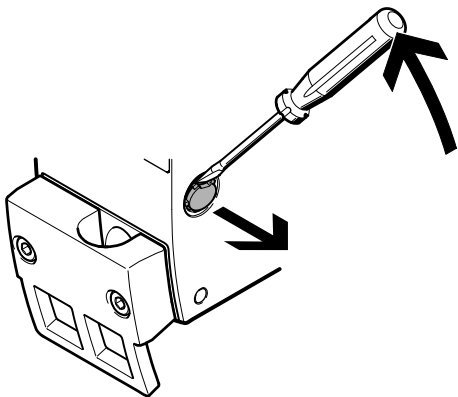


Fig. 8 Выталкивание элемента корпуса

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

## Подключение

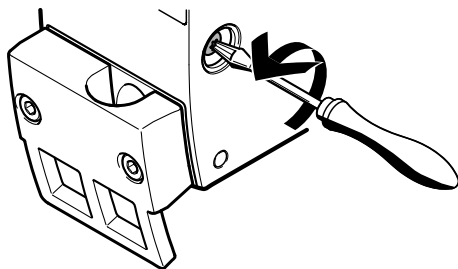


Fig. 9 Выкручивание винта

4. Осторожно выкрутите винт отверткой типоразмера T10 полностью.

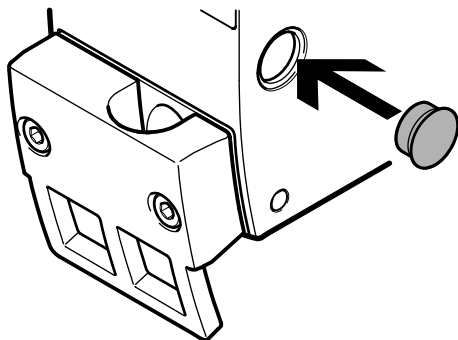


Fig. 10 Вставка защитного колпачка

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 Н·м ± 15 %).

### 8.5 Подключение расположенного на стороне сети защитного провода заземления PE

Все защитные провода заземления PE по соображениям безопасности следует обязательно подсоединить перед вводом в эксплуатацию. При выполнении защитного заземления выполняйте предписания EN 60204-1.

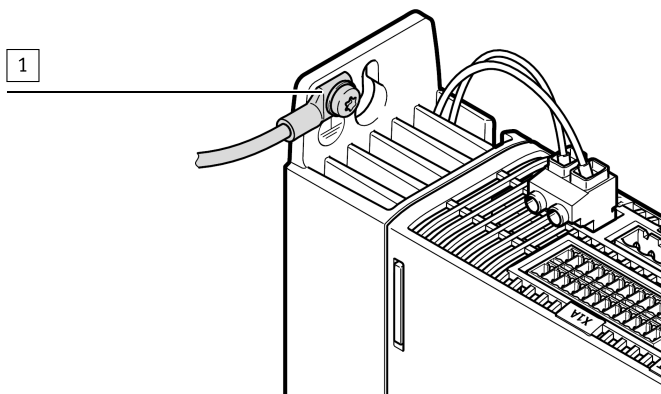
Всегда подсоединяйте расположенный на стороне сети разъем защитного заземления (рейка PE в электрошкафу) в следующих точках:

- 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 на [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  $1,8 \text{ Н·м} \pm 15 \%$ ).



1 Разъем PE (винт заземления)

Fig. 11 Разъем PE (винт заземления) на охлаждающем радиаторе

## 8.6 Указания по соответствующему ЭМС подключению

В устройство встроен 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:

Для подключения индуктивного балласта и защелкивающегося феррита

→ 8.7 Примеры подключения.

Код для заказа	Категория	Частота ШИМ [кГц]	Макс. допустимая длина кабеля мотора [м]
CMMT-AS-C2-3A CMMT-AS-C4-3A	C2 <sup>1)</sup>	8	15
	C2 <sup>1)2)</sup>	16	10
	C3	8	25
		16	25

1) Для соблюдения показателей высших гармоник сетевого напряжения согласно EN 61000-3-2 требуется подключение индуктивного балласта с двумя разделенными обмотками для сетевых кабелей питания L1 и N ( $2 \times \geq 5$  мГн).

2) Для соблюдения пределов помех категории C2 при тактовой частоте 16 кГц требуется подключение защелкивающегося 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

- 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 C2 можно применять в первой среде (жилая зона).
- Для эксплуатации устройств категории C2 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 индуктивного балласта.
- Устройства категории C3 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.

#### 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.

Соединение		Макс. длина кабеля [м]	Экран кабеля
[X1A]	Входы/выходы для вышестоящего ПЛК	3	неэкранир
[X1C]	Входы/выходы для координатного привода	50 <sup>1)</sup>	неэкранир./экранир. <sup>2)</sup>
[X2]	Датчик 1	50 <sup>3)</sup>	экранированный
[X3]	Датчик 2		

Соединение		Макс. длина кабеля [м]	Экран кабеля
[X6A]	Фазовый разъем мотора	зависит от категории и частоты ШИМ → Tab. 18 Категория в зависимости от частоты ШИМ и длины кабеля	экранированный
[X6B]	Вспомогательный разъем мотора	50 <sup>1)</sup>	экранированный
[X9A]	Электропитание и разъем промежуточного контура	Отдельное устройство: 2 Комплекс устройств: 0,5	неэкранир
[X9B]	Тормозное сопротивление	2 <sup>4)</sup>	экранированный <sup>4)</sup>
[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]	Standard Ethernet	30	двойное экранирование (CAT 5)

1) Для длины кабелей > 25 м учитывайте падение напряжения на кабелях посредством выбора подходящего сечения жил.

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

3) Учитывайте максимально допустимую длину кабеля используемого датчика.

4) 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.

Делайте неэкранированные концы кабелей как можно короче.

Максимально допустимая длина неэкранированных проводов на разъеме:

- [X6A] макс. 120 мм
- [X6B] макс. 150 мм
- [X1C] макс. 150 мм

#### Укладка кабелей

Соблюдайте общие директивы по соответствующему требованиям ЭМС подключению, например:

- Не укладывайте сигнальные кабели параллельно силовым кабелям.

## Подключение

- 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 контроллер сервопривода, чтобы токи утечки могли проходить обратно в вызывающий их контроллер сервопривода.
- 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 контроллера сервопривода разгрузите от натяжения.

## 8.7 Примеры подключения

### Схема подключения, 1-фазное подключение к сети

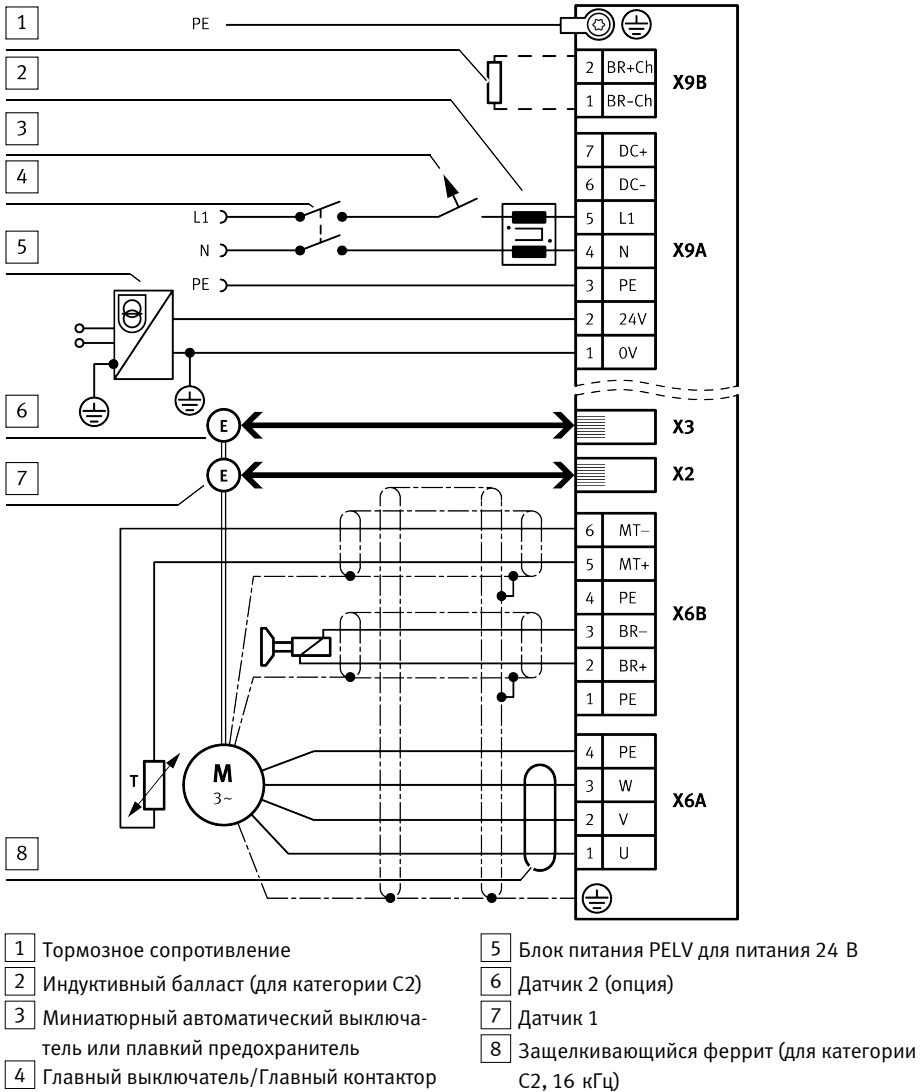


Fig. 12 Пример подключения, 1-фазное подключение к сети

### 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.
-



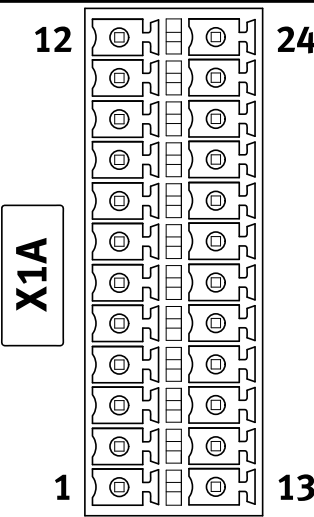
## 8.8 Интерфейсы

### 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)
- сигнальный контакт для предохранительной цепи (RDY-C1, RDY-C2)
- дифференциальный аналоговый вход управляющего напряжения  $\pm 10$  В

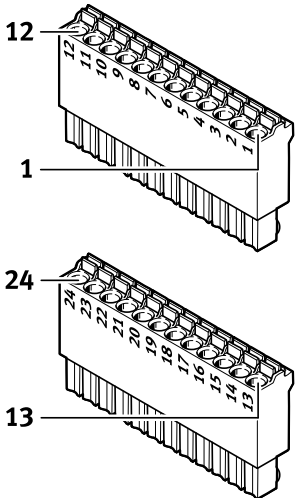
Входы и выходы этого интерфейса I/O служат для связи с вышестоящим ПЛК. Значимые для безопасности входы и выходы подсоединяются к предохранительному коммутационному устройству.

[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	Заземление (GND)	Опорный потенциал
	16	TRG0	Быстродействующий выход для запуска внешних элементов, канал 0
	15	TRG1	как TRG0, но для канала 1
	14	CAPO	Быстродействующий вход для распознавания позиций, канал 0
	13	CAP1	как CAPO, но для канала 1
	12	#STO-A	Управляющий вход Safe torque off, канал A
	11	#STO-B	Управляющий вход Safe torque off, канал B
	10	#SBC-A	Управляющий вход Safe brake control, канал A

[X1A]	Контакт	Функция	Описание
	9	#SBC-B	Управляющий вход Safe brake control, канал В
	8	-	резерв, не подключать
	7		
	6		
	5		
	4	ERR-RST	Квитирование ошибки
	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 <sup>2</sup>	–
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,75 мм <sup>2</sup>	–
Мин. сечение провода, включая двойную гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	–	0,25 мм <sup>2</sup>
Макс. сечение провода, включая двойную гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	–	0,5 мм <sup>2</sup>
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)		

Название сигнала	Название	Функция	с возможностью параметризации
X1A.21	Safe brake control acknowledge (SBA)	Выход диагностики для вспомогательной функции безопасности SBC; выход переключается на High только в том случае, если вспомогательная функция безопасности SBC 2-канально запрошена, и оба выхода тормоза безопасно отключены (подробная информация об этом → Описание вспомогательная функция безопасности).	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 контроллере 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 управ-	да

Название сигнала	Название	Функция	с возможностью параметризации
		вления может вызвать сохраненные фактические позиции через активную шину Fieldbus.	да
X1A.13	Capture, канал 1 (CAP1)	Быстродействующий вход для распознавания позиций, канал 1 (как CAP0, но для канала 1)	
X1A.12	Safe torque off, канал A (#STO-A)	Вспомогательная функция безопасности STO запрашивается с уровнем Low на входах #STO-A и #STO-B. При этом активация силового выходного каскада безопасно блокируется. Если вспомогательная функция безопасности STO не требуется, оба входа необходимо переключить на 24 В, чтобы мотор мог перемещаться (подробная информация об этом → Описание вспомогательная функция безопасности).	нет
X1A.11	Safe torque off, канал B (#STO-B)		
X1A.10	Safe brake control, канал A (#SBC-A)	Вспомогательная функция 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 вспомогательная функция безопасности SBC не требуется, оба входа необходимо переключить на 24 В, чтобы мотор мог перемещаться (подробная информация об этом → Описание вспомогательная функция безопасности).	
X1A.9	Safe brake control, канал B (#SBC-B)		
X1A.8	не подкл.	резерв для будущих расширений, не подключать	
X1A.7	не подкл.		
X1A.6	не подкл.		
X1A.5	не подкл.		
X1A.4	Квитуировать ошибку (ERR-RST)	Квитируемые сообщения можно квитировать нарастающим фронтом на этом входе.	нет
X1A.3	Разблокировка (CTRL-EN)	Тип срабатывания можно параметризовать. – Тип срабатывания 1: Контроллер можно разблокировать через профиль привода, только если присутствует уровень High.	да

Название сигнала	Название	Функция	с возможностью параметризации
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Тип срабатывания 2: При нарастающем фронте контроллер разблокируется без учета профиля привода. Привод снабжается током и находится в том режиме работы, который запрошен при переходе сигнала.</li> <li>– Тип срабатывания 3: Разблокировкой контроллера можно управлять только через профиль привода.</li> </ul> <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>	
X1A.2	AIN0	<p>Дифференциальный аналоговый вход для типичного входного уровня <math>\pm 10</math> 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"> <li>– заданные значения для позиции, скорости или усилия/тока</li> <li>– ограничения для скорости или усилия/тока</li> </ul>	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 → Описание вспомогательная функция безопасности.

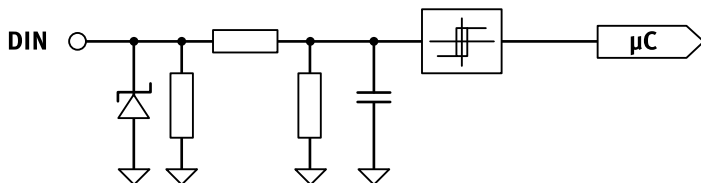


Fig. 14 Внутренняя структура дискретных входов (DIN)

### Внутренняя структура дискретных выходов (DOUT)

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

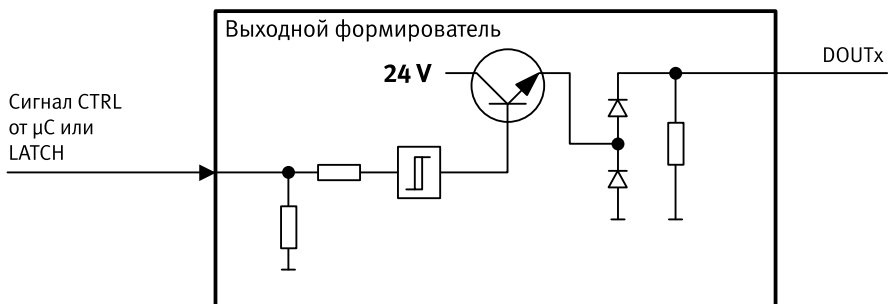


Fig. 15 Внутренняя структура дискретных выходов (DOUT)

### Внутренняя структура аналогового входа 0 (AIN0)

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

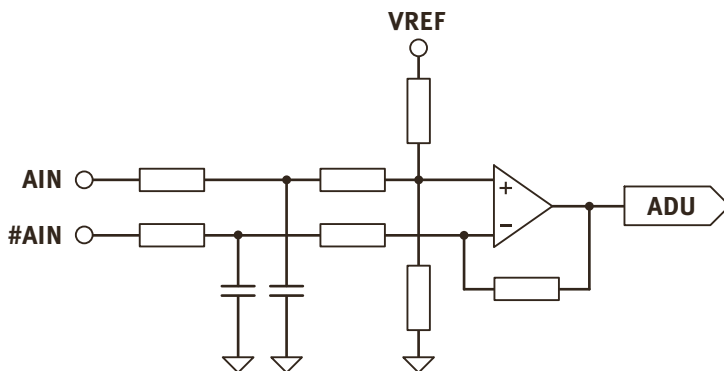
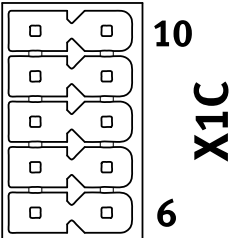


Fig. 16 Внутренняя структура аналогового входа 0 (AIN0)

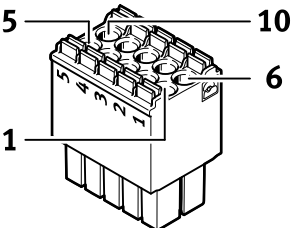
### 8.8.2 [X1C], входы и выходы для координатного привода

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 со вспомогательной функцией безопасности Safe brake control → Описание вспомогательная функция безопасности.

[X1C]	Контакт	Функция	Описание
	10	GND	Опорный потенциал
	9	24V	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 V	Выход электропитания для датчиков
	3	-	резерв, не подключать
	2	REF-A	Дискретный вход для датчика начала отсчета (логика PNP, 24 В пост. тока)

[X1C]	Контакт	Функция	Описание
	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/ 5-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. <sup>1)</sup>
Мин. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,25 мм <sup>2</sup>
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,75 мм <sup>2</sup>
Макс. длина	50 м

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

Tab. 26 Требования к кабелю

### Требования к установке экрана

#### Установка экрана

1. Прикрепите экран кабеля на стороне устройства к зажиму экрана для кабеля мотора.
2. Прикрепите экран кабеля на стороне машины к заземленной части 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 с асинхронным двухпроводным интерфейсом связи (RS485)	Nikon MAR-M50A или совместимые (18 битные кадры данных)

Tab. 27 Поддерживаемые стандарты и протоколы интерфейса датчиков [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.

На разьеме [X2] компенсируются падения напряжения на кабеле датчика для датчиков с простой цифровой коммуникацией, требующих регулируемого питания +5 В (EnDat 2.1, Nikon).

## Подключение

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"><li>– Кабель датчика для сервоприводов, экранированный</li><li>– Охват экрана, оптически &gt; 85 %</li><li>– Сигнальные пары, свитые по отдельности</li><li>– Рекомендуемая структура: (4 x (2 x 0,25 мм<sup>2</sup>))<sup>1)</sup></li></ul>
Макс. длина кабеля	50 м

1) Для датчиков, у которых не происходит компенсации падений напряжения, или в случае линий очень большой длины могут потребоваться более толстые кабели питания.

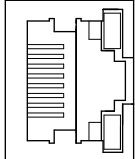
Tab. 29 Требования к соединительному кабелю

## Требования к установке экрана

### Установка экрана кабеля датчика

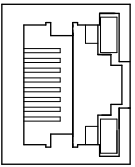
1. Установите экран кабеля датчика со стороны устройства на корпусе штекера.
2. Установите экран кабеля датчика со стороны мотора на датчике или штекере датчика.

Назначение контактов EnDat-Geber (EnDat 2.1 и EnDat 2.2)				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	SCLK	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	Тактовый кабель, выход, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#SCLK		

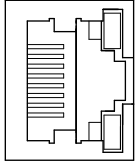
Назначение контактов EnDat-Geber (EnDat 2.1 и EnDat 2.2)				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	3	VCC-IN	Измеренное значение	только для EnDat 2.1: напряжение датчика обратного измерения, дифференциальное
	4	DATA	Дифференциальный сигнал: $5 V_{SS}, R_i = 120 \Omega$	Кабель данных, двунаправленный, 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"> <li>– EnDat 2.1: 5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА</li> <li>– EnDat 2.2: 9,50 В ... 10,50 В, макс. 250 мА</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Питание датчика, переключаемое</li> <li>– EnDat 2.1: 5 В</li> <li>– EnDat 2.2: 10 В</li> </ul>
	8	GND	0 В	Опорный потенциал питания датчика
	Корпус	Функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для крепления кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 30 Датчики EnDat

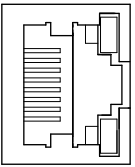
Назначение контактов датчиков Hiperface				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	COS	$1 V_{SS}, R_i = 120 \Omega$	КОСИНУС-сигнал

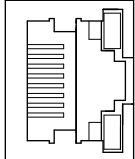
<b>Назначение контактов датчиков Hiperface</b>				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	2	#COS	1 $V_{SS}$ , $R_i = 120 \Omega$	слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный
	3	SIN	1 $V_{SS}$ , $R_i = 120 \Omega$	СИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный
	4	DATA	5 $V_{SS}$ , $R_i = 120 \Omega$	Hiperface Кабель данных, двунаправленный, асинхронный, 115 Кбит/с, соответствует RS485, дифференциальный
	5	#DATA		
	6	#SIN	1 $V_{SS}$ , $R_i = 120 \Omega$	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 крепления кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 31 Датчик Hiperface

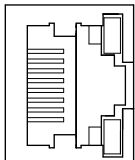
Назначение контактов цифровых инкрементных датчиков				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	A	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	А-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#A		
	3	B	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	В-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	4	N		
	5	#N	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	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 крепления кабельного экрана и соединен с PE.

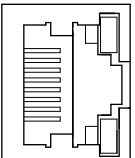
Tab. 32 Цифровые инкрементные датчики

<b>Назначение контактов аналоговых инкрементных датчиков SIN/COS</b>				
[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
	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

Назначение контактов аналоговых инкрементных датчиков SIN/COS				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	Корпус	Функциональное заземление (FE), соединено с PE	-	Корпус служит для крепления 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 V <sub>SS</sub> , R <sub>I</sub> = 120 Ω	Кабель данных, двунаправленный, асинхронный, макс. 4000 Кбит/с, соответствует RS485, дифференциальный
	5	#DATA		
	6	#VCC-IN	Измеренное значение	Напряжение датчика обратного измерения, дифференциальное, инверсное
	7	VCC1	5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; 5 В Падение напряжения на кабеле датчика устраняется
	8	GND	0 В	Опорный потенциал, питание

Назначение контактов датчика с асинхронным интерфейсом связи				
[X2]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	Корпус	Функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для крепления 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, для точного регулирования позиций координатного привода или в качестве резервной измерительной системы для безопасного контроля перемещений).

Поддерживаемые стандарты/протоколы	Поддерживаемые датчики
Цифровые инкрементные датчики с сигналами прямоугольной формы и совместимыми с RS422 сигнальными выходами (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

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

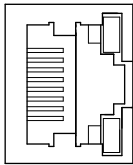
1) Для датчиков, у которых не происходит компенсации падений напряжения, или в случае линий очень большой длины могут потребоваться более толстые кабели питания.

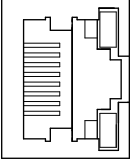
Tab. 37 Требования к соединительному кабелю

### Требования к установке экрана

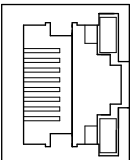
#### Установка экрана кабеля датчика

1. Прикрепите экран кабеля датчика со стороны устройства к корпусу штекера.
2. Прикрепите экран кабеля датчика со стороны мотора к датчику или штекеру датчика.

<b>Назначение контактов цифровых инкрементных датчиков</b>				
[X3]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	1	A	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ом	A-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#A		
	3	B	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ом	B-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	4	N	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ом	Нулевой импульс или N-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный
	5	#N		
	6	#B	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ом	B-сигнал слежения от инкрементного датчика, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный

<b>Назначение контактов цифровых инкрементных датчиков</b>				
[X3]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	7	VCC1	5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; инкрементный датчик: 5 В Падение напряжения не устраняется
	8	Заземление (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

<b>Назначение контактов аналоговых инкрементных датчиков SIN/COS</b>				
[X3]	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		

Назначение контактов аналоговых инкрементных датчиков SIN/COS				
[X3]	Контакт	Функция	Значение	Описание
	6	#SIN	$1 V_{SS}, R_i = 120 \text{ Ом}$	СИНУС-сигнал слежения от инкрементного датчика высокого разрешения, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	VCC1	5,00 В ... 5,50 В, макс. 250 мА	Питание датчика, переключаемое; датчик SIN/COS: 5 В Падение напряжения не устраняется
	8	Заземление (GND)	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	Функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для крепления 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 сигналы энкодера 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]

## Подключение

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.

<b>Требования к ответной части разъема</b>	
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

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

Tab. 42 Требования к соединительному кабелю

### Требования к установке экрана

Прикрепите экран соединительного кабеля с обеих сторон к корпусам штекеров.

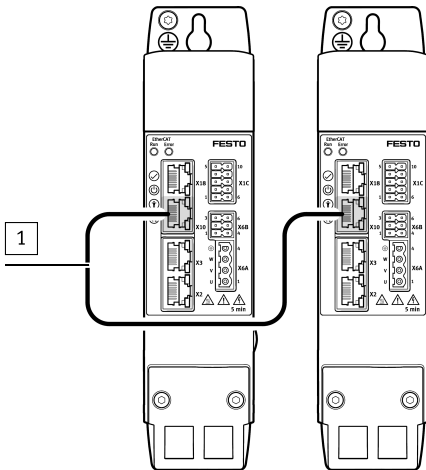
### Возможные соединения

<b>Возможности соединения</b>	<b>Описание</b>
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 T-адаптеров RJ45 и коммутационных кабелей	Можно соединить друг с другом максимум 16 устройств. Рекомендация: Используйте T-адаптеры и коммутационные кабели категории Cat 5e; максимальная длина каждого кабеля: 25 см

Возможности соединения	Описание
<p>Соединение нескольких устройств с помощью коммутационных кабелей и блока электроподключения (принадлежности                      → <a href="http://www.festo.com/catalogue">www.festo.com/catalogue</a>)</p>	<p>Можно соединить друг с другом максимум 16 устройств. Рекомендация: Используйте коммутационные кабели категории Cat 5e; максимальная длина каждого кабеля: 100 см</p>

Tab. 43 Возможности соединения

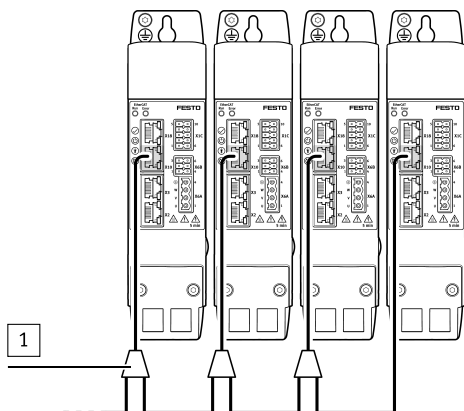
**Прямое соединение 2 устройств**



1 Соединение “от точки к точке”

Fig. 17 Возможное соединение через разъем SYNC

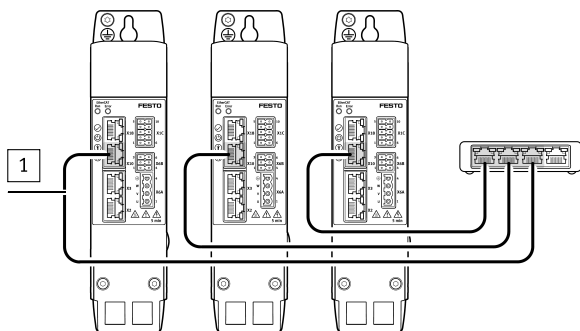
### Соединение нескольких устройств с помощью T-адаптеров RJ45 и коммутационных кабелей



1 T-адаптер RJ45

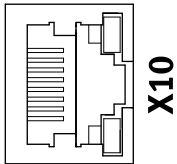
Fig. 18 Соединение с помощью T-адаптеров RJ45 и коммутационных кабелей

### Соединение нескольких устройств с помощью коммутационных кабелей и блока электроподключения



1 Соединение через блок электроподключения

Fig. 19 Возможное соединение через разъем SYNC

<b>Инкрементный датчик In/Out</b>				
[X10]	Контакт	Функция	Описание	
	1	A	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ом	А-сигнал слежения <sup>1)</sup> , соответствует RS485, дифференциальный
	2	#A		
	3	B	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> 120 Ω	В-сигнал слежения <sup>1)</sup> , соответствует RS485, дифференциальный
	4	Z	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ом	Нулевой импульс или Z-сигнал слежения <sup>1)</sup> , соответствует RS485, дифференциальный
	5	#Z		
	6	#B	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	В-сигнал слежения <sup>1)</sup> , соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	не подкл.	–	–
	8	Заземление (GND)	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	Функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для крепления кабельного экрана и соединен с PE.

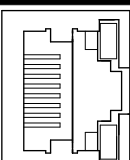
1) входного или выходного канала, в зависимости от конфигурации

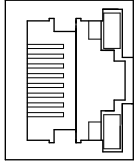
Tab. 44 Инкрементный датчик In/Out

<b>Вход импульса/направления</b>				
[X10]	Контакт	Функция	Описание	
	1	CLK	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	CLK-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#CLK		

<b>Вход импульса/направления</b>				
[X10]	Контакт	Функция		Описание
	3	DIR	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	DIR-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный
	4	-	-	резерв, не подключать
	5	-		
	6	#DIR	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	DIR-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	не подкл.	-	-
	8	Заземление (GND)	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	Функциональное заземление (FE), соединено с PE	-	Корпус служит для крепления кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 45 Вход импульса/направления

<b>Вход инкрементного датчика CW/CCW</b>				
[X10]	Контакт	Функция		Описание
	1	CW <sup>1)</sup>	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	CW-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный
	2	#CW		
	3	CCW <sup>2)</sup>	5 V <sub>SS</sub> , R <sub>i</sub> = 120 Ω	CCW-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный
	4	-	-	резерв, не подключать
	5	-		

Вход инкрементного датчика CW/CCW				
[X10]	Контакт	Функция		Описание
	6	#CCW	$5 V_{SS}, R_i = 120 \Omega$	CCW-сигнал от системы управления, соответствует RS485, дифференциальный, инверсный
	7	не подкл.	–	–
	8	Заземление (GND)	0 В	Опорный потенциал, питание
	Корпус	Функциональное заземление (FE), соединено с PE	–	Корпус служит для крепления 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

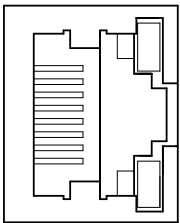
Интерфейс [X18] находится на передней стороне устройства. Через интерфейс [X18] с помощью программных средств ввода в эксплуатацию могут выполняться следующие процессы:

- 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.

<b>Стандартный Ethernet</b>			
[X18]	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 крепления кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 47 Стандартный Ethernet

<b>Требования к ответной части разъема</b>	
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

<b>Требования к соединительному кабелю</b>	
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:

<b>Соединения</b>	<b>Описание</b>
Соединение “от точки к точке”	Устройство непосредственно соединяется с ПК кабелем Ethernet.

Соединения	Описание
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

#### Требования к установке экрана

- Прикрепите экран кабеля с обеих сторон к корпусам штекеров.

#### Возможные соединения

- Соедините CMMT через хаб/коммутатор с сетью или непосредственно с ПК.

#### 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

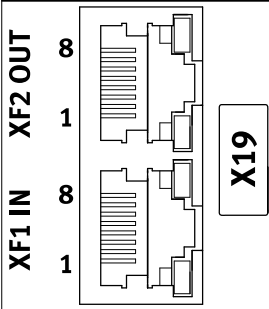
Физический уровень интерфейса выполняет требования согласно IEEE 802.3. Интерфейс имеет гальваническую развязку и предназначен для использования с ограниченной длиной кабелей

➔ 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.

<b>Порт 1 и порт 2 Real-time Ethernet (RTE)</b>			
[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 крепления кабельного экрана и соединен с PE.

Tab. 53 [X19], порт 1 и порт 2 RTE

<b>Требования к ответной части разъема</b>	
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. 54 Требования к ответной части разъема

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

Tab. 55 Требования к соединительному кабелю

#### Требования к установке экрана

- Прикрепите экран кабеля с обеих сторон к корпусам штекеров.

### Соединение с контроллером

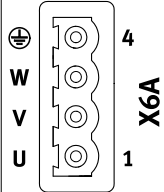
- Если это возможно и поддерживается протоколом шины, обеспечьте кольцевое резервирование в сочетании с системой управления.

## 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:

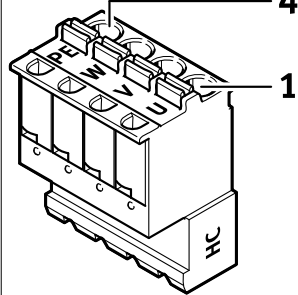
- фазы мотора U, V, W
- соединение защитного заземления (PE)

[X6A]	Контакт	Функция	Описание
	4	полиэтилен	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

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

Tab. 57 Требования к ответной части разъема

<b>Требования к соединительному кабелю</b>	
Провода и экранирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 4 силовых провода экранированы</li> <li>– опционально дополнительные провода, например, для удерживающего тормоза (экранированы по отдельности) и датчика температуры мотора (экранированы по отдельности)</li> </ul>
Конструкция	Используйте только такие кабели, у которых обеспечена безопасная развязка между фазами мотора и экранированными сигналами для удерживающего тормоза и датчика температуры мотора. → 8.9.4 Установка экрана кабеля мотора
Макс. длина кабеля	→ 8.6 Указания по соответствующему ЭМС подключению
Макс. емкость	< 250 пФ/м
Номинальное сечение силовых проводов	0,75 мм <sup>2</sup> ... 1,5 мм <sup>2</sup>
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 в качестве принадлежностей  
→ [www.festo.com/catalogue](http://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 со вспомогательной функцией безопасности Safe brake control → Описание вспомогательная функция безопасности.

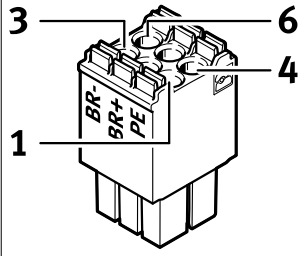
Для контроля температуры мотора поддерживаются:

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

Контроллер сервопривода следит, 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.

[X6V]	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"> <li>– 2 провода для кабеля к удерживающему тормозу, свиты попарно, экранированы по отдельности</li> <li>– 2 провода для кабеля к температурному датчику, свиты попарно, экранированы по отдельности</li> </ul>

<b>Требования к соединительному кабелю</b>	
Мин. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,25 мм <sup>2</sup>
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,75 мм <sup>2</sup>
Макс. длина	50 м <sup>1)</sup>

1) Для длины кабелей > 25 м учитывайте падение напряжения на кабелях посредством выбора подходящего сечения жил.

Tab. 61 Требования к соединительному кабелю

#### **Требование к температурному датчику в моторе**

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

#### **Требования к установке экрана**

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

### **8.9.3 Электронная защита от перегрузки и перегрева мотора**

CMMT-AS позволяет обеспечить электронную защиту от перегрузки и перегрева мотора с помощью следующих защитных функций:

<b>Защитные функции</b>	<b>Описание</b>	<b>Требуемые мероприятия при подключении и вводе в эксплуатацию</b>
Контроль температуры, мотор	Контроль температуры мотора по верхнему и нижнему предельному значению, включая гистерезис. Предельные значения можно параметризовать.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Подсоедините температурный датчик к разъему [X6B] (поддерживаются переключаемые и аналоговые температурные датчики)</li> <li>– Параметризируйте предельные значения температуры в зависимости от используемого мотора, например, с плагинном, относящимся к определенному устройству. Соблюдайте допустимые предельные значения мотора.</li> </ul>
Электронное ограничение тока и контроль I <sup>2</sup> t тока мотора	Ток мотора контролируется электронным способом и ограничивается в рамках нормативных предельных значений → EN 61800-5-1, табл. 29.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Параметризируйте номинальный, максимальный ток и постоянную времени I<sup>2</sup>t мотора, например, с плагинном, относящимся к определенному устройству.</li> </ul>

Защитные функции	Описание	Требуемые мероприятия при подключении и вводе в эксплуатацию
	Значения тока мотора и постоянную времени $I^2t$ можно параметризовать.	
Термическая память при отключении мотора	поддерживается, без возможности параметризации	Отсутствует
Термическая память при отказе электропитания		
Чувствительная к частоте вращения защита от перегрузки	не поддерживается	—

Tab. 62 Защитные функции для защиты мотора

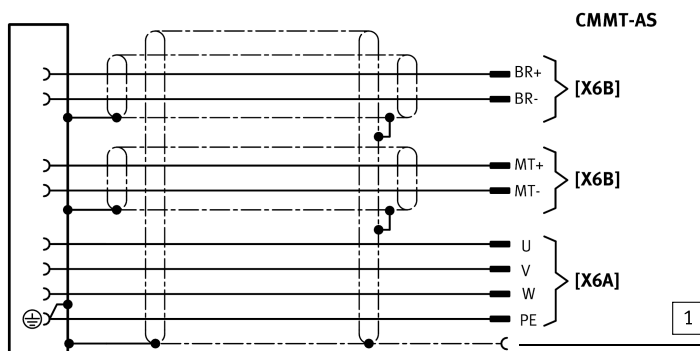
Указанные параметры имеют предварительную настройку для моторов Festo. Параметры можно адаптировать в плагине на странице параметров `textvar object does not exist/textvar object does not exist`.

#### 8.9.4 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:

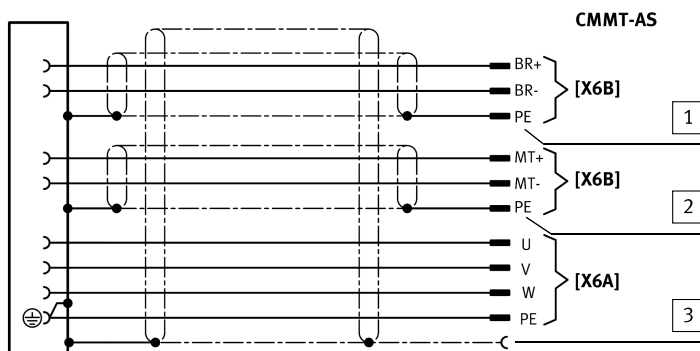
Вариант 1: Все экраны кабелей для кабеля мотора собираются вместе на большой площади с помощью экранирующей гильзы на конце кабеля и крепятся под зажим экрана на передней стороне CMMT-AS.



1 Экранирующая гильза

Fig. 20 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 крепятся отдельно на предусмотренный контакт PE разъема [X6B].



1 внутренний экран установлен отдельно

3 Экранирующая гильза

2 внутренний экран установлен отдельно

Fig. 21 Установка отдельных экранов для всех экранов кабелей (пример)

- Делайте незэкранированные концы кабелей как можно короче.

### Крепление зажима экрана

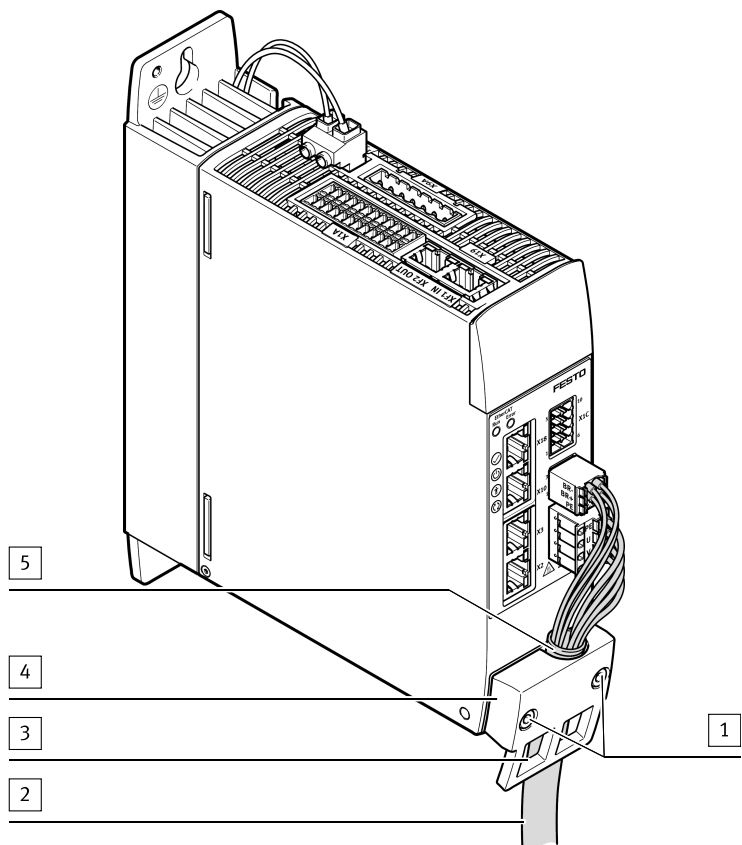
Нижняя область на передней стороне корпуса служит в качестве опорной поверхности экрана. Опорная поверхность экрана вместе с зажимом экрана обеспечивают большую площадь контакта экрана кабеля мотора.

1. Прижмите экран кабеля мотора или токопроводящую гильзу экранирования кабеля мотора с зажимом экрана к опорной поверхности корпуса для экрана → Fig.22.

2. Затяните крепежные винты (2x) зажима экрана отверткой TORX типоразмера T20. При этом учитывайте область зажатия и соблюдайте следующий момент затяжки.

<b>Характеристика</b>	<b>Значение</b>	<b>Примечание</b>
Область зажатия	11 мм ... 15 мм	Диаметр для кабеля с зачищенной изоляцией или экранирующей гильзы
Момент затяжки крепежных винтов при блочном монтаже	1,8 Н·м ± 15 %	При блочном монтаже зажим экрана полностью прилегает к базовой поверхности корпуса (диаметр кабеля 11 мм)
Минимальный момент затяжки при большем диаметре кабеля (> 11 мм ... 15 мм)	0,5 Н·м ± 15 %	При более высоком моменте затяжки следите за тем, чтобы не происходило недопустимо сильного заземления соединительного кабеля в области зажатия.

Tab. 63 Момент затяжки и область зажатия



- 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. 22 Зажим экрана кабеля мотора

### Крепление 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](http://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.

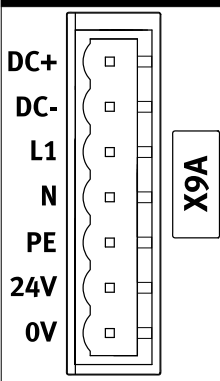
#### Питание управляющего блока (подача напряжения логики)

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

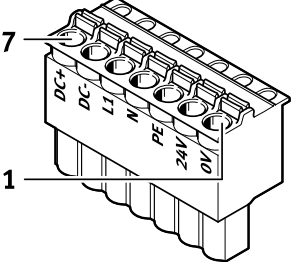

#### Опасность травмирования из-за удара электротоком.

- Для электропитания с малым напряжением применяйте 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
	7	DC+	Промежуточный контур, положительный потенциал
	6	DC-	Промежуточный контур, отрицательный потенциал
	5	L1	Питание от электросети, фаза L1
	4	N	Для 1-фазного сетевого разъема: нейтральный провод сетевого питания Для 2-фазного сетевого разъема: сетевое питание, фаза L2
	3	полиэтилен	Защитное заземление
	2	24 В	Положительный потенциал напряжения логики 24 В
	1	0 В	Опорный потенциал напряжения логики 24 В

Tab. 64 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. 65 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 <sup>2</sup>	1 мм <sup>2</sup>
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	2,5 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup>
Макс. длина	2 м	≤ 0,5 м

Tab. 66 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.

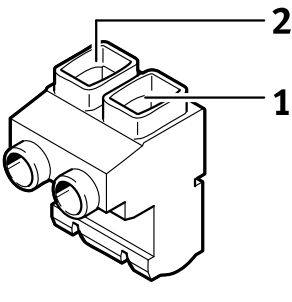
Интегрированного в устройство тормозного резистора достаточно для многих вариантов применения с умеренной длительностью циклов и малой перемещаемой нагрузкой. Поэтому зачастую внешний тормозной резистор не требуется.

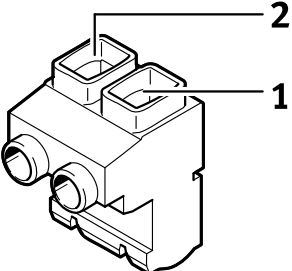
- Подсоедините внешний тормозной резистор, если для циклов торможения нужно принять более высокие показатели импульсной или длительной мощности, чем позволяет встроенный тормозной резистор.

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. 67 Разъем для тормозного резистора

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

Требования к ответной части разъема			
	2	Момент затяжки GIC 2,5 HCV/2-ST-7,62	0,5 ... 0,6 Н·м <sup>1)</sup>
	1		

1) Данные производителя на момент утверждения документации

Tab. 68 Требования к ответной части разъема

Требования к соединительным кабелям внешних тормозных резисторов	
Количество проводов и экранирование	2 провода, экранир
Мин. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	0,25 мм <sup>2</sup>
Макс. сечение провода, включая гильзу для обжима концов проводов с пластмассовым корпусом	2,5 мм <sup>2</sup>
Макс. длина кабеля	2 м
Электропроводка	внутри распределительного шкафа, экран на РЕ

Tab. 69 Требования к соединительному кабелю

#### Требования к креплению экрана при подключении внешнего тормозного резистора

- Прикрепите экран кабеля на стороне устройства к винту заземления рядом с верхним продольным отверстием охлаждающего радиатора.

#### Выбор подходящих внешних тормозных резисторов

Подсоединяемый тормозной резистор должен соответствовать следующим условиям:

- Внешние тормозные резисторы удовлетворяют 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 данной мощности выходного каскада контроллера сервопривода.

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

➔ 11.2.2 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 контроллеров 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: сигнал “готовности 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	–	–		

Название сигнала	Тип	Условное обозначение	Функция	Примечания
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	CAPO	как CAP1	предусмотрено для раздельного использования, перекрестная схема обычно нецелесообразна, макс. 10 устройств, параллельное соединение
X1A.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	
X1A.10		#SBC-A	Safe brake control, канал А	
X1A.9	DIN	#SBC-B	Safe brake control, канал В	
X1A.8	-	-	резерв, не подключать	-
X1A.7				
X1A.6				
X1A.5				

Название сигнала	Тип	Условное обозначение	Функция	Примечания
X1A.4	DIN	ERR-RST	функциональное квитирование ошибки	макс. 10 устройств, параллельное соединение
X1A.3	DIN	CTRL-EN	Разблокировка выходного каскада	
X1A.2	AIN	AIN0	Аналоговый вход, дифференциальный	Перекрестная схема целесообразна только в том случае, если несколько контроллеров сервопривода должны получить одно и то же заданное значение через AIN0.
X1A.1		#AIN0		

Tab. 70 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 вспомогательной функции безопасности, например SBA).

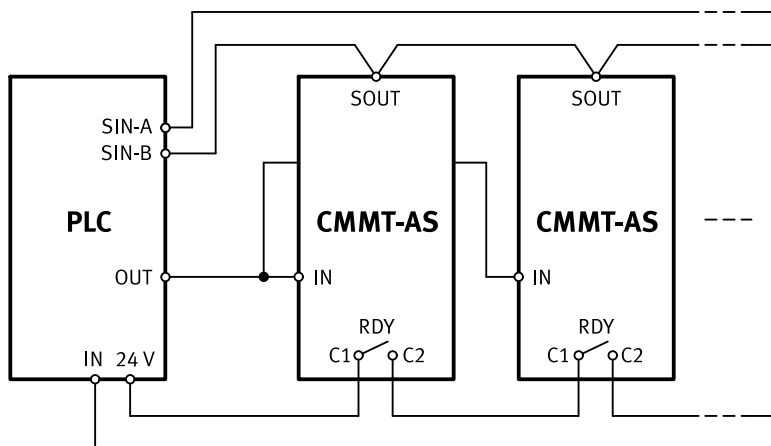


Fig. 23 Перекрестная схема электропроводки, пример

Сигнальные контакты (RDY-...) подключены последовательно. Для состояния “Контакт замкнут” это реализует 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:

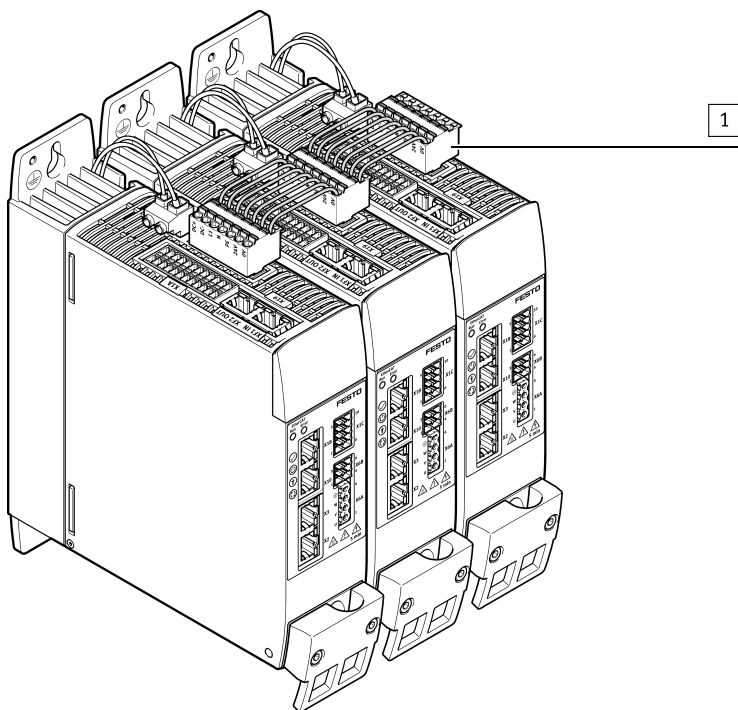
- опорные потенциалы GND (X1A.17) всех соединенных перекрестной схемой электропроводки контроллеров сервопривода
- Питание логики

### 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. 71 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. 24 Перекрестная схема электропроводки CMMT-AS-...-3A (принципиальная схема)

### Подключение промежуточного контура

Если в применяемой системе используется несколько контроллеров 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 контроллерам 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 напряжения сети и промежуточного контура между 1-фазными устройствами и 3-фазными устройствами недопустима и непосредственно приводит к повреждению контроллеров сервопривода! Электропитание логики может иметь проходное соединение.
  - 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 используют 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.
- Используйте ограничивающие ток короткого замыкания плавкие предохранители серии J или CC, если устройство эксплуатируется в сетях с показателем SCCR > 10 кА. Дополнительная информация об этом → 8.3 Сетевые предохранители.

### **Данные для эксплуатации в комплексе устройств (СММТ-AS-...-3А)**

Комплекс устройств должен состоять максимум из 10 устройств. Но допустимое количество зависит от технических характеристик используемых устройств.

Количество ограничивается величиной максимально допустимого суммарного тока и максимальной 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.

Допустимые максимальные значения → Tab. 14 Требования к линейной защите.

### **Приближенный расчет для определения тока сети**

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

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

$I_{\text{netz}}$ : ток сети [А];  $P_{\text{пenn,ab}}$ : номинальная мощность (электрическая) на разъеме мотора [Вт]

Пример

2 контроллера сервопривода СММТ-AS-C4-3А-... приводят в действие моторы с механической номинальной мощностью ( $P_{\text{пenn, mech}}$ ), равной 500 ватт. Принятый КПД моторов: 80 %.

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

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

Предохранитель рассчитывается для  $I_{\text{netz}}$ : 10  $A_{\text{eff}}$

### **Примеры возможных комбинаций устройств**

Примеры возможных комбинаций устройств с требуемой защитой предохранителями при нагрузке контроллеров сервоприводов 100 % их номинальной мощности представлены в следующей таблице:

Сечение провода на [X9A]	Макс. допуст. ток	Примеры комбинаций устройств	Необходимый ток [ $A_{eff}$ ]	Выбранная защита предохранителями
1,5 мм <sup>2</sup>	по стандарту IEC <sup>1)</sup> : 13 А	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 <sup>2)</sup> : 10 А	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	
2,5 мм <sup>2</sup>	по стандарту UL <sup>2)</sup> и стандарту IEC: 15 А	5 x CMMT-AS-C2-3A (по 2,8 $A_{eff}$ )	14	C15
		3 x CMMT-AS-C2-3A (по 2,8 $A_{eff}$ ) 1 x CMMT-AS-C4-3A (по 5,6 $A_{eff}$ )	14	
	по стандарту IEC: 16 А	при нагрузке с номинальной мощностью 90 %: 3 x CMMT-AS-C4-3A (по 5,04 $A_{eff}$ )	15,12	C16

1) Данные согласно DIN VDE 0298-4:2013, допустимые значения тока по стандарту EN 60204-1 могут отличаться (в зависимости от типа укладки и температуры)

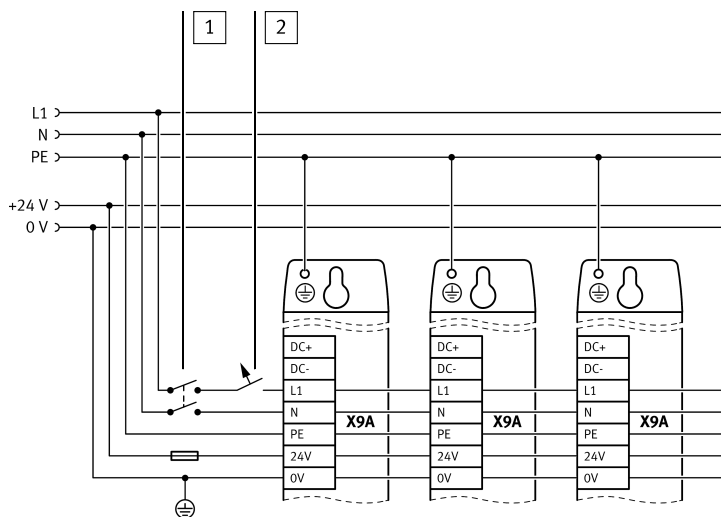
2) Данные согласно UL 61800-5-1:2012

Tab. 72 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. Если используемое питание логики 24 В имеет номинальный выходной ток > 25 А, требуется предохранитель. Тип предохранителя: плавкий предохранитель “инерционный” или автомат “Характеристика С”

## Подключение



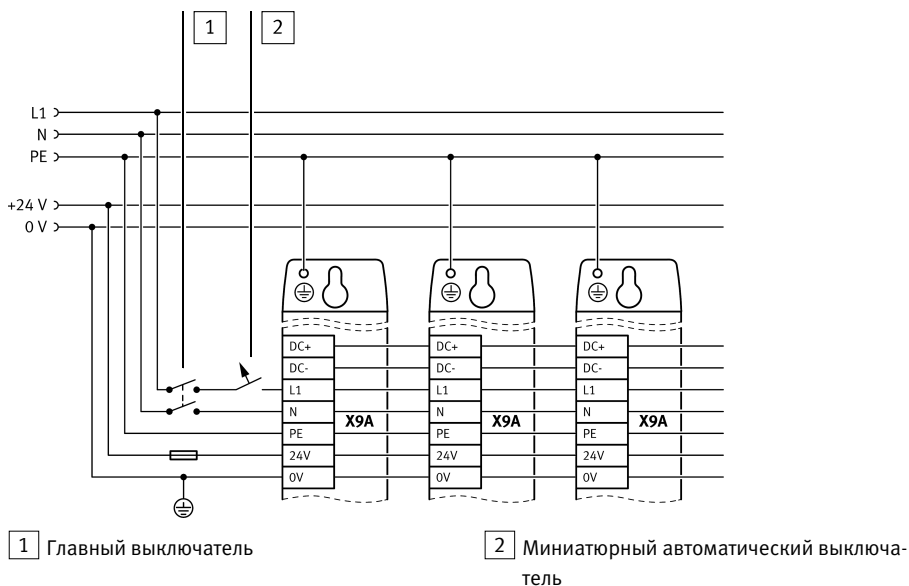
1 Главный выключатель

2 Миниатюрный автоматический выключатель

Fig. 25 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. Если используемое питание логики 24 В имеет номинальный выходной ток > 25 А, требуется предохранитель. Тип предохранителя: плавкий предохранитель “инерционный” или автомат “Характеристика С”



1 Главный выключатель

2 Миниатюрный автоматический выключатель

Fig. 26 Перекрестная схема с подключением промежуточного контура

## 9 Неполадки

### 9.1 Диагностика с помощью светодиодов

Для индикации информации о состоянии устройство снабжено светодиодами на передней и верхней стороне. Количество светодиодов зависит от исполнения изделия. До 11 светодиодов находится на передней стороне устройства. До 4 светодиодов 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.



- 1 Состояние устройства (4 светодиода)
- 2 Run (пример CMMT-AS-...-EC)
- 3 Error (пример CMMT-AS-...-EC)
- 4 Интерфейс Ethernet активирован [X18]
- 5 Активность связи [X18]
- 6 Интерфейс Sync активирован [X10]
- 7 Состояние датчика, интерфейс датчика [X3]
- 8 Состояние датчика, интерфейс датчика [X2]

Fig. 27 Светодиоды на передней стороне (пример CMMT-AS-...-EC)

### 9.1.1 Индикация состояния устройств

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





Tab. 73 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 одновременно активируется 4 светодиода состояния устройства. 4 светодиода состояния устройства загораются примерно на 300 мс желтым.




#### ✓ Светодиод Status, индикация состояния устройства

Светодиод	Пояснение
	Имеется ошибка.

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

Tab. 74 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. 75 Светодиод Power (питание)

#### Светодиод Safety, состояние технических средств безопасности

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


- 1-канально запрошенные вспомогательные функции безопасности (контроль рассогласований)
- 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 вспомогательную функцию безопасности SBC, на выходе тормоза присутствует напряжение





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

Светодиод	Пояснение
 мигает красным	Ошибка в элементе обеспечения безопасности, или условие безопасности нарушено.
 мигает желтым	Вспомогательная функция безопасности запрошена, но еще не активна.
 горит желтым	Вспомогательная функция 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 вспомогательная функция безопасности.

Tab. 76 Светодиод Safety (безопасность)

### ⌋ Состояние приложения

Светодиод	Пояснение
 поочередно мигает красным, желтым, зеленым	Последовательность идентификации активна (для оптической идентификации устройства в сети), можно активировать с помощью программы параметризации

Светодиод	Пояснение
 мигает желтым	зарезервировано для расширений в будущем
 горит желтым	
 мигает зеленым	
 горит зеленым	

Tab. 77 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. 78 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– для цифровых инкрементных датчиков: анализ датчика активен.</li> <li>– для датчиков с интерфейсом связи: соединение с датчиком существует.</li> </ul>



Tab. 79 Светодиод на [X2] и [X3]

#### Светодиод на [X10]; состояние соединения Sync



Светодиод	Пояснение
 горит зеленым	Интерфейс активирован.

Tab. 80 Светодиод на [X10]

#### Светодиоды на [X18]; состояние соединения интерфейса Ethernet

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

Tab. 81 Верхний светодиод на [X18]

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





Tab. 82 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 <sup>1)</sup>	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. 83 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 <sup>1)</sup>	Локальная ошибка, приложение слейв-устройства самостоятельно изменило состояние EtherCAT. Возможные причины этого: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Возник предел времени сторожевого таймера хоста.</li> <li>– Ошибка синхронизации, устройство автоматически переключается в состояние Safe-operational.</li> </ul>	–




Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 мигает красным <sup>2)</sup>	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. 84 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. 85 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. 86 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. 87 Зеленый светодиод на XF1 IN и XF2 OUT

Светодиод	Пояснение к желтому светодиоду	Способ устранения
 выкл.	Нет обмена данными	–
 мигает/горит желтым <sup>1)</sup>	Выполняется обмен данными (Traffic).	–

1) Светодиод мигает при передаче пакета Ethernet. При длительной передаче мигание превращается в горение.




Tab. 88 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	–

Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 мигает красным/-зеленым	Устройство проводит самотестирование.	–
 мигает красным	Устраняемая ошибка; возможно, ошибка конфигурации	Проверить конфигурацию.
 горит красным	неустранимая ошибка	Обратитесь в сервисный центр Festo → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a> .

Tab. 89 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.	–
 мигает красным/-зеленым	Устройство проводит самотестирование.	–
 мигает красным	Одно или несколько соединений I/O находятся в состоянии истекшего времени ожидания (Time-Out).	Проверьте физическое соединение с мастер-станцией/сканером.



Светодиод	Пояснение	Способ устранения
 горит красным	IP-адрес устройства уже задан.	Проверить и скорректировать IP-адреса в сети.

Tab. 90 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. 91 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. 92 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. Дождитесь, 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 Общие технические характеристики

Соответствие продукции спецификациям	
Знак CE (декларация о соответствии → <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a> )	согласно Директиве ЕС по ЭМС <sup>1)</sup> согласно Директиве ЕС по машинному оборудованию согласно Директиве ЕС по низковольтному оборудованию согласно Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ

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. 93 Соответствие продукции спецификациям

Общие технические характеристики	
Условное обозначение типа	СММТ-АС
Тип крепления	монтажная панель, привинчивается
Монтажное положение	вертикальное, монтируется на закрытой рабочей области, свободная конвекция с беспрепятственным потоком воздуха, направленным снизу вверх
Размеры (В*Ш*Г)	→ 7 Монтаж
Вес изделия [кг]	СММТ-АС-С2-3А: 1,3 СММТ-АС-С4-3А: 1,4
Индикация	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Индикация состояния устройства: 4 светодиода</li> <li>– Состояние конкретных шин:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– СММТ-АС-...-ЕС: 2 светодиода</li> <li>– СММТ-АС-...-ЕР: 2 светодиода</li> <li>– СММТ-АС-...-РН: 1 светодиод</li> </ul> </li> <li>– Состояние интерфейса [X19] (IN, OUT):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– СММТ-АС-...-ЕС: 2 светодиода</li> <li>– СММТ-АС-...-ЕР: 4 светодиода</li> <li>– СММТ-АС-...-РН: 4 светодиода</li> </ul> </li> <li>– Состояние интерфейсов [X2], [X3], [X10], [X18]: 4 светодиода</li> <li>– Активность интерфейса [X18]: 1 светодиод</li> </ul>
Элементы управления	Опция: панель индикации и управления CDSB

<b>Общие технические характеристики</b>	
Интерфейс параметризации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– [X18], Ethernet; параметризация и конфигурирование с помощью программы ввода в эксплуатацию (→ <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a>)</li> <li>– [X19] IN/OUT, RT-Ethernet; параметризация и конфигурирование через протокол шины</li> <li>– [X5], конфигурирование/передача данных через съемную панель индикации и управления</li> </ul>
Протокол RT-Ethernet	CMMT-AS-...-EC: EtherCAT CMMT-AS-...-EP: EtherNet/IP CMMT-AS-...-PN: PROFINET

Tab. 94 Общие технические характеристики

<b>Окружающие условия, транспортировка</b>	
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. 95 Окружающие условия, транспортировка

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

Tab. 96 Окружающие условия, хранение

<b>Окружающие условия, эксплуатация</b>	
Температура окружающей среды при номинальной мощности [°C]	0 ... +40

<b>Окружающие условия, эксплуатация</b>	
Температура окружающей среды со снижением мощности (-3 %/°C при 40 °C ... 50 °C) [°C]	0 ... +50
Охлаждение	окружающим воздухом в распределительном шкафу
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
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) [м]	0 ... 2000 Эксплуатация на высоте выше 2000 м недопустима!
Степень защиты	IP20 (с присоединенной ответной частью разъема X9A, иначе IP10); монтаж в распределительный шкаф с уровнем минимум IP54, исполнение в виде “закрытой электрической рабочей области” согласно IEC 61800-5-1, раздел 3.5
Класс безопасности	I
Категория перенапряжения	III
Степень загрязнения	2 (или с более слабым загрязнением)
Виброустойчивость согласно	IEC 61800-5-1 и EN 61800-2
Ударопрочность согласно	EN 61800-2

Tab. 97 Окружающие условия, эксплуатация

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

1) Длительный режим с постоянной нагрузкой

Tab. 98 Срок службы

<b>Материалы</b>	
Корпус	пластмасса
Профиль охлаждения	алюминиевое литье под давлением

Tab. 99 Материалы

## 11.2 Технические характеристики, электротехника

### 11.2.1 Подача напряжения нагрузки и питания логики [X9A]

<b>Электрические параметры подачи напряжения нагрузки [X9A]</b>		
CMMT-AS	C2-3A	C4-3A
Число фаз	1	
Диапазон напряжения [В перем. тока]	100 – 20 % ... 230 + 15 %	
Номинальное рабочее напряжение [В перем. тока]	230	
Напряжение системы [В согласно IEC61800-5-1]	300	
Потребляемый ток сети <sup>1)</sup> при номинальной мощности ок.	[A <sub>сред-некв.</sub> ] 2,8	5,6

<b>Электрические параметры подачи напряжения нагрузки [X9A]</b>		
CMMT-AS	C2-3A	C4-3A
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) [кА]	100	
Альтернативное питание пост. тока [В пост. тока]	80 ... 360	

1) В зависимости от импеданса сети; при использовании индуктивного балласта дросселя значения тока сети немного ниже  
Tab. 100 Подача напряжения нагрузки

<b>Электрические параметры подачи напряжения логики</b>		
CMMT-AS-	C2-3A	C4-3A
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]	1,5	
Потребляемый ток (с удерживающим тормозом, с CDSB, дискретные входы/выходы и выходы вспомогательного питания в	2,3	

<b>Электрические параметры подачи напряжения логики</b>		
CMMT-AS-	C2-3A	C4-3A
нагруженном состоянии и с вентилятором, при наличии)		
Ток включения (при 28,8 В) [А]	< 20	
Защитные функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Повышенное напряжение</li> <li>– Неправильная полярность</li> <li>– Короткое замыкание относительно 0 В (выходы 24 В)</li> </ul>	

Tab. 101 Питание логики

**Промежуточный контур и тормозной прерыватель**

<b>Электрические параметры промежуточного контура</b>		
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. 102 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.

<b>Электрические параметры тормозного прерывателя</b>		
CMMT-AS-	C2-3A	C4-3A
Порог переключения тормозного прерывателя ВКЛ. (ON) [В пост. тока]	типично 380	

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

Tab. 103 Тормозной прерыватель

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

<b>Встроенный тормозной резистор [X9B]</b>		
CMMT-AS-	C2-3A	C4-3A
Сопротивление [Ω]	100	
Импульсная мощность [Вт]	1600	
Импульсная энергия [Вт·с]	230	
Длительная мощность [Вт] (данные согласно CE) при температуре окружающей среды 70 °C <sup>1)2)</sup>	23	
Длительная мощность [Вт] (данные для cUL) при температуре окружающей среды 70 °C <sup>1)</sup>	15	

1) Температура воздуха в канале охлаждения (монтажное положение тормозного резистора)

2) Контроль мощности внутреннего тормозного резистора осуществляется на базе данных длительной мощности cUL. В области действия CE допускается (более высокая) длительная мощность CE. Вы можете использовать ее, настроив конфигурацию CMMT-AS для применения внешнего тормозного резистора с указанными данными мощности.

Tab. 104 Встроенный тормозной резистор [X9B]

<b>Требования к внешнему тормозному резистору [X9B]</b>		
СММТ-AS-	C2-3A	C4-3A
Макс. сопротивление [Ω]	160	100
Мин. сопротивление [Ω]	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. 105 Требования к внешнему тормозному резистору [X9B]

### 11.2.3 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.

<b>Граничные условия для параметров мощности</b>		
СММТ-AS-	C2-3A	C4-3A
Номинальное напряжение сетевого разъема [В перем. тока]	230	
Температура окружающей среды (воздух) [°C]	≤ 40	
Высота установки [м]	≤ 1000	

Tab. 106 Граничные условия

<b>Параметры мощности при работе в указанных граничных условиях [X6A]</b>					
CMMT-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
Максимальный ток	[ $A_{\text{сред-некв.}}$ ]	6	4,5	12	7,5
Диапазон выходного напряжения	[ $V_{\text{сред-некв.}}$ ]	3 x 0 ... Input			
Выходное напряжение при подаче номинального напряжения и номинальной мощности	[ $V_{\text{сред-некв.}}$ ]	205			
Выходная частота	[Гц]	0 ... 599			
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. 107 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.

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

Tab. 108 Снижение мощности

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

Tab. 109 Контроль температуры

#### 11.2.4 Вспомогательный разъем мотора [X6В]

<b>Контроль температуры мотора [X6В]</b>	
Аналоговые датчики	Аналоговые температурные датчики с усилением и смещением <ul style="list-style-type: none"> <li>– КТУ 81 ... 84 (кремниевые температурные датчики)</li> <li>– PTC (позистор, Positive temperature coefficient)</li> <li>– NTC (термистор, Negative temperature coefficient)</li> <li>– Pt1000 (платиновый измерительный резистор)</li> </ul>

<b>Контроль температуры мотора [X6B]</b>	
Цифровые датчики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Размыкающий контакт</li> <li>– Замыкающий контакт</li> </ul>

Tab. 110 Контроль температуры мотора [X6B]

<b>Выход удерживающего тормоза [X6B]</b>		
CMMT-AS-	C2-3A	C4-3A
Исполнение	Коммутатор High-Side <sup>1)</sup>	
Макс. установившийся выходной ток [А]	1	
Макс. падение напряжения от выхода + 24 В на разъеме [X9A] до выхода тормоза на [X6B] [В пост. тока]	0,8	
Макс. допуст. индуктивная нагрузка [Гн]	< 5	
Защитные функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Короткое замыкание относительно 0 В/РЕ</li> <li>– Стойкость к повышенному напряжению до 60 В<sup>2)</sup></li> <li>– Термическая защита от перегрузки</li> </ul>	
Распознавание ошибок	Напряжение на выходе, несмотря на отключенный тормоз Возможна диагностика через: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выход SBA</li> <li>– сообщение об ошибке устройства</li> </ul>	

1) Тестовые импульсы соответствующего управляющего входа #SBC-A отображаются с задержкой переключения на выходе.

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

Tab. 111 Выход удерживающего тормоза [X6B], 1-фазные устройства

### 11.2.5 Интерфейсы энкодеров [X2], [X3]

<b>Энкодер EnDat 2.1 на [X2]</b>	
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

<b>Энкодер EnDat 2.1 на [X2]</b>	
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
Поддержка: многооборотный 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. 112 Энкодер EnDat 2.1 на [X2]

<b>Энкодер EnDat 2.2 на [X2]</b>	
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

<b>Энкодер EnDat 2.2 на [X2]</b>	
Поддержка: много-оборотный 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
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. 113 Энкодер EnDat 2.2 на [X2]

<b>Энкодер HiPerface на [X2]</b>	
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)

<b>Энкодер HiPerface на [X2]</b>		
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)
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/Voh)
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. 114 Энкодер HiPerface на [X2]

<b>Энкодеры SIN/COS на [X2], [X3]</b>		
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)

<b>Энкодеры SIN/COS на [X2], [X3]</b>		
Угловое разрешение без шумов с LS 187 (период сигнала 20 мкм)	[нм]	< 100
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.

Таб. 115 Энкодеры SIN/COS на [X2], [X3]

<b>Цифровые инкрементные энкодеры на [X2], [X3]</b>		
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/N	[МГц]	RS422/485; макс. 4
Входной импеданс А/В/N	[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

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

Tab. 116 Цифровые инкрементные энкодеры на [X2], [X3]

<b>Энкодер с асинхронным интерфейсом связи [X2]</b>		
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 A/B/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/Vox)	
Поддержка: память параметров энкодера	да, сохранение параметров контроллера в энкодере	
Поддержка: сообщения об ошибках энкодера	да, поддерживается	

Энкодер с асинхронным интерфейсом связи [X2]	
Контроль сигналов энкодера	Допуском разрешено до 2 поврежденных/имеющих сбой телеграмм энкодера. После этого появляется сообщение об ошибке.

Tab. 117 Энкодер с асинхронным интерфейсом связи [X2]

### 11.2.6 Входы, выходы, контакт Ready на [X1A]

Рабочие диапазоны дискретных входов, на которые отводится ток

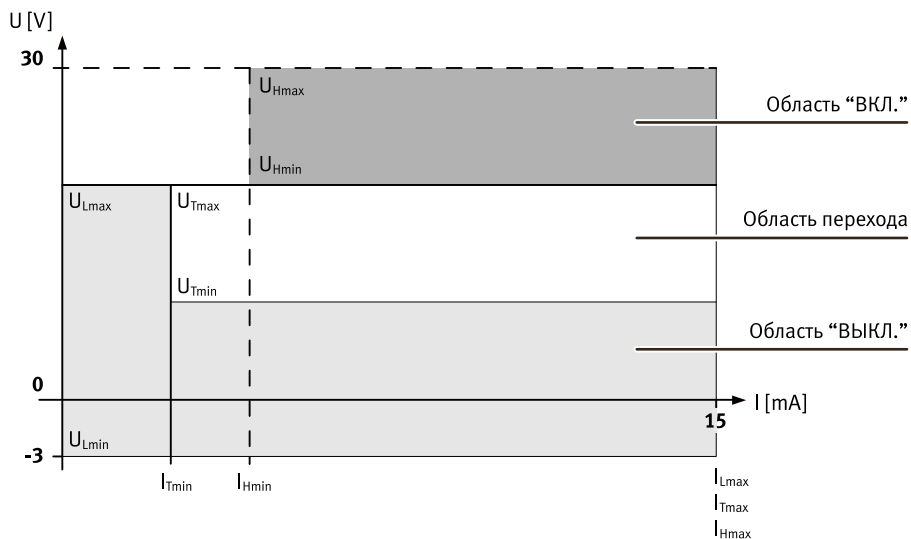


Fig. 28 Рабочие диапазоны дискретных входов, на которые отводится ток

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 <sup>1)</sup>	[В пост. тока]	-3 ... 30

<b>Управляющие входы #STO-A и #STO-B на [X1A]</b>	
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
<b>Допуск относительно тестовых импульсов Low</b>	
Допуском разрешены тестовые импульсы Low ( $t_{STO,TP}$ ) до макс. [мс]	1
Мин. время между тестовыми импульсами Low при $U_{H \min} < U_{STO-A/B} \leq 20$ В [мс]	200
Мин. время между тестовыми импульсами Low при $U_{STO-A/B} > 20$ В [мс]	100
<b>Допуск относительно тестовых импульсов High<sup>2)</sup></b>	
Допуском разрешены тестовые импульсы High ( $t_{STO,TP}$ ) до макс. [мс]	1

<b>Управляющие входы #STO-A и #STO-B на [X1A]</b>	
Мин. время между тестовыми импульсами High при $U_{STO-A/B} < U_{L\max}$	200 [мс]

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

<b>Управляющие входы #SBC-A и #SBC-B на [X1A]</b>	
Технические требования	согласно типу 3 по стандарту EN 61131-2
Номинальное напряжение	24 [В пост. тока]
Допуст. диапазон напряжения	-3 ... 30 [В пост. тока]
Макс. входное напряжение уровня High ( $U_{H\max}$ )	30 [В]
Мин. входное напряжение уровня High ( $U_{H\min}$ )	13 [В]
Макс. входное напряжение уровня Low ( $U_{L\max}$ )	5 [В]
Мин. входное напряжение уровня Low ( $U_{L\min}$ )	-3 [В]
Макс. входной ток при уровне High ( $I_{H\max}$ )	15 [мА]
Мин. входной ток при уровне High ( $I_{H\min}$ )	5 [мА]
Макс. входной ток при уровне Low ( $I_{L\max}$ )	15 [мА]
Мин. входной ток в переходной зоне ( $I_{T\min}$ )	1,5 [мА]

<b>Управляющие входы #SBC-A и #SBC-B на [X1A]</b>	
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 <sup>1)</sup>	
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. 119 Управляющие входы #SBC-A и #SBC-B на [X1A]

<b>Выходы диагностики STA и SBA на [X1A]</b>	
Исполнение	несимметричный тактовый выход
Диапазон напряжения [В пост. тока]	18 ... 30
Допуст. выходной ток при уровне High [мА]	15
Потеря напряжения при уровне High [В]	< 3
Допуст. выходной ток при уровне Low <sup>1)</sup> [мА]	< -400
Потеря напряжения при уровне Low [В]	< 1,5

<b>Выходы диагностики STA и SBA на [X1A]</b>		
Стягивающий резистор	[кОм]	< 50
Защитная функция		<ul style="list-style-type: none"> <li>– защита от короткого замыкания</li> <li>– защита от обратного питания</li> <li>– стойкость к повышенному напряжению 60 В</li> </ul>
<b>Нагрузки</b>		
Омическая нагрузка (мин.)	[кОм]	1,2
Индуктивная нагрузка	[мкГн]	< 10
Емкостная нагрузка <sup>2)</sup>	[нФ]	< 10
<b>Тестовые импульсы</b>		
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 В питания 24 В  
 2) требует нагрузки выхода с входом типа 3

Tab. 120 Выходы диагностики STA и SBA на [X1A]

<b>Дискретные входы на [X1A] без входов безопасности</b>		
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
Макс. входное напряжение уровня Low ( $U_{Lmax}$ )	[В]	5
Мин. входное напряжение уровня Low ( $U_{Lmin}$ )	[В]	-3

<b>Дискретные входы на [X1A] без входов безопасности</b>	
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
Мин. входной ток в переходной зоне ( $I_{T \min}$ ) [мА]	1,5
<b>Данные входов CAPO, CAP1</b>	
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
<b>Данные остальных входов</b>	
Время выдержки в оборудовании [мкс]	< 200
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. 121 Дискретные входы на [X1A] без входов безопасности

<b>Дискретные выходы триггера TRG0 и TRG1 на [X1A]</b>	
Исполнение	Коммутатор High-Side без контроля тестовых импульсов

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

1) требует нагрузки выхода с входом типа 3

Tab. 122 Дискретные выходы триггера TRG0 и TRG1 на [X1A]

<b>Контакт Ready на [X1A]</b>	
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 [mA]	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

<b>Контакт Ready на [X1A]</b>		
Индуктивная нагрузка [мкГн]		< 10
Емкостная нагрузка <sup>1)</sup> [нФ]		< 10
Задержка переключения от логических элементов управления [мс]		< 5

1) требует нагрузки выхода с входом типа 3  
Tab. 123 Контакт Ready на [X1A]

<b>Аналоговый вход AINO на [X1A]</b>		
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
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. 124 Аналоговый вход AINO на [X1A]

### 11.2.7 Входы и выходы для координатного привода [X1C]

<b>Входы LIM0, LIM1 на [X1C]</b>		
Технические требования		согласно типу 3 по стандарту EN 61131-2; отличия потребления тока
Номинальное напряжение [В]		24
Допуст. диапазон напряжения [В]		-3 ... 30

<b>Входы LIM0, LIM1 на [X1C]</b>	
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 ( $I_{Hmax}$ ) [mA]	15
Мин. входной ток при уровне High ( $I_{Hmin}$ ) [mA]	5
Макс. входной ток при уровне Low ( $I_{Lmax}$ ) [mA]	15
Мин. входной ток в переходной зоне ( $I_{Tmin}$ ) [mA]	1,5
Время выдержки в оборудовании [μс]	< 200
Мин. допуст. длительность импульса (high или low) [μс]	1000
Допуск относительно тестовых импульсов Low [мс]	1,5
Мин. допуст. длительность импульса (high или low) [μс]	1000
Мин. длительность периода между тестовыми импульсами [мс]	100

Tab. 125 Входы LIM0, LIM1

<b>Выход BR-EXT на [X1C]</b>	
Исполнение	Коммутатор High-Side <sup>1)</sup>
Диапазон напряжения [В пост. тока]	18 ... 30
Допуст. выходной ток при уровне High [mA]	100
Потеря напряжения при уровне High [В]	< 3
Стягивающий резистор [кΩ]	< 50
Защитная функция	<ul style="list-style-type: none"> <li>– защита от короткого замыкания</li> <li>– защита от обратного питания</li> <li>– стойкость к повышенному напряжению 60 В</li> <li>– термическая защита от перегрузки</li> </ul>
Распознавание ошибок	Напряжение на выходе, несмотря на отключенный тормоз Возможна диагностика через: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выход SBA</li> <li>– сообщение об ошибке устройства</li> </ul>
Длительность тестовых импульсов	Тестовые импульсы управляющего входа #SBC-B отображаются на выходе.
Мин. время между тестовыми импульсами [мс]	100
<b>Нагрузки</b>	
Омическая нагрузка (мин.) [Ω]	240
Индуктивная нагрузка [мГн]	< 100
Емкостная нагрузка [нФ]	< 10

1) Тестовые импульсы соответствующего управляющего входа #SBC-B отображаются с задержкой переключения на BR-EXT.  
 Tab. 126 Выход BR-EXT

<b>Электропитание для внешних устройств на [X1C] (X1C.4 и X1C.9)</b>	
Выходное напряжение [В пост. тока]	+24 ± 20 %
Макс. выходной ток [mA]	100

<b>Электропитание для внешних устройств на [X1C] (X1C.4 и X1C.9)</b>	
Защитная функция	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Неправильная полярность</li> <li>– Короткое замыкание относительно 0 В</li> <li>– защита от обратного питания</li> </ul>

Tab. 127 Электропитание на [X1C]

**11.2.8 SYNC IN/OUT [X10]**

Отдельные сигнальные кабели дифференциально обеспечены на концах оконечной нагрузки.

Оконечная нагрузка кабелей составляет:

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

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

Tab. 128 Эмуляция энкодера/Выход инкрементного энкодера [X10]

<b>Вход инкрементного энкодера/Вход счетчика [X10]</b>	
Сигналы слежения A/B/Z	[МГц] RS422/485; макс. 1
Входное число штрихов	[штрихов/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

<b>Вход инкрементного энкодера/Вход счетчика [X10]</b>		
Число входных импульсов	[импульсов/об]	4 ... 65536
Сигналы слежения CW/CCW	[МГц]	RS422/485; макс. 1
Число входных импульсов	[импульсов/об]	4 ... 65536
Входной импеданс A/B/N Re.diff	[Ом]	дифференциально 120 последовательно с высокочастотной оконечной нагрузкой сигнала 120 пФ, дополнительно 700 параллельно, низкочастотная оконечная нагрузка сигнала

Tab. 129 Вход инкрементного энкодера/Вход счетчика [X10]

**11.2.9 Standard Ethernet [X18], интерфейс параметризации**

<b>Standard Ethernet [X18], интерфейс параметризации</b>	
Исполнение	согласно IEEE 802.3:2012-00 <sup>1)</sup>
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. 130 Standard Ethernet [X18]

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


<b>Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF2 OUT])</b>	
Исполнение	Связь RTE, физический уровень согласно IEEE 802.3:2012-00 <sup>1)</sup>
Исполнение разъема для шины [XF1 IN]	RJ45
Исполнение разъема для шины [XF2 OUT]	RJ45

<b>Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF1 OUT])</b>	
Макс. скорость передачи [Мбит/с]	100
Протокол шины EtherCAT: CMMT-AS-...-EC	
Протокол	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CoE (CANopen over EtherCAT)</li> <li>– EoE (Ethernet over EtherCAT)</li> <li>– FoE (File Access over EtherCAT)</li> </ul>
Профиль связи	– CiA 402
Протокол шины EtherNet/IP: CMMT-AS-...-EP	
Протокол	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Implicit Messaging</li> <li>– Explicit Messaging</li> </ul>
Протокол шины PROFINET: CMMT-AS-...-PN	
Протокол	<ul style="list-style-type: none"> <li>– PROFINET RT</li> <li>– PROFINET IRT</li> </ul>
Профиль привода	<ul style="list-style-type: none"> <li>– PROFIdrive</li> <li>– PROFInergy</li> </ul>

1) Ограничение: интерфейс имеет гальваническую развязку и предназначен для использования с ограниченной длиной кабелей.  
Tab. 131 Real-time Ethernet [X19]

### 11.3 Технические характеристики для сертификации UL/CSA

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

<b>Информация о сертификации UL/CSA</b>	
Код категории изделия	NMMS / NMMS7 (Power Conversion Equipment)
Номер файла	E331130_Vol-1_Sec-3
Соблюдаемые стандарты	UL61800-5-1 Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems CSA C22.2 No. 274-17 – Adjustable Speed Drive
Знак соответствия UL	
Контрольный номер UL	4PU8

Tab. 132 Информация о сертификации UL/CSA

- Использование в среде со степенью загрязнения 2 (или более слабым загрязнением).
- На следующих разъемах используйте только медные кабели с допустимой длительной температурой изоляции мин. 75 °C:
  - [X6A], разъем мотора
  - [X9A], разъем электропитания и промежуточного контура
  - [X9B], разъем тормозного резистора

- UL: Встроенное полупроводниковое устройство защиты от короткого замыкания не обеспечивает защиту для последующей подключенной электрической цепи. Защита электрической цепи должна выполняться в соответствии с National Electrical Code и всеми дополнительными местными нормативами.

CSA: Встроенное полупроводниковое устройство защиты от короткого замыкания не обеспечивает защиту для последующей подключенной электрической цепи. Защита электрической цепи должна выполняться в соответствии с Canadian Electrical Code, часть I.

<b>Требования к силовому выключателю (защитному автомату) и плавким предохранителям</b>			
Устройство защиты от перегрузки по току		Силовой выключатель	Плавкий предохранитель класса J/CC
Макс. допустимый расчетный ток	[A]	15	25
Стойкость при коротком замыкании SCCR сетевого предохранителя	[кА]	мин. 14	мин. 100
Номинальное напряжение	[В перем. тока]	277	600

Tab. 133 Требования к силовому выключателю и плавким предохранителям

<b>Требования к линейной защите</b>			
Описание	Сечение провода на [X9A]	Сетевые предохранители [A] <sup>1)</sup>	
	[мм <sup>2</sup> ]	CMMT-AS-C2-3A-...	CMMT-AS-C4-3A-...
Минимальная защита предохранителями	0,75	6	
Максимальная защита отдельного устройства или комплекса устройств предохранителями	1,5	10	
	2,5	15	

1) Данные согласно UL 61800-5-1:2012; для cUL использовать только медные кабели с допустимой длительной температурой изоляции мин. 75 °C.

Tab. 134 Требования к линейной защите



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

Phone:  
+49 711 347-0

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)