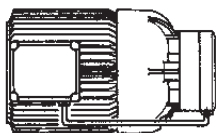


16



Страницы

Навесное оборудование двигателей

727-752

Тормоза

Система датчиков

Инкрементальный энкодер

Абсолютный энкодер

Модульная система двигателей

Описание принципа действия

Нажимные пружины через подвижный в осевом направлении диск якоря прижимают соединенный путем кинематического замыкания с валом ротора тормозной диск к фрикционной пластине или подшпниковому щиту. Создается момент торможения.

Под воздействием постоянного напряжения, прикладываемого к обмотке возбуждения в корпусе с магнитными полюсами, возникает сила притяжения электромагнита, под воздействием которой диск якоря, преодолевая усилие пружин, притягивается к корпусу. Тормозной диск освобождается и тормоз отпускается.

В зависимости от вида применения, по принципу действия различают стопорные и рабочие тормозы.

Стояночный тормоз ES.. / ZSX..

Тормоз, который в стандартном режиме эксплуатации не реализует работу силы трения, а предназначен только для удержания в установленном положении, однако в аварийном случае может выполнять и функцию торможения.

Рабочий тормоз ESX.. / ZS..

Тормоз, который в стандартном режиме эксплуатации реализует работу силы трения, т. е. выполняет функцию затормаживания. При использовании рабочего тормоза в качестве остановочного необходимо учитывать возможность изменения момента торможения в пределах до -30% (нового).

Описание пружинного тормоза типа ES(X)

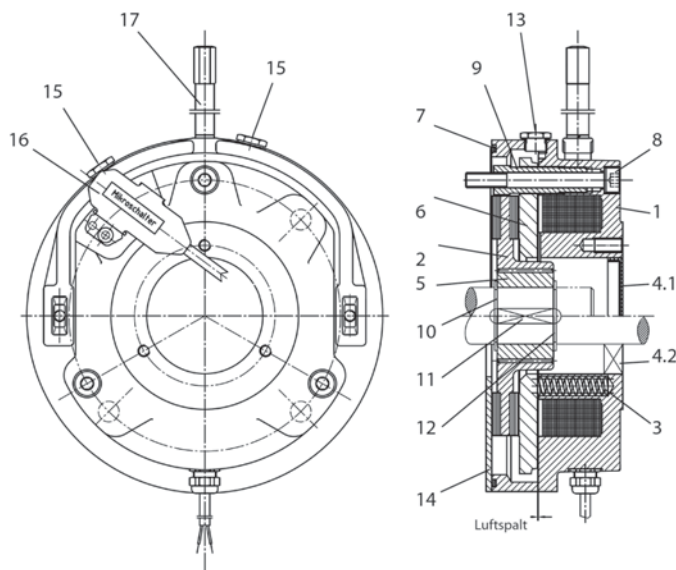


Рисунок 1. Устройство тормоза ES(X)

Варианты исполнения

- с устройством ручного отпускания тормоза, без фиксатора или с фиксатором;
- с микровыключателем для контроля работы или износа.

Устройство

- | | |
|-----|--|
| 1 | Корпус с магнитными полюсами |
| 2 | Тормозной диск |
| 3 | Нажимная пружина |
| 4.1 | Крышка в случае тормоза закрытого типа |
| 4.2 | Манжетное уплотнение в случае сквозного вала |
| 5 | Поводок |
| 6 | Диск якоря |
| 7 | Уплотнительное кольцо |
| 8 | Болт крепления с медной шайбой |
| 9 | Полый винт |
| 10 | Стопорное кольцо |
| 11 | Призматическая шпонка |
| 12 | Стопорное кольцо |
| 13 | Резьбовая заглушка для контроля имеющегося воздушного зазора |
| 14 | Фрикционная пластина — только у двигателей типоразмера D..08 и D..09 |
| 15 | Резьбовая заглушка для контроля регулировки микровыключателя |
| 16 | Датчик состояния (по заказу) |
| 17 | Устройство ручного отпускания тормоза (по заказу) |

Описание

пружинного тормоза типа ZS(X)

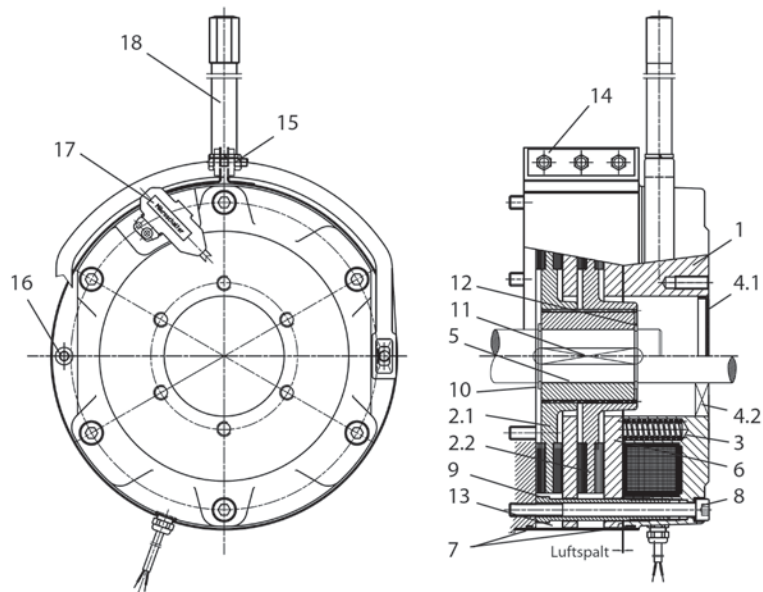


Рисунок 2. Устройство тормоза ZS(X)

Варианты исполнения

- с устройством ручного отпускания тормоза, без фиксатора или с фиксатором;
- с микровыключателем для контроля работы или износа.

Устройство

1	Корпус с магнитными полюсами
2	Тормозной диск 2.1 и 2.2
3	Нажимная пружина
4.1	Крышка
4.2	Манжетное уплотнение в случае сквозного вала
5	Поводок
6	Диск якоря
7	Уплотнительные кольца
8	Болт крепления с медной шайбой
9	Польный винт
10	Стопорное кольцо
11	Призматическая шпонка
12	Стопорное кольцо
13	Крышка
14	Болты крепления
15	Пластина
16	Монтажный болт / монтажное приспособление
17	Датчик состояния (по заказу)
18	Устройство ручного отпускания тормоза (по заказу)

Конструктивное исполнение тормоза

Рабочий тормоз слишком малого размера имеет повышенный износ и меньший срок службы, тормоз слишком большого размера может оказывать чрезмерно высокую нагрузку на механические передаточные элементы привода.

Если специфические данные об условиях эксплуатации неизвестны, то для установок с горизонтальным приводом рекомендуется выбирать момент торможения с коэффициентом надежности $K = 1,0 \dots 1,5$ от номинального вращающего момента двигателя. В случае торможения выбега момент торможения следует выбирать равным не менее 80% от номинального момента привода.

Номинальный момент:

$$M_{\text{Berf}} = \frac{P \times 9550}{n_2} \times K$$

M_{Berf}	момент торможения	[Н·м]
P	мощность двигателя	[кВт]
n	номинальная частота вращения вала ротора	[об/мин]

В режиме поднимания грузов, по соображениям безопасности, в качестве момента торможения всегда следует выбирать двойное значение номинального вращающего момента двигателя.

Если момент инерции масс, частота вращения и допустимое время замедления машины известны, то момент торможения можно рассчитать следующим образом.

Внешние моменты инерции масс

Если замедляемые тормозом массы вращаются с частотой, отличной от частоты вращения вала ротора, то момент инерции масс (J_{ext}) на валу ротора необходимо уменьшить.

$$J_{\text{ext}'} = \frac{J_{\text{ext}1} \times n_1^2 + J_{\text{ext}2} \times n_2^2 + \dots + J_{\text{ext}n} \times n_n^2}{i^2}$$

или внешний момент инерции масс на валу ротора, уменьшенный с помощью передаточного отношения редуктора.

$$J_{\text{ext}'} = \frac{J_{\text{ext}}}{i^2}$$

J_{ext}	общий внешний момент инерции масс [кг·м ²]
$J_{\text{ext}'}$	общий внешний момент инерции масс относительно вала ротора электродвигателя [кг·м ²]
$J_{\text{ext}1,2,\dots}$	отдельные внешние моменты инерции масс [кг·м ²]
i	передаточное число редуктора
n	частота вращения вала ротора электродвигателя
$n_{1,2,\dots}$	частоты вращения отдельных моментов инерции масс [об/мин]

Момент нагрузки при статической нагрузке

$$M_L = F \times r$$

M_L	момент нагрузки [Н·м]
F	сила [Н]
r	плечо силы [м]

Момент торможения при динамической нагрузке

Исключительно динамическая нагрузка имеет место в том случае, когда требуется замедлить маховики, валики и пр., а статический момент нагрузки пренебрежимо мал.

$$M_a = \frac{J_{\text{ges}} \times n_a}{9,55 \times (t_a - t_A)} = \frac{(J_{\text{ext}'} + J_{\text{rot}} + J_{\text{Br}}) \times n_a}{9,55 \times (t_a - t_A)}$$

J_{Be}	момент инерции тормоза [кг·м ²]
J_{rot}	момент инерции вала ротора электродвигателя [кг·м ²]
M_a	замедляющий момент [Н·м]
n_a	частота вращения, начиная с которой инициируется замедление [об/мин]
t_a	общее время замедления (с момента отключения до полной остановки привода) [с]
t_A	время срабатывания тормоза при торможении (соответствует t_{AC} или t_{DC} в таблицах техн. данных) [с]

Динамическая и статическая нагрузка

В большинстве случаев применения к статическому моменту нагрузки добавляется динамическая нагрузка.

$$M_{\text{Berf}} = (M_a \pm M_L) \times K \quad \text{причем} \quad M_{\text{Berf}} \leq M_{\text{Br}} \quad \text{должно выполняться.}$$

M_L затормаживающий (+) или приводящий (-) момент нагрузки [Н·м]

Работа включения при каждом торможении

Кинетическая энергия движущихся масс путем трения преобразуется в тепло. Она равна

$$W = \frac{J_{\text{ges}} \times n^2}{182,5} = \frac{(J_{\text{ext}'} + J_{\text{rot}} + J_{\text{Br}}) \times n_a^2}{182,5} \quad \text{причем} \quad W \leq W_{\text{max}} \quad \text{должно выполняться.}$$

W	работа включения при каждом торможении [Дж]
M_{max}	максимально допустимая работа силы трения на каждое торможение (см. таблицу тормозов)

Допустимая по температуре работа включения для рабочего тормоза

При равномерной последовательности торможений, т. е. при определенной средней частоте включения тормоза в течение часа, нагрев увеличивается до состояния равновесия между количеством производимого и отводимого тепла. Допустимая температура, с учетом температуры окружающей среды, должна лежать в пределах, не допускающих термической перегрузки как обмотки, так и фрикционной накладки.

Торможение выбега:

$$W_z = W \times Z \leq W_{th}$$

W_{th} максимально допустимая работа силы трения за час

W_z работа силы трения при Z переключениях

Z количество торможений за час

Режим подъема груза:

В режиме опускания приводной электродвигатель работает как генератор и благодаря своему тормозному действию обеспечивает равномерное опускание. Если не учитывать потери при передаче момента, то при полной нагрузке привод должен тормозить с номинальным моментом торможения. Если бы после отключения привода работал механический тормоз, момент торможения которого был бы равен номинальному моменту, то опускание продолжалось бы без замедления. Таким образом, для замедления до полной остановки требуется дополнительный момент торможения. У тормоза с моментом торможения, равным 200% от номинального значения, момент, равный примерно 100%, расходуется «статически», а остальной момент «динамически» используется для замедления.

Если в режиме опускания (хода вниз) часть момента торможения используется для груза статически, то время проскальзывания тормоза и, таким образом, термическая нагрузка выше.

В таком случае действительно

$$W_H = \frac{M_{Br}}{M_{Br} - M_L} \times W_z$$

W_H работа силы трения в режиме поднимания груза за час

M_{Br} момент торможения тормоза

Срок службы тормоза

В результате работы силы трения при торможении тормозной диск изнашивается, что приводит к увеличению рабочего воздушного зазора. В случае превышения определенного максимально допустимого воздушного зазора магнитное поле уменьшается настолько, что силы притяжения электромагнитов больше недостаточно для отпуска тормоза. Для восстановления первоначального воздушного зазора, в зависимости от типа конструкции, требуется подрегулировать воздушный зазор или заменить тормозной диск.

Максимальное число торможений до технического обслуживания можно рассчитать следующим образом:

$$Z_L = \frac{W_L}{W}$$

Z_L Число торможений до образования предельно допустимого воздушного зазора

W_L Максимально допустимая работа силы трения до технического обслуживания, т. е. замены тормозного диска или регулировки воздушного зазора. Регулировка воздушного зазора возможна только у тормозов типа ZSX..

Время замедления

Чистое время торможения от начала механического торможения до полной остановки определяется замедлением при торможении.

В первую очередь в режиме подъема, но также и во всех остальных режимах следует проверять, поддерживает ли момент нагрузки торможение, или противодействует ему.

Тем самым, время замедления рассчитывается следующим образом:

$$t_a = \frac{J_{ges} \times n_a}{9,55 \times (M_{Br} \pm M_L)}$$

Электрические подключения

Общие сведения

Существует два возможных варианта обеспечения питания электромагнитов постоянного тока:

1. От внешнего источника питания, например от существующей сети постоянного тока, или с помощью выпрямителя в распределительном шкафу.
2. С помощью выпрямителя, встроенного в клеммную коробку электродвигателя или тормоза. При этом питание выпрямителя может осуществляться или непосредственно от клеммника двигателя, или от сети.

Однако в следующих случаях подключать выпрямитель к клеммнику двигателя запрещается:

- при использовании двигателей с переключением полюсов и двигателей, работающих в широком диапазоне питающих напряжений;
- при эксплуатации с преобразователем частоты;
- прочие исполнения, у которых напряжение питания двигателя не постоянное, например: эксплуатация с приборами со схемой плавного пуска, пусковыми трансформаторами, ...

Отпускание тормоза

Когда к катушке возбуждения подводится номинальное напряжение, возникает ток катушки и, таким образом, магнитное поле по экспоненциальной функции. Только когда ток достигнет определенного значения (I_{Lift}), усилие пружин преодолевается, и тормоз начинает отпускаться.

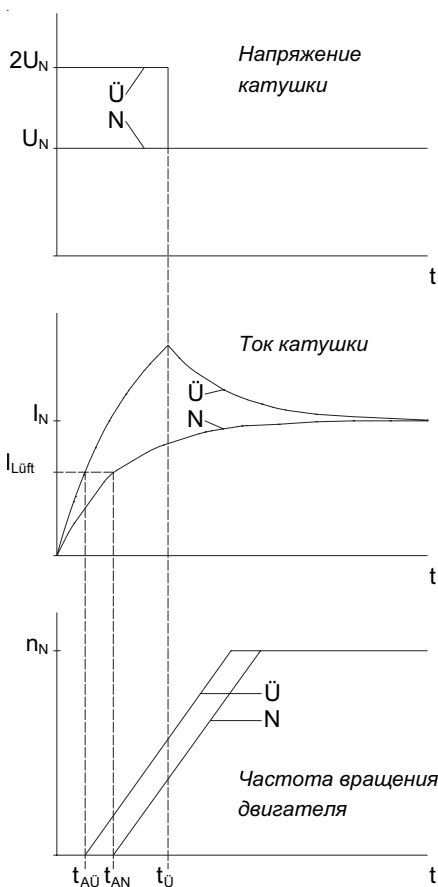


Рисунок 3.

Принципиальные кривые напряжения катушки, тока катушки и частоты вращения двигателя при нормальном возбуждении (N) и перевозбуждении (Ü).

$t_Ü$: время перевозбуждения; t_{AN} , $t_{AÜ}$: время срабатывания при нормальном возбуждении и перевозбуждении.

В течение времени срабатывания t_A возможны два различных случая, при условии, что питание двигателя и тормоза осуществляется одновременно:

- Двигатель блокируется — условие: $M_A < M_L + M_{Br}$
Двигатель проводит начальный пусковой ток и вследствие этого испытывает дополнительную термическую нагрузку.
Этот случай отображен на рисунке 3.
- Тормоз срывается — условие: $M_A > M_L + M_{Br}$
Тормоз подвергается термической нагрузке и при запуске, и поэтому изнашивается быстрее.

M_A : начальный пусковой момент двигателя, M_L : момент нагрузки, M_{Br} : момент торможения

Таким образом, в обоих случаях двигатель и тормоз подвергаются дополнительной нагрузке. По мере увеличения размера тормоза время срабатывания проявляется все больше. Поэтому сокращать время срабатывания рекомендуется в первую очередь для тормозов среднего и большого размера, а также при высокой частоте включения. Относительно простым способом сокращения времени срабатывания электрическим путем может быть принцип «перевозбуждения». При этом катушка при включении на непродолжительное время запитывается напряжением, вдвое выше номинального.

Благодаря связанному с этим более резкому увеличению тока, по сравнению с «нормальным возбуждением» время срабатывания уменьшается примерно наполовину. Эта функция перевозбуждения реализована в отдельном вспомогательном выпрямителе типа MSG.

По мере увеличения воздушного зазора ток, создающий электромагнитное поле для отпускания тормоза, увеличивается и, тем самым, увеличивается время срабатывания. Как только ток, необходимый для создания требуемой силы притяжения при соответствующем воздушном зазоре, превысит номинальный ток катушки, при нормальном возбуждении тормоз больше не отпускается, и предельно допустимый износ тормозного диска достигнут.

Торможение

После отключения питания катушки момент торможения начинает действовать спустя некоторое время. Вначале энергия магнитного поля должна уменьшиться настолько, чтобы усилие пружин могло преодолеть силу притяжения электромагнита. Это происходит при силе тока удержания I_{Halte} , которая значительно ниже силы тока, необходимого для отпускания тормоза при соответствующем воздушном зазоре. В зависимости от схемного исполнения достигается различное время срабатывания.

Отключение переменного тока питания стандартного выпрямителя SG

- a) Питание выпрямителя от клеммника электродвигателя (рисунок 4, кривая 1)
Время срабатывания t_{A1} : очень продолжительное

Причина. После отключения напряжения питания двигателя, вследствие остаточной магнитной индукции двигателя наводится медленно затухающее напряжение, которое продолжает питать выпрямитель и, таким образом, по-прежнему питать тормоз. Кроме того, магнитная энергия катушки тормоза относительно медленно гасится контуром холостого хода выпрямителя.

- b) Отдельная цепь питания выпрямителя (рисунок 4, кривая 2)
Время срабатывания t_{A2} : продолжительное

Причина. После отключения напряжения питания выпрямителя магнитная энергия катушки тормоза относительно медленно гасится контуром холостого хода выпрямителя.

При размыкании цепи на стороне переменного тока в катушке возбуждения не возникает никаких сколько-нибудь заметных скачков напряжения при отключении.

Размыкание цепи постоянного тока катушки возбуждения (рисунок 4, кривая 3)

а) С помощью механического выключателя
 - при независимом питании от цепи управления постоянного тока, или
 - на коммутационных контактах постоянного тока (A2, A3) стандартного выпрямителя SG
 Время срабатывания t_{A3} : очень малое

Причина. Магнитная энергия катушки тормоза очень быстро гасится электрической дугой, возникающей на выключателе.

б) Электронным путем

С помощью специального вспомогательного выпрямителя типа ESG или MSG
 Время срабатывания t_{A3} : малое

Причина. Магнитная энергия катушки тормоза быстро гасится с помощью встроенного в выпрямитель варистора.

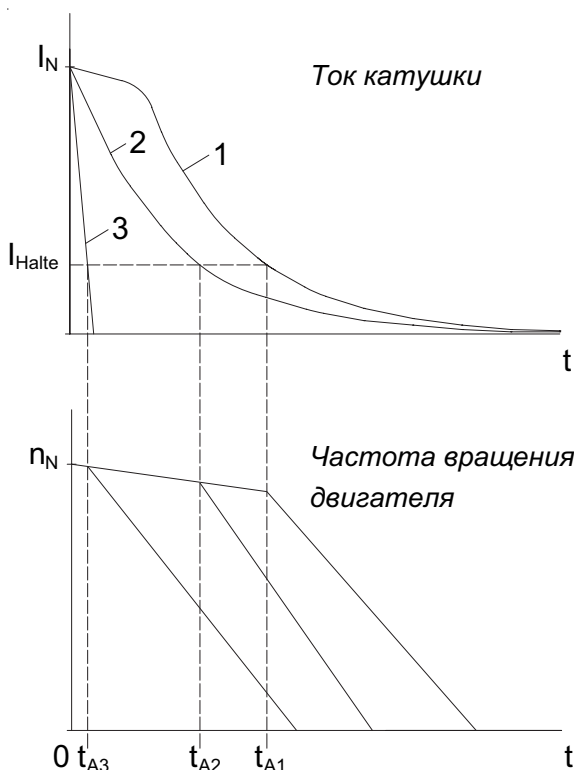


Рисунок 4. Принципиальные кривые тока катушки и частоты вращения двигателя после отключения питания со стороны цепи переменного (1, 2) и постоянного (3) тока.

При разрыве цепи питания на стороне постоянного тока катушка возбуждения наводит пики напряжения u_q , высота которых определяется следующим отношением индуктивности L катушки и скорости отключения di/dt :

$$u_q = L \cdot \frac{di}{dt}$$

Определяемая характером витков катушки индуктивность L увеличивается по мере увеличения номинального напряжения катушки. Поэтому в случае высоких напряжений катушки скачки напряжения при отключении могут стать опасно высокими. По этой причине все тормозы для напряжений выше 24 В подключаются с помощью варистора.

Варистор служит только для защиты катушки возбуждения, а не в качестве защиты сопряженных электронных узлов и деталей, или устройств, от электромагнитных помех. По запросу и тормозы для напряжений, меньших или равных 24 В, тоже могут исполняться с варисторами.

Если цепь на стороне постоянного тока размыкается механическим выключателем, то возникающая электрическая дуга вызывает сильное обгорание рабочих контактов. По этой причине в таких случаях разрешается использовать только специальные контакторы постоянного тока или адаптированные контакторы переменного тока с контактами категории применения AC3 согласно стандарту EN 60947-4-1.

Навесное оборудование двигателей

Тормоза

Технические данные остановочных тормозов с возможностью аварийной остановки.

Указанные здесь значения максимально допустимой работы силы трения не действуют для двигателей с тормозом, предназначенных для эксплуатации во взрывоопасных зонах. См. отдельные данные в соответствующей документации по взрывозащищенным приводам.

Тип	M_{Br}	W_{max}	W_{th}	W_L	t_A	t_{AC}	t_{DC}	P_{el}	J
	[Нм]	[10 ³ J]	[10 ³ J]	[10 ⁶ J]	[ms]	[ms]	[ms]		
E003B9	3	1,5	-	-	35	150	15	20	0,01
E003B7	2,2	1,8	-	-	28	210	20		
E003B4	1,5	2,1	-	-	21	275	30		
E004B9	5	2,5	-	-	37	125	15	30	0,017
E004B8	4	3	-	-	30	160	18		
E004B6	2,8	3,6	-	-	23	230	26		
E004B4	2	4,1	-	-	18	290	37		
E004B2	1,4	4,8	-	-	15	340	47		
ES010AX	15*	3	-	-	110	-	30		
ES010A9	10	3	-	-	60	100	15	35	0,045
ES010A8	8	3	-	-	55	150	20		
ES010A5	5	3	-	-	45	220	20		
ES010A4	4	3	-	-	30	250	20		
ES010A2	2,5	3	-	-	25	350	25		
ES027AX	32*	2,5	-	-	80	-	30		
ES027A9	27	2,5	-	-	120	100	15	50	0,172
ES027A7	20	2,5	-	-	100	130	20		
ES027A6	16	2,5	-	-	80	170	25		
ES040A9	40	3,5	-	-	100	100	20		
ES040A8	34	3,5	-	-	80	200	25	65	0,45
ES040A7	27	3,5	-	-	70	250	30		
ES070AX	90*	3,5	-	-	120	-	40		
ES070A9	70	3,5	-	-	120	150	18	85	0,86
ES070A8	63	3,5	-	-	120	200	20		
ES070A7	50	3,5	-	-	90	220	25		
ES125A9	125	4,5	-	-	170	220	25		
ES125A8	105	4,5	-	-	150	320	28	105	1,22
ES125A7	85	4,5	-	-	135	350	30		
ES125A6	70	4,5	-	-	120	440	35		
ES125A5	57	4,5	-	-	100	600	40		
ES125A3	42	4,5	-	-	90	700	45		
ES200A9	200	8	-	-	400	150	22		
ES200A8	150	8	-	-	280	250	35	105	2,85
ES200A7	140	8	-	-	200	320	35		
ES250AX	350*	9	-	-	180	-	70		
ES250A9	250	9	-	-	300	500	45	135	6,65
ES250A8	200	9	-	-	200	960	60		
ES250A6	150	9	-	-	160	1100	60		
ES250A5	125	9	-	-	150	1500	90		
ES250A4	105	9	-	-	130	1800	110		
ZS300A9	300	8	-	-	280	220	35		
ZS300A8	250	8	-	-	210	380	45		
ZS500A9	500	9	-	-	320	320	50		
ZS500A8	400	9	-	-	260	600	60	100	13,3

*допускается только с вспомогательным выпрямителем MSG, поскольку требуется перевозбуждение

Допустимое отклонение момента торможения: -10 / +30 %

Данные для W_{th} и W_L отсутствуют, поскольку в случае остановочных тормозов при надлежащей эксплуатации работа силы трения отсутствует или незначительная.

Для помеченных символом * моментов торможения, которые допустимы только с выпрямителями MSG, значения для t_A и t_{DC} действительны именно для эксплуатации с выпрямителем MSG, т. е. t_A при перевозбуждении, а t_{DC} при размыкании цепи на стороне постоянного тока электронным способом.

В зависимости от температуры эксплуатации и вследствие допусков изготовления, фактическое время срабатывания может отличаться от приведенных здесь ориентировочных значений.

Технические данные рабочих тормозов

Указанные здесь значения максимально допустимой работы силы трения не действуют для двигателей с тормозом, предназначенных для эксплуатации во взрывоопасных зонах. См. отдельные данные в соответствующей документации по взрывозащищенным приводам.

Тип	M _{Br} [Нм]	W _{max} [10 ³ J]	W _{th} [10 ³ J]	W _L [10 ⁶ J]		t _A [ms]	t _{AC} [ms]	t _{DC} [ms]	P _{el} [W]	J [10 ⁻³ kgm ²]
				без HL	с HL					
E003B9	3	1,5	36	55	55	35	150	15	20	0,01
E003B7	2,2	1,8	36	90	90	28	210	20		
E003B4	1,5	2,1	36	140	140	21	275	30		
E004B9	5	2,5	60	50	50	37	125	15	30	0,017
E004B8	4	3	60	100	100	30	160	18		
E004B6	2,8	3,6	60	180	180	23	230	26		
E004B4	2	4,1	60	235	235	18	290	37		
E004B2	1,4	4,8	60	310	310	15	340	47		
ESX010AX	15*	3	250	120	120	110	-	30		
ESX010A9	10	3	250	120	120	60	100	15		
ESX010A8	8	3	250	150	150	55	150	20		
ESX010A5	5	3	250	240	240	45	220	20		
ESX010A4	4	3	250	300	240	30	250	20		
ESX010A2	2,5	3	250	390	240	25	350	25		
ESX027AX	27*	10	350	150	150	80	-	30	50	0,172
ESX027A9	22	10	350	150	150	120	100	15		
ESX027A7	16	10	350	300	300	100	130	20		
ESX027A6	13	10	350	350	350	80	170	25		
ESX040A9	32	20	450	420	420	100	100	20	65	0,45
ESX040A8	27	20	450	560	490	80	200	25		
ESX040A7	22	20	450	700	490	70	250	30		
ESX070AX	72*	28	550	700	700	120	-	40		
ESX070A9	58	28	550	500	500	120	150	18		
ESX070A8	50	28	550	800	700	120	200	20		
ESX070A7	40	28	550	1200	700	90	220	25		
ESX125AX	100*	40	700	1900	1900	100	-	70	105	1,22
ESX125A9	85	40	700	1700	1700	150	320	28		
ESX125A8	70	40	700	1900	1700	135	350	30		
ESX125A7	58	40	700	2700	1700	120	440	35		
ESX125A5	45	40	700	3300	1700	100	600	40		
ESX125A3	34	40	700	3300	1700	90	700	45		
ESX200AX	160*	60	850	2000	2000	105	-	70	105	2,85
ESX200A9	120	60	850	1700	1700	280	250	35		
ESX200A8	110	60	850	2600	2600	200	320	35		
ESX250AX	280*	84	1000	2300	2300	180	-	70		
ESX250A9	200	84	1000	2800	2800	300	500	45		
ESX250A8	160	84	1000	6800	5700	200	960	60		
ESX250A6	120	84	1000	8500	5700	160	1100	60		
ESX250A5	100	84	1000	11000	5700	150	1500	90		
ESX250A4	85	84	1000	11000	5700	130	1800	110		
ZSX300A9	250	60	850	1300	1300	280	220	35	75	5,7
ZSX300A8	200	60	850	2000	2000	210	380	45		
ZSX500A9	400	84	1000	2800	2800	320	320	50	100	13,3
ZSX500A8	320	84	1000	4000	4000	260	600	60		

* допускается только с вспомогательным выпрямителем MSG, поскольку требуется перевозбуждение

Допустимое отклонение момента торможения:

E003 / E004: -10 / +30 %

ESX.. / ZSX..: -20 / +30 % в приработанном состоянии. Для нового возможны отклонения до -30 % от указанного значения.

Для помеченных символом * моментов торможения, которые допустимы только с выпрямителями MSG, значения для t_A и t_{DC} действительны именно для эксплуатации с выпрямителем MSG, т. е. t_A при перевозбуждении, а t_{DC} при размыкании цепи на стороне постоянного тока электронным способом.

Для величины W_L указаны ориентировочные значения, которые могут существенно колебаться в зависимости от соответствующего применения. Рекомендуется регулярно контролировать воздушный зазор или толщину тормозных колодок.

В зависимости от температуры эксплуатации, степени износа тормозных колодок и вследствие допусков изготовления фактическое время срабатывания может отличаться от приведенных здесь ориентировочных значений.

Условные обозначения

M_{Br}	Номинальный момент торможения
W_{max}	Максимально допустимая работа силы трения для аварийной остановки для остановочных тормозов
W_{max}	Максимально допустимая работа силы трения на каждое торможение для рабочих тормозов
W_{th}	Максимально допустимая работа силы трения за час
W_L	Максимально допустимая работа силы трения до технического обслуживания, т. е. замены тормозных дисков или регулировки воздушного зазора. Регулировка воздушного зазора возможна только у тормозов типа ZSX..
H_L	Устройство ручного отпускания тормоза
t_A	Время срабатывания при отпускании тормоза при нормальном возбуждении. При перевозбуждении с помощью вспомогательного выпрямителя MSG время срабатывания уменьшается примерно в два раза.
t_{AC}	Время срабатывания для тормозов с отключением на стороне переменного тока, т. е. размыканием цепи питания запитанного отдельно стандартного выпрямителя. При питании выпрямителя от клемм подключения двигателя по причине остаточной магнитной индукции двигателя - в зависимости от размера двигателя и конфигурации обмотки - следует ожидать существенно большего времени срабатывания.
t_{DC}	Время срабатывания тормозов с размыканием цепи на стороне постоянного тока с помощью механического выключателя. При размыкании цепи на стороне постоянного тока электронным способом с помощью вспомогательного выпрямителя типа ESG или MSG время срабатывания примерно в 2-3 раза больше.
P_{el}	Мощность, потребляемая катушкой возбуждения при 20°C. В зависимости от исполнения схемы питания катушки фактическая потребляемая мощность может отличаться от приведенного здесь ориентировочного значения.
J	Момент инерции масс поводка и тормозного диска(-ов)

Подключение

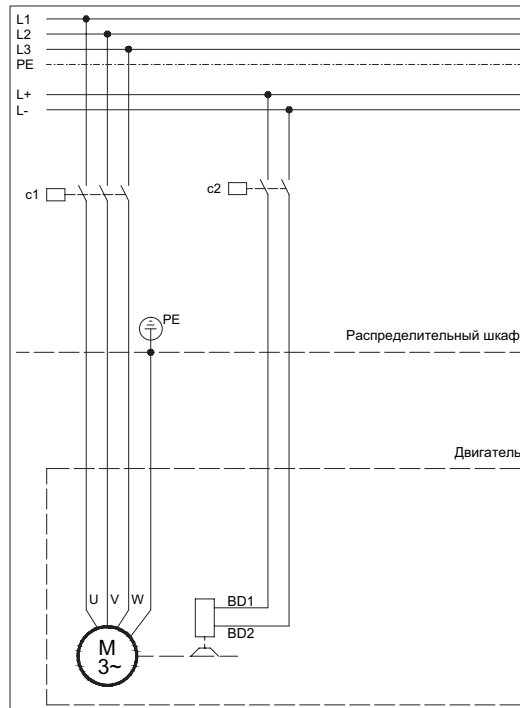
Тормоз подключается к электрической цепи в клеммной коробке двигателя, к клеммам или выпрямителю. Стандартные параметры электропитания:

- 380 ... 420 В 50/60 Гц (напряжение катушки тормоза 180 В постоянного тока)
- 220 ... 230 В 50/60 Гц (напряжение катушки тормоза 105 В постоянного тока)
- 24 В постоянного тока (напряжение катушки тормоза 24 В постоянного тока)

Исполнения для сети питания с другими параметрами поставляются за дополнительную плату.

Подключение к цепи постоянного тока через клеммы (K)

Тормоз должен подключаться к отдельным клеммам в клеммной коробке двигателя или клеммной коробке тормоза непосредственно к цепи постоянного тока. Стандартные напряжения: 180, 105 и 24 В постоянного тока. Поставка тормозов, рассчитанных на другое напряжение, возможна за дополнительную плату.



Навесное оборудование двигателей

Тормоза

Стандартный выпрямитель (S)

Принцип действия

Однополупериодный выпрямитель с контактами для размыкания цепи на стороне постоянного тока.

Напряжение питающей сети U_1

не более 575 В переменного тока +5%

Выходное напряжение

$0,45 * U_1$ В постоянного тока

Максимальный выходной ток

2,5 А, постоянный

Температура окружающей среды

-40 ... +40 °C

Подключение

пружинный зажим с нажимной кнопкой

Поперечное сечение

не более 1,5 мм² без наконечника

подключаемых проводов

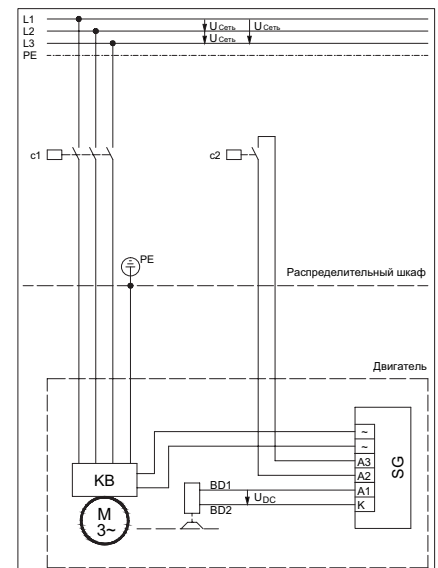
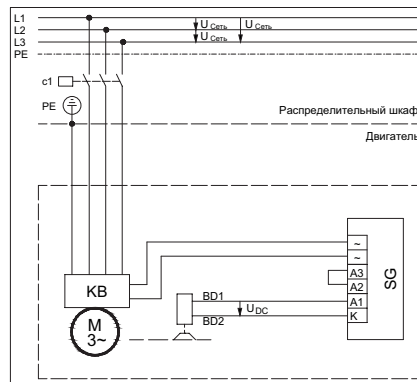
не более 1,5 мм² с наконечником

Допуски к эксплуатации

c-CSA-us

c-UL-us (только в сочетании с мотор-редукторами B2000 и тормозами серии ES(X)/ZS(X))

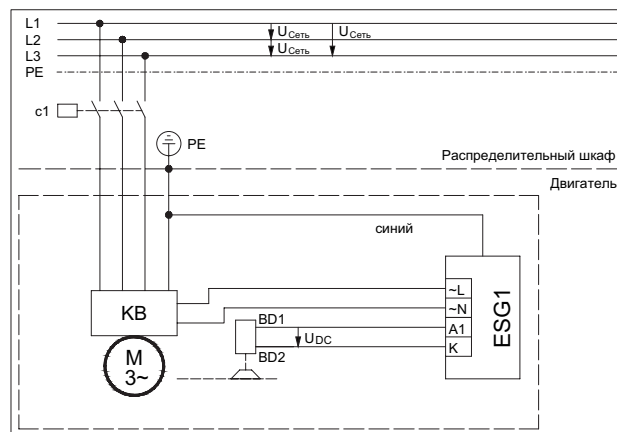
Тормоз подключается к сети переменного тока через стандартный выпрямитель в клеммной коробке двигателя или тормоза. Стандартное напряжение 380 ... 420 В, 50/60 Гц или 220 ... 230 В, 50/60 Гц. Устройства для других значений напряжения вплоть до 575 В, поставляются за дополнительную плату. При использовании стандартного выпрямителя для уменьшения времени срабатывания электрическая цепь постоянного тока может быть прервана с помощью дополнительного контакта. Это приводит к значительному уменьшению времени торможения и пути выбега.



"Питание выпрямителя от клеммника электродвигателя или клеммного блока KB (см. раздел ""Подключение выпрямителя к клеммнику двигателя или клеммному блоку KB"")"

Принцип действия	однополупериодный выпрямитель с электронным размыканием цепи на стороне постоянного тока
Напряжение питающей сети U1	220 - 460 В переменного тока ±5%, 50/60 Гц
Выходное напряжение	0,45 * U1 В постоянного тока
Максимальный выходной ток	1 А, постоянный
Температура окружающей среды	от -20°C до 40°C
Поперечное сечение подключаемых проводов	не более 1,5 мм ²

Такой выпрямитель позволяет произвести электронным способом прерывание электрической цепи торможения со стороны постоянного тока. Для этого не требуется дополнительный кабель к выпрямителю. Время срабатывания тормоза существенно снижается по сравнению с отключением цепи переменного тока. Однако оно больше, чем при прерывании цепи постоянного тока с помощью механического выключателя. Тормоз подключается к сети переменного тока через выпрямитель с быстрым отключением в клеммной коробке двигателя или тормоза. Стандартное напряжение 380 ... 420 В, 50/60 Гц или 220 ... 230 В, 50/60 Гц. Устройства, работающие с другими значениями напряжения вплоть до 460 В, поставляются за дополнительную плату.



"Питание выпрямителя от клеммника электродвигателя или клеммного блока KB (см. раздел ""Подключение выпрямителя к клеммнику двигателя или клеммному блоку KB""")

Навесное оборудование двигателей

Тормоза

Электронный выпрямитель MSG

Принцип действия

MSG 1.5.480I

Однополупериодный выпрямитель с ограниченным по времени перевозбуждением и электронным размыканием цепи на стороне постоянного тока.

Быстрое отключения благодаря отсутствию тока двигателя в одной фазе

Напряжение питающей сети U1

220 - 480 В переменного тока +6/-10%, 50/60 Гц

Выходное напряжение

0,9 * U1 В постоянного тока в момент перевозбуждения
0,45 * U1 В постоянного тока после перевозбуждения

Время перевозбуждения

0,3 с

Максимальный выходной ток

1,5 А, постоянный

Температура окружающей среды

от -20°C до 40°C

Сечение

подсоединяемого провода не более 1,5 мм²

Принцип действия

MSG 1.5.500U

Однополупериодный выпрямитель с ограниченным по времени перевозбуждением и электронным размыканием цепи на стороне постоянного тока.

Быстрое отключения благодаря отсутствию входного напряжения

Напряжение питающей сети U1

220 - 500 В переменного тока ±10%, 50/60 Гц

Выходное напряжение

0,9 * U1 В постоянного тока в момент перевозбуждения
0,45 * U1 В постоянного тока после перевозбуждения

Время перевозбуждения

0,3 с

Максимальный выходной ток

1,5 А, постоянный

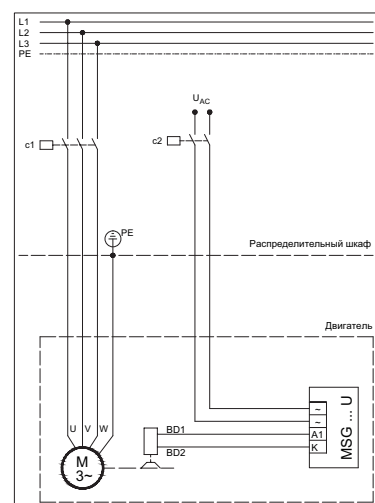
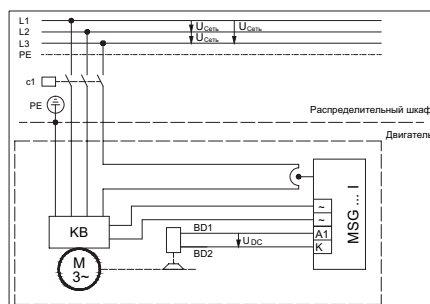
Температура окружающей среды

от -20°C до 40°C

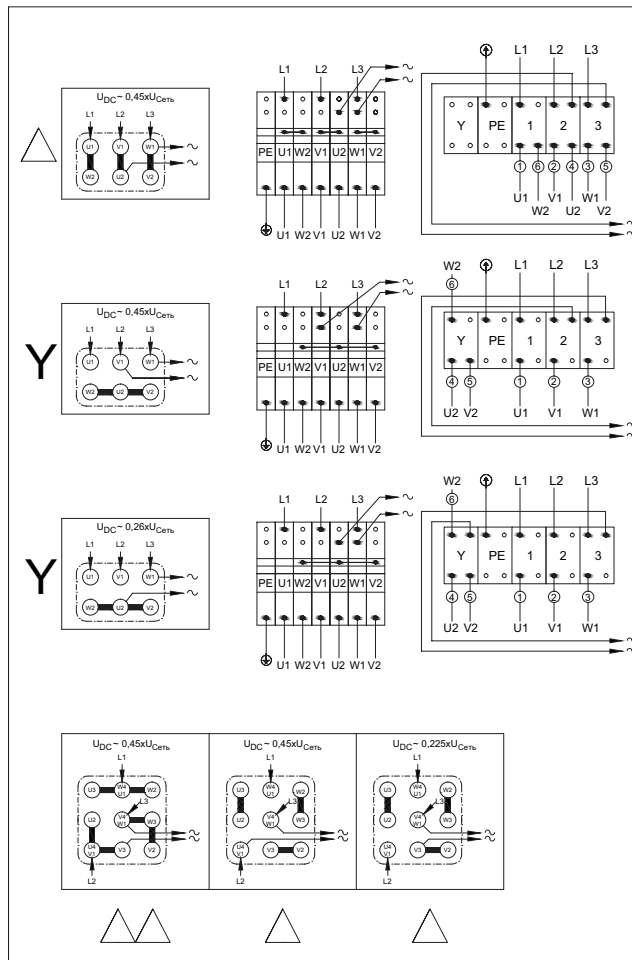
Сечение

подсоединяемого провода не более 1,5 мм²

При большой частоте включений двигателя тормоз с помощью этого выпрямителя можно отпускать быстрее, в результате чего значительно уменьшается тепловая нагрузка на двигатель. Кроме того, прерывание электронным способом электрической цепи тормоза со стороны постоянного тока позволяет существенно уменьшить время срабатывания. В зависимости от конкретного случая используется модель MSG 2.480 U (быстрое отключение при отсутствии напряжения питания) или MSG 2.480 I (быстрое отключение при отсутствии тока двигателя в одной фазе). Напряжение питания 220 ... 480 В переменного тока.



"Подключение выпрямителя к клеммной колодке двигателя или клеммному блоку КВ"



Навесное оборудование двигателей

Тормоза

Подключение тормоза при эксплуатации с преобразователем частоты	При эксплуатации с преобразователем напряжение на клеммнике двигателя зависит от частоты. Для тормозов требуется постоянное значение напряжения, а следовательно отдельное электрическое подключение. Поэтому на заводе тормоза не подключаются к клеммам двигателя.
Подключение тормоза в двигателях с переключением полюсов	При использовании двигателей с переключением числа полюсов для тормоза требуется отдельное электрическое подключение. В таких случаях тормоз на заводе также не подключается к клеммам двигателя.
Ручной отпуск (НА, HN)	На заказ все тормоза могут поставляться с механическим отпуском тормоза. Стандартное исполнение - отпуск тормоза вручную без фиксатора (HN). На заказ все тормоза поставляются также с устройством для ручного отпуска с фиксатором (НА).
Вид защиты	Все тормоза BAUER соответствуют классу защиты IP 65.
Повышенная защита от коррозии	При повышенных требованиях к антикоррозионной устойчивости тормоза поставляются с одной из двух степеней защиты от коррозии: CORO1 (C1): Внешняя окраска двухкомпонентным лаком для защиты от химически агрессивных газов и паров. CORO2 (C2): Внешняя окраска аналогична CORO1. Болты крышки клеммной коробки выполнены из нержавеющей стали. Механические детали тормоза выполнены из коррозионно-стойкого материала.
Знак CE	Мотор-редукторы BAUER с установленным пружинным тормозом имеют знак CE. Тормоза отвечают требованиям: <ul style="list-style-type: none">• Инструкции по машинам (2006/42/EG) Можно затребовать декларацию изготовителя• Инструкции по низковольтному оборудованию (2006/95/EG) Подтверждается знаком CE• Инструкции по электромагнитной совместимости (2004/108/EG) Подтверждается знаком CE Более подробную информацию см. в специальном документе BAUER SD33.
Взрывозащита	Тормоза, используемые во взрывоопасных зонах, должны отвечать особым требованиям. В таких особых случаях следует обратиться с соответствующим запросом.
Стопор обратного хода (RR, RL)	Двигатели типоразмеров от D..09 (1,1 кВт) до D..18 (30 кВт) поставляются со стопором обратного хода. Направление блокировки „справа“ (RR) или „слева“ (RL) необходимо указать при составлении заказа. Направление следует определять, глядя с торцевой стороны рабочего вала или со стороны редуктора V (впереди) с полым валом или двусторонним цельным валом (см. главу 17, габаритный чертеж "Двигатель с блокировкой обратного хода"). При эксплуатации с преобразователем частоты необходимо учитывать, что бесперебойная работа стопора обратного хода обеспечивается только при частоте вращения ротора свыше 670 об/мин. При использовании в коррозионной атмосфере, особенно при установке двигателем вниз, рекомендуется обратиться за консультацией.

Второй конец вала двигателя (ZW, ZV)

На заказ все двигатели могут поставляться со вторым валом двигателя в исполнении ZW (вал с призматической шпонкой) или ZV (вал с четырехгранником).

С помощью этого вала при центральном приводе передается половина номинальной мощности. Допустимая радиальная нагрузка - по запросу. Ограждения не входят в объем поставки (см. главу 17).

Двигатели с тормозом также могут поставляться со вторым, вынесенным за тормоз, концом вала двигателя.

Защитный колпак над крышкой вентилятора (D)

При установке на открытом воздухе в случае сильного или продолжительного воздействия воды, если двигатель обращен вверх, над крышкой вентилятора рекомендуется установить защитный колпак (см. главу 17).

Для двигателей в исполнении Ex, при вертикальной конструкции использование такого защитного колпака является обязательным.

По запросу за дополнительную плату для текстильной промышленности поставляется кожух вентилятора специального исполнения. При этом варианте исполнения предотвращается забивание кожуха вентилятора текстильным волокном или ворсинками.

Независимый вентилятор (FV)

Для специальных случаев применения двигателя, в том числе с тормозом, начиная с типоразмера D08 могут поставляться с установленным внешним вентилятором (габаритный чертеж внешнего вентилятора, см. главу 17).

При использовании стандартных двигателей типоразмеров D..16, D..18 и тормозных двигателей типоразмеров с D..11 по D..18 поставляемые внешние вентиляторы оснащаются штыковым креплением. Стандартный вид защиты - IP66.

Технические характеристики:

Малое разнообразие вариантов напряжения обусловлено концепцией универсального напряжения

Режим работы	Vg	Диаметр вентилятора (мм)	Диапазон напряжения		макс. допустимый ток (А)	"макс. потребляемая мощность" W
			50 Гц	60 Гц		
1 ~ Δ (Δ)	63	118	230-277	230-277	0,12	32
	71	132	230-277	230-277	0,12	33
	80	150	230-277	230-277	0,14	37
	90	169	230-277	230-277	0,29	65
	100	187	230-277	230-277	0,30	75
	112	210	230-277	230-277	0,37	94
	132	250	230-277	230-277	0,60	149
	160-200	300	230-277	---	0,96	236
3 ~ Y	63	118	380-500	380-575	0,06	28
	71	132	380-500	380-575	0,06	29
	80	156	380-500	380-575	0,06	34
	90	169	380-500	380-575	0,19	75
	100	187	380-500	380-575	0,17	94
	112	210	380-500	380-575	0,17	99
	132	250	380-500	380-575	0,25	148
	160-200	300	380-500	380-575	0,54	360
3 ~ Δ	63	118	220-290	220-332	0,10	28
	71	132	220-290	220-332	0,10	28
	80	156	220-290	220-332	0,10	34
	90	169	220-290	220-332	0,33	78
	100	187	220-290	220-332	0,31	87
	112	210	220-290	220-332	0,31	103
	132	250	220-290	220-332	0,45	146
	160-200	300	220-290	220-332	0,91	360

Энкодер (G)

Для особых требований мотор-редукторы BAUER могут поставляться с установленным энкодером - импульсным датчиком скорости. Стандартный энкодер оптимально пригоден для использования со всеми современными преобразователями частоты.

Стандартные энкодеры Bauer начиная с типоразмера двигателя D05 (0,18 кВт) защищены прочной защитной скобой от механического воздействия. (Дополнительный габаритный чертеж: см. главу 17)

Особые характеристики: Стандартный энкодер:

- Прочная опора
- Класс защиты IP66
- Проверка на электромагнитную совместимость
- Защита от включения с неправильной полярностью
- Напряжение питания 8-30 В постоянного тока
- Сигналограмма А, В и N, инвертированные входные и выходные сигналы по выбору
- Выходные сигналы HTL (TTL - по запросу)
- 1024 импульса за один оборот

На заказ поставляется абсолютный энкодер

- Класс защиты: IP66
- Посылок за оборот: 8192 (13 бит)
- Число оборотов: 4096 (12 бит)
- Электронное исполнение: SSI (синхронный последовательный интерфейс)
- Вид выходного кода: код Грея
- Напряжение питания: 11 - 27 В постоянного тока
- Потери (без нагрузки): ≤ 3 Вт
- Выход данных: RS-422 (2-проводной)

Навесное оборудование двигателей

Инкрементальный энкодер

Описание принципа действия



Инкрементальные датчики (импульсные датчики/энкодеры) предназначены для определения положения вала двигателя. Вращательное движение обрабатывается этим датчиком и результат обработки выдается в виде электрического сигнала. Импульсный диск, с определенной периодичностью за один оборот, регистрирует приращение угла поворота. Оптоэлектронное считывающее устройство вырабатывает сигналы и генерирует импульсы, предварительно обработанные триггерными каскадами. Число темных и светлых сегментов на импульсном диске определяет разрешение системы. Таким образом, в случае импульсного генератора, имеющего на диске 1024 штриха, за один оборот вырабатывается последовательность из 1024 импульсов.

В сочетании с преобразователем частоты доступны оптимизированные решения, например такие, как:

- регулирование частоты вращения в широком диапазоне регулирования,
- высокая точность частоты вращения,
- синхронизация,
- позиционирование.

Питающее напряжение:	10-30 В постоянного тока при HTL 5 В постоянного тока при противофазе TTL
Выходной сигнал:	HTL дорожки A, B, N, по заказу TTL
Число импульсов на оборот:	1024, по заказу 512, 2048, ...4096 и другое количество импульсов!
Класс защиты:	IP 65, по заказу IP 67
Температурный диапазон:	от -40°C до +85°C

Электрические параметры

Выходное напряжение	RS 422 (TTL-совместимый)	RS 422 (TTL-совместимый)	Противофазность	Противофазность (7272)
Питающее напряжение:	5 .. 30 В постоянно- го тока	5 В ±5%	10 ... 30 В постоян- ного тока	5 ... 30 В постоянно- го тока
Потребляемый ток (без нагрузки) с инвертированием:	тип. 40 мА / макс. 90 мА	тип. 40 мА макс. 90 мА	тип. 50 мА/ макс. 100 мА	тип. 50 мА макс. 100 мА
Допустимая нагрузка/канал: Частота импульсов:	макс. ±20 мА макс. 300 кГц	макс. ±20 мА макс. 300 кГц	макс. ±20 мА макс. 300 кГц	макс. ±20 мА макс. 300 кГц ³⁾
Уровень сигнала high:	мин. 2,5 В	мин. 2,5 В	мин. UB - 1 В	мин. UB-2,0 В
Уровень сигнала low:	макс. 0,5 В	макс. 0,5 В	макс. 0,5 В	макс. 0,5 В
Длительность фронта импульса t _r :	макс. 200 нс	макс. 200 нс	макс. 1 мкс	макс. 1 мкс
Время спада импульса t _f :	макс. 200 нс	макс. 200 нс	макс. 1 мкс	макс. 1 мкс
Выходы с защитой от короткого замыка- ния ¹⁾	есть ²⁾	есть ²⁾	есть	есть
Защита от повреждения при неправиль- ной полярности подключения:	есть	нет	есть	нет
Соответствует требованиям к маркировке символом CE согласно стандартам EN 61 000-6-2, EN 61 000-6-3, EN 61000-6-4				

¹⁾ При правильно подведенном напряжении питания

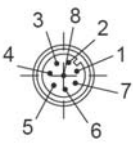

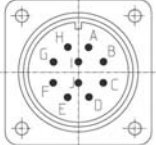
²⁾ Допускается короткое замыкание только одного канала
(при UB=5 В допускается короткое замыкание на другой канал, 0 В или +UB.)
(при UB=5-30 В допускается короткое замыкание на другой канал или 0 В.)

³⁾ До длины кабеля 30 м

Навесное оборудование двигателей

Инкрементальный энкодер

Вид со стороны разъема подключения, штекерные разъемы

Тип штекерного разъема	8-полюсный разъем M12	12-полюсный разъем M23	Разъем MIL 10-полюсный
Схема разъема			
Код для заказа:	8.5000.XXX3.XXXX 8.5000.XXX4.XXXX	8.5000.XXX7.XXXX 8.5000.XXX8.XXXX	8.5000XXXУ.XXXX
Подходящая ответная часть:	05.CMB-8181-0	8.0000.5012.0000	8.0000.5062.0000

Распайка выводов

Сигнал:	0 В GND	+U _v	0 В Датчик	+U _b Датчик	A	A	B	B	Z	Z	Экран
M23 multifast, 12-полюсн. разъем, вывод:	10	12	11	2	5	6	8	1	3	4	1)
M12 eurofast, 8-полюсн. разъем, вывод:	1	2			3	4	5	6	7	8	1)
MIL, 10-полюсн. разъем, вывод:	F	D		E	A	G	B	H	C	I	J ¹⁾
Кабель, цвет оболочки:	БЕЛЫЙ	КО-РИЧН.	СЕРЫЙ/ РОЗОВ.	КРАСН./ СИНИЙ	ЗЕЛЕ- НЫЙ	ЖЕЛТЫЙ	СЕРЫЙ	РОЗО- ВЫЙ	СИНИЙ	КРАС- НЫЙ	Экран

1) Экран соединен с корпусом разъема.

Незадействованные выводы перед применением заизолировать.

Функциональное описание

Датчики абсолютных значений (абсолютные энкодеры) регистрируют, как угловые перемещения, так и вращательные движения, и преобразуют их в электрические сигналы. В случае датчика абсолютных значений, значение координат текущей позиции доступно напрямую, в отличие от инкрементального механизма измерения (измерения приращений). Если эта система измерения абсолютных значений в выключенном состоянии будет перемещена механическим путем, после включения питания текущие координаты будут определены немедленно и напрямую. Датчики абсолютных значений, в зависимости от исполнения, могут поставляться в однооборотном и многооборотном исполнении.

Интерфейс шины PROFIBUS-DP



Характеристики

Питающее напряжение	11...27 В постоянного тока
Потребляемый ток (без нагрузки)	< 350 мА
Общее разбиение ¹⁾	≤ 33 бит
Число шагов на оборот, стандартн./расширен. ¹⁾	≤ 8.192 / ≤ 32.768
Число оборотов, стандарт./расширен. ¹⁾	≤ 4.096 / ≤ 256.000
Profibus-DP V0	IEC 61158, IEC 61784
Профиль энкодера PNO	класс 1 и 2
- параметры ¹⁾	переключение направления счета функция масштабирования и т. п.
Код выдачи ¹⁾	двоичный, код Грея, усеченный код Грея
Адресация	3...99, настраиваемая поворотным выключателем
Скорость передачи данных, бод	9,6 кбит/с... 12 Мбит/с
Специальные функции TR ¹⁾	редуктор, индикация скорости
Разрядность данных для фактического положения на шине	≤ 25 бит
Максимально допустимая частота вращения	≤ 12 000 об/мин
Нагрузка на вал	собственная масса
Долговечность подшипника	≥ 3,9 * 10 ¹⁰ оборотов при
- частоте вращения	≤ 6.000 об/мин
- рабочей температуре	≤ 60 °C
Диаметр вала, мм	8H7, 10H7, 12H7
Допустимое угловое ускорение	≤ 10 ⁴ рад/с ²
Момент инерции	типовой 2,5 * 10 ⁻⁶ кг·м ²
Пусковой момент при 20 °C	типовой 2 Н·см
Масса	0,3 ... 0,5 кг

¹⁾ программируемый параметр

Условия окружающей среды

Вибростойкость по DIN EN 60068-2-6: 1996	≤ 100 м/с ² , синусоидальные колебания 50-2000 Гц
Ударопрочность по DIN EN 60068-2-27: 1995	≤ 1000 м/с ² , импульс полусинусоидальной формы 11мс
Электромагнитная совместимость	
- излучение помех, согласно DIN EN 61000-6-3: 2007	
- помехозащищенность по DIN EN 61000-6-2: 2006	
Рабочая температура	0 °C...+60 °C, по заказу -20 °C...+70 °C
Температура хранения	-30 °C...+80 °C, в сухом месте
Относительная влажность воздуха, по DIN EN 60068-3-4: 2002	98 %, без образования конденсата
Класс защиты по DIN EN 60529: 1991 ²⁾	IP 65

²⁾ действительно при навинченном ответном разьеме и/или привинченном кабеле

Навесное оборудование двигателей

Абсолютный энкодер

Интерфейс SSI



Характеристики

Питающее напряжение	11...27 В постоянного тока
Потребляемый ток (без нагрузки)	< 350 мА
Общее разбиение ¹⁾	≤ 25 бит
Число шагов на оборот ¹⁾	≤ 8.192
Число оборотов, стандартное ¹⁾	≤ 4.096
Число оборотов, расширенное ¹⁾	≤ 256.000
SSI	Синхронный последовательный интерфейс оптрон
Вход синхронизации	
Выход данных	RS-422, 2-проводной
Тактовая частота	80 кГц – 1 МГц
Время цикла t_m	16 мкс ≤ t_m ≤ 25 мкс, типовая 20 мкс
Код выдачи ¹⁾	двоичный, код Грея, двоично-десятичный
Формат вывода ¹⁾	стандартный, ступенчатый, SSI+CRC, повторение последовательности в 26 бит, переменное количество битов данных
отрицательные значения ¹⁾	знак + значение, дополнение до двух
SSI- или параллельно передаваемые специальные биты ¹⁾	концевой выключатель, угонная скорость вращения, уведомление о направлении, уведомление о движении, сообщение об ошибке, четность
V/R ¹⁾	Направление счета
Предустановка ¹⁾	электронная юстировка
Логическое состояние	„0“ < + 2 В пост. тока, „1“ = напряжение питания
Максимально допустимая частота вращения	≤ 12 000 об/мин
Нагрузка на вал	Собственная масса
Долговечность подшипника	≥ 3,9 * 10 ¹⁰ оборотов при
- частоте вращения	≤ 6 000 об/мин
- рабочей температуре	≤ 60 °C
Диаметр вала, мм	8Н7, 10Н7, 12Н7
Допустимое угловое ускорение	≤ 10 ⁴ рад/с ²
Момент инерции	типовой 2,5 * 10 ⁻⁶ кг·м ²
Пусковой момент при 20 °C	типовой 2 Н·см
Масса	0,3 ... 0,5 кг
По заказу	- инкрементальные сигналы, уровень RS422 K1+, K1-, K2+, K2- с 1024 или 2048 импульсами

¹⁾ программируемый параметр

Условия окружающей среды

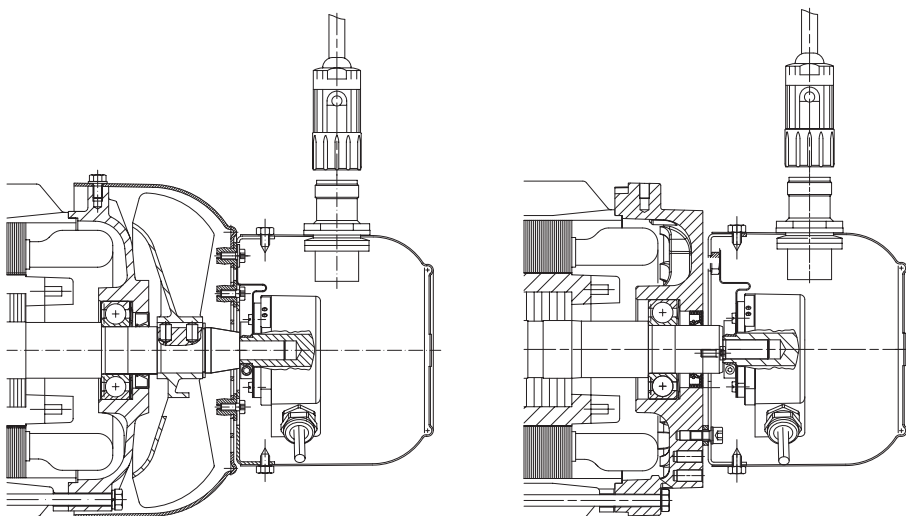
Вибростойкость по DIN EN 60068-2-6: 1996	≤ 100 м/с ² , синусоидальные колебания 50-2000 Гц
Ударопрочность по DIN EN 60068-2-27: 1995	≤ 1000 м/с ² , импульс полусинусоидальной формы 11 мс
Электромагнитная совместимость	
- излучение помех, согласно DIN EN 61000-6-3: 2007	
- помехозащищенность по DIN EN 61000-6-2: 2006	
Рабочая температура	0 °C...+60 °C, по заказу -20 °C...+70 °C
Температура хранения	-30 °C...+80 °C, в сухом месте
Относительная влажность воздуха, по DIN EN 60068-3-4: 2002	98 %, без образования конденсата
Класс защиты по DIN EN 60529: 1991 2)	IP 65

²⁾ действительно при навинченном ответном разъеме и/или привинченном кабеле

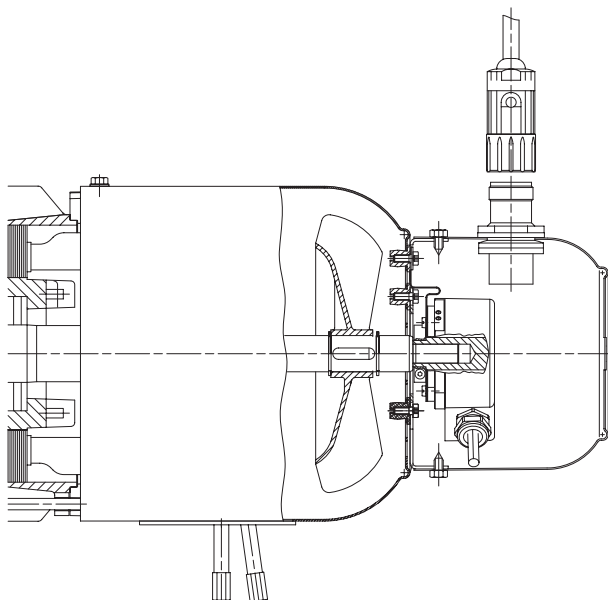
Многооборотные датчики кроме угловых координат абсолютной точки за каждый оборот дополнительно регистрируют количество оборотов. Внутренний редуктор соединен с валом двигателя, с помощью которого определяется число оборотов. Таким образом, измеренное значение у многооборотного датчика складывается из соответствующей угловой координаты абсолютной точки и числа оборотов. Измеренное значение также взвешивается и в зависимости от интерфейса выводится через различные модули интерфейса.

По заказу, для целого ряда типоразмеров двигателей возможно применение подшипников со встроенными датчиками. Выходной сигнал датчика позволяет, к примеру, определить направление вращения. Число возможных частот повторения импульсов зависит от типоразмера. Ждем ваших заявок!

Двигатель и датчик



Двигатель, тормоз и датчик



Двигатель + принудительная вентиляция

