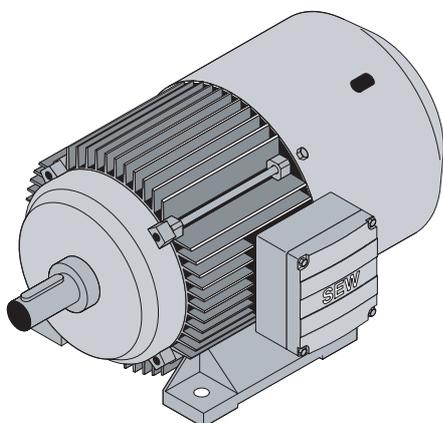


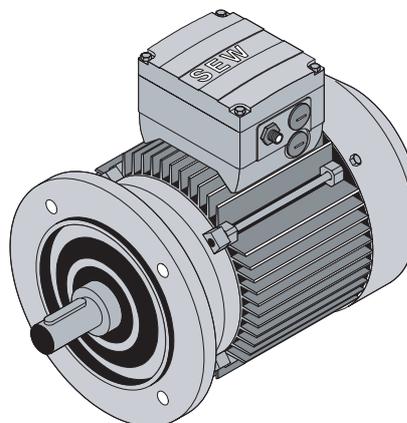


13 Порядок выбора асинхронных двигателей

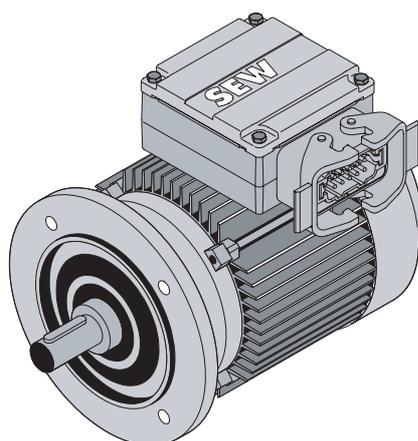
13.1 Примеры различного исполнения



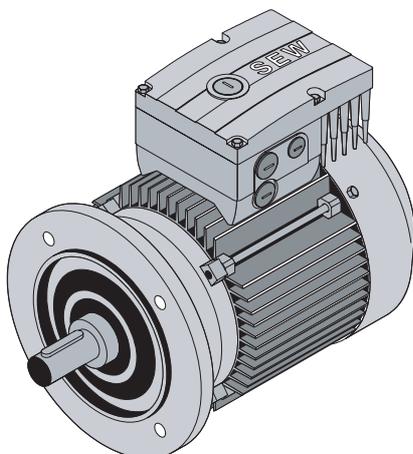
DT, DV../BM(G)



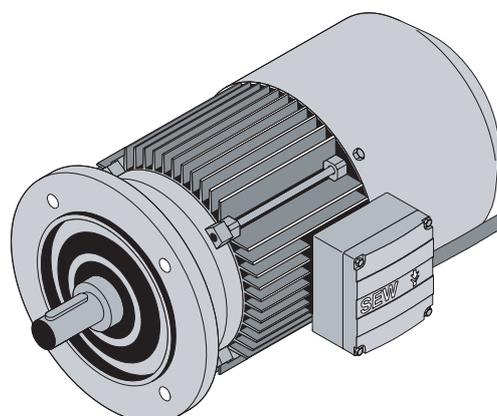
DFT, DFV../MSW



DFT, DFV../ASB1



DFT, DFV../MM



DFR../BR/IS, DFT, DFV../BM(G)/IS

Рис. 29. Асинхронные двигатели с тормозом и без него

50914AXX



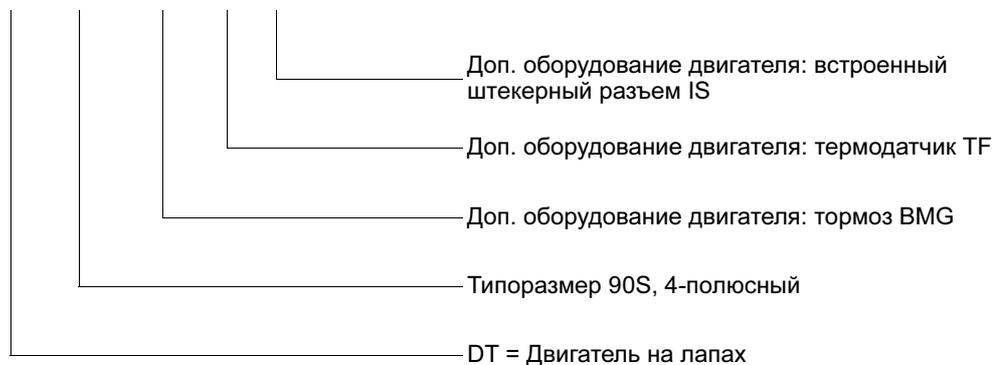
Порядок выбора асинхронных двигателей

Условное обозначение асинхронных двигателей с тормозом и без него

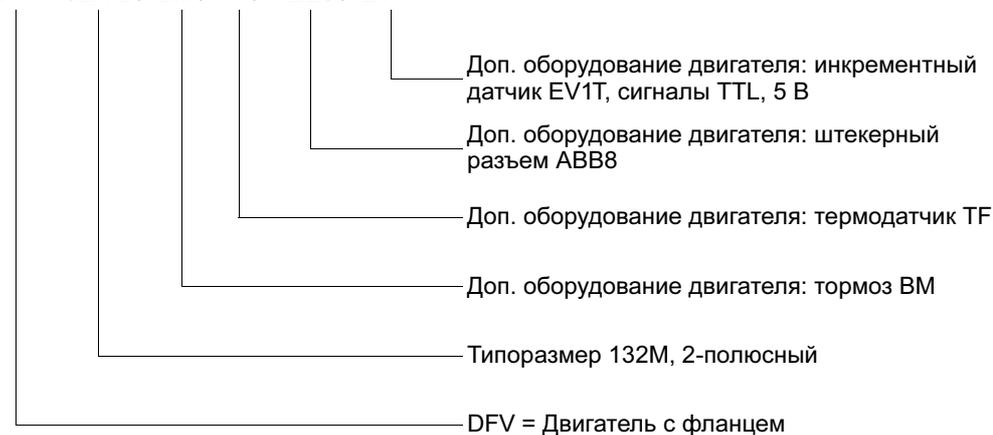
13.2 Условное обозначение асинхронных двигателей с тормозом и без него

Примеры

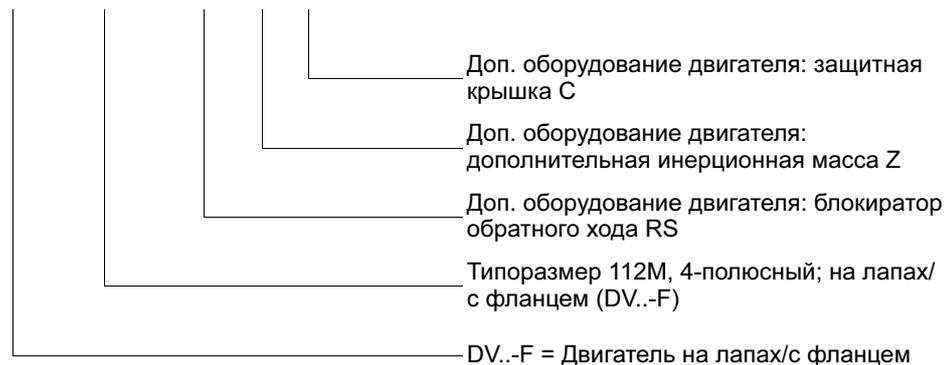
DT 90S 4 / BMG / TF / IS



DFV 132M 2 / BM / TF / ABB8 / EV1T



DV 112M 4-F / RS / Z / C





13.3 Возможное дополнительное оборудование двигателей

Обзор

Для двигателей предусмотрена поставка следующего дополнительного оборудования в различных комбинациях:

- дисковые тормоза BM(G)/BR;
- встроенный штекерный разъем IS;
- штекерный разъем AB..., AD..., AM..., AS..., APG...;
- блокиратор обратного хода RS;
- дополнительная инерционная масса Z (инерционная крыльчатка);
- защитная крышка C;
- датчики и фабрично подготовленные кабели для их подключения;
- приспособления для крепления датчиков;
- вентиляторы принудительного охлаждения VR/VS/V;
- встроенный преобразователь частоты MOVIMOT®;
- встроенное устройство автоматического выключения и защиты MOVI-SWITCH®;
- устройство плавного переключения числа полюсов WPU.

Технические данные и габаритные чертежи

Технические данные и габаритные чертежи дополнительного оборудования двигателей приводятся в главе "Монтажные позиции, технические данные и габаритные чертежи асинхронных двигателей".



13.4 Стандарты и нормативы

Соответствие стандартам	<p>Асинхронные двигатели SEW с тормозом и без него соответствуют принятым стандартам и нормативам, в частности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEC 60034-1, EN 60034-1 Машины электрические вращающиеся. Номинальные значения и эксплуатационные характеристики. • EN 60529 Степени защиты электрооборудования, обеспечиваемые корпусами (по коду IP). • IEC 60072 Машины электрические вращающиеся. Размеры и выходная мощность. • EN 50262 Метрическая резьба кабельной арматуры. • EN 50347 Стандартизованные размеры и выходная мощность.
Энергосберегающие двигатели	<p>Ассоциация Европейских изготовителей электродвигателей SEMEP пришла к соглашению с Главным управлением по энергосбережению Европейской комиссии по следующему вопросу. Все 2- и 4-полюсные низковольтные асинхронные двигатели мощностью от 1 до 100 кВт должны быть классифицированы по их КПД и иметь соответствующее обозначение на заводской табличке и в каталогах. При этом различают следующие категории: EFF3, EFF2 и EFF1. В категорию EFF3 входят двигатели с обычным КПД. Обозначение EFF2 получают двигатели с повышенным КПД, а EFF1 — высокоэкономичные двигатели.</p>
	<p>Четырехполюсные асинхронные двигатели типа DT/DV типоразмера 90S и более отвечают требованиям категории эффективности EFF 2. Описание этих двигателей см. в данном каталоге "Мотор-редукторы".</p>
	<p>Четырехполюсные асинхронные двигатели типа DTE/DVE типоразмера 90S...225S отвечают требованиям категории эффективности EFF 1. Такие двигатели идентифицируются как энергосберегающие и описываются в отдельном каталоге "Энергосберегающие двигатели DTE/DVE". Кроме описания продукции и технических данных в этом каталоге приводятся и подробные указания по проектированию.</p>
Международные стандарты и нормативы	<p>Четырехполюсные асинхронные двигатели DT/DV и DTE/DVE соответствуют стандартам и нормативам по энергосбережению следующих стран:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Австралия; • Новая Зеландия. <p>Сертификация по стандартам и нормативам следующих стран находится в стадии подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бразилия; • Канада; • США. <p>При необходимости SEW-EURODRIVE может предоставить отдельные каталоги с техническими данными для конкретной страны.</p>



Номинальные параметры

Конкретный асинхронный двигатель (с короткозамкнутым ротором) выбирается по следующим параметрам:

- типоразмер;
- номинальная мощность;
- относительная продолжительность включения;
- номинальная частота вращения;
- номинальный ток;
- номинальное напряжение;
- коэффициент мощности $\cos\varphi$;
- степень защиты;
- температурный класс изоляции;
- категория эффективности.

Значения этих параметров указаны на заводской табличке двигателя. По стандарту IEC 60034 (EN 60034) данные заводской таблички действительны при температуре окружающей среды не выше 40 °С и высоте не более 1000 м над уровнем моря.

SEW-EURODRIVE		Bruchsal / Germany			
Тип	DFV 160 M 4 / BM			3 ~ IEC 34	
Nr.	01.3001234568.0001.00	IM	B5		
kW	11 S1	cos φ	0.83		
○ 50Hz V	220 - 240 Δ / 380 - 415 Y	A	39.0 / 22.5		
○ 60Hz V	240 - 266 Δ / 415 - 460 Y	A	35.5 / 20.5		
r / min	1440 / 1740	IP	55	KL	F
Bremse V	230 AC	Nm	150	Gleichrichter	BGE1.5
Kg	109	Ma		Nm	i
Schmierstoff					
Made in Germany 184 103 3.16					

03214AXX

Рис. 30. Заводская табличка двигателя

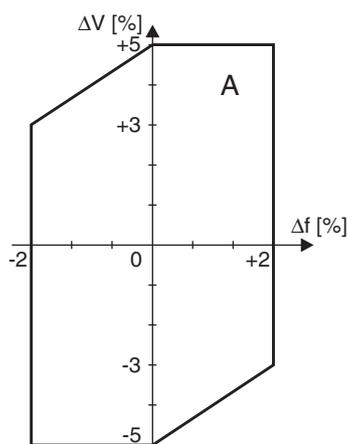
**Допуски**

Стандарт IEC 60034 (EN 60034) устанавливает следующие допуски для электродвигателей, работающих при номинальном напряжении (в номинальном диапазоне напряжения):

Напряжение и частота		Допуск А
КПД η при	$P_N \leq 50$ кВт $P_N > 50$ кВт	$-0,15 \cdot (1-\eta)$ $-0,1 \cdot (1-\eta)$
Коэффициент мощности $\cos\varphi$		$-\frac{1 - \cos\varphi}{6}$
Скольжение	$P_N < 1$ кВт $P_N \geq 1$ кВт	± 30 % ± 20 %
Пусковой ток		$+20$ %
Пусковой момент		$-15...+25$ %
Опрокидывающий момент		-10 %
Момент инерции		± 10 %

Допуск А

Допуск А - это допустимый диапазон, в пределах которого частота и напряжение могут отклоняться от соответствующих номинальных значений. Началом координат "0" обозначены соответствующие номинальные значения частоты и напряжения.



03210АХХ

Рис. 31. Поле допуска А

Просадка напряжения

В случае просадки напряжения, обусловленной низкой мощностью сети или недостаточным сечением кабеля питания двигателя номинальные значения мощности, вращающего момента и частоты вращения не достигаются. В особенности это относится к случаю запуска двигателя, при котором пусковой ток превышает номинальный в несколько раз.



13.5 Взрывобезопасность по АTEX

Директивой 94/9/EG (ATEX) унифицируются отдельные нормативы, определявшие степень взрывобезопасности производственного оборудования на территории Европейского Союза. Соответствующее обозначение: CE-маркировка на заводской табличке.

Приводы, отвечающие требованиям АTEX, сертифицированы также Швейцарским электротехническим союзом (SEV).

Новая директива 1999/92/EG, или АTEX 137 (118а), регламентирует условия эксплуатации установок во взрывоопасной атмосфере. Кроме того, в данной директиве определяются зоны, в пределах которых должны использоваться соответствующие электроприводные системы, например:

- зона 1 и зона 2 со взрывоопасным газом;
- зона 21 и зона 22 со взрывоопасной пылью.

Согласно АTEX к прежнему обозначению двигателей добавляются:

- обозначение группы электрооборудования (II);
- обозначение категории (2 или 3);
- обозначение типа взрывоопасной атмосферы (G – для газа, D – для пыли).

Пример:

Прежнее обозначение	Обозначение по АTEX
EEx e II для двигателя класса защиты "Повышенная безопасность"	II 2 G EEx e II для применения в зоне 1

Дополнительная документация

Системное описание "Взрывозащищенные приводные системы в соответствии с требованиями Директивы 94/9/EG" и одноименное издание из серии "Практика приводной техники" содержат основные сведения по данной теме.

Подробнее о взрывозащищенном оборудовании SEW-EURODRIVE см. каталог "Взрывозащищенные приводные системы" и каталог "Вариаторы".



13.6 Устройства автоматического выключения и защиты

Меры по обеспечению электромагнитной совместимости	Асинхронные двигатели SEW-EURODRIVE с тормозом и без него предназначены для использования в качестве компонентов оборудования и установок. Разработчик машины или установки несет ответственность за соблюдение директивы по электромагнитной совместимости 89/336/EWG. Подробнее об этом см. издание SEW "Практика приводной техники. Электромагнитная совместимость (ЭМС) в приводной технике".
<i>Режим питания от электросети</i>	При работе от электросети в продолжительном режиме асинхронные двигатели SEW-EURODRIVE с тормозом и без него удовлетворяют требованиям стандартов EN 50081 и EN 50082 по электромагнитному излучению при условии правильного применения. Меры по предотвращению электромагнитных помех не требуются.
<i>Старт-стопный режим</i>	Если двигатель используется в старт-стопном режиме, то на коммутационном оборудовании необходимо принять соответствующие меры по подавлению электромагнитных помех.
Режим питания от преобразователя	При работе от преобразователя соблюдайте инструкции его изготовителя по монтажу, обеспечивающему электромагнитную совместимость. Кроме того, соблюдайте следующие указания:
<i>Подключение двигателя с тормозом</i>	Прокладывайте кабели тормоза отдельно от других силовых кабелей на расстоянии не менее 200 мм. Совместная прокладка допускается только в том случае, если либо кабель тормоза, либо силовой кабель экранирован.
<i>Подключение датчика частоты вращения</i>	При подключении датчика частоты вращения соблюдайте следующие указания: <ul style="list-style-type: none"> • Используйте только экранированный кабель с попарно скрученными жилами. • Подсоедините экран с обоих концов кабеля к выводам защитного заземления с большой площадью контакта. • Сигнальные провода прокладывайте отдельно от силовых кабелей или кабелей тормоза (минимальное расстояние 200 мм).
<i>Подключение ПТК-термистора (TF)</i>	Прокладывайте соединительный кабель ПТК-термистора (термистора с положительным температурным коэффициентом) TF отдельно от силовых кабелей на расстоянии не менее 200 мм. Совместная прокладка допускается только в том случае, если либо кабель датчика TF, либо силовой кабель экранирован.
Защита двигателя	Правильный выбор защитного устройства – это важный фактор в обеспечении безопасной эксплуатации двигателя. Различают защитные устройства, действующие в зависимости от величины тока и в зависимости от температуры двигателя. Токонезависимые защитные устройства – это, например, плавкие предохранители или защитные автоматические выключатели. Температурночувствительные защитные устройства – это ПТК-термисторы или биметаллические выключатели (термостаты) в обмотке двигателя. ПТК-термисторы или биметаллические выключатели срабатывают, если достигается максимально допустимая температура обмотки. Их преимуществом является измерение температуры непосредственно в месте ее повышения.
<i>Защитные автоматические выключатели</i>	Защитные автоматические выключатели обеспечивают достаточную защиту двигателя от перегрузки при работе в нормальном режиме с малым количеством включений, недолгими запусками и умеренным пусковым током. Защитный выключатель рассчитан на номинальный ток двигателя. Использование защитных автоматических выключателей в качестве единственного средства защиты не достаточно при работе в старт-стопном режиме с большим количеством включений (> 60 вкл/ч) и при тяжелом запуске. В этом случае рекомендуется использовать термисторы TF с положительным температурным коэффициентом (ПТК).



ПТК-термисторы

Три термистора **TF** с положительным температурным коэффициентом (ПТК, характеристика в соответствии с DIN 44080) расположены в обмотке двигателя. Они включены последовательно и подсоединяются от клеммной коробки ко входу TF/TH преобразователя или к расцепителю в электрошкафу. Использование ПТК-термисторов обеспечивает полную защиту двигателя от тепловой перегрузки. Защищенный таким образом двигатель можно использовать для тяжелого запуска, работы в старт-стопном режиме и в режиме торможения, а также для работы от нестабильных сетей. Обычно в дополнение к термисторам TF применяется и защитный автоматический выключатель двигателя. SEW-EURODRIVE рекомендует обязательное использование двигателей, оснащенных защитой TF, в тех случаях, когда их работой управляет преобразователь.

Биметаллические выключатели

Три биметаллических выключателя (термостата) **TH** расположены в обмотке двигателя. Они подключены последовательно и подсоединяются от клеммной коробки непосредственно к схеме контроля двигателя.

Плавкие предохранители

Предохранители не защищают двигатель от перегрузок. Они используются исключительно для защиты от короткого замыкания.

В следующей таблице показаны возможности различных защитных устройств в зависимости от причины их срабатывания.

	Токозависимое защитное устройство		Термочувствительное защитное устройство	
	Предохранитель	Защитный автоматический выключатель	ПТК-термистор (TF)	Биметаллический выключатель (TH)
Избыточный ток до 200 % I _N	○	●	●	●
Тяжелый запуск, реверсирование	○	◐	●	◐
Старт-стопный режим, до Z = 30 вкл/ч	○	◐	●	●
Опрокидывание	◐	◐	◐	◐
Обрыв фазы	○	◐	●	●
Нестабильность напряжения	○	●	●	●
Нестабильность частоты	○	●	●	●
Недостаточное охлаждение двигателя	○	○	●	●
Повреждение подшипников	○	○	●	●

Безопасное переключение индуктивностей

- Переключение обмоток двигателя с большим числом полюсов.
При неправильной прокладке кабеля переключение обмоток двигателя с большим числом полюсов может вызвать пики перенапряжения. Такие пики перенапряжения могут повредить обмотку и контакты. Чтобы этого избежать, при подключении подводных кабелей используйте варисторы.
- Переключение тормозных катушек.
Во избежание опасного повышения напряжения из-за переключений в цепи постоянного тока дисковых тормозов необходимо использовать варисторы.
В системах управления тормозом, выпускаемых компанией SEW-EURODRIVE, в стандартном исполнении варисторы уже установлены. Для переключения тормозных катушек необходимо использовать тормозные контакторы с контактами класса не ниже AC3 по стандарту EN 60947-4-1.
- Защитные схемы коммутационных устройств.
Согласно стандарту EN 60204 (электрооборудование машин) помехи числовым или программируемым контроллерам, создаваемые обмотками двигателя должны подавляться. Поскольку основной причиной помех являются процессы переключения, рекомендуется установить на коммутационные устройства защитные схемы.



13.7 Электрические характеристики

Пригодность к работе с преобразователем

Все асинхронные двигатели SEW-EURODRIVE с тормозом и без него могут работать с управлением от преобразователей MOVIDRIVE[®], MOVITRAC[®] или MOVIMOT[®] благодаря высокому качеству изоляции (например, межфазная изоляция), которой они оснащаются уже в стандартном исполнении.

Частота

Асинхронные двигатели SEW различаются по частоте входного тока: 50 или 60 Гц. Все данные относятся к двигателям в стандартном исполнении, работающим на токе с частотой 50 Гц.

Напряжение двигателя

Асинхронные двигатели SEW рассчитаны на номинальное напряжение 220...690 В. Двигатели с переключением числа полюсов типоразмеров 63...90 – только на напряжение 220...500 В.

Двигатели типоразмеров 63...132S в стандартном исполнении предназначены для работы с входным напряжением в 220...240 / 380...415 В_~, 50 Гц. Детали и переключки для монтажа схем включения звездой или треугольником поставляются в пакете (в клеммной коробке). Двигатели типоразмера >132S в стандартном исполнении рассчитаны на напряжение 380...415 / 660...690 В_~, 50 Гц. Переключки для включения звездой или треугольником монтируются на клеммной панели.

Для сетей с частотой 50 Гц

Стандартные параметры:

Двигатели	Типоразмер двигателя	
	56 (только 4-полюсные)	63...90
	Напряжение двигателя	
2-, 4- и 6-полюсные (допустимый диапазон напряжения)	220...240 В _~ / 380...415 В _~	220...240/380...415 В _~ Δ/Λ
Односкоростные	-	230/400 В _~ Δ/Λ / 290/500 В _~ Δ/Λ
С переключением числа полюсов, схема Даландера	-	400 В _~ Δ/Λ/Λ
С переключением числа полюсов, отдельные обмотки	-	400 В _~ Λ / Λ
	Напряжение в цепи тормоза	
2-, 4- и 6-полюсные (допустимый диапазон напряжения)	220...240 В _~ / 380...415 В _~	220...240 В _~ / 380...415 В _~
Номинальные значения напряжения	24 В _~ / 230 В _~ / 400 В _~	
	Напряжение вентилятора принудительного охлаждения	
Номинальное напряжение вентилятора VR	-	24 В _~ ¹
Диапазон напряжения вентилятора VS	-	1 × 220...266 В _~ ¹

1 Не относится к двигателям типоразмера 63

Двигатели	Типоразмер двигателя		
	100...132S	132M...225	225...280
	Напряжение двигателя		
2-, 4- и 6-полюсные (допустимый диапазон напряжения)	220...240 / 380...415 В _~ Δ/Λ	220...240/380...415 В _~ Δ/Λ / 380...415/660...690 В _~ Δ/Λ	
Односкоростные	230/400 В _~ Δ/Λ / 290/500 В _~ Δ/Λ / 400/690 В _~ Δ/Λ / 500 В _~ Δ		
С переключением числа полюсов, схема Даландера	400 В _~ Δ/Λ/Λ		
С переключением числа полюсов, отдельные обмотки	400 В _~ Λ / Λ		
	Напряжение в цепи тормоза		
2-, 4- и 6-полюсные (допустимый диапазон напряжения)	220...240 В _~ / 380...415 В _~		
Номинальные значения напряжения	24 В _~ / 230 В _~ / 400 В _~		
	Напряжение вентилятора принудительного охлаждения		
Номинальное напряжение вентилятора VR	24 В _~	-	-
Диапазон напряжения вентилятора VS	1 × 220...266 В _~	-	-
Диапазон напряжения вентилятора V	-	3 × 380...415 В _~	3 × 346...500 В _~

Двигатели и тормоза, рассчитанные на 230/400 В_~, и двигатели на 690 В_~ могут работать и от электросетей с номинальным напряжением 220/380 В_~ или 660 В_~. В этом случае возможны незначительные отличия в параметрах, зависящих от напряжения.



Стандартные
схемы включения
обмоток
двигателей на
50 Гц

Число полюсов	Синхронная частота вращения n_{syn} при 50 Гц [об/мин]	Схема включения
2	3000	Y / Δ
4	1500	Y; Y / Δ
6	1000	Y / Δ
8	750	Y / Δ
4/2	1500/3000	Δ/Y/Y (схема Даландера)
8/4	750/1500	Δ/Y/Y (схема Даландера)
6/2	1000/3000	Y / Y (раздельные обмотки)
8/2	750/3000	Y / Y (раздельные обмотки)
12/2	500/3000	Y / Y (раздельные обмотки)
6/4	1000/1500	Y / Y (раздельные обмотки)

Двигатели на
50 Гц при работе
от сети на 60 Гц

Если двигатели, рассчитанные на входную частоту 50 Гц, работают от электросети с частотой 60 Гц, то их номинальные параметры несколько изменяются:

Напряжение двигателя при частоте 50 Гц	Схема включения обмоток двигателя	U [В] при 60 Гц	Скорректированные номинальные параметры			
			n_N	P_N	M_N	M_A/M_N
230/400 В _~ Δ/Y	Δ	230	+ 20 %	0 %	- 17 %	- 17 %
230/400 В _~ Δ/Y	Y	460	+ 20 %	+ 20 %	0 %	0 %
400/690 В _~ Δ/Y	Δ					

Для сетей с
частотой 60 Гц

Стандартные параметры выделены жирным шрифтом:

Двигатели	Типоразмер двигателя		
	56	63	71...90
	Напряжение двигателя		
2-, 4- и 6-полюсные (допустимый диапазон напряжения)	240...266 В _~ Y 415...460 В _~ Y	240...266/415...460 В _~ Δ/Y	
Однокоростные	-	266/460 В_~ Δ/Y 220/380 В _~ Δ/Y 330/575 В _~ Δ/Y	266/460 В_~ Δ/Y 220/380 В _~ Δ/Y 330/575 В _~ Δ/Y 200/400 В _~ Y/Y/Y 220/440 В _~ Y/Y/Y 230/460 В _~ Y/Y/Y
С переключением числа полюсов, схема Даландера	-	460 В _~ Δ/Y/Y	
С переключением числа полюсов, раздельные обмотки	-	-	460 В _~ Y / Y
	Напряжение в цепи тормоза		
2-, 4- и 6-полюсные (допустимый диапазон напряжения)	240...266 В _~ 415...460 В _~	240...266 В _~ 415...460 В _~	
Номинальные значения напряжения	24 В _~ / 230 В _~ / 266 В _~ / 460 В _~		
	Напряжение вентилятора принудительного охлаждения		
Номинальное напряжение вентилятора VR	-	-	24 В _~
Диапазон напряжения вентилятора VS	-	-	1 × 220...266 В _~ ¹



Порядок выбора асинхронных двигателей

Электрические характеристики

Двигатели	Типоразмер двигателя		
	100...132S	132M...225	250...280
	Напряжение двигателя		
2-, 4- и 6-полюсные (допустимый диапазон напряжений)	240...266/ 415...460 В _~ Δ/Λ	240...266/415...460 В _~ Δ/Λ 415...460 В _~ Δ	
Односкоростные	266/460 В _~ Δ/Λ 220/380 В _~ Δ/Λ 330/575 В _~ Δ/Λ 200/400 В _~ Λ/Λ/Λ 220/440 В _~ Λ/Λ/Λ 230/460 В _~ Λ/Λ/Λ		
С переключением числа полюсов, схема Даландера	460 В _~ Δ/Λ/Λ		
С переключением числа полюсов, раздельные обмотки	460 В _~ Λ / Λ		
	Напряжение в цепи тормоза		
2-, 4- и 6-полюсные (допустимый диапазон напряжений)	240...266 В _~ 415...460 В _~		
Номинальные значения напряжений	24 В _± / 230 В _~ / 266 В _~ / 460 В _~		
	Напряжение вентилятора принудительного охлаждения		
Номинальное напряжение вентилятора VR	24 В _±	-	-
Диапазон напряжения вентилятора VS	1 × 220...266 В _~	-	-
Диапазон напряжения вентилятора V	-	3 × 415...460 В _~	3 × 346...500 В _~

Стандартные
схемы включения
обмоток
двигателей на
60 Гц

Число полюсов	Синхронная частота вращения n_{syn} при 60 Гц [об/мин]	Схема включения
2	3600	Δ/Λ; Λ/Λ / Λ
4	1800	Δ/Λ; Λ/Λ / Λ
6	1200	Δ/Λ; Λ/Λ / Λ
4/2	1800/3600	Δ/Λ/Λ (схема Даландера)
8/4	900/1800	Δ/Λ/Λ (схема Даландера)
6/2	1200/3600	Λ / Λ (раздельные обмотки)
8/2	900/3600	Λ / Λ (раздельные обмотки)

Двигатели на
60 Гц при работе
от сети на 50 Гц

Если двигатели, рассчитанные на входную частоту 60 Гц, работают от электросети с частотой 50 Гц, то их номинальные параметры несколько изменяются.

Пример: Двигатель NEMA C для США при работе от сети на 50 Гц:

Напряжение двигателя при частоте 60 Гц (США)	Схема включения обмоток двигателя	U [В] при 50 Гц	Скорректированные номинальные параметры			
			η_N	P_N	M_N	M_A/M_N
230/460 В _~ Λ/Λ / Λ	Λ	400	- 17 %	- 17 %	0 %	0 %

Двигатели для
США и Канады

Двигатели для США и Канады разработаны в соответствии со стандартами NEMA или CSA. Односкоростные двигатели NEMA или CSA имеют сертификацию Лаборатории по технике безопасности США (UL-сертификация). Следующее соответствие параметров напряжения (60 Гц) принято в США и Канаде:

	Номинальное напряжение электросети	Номинальное напряжение двигателя
США	208 В	200 В
	240 В	230 В
	480 В	460 В
Канада	600 В	575 В

В США обычно используют двигатели на 230/460 В_~ / 60 Гц (→ гл. "Внешний и внутренний рынок сбыта" на Стр. 628).



13.8 Тепловые характеристики

Температурный класс изоляции согласно IEC 60034-1 (EN 60034-1)

Все односкоростные двигатели и двигатели со схемой Даландера в стандартном исполнении оснащаются обмотками с изоляцией по температурному классу В. При необходимости возможно исполнение по классу F или H. Все двигатели SEW-EURODRIVE с переключением числа полюсов и отдельными обмотками в стандартном исполнении имеют температурный класс изоляции F. При необходимости возможно исполнение по классу H. В следующей таблице приводится величина перегрева согласно IEC 60034-1 (EN 60034-1).

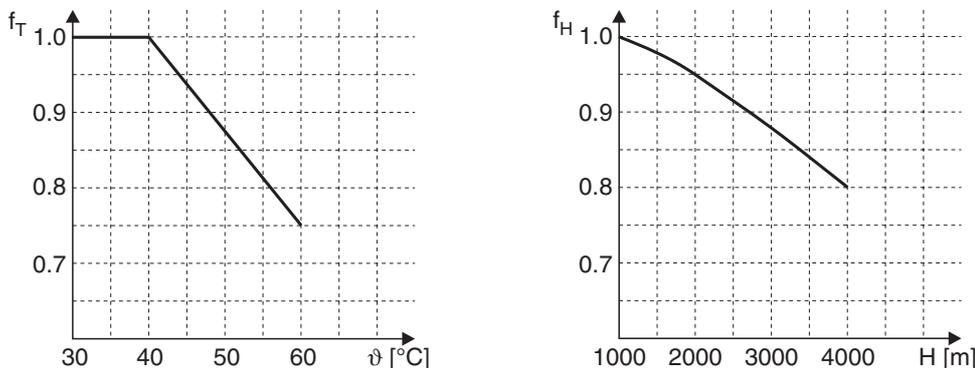
Температурный класс изоляции	Максимально допустимое повышение температуры [K]
B	80 K
F	105 K
H	125 K

Снижение мощности

Номинальная мощность P_N электродвигателя зависит от температуры окружающей среды и высоты над уровнем моря. Номинальная мощность, указанная на заводской табличке, действительна при температуре окружающей среды до 40 °C и высоте не более 1000 м над уровнем моря. При более высокой температуре окружающей среды или при большей высоте над уровнем моря номинальную мощность следует снизить, пересчитав ее по следующей формуле:

$$P_{Nred} = P_N \cdot f_T \cdot f_H$$

Коэффициенты f_T и f_H показаны на диаграммах:



00627BXX

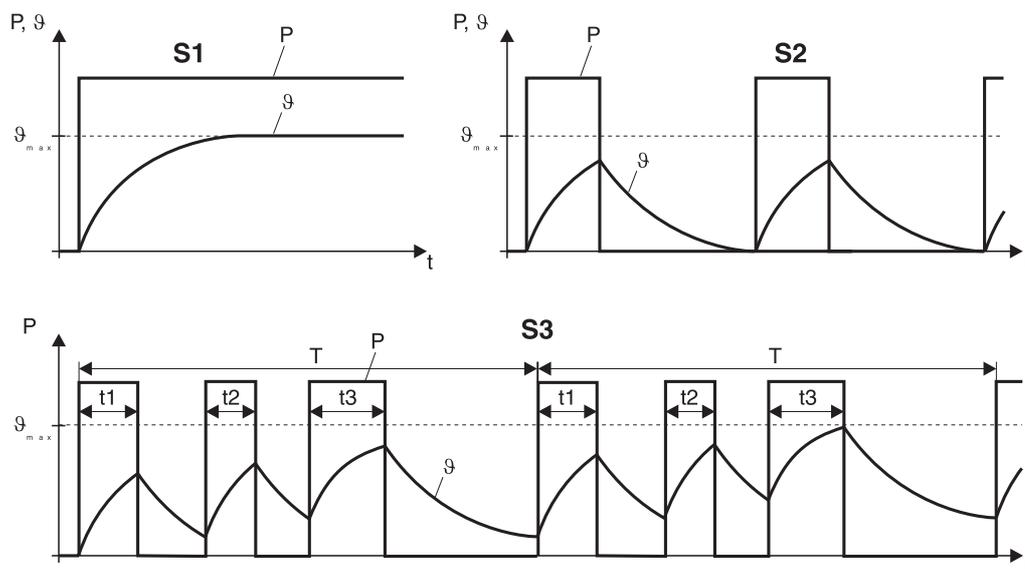
Рис. 32. Снижение мощности в зависимости от температуры окружающей среды и высоты над уровнем моря

ϑ = температура окружающей среды
 H = высота над уровнем моря

Режимы работы

Стандарт IEC 60034-1 (EN 60034-1) устанавливает следующие режимы работы:

Режим работы	Пояснение
S1	Продолжительный режим: Эксплуатация в режиме постоянной нагрузки, двигатель работает в условиях стабильного теплового режима.
S2	Кратковременный режим: Эксплуатация в режиме постоянной нагрузки в течение определенного ограниченного периода времени, сопровождаемого паузой. В течение этой паузы двигатель остывает до температуры окружающей среды.
S3	Повторно-кратковременный режим: Без влияния процесса включения на степень нагрева. Идентифицируется как последовательность одинаковых циклов, состоящих из периода работы с постоянной нагрузкой и паузы. Выражается через "относительную продолжительность включения (ПВ)" [%].
S4...S10	Повторно-кратковременный режим: С влиянием процесса включения на степень нагрева. Идентифицируется как последовательность одинаковых циклов, состоящих из периода работы с постоянной нагрузкой и паузы. Выражается через "относительную продолжительность включения (ПВ)" [%] и количество включений в час.



03135AXX

Рис. 33. Режимы работы S1, S2 и S3

Относительная продолжительность включения (ПВ)

Относительная продолжительность включения (ПВ) – это отношение времени работы под нагрузкой к продолжительности цикла. Продолжительность цикла – это сумма периодов включенного состояния и пауз без подачи напряжения. Типичное значение для продолжительности цикла – 10 минут.

$$\text{ПВ} = \frac{\text{Сумма периодов включенного состояния (t1 + t2 + t3)}}{\text{Продолжительность цикла (T)}} \cdot 100 [\%]$$

Коэффициент увеличения мощности K

В отсутствие иной спецификации номинальная мощность двигателя соответствует режиму работы S1 (100 % ПВ) согласно IEC 60034 (EN 60034). Если двигатель, предназначенный для работы в режиме S1 при 100 % ПВ, эксплуатируется в режиме S2 "кратковременный режим" или S3 "повторно-кратковременный режим", то величину номинальной мощности, указанную на заводской табличке, следует умножить на коэффициент увеличения мощности K:

Режим работы		Коэффициент увеличения мощности K	
S2	Время работы	60 мин	1,1
		30 мин	1,2
		10 мин	1,4
S3	Относительная продолжительность включения (ПВ)	60 %	1,1
		40 %	1,15
		25 %	1,3
		15 %	1,4
S4...S10	Для определения номинальной мощности и режима работы необходимо учитывать следующие данные: количество и характер включений в час, время разгона, время работы под нагрузкой, способ торможения, время торможения, время холостого хода, продолжительность цикла, время простоя и потребление мощности.	По запросу	

В случае очень высокого момента нагрузки и больших моментов инерции (тяжелый запуск) обратитесь в технический офис SEW, указав точные технические данные.



13.9 Количество включений

Как правило, номинальные параметры для двигателя задаются в зависимости от его тепловой нагрузки. В большинстве случаев эксплуатация подразумевает однократное включение двигателя (S1 = продолжительный режим работы = 100 % ПВ). Потребление мощности, рассчитанное по моменту нагрузки рабочего механизма, равняется номинальной мощности двигателя.

Большое количество включений

Эксплуатация с большим количеством включений и низким моментом нагрузки, наиболее часто встречается, например, в приводах устройств перемещения. В этом случае решающим фактором при выборе типоразмера двигателя является не потребление мощности, а скорее количество его запусков. Частое включение – это повторяющийся большой пусковой ток, ведущий к неравномерному нагреву двигателя. Обмотки перегреваются, если поглощенное ими тепло больше тепла, рассеянного системой охлаждения двигателя. Тепловую нагрузочную способность двигателя можно увеличить, выбрав соответствующий температурный класс изоляции, или путем принудительного охлаждения (→ гл. "Тепловые характеристики" на Стр. 621).

Количество включений без нагрузки Z_0

SEW-EURODRIVE определяет допустимое количество включений двигателя как количество включений без нагрузки Z_0 при 50 % ПВ. Эта величина означает, сколько раз в час двигатель может разгонять момент инерции своего ротора до необходимой частоты вращения без момента нагрузки при 50 % ПВ. Время разгона двигателя увеличивается, если необходимо разогнать дополнительный момент инерции, или если имеется дополнительный момент нагрузки. В течение этого времени величина тока увеличивается. Это означает, что двигатель подвергается повышенной тепловой нагрузке, а допустимое количество включений уменьшается.

Допустимое количество включений двигателя

Допустимое количество включений двигателя Z [вкл/ч] можно рассчитать по следующей формуле:

$$Z = Z_0 \cdot K_J \cdot K_M \cdot K_P$$

Коэффициенты K_J , K_M и K_P показаны на диаграммах:

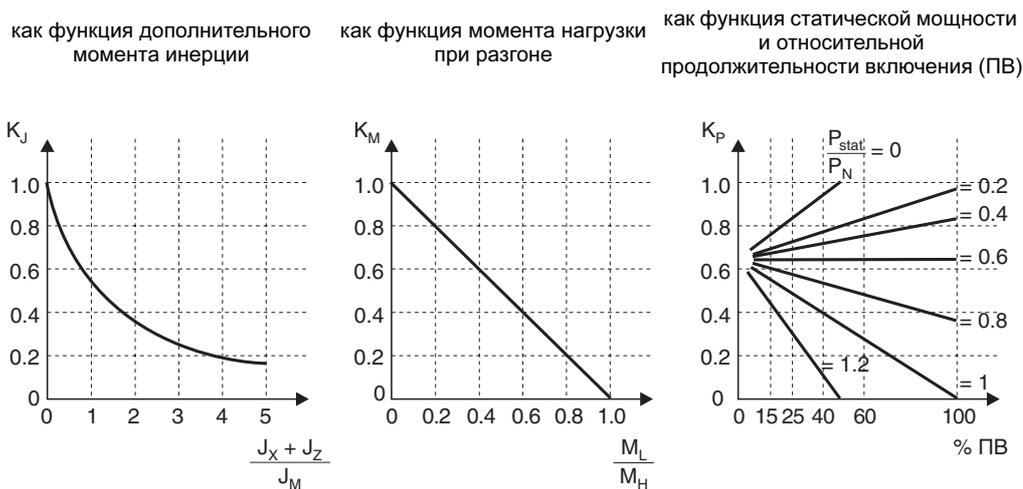


Рис. 34. Коэффициенты расчета количества включений

00628BRU

- J_X = сумма всех внешних моментов инерции, приведенных к валу двигателя
- J_Z = дополнительный момент инерции (инерционная крыльчатка)
- J_M = момент инерции ротора двигателя
- M_L = момент нагрузки при разгоне
- M_H = динамический момент двигателя
- P_{stat} = потребление мощности после разгона (статическая мощность)
- P_N = номинальная мощность двигателя
- % ПВ = относительная продолжительность включения



Пример

Двигатель: DT80N4/BMG (→ гл. "Технические данные асинхронных двигателей")

Количество включений без нагрузки $Z_0 = 14000$ вкл/ч

1. $(J_X + J_Z) / J_M = 3,5$ → $K_J = 0,2$
2. $M_L / M_H = 0,6$ → $K_M = 0,4$
3. $P_{stat} / P_N = 0,6$ и 60 % ПВ → $K_P = 0,65$

$$Z = Z_0 \cdot K_J \cdot K_M \cdot K_P = 14000 \text{ вкл/ч} \cdot 0,2 \cdot 0,4 \cdot 0,65 = 728 \text{ вкл/ч}$$

Продолжительность цикла 5 с, период включенного состояния 3 с.

Допустимое количество включений тормоза

При эксплуатации двигателя с тормозом следует проверить, подходит ли данный тормоз для использования с необходимым количеством включений Z . Соответствующие указания приводятся в пункте "Допустимая работа тормоза в старт-стопном режиме" на Стр. 634.

Характеристики режима аварийного отключения

Предельная работа тормоза при аварийном отключении привода значительно превышает его допустимую работу в старт-стопном режиме (значения последней см. на диаграммах на Стр. 634). Эту предельную работу тормоз может совершать только при ограниченном количестве включений. Для получения значений предельной работы тормоза и соответствующего количества включений в час обратитесь в технический офис SEW-EURODRIVE.



13.10 Механические характеристики

Степени защиты согласно EN 60034 (IEC 60034-5)

Асинхронные двигатели SEW с тормозом и без него в стандартном исполнении имеют степень защиты IP54. При необходимости возможна поставка в исполнении со степенью защиты IP55, IP56 или IP65.

IP	1-я цифра кода Защита от попадания посторонних предметов	2-я цифра кода Защита от попадания воды
0	Нет защиты	Нет защиты
1	Защита от попадания посторонних предметов Ø50 мм и более	Защита от водяных капель
2	Защита от попадания посторонних предметов Ø12 мм и более	Защита от водяных капель под углом (до 15° от вертикали)
3	Защита от попадания посторонних предметов Ø2,5 мм и более	Защита от водяных брызг
4	Защита от попадания посторонних предметов Ø1 мм и более	Защита от сильных водяных брызг
5	Защита от пыли	Защита от водяных струй
6	Полная защита от пыли (пыленепроницаемый)	Защита от сильных водяных струй
7	-	Защита от попадания воды при кратковременном погружении
8	-	Защита от попадания воды при длительном погружении

Прочее дополнительное оборудование

Возможна усиленная антикоррозионная защита металлических узлов и дополнительная пропитка обмотки (защита от влаги и кислот), а также поставка взрывозащищенных двигателей с тормозом и без него класса защиты EExe (повышенная безопасность), EExed (двигатель повышенной безопасности, взрывонепроницаемая оболочка тормоза) и EExd (взрывонепроницаемая оболочка). Соответствующая информация приводится в главе "Описание продукции и обзор типов / Общие сведения".

Уровень вибрации двигателя

Роторы асинхронных двигателей SEW динамически отбалансированы с установленной половинкой шпонки. Эти двигатели соответствуют уровню вибрации "N" согласно IEC 60034-14 (EN 60034-14). Если к плавности хода механических элементов предъявляются особые требования, то возможна поставка **4-, 6- и 8-полюсных двигателей без дополнительного оборудования** в низковибрационном исполнении "уровень вибрации R".



13.11 Внешние радиальные нагрузки

Общие сведения о внешних радиальных нагрузках приводятся в главе "Порядок выбора редуктора / Внешние радиальные и осевые нагрузки". В следующей таблице представлены значения допустимой внешней радиальной нагрузки (верхнее значение) и осевой нагрузки (нижнее значение) для асинхронных двигателей SEW:

Монтажная позиция	[об/мин] Число полюсов	Допустимая внешняя радиальная нагрузка F_R [Н] Допустимая осевая нагрузка F_A [Н]; $F_{A_растяж.} = F_{A_сжат.}$													
		Типоразмер													
		63	71	80	90	100	112	132S	132ML 132M	160M	160L	180	200	225	250 280
Двигатель на лапах	750 8	-	680	920	1280	1700	1750	1900	2600	3600	3800	5600	6000	-	-
	1000 6	-	640	840	1200	1520	1600	1750	2400	3300	3400	5000	5500	-	-
	1500 4	-	560	720	1040	1300	1400	1500	2000	2600	3100	4500	4700	7000	8000
	3000 2	-	400	520	720	960	980	1100	1450	2000	2300	3450	3700	-	-
Двигатель с фланцем	750 8	-	850	1150	1600	2100	2200	2400	3200	4600	4800	7000	7500	-	-
	1000 6	600	800	1050	1500	1900	2000	2200	2900	4100	4300	6300	6800	-	-
	1500 4	500	700	900	1300	1650	1750	1900	2500	3200	3900	5600	5900	8700	9000
	3000 2	400	500	650	900	1200	1200	1300	1800	2500	2900	4300	4600	-	-

Пересчет внешней радиальной нагрузки при приложении усилия не в середине вала

В случае приложения усилия не в середине вала допустимые внешние радиальные нагрузки необходимо пересчитать по следующим формулам. Меньшее из двух значений F_{xL} (в зависимости от срока службы подшипников) и F_{xW} (в зависимости от прочности вала) является допустимым значением для внешней радиальной нагрузки в точке x . Следует учитывать, что данные вычисления действительны при M_N .

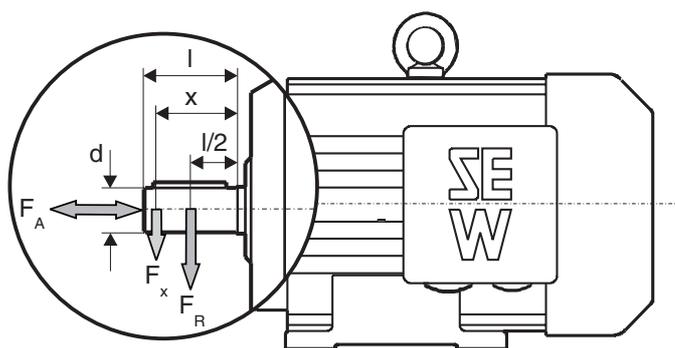
F_{xL} в зависимости от срока службы подшипников

$$F_{xL} = F_R \cdot \frac{a}{b + x} \text{ [N]}$$

F_{xW} в зависимости от прочности вала

$$F_{xW} = \frac{c}{f + x} \text{ [N]}$$

- F_R = допустимая внешняя радиальная нагрузка ($x = l/2$) [Н]
- x = расстояние от выступа вала до точки приложения усилия [мм]
- a, b, f = машинные постоянные для пересчета внешней радиальной нагрузки [мм]
- c = машинная постоянная для пересчета внешней радиальной нагрузки [Нмм]



03074AXX

Рис. 35. Внешняя радиальная нагрузка FX при приложении усилия не в середине вала

Машинные постоянные для пересчета внешней радиальной нагрузки

Типоразмер	a [мм]	b [мм]	c				f [мм]	d [мм]	l [мм]
			2-пол. [Нмм]	4-пол. [Нмм]	6-пол. [Нмм]	8-пол. [Нмм]			
DFR63	161	146	11,2 • 10 ³	16,8 • 10 ³	19 • 10 ³	-	13	14	30
DT71	158,5	143,8	11,4 • 10 ³	16 • 10 ³	18,3 • 10 ³	19,5 • 10 ³	13,6	14	30
DT80	213,8	193,8	17,5 • 10 ³	24,2 • 10 ³	28,2 • 10 ³	31 • 10 ³	13,6	19	40
(S)DT90	227,8	202,8	27,4 • 10 ³	39,6 • 10 ³	45,7 • 10 ³	48,7 • 10 ³	13,1	24	50
SDT100	270,8	240,8	42,3 • 10 ³	57,3 • 10 ³	67 • 10 ³	75 • 10 ³	14,1	28	60
DV100	270,8	240,8	42,3 • 10 ³	57,3 • 10 ³	67 • 10 ³	75 • 10 ³	14,1	28	60
(S)DV112M	286,8	256,8	53 • 10 ³	75,7 • 10 ³	86,5 • 10 ³	94,6 • 10 ³	24,1	28	60
(S)DV132S	341,8	301,8	70,5 • 10 ³	96,1 • 10 ³	112 • 10 ³	122 • 10 ³	24,1	38	80
DV132M	344,5	304,5	87,1 • 10 ³	120 • 10 ³	144 • 10 ³	156 • 10 ³	20,1	38	80
DV132ML	404,5	364,5	120 • 10 ³	156 • 10 ³	198 • 10 ³	216,5 • 10 ³	20,1	38	80
DV160M	419,5	364,5	150 • 10 ³	195,9 • 10 ³	248 • 10 ³	270 • 10 ³	20,1	42	110
DV160L	435,5	380,5	177,5 • 10 ³	239 • 10 ³	262,5 • 10 ³	293 • 10 ³	22,15	42	110
DV180	507,5	452,5	266 • 10 ³	347 • 10 ³	386 • 10 ³	432 • 10 ³	22,15	48	110
DV200	537,5	482,5	203,5 • 10 ³	258,5 • 10 ³	302,5 • 10 ³	330 • 10 ³	0	55	110
DV225	626,5	556,5	-	490 • 10 ³	-	-	0	60	140
DV250	658	588	-	630 • 10 ³	-	-	0	65	140
DV280	658	588	-	630 • 10 ³	-	-	0	75	140

2-й конец вала

За информацией о допустимой нагрузке на 2-й конец вала двигателя обратитесь в технический офис SEW-EURODRIVE.

Применяемые подшипники вала двигателя

В следующей таблице представлены подшипники, применяемые в асинхронных двигателях SEW-EURODRIVE с тормозом и без него:

Тип двигателя	Подшипник со стороны привода (А)			Подшипник со стороны, противоположной приводе, (В)	
	Двигатель с фланцем	Мотор-редуктор	Двигатель на лапах	Без тормоза	С тормозом
DT56	-	6302-Z	-	6001-2RS-J	
DFR63	6203-Z-J	6303-Z-J	-	6202-2Z-J	6202-2RS-J-C3
DT71-80	6204-Z-J	6303-Z-J	6204-Z-J	6203-2Z-J	6203-2RS-J-C3
DT90-DV100	6306-Z-J			6205-2Z-J	6205-2RS-J-C3
DV112-132S	6208-Z-J	6307-Z-J	6208-Z-J	6207-2Z-J	6207-2RS-J-C3
DV132M-160M	6309-Z-J-C3			6209-2Z-J-C3	
DV160L-180L	6312-Z-J-C3			6213-2Z-J-C3	
DV200-225	6314-Z-J-C3			6314-Z-J-C3	
DV250-280	6316-Z-J-C3			6315-Z-J-C3	



13.12 Внешний и внутренний рынок сбыта

CSA/NEMA

Для поставки в страны Северной Америки компания SEW-EURODRIVE предлагает двигатели в исполнении по стандарту NEMA или с дополнительным оборудованием "CSA/UL-R" (→ "Двигатели для США и Канады" на Стр. 620). Это подразумевает следующие изменения:

- В дополнение к U1, V1, ... обозначение клемм T1, T2,
- Комплектация чугунной или алюминиевой клеммной коробкой в зависимости от типоразмера:

Типоразмер двигателя	Материал клеммной коробки
DT56/DR63	Алюминий (встроена в корпус двигателя)
DT71...DV132S	С схемой DT79 – серый чугун, в остальных случаях – алюминий
DT71...DV132S / BM(G) с BSR/BUR	Серый чугун
DV132M...DV280	Серый чугун

- Кабельный ввод клеммной коробки по стандарту ANSI / ASME B1.20.1.-1983 с резьбой NPT (коническая дюймовая резьба). В следующей таблице показаны число кабельных вводов и размер резьбы NPT двигателей соответствующих типоразмеров.

Типоразмер двигателя	Число вводов и тип резьбы
DT56	1 × 1/2" NPT + 1 × 1 1/2" NPT (с переходником)
DR63	2 × 1/2" NPT (с переходником)
DT71...DT90	2 × 1/2" NPT
DV100...DV132S	1 × 3/4" NPT + 1 × 1/2" NPT
DV132M...DV160M	1 × 1 1/4" NPT + 1 × 1/2" NPT
DV160L...DV225	2 × 1 1/2" NPT + 1 × 1/2" NPT
DV250M...DV280S	2 × 2 1/2" NPT + 2 × 1/2" NPT

Для транспортировки и хранения отверстия NPT закрыты заглушками.

- Измененная заводская табличка с дополнительными данными: TEFC, код K.V.A. и вариант исполнения. Кроме того, двигатели с дополнительным оборудованием CSA/UL-R имеют маркировку "CSA" и "UR" (UL-сертификат № E189357).

SEW-EURODRIVE Bruchsal / Germany		CE	
Type	DFT 90 L4 / BMG	3 Phase	TEFC IP 54
No.	3001123456.001.00	Amb. °C	[40] SF
rpm	1720	Nm	
kW	1.5 S1	K.V.A.-Code	K
V	230 YY / 460 Y	A	[6.2 / 3.10] Hz [60]
IM	B5	kg	[18] Ins.Cl. [F]
Power fact.	[0.76]	Duty	[CONT.] Eff % [80] Design [C]
Brake V	[230 AC]	Nm	[20] Rectifier [BG 1.5] с
Lubricant		181 877 5.1B	E189357 NRTL / C

03215AXX

Рис. 36. Заводская табличка двигателя в исполнении CSA/UL-R

JIS / JEC

Для поставки в Японию приводы могут быть модифицированы в соответствии с требованиями стандарта JIS. По запросу заказчика SEW-EURODRIVE предоставляет двигатели со специальными клеммными коробками. Кабельные вводы этих клеммных коробок имеют резьбу PF (цилиндрическая дюймовая резьба).



V.I.K.

Ассоциация энергетической промышленности (V.I.K.) разработала рекомендации для своих членов относительно технических требований для трехфазных асинхронных двигателей.

Возможна поставка приводов SEW-EURODRIVE, соответствующих этим требованиям. Предусмотрены следующие отличия от стандартного исполнения:

- Степень защиты двигателя не ниже IP55.
- Температурный класс изоляции двигателя – F, но допустимый перегрев только по классу B.
- Антикоррозионная защита компонентов двигателя.
- Клеммная коробка из серого чугуна.
- Защитная крышка для двигателей в вертикальной монтажной позиции с кожухом крыльчатки сверху.
- Дополнительная внешняя клемма для провода заземления.
- Заводская табличка с данными V.I.K. Дополнительная заводская табличка с внутренней стороны крышки клеммной коробки.

Примечание

Технические требования ассоциации V.I.K. аналогичным образом относятся и к мотор-редукторам, двигателям с переключением числа полюсов, двигателям для работы в условиях тяжелого запуска, в старт-стопном режиме и с регулированием частоты вращения. Вследствие этого неизбежны отклонения по следующим пунктам:

- Монтажная позиция: Зависимость расположения воздушных клапанов и количества смазочных материалов от монтажной позиции означает, что использование одного и того же мотор-редуктора как в горизонтальной, так и в вертикальной монтажной позиции невозможно.
- Маркировка: Нет отверстий для закрепления дополнительной таблички.

ССС

После вступления во Всемирную Торговую Организацию (ВТО) в Китайской Народной Республике была принята новая система сертификации продукции – СССР "China Compulsory Certification". Эта система вступила в силу 1-го мая 2002 года и заменила действовавшие прежде сертификации "Great Wall" (CCEE China Commission for Conformity of Electric Equipment) для отечественной продукции и "CCIB" (China Commodity Inspection Bureau) для импортируемых изделий. С вводом СССР-сертификации правительство КНР намерено повысить безопасность технической продукции в околобытовой сфере. С 1-го августа 2003 года для целого ряда технических изделий, используемых в околобытовой сфере, эта сертификация является обязательной.

Как правило, машины и установки наших клиентов, оснащенные двигателями и мотор-редукторами SEW-EURODRIVE, не подлежат данной сертификации. Единственным исключением является сварочное оборудование. Поэтому в сфере промышленного оборудования СССР-сертификация распространяется только на отдельные экспортируемые изделия, например на запасные части.

Этой сертификации подлежат и изделия SEW-EURODRIVE. С 29.07.2003 приводы SEW-EURODRIVE обладают соответствующими сертификатами.

Изделия SEW-EURODRIVE, подлежащие СССР-сертификации:

- 2-полюсные двигатели до 2,2 кВт;
- 4-полюсные двигатели до 1,1 кВт;
- 6-полюсные двигатели до 0,75 кВт;
- 8-полюсные двигатели до 0,55 кВт.

При необходимости на заводскую табличку этих двигателей наносится маркировка "ССС", а к приводу прилагается соответствующий сертификат.



13.13 Тормозные системы

Общие сведения

По желанию заказчика SEW-EURODRIVE поставляет двигатели и мотор-редукторы со встроенным механическим тормозом. Тормоз SEW – это электромагнитный дисковый тормоз с катушкой постоянного тока, который освобождается электрическим способом, а налагается усилием пружин. Такая конструкция подразумевает наложение тормоза в случае отказа электросети. Это соответствует основным требованиям техники безопасности. Возможно также механическое освобождение тормоза SEW, если он оснащен устройством ручного растормаживания. Для этого в комплект поставки тормоза включается либо рукоятка, либо резьбовой штифт. Рукоятка возвращается в исходное положение автоматически, а резьбовой штифт может фиксировать тормоз в отпущенном состоянии. Тормоз активизируется блоком управления, расположенным в клеммной коробке двигателя или в электрошкафу. Подробнее о тормозных системах SEW-EURODRIVE см. руководство "Тормозные системы и оборудование".

Важным преимуществом тормозов SEW-EURODRIVE является их очень малая длина. Тормозной подшипниковый щит – это деталь и двигателя, и тормоза. Интегрированная конструкция двигателей с тормозом обеспечивает создание очень компактных и надежных приводных систем.

Принципиальное устройство

На рисунке внизу показана базовая конструкция тормоза.

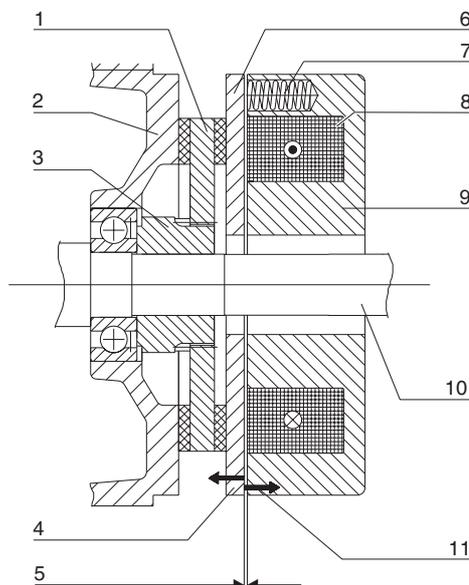


Рис. 37. Базовая конструкция тормоза

00871BXX

- | | | |
|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 1 Тормозной диск | 5 Рабочий зазор | 9 Каркас тормозной катушки |
| 2 Тормозной подшипниковый щит | 6 Нажимной диск | 10 Вал двигателя |
| 3 Зубчатая муфта | 7 Тормозная пружина | 11 Направление усилия электромагнита |
| 4 Направление усилия пружин | 8 Тормозная катушка | |

Быстрая реакция тормоза

Отличительной особенностью тормоза является запатентованная двухсекционная конструкция его катушки. Она состоит из ускоряющей обмотки BS и удерживающей обмотки TS. Специальный блок управления SEW-EURODRIVE в момент освобождения тормоза обеспечивает включение сначала ускоряющей обмотки с высоким броском тока, после чего подключается удерживающая обмотка TS. Результат – очень малое время реакции при отпуске тормоза. Таким образом, тормозной диск освобождается очень быстро, а двигатель запускается без всякого трения его тормоза.

Кроме того, двухсекционная конструкция катушки снижает самоиндукцию, т. е. тормоз и налагается более быстро. Таким образом, уменьшается тормозной путь двигателя. Для тормозов SEW предусмотрено отключение по цепям постоянного и переменного тока, чтобы обеспечить очень малое время реакции при наложении тормоза, например, при работе с подъемными устройствами.



Обзор

Асинхронные двигатели SEW-EURODRIVE оснащаются тормозами следующих типов:

Тип тормоза	Для двигателя	Описание
BR	DR63	Односторонний пружинный тормоз
BMG	DT56, DT71...DV132S, DV250...DV280	Односторонний пружинный тормоз
BMG..2	DV250...DV280	Двухсторонний пружинный тормоз
BM	DV132M...DV225	Односторонний пружинный тормоз
BM..2	DV180...DV225	Двухсторонний пружинный тормоз

Технические данные

В следующей таблице представлены технические данные тормозов. Уровень тормозного момента зависит от типа и количества установленных тормозных пружин. Стандартное исполнение предусматривает максимальный тормозной момент M_{Bmax} , если в заказе не указаны иные параметры. При других комбинациях тормозных пружин возможно снижение тормозного момента до значения M_{Bred} .

Тип тормоза	Для двигателей типоразмера	M_{Bmax} [Нм]	Сниженный тормозной момент M_{Bred} [Нм]							W [10^6 Дж]	t_1 [10^{-3} с]	t_2		P_B [Вт]
												$t_{2 }$ [10^{-3} с]	$t_{2\perp}$ [10^{-3} с]	
BMG02	DT56	1,2	0,8							15	28	10	100	7
BR03	DR63	3,2	2,4	1,6	0,8					200	25	3	30	24
BMG05	DT71 DT80	5,0	4	2,5	1,6	1,2				120	30 20 ¹	5	35	32
BMG1	DT80	10	7,5	6						120	50 20 ¹	8	40	36
BMG2	DT90 DV100	20	16	10	6,6	5				260	70 30 ¹	12	80	40
BMG4	DV100	40	30	24						260	130 35 ¹	15	80	50
BMG8	DV112M	55	45	37	30	19	12,6	9,5		600	30	12	60	65
	DV132S	75	55	45	37	30	19	12,6	9,5	600	35	10	50	65
BM15	DV132M	100	75	50	35	25				1000	40	14	70	95
	DV132ML DV160M	150	125	100	75	50	35	25		1000	50	12	50	95
BM30	DV160L	200	150	125	100	75	50			1500	55	18	90	130
	DV180M/L	300	250	200	150	125	100	75	50	1500	60	16	80	130
BM31	DV200/225	300	250	200	150	125	100	75	50	1500	60	16	80	130
BM32²	DV180M/L	300	250	200	150	100				1500	55	18	90	130
BM62²	DV200/225	600	500	400	300	250	200	150	100	1500	60	16	80	130
BMG61	DV250/280	600	500	400	300	200				2500	70	25	120	200
BMG122²	DV250/280	1200	1000	800	600	400				2500	70	25	120	200

1 При работе с блоком управления тормозом BGE/BME

2 Двухсторонний тормоз

M_{Bmax} = максимальный тормозной момент

M_{Bred} = сниженный тормозной момент

W = работа тормоза до переналадки

t_1 = время отпущения тормоза

$t_{2\perp}$ = время наложения тормоза при отключении по цепи переменного тока

$t_{2||}$ = время наложения тормоза при отключении по цепям постоянного и переменного тока

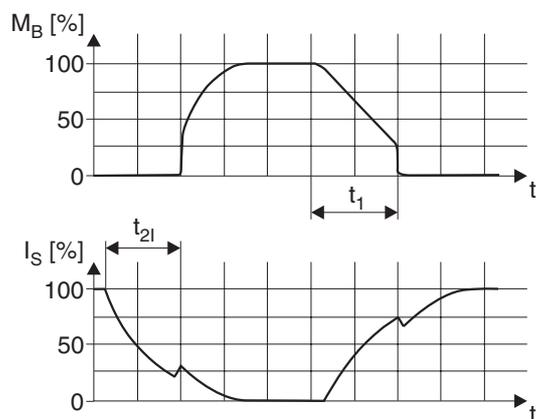
P_B = мощность тормозной катушки

Значения времени отпущения и наложения тормоза являются ориентировочными и зависят от максимального тормозного момента.



Ток и тормозной момент

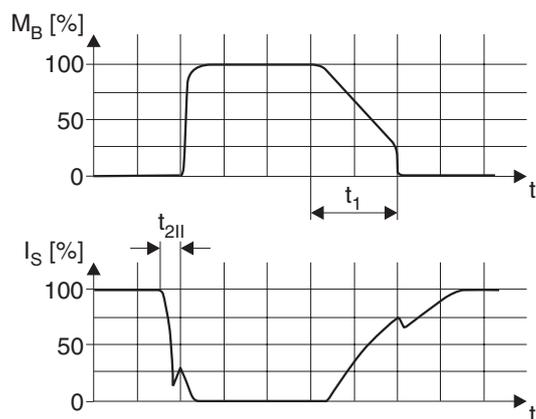
Отключение по цепи переменного тока:



04371AXX

Рис. 38. Ток и тормозной момент при отключении по цепи переменного тока

Отключение по цепям постоянного и переменного тока:



04372AXX

Рис. 39. Ток и тормозной момент при отключении по цепям постоянного и переменного тока

M_B = тормозной момент

I_S = ток тормозной катушки



*Усилие ручного
растормаживания*

Если двигатель оснащен опцией .../HR (устройство ручного растормаживания с автоматическим возвратом), то возможно ручное отпущение тормоза с использованием рычага из комплекта поставки. В следующей таблице указаны значения усилия, которое нужно приложить к рычагу для отпущения тормоза при максимальном тормозном моменте. Эти значения действительны при приложении усилия к верхнему концу рычага.

Тип тормоза	Усилие F_H [Н]	
BR03	20	
BMG05	20	
BMG1	40	
BMG2	70	
BMG4	140	
BMG8	170	
BM15	280	
BM30...BM62	500	
BMG61, BMG122	500	

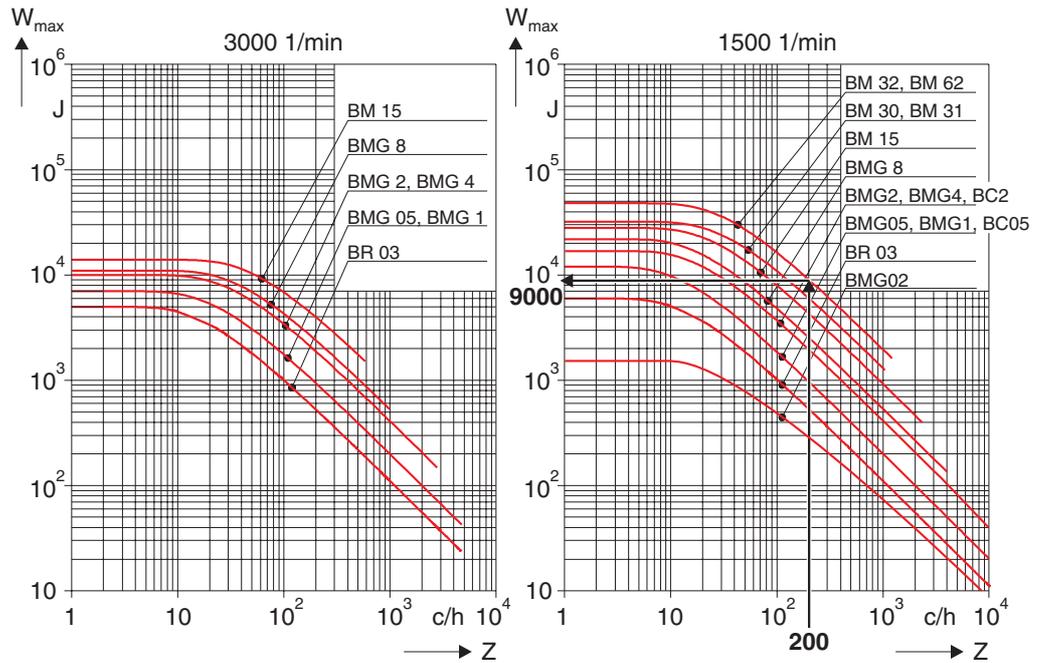
06449AXX



Допустимая работа тормоза в старт-стопном режиме

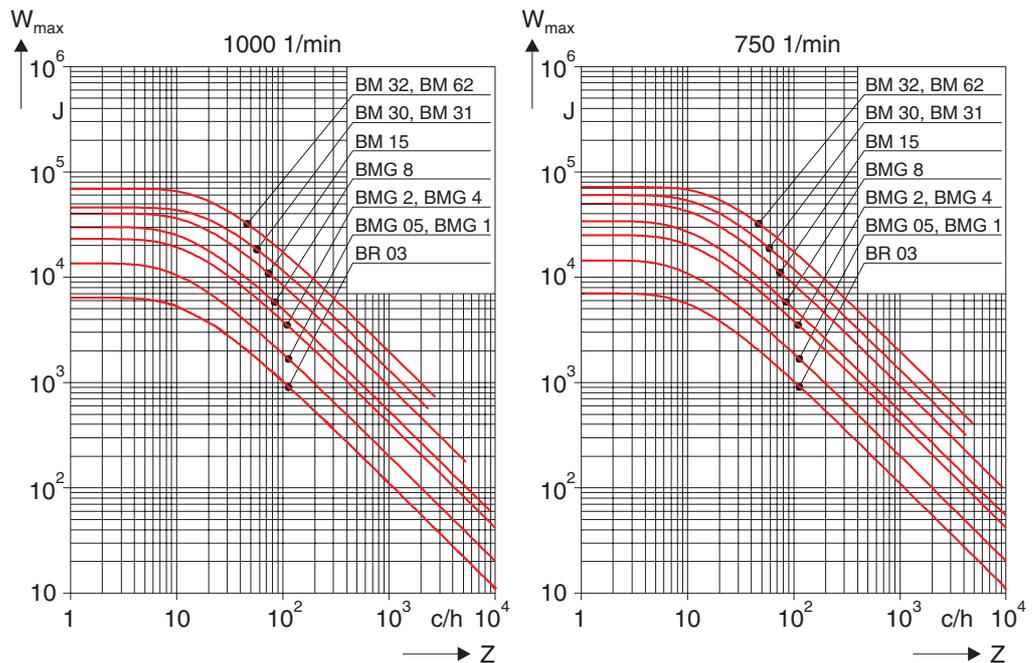
При эксплуатации двигателя с тормозом следует проверить, подходит ли данный тормоз для использования с необходимым количеством включений Z . На следующих диаграммах показана максимально допустимая работа W_{\max} в старт-стопном режиме, совершаемая различными тормозами SEW за один цикл торможения при разных номинальных частотах вращения. Значения указаны в зависимости от необходимого количества включений Z [вкл/ч].

Пример: Номинальная частота вращения 1500 об/мин, используется тормоз BM 32 компании SEW. При 200 включениях в час допустимая работа в старт-стопном режиме за один цикл торможения составляет 9000 Дж (\rightarrow Рис. 40).



01766CXX

Рис. 40. Максимально допустимая работа за один цикл торможения при 3000 и 1500 об/мин



01765CXX

Рис. 41. Максимально допустимая работа за один цикл торможения при 1000 и 750 об/мин



BMG61, BMG122

Допустимые значения работы тормоза BMG61 и BMG122 в старт-стопном режиме можно запросить в компании SEW-EURODRIVE.

Блок управления тормозом

Для управления дисковыми тормозами с катушкой постоянного тока используются различные блоки управления в зависимости от требований и условий эксплуатации. Все блоки управления тормозом компании SEW имеют в стандартном исполнении варисторную защиту от повышенного напряжения. Подробнее о тормозных системах SEW-EURODRIVE см. руководство "Тормозные системы и оборудование".

Блоки управления тормозом устанавливаются либо непосредственно в клеммной коробке двигателя, либо в электрошкафу. Для двигателей класса изоляции H и взрывозащищенных двигателей (eDT..BC) эти блоки управления необходимо устанавливать в электрошкафу.

Стандартное исполнение

Асинхронные двигатели SEW с тормозом DT/DV...BM(G) в стандартном исполнении поставляются с установленным блоком управления тормозом BG/BGE с питанием от сети переменного тока, или с установленным блоком управления BS/BSG с питанием 24 В_±. В этом случае двигатели полностью готовы к подключению.

Тип двигателя	Питание от сети переменного тока	Питание 24 В _±
DT56./BMG02, DR63../BR	BG	без блока управления ¹
DT71../BMG - DV100../BMG	BG	BS
DV112../BMG - DV225../BM	BGE	BSG
DV250../BMG - DV280../BMG	BGE	-

¹ Защиту от перенапряжений в питающей сети следует реализовать самостоятельно, например, с использованием варисторов.

Блок управления тормозом в клеммной коробке

Питающее напряжение для тормозов, работающих от сети переменного тока, либо подается отдельным кабелем, либо отводится от сетевых клемм в клеммной коробке. Подключение тормоза к питающему напряжению двигателя возможно только для двигателей с фиксированной частотой вращения. Для двигателей с переключением числа полюсов и двигателей, работающих с преобразователем, питающее напряжение для тормоза должно подаваться отдельным кабелем.

Кроме того, необходимо учитывать, что время наложения тормоза увеличивается из-за остаточного напряжения двигателя в том случае, если тормоз работает от его напряжения. Указанное в технических данных время наложения тормоза t_2 при отключении по цепи переменного тока действительно только при отдельном питании тормоза.



Клеммная
коробка
двигателя

В следующих таблицах приведены технические данные блоков управления тормозом, устанавливаемых в клеммной коробке двигателя, и возможные комбинации этих блоков с двигателями различного типоразмера и разъемами различного типа. Корпуса имеют различную окраску (= цветовая маркировка), что позволяет легко отличить один блок от другого.

Тип	Функция	Напряжение	Ток удержания I_{Hmax} [A]	Тип	Номер	Цвет
BG	Однополупериодный выпрямитель	90...500 В _~	1,2	BG 1.2	826 992 0	черный
		24...90 В _~	2,4	BG 2.4	827 019 8	коричневый
		42...500 В _~	1,5	BG 1.0	825 590 3	черный
		150...500 В _~	1,5	BG 1.5	825 384 6	черный
		42...500 В _~	3,0	BG 3	825 386 2	коричневый
BGE	Однополупериодный выпрямитель с электронной коммутацией	150...500 В _~	1,5	BGE 1.0	827 599 8	красный
		150...500 В _~	1,5	BGE 1.5	825 385 4	красный
		42...150 В _~	3,0	BGE 3	825 387 0	синий
BSR	Однополупериодный выпрямитель + реле тока для отключения по цепи постоянного тока	90...500 В _~	1,2	BG1.2 + SR 11	826 992 0 + 826 761 8	
		42...87 В _~	2,4	BG2.4 + SR 11	827 019 8 + 826 761 8	
		150...500 В _~	1,0	BGE 1.5 + SR 11	825 385 4 + 826 761 8	
			1,0	BGE 1.5 + SR 15	825 385 4 + 826 762 6	
			1,0	BGE 1.5 + SR 19	825 385 4 + 826 246 2	
		42...150 В _~	1,0	BGE 3 + SR11	825 387 0 + 826 761 8	
			1,0	BGE 3 + SR15	825 387 0 + 826 762 6	
1,0	BGE 3 + SR19	825 387 0 + 826 246 2				
BUR	Однополупериодный выпрямитель + реле напряжения для отключения по цепи постоянного тока	90...150 В _~	1,2	BG 1.2 + UR 11	826 992 0 + 826 758 8	
		42...87 В _~	2,4	BG 2.4 + UR 11	827 019 8 + 826 758 8	
		150...500 В _~	1,2	BG 1.2 + UR 15	826 992 0 + 826 759 6	
		150...500 В _~	1,0	BGE 1.5 + UR 15	825 385 4 + 826 759 6	
		42...150 В _~	1,0	BGE 3 + UR 11	825 387 0 + 826 758 8	
BS	Схемы варисторной защиты	24 В _~	5,0	BS24	826 763 4	морская волна
BSG	Режим электронного ключа	24 В _~	5,0	BSG	825 459 1	белый

Тип	Вариант исполнения	Стандартная клеммная коробка	Встроенный штекерный разъем IS	Штекерный разъем ASD..., AMD..	Штекерный разъем ACB..., ACE..., AMB..., AME..., ASB..., ASE..	Штекерный разъем ABB..., ABE..., ADB..., ADE..
BG	BG1.2	DT56-DR63	DR63	DR63	-	-
	BG2.4	DT56-DR63	DR63	DR63	-	-
	BG1.2, BG2.4	-	DT71-DT90	-	-	-
	BG1.5	DT71-DV100	DV100	-	DT71-DV100	-
	BG3	DT71-DV100	DV100	-	DT71-DV100	-
BGE	BGE1.0	-	DT71-DT90	DR63	-	-
	BGE1.5	DT71-DV280	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180
	BGE3	DT71-DV225	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180
BSR	BG1.2 + SR11	DR63	DR63	DR63	-	-
	BG2.4 + SR11	DR63	DR63	DR63	-	-
	BG1.0 + SR11	-	DT71-DT90	-	-	-
	BGE1.5 + SR11	DT71-DV225	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180
	BGE1.5 + SR15	DT71-DV225	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180
	BGE1.5 + SR19	DV200-DV225	-	-	-	-
	BGE3 + SR11	DT71-DV225	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180
BGE3 + SR15	DT71-DV225	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180	
BGE3 + SR19	DV200-DV225	-	-	-	-	
BUR	BG1.2 + UR11	DR63	DR63	DR63	-	-
	BG1.2 + UR15	DR63	DR63	DR63	-	-
	BG2.4 + UR11	DR63	DR63	DR63	-	-
	BG1.0 + UR11	-	DT71-DT90	-	-	-
	BGE1.5 + UR15	DT71-DV225	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180
BGE3 + UR11	DT71-DV225	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180	
BS	BS24	DT71-DV100	DV100	-	DT71-DV100	
BSG	BSG	DT71-DV225	DV100-DV132S	-	DT71-DV132S	DT71-DV180



Электрошкаф

В следующих таблицах приведены технические данные блоков управления тормозом, устанавливаемых в электрошкафу, и возможные комбинации этих блоков с двигателями различного типоразмера и разъемами различного типа. Корпуса имеют различную окраску (= цветовая маркировка), что позволяет легко отличить один блок от другого.

Тип	Функция	Напряжение	Ток удержания I_{Hmax} [A]	Вариант исполнения	Номер	Цвет
BMS	Однополупериодный выпрямитель, аналогичный BG	150...500 В _~	1,5	BMS 1.5	825 802 3	черный
		24...150 В _~	3,0	BMS 3	825 803 1	коричневый
BME	Однополупериодный выпрямитель с электронной коммутацией, аналогичный BGE	150...500 В _~	1,5	BME 1.5	825 722 1	красный
		42...150 В _~	3,0	BME 3	825 723 X	синий
BMH	Однополупериодный выпрямитель с электронной коммутацией и функцией подогрева	150...500 В _~	1,5	BMH 1.5	825 818 X	зеленый
		42...150 В _~	3	BMH 3	825 819 8	желтый
BMP	Однополупериодный выпрямитель с режимом электронного ключа, встроенное реле напряжения для отключения по цепи постоянного тока	150...500 В _~	1,5	BMP 1.5	825 685 3	белый
		42...150 В _~	3,0	BMP 3	826 566 6	голубой
BMK	Однополупериодный выпрямитель с режимом электронного ключа, управляющий вход 24 В _~ и отключение по цепи постоянного тока	150...500 В _~	1,5	BMK 1.5	826 463 5	морская волна
		42...150 В _~	3,0	BMK 3	826 567 4	светло-красный

Тип	Вариант исполнения	Стандартная клеммная коробка	Встроенный штекерный разъем IS	Штекерный разъем APG1	Штекерный разъем ASD.., AMD..	Штекерный разъем ACB.., ACE.., AMB.., AME.., ASB.., ASE..	Штекерный разъем ABB.., ABE.., ADB.., ADE..
BMS	BMS1.5 BMS3	DT56-DV100	DR63-DV100	DT71-DT90	DR63	DT71-DV100	DT71-DV100
BME	BME1.5 BME3	DR63-DV280 DR63-DV225	DR63-DV132S			DT71-DV132S	DT71-DV180
BMP	BMP1.5 BMP3						
BMK	BMK1.5 BMK3						
BMH	BMH1.5 BMH3	DR63-DV225					



Рабочие токи

В следующих таблицах представлены параметры рабочего тока тормозных систем при различном напряжении. Приводятся следующие значения:

- Относительный бросок тока I_B/I_H ; I_B = ускоряющий ток, I_H = ток удержания
- Ток удержания I_H
- Постоянный ток I_G при прямом подключении номинального напряжения U_N (V_{\sim}); только для тормозов, типоразмер которых не выше BMG4.
- Номинальное напряжение U_N (номинальный диапазон напряжения)

Ускоряющий ток I_B (= ток включения) подается только на короткое время (ок. 120 мс) при отпуске тормоза или при просадках напряжения ниже 70 % от номинального значения. Ток включения не повышается, если используется блок управления тормозом BG или при прямом подключении постоянного напряжения (только для тормозов, типоразмер которых не выше BMG4).

Значения тока удержания I_H являются действующими. Для измерения силы тока используйте соответствующие измерительные приборы.

Тормоз			BMG02		BR03	
Для двигателей типоразмера			56		63	
M _{B max} [Нм]			1,2		3,2	
P _B [Вт]			7		24	
Относительный бросок тока I_B/I_H			-		4	
Номинальное напряжение U_N			I_H [A _~]	I_G [A _~]	I_H [A _~]	I_G [A _~]
V_{\sim}		V_{\sim}				
		24	-	0,72	-	0,72
24	(23-26)	10	-	-	1,5	1,80
42	(40-45)	18	-	-	0,81	1,01
48	(46-50)	20	-	-	0,72	0,90
53	(51-56)	22	-	-	0,64	0,80
60	(57-63)	24	-	-	0,57	0,72
67	(64-70)	27	-	-	0,50	0,64
73	(71-78)	30	-	-	0,45	0,57
85	(79-87)	36	-	-	0,40	0,51
92	(88-98)	40	-	-	0,35	0,45
110	(99-110)	44	-	-	0,31	0,40
115	(111-123)	48	-	-	0,28	0,36
133	(124-138)	54	-	-	0,25	0,32
147	(139-154)	60	-	-	0,22	0,29
160	(155-173)	68	-	-	0,20	0,25
184	(174-193)	75	-	-	0,17	0,23
208	(194-217)	85	-	-	0,16	0,20
230	(218-243)	96	0,14	0,18	0,14	0,18
254	(244-273)	110	-	-	0,12	0,16
290	(274-306)	125	-	-	0,11	0,14
318	(307-343)	140	-	-	0,10	0,13
360	(344-379)	150	-	-	0,09	0,11
400	(380-431)	170	0,08	0,10	0,08	0,10
460	(432-500)	190	0,07	0,09	0,07	0,09



Тормоз			BMG05		BMG1		BMG2		BMG4	
Для двигателей типоразмера			71-80		80		90-100		100	
M _{B max} [Нм]			5,0		10		20		40	
P _B [Вт]			32		36		40		50	
Относительный бросок тока I _B /I _H			4		4		4		4	
Номинальное напряжение U _N			I _H [A~]		I _G [A~]		I _H [A~]		I _G [A~]	
V _~		V ₌								
		24	-	1,38	-	1,54	-	1,77	-	2,20
24	(23-25)	10	2,0	3,3	2,4	3,7	-	-	-	-
42	(40-46)	18	1,14	1,74	1,37	1,94	1,46	2,25	1,80	2,80
48	(47-52)	20	1,02	1,55	1,22	1,73	1,30	2,00	1,60	2,50
56	(53-58)	24	0,90	1,38	1,09	1,54	1,16	1,77	1,43	2,20
60	(59-66)	27	0,81	1,23	0,97	1,37	1,03	1,58	1,27	2,00
73	(67-73)	30	0,72	1,10	0,86	1,23	0,92	1,41	1,14	1,76
77	(74-82)	33	0,64	0,98	0,77	1,09	0,82	1,25	1,00	1,57
88	(83-92)	36	0,57	0,87	0,69	0,97	0,73	1,12	0,90	1,40
97	(93-104)	40	0,51	0,78	0,61	0,87	0,65	1,00	0,80	1,25
110	(105-116)	48	0,45	0,69	0,54	0,77	0,58	0,90	0,72	1,11
125	(117-131)	52	0,40	0,62	0,48	0,69	0,52	0,80	0,64	1,00
139	(132-147)	60	0,36	0,55	0,43	0,61	0,46	0,70	0,57	0,88
153	(148-164)	66	0,32	0,49	0,39	0,55	0,41	0,63	0,51	0,79
175	(165-185)	72	0,29	0,44	0,34	0,49	0,37	0,56	0,45	0,70
200	(186-207)	80	0,26	0,39	0,31	0,43	0,33	0,50	0,40	0,62
230	(208-233)	96	0,23	0,35	0,27	0,39	0,29	0,44	0,36	0,56
240	(234-261)	110	0,20	0,31	0,24	0,35	0,26	0,40	0,32	0,50
290	(262-293)	117	0,18	0,28	0,22	0,31	0,23	0,35	0,29	0,44
318	(294-329)	125	0,16	0,25	0,19	0,27	0,21	0,31	0,25	0,39
346	(330-369)	147	0,14	0,22	0,17	0,24	0,18	0,28	0,23	0,35
400	(370-414)	167	0,13	0,20	0,15	0,22	0,16	0,25	0,20	0,31
440	(415-464)	185	0,11	0,17	0,14	0,19	0,15	0,22	0,18	0,28
500	(465-522)	208	0,10	0,15	0,12	0,17	0,13	0,20	0,16	0,25



Тормоз		BMG8	BM15	BM30/31 BM32/62
Для двигателей типоразмера		112...132S	132M...160M	160L...225
M _{B max} [Нм]		75	150	600
P _B [Вт]		65	95	130
Относительный бросок тока I _B /I _H		6,3	7,5	8,5
Номинальное напряжение U _N		I _H [A..]	I _H [A..]	I _H [A..]
V _~	V ₌			
	24	2,77 ¹	4,15 ¹	3,80 ¹
42	(40-46)	2,31	3,35	-
48	(47-52)	2,10	2,95	-
56	(53-58)	1,84	2,65	-
60	(59-66)	1,64	2,35	-
73	(67-73)	1,46	2,10	-
77	(74-82)	1,30	1,87	-
88	(83-92)	1,16	1,67	-
97	(93-104)	1,04	1,49	-
110	(105-116)	0,93	1,32	1,57
125	(117-131)	0,82	1,18	1,41
139	(132-147)	0,73	1,05	1,25
153	(148-164)	0,66	0,94	1,13
175	(165-185)	0,59	0,84	1,00
200	(186-207)	0,52	0,74	0,88
230	(208-233)	0,46	0,66	0,80
240	(234-261)	0,41	0,59	0,70
290	(262-293)	0,36	0,53	0,63
318	(294-329)	0,33	0,47	0,55
346	(330-369)	0,29	0,42	0,50
400	(370-414)	0,26	0,37	0,44
440	(415-464)	0,24	0,33	0,39
500	(465-522)	0,20	0,30	0,35

1 Постоянный ток при эксплуатации с BSG.



Тормоз		BMG61	BMG122
Для двигателей типоразмера		250M...280S	250M...280S
$M_{B \max}$ [Нм]		600	1200
P_B [Вт]		200	200
Относительный бросок тока I_B/I_H		6	6
Номинальное напряжение U_N		I_H [А-]	I_H [А-]
V_{\dots}			
208	(194-217)	1,50	1,50
230	(218-243)	1,35	1,35
254	(244-273)	1,20	1,20
290	(274-306)	1,10	1,10
318	(307-343)	1,00	1,00
360	(344-379)	0,85	0,85
400	(380-431)	0,75	0,75
460	(432-484)	0,65	0,65
500	(485-500)	0,60	0,60

Сечение жил
кабеля тормоза

Сечение жил кабеля тормоза следует выбирать, исходя из величины тока, соответствующего данным условиям применения. При этом необходимо учитывать броски тока в цепи тормоза. Они не должны вызывать падение напряжения ниже 90 % от напряжения сети.



К клеммам блока управления тормозом можно подключать жилы сечением не более 2,5 мм². В случае большего сечения жил следует использовать промежуточные клеммы. Расстояние между промежуточными клеммами и блоком управления тормозом должно быть как можно меньше.



13.14 Принципиальные схемы блоков управления тормозом

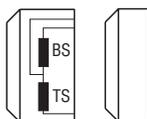
Условные обозначения



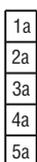
Отключение по цепи переменного тока
(нормальное наложение тормоза)



Отключение по цепям постоянного и переменного тока
(ускоренное наложение тормоза)



Тормоз
BS = ускоряющая обмотка
TS = удерживающая обмотка



Вспомогательная клеммная панель в клеммной коробке



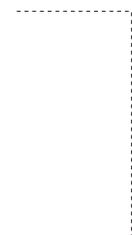
Включение обмоток двигателя треугольником



Включение обмоток двигателя звездой

Цветовой код согласно IEC 757:

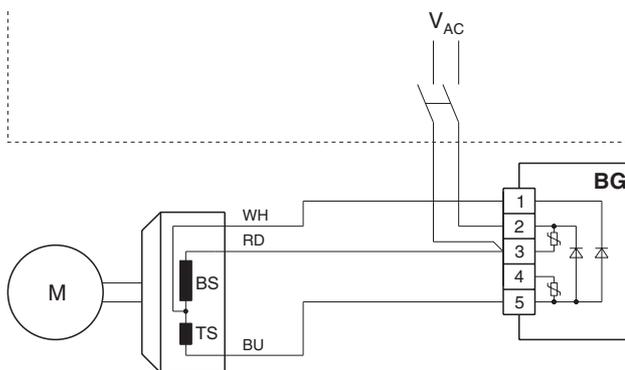
WH	Белый
RD	Красный
BU	Синий
BN	Коричневый
BK	Черный



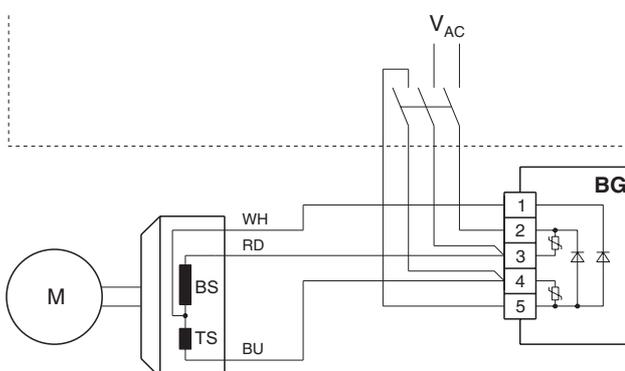
Электрощкаф



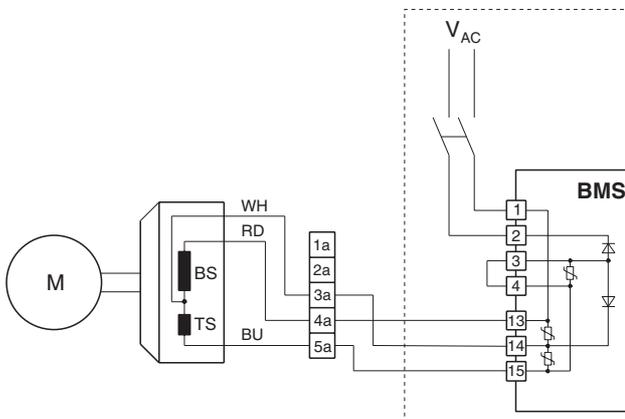
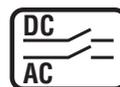
BG, BMS



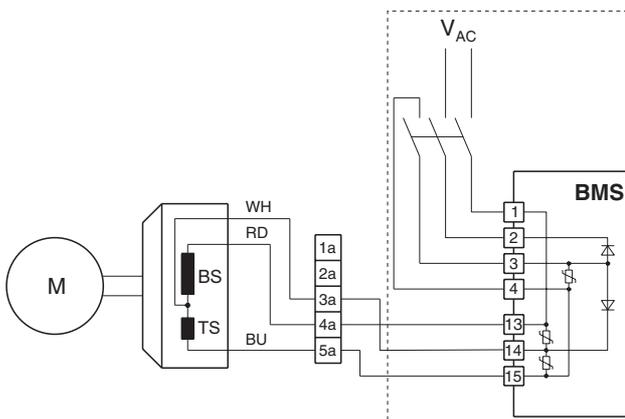
01524BXX



01525BXX



01526BXX

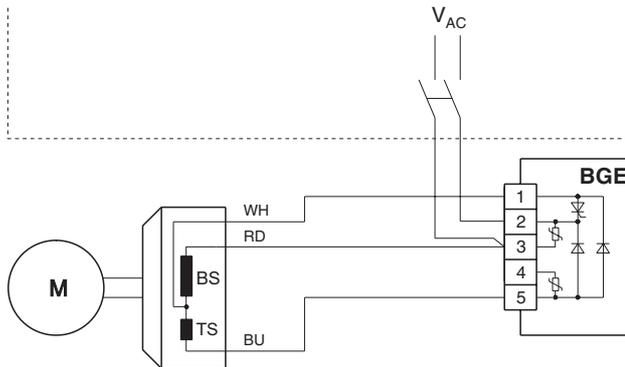


01527BXX

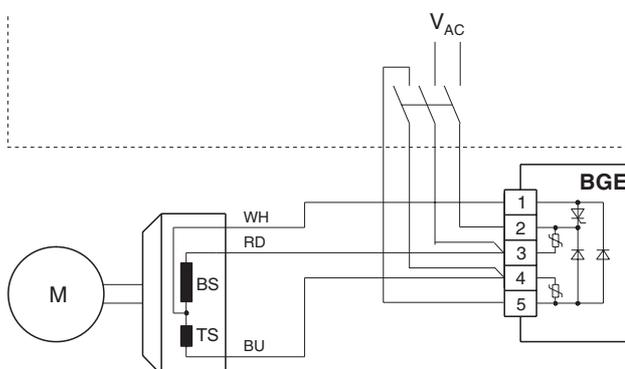




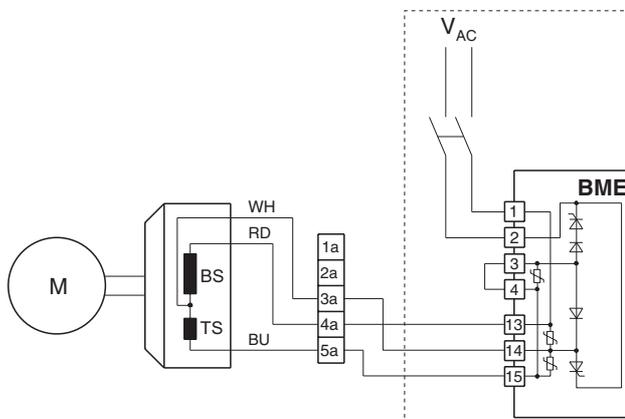
BGE, BME



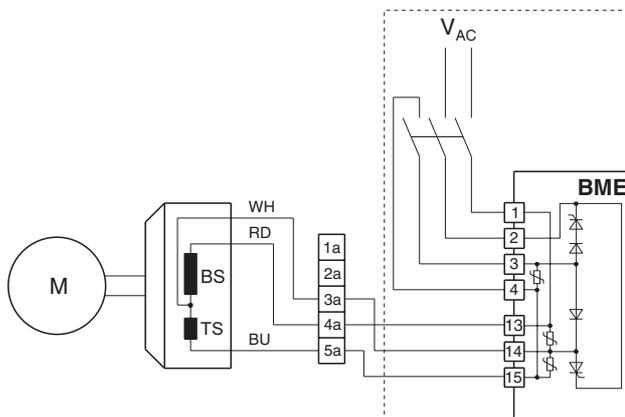
01533BXX



01534BXX



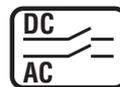
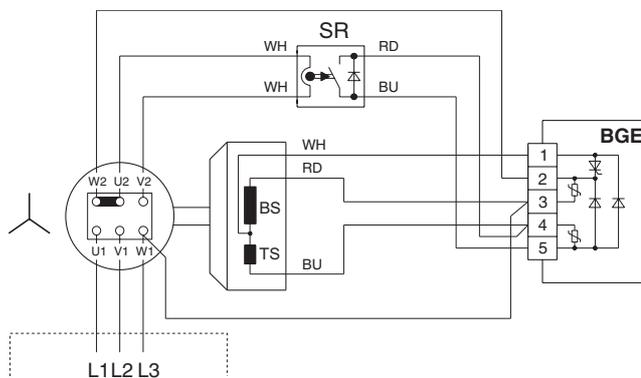
01535BXX



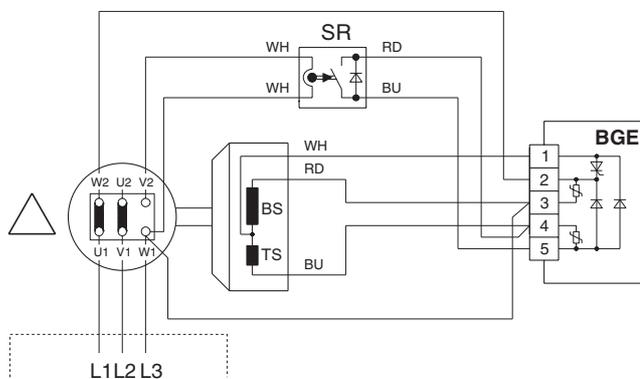
01536BXX



BSR

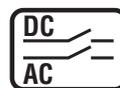
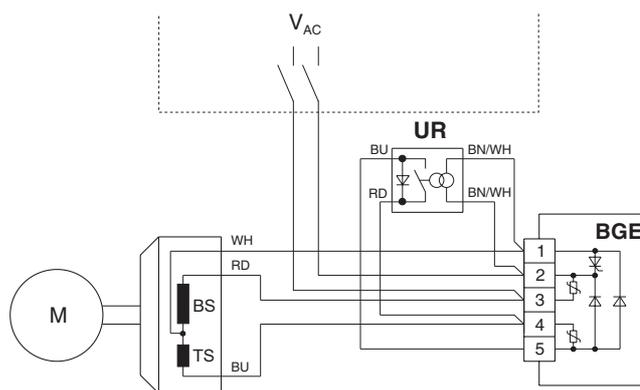


01537BXX



01538BXX

BUR



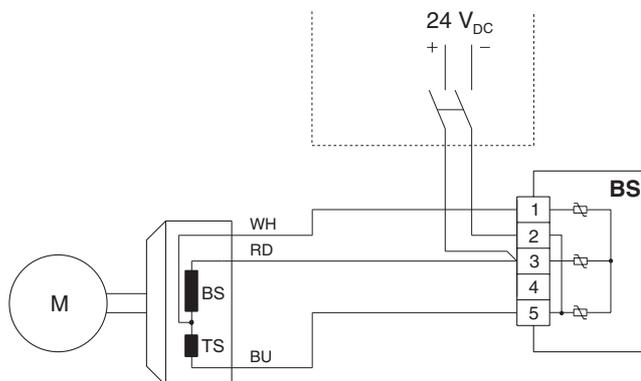
01634BXX



Порядок выбора асинхронных двигателей

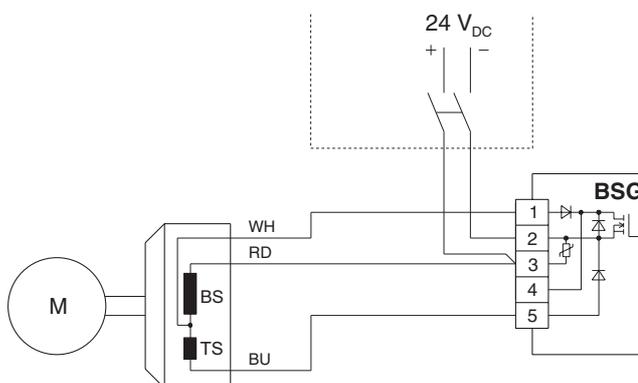
Принципиальные схемы блоков управления тормозом

BS



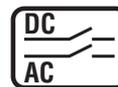
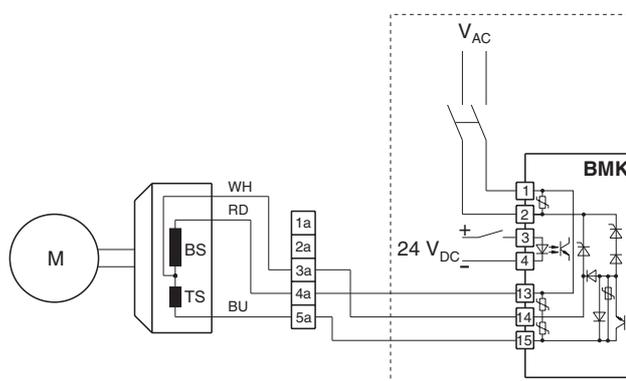
03271AXX

BSG



01539BXX

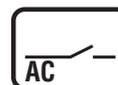
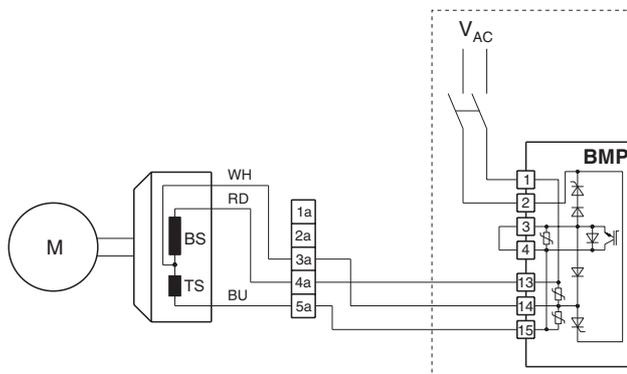
BMK



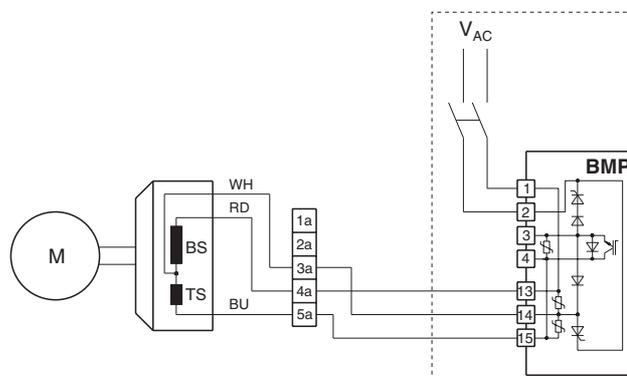
03252AXX



BMP, BMH

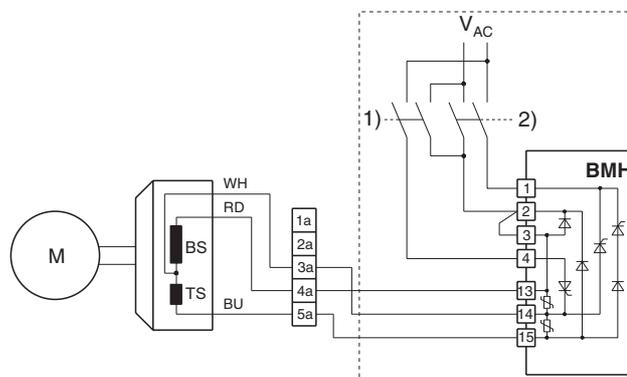


01540BXX



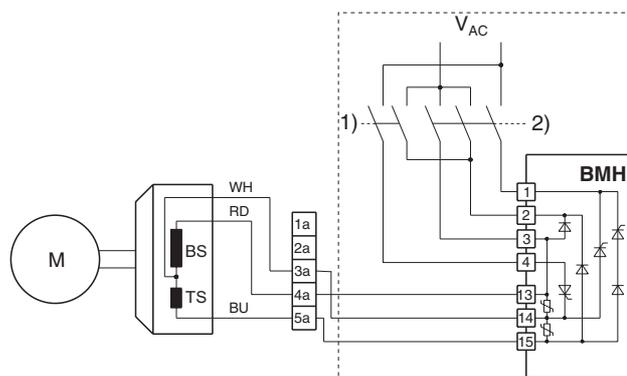
01541BXX

- 1) Подогрев
- 2) Отпускание



01542BXX

- 1) Подогрев
- 2) Отпускание



01543BXX



13.15 Датчики и фабрично подготовленные кабели для их подключения

Датчики частоты вращения

Серийно устанавливаемые на асинхронные двигатели DT.. / DV.. датчики частоты вращения выпускаются в различном исполнении (в зависимости от их назначения и типоразмера двигателя). Лишь за небольшим исключением эти датчики могут устанавливаться и в комбинации с другим дополнительным оборудованием, таким как тормоза и вентиляторы принудительного охлаждения.

Обзор датчиков

Обозначение	Для двигателя	Тип датчика	Вал	Спецификация	Питание	Сигнал	
EH1T	DR63	Инкодер	Полый вал	-	5 В _± регулируемое	TTL/RS-422	
EH1S					24 В _±	1 В _{ампл} sin/cos	
EH1R						TTL/RS-422	
ES1T	DT71...DV100		Разрезной вал		5 В _± регулируемое	TTL/RS-422	
ES1S					24 В _±	1 В _{ампл} sin/cos	
ES1R						TTL/RS-422	
ES2T	DV112...DV132S	Разрезной вал	5 В _± регулируемое	TTL/RS-422			
ES2S			24 В _±	1 В _{ампл} sin/cos			
ES2R				TTL/RS-422			
EV1T	DT71...DV280	Сплошной вал	5 В _± регулируемое	TTL/RS-422			
EV1S			24 В _±	1 В _{ампл} sin/cos			
EV1R				TTL/RS-422			
NV11	DT71...DV100	Сенсорный датчик	Сплошной вал	Канал А	24 В _±	1 импульс/оборот, нормально разомкнутый контакт	
NV21				Каналы А+В			
NV12	DT71...DV132S			Канал А		24 В _±	2 импульса/оборот, нормально разомкнутый контакт
NV22				Каналы А+В			
NV16				Канал А			6 импульсов/оборот, нормально разомкнутый контакт
NV26				Каналы А+В			
AV1Y	DT71...DV280	Многооборотный датчик абсолютного отсчета	Сплошной вал	-	15/24 В _±	Интерфейс SSI и 1 В _{ампл} sin/cos	
AV1H ¹	DT71...DV280	Многооборотный датчик HIPERFACE®	Сплошной вал	-	12 В _±	Интерфейс RS-485 и 1 В _{ампл} sin/cos	

1 Датчик, рекомендуемый для эксплуатации с MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B.

Подключение датчика

При подключении датчиков к преобразователям обязательно соблюдайте инструкцию по эксплуатации соответствующего преобразователя и схемы подключения, прилагаемые к датчикам!

- Максимальная длина кабеля (преобразователь – датчик): 100 м при погонной емкости кабеля ≤ 120 нФ/км.
- Сечение жил кабеля: 0,20...0,5 мм².
- Используйте экранированный кабель с попарно скрученными жилами. Подсоедините экран с обоих концов кабеля с большой площадью контакта:
 - к датчику в кабельном вводе или в штекере датчика;
 - к преобразователю в клемме для экранов сигнальных кабелей или в корпусе штекера типа Sub-D.
- Прокладывайте кабели датчиков отдельно от силовых кабелей на расстоянии не менее 200 мм.
- Датчики с кабельным вводом: при подключении через кабельный ввод учитывайте допустимый диаметр кабеля датчика.



Фабрично подготовленные кабели для подключения датчиков

SEW-EURODRIVE предлагает фабрично подготовленные кабели для простого и надежного подключения различных датчиков. Предусмотрены кабели для стационарной прокладки и шлейфовые кабели. Все кабели подготовлены к подключению и имеют различную длину (шаг 1 м).

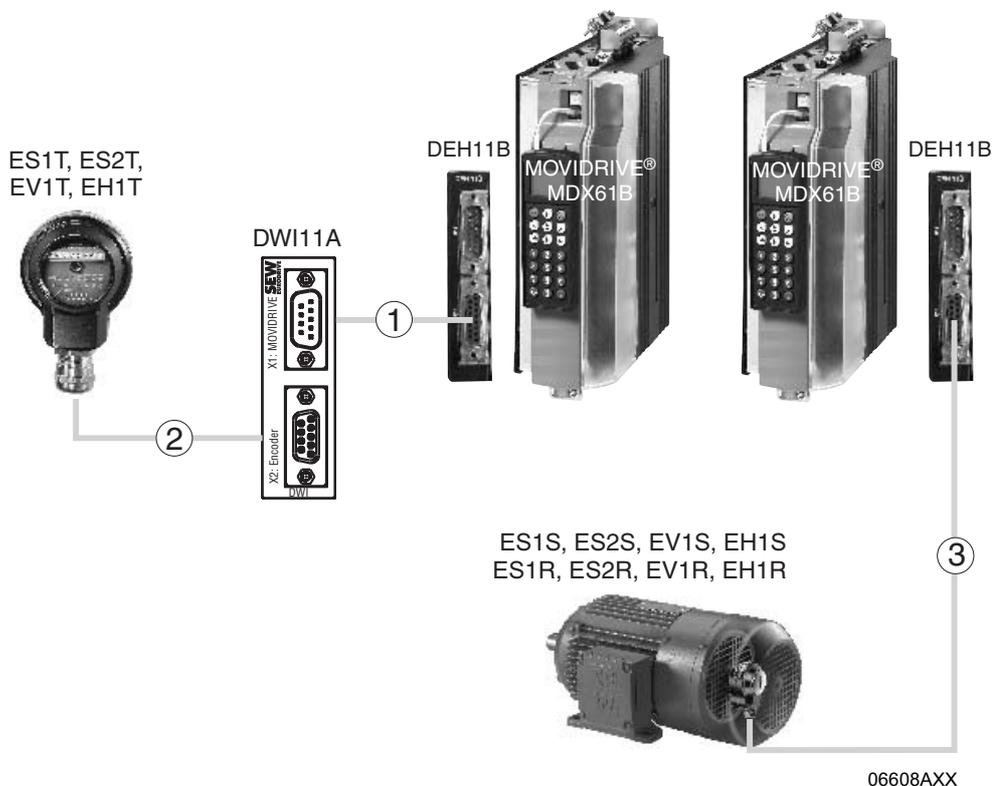


Рис. 42. Фабрично подготовленные кабели для подключения инкодеров



Рис. 43. Фабрично подготовленный кабель для подключения датчиков HIPERFACE®



Порядок выбора асинхронных двигателей

Датчики и фабрично подготовленные кабели для их подключения

①

Фабрично подготовленные кабели для подключения инкодеров:

Номер	817 957 3
Прокладка	Стационарная прокладка
Для датчиков с питанием 5 В	ES1T, ES2T, EV1T, EH1T
Сечение жил кабеля	4×2×0,25 мм ² (AWG23) + 1×0,25 мм ² (AWG23)
Расцветка жил	A: желтый (YE) A: зеленый (GN) B: красный (RD) B: синий (BU) C: розовый (PK) C: серый (GY) UB: белый (WH) L: коричневый (BN) Измерительный провод: фиолетовый (VT)
Изготовитель и тип фирма Lapp фирма Helukabel	Unitronic Li2YCY (TP) Paar-Tronic-CY
Для преобразователей	MOVIDRIVE [®] MDX61B с опцией DEH11B
Подключение к DWI11A к преобразователю	9-контактным гнездом типа Sub-D 15-контактным штекером типа Sub-D

②

Фабрично подготовленные кабели для подключения инкрементных TTL-инкодеров с питанием 5 В:

Номер	198 829 8	198 828 X
Прокладка	Стационарная прокладка	Шлейфовый кабель
Для датчика	ES1T, ES2T, EV1T, EH1T через DWI11A и кабель 817 957 3	
Сечение жил кабеля	4×2×0,25 мм ² (AWG23) + 1×0,25 мм ² (AWG23)	
Расцветка жил	A: желтый (YE) A: зеленый (GN) B: красный (RD) B: синий (BU) C: розовый (PK) C: серый (GY) UB: белый (WH) L: коричневый (BN) Измерительный провод: фиолетовый (VT)	
Изготовитель и тип фирма Lapp фирма Helukabel	Unitronic Li2YCY (TP) Paar-Tronic-CY	Unitronic LiYCY Super-Paar-Tronic-C-PUR
Для преобразователей	MOVIDRIVE [®] MDX61B с опцией DEH11B	
Подключение к датчику/двигателю DWI11A	кабельными наконечниками (фиолетовую жилу (VT) подсоединить к контакту UB датчика) 9-контактным штекером типа Sub-D	



3

Фабрично подготовленные кабели для подключения инкрементных TTL- и sin/cos-инкодеров с питанием 24 В:

Номер	1332 459 4	1332 458 6
Прокладка	Стационарная прокладка	Шлейфовый кабель
Для датчика	ES1S, ES2S, EV1S, EH1S, ES1R, ES2R, EV1R, EH1R	
Сечение жил кабеля	4×2×0,25 мм ² (AWG23) + 1×0,25 мм ² (AWG23)	
Расцветка жил	A: желтый (YE) A: зеленый (GN) B: красный (RD) B: синий (BU) C: розовый (PK) C: серый (GY) UB: белый (WH) L: коричневый (BN) Измерительный провод: фиолетовый (VT)	
Изготовитель и тип фирма Lapp фирма Helukabel	Unitronic Li2YCY (TP) Paar-Tronic-CY	Unitronic LiYCY Super-Paar-Tronic-C-PUR
Для преобразователей	MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B	
Подключение к датчику/двигателю преобразователю	кабельными наконечниками (перерезать фиолетовую жилу (VT) кабеля со стороны датчика) 15-контактным штекером типа Sub-D	

4

Фабрично подготовленные кабели для подключения датчиков HIPERFACE®:

Номер	1332 453 5	1332 455 1
Прокладка	Стационарная прокладка	Шлейфовый кабель
Для датчика	AV1H	
Сечение жил кабеля	6 × 2 × 0,25 мм ² (AWG 23)	
Расцветка жил	cos+: красный (RD) cos-: синий (BU) sin+: желтый (YE) sin-: зеленый (GN) D+: черный (BK) D-: фиолетовый (VT) TF/TH/KTY+: коричневый (BN) TF/TH/KTY-: белый (WH) GND: розово-серый + розовый (GY-PK + PK) U _S : красно-синий + серый (RD-BU + GY)	
Изготовитель и тип	фирма Lapp, PVC/C/PP 303 028 1	фирма Nexans, 493 290 70
Для преобразователей	MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B	
Подключение к датчику/двигателю преобразователю	12-контактным цилиндрическим штекером (фирма Intercontec, тип ASTA021NN00 10 000 5 000) 15-контактным штекером типа Sub-D	

Удлинительные кабели для кабелей датчиков HIPERFACE®

Номер	199 539 1	199 540 5
Прокладка	Стационарная прокладка	Шлейфовый кабель
Сечение жил кабеля	6 × 2 × 0,25 мм ² (AWG 23)	
Расцветка жил	→ кабели для датчиков HIPERFACE®	
Изготовитель и тип	фирма Lapp, PVC/C/PP 303 028 1	фирма Nexans, 493 290 70
Подключение к датчику/двигателю кабелю HIPERFACE®	12-контактным цилиндрическим штекером (фирма Intercontec, тип ASTA021NN00 10 000 5 000) 12-контактным цилиндрическим штекером (фирма Intercontec, тип AKUA20)	



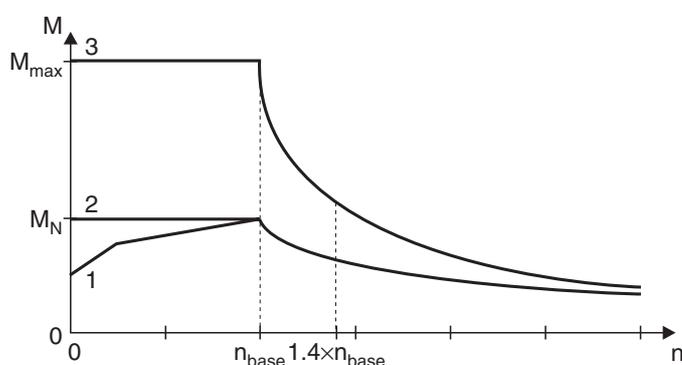
13.16 Вентиляторы принудительного охлаждения

Вентиляторы принудительного охлаждения VR, VS и V

По желанию заказчика двигатели оснащаются вентилятором принудительного охлаждения. Как правило, для двигателей, работающих от электросети в продолжительном режиме, вентилятор принудительного охлаждения не требуется. SEW-EURODRIVE рекомендует использовать вентилятор принудительного охлаждения в следующих случаях:

- приводы, работающие с большим количеством включений;
- приводы с дополнительной инерционной массой Z (инерционная крыльчатка);
- приводы с управлением от преобразователя с диапазоном регулирования $\geq 1:20$;
- приводы с управлением от преобразователя, сохраняющие номинальный вращающий момент при низкой частоте вращения или даже в положении останова.

На следующем рисунке показана типичная механическая характеристика динамического привода с управлением от преобразователя, например, MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B в режиме работы CFC.



01651BXX

Рис. 44. Механическая характеристика в режиме работы CFC

M_N	= номинальный вращающий момент двигателя	1	= с самоохлаждением
M_{max}	= максимальный вращающий момент двигателя	2	= с принудительным охлаждением
n_{base}	= номинальная (базовая) частота вращения двигателя	3	= максимальный вращающий момент

Вентилятор принудительного охлаждения необходимо использовать в том случае, если момент нагрузки в диапазоне $0...n_{base}$ располагается выше кривой 1. Двигатель без такого вентилятора будет испытывать тепловую перегрузку.

Вентиляторы VR принудительного охлаждения

Вентилятор принудительного охлаждения VR работает от питающего напряжения 24 В_±. Для работы от электросети 1 × 230 В_± SEW-EURODRIVE предлагает импульсный блок питания UWU51A (номер 187 441 1).

Импульсный блок питания UWU51A монтируется на рейке в электрошкафу.

Возможные комбинации с датчиками

Вентиляторы принудительного охлаждения могут устанавливаться в комбинации со следующими датчиками двигателя:

Датчик двигателя	Для двигателей типоразмера	Вентилятор принудительного охлаждения		
		VR	VS	V
ES1T, ES1R, ES1S	71...100	•	-	-
ES2T, ES2R, ES2S	112...132S	•	-	-
EV1T, EV1R, EV1S	71...132S	•	•	-
EV1T, EV1R, EV1S	132M...280S	-	-	•
AV1Y, AV1H	71...132S	•	•	-
AV1Y, AV1H	132M...280S	-	-	•

Вентиляторы принудительного охлаждения типа VR могут устанавливаться в комбинации с любыми датчиками SEW-EURODRIVE, а типа VS и V – только с датчиками SEW со сплошным валом. На двигателях DV250M/DV280S датчик устанавливается только вместе с вентилятором принудительного охлаждения.



13.17 Дополнительная инерционная масса Z, блокиратор обратного хода RS и защитная крышка C

Дополнительная инерционная масса Z (инерционная крыльчатка)

Двигатель может оснащаться дополнительной инерционной массой Z (инерционной крыльчаткой), что обеспечивает более плавные запуск и торможение при работе двигателя от сети. При этом двигатель получает дополнительный момент инерции J_Z . Инерционная крыльчатка устанавливается вместо стандартной; габаритные размеры двигателя не изменяются. Установка возможна на двигателях с тормозом и без него.

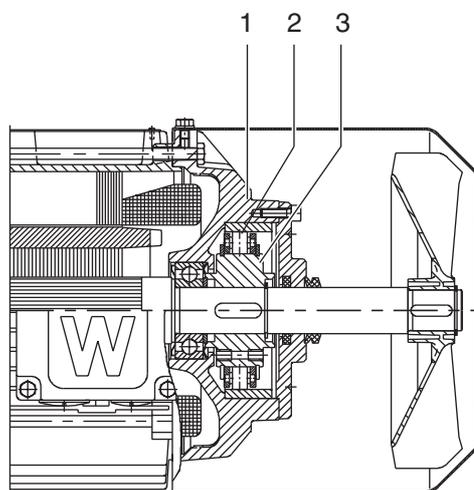


Соблюдайте следующие указания:

- При расчете количества включений умножьте допустимое количество включений без нагрузки Z_0 на коэффициент 0,8 или используйте вентилятор принудительного охлаждения.
- В расчетах при выборе двигателя используйте общий момент инерции $J_{tot} = J_{Mot} + J_Z$, приведенный к валу двигателя. Значения моментов инерции J_{Mot} и J_Z см. в гл. "Технические данные инерционной крыльчатки Z и блокиратора обратного хода RS" (→Стр. 724).
- Торможение противовключением и рабочий ход до упора более не допускаются.
- Двигатели уровня вибрации R инерционной крыльчаткой не оснащаются.
- **Только для DT80..:** В комбинации с датчиком со сплошным валом или с приспособлением для крепления этого датчика используется инерционная крыльчатка для DT71.. (номер 182 232 2). В этом случае в расчетах следует использовать $J_Z = 20 \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$.

Блокиратор обратного хода RS

Механический блокиратор обратного хода RS используется для защиты рабочего механизма от движения в обратном направлении при выключении двигателя.



03077AXX

Рис. 45. Устройство блокиратора обратного хода RS

- | | |
|---|-------------------------------------------------------|
| 1 | Подшипниковый щит со стороны, противоположной приводу |
| 2 | Ролики клиновой муфты |
| 3 | Поводок |



В заказе необходимо указать направление вращения двигателя или мотор-редуктора. Вращение направо означает, что выходной вал вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны его конца, и блокируется при попытке вращения против часовой стрелки. Для двигателей с направлением вращения налево – наоборот.



Защитная крышка С

Если двигатель используется в вертикальной монтажной позиции с направленным вниз выходным валом, то через вентиляционные отверстия внутрь двигателя могут попасть жидкости и/или твердые посторонние предметы. Во избежание этого SEW-EURODRIVE предлагает опцию "защитная крышка С".

Взрывозащищенные асинхронные двигатели с тормозом и без него в вертикальной монтажной позиции с направленным вниз выходным валом следует всегда заказывать вместе с защитной крышкой С. То же самое относится и к двигателям в вертикальной монтажной позиции, предназначенным для установки на открытом воздухе.



05665AXX

Рис. 46. Асинхронный двигатель с защитной крышкой С

13.18 Шумопоглощающий кожух крыльчатки

Стандартный кожух крыльчатки, как правило, усиливает шум, возникающий при работе двигателя или при использовании тормоза.

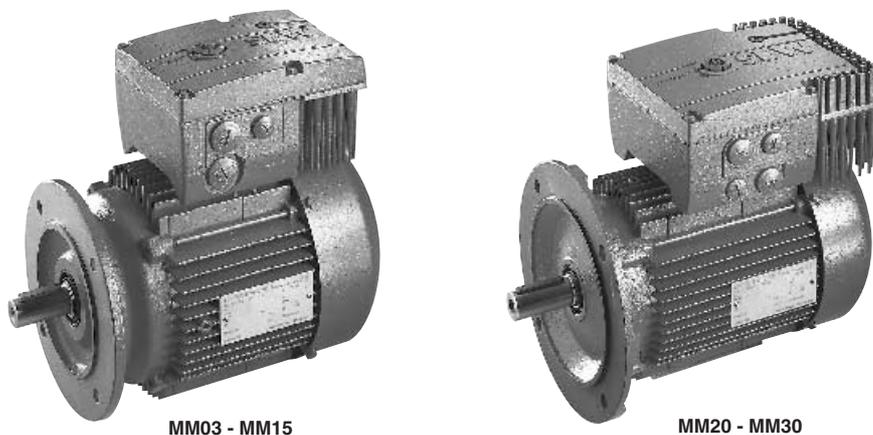
SEW-EURODRIVE предлагает опцию "шумопоглощающий кожух крыльчатки" для двигателей типоразмера DT71D...DV132S. В сравнении со стандартным кожухом он обеспечивает снижение шума ок. 3 дБ(А).

Эта опция предусмотрена только для двигателей (с тормозом или без него). "Шумопоглощающий кожух крыльчатки" не используется в комбинации с датчиком или вентилятором принудительного охлаждения. В условном обозначении двигателя с этой опцией указываются буквы /LN.



13.19 MOVIMOT®

MOVIMOT® – это комбинация асинхронного двигателя SEW (с тормозом или без него) с управляемым микропроцессором преобразователем частоты в диапазоне мощности 0,37...3 кВт. Это устройство представляет собой очень удобное средство для создания децентрализованных приводных систем.



MM03 - MM15

MM20 - MM30

04005AXX

Рис. 47. Асинхронный двигатель MOVIMOT®

Отличительные особенности MOVIMOT®:

- компактность;
- помехозащищенное соединение преобразователя с двигателем;
- закрытая конструкция с интегрированными защитными функциями;
- охлаждение преобразователя независимо от частоты вращения вала двигателя;
- экономия пространства электрошкафа;
- оптимальная предварительная установка параметров для предполагаемого применения;
- соответствие стандартам по электромагнитной совместимости EN 50 081 (уровень помех A) и EN 50 082;
- простота монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания;
- удобство модернизации и переоборудования.

MOVIMOT® можно использовать для создания различных приводных систем или интегрировать в уже существующие системы. Кроме того, MOVIMOT® с его электронной системой управления способен заменить двигатели с переключением числа полюсов или приводы с механической регулировкой частоты вращения.

Возможна поставка MOVIMOT® в качестве мотор-редуктора с тормозом или без него в различных вариантах исполнения и монтажных позициях.

Рабочие характеристики

Подробная информация и инструкции по проектированию при работе с MOVIMOT® содержатся в Системном руководстве "Приводные системы для децентрализованного монтажа" и в каталоге "Мотор-редукторы MOVIMOT®".

- Предусмотренный диапазон мощности: 0,37...3 кВт.
- Напряжение питания: 3 × 200...240 В и 3 × 380...500 В, 50/60 Гц.
- Номинальная частота вращения: 1400 и 2900 об/мин.
- Возможность комплектации модулем AS-интерфейса (опция).
- Возможность исполнения по стандарту ECOFAST®.
- Возможность исполнения по стандарту NEMA (UL-сертификация).
- Возможность пыле-/взрывозащищенного исполнения 3D для работы в зоне 22.

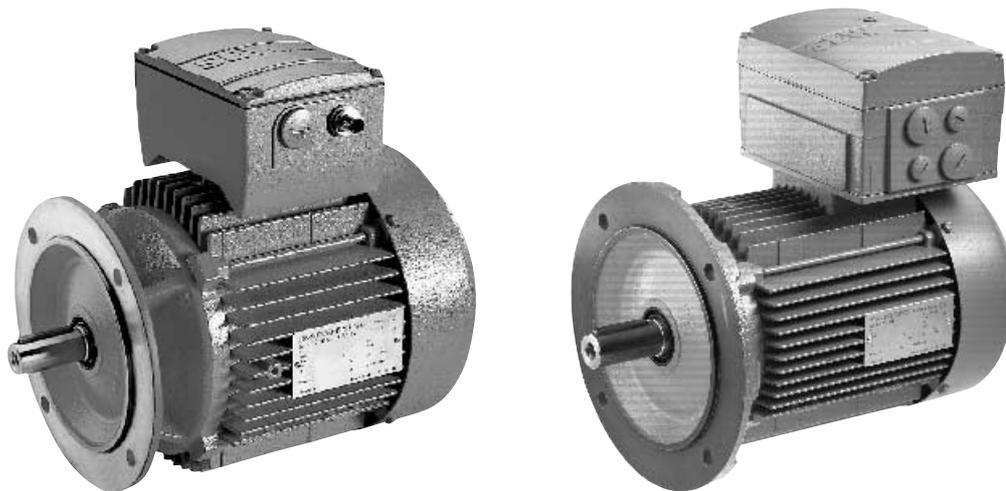


13.20 MOVI-SWITCH®

MOVI-SWITCH® – это мотор-редукторы с интегрированной функцией пуска, автоматического выключения и защиты. Односкоростные асинхронные двигатели (с тормозом и без него) типоразмера DT71...DV100 можно использовать в качестве компонента MOVI-SWITCH® в комбинации с любым подходящим редуктором модульной системы SEW. Подробная информация и инструкции по проектированию при работе с MOVI-SWITCH® содержатся в Системном руководстве "Приводные системы для децентрализованного монтажа".

MSW-1E

MSW-2S



MSW1E_MS2S

Рис. 48. Мотор-редуктор MOVI-SWITCH®

Преимущества MOVI-SWITCH®

MOVI-SWITCH® имеет следующие преимущества:

- Функции пуска, автоматического выключения и защиты полностью интегрированы, отсюда экономия пространства электрошкафа и кабельной проводки.
- Надежность и компактность, следовательно, экономия пространства при монтаже.
- MOVI-SWITCH® обеспечивает включение/выключение двигателей в диапазоне напряжения $3 \times 380...500$ В, 50/60 Гц.
- Одинаковые способы подключения асинхронных двигателей с тормозом и без него, что создает удобство монтажа.

2 варианта исполнения

MOVI-SWITCH® выпускается в 2 вариантах: для работы в одном направлении (MSW-1E) и с реверсированием (MSW-2S).

Способы подключения к электросети и системе управления одинаковы для двигателей как с тормозом, так и без него.

MSW-1E

Включение/выключение привода MOVI-SWITCH® MSW-1E без изменения направления вращения обеспечивает устойчивый к короткому замыканию (КЗ) выключатель средней точки обмоток двигателя. Имеется встроенный датчик температуры обмотки (TF), воздействующий непосредственно на этот выключатель.

MSW-2S

Изменение направления вращения привода MOVI-SWITCH® MSW-2S реализуется с помощью долговечного реверсивного контактора. Предусмотрены следующие функции управления: контроль отказа электросети, контроль чередования фаз, управление тормозом и функция пуска, автоматического выключения и защиты. Светодиод диагностики отображает состояние привода в различных режимах.

Назначение выводов для вращения направо (CW) такое же, как при подключении MSW-1E. При наличии встроенного модуля AS-интерфейса назначение выводов аналогично MLK11A.



Возможные комбинации

Следующие асинхронные двигатели MOVI-SWITCH® с тормозом и без него можно комбинировать со всеми редукторами подходящего типа, монтажной позиции и исполнения в соответствии с таблицами параметров для мотор-редукторов.

Типоразмер двигателя	Мощность [кВт] с числом полюсов			
	2	4	6	8
DT71D.. (/BMG)/TF/MSW..	0,55	0,37	0,25	0,15
DT80K.. (/BMG)/TF/MSW..	0,75	0,55	0,37	-
DT80N.. (/BMG)/TF/MSW..	1,1	0,75	0,55	0,25
DT90S.. (/BMG)/TF/MSW..	1,5	1,1	0,75	0,37
DT90L.. (/BMG)/TF/MSW..	2,2	1,5	1,1	0,55
DV100M.. (/BMG)/TF/MSW..	3,0	2,2	1,5	0,75
DV100L.. (/BMG)/TF/MSW..	-	3,0	-	1,1

Технические данные

MOVI-SWITCH®	MSW-1E	MSW-2S
Напряжение двигателя	3 × 380...500 В., 50/60 Гц, обмотка двигателя только по схеме включения Δ .	
Напряжение в цепи тормоза	= напряжение двигателя / $\sqrt{3}$ или напряжение двигателя	
Управляющее напряжение	24 В _± согласно EN 61131-2	
Температура окружающей среды	-25...+40 °C (+60 °C)	
Степень защиты	IP65	
Функция коммутации	Включение/выключение средней точки обмоток двигателя. Одно направление вращения. Устойчивый к КЗ полупроводниковый ключ по классу В согласно EN 55011 и EN 55014.	Включение/выключение коммутирующим элементом. Оба направления вращения с помощью реверсивного контактора.
Направление вращения	Направо или Налево в зависимости от чередования фаз.	Направо и Налево, независимо от чередования фаз.
Тепловая защита двигателя	Встроенный контрольный блок для оценки состояния ПТК-термистора TF; сигналы блока логически связаны с разрешающим сигналом.	Встроенный контрольный блок для оценки состояния ПТК-термистора TF; сигналы блока логически связаны с разрешающим сигналом.
Управление	Двоичные управляющие сигналы RUN / ОК. Подключение через 1 штекерный разъем M12. Внешний модуль AS-интерфейса (опция).	Двоичные управляющие сигналы CW / CCW / ОК. Подключение через 2 штекерных разъема M12. Встроенный модуль AS-интерфейса (опция).
Блок управления тормозом	В стандартном исполнении со встроенным блоком управления тормозом BGW: минимальное время реакции тормоза.	В стандартном исполнении со встроенным блоком управления тормозом BGW: минимальное время реакции тормоза.

Данные для заказа

При оформлении заказа на асинхронные двигатели/мотор-редукторы с тормозом и без него с устройством MOVI-SWITCH® необходимо учитывать следующее:

- Напряжение – только для обмоток по схеме включения Δ .
- Для питания тормоза предусмотрены только два значения напряжения, а именно:
 - напряжение двигателя / $\sqrt{3}$ или
 - напряжение двигателя.
- Рекомендуемое расположение клеммной коробки 270°, за информацией о других вариантах обратитесь в технический офис SEW-EURODRIVE.



Принципиальная схема

MSW-1E

Принцип действия MOVI-SWITCH® MSW-1E:

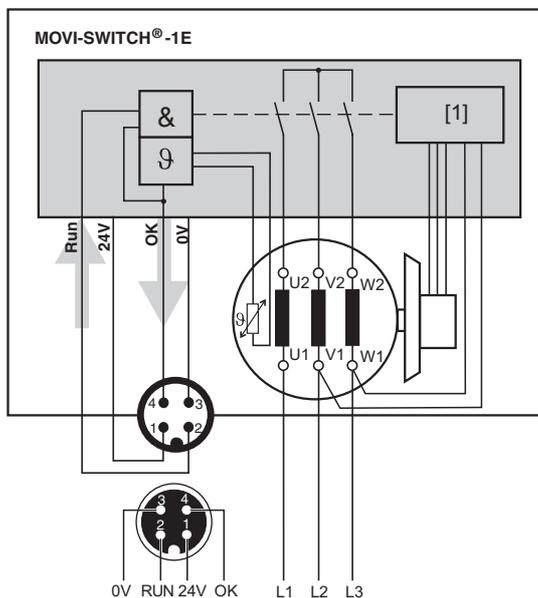


Рис. 49. Принципиальная схема MOVI-SWITCH® MSW-1E

51946AXX

[1] Блок управления тормозом

MSW-2S с управлением через двоичные сигналы

Принцип действия MOVI-SWITCH® MSW-2S с управлением через двоичные сигналы:

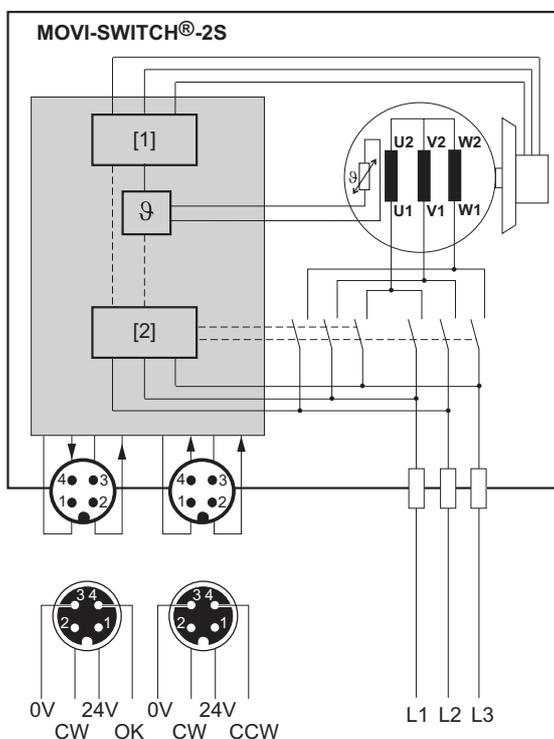


Рис. 50. Принципиальная схема MOVI-SWITCH® MSW-2S с управлением через двоичные сигналы

51945AXX

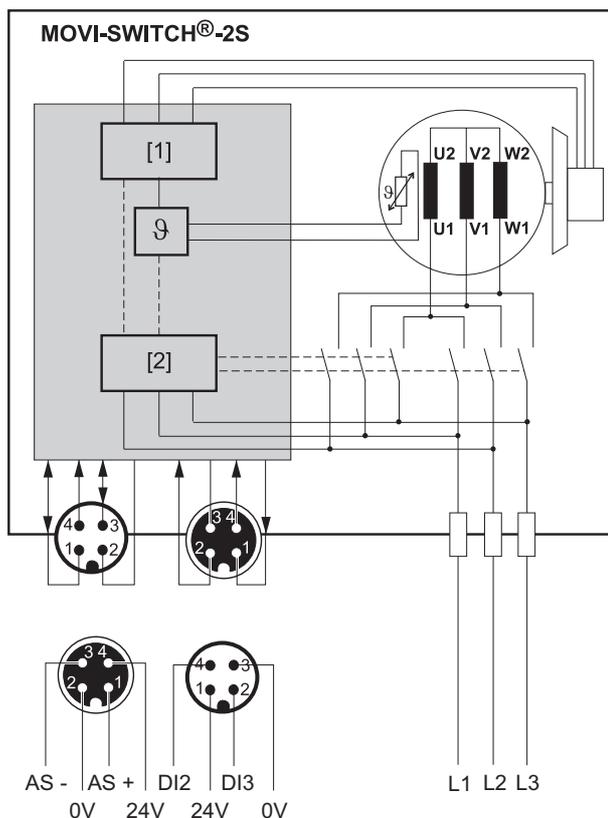
[1] Блок управления тормозом

[2] Блок контроля чередования фаз



MSW-2S с
управлением
через
AS-интерфейс

Принцип действия MOVI-SWITCH® MSW-2S с управлением через AS-интерфейс:



06454AXX

Рис. 51. Принципиальная схема MOVI-SWITCH® MSW-2S с управлением через AS-интерфейс

- [1] Блок управления тормозом
- [2] Блок контроля чередования фаз
- AS AS-интерфейс



13.21 Устройство плавного переключения числа полюсов WPU

Обычные двигатели с переключением числа полюсов могут плавно переходить с высокой частоты вращения на низкую только при принятии соответствующих мер. Для ограничения возникающего при таком переходе рекуперативного тормозного момента напряжение либо снижают до более низкого значения с помощью дросселей, трансформатора или балластных резисторов, либо выполняют этот переход только в 2-фазном режиме. Все эти меры предполагают дополнительную сложность монтажа и коммутационного оборудования. Последующий обратный переход к работе в режиме нормального напряжения активизируется с помощью реле времени, которое настраивается эмпирически. В отличие от этого устройство плавного переключения числа полюсов WPU обеспечивает полностью электронное управление.

Принцип действия

Управляющий сигнал переключения блокирует одну фазу питающего напряжения с помощью симистора, при этом снижая величину переходного вращающего момента приблизительно на одну треть. Эта фаза подключается снова с оптимальной величиной тока, как только достигается синхронная частота вращения нижней скорости.



03100AXX

Рис. 52. Устройство плавного переключения числа полюсов WPU

Преимущества устройства WPU

- Независимость от величины нагрузки, отсутствие износа.
- Отсутствие потерь мощности, т. е. высокий КПД.
- Отсутствие ограничений по величине пускового и номинального вращающего момента, отсутствие ограничений по количеству включений двигателя.
- Минимальные затраты на кабельную проводку.
- Возможность использования с любыми стандартными двигателями.

Технические данные

Тип	WPU 1001	WPU 1003	WPU 1010	WPU 2030
Номер	825 742 6	825 743 4	825 744 2	825 745 0
Для двигателей с номинальным током низкой частоты вращения в продолжительном режиме S1 I_N	0,2...1 A _~	1...3 A _~	3...10 A _~	10...30 A _~
Для двигателей с номинальным током низкой частоты вращения в повторно-кратковременном режиме S3 при 40/60 % ПВ I_N	0,2...1 A _~	1...5 A _~	3...15 A _~	10...50 A _~
Номинальное напряжение сети U_{supply}	2 × 150...500 В _~			
Частота сети f_{supply}	50/60 Гц			
Номинальный ток в продолжительном режиме S1 I_N	1 A _~	3 A _~	10 A _~	30 A _~
Температура окружающей среды ϑ_{amb}	-15...+45 °C			
Степень защиты	IP20			
Масса	0,3 кг	0,3 кг	0,6 кг	1,5 кг
Механическая конструкция	Корпус для монтажа на DIN-рейку с креплением винтами			Монтаж на заднюю панель электрошкафа



13.22 ECOFAST®-совместимые асинхронные двигатели DT/DV..ASK1

Под наименованием ECOFAST® (Energy and Communication Field Installation System), которое является зарегистрированным товарным знаком корпорации SIEMENS (департамент Automation and Drives (A&D)), системное партнерство предлагает открытое и перспективное решение в сфере децентрализации технических средств автоматизации и электропривода, размещаемых вне электрошкафов. Основа – полностью децентрализованная конфигурация и монтаж компонентов системы непосредственно на узлы установки. Наряду с передачей данных по шинам Profibus-DP и AS-i система ECOFAST® предусматривает и энергоснабжение всех потребителей по одной магистральной силовой шине. Все компоненты автоматизации, привода и монтажа образуют полный комплект оборудования со стандартизованными способами подключения сигнальных и силовых цепей. Программный инструментарий проектирования ECOFAST® ES (Engineering Software) поддерживает расчет энергетических параметров установки. Обмен данными по стандартным сетевым шинам с полностью унифицированными портами по спецификации DESINA делают концепцию ECOFAST® открытой и гибкой системой, независимой от конкретного изготовителя ее компонентов. Подробнее о системе ECOFAST® см. Системное руководство "ECOFAST®".

ECO FAST
certified

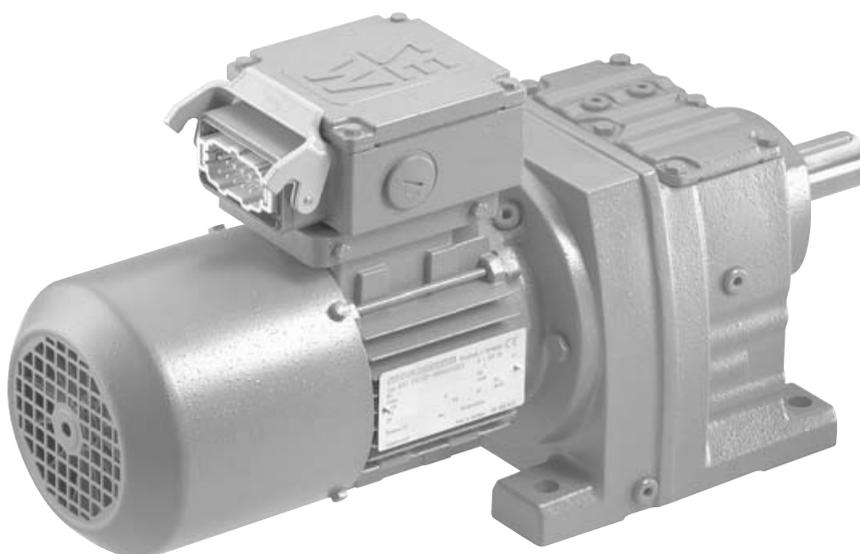


Рис. 53. Асинхронный двигатель со штекерным разъемом ASK1

51277AXX

Функциональное описание

Все ECOFAST®-совместимые асинхронные двигатели SEW-EURODRIVE оснащаются штекерным разъемом ASK1. Штекерный разъем ASK1 состоит из:

- штыревой части разъема HAN10ES, одного фиксатора Easy-Lock и экранирующего корпуса.
- Предусмотрен монтаж опорной рамки (опция) для крепления коммутационного или управляющего устройства.



Порядок выбора асинхронных двигателей

ECOFAST®-совместимые асинхронные двигатели DT/DV..ASK1

Возможные комбинации

Почти все комбинации двигателей и редукторов по каталогу "Мотор-редукторы" могут выпускаться в исполнении по стандарту ECOFAST®. Действительны следующие ограничения:

- типоразмер двигателя – от DT71 до DV132S;
- напряжение двигателя – только 230/400 В, 50 Гц;
- только односкоростные двигатели;
- тормоз (опция): напряжение в цепи тормоза – только 400 В_~;
- термодатчик (опция): только TF;
- блок управления тормозом (опция): только BGE, BG или BUR;
- температурный класс изоляции – только "В" или "F".

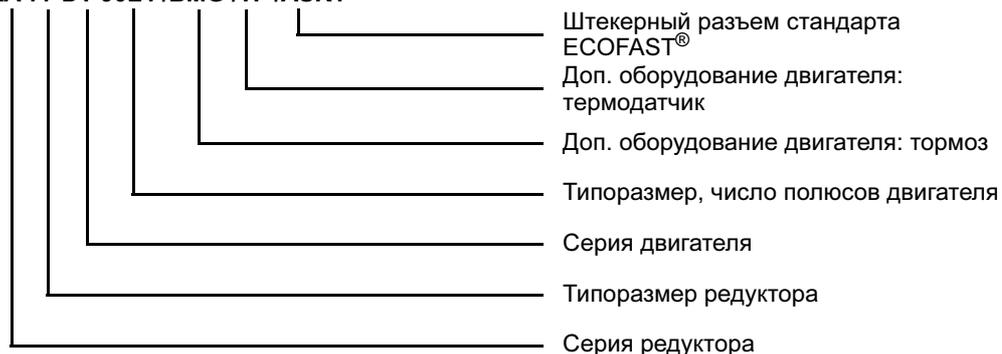
Пример условного обозначения

SEW-EURODRIVE		Bruchsa l / Germany	CE
Тип	KA77 DT90 L4 /BMG /TF /ASK1	3~	IEC 34
Nr.	01.3001234568.0001.00	IM	B3
KW	1,5 S1	cos φ	0,78
○50Hz	V 220-240 Δ /380-415	△	A 6,2/3,55
○60Hz	V 240-266 Δ /415-460	△	A 5,6/3,25
r/min	1410/1710	IP	54 KI F
Bremse	V 400AC	Nm	20 Gleichrichter BG 1.5
kg	74 Ma 595	Nm	i 58,34 :1
Schmierstoff		Made in Germany 184103 3.16	

51280AXX

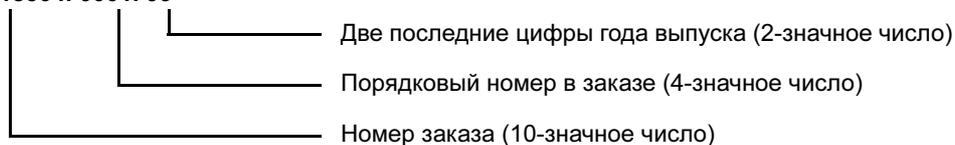
Рис. 54. Пример заводской таблички асинхронного двигателя со штекерным разъемом ASK1

KA 77 DT 90L4 /BMG /TF /ASK1



Заводской номер (пример):

3009818304. 0001. 99

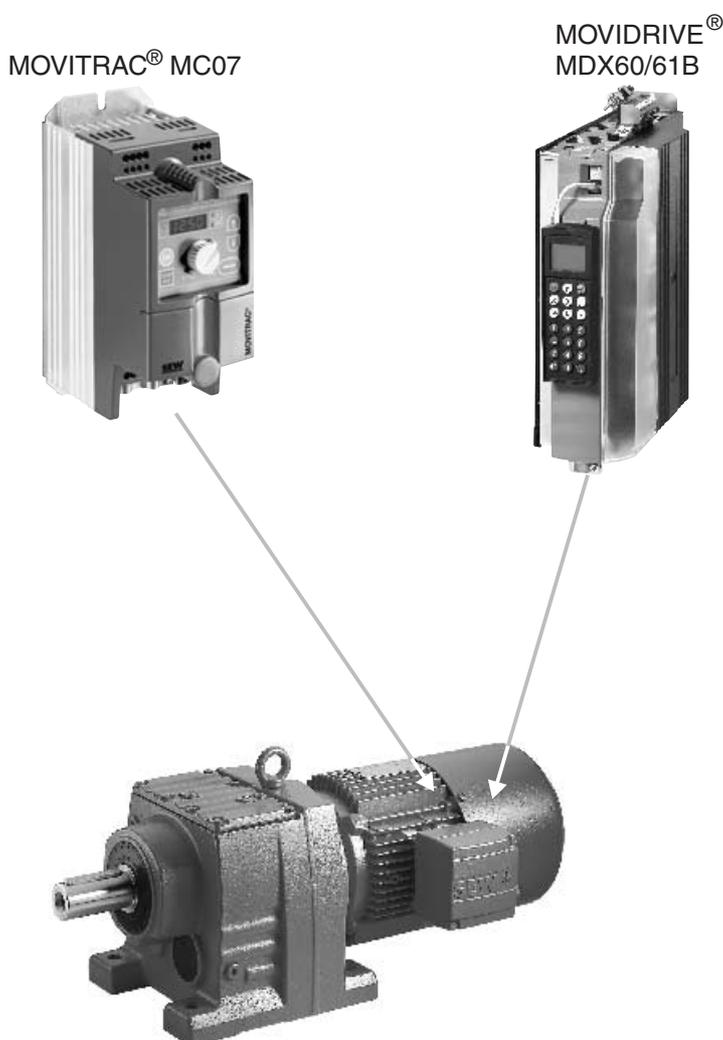




13.23 Эксплуатация с преобразователем SEW

Для создания приводов с электронным управлением имеется широкий спектр преобразователей SEW-EURODRIVE. Компания предлагает преобразователи следующих серий:

- **MOVITRAC® MC07:** компактный и недорогой преобразователь частоты для диапазона мощности 0,37...45 кВт. Работа от одно- или трехфазной сети на 230 В_~ и от трехфазной сети на 400...500 В_~.
- **MOVIDRIVE® MDX60/61B:** мощный приводной преобразователь для динамических приводов в диапазоне мощности 0,55...160 кВт. Широкая сфера применения благодаря различному дополнительному оборудованию расширения технологических и коммуникационных возможностей. Работа от трехфазной сети на 230 В_~ и 400...500 В_~.



06609AXX

Рис. 55. Семейство преобразователей SEW для асинхронных двигателей



Технические характеристики

Ниже представлены наиболее важные технические характеристики для преобразователей различных серий. Эти характеристики можно использовать при выборе преобразователя для конкретных условий применения.

Технические характеристики	MOVITRAC® MC07	MOVIDRIVE® MDX60/61B
Диапазон напряжения	1 × 200...240 В _~ 3 × 200...240 В _~ 3 × 380...500 В _~	3 × 200...240 В _~ (ограниченный диапазон мощности) 3 × 380...500 В _~
Диапазон мощности	0,37...45 кВт	0,55...160 кВт
Перегрузочная способность	150 % I _N ¹ в кратковременном и 125 % I _N в продолжительном режиме без перегрузки	
Возможность работы в 4-квadrантном режиме	Да, в стандартном исполнении со встроенным тормозным прерывателем.	
Встроенный сетевой фильтр	Да, защита по классу А или В.	Для типоразмеров 0, 1 и 2 защита по классу А.
Вход TF	Да	
Алгоритм управления	Управление по характеристике U/f или управление потокосцеплением ротора по вектору напряжения (VFC).	Управление потокосцеплением ротора по вектору напряжения (VFC); при наличии обратной связи – регулирование частоты вращения и управление потокосцеплением ротора по вектору тока (CFC).
Обратная связь по частоте вращения	Нет	Опция
Интегрированная система управления позиционированием и циклом работы	Нет	Стандартная функция
Последовательные порты	Системная шина (SBus) и RS-485	Системная шина (SBus) и RS-485, RS-232 в качестве опции
Сетевые интерфейсные модули	Нет	PROFIBUS-DP, INTERBUS, CAN, DeviceNet (опции)
Технологическое дополнительное оборудование	Нет	Устройство расширения входов-выходов, устройство синхронного управления, устройство сопряжения с датчиками абсолютного отсчета.
Безопасный останов	Нет	Да, устройство синхронного управления, устройство сопряжения с датчиками абсолютного отсчета.
Сертификация	UL- и cUL-сертификация	

¹ Только для MOVIDRIVE® MDX60/61B; Для преобразователей типоразмера 0 (0005 ... 0014) кратковременная перегрузочная способность = 200 % I_N.



Выбор преобразователя

Множество различных способов применения привода можно разделить на пять категорий. Эти пять категорий перечислены ниже с рекомендацией соответствующих преобразователей. В основе такого распределения – заданный диапазон регулирования и необходимый для него алгоритм управления.



1. Приводы с постоянной нагрузкой и нагрузкой, зависящей от частоты вращения, например приводы ленточных конвейеров.
 - Незначительные требования к диапазону регулирования.
 - MOVITRAC® 07
 - MOVIDRIVE® MDX60/61B
 - Высокие требования к диапазону регулирования (двигатель с датчиком).
 - MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B



2. Динамическая нагрузка, например, транспортные устройства; кратковременные повышения вращающего момента (при ускорении) с последующей малой нагрузкой.
 - Незначительные требования к диапазону регулирования.
 - MOVITRAC® 07
 - MOVIDRIVE® MDX60/61B
 - Высокие требования к диапазону регулирования (двигатель с датчиком).
 - MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B
 - Необходимость высокой динамики (двигатель с датчиком, предпочтительно с sin/cos-датчиком).
 - MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B



3. Статическая нагрузка, например, подъемные устройства; в основном, равномерная высокая статическая нагрузка с пиками перегрузки.
 - Незначительные требования к диапазону регулирования.
 - MOVITRAC® 07
 - MOVIDRIVE® MDX60/61B
 - Высокие требования к диапазону регулирования (двигатель с датчиком).
 - MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B



4. Нагрузка, обратно пропорциональная частоте вращения, например, приводы намоточных устройств и лебедок.
 - Регулирование вращающего момента (двигатель с датчиком, предпочтительно с sin/cos-датчиком).
 - MOVIDRIVE® MDX61B с опцией DEH11B



5. Квадратичная нагрузка, например, вентиляторы и насосы.
 - Малая нагрузка при низкой частоте вращения без пиков нагрузки, 125%-я степень использования ($I_D = 125 \% I_N$).
 - MOVITRAC® 07
 - MOVIDRIVE® MDX60/61B



- Прочие критерии выбора:**
- диапазон мощности;
 - способы передачи данных (последовательные интерфейсы, сеть);
 - способы расширения (например, для работы в режиме синхронного управления);
 - функции программируемого контроллера (IPOS^{plus}®, прикладные программные модули).
- Дополнительная документация**
- За подробной информацией, и особенно, за дальнейшими инструкциями по проектированию приводных систем с конкретными преобразователями обращайтесь к руководствам и каталогам по приводам с электронным управлением. На сайте компании SEW-EURODRIVE (<http://www.sew-eurodrive.com>) представлен широкий выбор документации в формате PDF на разных языках.
- Электронный каталог ЕКАТ**
- Новый электронный каталог ЕКАТ компании SEW-EURODRIVE обеспечивает удобный и быстрый выбор компонентов привода. Нужно лишь ввести данные привода с помощью меню, и каталог выдаст необходимые результаты. Разумеется, в нем предусмотрен и выбор необходимого преобразователя.
- Документация по электронным компонентам**
- Ниже приведен список прочих документов, представляющих интерес при проектировании. Эти издания можно заказать в компании SEW-EURODRIVE.
- Системное руководство MOVITRAC® 07
 - Системное руководство MOVIDRIVE® MDX60/61B
- Выбор двигателя**
- При выборе двигателя учитывайте тепловое ограничение вращающего момента. В главе 14.3 показаны предельные механические характеристики 4-полюсных асинхронных двигателей серии DR, DT и DV. По этим предельным характеристикам можно определить допустимый вращающий момент с учетом тепловой нагрузки.