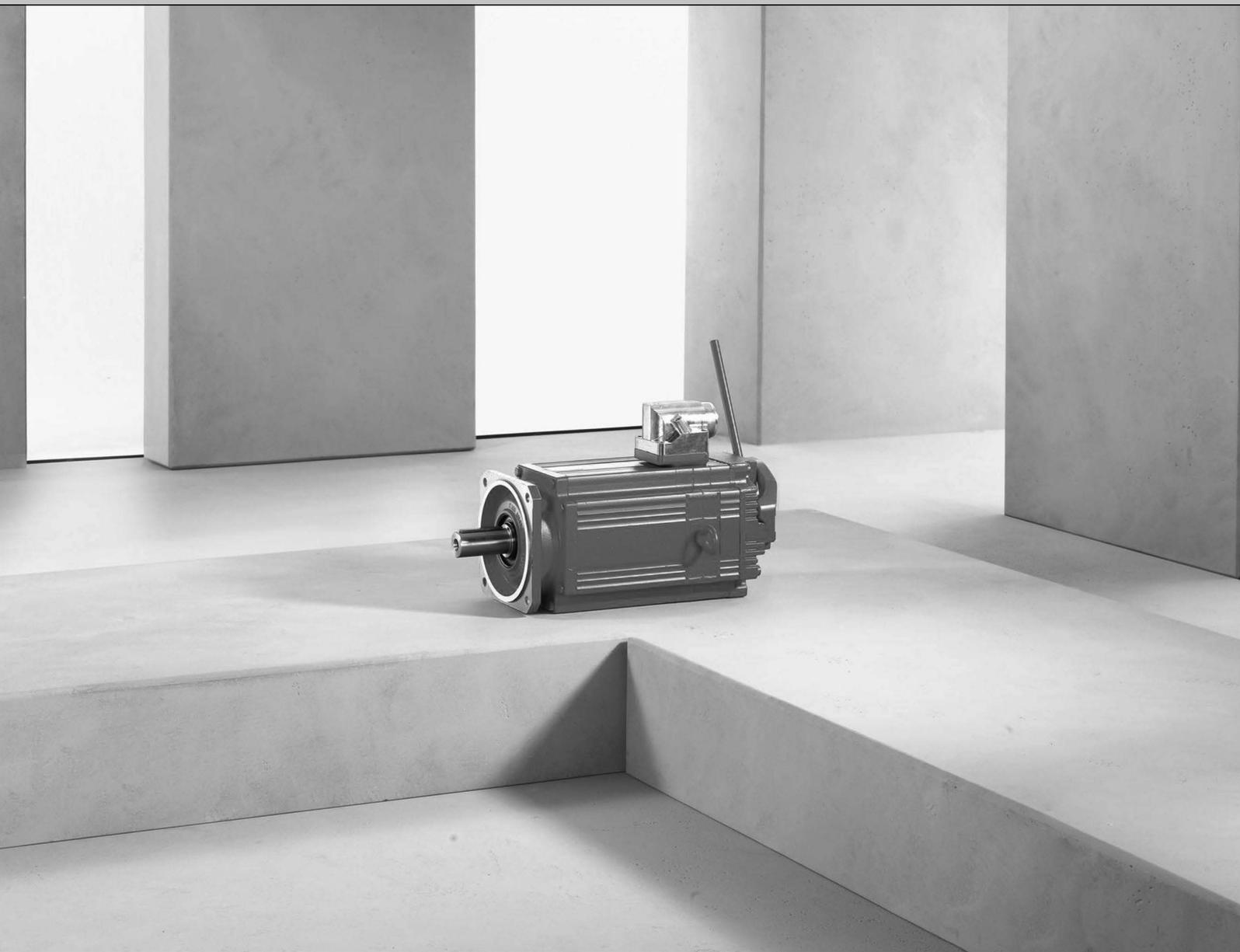




SEW
EURODRIVE

Дополнение к инструкции по эксплуатации



Безопасные датчики и безопасные тормоза
СМР.., СМРZ.., СМЗС.., ЕСМЗС.., СМЗР.., СМЗG..
Функциональная безопасность



Оглавление

1	Общие сведения	5
1.1	Использование документации	5
1.2	Содержание документации	5
1.3	Сопутствующая документация.....	5
1.4	Дополнительная документация	7
2	Указания по технике безопасности	8
2.1	Предварительные замечания	8
2.2	Использование по назначению	8
2.2.1	Безопасные датчики	8
2.2.2	Безопасный тормоз.....	9
2.3	Осмотр / техническое обслуживание.....	10
3	Функциональная безопасность (FS)	11
3.1	Функционально безопасные опции.....	11
3.2	Безопасные датчики	11
3.3	Безопасный тормоз	12
3.4	Общая информация.....	12
3.5	Условное обозначение FS.....	13
3.6	Отслеживаемость.....	14
3.7	Нормативная база.....	14
3.8	Сертификат TÜV	15
3.9	Защитные подфункции	15
3.9.1	Защитные подфункции безопасных датчиков	15
3.9.2	Защитные подфункции безопасного тормоза	17
3.10	Инициализация безопасного датчика.....	18
3.11	Требования к электронным анализаторам	18
3.11.1	Безопасные датчики: EK0H, AK0H, AK1H.....	18
3.11.2	Безопасные датчики EK0Z, AK0Z	19
3.11.3	Безопасные датчики: EH1E, AH1E, AH1Q, EK0J, AK0J	19
3.12	Испытание тормоза.....	20
3.13	Комбинации двигателя	21
3.13.1	Безопасные датчики	21
3.13.2	Безопасный тормоз.....	24
3.13.3	Средства обеспечения безопасности	26
3.14	Приемка	26
4	Конструкция двигателей	27
4.1	Заводские таблички на двигателе	27
5	Механический монтаж	29
5.1	Общие сведения	29
5.2	Устройство ручного растормаживания.....	29
6	Электрический монтаж	30
6.1	Общие сведения	30
6.2	Тепловой контроль двигателя.....	30
6.3	Блок управления тормозом	30

6.4	Допустимые блоки управления тормозом.....	30
7	Осмотр и техническое обслуживание	32
7.1	Периодичность осмотров и технического обслуживания	32
7.1.1	Безопасные датчики	32
7.1.2	Безопасный тормоз.....	33
8	Технические данные	34
8.1	Безопасные датчики	34
8.1.1	Продолжительность использования	34
8.1.2	Параметры безопасности.....	35
8.1.3	Параметры безопасности EK0H, AK0H.....	36
8.1.4	Параметры безопасности AK1H	36
8.1.5	Параметры безопасности EK0Z, AK0Z.....	37
8.1.6	Параметры безопасности EH1E, AH1E.....	38
8.1.7	Параметры безопасности EK0J, AK0J	38
8.1.8	Параметры безопасности AH1Q.....	40
8.2	Безопасный тормоз	41
8.2.1	Параметры безопасности.....	41
8.2.2	Параметры безопасности безопасного тормоза BY.. ..	41
8.2.3	Параметры безопасности безопасного тормоза BZ.. ..	42
8.3	Комбинация безопасного тормоза и блока управления тормозом	43
8.3.1	Установка в электрошкафу	43
8.3.2	Установка в помещении для подключения двигателя.....	44

1 Общие сведения

1.1 Использование документации

В данном дополнении к инструкции по эксплуатации содержится специальная информация о функционально безопасных опциях (безопасный датчик и безопасный тормоз) двигателей серии CMP., CMPZ., CM3C., ECM3C., CM3P., CM3G..

Кроме этого дополнения к инструкции по эксплуатации двигателей с безопасными датчиками и/или безопасными тормозами, следует руководствоваться также следующими инструкциями по эксплуатации:

- инструкция по эксплуатации "Синхронные серводвигатели CMP40—CMP112, CMPZ71—CMPZ100"
- инструкция по эксплуатации "Синхронные серводвигатели CM3C63—100 / CM3P71—100"
- инструкция по эксплуатации "Взрывозащищенные серводвигатели — ECM3C60—100 ATEX и IECEx"
- инструкция по эксплуатации "Прецизионные планетарные мотор-редукторы PxG® integrated — серия PxG® CM3G.."
- дополнение к инструкции по эксплуатации "Датчики с интерфейсами HIPERFACE DSL®, EnDat 2.2 и DRIVE-CLiQ" — CM3C63—100, CM3P71—100, CM3G71—100
- дополнение к инструкции по эксплуатации "Датчики с интерфейсом EnDat 2.2 — CMP40—112"

Эта документация представляет собой неотъемлемую часть изделия и содержит важные указания по эксплуатации и обслуживанию. Документация предназначена для всех лиц, которые выполняют работы по монтажу, установке, вводу в эксплуатацию и сервисному обслуживанию изделия.

Документацию необходимо предоставлять в пригодном для чтения виде. Убедиться, что персонал, отвечающий за состояние оборудования и его эксплуатацию, а также персонал, работающий с изделием под свою ответственность, полностью прочитал и усвоил данную документацию. За консультациями и дополнительными сведениями следует обращаться в компанию SEW-EURODRIVE.

Разрешено использовать только актуальную версию документации и программного обеспечения.

1.2 Содержание документации

Настоящая документация содержит дополнения и предписания с точки зрения технической безопасности для использования в системах обеспечения безопасности.

1.3 Сопутствующая документация

Дополнительно действует следующая документация:

- руководство "Проектирование тормозов BK., VKB., BP., BR., BY., BZ. — синхронные серводвигатели (E)CM3., CMP(Z)., CMSB., CFM., DRC. — стандартный тормоз / безопасный тормоз"
- каталог "Синхронные серводвигатели CMP40—CMP112, CMPZ71—CMPZ100"

- каталог "Синхронные серводвигатели CM3C63—CM3C100 / CM3P71—100 Medium Inertia / High Dynamic"
- каталог "Прецизионные планетарные мотор-редукторы PxG® integrated — серия PxG® CM3G.."

1.4 Дополнительная документация

Представленные ниже безопасные датчики и их интеграция в системы обеспечения безопасности не полностью описаны в данной документации. Необходимо дополнительно учитывать соответствующую документацию от производителя.

Условное обозначение SEW-EURODRIVE	Данные о производителе		
	Производитель	Условное обозначение	Идентификационный номер
EH1E (Однооборотный EnDat 2.2)	<u>Heidenhain</u>	ECI1319	1304401-01
AH1E (Многооборотный EnDat 2.2)	<u>Heidenhain</u>	EQI1331	1303257-01
AH1Q (Многооборотный DRIVE-CLiQ)	<u>Heidenhain</u>	EQI1331S-FS	1222052-01
EK0J (Однооборотный HIPERFACE DSL®)	<u>Sick</u>	EKS36S-2KF0B0S18	1116490
AK0J (Многооборотный HIPERFACE DSL®)	<u>Sick</u>	EKM36S-2KF0B0S18	1112044

2 Указания по технике безопасности

2.1 Предварительные замечания

Нижеследующие основополагающие указания по технике безопасности предназначены для предотвращения производственного травматизма и материального ущерба и касаются в первую очередь устройств, описание которых приведено в настоящей инструкции. При использовании дополнительных компонентов необходимо также учитывать касающиеся их предупреждения и указания по технике безопасности.

2.2 Использование по назначению

- Двигатели CMP.., CMPZ.., CM3C.., ECM3C.., CM3P.., CM3G.. с функционально безопасной опцией двигателя предназначены для эксплуатации в промышленных установках.
- При встраивании в машинное оборудование запрещено использовать двигатели по назначению, пока не будет подтверждено, что машина отвечает требованиям местных законов и правил. В частности, в соответствующей зоне действия необходимо соблюдать Директиву по машинному оборудованию 2006/42/ЕС.
- Чтобы определить достигнутый уровень полноты безопасности (SIL) или уровень эффективности защиты (Performance Level, PL) защитных функций установки, ее производитель должен выполнить общую оценку. В этом документе содержится информация об изделии, необходимая для выполнения оценки.
- Эксплуатация двигателей CMP.., CMPZ.., CM3C.., ECM3C.., CM3P.., CM3G.. с функционально безопасными опциями допускается на преобразователях других производителей.
- Перед началом использования по назначению и в течение всего периода использования необходимо обеспечить соблюдение данных из настоящей документации, в частности технических данных.

2.2.1 Безопасные датчики

- Безопасные датчики, описанные в этой документации, предназначены для эксплуатации с двигателями CMP.., CMPZ.., CM3C.., ECM3C.., CM3P.., CM3G.. Установка на другие двигатели не допускается.
- Преобразователь частоты должен управлять двигателем с безопасным датчиком в режиме регулирования (режиме работы) CFC или сервосистемы.
- Двигатель с безопасным датчиком останавливается электронным способом с помощью преобразователя частоты или путем аварийного торможения. Прекращение эксплуатации путем блокирования установки может привести к погрешности расположения безопасного датчика независимо от частоты вращения или повредить его.
- Сертификат PL d/SIL 2 распространяется на инкрементный интерфейс в безопасных датчиках EK0H, AK0H, AK1H, EK0Z и AK0Z. Абсолютный интерфейс не должен быть единственным средством реализации защитных функций.
- Компания SEW-EURODRIVE рекомендует активировать функции контроля погрешностей запаздывания, частоты вращения и датчика в конфигурации преобразователя.
- Безопасные датчики рассчитаны на установку на следующих высотах над уровнем моря:

- EK0H, AK0H: 5000 m над уровнем моря
- AK1H: 5000 m над уровнем моря
- EK0Z, AK0Z: 3800 m над уровнем моря
- EH1E, AH1E: 6000 m над уровнем моря
- EK0J, AK0J: 5000 m над уровнем моря
- AH1Q: 6000 m над уровнем моря

При других высотах над уровнем моря учитывать снижение номинальных характеристик приводов или преобразователей частоты.

- Безопасные датчики, описанные в этой документации, сами по себе не способны обеспечить безопасное состояние машины.
- В случае отказа или сбоя в работе безопасного датчика любая угроза для людей, повреждение установки и повреждение производственного оборудования должны быть предотвращены путем принятия соответствующих мер в общей системе.
- В случае аварийного торможения, т. е. торможения при частоте вращения $>20 \text{ min}^{-1}$, датчик может выводить предупреждения или ошибки, поскольку он распознает этот процесс. Перед повторным включением эти сообщения необходимо проверить и квитировать.
- При необходимости следует обеспечивать защиту от непреднамеренного или автоматического повторного включения машины в общей системе.
- Безопасные датчики, описанные в этой документации, предназначены для обеспечения функциональной безопасности и навешиваются на привод. При установке безопасного датчика можно исходить из исключения неисправностей (согласно стандарту EN 61800-5-2).

2.2.2 Безопасный тормоз

- Безопасные тормоза, описанные в этой документации, предназначены для использования с двигателями CMPZ.., CM3C.., ECM3C.. и CM3P.. Установка на другие двигатели не допускается.
- Безопасные тормоза BY.. или BZ.. могут использоваться только в качестве тормозов останова. Использование по назначению — переключение тормоза в режиме останова (частота вращения при наложении тормоза $< 20 \text{ min}^{-1}$). Аварийное торможение разрешается и при более высокой частоте вращения двигателя.

Компания SEW-EURODRIVE рекомендует останавливать привод согласно категории останова 1 по стандарту EN 60204-1.

- Двигатели с безопасными тормозами не подходят для эксплуатации в зонах с повышенной повторно-переменной нагрузкой ступени 1 (уровень вибрации 1).
- Эксплуатация безопасного тормоза допускается при температуре окружающей среды привода от -20 °C до $+40 \text{ °C}$.
- Безопасные тормоза, описанные в данной документации, предназначены для установки на высоте $\leq 1000 \text{ m}$ над уровнем моря.
- В случае частого аварийного торможения следует предотвращать перегрузку безопасного тормоза и редуктора. Максимальная частотность аварийного торможения указана в проектной документации.
- Для предотвращения перегрева системы трения между двумя операциями аварийного торможения следует выдержать паузу. Требуемое время паузы указано в проектной документации безопасного тормоза.

- При использовании безопасного тормоза необходимо соблюдать действующие проектные данные и соответствующие эксплуатационные ограничения, установленные компанией SEW-EURODRIVE. Изменение эксплуатационных требований или технических свойств безопасного тормоза предполагает обновление проектной документации и перепроверку эксплуатационных ограничений.
- Дооснащение безопасным тормозом или замена существующего тормоза безопасным не допускается.
- В частности, безопасный тормоз не должен подвергаться воздействию следующих веществ/условий:
 - масла;
 - кислоты;
 - газы;
 - испарения;
 - излучения.

2.3 Осмотр / техническое обслуживание

Операции по эксплуатации привода с функционально безопасными опциями (узнаваемыми по логотипу FS на заводской табличке двигателя) эксплуатирующая сторона может выполнять самостоятельно.

Все операции с безопасным датчиком и/или безопасным тормозом выполняются на свой риск. За надлежащее выполнение работ, описанных в прилагаемой документации, ответственность несет эксплуатирующая сторона.

Эксплуатирующая сторона обязана документировать проводимые работы, касающиеся функциональной безопасности. Описанные производителем характеристики функциональной безопасности должны сохраняться при выполнении задокументированных работ. Обзор допустимых работ см. в разделе "Осмотр и техническое обслуживание" (→ 32).

При выполнении технического обслуживания следует использовать только оригинальные запасные части согласно действующему перечню деталей.

3 Функциональная безопасность (FS)

3.1 Функционально безопасные опции

Двигатели SEW-EURODRIVE могут поставляться со следующими функционально безопасными опциями:

- Безопасный тормоз
- Безопасный датчик
- Встроенное устройство безопасного отключения момента (локальные преобразователи)

Функционально безопасные опции предназначены для реализации защитных функций.

Относительно поставленных двигателей SEW-EURODRIVE несет ответственность за то, чтобы функционально безопасные опции, включая важные с точки зрения безопасности механические соединения, отвечали требованиям функциональной безопасности. Важные с точки зрения безопасности механические соединения выполнены в виде индикаторов вмешательства и маркированы следующим образом:

- Безопасный тормоз: защитный лак.
- Безопасные датчики: защитный лак или наклейка.

Если они повреждены, это свидетельствует о нарушении состояния при поставке.

3.2 Безопасные датчики

Безопасные датчики от компании SEW-EURODRIVE отличаются особой надежностью, а также высокой электронной и механической нагрузочной способностью.

С помощью безопасных датчиков можно повышать безопасность машин, а именно улучшать защитные функции в отношении частоты вращения, направления вращения, полного останова, относительной или абсолютной позиции. Благодаря точному взаимодействию датчика, контроллера и исполнительного элемента безопасные датчики выдают важные для обеспечения безопасности сигналы.

Защитная функция подразумевает надежное механическое соединение между датчиком и двигателем. Компания SEW-EURODRIVE спроектировала это соединение таким образом, чтобы исключить неисправности.

Безопасные датчики не могут полностью обезопасить эксплуатацию машины. Следовательно, над ними должен осуществляться контроль в общей системе. При обнаружении датчиком или электронным анализатором ошибки во всей системе инициируется реакция на ошибку, например переход в безопасное состояние.

3.3 Безопасный тормоз

Безопасные тормоза от компании SEW-EURODRIVE отличаются особой надежностью, а также высокой электронной и механической нагрузочной способностью.

С помощью безопасных тормозов можно повышать безопасность машин, а именно улучшать защитные функции в отношении безопасности при торможении и останове. При программируемой синхронизации датчика, контроллера и исполнительного элемента безопасный тормоз выполняет функцию исполнительного элемента системы обеспечения безопасности.

Безопасные тормоза сами по себе не могут обеспечить безопасного состояния машины. На уровне общей системы тормоза должны дополняться подходящим блоком управления тормозом и, при необходимости, контролироваться посредством проверки тормозной системы. По запросу общая система инициирует соответствующую реакцию на ошибку, например переход в безопасное состояние.

3.4 Общая информация

При реализации защитных функций в машинах особенно важно проверять, подходят ли используемые компоненты для выполнения таких функций. При использовании функционально безопасных опций двигателей от компании SEW-EURODRIVE уже соблюдены следующие требования по безопасности, например, согласно стандарту EN ISO 13849 — часть 1 и 2:

- Применение основных принципов безопасности
- Применение проверенных принципов безопасности
- Применение надежных узлов
- Информация о вероятности отказа (B_{10D} , $MTTF_D$ или PFH_D)
- Отказы по общей причине (CCF)
- Определение структуры системы (HFT) и/или категории (кат.)
- Определение уровня полноты безопасности (SIL) и/или уровня эффективности защиты (PL)
- Определение длительности использования
- Контроль технологического процесса со 100-процентной заключительной проверкой
- Отслеживаемость благодаря однозначной привязке к двигателю
- Контроль воздействий и условий окружающей среды
- Соблюдение нормативных требований к документации

Преимуществом для разработчиков машин является то, что компания SEW-EURODRIVE уже выполнила эти требования функциональной безопасности к опциям двигателей. При общей оценке безопасности разработчик машины может опираться на подтверждение от производителя (например, документацию на изделие или сертификат TÜV). Это значительно сокращает собственные трудозатраты на оценку и документирование компонентов.

При использовании других компонентов (стандартных) для выполнения защитных функций разработчик машины самостоятельно оценивает соответствующие требования безопасности.

3.5 Условное обозначение FS

Компания SEW-EURODRIVE маркирует функционально безопасные опции логотипом FS на приводе и 2-значным номером на заводской табличке двигателя. Номер указывает, какие элементы привода обеспечивают безопасность. Таким образом наличие функционально безопасных опций двигателя может быть идентифицировано с помощью заводской таблички.

Необходимо обязательно учесть логотип на заводской табличке и его значение согласно следующей таблице:

Логотип FS	Имеющиеся функционально безопасные опции двигателя		
	Локальный преобразователь	Безопасный тормоз	Безопасные датчики
	✓	–	–
	–	✓	–
	–	–	✓
	✓	–	✓
	–	✓	✓

- ✓ Опция двигателя выполнена с обеспечением функциональной безопасности.
- Опция двигателя недоступна.

Если на заводской табличке имеется логотип FS, например, с кодом "FS 11", данный двигатель оборудован комбинацией безопасного датчика и безопасного тормоза. Приводы могут быть оснащены и двумя датчиками, например встроенным и навесным. В этих случаях логотип FS для безопасного датчика всегда относится к навесному датчику. При наличии логотипа FS необходимо соблюдать указания, содержащиеся в соответствующей документации.

Если на заводской табличке указан логотип FS с кодом "FS 0X", на двигателе установлена специальная конструкция, обеспечивающая функциональную безопасность.

Необходимо соблюдать данные, приведенные в документации на специальную конструкцию.

3.6 Отслеживаемость

Компания SEW-EURODRIVE может отслеживать функционально безопасные опции по серийному номеру двигателя, т. е. имеет место уникальная привязка к двигателю.

При замене безопасного датчика или безопасного тормоза сервисной службой SEW-EURODRIVE отслеживаемость сохраняется.

При самостоятельной замене функционально безопасных опций двигателей эта привязка разрывается. Чтобы сохранить привязку, нужно задокументировать замену под свою ответственность.

3.7 Нормативная база

Оценка безопасности осуществляется на основании следующих стандартов:

Безопасные датчики

	EN 62061 EN 61508	EN 61800-5-2	EN ISO 13849
EK0H AK0H	✓	–	✓
AK1H	✓	–	✓
EK0J AK0J	✓	–	✓
EH1E AH1E	✓	✓	✓
AH1Q	✓	✓	✓
EK0Z AK0Z	–	✓	✓
BY..	–	–	✓
BZ..	–	–	✓

Если функционально безопасная опция двигателя соответствующим образом интегрирована в систему обеспечения безопасности, можно достичь уровня полноты безопасности 3 (SIL 3) или уровня эффективности защиты e (PL e). Спецификации, например архитектуры системы, требуемой диагностики (если она требуется) и вероятности отказов, устанавливаются нормативной базой и данной документацией.

Если нужно оценить систему обеспечения безопасности с безопасными тормозами согласно SIL, заказчик должен предоставить необходимые подтверждающие документы.

3.8 Сертификат TÜV

На безопасные тормоза BZ.. предоставляется следующий сертификат:

- Сертификат от TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG.

Копию сертификата TÜV можно запросить у компании SEW-EURODRIVE.

3.9 Защитные подфункции

3.9.1 Защитные подфункции безопасных датчиков

УВЕДОМЛЕНИЕ



Сертификат PL d/SIL 2 не распространяется на интерфейс абсолютных значений в датчиках EK0H, AK0H, AK1H, EK0Z и AK0Z. Многооборотный интерфейс абсолютных значений можно использовать для реализации защитных функций только при одновременном анализе сигналов второго датчика.

Безопасная позиция датчиков EH1E, AH1E, EK0J, AK0J и AH1Q передается в цифровой форме. Этот процесс следует оценивать и контролировать с точки зрения обеспечения безопасности с помощью соответствующего электронного анализатора.

Безопасные датчики могут использоваться для выполнения следующих защитных подфункций в соответствии с EN 61800-5-2 в отношении частоты вращения, направления вращения, полного останова и относительной позиции.

Датчик	SS1	SS2	SOS	SLA	SLS	SDI	SLI	SSR	SAR	SSM
EK0H	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AK0H	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AK1H	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EH1E	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AH1E	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EK0Z	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AK0Z	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AH1Q	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EK0J	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AK0J	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Безопасные датчики могут использоваться для выполнения следующих защитных подфункций в соответствии с EN 61800-5-2 в отношении абсолютной позиции.

Датчик	SCA	SLP
EK0H	✓	✓
AK0H	✓	✓
AK1H	✓	✓
EH1E	✓	✓
AH1E	✓	✓

3

Функциональная безопасность (FS)

Защитные подфункции

Датчик	SCA	SLP
EK0Z	✓	✓
AK0Z	✓	✓
АН1Q	✓	✓
EK0J	–	–
AK0J	–	–

3.9.2 Защитные подфункции безопасного тормоза

Выполнение защитной функции с помощью тормозов предусматривает наложение тормоза по необходимости. Защитная функция активируется при срабатывании тормоза. При этом тормозная катушка должна быть обесточена, а энергия, накопленная в тормозной катушке, отведена.

Применив безопасный тормоз в общей системе обеспечения безопасности, можно реализовать следующие защитные подфункции:

- SBA (Safe Brake Actuation — безопасное механическое торможение)
- SBH (Safe Brake Hold — безопасный механический останов)

УВЕДОМЛЕНИЕ



Защитные подфункции SBA и SBH на основании стандарта EN 61800-5-2 определены компанией SEW-EURODRIVE.

Для реализации защитных подфункций SBA и SBH в общей системе дополнительно требуются защитные подфункции SBC и STO согласно EN 61800-5-2. При торможении для обеспечения безопасности подфункции SBC и STO гарантируют, что тормоз сработает, а привод не создаст вращающий момент при наложенном тормозе.

Защитные подфункции SBC и STO не являются частью тормозной системы и должны дополнительно реализоваться в общей системе обеспечения безопасности. Уровень эффективности защиты (PL) защитных подфункций SBC и STO должен как минимум соответствовать требуемому уровню эффективности защиты (PLr) приводимой системы.

Перед активацией защитных подфункций SBC и STO компания SEW-EURODRIVE рекомендует останавливать привод согласно категории останова 1 по стандарту EN 60204-1.

3.10 Инициализация безопасного датчика

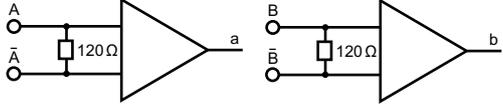
Перезапуск безопасного датчика следует проводить не реже одного раза в год в соответствии со стандартом EN 61800-5-2.

3.11 Требования к электронным анализаторам

Если безопасный датчик используется в целях обеспечения безопасности, электронный анализатор должен контролировать сигналы энкодера на предмет их достоверности. При обнаружении сбоя в работе должна инициироваться реакция на ошибку в общей системе, например переход в безопасное состояние.

Электронный анализатор в общей системе должен соответствовать нижеприведенным требованиям.

3.11.1 Безопасные датчики: EK0H, AK0H, AK1H

Обозначение	Требования
Требования к безопасности	≥ SIL 2
Степень охвата диагностикой ("DC")	≥ 90 % Диагностика должна выполняться за время реакции процесса.
Рамки неисправностей	Согласно EN 61800-5-2:2016, таблица D.8
Контроль длины указателя "r"	$r = \sqrt{a^2 + b^2}$ где a = A – \bar{A} для сигналов cos и b = B – \bar{B} для сигналов sin
Безопасное состояние	Длина указателя "r" вне допустимого диапазона $350 \text{ мВ} \leq r \leq 700 \text{ мВ}$
Согласующий резистор между A и \bar{A} или B и \bar{B}	120 Ом ± 10 % 
Согласующий резистор между A, \bar{A} , B, \bar{B} относительно напряжения питания и опорного потенциала	> 1 кОм
Тактовая частота	Как минимум вдвое выше максимальной частоты приводимой системы на сигнальных выходах датчика (критерий Найквиста)

Несоблюдение тактовой частоты увеличивает риск не обнаружить ошибку в работе безопасного датчика. Если с помощью электронного анализатора не удается поддерживать требуемую тактовую частоту, следует запросить подробные данные о диагностике у производителя электронного анализатора.

Если безопасные датчики подключены с помощью предварительно подготовленных кабелей SEW-EURODRIVE к электронным анализаторам SEW-EURODRIVE, вышеуказанные требования считаются выполненными.

3.11.2 Безопасные датчики EK0Z, AK0Z

Безопасные датчики предназначены для работы с опцией безопасности MOVISAFE® CS..A компании SEW-EURODRIVE. Безопасные датчики подключаются через блок обмена данными MOVILINK® DDI к преобразователю MOVI-C®. Данные датчика доступны для него и для опции безопасности для дальнейшей обработки.

Требования к использованию безопасных датчиков:

- опция безопасности MOVISAFE® CSS..A или CSA31A

Необходимо учесть совместимость устройств с безопасными датчиками с MOVILINK® DDI, указанную в соответствующих руководствах по изделиям.

При эксплуатации безопасных датчиков с совместимой опцией безопасности MOVISAFE® CSS..A или CSA31A выполняются требования к электронному анализатору. Эксплуатация со сторонними анализаторами датчиков не допускается.

3.11.3 Безопасные датчики: EH1E, AH1E, AH1Q, EK0J, AK0J

При эксплуатации соответствующих безопасных датчиков должны применяться дополнительные требования производителя. Они описаны в соответствующей документации производителя безопасных датчиков.

Обозначение	Требования
Требования к безопасности	≥ SIL 2
Степень охвата диагностикой ("DC")	≥ 90 % Диагностика должна выполняться за время реакции процесса.

3.12 Испытание тормоза

В системах с тормозами тормозной момент является важным критерием функциональности и эффективности тормоза. При низком или недостаточном тормозном моменте функциональность приводимой системы, безопасность машины и/или безопасность людей может снижаться. Для контроля функциональности и эффективности тормоза можно интегрировать испытание тормоза на уровне общей системы.

В частности, в системах обеспечения безопасности, где защитная функция реализуется с помощью тормоза, испытание тормоза может требоваться по стандартам, например EN ISO 13849-1. Испытание тормоза не является независимой защитной подфункцией, а дополняет комплекс обязательных стандартных испытаний системы обеспечения безопасности более высокого уровня в части, которая касается тормозов. Требуемая стандартами степень охвата диагностики (DC) должна обеспечиваться на уровне всей системы.

Испытание тормоза предоставляет информацию о функциональности и эффективности тормозной системы. Таким образом можно заранее выявлять возможные неисправности или функциональные ограничения, планируя необходимые работы по техническому обслуживанию и ремонту. При наличии нескольких тормозов в тормозной системе следует проверять каждый тормоз по отдельности. Это обеспечит сохранение защитной функции даже при отказе одного из тормозов.

Функциональность и эффективность тормоза могут снижаться из-за большого количества потенциальных неисправностей. Потенциальные неисправности приведены в следующей таблице:

Неисправность	Последствие неисправности
Тормоз остается наложенным	Безопасное состояние
Тормоз остается отпущенным	Опасное состояние
Тормозной момент слишком низкий	Опасное состояние
Тормоз отпущен не полностью	Опасное состояние

▲ ОСТОРОЖНО



Нежелательное движение машины во время испытания тормоза из-за поврежденного тормоза или блока управления тормозом

Травмирование людей и нанесение материального ущерба

- При внедрении и проведении испытания тормозов следует позаботиться о безопасности персонала и оборудования.

SEW-EURODRIVE предлагает различные формы испытания тормозов. С помощью этих испытаний можно реализовать защитные функции с тормозами горизонтального и вертикального применения до уровня эффективности защиты e.

3.13 Комбинации двигателя

3.13.1 Безопасные датчики

Сочетание с двигателями CMP..

Двигатель	Тормоз	Безопасный датчик							
		AK0H	AK1H	EK0Z	AK0Z	EK0H	EK0J ¹⁾ AK0J ¹⁾	EH1E AH1E	AH1Q
CMP40	без	✓	–	–	–	–	–	–	–
	BP..	✓	–	–	–	–	–	–	–
	BK..	✓	–	–	–	–	–	–	–
CMP50	без	✓	✓	–	–	–	–	✓	–
	BP..	✓	–	–	–	–	–	–	–
	BK..	✓	✓	–	–	–	–	✓	–
CMP63	без	✓	✓	–	–	–	–	✓	–
	BP..	✓	–	–	–	–	–	–	–
	BK..	✓	✓	–	–	–	–	✓	–
CMP71	без	✓	✓	–	–	–	–	–	–
	BP..	✓	✓	–	–	–	–	–	–
CMP80	без	✓	✓	–	–	–	–	–	–
	BP..	✓	✓	–	–	–	–	–	–
CMP100	без	✓	✓	–	–	–	–	–	–
	BP..	✓	✓	–	–	–	–	–	–
CMP112S/M	без	✓	✓	–	–	–	–	✓	–
	BY..	–	✓	–	–	–	–	✓	–
CMP112L/H/E	без	–	✓	–	–	–	–	✓	–
	BY..	–	✓	–	–	–	–	✓	–

1) По запросу доступен в качестве безопасного датчика.

✓ в наличии
– не имеется

Сочетание с двигателями CMPZ..

Двигатель	Тормоз	Безопасный датчик			
		AK0H	AK1H	EK0Z	AK0Z
CMPZ71	без	✓	✓	–	–
	BY..	–	✓	–	–
CMPZ80	без	✓	✓	–	–
	BY..	–	✓	–	–
CMPZ100	без	✓	✓	–	–
	BY..	–	✓	–	–

✓ в наличии
– не имеется

3 Функциональная безопасность (FS)

Комбинации двигателя

Сочетание с двигателями CM3C../CM3P..

Двигатель	Тормоз	Безопасный датчик					
		ЕК0Н АК0Н	АК1Н ¹⁾	ЕК0Z ¹⁾ АК0Z ¹⁾	ЕК0J ²⁾ АК0J ²⁾	ЕН1Е АН1Е	АН1Q
CM3C63	без	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВК	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВZ	✓	✓	✓	–	✓	–
	ВZ.D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВZ.Z	–	–	–	–	–	–
CM3C71 CM3P71	без	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВК	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВZ	✓	✓	✓	–	✓	–
	ВZ.D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВZ.Z	–	–	–	–	–	–
CM3C80 CM3P80	без	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВК	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВZ	✓	✓	✓	–	✓	–
	ВZ.D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВZ.Z	–	–	–	–	–	–
CM3C100 CM3P100	без	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВК	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВZ	✓	✓	✓	–	✓	–
	ВZ.D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ВZ.Z	–	–	–	–	–	–

1) На этапе подготовки.

2) По запросу доступен в качестве безопасного датчика.

✓ в наличии
– не имеется

Сочетание с двигателями CM3G..

Двигатель	Тормоз	Безопасный датчик				
		ЕК0Н АК0Н	ЕК0Z ¹⁾ АК0Z ¹⁾	ЕК0J ²⁾ АК0J ²⁾	ЕН1Е АН1Е	АН1Q
CM3G71	без	✓	✓	✓	✓	✓
	ВКВ	✓	✓	✓	✓	✓
CM3G80	без	✓	✓	✓	✓	✓
	ВКВ	✓	✓	✓	✓	✓
CM3G100	без	✓	✓	✓	✓	✓
	ВКВ	✓	✓	✓	✓	✓

1) На этапе подготовки.

2) По запросу доступен в качестве безопасного датчика.

✓ в наличии
– не имеется

33092222/RU – 07/2025

Сочетание с двигателями ЕСМЗС..

Двигатель	Тормоз	Безопасный датчик			
		AK0H	AK1H ¹⁾	EK0Z ²⁾	AK0Z ²⁾
ЕСМЗС63	без	✓	✓	✓	✓
	BK	✓	✓	✓	✓
	BZ	✓	✓	✓	✓
	BZ.D	✓	✓	✓	✓
	BZ.Z	–	–	–	–
ЕСМЗС71	без	✓	✓	✓	✓
	BK	✓	✓	✓	✓
	BZ	✓	✓	✓	✓
	BZ.D	✓	✓	✓	✓
	BZ.Z	–	–	–	–
ЕСМЗС80	без	✓	✓	✓	✓
	BK	✓	✓	✓	✓
	BZ	✓	✓	✓	✓
	BZ.D	✓	✓	✓	✓
	BZ.Z	–	–	–	–
ЕСМЗС100	без	✓	✓	✓	✓
	BK	✓	✓	✓	✓
	BZ	✓	✓	✓	✓
	BZ.D	✓	✓	✓	✓
	BZ.Z	–	–	–	–

1) Исполнение в качестве безопасного датчика на этапе подготовки.

2) На этапе подготовки.

- ✓ в наличии
- не имеется

3.13.2 Безопасный тормоз

Безопасные тормоза доступны для следующих двигателей разных типоразмеров и с разными ступенями тормозного момента.

Внимание! При наличии опции "Устройство ручного растормаживания /HR" доступность ступеней тормозного момента может быть ограничена. В таком случае следует проконсультироваться с компанией SEW-EURODRIVE.

Двигатели (E)CM3C.. и CM3P.. с безопасным тормозом BZ.. доступны также в комбинации с MOVILINK® DDI. Необходимо учесть, что в такой комбинации для безопасного тормоза допустимы исключительно блоки управления тормозом в электрошкафу (см. главу "Комбинация безопасного тормоза и блока управления тормозом" (→ 43)).

Варианты исполнения тормоза BY.. по тормозному моменту обозначены на основании значения M_2 . Это значение указано на заводской табличке двигателя как номинальный тормозной момент M_{br} .

Варианты исполнения тормоза BZ.. по тормозному моменту обозначены на основании значения $M_{4,100\text{ °C}}$. Это значение указано на заводской табличке двигателя как номинальный тормозной момент M_{br} .

Типоразмер двигателя	Типоразмер тормоза	Ступени тормозных моментов в Nm		
		M_2	$M_{4,100\text{ °C}}$	M_1
CMPZ71	BY2	20	12	14
		14	8.4	9.8
		10	6	7
		7	4.2	4.9
CMPZ80	BY4	40	24	28
		28	16.8	19.6
		20	12	14
		14	8.4	9.8
CMPZ100	BY8	80	48	56
		55	33	38.5
		40	24	28
		28	16.8	19.6

Типоразмер двигателя	Типоразмер тормоза	Ступени тормозных моментов в Nm	
		$M_{4,100\text{ °C}}$	M_1
CM3C63	BZ05	6	6
		4.5	4.5
		3.2	3.2
		2.5	2.5
	BZ05D	3.2	3.2
		2.5	2.5
CM3C71 CM3P71	BZ1	17	17
		12	12
		8.4	8.4
		6	6
	BZ1D	8.4	8.4
		6	6
CM3C80 CM3P80	BZ3	32	32
		23	23
		16	16
		11	11
		7.8	7.8
		16	16
	BZ3D	11	11

Типоразмер двигателя	Типоразмер тормоза	Ступени тормозных моментов в Nm	
		$M_{4,100} \text{ } ^\circ\text{C}$	M_1
CM3C100 CM3P100	BZ5	63	63
		44	44
		32	32
		22	22
	BZ5D	32	32
		22	22

Типоразмер двигателя	Типоразмер тормоза	Ступени тормозных моментов в Nm	
		$M_{4,100} \text{ } ^\circ\text{C}$	M_1
ECM3C63	BZ05	6	6
		4.5	4.5
		3.2	3.2
		2.5	2.5
	BZ05D	3.2	3.2
		2.5	2.5
ECM3C71	BZ1	17	17
		12	12
		8.4	8.4
		6	6
	BZ1D	8.4	8.4
		6	6
ECM3C80	BZ3	32	32
		23	23
		16	16
		11	11
	BZ3D	7.8	7.8
		16	16
ECM3C100	BZ5	11	11
		63	63
		44	44
		32	32
	BZ5D	22	22
		32	32

3.13.3 Средства обеспечения безопасности

Безопасные датчики доступны для использования со следующими средствами обеспечения безопасности компании SEW-EURODRIVE. Необходимо учесть совместимость безопасных датчиков с соответствующими средствами обеспечения безопасности, в частности учесть минимальные требования к аппаратному или микропрограммному обеспечению. Информация по этой теме приведена в документации к соответствующим средствам обеспечения безопасности.

Датчик	Опции безопасности MOVI-C®		MOVIDRIVE® B	Модули защиты
	CS..A	CSA31A	DCS..B	UCS..B
EK0H	✓	✓	✓	✓
AK0H	✓	✓	✓	✓
AK1H	✓	✓	✓	✓
AK0Z	✓	✓	–	–
EK0Z	✓	✓	–	–
AK1Z	✓	✓	–	–
EH1E	–	–	–	–
AH1E	–	–	–	–
AH1Q	–	–	–	–
EK0J	–	–	–	–
AK0J	–	–	–	–

✓ в наличии
– не имеется

3.14 Приемка

Производитель установки должен провести общую оценку с целью определения степени безопасности машины.

Должна быть проверена действенность каждой меры по минимизации риска. Необходимо также проверить, достигается ли требуемая полнота безопасности для каждой реализованной защитной функции.

Для подтверждения достигнутой полноты безопасности можно использовать, например, расчетную программу "SISTEMA" Института охраны труда при Союзе страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (IFA, Германия).

4 Конструкция двигателей

4.1 Заводские таблички на двигателе

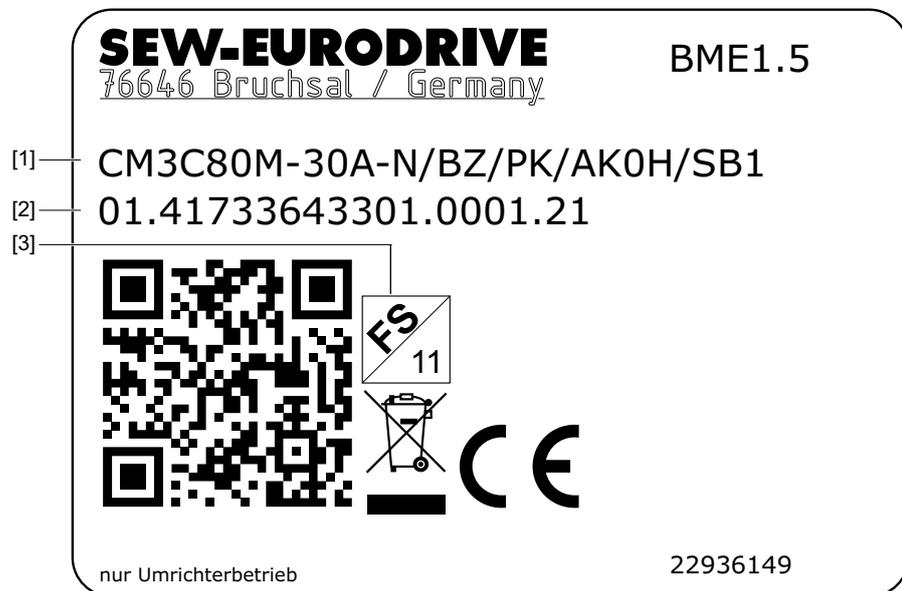
На следующем рисунке показана 1-я заводская табличка двигателя CM3C...:

	SEW-EURODRIVE		DIOE00		[1]
	76646 Bruchsal / Germany		Jahr 2020		
[2]	CM3C71S-20A-P/BZ/DI/PK/AZ2Z/SD1				[2]
[3]	01.7825733307.0001.20				[3]
[4]	Mo 6,5 Nm	VTnC 0-2000 r/min	IM B5		[4]
[5]	Mpk 19,5 Nm	n max 7200 r/min	IP 65		[5]
[6]	Io 3,5 A	Up 257 V	kg 13,876		[6]
[7]	Imax 12,2 A	Ta -20..40 °C	Th.Kl. 155(F)		[7]
[8]	Usys 400 V	Mbr 17 Nm	TENV ML 03		[8]
[9]	PS1 1,28 Kw	Ubr 218-243 AC V	nS1 2000r/min		[9]
	3~IEC60034 22935908 Made in Germany				

Стро-ка	Данные (слева направо)
[1]	• Условное обозначение интерфейса MOVILINK® DDI
[2]	• Условное обозначение
[3]	• Серийный номер
[4]	• Пусковой момент • Variable Torque (переменный вращающий момент) • Класс частоты вращения • Монтажная позиция
[5]	• Динамический предельный момент двигателя • Максимально допустимая частота вращения • Степень защиты согласно IEC 60034-5
[6]	• Ток удержания • Напряжение на открытых клеммах двигателя при номинальной частоте вращения • Масса
[7]	• Максимально допустимый ток • Допустимый диапазон температуры окружающей среды • Температурный класс изоляции

Стро-ка	Данные (слева направо)
[8]	<ul style="list-style-type: none"> • Напряжение электросети, напряжение питающего преобразователя • Номинальный тормозной момент • TENV (Totally Enclosed Non-Ventilated, т. е. "полностью закрытый, не вентилируемый") • Mounting Location — место установки (заводской код)
[9]	<ul style="list-style-type: none"> • Номинальная мощность в продолжительном режиме • Напряжение тормоза • Номинальная частота вращения в продолжительном режиме

На следующем рисунке показана 2-я заводская табличка двигателя CM3C...



- [1] Условное обозначение
 [2] Серийный номер
 [3] Логотип FS

5 Механический монтаж

5.1 Общие сведения

Следить, чтобы во время монтажа и эксплуатации консистентная смазка или масло не попали на механические соединения компонентов обеспечения безопасности.

5.2 Устройство ручного растормаживания

При заказе устройства ручного растормаживания /HR безопасный тормоз с устройством ручного растормаживания устанавливается и настраивается на заводе.

Необходимо учесть, что устройство ручного растормаживания / HR нельзя дополнительно установить на безопасный тормоз. При необходимости следует обратиться в компанию SEW-EURODRIVE.

6 Электрический монтаж

6.1 Общие сведения

Для подключения безопасных датчиков EK0H, AK0H, AK1H, EK0Z и AK0Z компания SEW-EURODRIVE рекомендует использовать предварительно подготовленные кабели SEW-EURODRIVE. Относительно всех других безопасных датчиков см. соответствующую документацию производителя.

6.2 Тепловой контроль двигателя

Следующие потенциальные неисправности тормоза могут привести к недопустимому повышению температуры двигателя:

- Тормоз остается наложенным
- Тормоз отпущен не полностью

При использовании безопасного тормоза необходимо обязательно применить одну из следующих опций теплового контроля двигателя:

- Защита двигателя посредством /TF или /PI
- Тепловой контроль посредством /PK, /PT или /KY

6.3 Блок управления тормозом

Тормоз отпускается при подаче напряжения. При отключении напряжения тормоз накладывается. Процесс торможения или останов выполняется механически.

Отключение электропитания тормоза различается следующим образом:

- Функциональное управление

Управление тормозом не оценивается с точки зрения функциональной безопасности.

- Безопасное управление

Управление тормозом оценивается с точки зрения функциональной безопасности.

6.4 Допустимые блоки управления тормозом

Питание на безопасный тормоз должно подаваться через блок управления тормозом. Для этой цели доступны различные варианты исполнения с установкой в электрошкафу. Следующие варианты питания **не допускаются** для безопасных тормозов:

- Эксплуатация без блока управления тормозом (прямое питание постоянным током)
- Эксплуатация с внешними блоками управления
- Эксплуатация со встроенным блоком управления тормозом с MOVILINK® DDI (например BG1Z, BS1Z)
- Питание через клеммную колодку (прямая проводка)

Дополнительная информация о допустимых блоках управления тормозом приведена в главе "Комбинация безопасного тормоза и блока управления тормозом" (→ 43). Подключение разрешается выполнять только в соответствии с прилагаемой действующей электрической схемой.

7 Осмотр и техническое обслуживание

7.1 Периодичность осмотров и технического обслуживания

ВНИМАНИЕ

Неправильно выполненные работы на приводах с функционально безопасными опциями двигателей.

Утрата защитной функции.

- Неправильно выполненные работы на приводах с функционально безопасными опциями могут привести к утрате защитной функции. Это может стать причиной материального ущерба и травм.
- Любые работы на приводах с функционально безопасными опциями должны выполняться специалистами.

7.1.1 Безопасные датчики

Для выполнения каких-либо работ с безопасным датчиком или приводом, которые требуют открытия обозначенных соединительных элементов, следует обращаться в сервисную службу SEW-EURODRIVE.

Тип работ	Работы разрешены?	Примечание
Заменить имеющийся датчик безопасным датчиком	Нет	При необходимости следует обращаться в компанию SEW-EURODRIVE
Работы с безопасным датчиком (снятие и установка, замена датчика)	Нет	Поручить выполнение этих работ сервисной службе SEW-EURODRIVE.
Внесение изменений в безопасный датчик	Нет	В случае манипуляций на безопасном датчике или его опорной конструкции теряют силу сертификат безопасности и все гарантийные обязательства компании SEW-EURODRIVE.

7.1.2 Безопасный тормоз

Безопасный тормоз следует проверять и обслуживать в соответствии с проектной периодичностью осмотра и технического обслуживания или, в зависимости от условий нагрузки, каждые 0.5—2 года.

Время износа зависит от многих факторов и поэтому может быть коротким. Необходимая периодичность осмотров и технического обслуживания определяется разработчиком установки индивидуально в соответствии с проектной документацией.

Для выполнения техобслуживания компания SEW-EURODRIVE рекомендует обращаться в сервисную службу SEW-EURODRIVE. В частности, это относится ко всем работам, при которых невозможно избежать открытия обозначенных безопасных соединительных элементов.

Если работы по техническому обслуживанию выполняются самостоятельно, ответственность за правильное выполнение работ, описанных в соответствующей документации, переходит на эксплуатирующую сторону. Подробнее см. в главе "Функциональная безопасность (FS)" (→ 11).

Тип работ	Работы разрешены?	Примечания
Замена безопасного тормоза.	Нет	Следует обратиться в компанию SEW-EURODRIVE.
Замена существующего тормоза безопасным.	Нет	Следует обратиться в компанию SEW-EURODRIVE.
Изменение тормозного момента.	Нет	Замена безопасного тормоза обязательна. (см. пункт "Замена безопасного тормоза")
Проверка зазора.	Да	Следует соблюдать минимально допустимую толщину тормозной накладки (выполняется косвенным измерением рабочего зазора — см. документацию на двигатель).
Замена отдельных деталей безопасного тормоза.	Нет	—
Замена зубчатой муфты.	Нет	—
Дооснащение устройством ручного растормаживания /HR.	Нет	Следует обратиться в компанию SEW-EURODRIVE.
Замена устройства ручного растормаживания /HR.	Да	—

8 Технические данные

8.1 Безопасные датчики

8.1.1 Продолжительность использования

Безопасные датчики имеют максимальный срок службы 20 лет, по истечении которого они в любом случае должны быть выведены из эксплуатации.

Максимальный срок службы при использовании синхронных двигателей с тормозом ВК и безопасным датчиком ЕК0Z или АК0Z составляет 10 лет.

Помимо срока службы датчиков, необходимо также учитывать срок службы подшипников, время эксплуатации и количество операций аварийного торможения. Параметр, который достигается первым в зависимости от особенностей приводимой системы, определяет время вывода из эксплуатации.

Датчик	Срок службы подшипников	Время эксплуатации	Количество операций аварийного торможения
ЕК0Н	3.6 × 10 ⁹ оборотов	–	2000
АК0Н			
АК1Н			
ЕК0J АК0J			
ЕК0Z АК0Z			
ЕН1Е АН1Е	для СМ3G71 и СМ3G80: задний подшипник следует заменить через 20000 ч при 60 % ПВ.	40000 ч	
АН1Q			

Безопасные датчики с MOVILINK® DDI в сочетании с опциями безопасности компонентов системы автоматизации MOVI-C® определяют с помощью электронных компонентов остаточный срок службы с учетом теплового старения. Остаточный срок службы до вывода двигателя с безопасным датчиком из эксплуатации отсчитывается от даты производства.

С помощью следующей зависимости можно проверить, достаточно ли оставшегося срока службы безопасного датчика.

Безопасный датчик следует вывести из эксплуатации, если наступили следующие условия:

- **Параметр "Прогноз остаточного срока службы" – время без электропитания – поправка для тормоза ≤ 0**
 - Для синхронных двигателей с тормозом ВК.. и безопасным датчиком ЕК0Z или АК0Z: поправка для тормоза = 10 лет

- Для всех остальных двигателей и тормозов: поправка для тормоза = 0 лет

Примеры:

- CM3C../BK../AK0Z: P10060.161 = 15 лет; время без электропитания = 5 лет; поправка для тормоза = 10 лет → остаточный срок службы 0 лет
- DRN../BE../AK8Z: P10060.161 = 17 лет; время без электропитания = 3 года; поправка для тормоза = 0 лет → остаточный срок службы 14 лет

В следующей таблице приведены параметры, содержащие прогноз остаточного срока службы и гистограмму времени работы в соответствующем температурном диапазоне. Параметры можно считать с помощью прикладного программного обеспечения MOVISUITE® и через доступ к параметрам с помощью устройства управления:

Отображаемый текст	Индекс	Субиндекс	Смещение	Единица измерения
Прогноз остаточного срока службы	10060	161	–	Минуты
Время работы в температурном диапазоне < 90 °C	10060	162	0	Минуты
Время работы в температурном диапазоне 90 °C < 95 °C	10060	162	1	Минуты
Время работы в температурном диапазоне 95 °C < 100 °C	10060	162	2	Минуты
Время работы в температурном диапазоне 100 °C < 105 °C	10060	162	3	Минуты
Время работы в температурном диапазоне 105 °C < 110 °C	10060	162	4	Минуты
Время работы в температурном диапазоне 110 °C < 115 °C	10060	162	5	Минуты
Время работы в температурном диапазоне > 115 °C	10060	162	7	Минуты

8.1.2 Параметры безопасности

С параметрами безопасности компонентов SEW-EURODRIVE можно ознакомиться в документации или в библиотеке SEW-EURODRIVE для программных средств "SISTEMA". Документацию и библиотеку можно скачать на сайте www.sew-eurodrive.com.

8.1.3 Параметры безопасности ЕК0Н, АК0Н

	Параметры безопасности согласно	
	EN 62061/EN 61508	EN ISO 13849-1
Классификация	SIL 2	PL d
Структура системы	HFT = 1	2 канала (кат. 3)
Значение PFH _D ¹⁾ с установкой на двигатель (высота над уровнем моря)	1.3 × 10 ⁻⁸ 1/ч (≤ 5000 м) ²⁾	
Значение MTTF _D ¹⁾ с установкой на двигатель	–	874 года
Срок службы / интервал проверочного испытания	20 лет ³⁾	
Безопасная доля неисправностей (SFF)	> 90 %	–
Соединение между двигателем и датчиком (только для приводов с логотипом FS)	Исключение неисправностей согласно стандарту EN 61800-5-2	

- 1) Указанные значения действительны в случае соблюдения требований к электронному анализатору.
- 2) Следует учитывать возможные ограничения или снижение номинальных характеристик, например, из-за особенностей привода или преобразователя частоты.
- 3) Также следует учитывать ограничения по продолжительности использования, обусловленные, например, шарикоподшипниками, количеством операций аварийного торможения и временем эксплуатации.

8.1.4 Параметры безопасности АК1Н

	Параметры безопасности согласно	
	EN 62061/EN 61508	EN ISO 13849-1
Классификация	SIL 2	PL d
Структура системы	HFT = 1	2 канала (кат. 3)
Значение PFH _D ¹⁾ с установкой на двигатель (высота над уровнем моря)	1.0 × 10 ⁻⁸ 1/ч (≤ 5000 м) ²⁾	
Значение MTTF _D ¹⁾ с установкой на двигатель	–	1073 года
Срок службы / интервал проверочного испытания	20 лет ³⁾	
Безопасная доля неисправностей (SFF)	> 90 %	–
Соединение между двигателем и датчиком (только для приводов с логотипом FS)	Исключение неисправностей согласно стандарту EN 61800-5-2	

- 1) Указанные значения действительны в случае соблюдения требований к электронному анализатору.
- 2) Следует учитывать возможные ограничения или снижение номинальных характеристик, например, из-за особенностей привода или преобразователя частоты.
- 3) Также следует учитывать ограничения по продолжительности использования, обусловленные, например, шарикоподшипниками, количеством операций аварийного торможения и временем эксплуатации.

8.1.5 Параметры безопасности EK0Z, AK0Z

	Параметры безопасности согласно	
	EN 61800-5-2	EN ISO 13849-1
Классификация	SIL 2	PL d
Структура системы	HFT = 1	2 канала (кат. 3)
Значение PFH _D ¹⁾ (с установкой на двигатель, учитывая снижение номинальных характеристик в связи с послепусковым подогревом двигателя)	2.3 × 10 ⁻⁸ 1/h = 23 FIT (T _U ≤ 60 °C)	
Срок службы / интервал проверочного испытания ²⁾	максимально 20 лет Для двигателей CM3.. с тормозом BK: максимально 10 лет	
Соединение между двигателем и датчиком (только для приводов с логотипом FS)	Исключение неисправностей согласно стандарту EN 61800-5-2	

- 1) Указанные значения действительны в случае соблюдения требований к электронному анализатору.
- 2) Также следует учитывать ограничения по продолжительности использования, обусловленные, например, шарикоподшипниками, количеством операций аварийного торможения, остаточным сроком службы датчика (см. функцию контроля опции безопасности CS..A)

8.1.6 Параметры безопасности EN1E, AN1E

	Параметры безопасности согласно	
	EN 62061/EN 61508	EN ISO 13849-1
Классификация	SIL 2	PL d
Структура системы	HFT = 1	2 канала (кат. 3)
Значение PFH _D ¹⁾ с установкой на двигатель (высота над уровнем моря)	$10.0 \times 10^{-9} \text{ 1/h } (\leq 1000 \text{ m})$ $25.0 \times 10^{-9} \text{ 1/h } (\leq 6000 \text{ m})^2)$ CMP112: $30.0 \times 10^{-9} \text{ 1/h } (\leq 1000 \text{ m})$ CMP112: $45.0 \times 10^{-9} \text{ 1/h } (\leq 6000 \text{ m})^2)$ CM3G71, CM3G80: $20.0 \times 10^{-9} \text{ 1/h } (\leq 1000 \text{ m})$ CM3G71, CM3G80: $35.0 \times 10^{-9} \text{ 1/h } (\leq 6000 \text{ m})^2)$	
Значение MTTF _D ¹⁾ с установкой на двигатель	–	190 лет CMP112: 183 года CM3G71, CM3G80: 137 лет
Срок службы / интервал проверочного испытания	20 лет ³⁾	
Безопасная доля неисправностей (SFF)	> 90 %	–
Соединение между двигателем и датчиком (только для приводов с логотипом FS)	Исключение неисправностей согласно стандарту EN 61800-5-2	

- 1) Указанные значения действительны в случае соблюдения требований к электронному анализатору.
- 2) Следует учитывать возможные ограничения или снижение номинальных характеристик, например, из-за особенностей привода или преобразователя частоты.
- 3) Также следует учитывать ограничения по продолжительности использования, обусловленные, например, шарикоподшипниками, количеством операций аварийного торможения и временем эксплуатации.

Безопасные датчики EN1E и AN1E могут использоваться до уровня SIL3 / PL e.

Поэтому заказчик должен соблюдать повышенные требования изготовителя датчика к интеграции в общую систему.

Параметры безопасности, применимые к уровню SIL3 / PL e, а также требования к интеграции в общую систему, можно найти в соответствующей документации изготовителя датчика.

8.1.7 Параметры безопасности EK0J, AK0J

	Параметры безопасности согласно	
	EN 62061/EN 61508	EN ISO 13849-1
Классификация	SIL 2	PL d
Структура системы	HFT = 1	2 канала (кат. 3)
Значение PFH _D ¹⁾ с установкой на двигатель (высота над уровнем моря)	$4.0 \times 10^{-8} \text{ 1/h } (\leq 5000 \text{ m})^2)$	
Значение MTTF _D ¹⁾ с установкой на двигатель	–	500 лет
Срок службы / интервал проверочного испытания	20 лет ³⁾	
Безопасная доля неисправностей (SFF)	> 90 %	–

	Параметры безопасности согласно	
	EN 62061/EN 61508	EN ISO 13849-1
Соединение между двигателем и датчиком (только для приводов с логотипом FS)	Исключение неисправностей согласно стандарту EN 61800-5-2	

- 1) Указанные значения действительны в случае соблюдения требований к электронному анализатору.
- 2) Следует учитывать возможные ограничения или снижение номинальных характеристик, например, из-за особенностей привода или преобразователя частоты.
- 3) Также следует учитывать ограничения по продолжительности использования, обусловленные, например, шарикоподшипниками, количеством операций аварийного торможения и временем эксплуатации.

8.1.8 Параметры безопасности АН1Q

	Параметры безопасности согласно	
	EN 62061/EN 61508	EN ISO 13849-1
Классификация	SIL 2	PL d
Структура системы	HFT = 1	2 канала (кат. 3)
Значение PFH _D ¹⁾ с установкой на двигатель (высота над уровнем моря)	27.0 × 10 ⁻⁹ 1/h (≤ 1000 m) 97.0 × 10 ⁻⁹ 1/h (≤ 6000 m) ²⁾ CM3G71, CM3G80: 37.0 × 10 ⁻⁹ 1/h (≤ 1000 m) CM3G71, CM3G80: 107.0 × 10 ⁻⁹ 1/h (≤ 6000 m) ²⁾	
Значение MTTF _D ¹⁾ с установкой на двигатель	–	–
Срок службы / интервал проверочного испытания	20 лет ³⁾	
Безопасная доля неисправностей (SFF)	> 90 %	–
Соединение между двигателем и датчиком (только для приводов с логотипом FS)	Исключение неисправностей согласно стандарту EN 61800-5-2	

- 1) Указанные значения действительны в случае соблюдения требований к электронному анализатору.
- 2) Следует учитывать возможные ограничения или снижение номинальных характеристик, например, из-за особенностей привода или преобразователя частоты.
- 3) Также следует учитывать ограничения по продолжительности использования, обусловленные, например, шарикоподшипниками, количеством операций аварийного торможения и временем эксплуатации.

8.2 Безопасный тормоз

8.2.1 Параметры безопасности

Указанные здесь параметры безопасности V_{10D} действуют при нагрузках на тормоз, превышающих указанные минимальные значения статических и динамических прикладных коэффициентов f_{As} и f_{Ad} . Если минимальные значения не достигнуты, параметры безопасности V_{10D} теряют силу.

С параметрами безопасности компонентов SEW-EURODRIVE можно ознакомиться в документации или в библиотеке SEW-EURODRIVE для программных средств "SISTEMA". Документацию и библиотеку можно скачать на сайте www.sew-eurodrive.com.

8.2.2 Параметры безопасности безопасного тормоза BY..

BY..		Параметры безопасности согласно EN ISO 13849-1	
Классификация		Категория 1 (кат. 1)	
Структура системы		Один канал	
Режим работы		С высокой частотой запросов	
Безопасное состояние		Тормоз наложен	
Защитные подфункции		Безопасное механическое торможение (SBA — Safe Brake Actuation)	
		Безопасный механический останов (SBH — Safe Brake Hold)	
Срок эксплуатации		20 лет или значение T_{10D} (в зависимости от того, что наступит раньше)	
Значение T_{10D}		Расчет по значению $0.1 \times MTTF_D$	
Значение $MTTF_D$		Расчет по значению V_{10D}	
Значение V_{10D}	CMPZ71	BY2	15×10^6
	CMPZ80	BY4	12×10^6
	CMPZ100	BY8	9×10^6

8.2.3 Параметры безопасности безопасного тормоза BZ..

BZ..		Параметры безопасности согласно EN ISO 13849-1	
Классификация		Категория 1 (кат. 1)	
Структура системы		Один канал	
Режим работы		С высокой частотой запросов	
Безопасное состояние		Тормоз наложен	
Защитные подфункции		Безопасное механическое торможение (SBA — Safe Brake Actuation)	
		Безопасный механический останов (SBH — Safe Brake Hold)	
Срок эксплуатации		20 лет или значение T_{10D} (в зависимости от того, что наступит раньше)	
Значение T_{10D}		Расчет по значению $0.1 \times MTTF_D$	
Значение $MTTF_D$		Расчет по значению B_{10D}	
Значение B_{10D}	(E)CM3C63	BZ05, BZ05D	15×10^6
	(E)CM3C71, CM3P71	BZ1, BZ1D	15×10^6
	(E)CM3C80, CM3P80	BZ3, BZ3D	12×10^6
	(E)CM3C100, CM3P100	BZ5, BZ5D	9×10^6

8.3 Комбинация безопасного тормоза и блока управления тормозом

В следующих таблицах показаны допустимые и недопустимые комбинации безопасного тормоза и блока управления тормозом.

8.3.1 Установка в электрошкафу

Блок управления тормозом	Диапазон напряжения V	Безопасный тормоз		
		BY2 BY4 BY8	BZ05 BZ1 BZ3 BZ5	BZ05D BZ1D BZ3D BZ5D
BST 0.6S	AC 460	✓	✓	–
BST 0.7S	AC 400	✓	✓	–
BST 1.2S	AC 230	✓	✓	–
SBM S-230-120	AC 230	✓	✓	–
SBM S-400-120	AC 400	✓	✓	–
SBM S-460-120	AC 460	✓	✓	–
SBM S-230-250	AC 230	✓	✓	–
SBM S-400-250	AC 400	✓	✓	–
SBM S-460-250	AC 460	✓	✓	–
BME 1.5	AC 150 – 500	✓	✓	–
BME 3	AC 42 – 150	✓	✓	–
BMP 1.5	AC 150 – 500	✓	✓	–
BMP 3	AC 42 – 150	✓	✓	–
BMK 1.5	AC 150 – 500	✓	✓	–
BMKB 1.5	AC 150 – 500	✓	✓	–
BMK 3	AC 42 – 150	✓	✓	–
BMH 1.5	AC 150 – 500	✓	✓	–
BMH 3	AC 42 – 150	✓	✓	–
BMV 5	DC 24	✓	✓	✓
BSG	DC 24	✓	✓	–

✓

Допустимый вариант

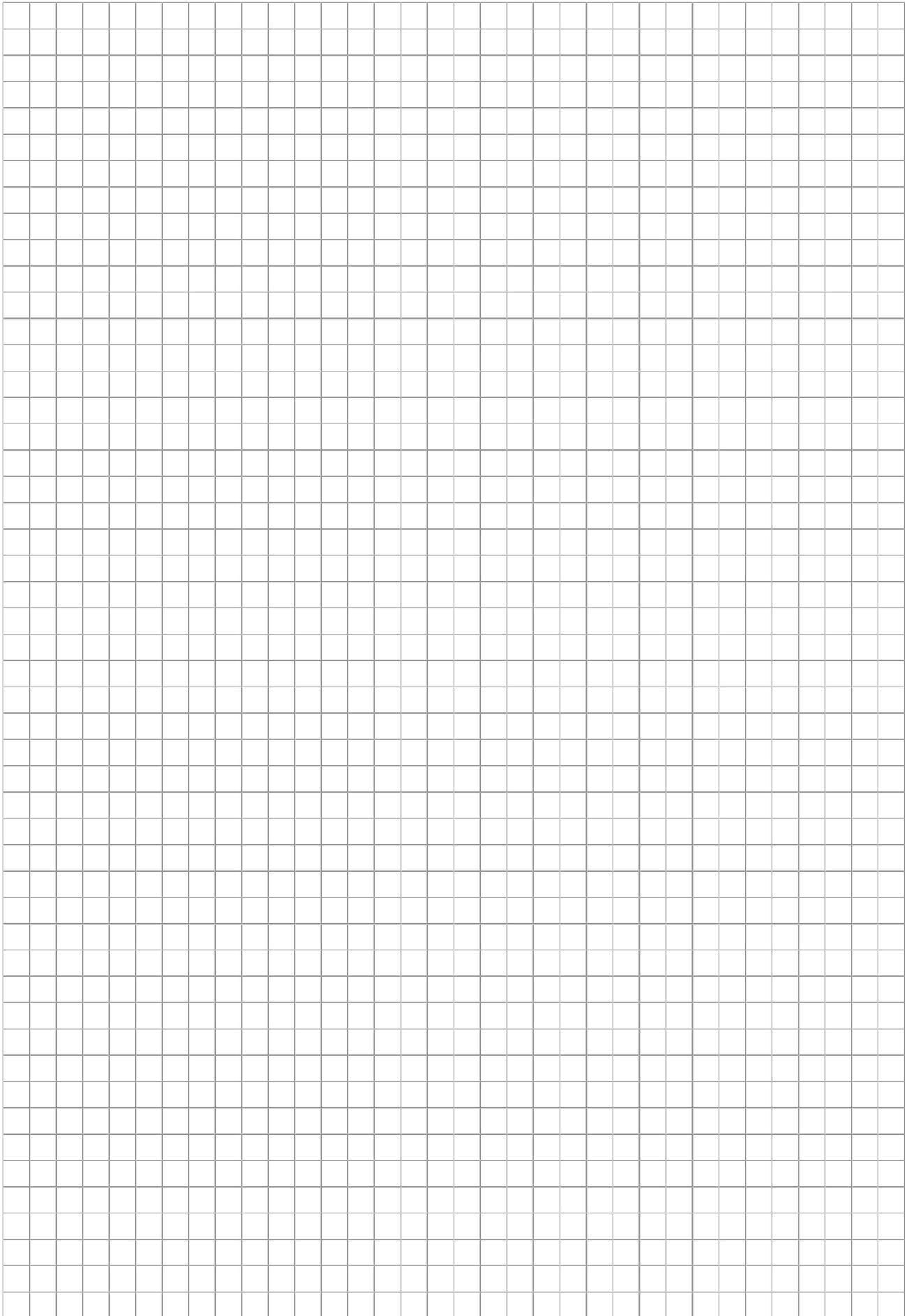
–

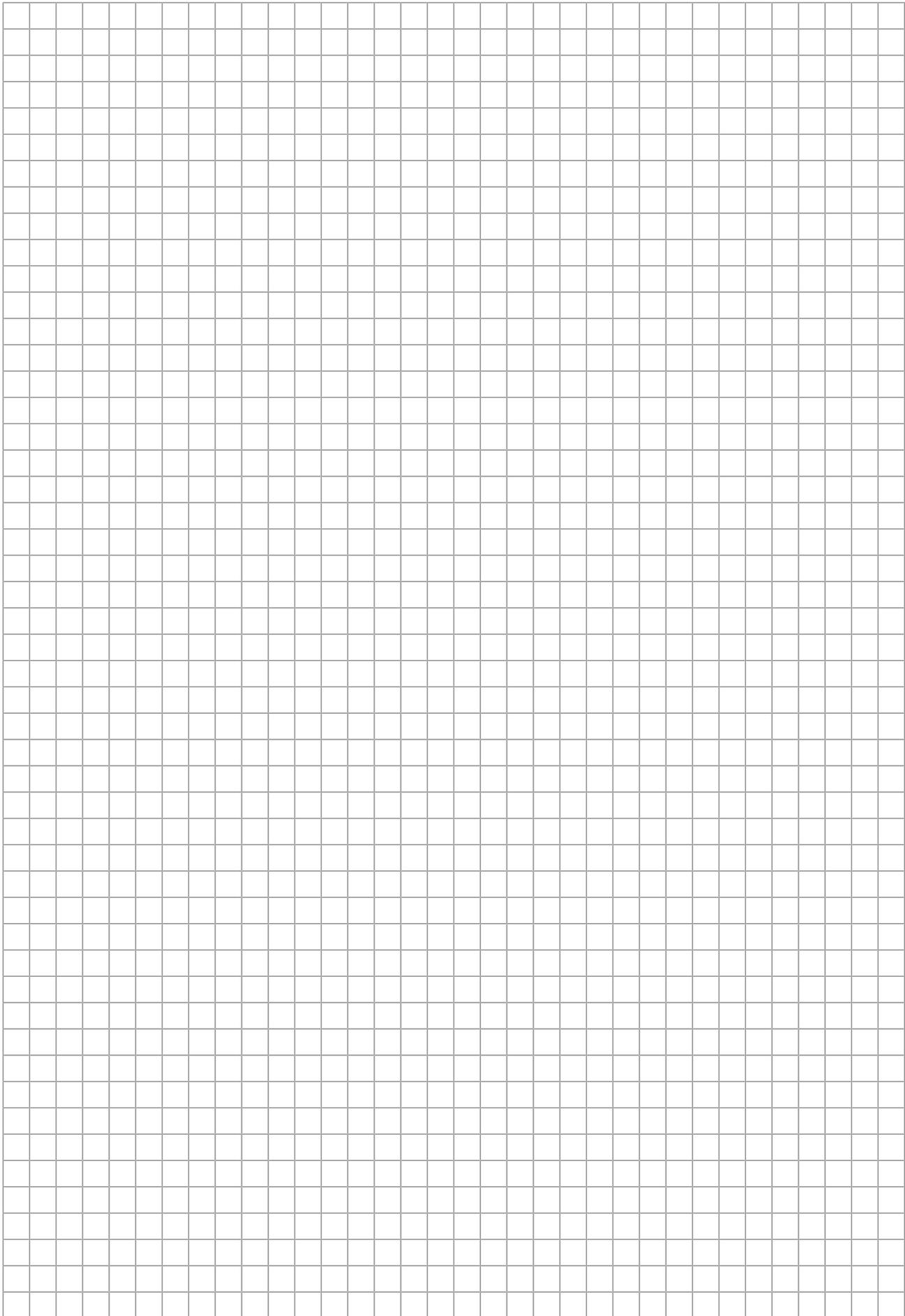
Недопустимый вариант

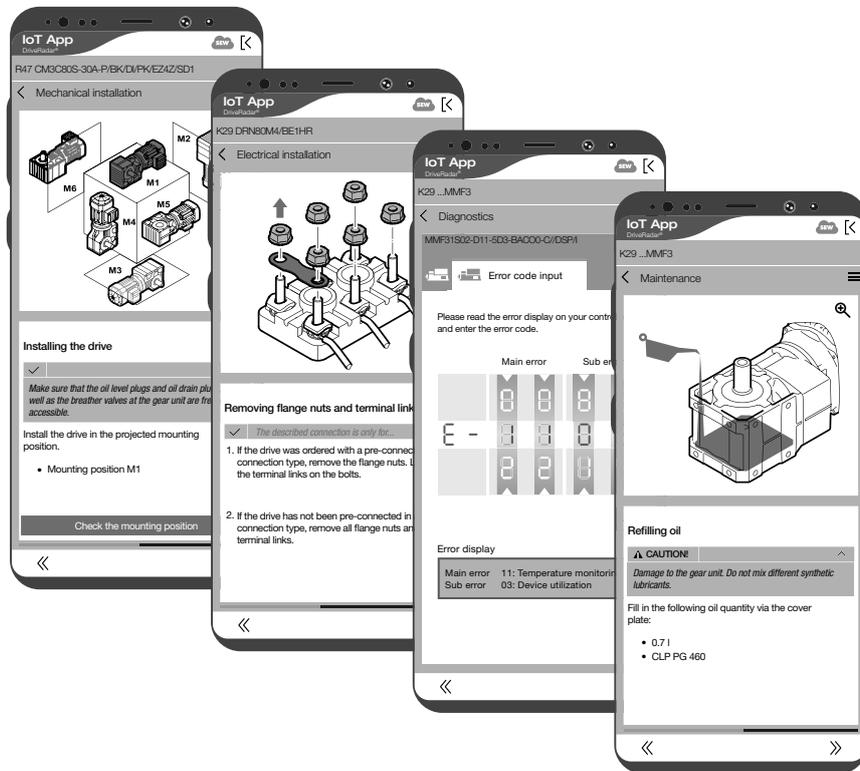
8.3.2 Установка в помещении для подключения двигателя

Блок управления тормозом	Диапазон напряжения V	Безопасный тормоз		
		BY2 BY4 BY8	BZ05 BZ1 BZ3 BZ5	BZ05D BZ1D BZ3D BZ5D
BG1Z	AC 200 – 500	–	–	–
BS1Z	DC 24	–	–	–

- ✓ Допустимый вариант
– Недопустимый вариант







<https://iotapp.io>



THE GREEN SIDE OF DRIVE

Documentation and technical information on your smartphone –
paperless and always available





SEW-EURODRIVE
Driving the world

SEW
EURODRIVE

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
Ernst-Blickle-Str. 42
76646 BRUCHSAL
GERMANY
Tel. +49 7251 75-0
Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com
→ www.sew-eurodrive.com