

Руководство по эксплуатации

BA 200 RU - Редакция 06/11

Содержание	Страница
Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/EG	2
Правила безопасной эксплуатации мотор-редукторов	3-4
Мотор-редукторы с трехфазным короткозамкнутым ротором	5-12
Количество смазочного материала, серия BG	13
Количество смазочного материала для BG20-01R	14
Количество смазочного материала, серия BF	15
Количество смазочного материала, серия BK	16
Количество смазочного материала, серия BS	17
Количество смазочного материала, серия BM	18
Количество смазочного материала для редуктора со свободным входным концом вала	19
Количество смазочного материала для навесной муфты сцепления	20
Количество смазочного материала для предварительной ступени редукции	21
Количество смазочного материала для промежуточного редуктора	22
Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока, тип E003B и E004B	23-27
Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока, тип ES(X)010A ... ES(X)250A, ZS(X)300A, ZS(X)500A	28-43
Электрическое подключение тормозов	44-47
Подключение тормоза: специальный выпрямитель ESG 1.460A	48-49
Подключение тормоза: питание от внешнего источника постоянного напряжения	50
Подключение тормоза: специальный выпрямитель MSG...I	51-52
Подключение тормоза: специальный выпрямитель MSG...U	53
Подключение тормоза: стандартный выпрямитель SG 3.575B	54-57
Подключение выпрямителя к клеммной колодке двигателя или клеммному блоку KB	58
Отпускание тормоза: пружинные тормоза типов E003B и E004B	59
Отпускание тормоза: пружинные тормоза типов ES(X)010A ... ES(X)250A, ZS(X)300A, ZS(X)500A	60-62
Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии BF	63
Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии BK	64
Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии BS	65
Мотор-редукторы со встроенным стопором обратного хода	66
Монтаж унифицированных двигателей с навесной муфтой сцепления C (IEC и NEMA)	67
Монтаж и демонтаж стяжной муфты	68
Хранение мотор-редукторов с короткозамкнутым ротором	69-70



Эта документация должна храниться вместе с приводом.

Другую документацию можно найти на сайте www.bauergears.de

Декларация соответствия стандартам ЕС

в соответствии с Директивой по низковольтному оборудованию 2006/95/EG для редукторных двигателей любого рода тока с любыми конструктивными исполнениями редукторов

В 010.0800-01 Состояние на: 11/06

Файл : KonfErkl_NSR_B010_0800_01_RU.doc

Bauer Gear Motor GmbH

Postfach 10 02 08
D-73726 Esslingen
Eberhard-Bauer-Str. 36-60
D-73734 Esslingen
Telefon: (0711) 35 18 0
Telefax: (0711) 35 18 381
e-mail: info@bauergears.com
Homepage: www.bauergears.com

Bauer Gear Motor GmbH

Eberhard-Bauer-Str. 36-60, D-73734 Esslingen

заявляет об исключительной ответственности за соответствие следующей продукции:

Электродвигатели конструктивного ряда

D..04, D..05, D..06, D..07; D..08, D..09, D..11, D..13, D..16, D..18, D..20, D..22, D..25, D..28

E..04, E..05, E..06, E..07, E..08, E..09

S..06, S..08, S..09, S..11, S..13

в данном случае в сочетании с:

редукторами конструктивного ряда:

цилиндрические редукторы BG..., цилиндрикоконические редукторы BF..., конические редукторы BK..., червячные редукторы BS..., редукторы для электрических подвесных дорог BM...

требованиям Директивам ЕС в их новых редакциях

Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/EG

относительно применения электрооборудования в границах установленных пределов напряжений.

с подтверждением соблюдения следующих согласованных стандартов:

Вращающиеся электрические машины:

EN 60034-1:2004

EN 60034-5:2001

EN 60034-6:1993

EN 60034-8:2002

EN 60034-9:2005

EN 60 529:1991

Часть 1: Назначение параметров и рабочие режимы

Часть 5: Степень защиты (код IP)

Часть 6: Способ охлаждения (код IC)

Часть 8: Маркировка зажимов и направление вращения

Часть 9: Допустимый уровень шума

Степень защиты корпуса (код IP)

Примечание.

Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, изложенные в документации, входящей в комплект поставки (например, руководства по эксплуатации).

Esslingen, дата первоначального издания 01.07.1999

Bauer Gear Motor GmbH



i.V. Hanel
(Leiter IM)



i.V. Dipl.-Ing. Eiffler
(Leiter EE)

Это заявление не содержит никаких гарантий производителя относительно поставляемой продукции. Производителем и уполномоченным представителем по работе с документацией является Bauer Gear Motor GmbH

THE GEAR MOTOR SPECIALIST

An Altra Industrial Motion Company

Erfüllungsort und Gerichtsstand: 73734 Esslingen
Sitz: Esslingen-Neckar
Registergericht: Amtsgericht Stuttgart HRB 736269
Geschäftsführer: Karl-Peter Simon
USt-IdNr.: DE 276650470 - Steuer Nr. 59330/13048

Bankverbindungen:
Kreissparkasse Esslingen (BLZ 611 500 20) Nr. 101551300
BIC/SWIFT: ESSLDE66 IBAN: DE85 6115 0020 0101 5513 00
Commerzbank Esslingen (BLZ 611 400 71) Nr. 700408800
BIC/SWIFT: COBADEFF611 IBAN: DE21 6114 0071 0700 4088 00

Правила безопасной эксплуатации мотор-редукторов

(в соответствии с Директивой по низковольтному оборудованию 2006/95/EG)

Общие сведения

Настоящие правила безопасной эксплуатации действуют дополнительно к соответствующему Руководству по эксплуатации изделия и по соображениям безопасности обязательны к соблюдению.

Правила безопасной эксплуатации служат для защиты персонала и оборудования от травм, опасностей и повреждений, которые могут возникнуть в результате ненадлежащего использования, неправильного управления, недостаточного технического обслуживания или прочих видов неправильного обращения с электрическими приводами промышленных установок. Низковольтные установки имеют вращающиеся узлы и горячие поверхности, а некоторые детали могут находиться под напряжением даже после остановки. Обязательно соблюдайте предписания, размещенные на предупреждающих табличках. Более подробная информация приведена в полных руководствах по эксплуатации. Они входят в комплект поставки машины. Кроме того, по желанию их можно заказать отдельно, указав в заказе тип двигателя.

1 Персонал

Все необходимые работы с электрическими приводами, в особенности плановые работы, транспортирование, монтаж, установка, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт должны выполняться только квалифицированным персоналом (например, электриками в соответствии с EN 50 110-1/DIN VDE 0105). При выполнении всех работ персонал обязан иметь при себе входящие в комплект поставки руководства по эксплуатации и прочую документацию к оборудованию и неукоснительно следовать содержащимся там инструкциям. Эти работы должны контролироваться ответственными специалистами. Квалифицированный персонал - это работники, которые на основании их образования, опыта и полученного инструктажа, а также знаний о соответствующих стандартах, предписаниях, правилах техники безопасности и условиях эксплуатации допущены к работе лицом, несущим ответственность за безопасность при эксплуатации установок, способные выполнять необходимые операции, а также распознавать и предотвращать возможные угрозы. Кроме того, персонал должен уметь оказывать первую помощь при несчастных случаях и знать местные спасательные устройства. Неквалифицированному персоналу выполнять работы на мотор-редукторах запрещается.

2 Применение по назначению с соблюдением соответствующих технических нормативов

Оборудование предназначено для промышленных установок, за исключением особо оговоренных случаев. Оно соответствует стандартам серии EN 60034 / DIN VDE 0530. Эксплуатация во взрывоопасных зонах запрещена, за исключением особых случаев (см. дополнительные инструкции). Если в особых случаях - при использовании оборудования не в промышленных установках - к безопасности предъявляются повышенные требования (например, обязательная защита от прикосновений к токоведущим частям), их соблюдение должно быть обеспечено на оборудовании при монтаже. Оборудование рассчитано на эксплуатацию при температуре окружающей среды от -20°C до +40°C и на высоте над уровнем моря до 1000 м. При расхождении с указаниями настоящего руководства следует строго соблюдать условия эксплуатации, приведенные на заводских табличках. Условия эксплуатации на рабочем месте должны соответствовать всем данным, приведенным на заводских табличках.

Низковольтные установки являются компонентами для монтажа в машины согласно Директиве по машинному оборудованию 2006/42/EG.

Ввод в эксплуатацию до приведения конечной продукции в соответствие с требованиями этой директивы запрещен (см. EN 60204-1).

3 Транспортирование, хранение

При транспортировании электрических приводов следует полностью затянуть рым-болты, если они предусмотрены конструкцией. Их разрешается использовать только для транспортирования приводных агрегатов, а не для поднятия приводного агрегата в сборе с ведомой машиной. Об обнаруженных после поставки повреждениях следует немедленно сообщить предприятию, осуществлявшему перевозку оборудования. В случае повреждений ввод оборудования в эксплуатацию может быть запрещен.

Приводы следует хранить в сухих чистых помещениях с низким уровнем вибраций ($v_{eff} < 0,2$ мм/с) (опасность повреждения при хранении). При длительном хранении срок годности смазочных материалов и уплотнений снижается.

При хранении при очень низких температурах (ниже -20°C) возникает опасность разрушения. При замене рым-болтов необходимо использовать рым-болты, изготовленные по технологии горячей объемной штамповки согласно стандарту DIN 580.

4 Установка, монтаж

При установке привод закрепляется в предусмотренном положении при помощи лапы или фланца. Насаживаемый редуктор с полным валом устанавливается на ведущий вал с помощью предусмотренных вспомогательных средств.

Внимание! В зависимости от передаточного числа мотор-редукторы развивают значительно более высокие крутящий момент и усилие, чем быстроходные электродвигатели такой же мощности.

Крепёж, основание и моментные рычаги должны быть рассчитаны для ожидаемых при эксплуатации усилий и надежно закреплены. Приводной вал(ы), второй конец вала двигателя (при наличии) и смонтированные на них передаточные элементы (муфты, звездочки цепной передачи и др.) следует защитить от контакта кожуhamи.

5 Подключение

Все работы должны выполняться только квалифицированными специалистами, на машине, отключенной от сети и заблокированной от повторного включения. Это указание действительно и для вторичных электрических цепей (например, подогрев при остановке). Перед вводом оборудования в эксплуатацию удалить имеющиеся средства защиты, предусмотренные при транспортировании.

Проверить отсутствие напряжения!

Клеммную коробку разрешается открывать только после отключения тока. Данные о напряжении и частоте, приведенные на заводской табличке, должны соответствовать напряжению сети с учетом схемы соединения клемм. Превышение допусков по EN 60034 / DIN VDE 0530, т.е. напряжения на $\pm 5\%$, частоты на $\pm 2\%$, формы кривой и симметрии повышает нагрев оборудования и уменьшает срок его службы.

Входящие в комплект поставки схемы подключения, особенно при специальном исполнении (например, переключение пар полюсов, термозащита и др.) следует неукоснительно соблюдать. Тип и сечение главного проводника, а также защитный провод и возможно необходимое уравнивание потенциалов должны соответствовать общим и местным монтажным предписаниям. При повторно-кратковременном режиме следует учитывать пусковой ток.

Привод должен быть защищен от перегрузки и в случае несанкционированного пуска заблокирован от автоматического повторного включения.

Для защиты от прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, закройте клеммную коробку.

6 Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию необходимо снять защитную пленку, по возможности разъединить механическое соединение привода с рабочей машиной и проверить направление вращения на холостом ходу. Снимите призматические шпонки или закрепите их таким образом, чтобы они не выпали при вращении. Следите за тем, чтобы потребляемый ток при нагрузке не превышал значение номинального тока, указанного на заводской табличке, в течение длительного времени. После первого включения следует не менее одного часа наблюдать за работой привода на предмет повышенного нагрева или шума.

7 Эксплуатация

При определенных конструктивных особенностях (например, при отсутствии у машины системы вентиляции) корпус двигателя может нагреваться до относительно высоких температур, которые, тем не менее, не превышают нормативных предельных значений. Если такие приводы расположены в зоне возможного соприкосновения, они должны быть оборудованы защитными кожухами установщиком или эксплуатирующей организацией.

8 Пружинные тормоза

Пружинный тормоз может устанавливаться в качестве аварийного тормоза, срабатывающего при прекращении подачи электроэнергии или при износе основного тормоза. Если в комплект поставки входит рукоятка отпущения тормоза, при эксплуатации ее необходимо удалить. Так как возможен отказ и других деталей, необходимо принять соответствующие меры безопасности, исключающие возникновение опасности для персонала и оборудования при отказе системы торможения.

9 Техническое обслуживание

Для предупреждения неисправностей, рисков и повреждения оборудования приводы необходимо регулярно проверять с периодичностью, зависящей от условий эксплуатации. Соблюдайте указанную в инструкции по эксплуатации периодичность смазывания подшипников и редукторов. Заменяйте изношенные или поврежденные детали фирменными запасными частями или стандартными деталями. При сильном загрязнении регулярно прочищайте воздушные каналы. При всех контрольных осмотрах и проведении технического обслуживания соблюдайте указания, приведенные в разделе 5 и в руководстве по эксплуатации.

10 Руководства по эксплуатации

Руководства по эксплуатации и правила безопасной эксплуатации носят обзорный характер и поэтому не содержат исчерпывающей информации для всех вариантов исполнения мотор-редукторов. В них также не учитываются все возможные варианты монтажа, эксплуатации и технического обслуживания. В целом объем указаний ограничен до необходимых квалифицированному персоналу для надлежащей работы. При возникновении вопросов следует обращаться в компанию Ваегер.

11 Неисправности

Изменение нормального режима работы, например, появление высокой температуры, вибрации, шума и другие признаки могут свидетельствовать о неисправности оборудования. Во избежание неисправностей, при появлении таких признаков, которые напрямую или косвенно могут привести к травмам персонала или повреждению оборудования, следует немедленно уведомить ответственный обслуживающий персонал.

При подозрении на неисправность мотор-редуктор следует немедленно отключить.

12 Электромагнитная совместимость

Эксплуатация низковольтных машин при их надлежащем применении должна соответствовать Директиве по электромагнитной совместимости 2004/108/EG.

Ответственность за правильный монтаж (например, применение экранированных кабелей) несет установщик оборудования. Точные указания содержатся в руководстве по эксплуатации. При эксплуатации установок с преобразователем частоты или выпрямителем тока необходимо соблюдать указания изготовителя по ЭМС. При надлежащем применении и установке мотор-редукторов Ваегер соответствие требованиям директивы по ЭМС согласно EN 61000-6-2 и EN 61000-6-4 обеспечивается и в сочетании с преобразователями частоты, и в сочетании с выпрямителями. При эксплуатации электродвигателей в жилых, торговых, промышленных зонах, а также на малых предприятиях согласно стандартам EN 61000-6-1 и EN 61000-6-3 необходимо соблюдать дополнительные указания руководства по эксплуатации.

13 Гарантийные обязательства и ответственность

Гарантийные обязательства компании Ваегер вытекают из соответствующего договора о поставке, который не может быть ни расширен, ни ограничен настоящими правилами безопасной эксплуатации или иными инструкциями.

Сохраняйте настоящие правила безопасной эксплуатации!

Мотор-редукторы с трехфазным короткозамкнутым ротором

Общие указания

Руководство по эксплуатации является составной частью изделия. Оно должно храниться в доступном месте и быть хорошо читаемым. Лица, ответственные за оборудование и эксплуатацию, а также весь персонал, работающий с приводом, обязаны полностью изучить руководство по эксплуатации и уяснить его содержание.

Исключение ответственности

Соблюдение руководства по эксплуатации является основным условием безопасной эксплуатации и достижения заявленных рабочих характеристик мотор-редуктора.

Фирма Danfoss Vaueg не несет ответственности за травмы персонала и ущерб, причиненный оборудованию или имуществу вследствие несоблюдения руководства по эксплуатации. Ответственность производителя за недостатки, обнаруженные в изделии, в таких случаях исключается.

Мотор-редукторы со степенью защиты IP65

(Двигатели типов D/E06... – D.28...) согласно EN 60529 и IEC 34-5/529 имеют полностью закрытую конструкцию, защищены от проникновения пыли и выдерживают попадание прямых струй воды.

При установке на открытом воздухе необходимо нанести на мотор-редуктор несколько слоев коррозионностойкого покрытия, регулярно контролировать его состояние с учетом воздействия окружающей среды и при необходимости обновлять. Нанесите покрытие на все детали, требующие обработки. Для этих целей хорошо подходят средства на основе синтетических смол.

Мотор-редукторы со степенью защиты IP54

(Двигатели типов D/E04... и D/E05...) согласно EN 60034, разделу 5 и IEC 34-5 защищены от пыли и кратковременного воздействия водяных брызг. Установка на открытом воздухе или в сырых помещениях без использования специальных способов защиты запрещена.

Установка

Рекомендуется принять меры по защите питьевой воды, продуктов питания, тканей и т. п. при их нахождении под мотор-редуктором.

По возможности следует устанавливать привод в местах, не подверженных вибрации.

В местах установки с ненормальными условиями эксплуатации (например, длительное орошение водой, температура окружающей среды выше 40°C, взрывоопасные зоны) соблюдайте особые меры безопасности. Подача свежего воздуха не должна нарушаться в результате неоптимальной установки навесного оборудования или загрязнений.

При непосредственной передаче усилия от редуктора к рабочему механизму целесообразно использовать эластичные и безлюфтовые муфты, а при риске блокировки - предохранительные фрикционные муфты в стандартном исполнении.

Насаживать передаточные элементы на рабочий вал редуктора, изготовленный по ISO k 6 или m 6, следует осторожно, по возможности с использованием предназначенного для этого по DIN 332 резьбового отверстия в торце вала. Для облегчения установки насаживаемую деталь рекомендуется нагреть примерно до 100 °C. Диаметр отверстия не должен выходить за пределы допусков, указанных в следующей таблице:

Номинальный диаметр отверстия, мм	Рабочий вал к 6 или m 6 Отверстие H7 с допусками (1/1000 мм)
от 126 до 210	от 0 до +15
от 210 до 218	от 0 до +18
от 218 до 230	от 0 до +21
от 230 до 250	от 0 до +25
от 250 до 280	от 0 до +30
от 280 до 320	от 0 до +40

При исполнении редуктора с полым валом и пазом под высокие призматические шпонки по DIN 6885, лист 1, и с полым валом для соединения с помощью стяжной муфты, предусмотренные в качестве сопряженной детали валы должны рассчитываться по ISO h 6. Должны соблюдаться следующие допуски:

Диаметр вала, мм	Номинальное отклонение размера (1/1000 мм)
от 18 до 30	от 0 до -13
от 30 до 50	от 0 до -16
от 50 до 80	от 0 до -19
от 80 до 120	от 0 до -22
от 120 до 140	от 0 до -25

Во всех случаях перед началом монтажа следует тщательно удалить все заусенцы, стружку и т. д. Необходимо слегка смазать опорные поверхности, чтобы исключить заедание деталей. Однако при монтаже полых валов с соединением стяжной муфтой использовать смазку запрещается. При этом необходимо соблюдать инструкцию по монтажу, приведенную ниже.

Крепко затяните рым-болт, если он был ослаблен при транспортировке.

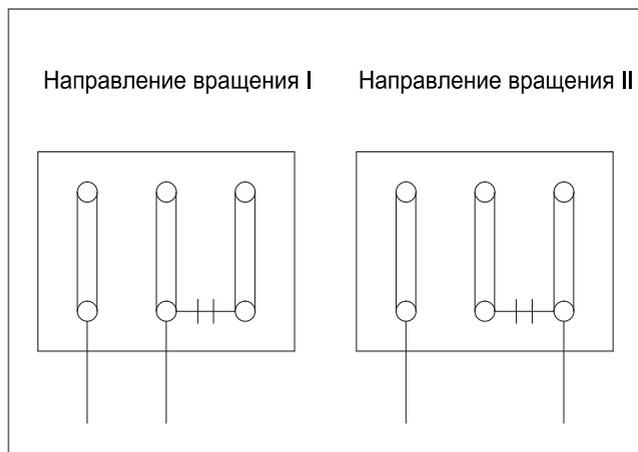
Электрическое подключение

При подключении двигателя учитывайте сведения на табличке с номинальными данными, схему подключения и соответствующие указания и правила по технике безопасности.

Для стандартного исполнения указанные номинальные параметры действительны при колебаниях напряжения в пределах $\pm 5\%$, температуре окружающей среды от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и высоте до 1000 м над уровнем моря.

Двигатели малой мощности могут подключаться напрямую (соблюдайте предписания местных энергоснабжающих предприятий). Допустимая частота включений зависит от параметров двигателей, момента нагрузки и момента инерции.

Изменять подсоединение однофазных двигателей для изменения направления вращения можно только после остановки, по следующей электрической схеме:



Если не указано иное, обмотки трехфазных электродвигателей следует подключать по схеме для более высокого из двух указанных номинальных напряжений. Для соответствия двигателя напряжению сети может потребоваться изменение схемы подключения на клеммной колодке со звезды на треугольник.

Двигатели в специальном исполнении (например, для двух номинальных напряжений с соотношением 1:2 или с переключением числа полюсов обмотки) подключаются по соответствующим электрическим схемам.

При неправильном направлении вращения следует изменить порядок подключения двух фаз (проводов) напряжения питания. При закрывании клеммной коробки необходимо убедиться в отсутствии дефектов ее уплотнения. Двигатели типоразмеров D/E 04 – D/E 09 с отлитой клеммной коробкой могут иметь по два отверстия для подключения на сторонах A и C.

В зависимости от установочного положения, необходимо осторожно проделать отверстия для ввода кабелей с помощью подходящего инструмента. При этом необходимо исключить повреждение клеммной панели.

Для кабельных вводов (с метрической резьбой) в клеммной коробке предусмотрены две контргайки и уплотнения. В неиспользуемые отверстия для ввода кабелей следует вернуть заглушки.

Как общее правило, следует использовать кабельные вводы с максимальным размером под ключ 24 мм для типоразмера D04, и 29 мм для типоразмеров D05 – D09.

Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) согласно Директиве по ЭМС 2004/108/EG все сигнальные линии должны быть выполнены из экранированных кабелей. Оболочку кабеля с обоих концов необходимо заземлить. Требуется ли для питания двигателя экранированный кабель, можно узнать в руководстве по эксплуатации преобразователя частоты. При подключении к низковольтной сети или к преобразователю частоты с выходным фильтром экранированный кабель двигателя не требуется. Запрещается прокладывать сигнальный и силовой кабели параллельно на большие расстояния.

Защита от перегрузки

Для защиты обмотки от перегрузки и последствий эксплуатации при двухфазном подключении (например, при перегорании только одного предохранителя или обрыве провода) использование защитного автомата электродвигателя является обязательным условием эксплуатации.

Пример:	Обмотка двигателя для 230/400 В	
	Номинальный ток	5,7/3,3 А
	Настройка защитного автомата двигателя при схеме включения для сети 230 В (треугольник):	5,7 А
	схеме включения для сети 400 В (звезда):	3,3 А

Настройте реле избыточного тока защитного автомата двигателя на правильное значение номинального тока для соответствующего номинального напряжения (см. заводскую табличку). Для двигателей с тепловой защитой обмотки (например, термостаты или терморезисторы) необходимо соблюдать соответствующую схему подключения.

В большинстве случаев применения следует избегать использования функции автоматического пуска двигателя после остывания обмотки.

Номинальную мощность двигателей следует частично рассчитывать с запасом по мощности прежде всего для использования в связке с четырехступенчатыми или многоступенчатыми редукторами. В этих случаях номинальный ток не является критерием оценки нагрузки на редуктор и не может использоваться в качестве защиты от перегрузки редуктора. Во многих случаях способ подключения приводимого механизма исключает возможность перегрузки в принципе. В других случаях рекомендуется защитить редуктор при помощи механического устройства (например, предохранительной фрикционной муфты, скользящей втулки или др.). Определяющим фактором является указанный на заводской табличке максимально допустимый предельный момент M_2 для долговременного режима работы.

Замена смазочного материала

Редукторы поставляются смазанными и готовыми к эксплуатации.

При нормальных условиях эксплуатации и температуре смазки примерно в 80°C первая замена смазки потребуется только после 15 000 часов работы в случае применения смазки CLP 220 или через 25 000 часов работы в случае применения смазки PGLP 220/PGLP 460. При более высоких температурах интервал замены смазочного материала сокращается (примерно в два раза на каждое повышение температуры смазочного материала на 10 K).

Вне зависимости от продолжительности эксплуатации смазочный материал следует заменять не реже одного раза в 2-3 года.

Редукторы среднего и большого типоразмеров оснащены заправочными и сливными отверстиями с резьбовыми пробками. В стандартных исполнениях редукторов они позволяют выполнять замену смазочного материала без демонтажа редуктора.

У редукторов малого типоразмера доступ во внутреннее пространство обеспечивается за счет вывинчивания соединительных болтов. Точную сборку обеспечивают установочные штифты и центрирующие элементы.

Боковая поверхность зубьев червячных редукторов, в отличие от обкатных передач, окончательно выглаживается только после обкатки. Перед эксплуатацией такие редукторы следует обкатать с частичной нагрузкой (около 2/3 номинальной нагрузки) до полной несущей способности створон и достижения оптимального КПД. Примерно после 200 часов работы смазочный материал следует заменить, а корпус редуктора в целях удаления частиц износа тщательно промыть.

Промывка редуктора также необходима при смене сорта или типа смазочного материала.

После кратковременной работы необходимо слить отработавший смазочный материал, залить максимально возможное количество нового смазочного материала согласно таблице количества смазочного материала, дать приводу некоторое время поработать без нагрузки, снова слить масло и залить требуемое количество нового смазочного материала в соответствии с данными, приведенными на заводской табличке. В особых случаях масло заливается до отметки уровня масла. При необходимости слейте отработавший смазочный материал и промывайте редуктор керосином до полного удаления остатков масла. Перед заливкой требуемого количества нового смазочного материала в соответствии с данными, приведенными на заводской табличке, необходимо дважды выполнить процедуру, аналогичную замене масла после кратковременной работы. В особых случаях масло заливается до отметки уровня масла.

При замене смазочного материала рекомендуется проверять и при необходимости заменять быстроизнашивающиеся детали (подшипник и уплотнения).

Сорта смазочного материала

Для смазки редуктора подходят редукторные масла CLP 220, PGLP 220 или PGLP 460 по DIN 51502, или DIN 51517; в особых случаях используется особо мягкая тягучая жидкая смазка GLP 00f с хорошими противозадирными характеристиками.

Смазочный материал должен обеспечивать продолжительный режим работы редуктора с минимальным трением и износом. Степень аварийной нагрузки при механическом испытании на установке для оценки способности трансмиссионных масел выдерживать нагрузку (тест FZG) по DIN 51354 должна быть не ниже 12, а специфический износ ниже 0,27 мг/кВт·ч. Смазочный материал не должен вспениваться, должен защищать от коррозии и не должен быть агрессивным к внутреннему покрытию, подшипникам качения, шестерням и уплотнениям.

Смешивать смазочные материалы разных сортов запрещается, в противном случае их смазочные свойства ухудшаются. Длительный срок службы редукторов обеспечивается только при использовании перечисленных ниже смазочных материалов или равноценных смазочных материалов с документально подтвержденными характеристиками.

Складское хранение

Если до ввода в эксплуатацию мотор-редукторы будут храниться длительное время, необходимо соблюдать указания, приведенные в главе «Указания по складскому хранению мотор-редукторов с короткозамкнутыми роторами».

Рекомендуется использовать редукторные масла с противозадирными присадками EP, приведенные в следующей таблице смазочных материалов.

Disposal No.	Lubricant type				
	Mineral oil	Synthetic oil			USDA H1 oil
	ISO VG 220	ISO VG 68	ISO VG 220	ISO VG 460	ISO VG 220
	ASN13 02 05	ASN 13 02 06	ASN 13 02 06	ASN 13 02 06	
	Standard oil for gear units of type series BF06-BF90 BG04-BG100 BK06-BK90	Low temperature oil for gear units of type series BF06-BF90 BG04-BG100 BK60-BK90 BS02-BS40	Standard oil for gear units of type series BS02-BS10 BK06-BK10 High temperature oil for gear units of type series BS02-BS10 BK06-BK10 BF06-BF90 BG04-BG100 BK60-BK90	Standard oil for gear units of type series BS20-BS40 BK20-BK50 High temperature oil for gear units of type series	Foodstuffs industry oil of type series BF06-BF90 BG04-BG100 BK06-BK90 BS02-BS40
Lubricant manufacturer					
AGIP 	BLASIA 220				
ARAL	DEGOL BMB220 DEGOL BG220		DEGOL GS220	DEGOL GS460	
BECHER RHUS 	STAROIL SMO220				
BP	ENERGOL GR-XP220		ENERSYN SG-XP 220	ENERSYN SG-XP 460	
CASTROL 	ALPHA SP 220 ALPHA BMB 220 OPTIGEAR BM 220 TRIBOL 1100/220		ALPHASYN PG 220 TRIBOL 800/220 ALPHASYN GS 220	ALPHASYN PG 460 TRIBOL 800/460 ALPHASYN 460	CASTROL OPTILEB GT 220 CASTOL TRIBOL FOODPROOF 1800/220
ESSO	see MOBIL				
FUCHS 	RENOLIN CLP 220 RENOLIN CLPF 220 SUPER	RENOLIN PG 68	RENOLIN PG 220	RENOLIN PG 460	
KLÜBER 	KLÜBEROIL GEM 1-220 N	KLÜBERSYNTH GH6-80	KLÜBERSYNTH GH6-220	KLÜBERSYNTH GH6-460	KLÜBEROIL 4UH1-220N KLÜBERSYNTH UH1 6-220
MOBIL 	MOBILGEAR 600 XP 220 MOBILUBE HD PLUS 80W-90		GLYGOYLE 220 GLYGOYLE 30	GLYGOYLE 460	
OEST 	Gearol C-LP 220				
OPTIMOL	OPTIGEAR 220		OPTIFLEX A 220	OPTIFLEX A 460	OPTILEB GT 220
SHELL	OMALA S2 G220 FALCON CLP 220		OMALA S4 WE 220	OMALA S4 WE 460	CASSIDA FLUID GL 220
TEXACO	GEARTEX EP-A SAE 85W-90				
TOTAL	CARTER EP 220				NEVASTANE SL220
WINTERSHALL	SRS ERSOLAN 220				

Внимание!



Синтетические редукторные масла на основе полигликоля (например, PGLP ...) должны утилизироваться отдельно от минеральных масел, как специальные отходы.

Если температура окружающей среды не опускается ниже -10°C, согласно международному определению классов вязкости при температуре 40°C по ISO 3448 и DIN 51519 рекомендуется использовать масла класса вязкости ISO VG 220 (SAE 90), для Северной Америки - классаAGMA 5 EP.

Для более низких температур окружающей среды следует использовать масла меньшей номинальной вязкости с соответственно лучшими характеристиками при разгоне, например PGLP с номинальной вязкостью VG 68 (SAE 80) или AGMA 2 EP. Эти сорта могут быть необходимы уже при работе в температурном диапазоне, близком к точке замерзания, если начальный вращающий момент привода уменьшен для плавного запуска, или когда двигатель имеет сравнительно небольшую мощность.

Количество смазочных материалов

Оптимальное количество смазочного материала для предусмотренного исполнения указано на заводской табличке двигателя (символ ). При заливке необходимо следить за тем, чтобы в зависимости от монтажного положения обеспечивалось надежное смазывание и верхних элементов редуктора. В особых случаях необходимо учитывать метку уровня масла. Необходимое количество смазочного материала для других конструктивных исполнений можно запросить у завода-изготовителя.

Утилизация

Металлические детали редуктора или мотор-редуктора утилизируются как металлолом — отдельно сталь, чугун, алюминий и медь. Смазочные материалы утилизируются как отработавшее масло, при этом синтетические масла утилизируются как специальные отходы. Соответствующие данные приведены в таблице смазочных материалов или на заводской табличке.

Смазывание подшипников мотор-редукторов большого размера

Периодичность смазывания подшипников качения входного вала зависит от типа подшипников, температуры, частоты вращения, нагрузки и других параметров.

Поэтому у редукторов большого размера приводные компоненты SN 70 - SN 90 и KB 70 - KB 90 оснащены устройством смазки входного вала. Для каждого подшипника в конструкции предусмотрена отдельная точка смазывания (пресс-масленка)

Максимально допустимая частота вращения составляет 1800 об/мин, необходимая периодичность смазывания равна 2000 часов эксплуатации, однако не реже одного раза в полгода.

При периодичности смазывания один раз в полгода, через каждые 1000 часов работы можно периодически добавлять к имеющейся в подшипниках смазке свежую смазку. Однако не позднее, чем после трех добавлений всю смазку в подшипнике необходимо заменить.

На добавление смазки расходуется примерно 30 г смазки, для полной замены требуется втрое большее количество (примерно 90 г). При замене смазки необходимо удалить лишнюю, отработавшую смазку из внутренней полости подшипникового узла.

В качестве смазочного материала рекомендуется применять консистентную смазку **KLÜBER PETAMO GHY 133 N**.

Смазывание подшипниковых опор у малоразмерных мотор-редукторов (типоразмер двигателя меньше/равен IEC 200)

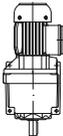
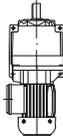
У редукторов малого и среднего размеров элементы привода/двигателя выполнены на закрытых радиальных шарикоподшипниках.

При частоте вращения входного вала 1500 об/мин периодичность смазывания составляет 10 000 часов эксплуатации. Предельно допустимая частота вращения входного вала составляет 3600 об/ми. При этом интервал между смазываниями уменьшается вдвое. Замена смазочного материала выполняется посредством замены подшипников в рамках технического обслуживания и осмотра радиальных манжетных уплотнений вала. Очищать подшипники и добавлять смазку по соображениям защиты от загрязнений не рекомендуется.

Количество смазочного материала, серия BG

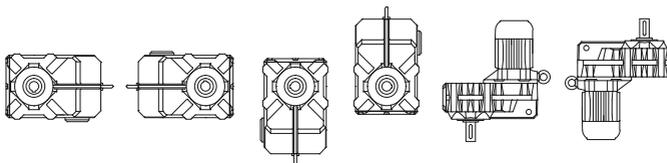
Количество смазки в л										
Тип редуктора										
	(Навесной корпус с фланцем, резьбовыми отверстиями или боковыми лапами)						Лапа со сквозными отверстиями (Код -9.) [Корпус с резьбовыми отверстиями (Код -8.)]			
BG04-BG100	H4	H1	H2	H3	H5	H6	B5	V1	V3	
BG04-BG100	(Корпус с лапой)									
	Литая лапа со сквозными отверстиями (Код -1.)									
	B3	B6	B7	B8	V5	V6				
BG04	*	-	0.03	0.03	0.03	-	-	0.03	0.05	0.05
	**	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	-	-	-
BG05	*	-	0.05	0.05	0.05	-	-	0.05	0.08	0.08
	**	0.08	0.08	0.08	0.08	0.16	0.08	-	-	-
BG06	*	-	0.08	0.08	0.08	-	-	0.08	0.15	0.15
	**	0.12	0.12	0.12	0.12	0.24	0.15	-	-	-
BG10	*	0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	0.65	1.05	0.85
	**	0.45	0.45	0.45	0.6	0.75	0.6	-	-	-
BG20	*	0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	0.8	1.4	1.1
	**	0.6	0.6	0.6	1.0	1.15	0.9	-	-	-
BG30	*	1.0	1.0	1.0	1.7	2.2	1.6	1.0	2.2	1.6
	**	1.0	1.0	1.0	1.7	2.3	1.7	-	-	-
BG40	*	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	1.7	3.5	2.1
	**	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	-	-	-
BG50	*	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	3.0	5.5	3.3
	**	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	-	-	-
BG60	*	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	5.5	10.9	6.4
	**	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	-	-	-
BG70	6.5	6.5	6.5	8.0	13.5	9.0	6.5	13.5	9.0	
BG80	11.0	11.0	11.0	11.0	22.5	15.0	11.0	22.5	15.0	
BG90	19.0	19.0	19.0	19.0	40.0	26.0	19.0	40.0	26.0	
BG100	35.0	35.0	55.0	50.0	66.0	50.0	35.0	66.0	50.0	
* Навесной корпус ** Корпус с лапой										

Количество смазочного материала, BG20-01 R

Количество смазки в л						
Тип редуктора						
	H4	H1	H2	H3	V5	V6
BG20-01R	0.8	1.0	0.8	1.4	1.65	1.0

Количество смазочного материала, серия BF

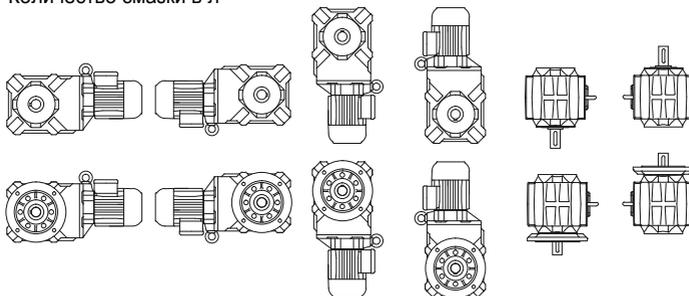
Количество смазки в л



Тип редуктора	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BF06	0.25	0.25	0.25	0.37	0.35	0.3
BF10	0.85	0.85	0.85	1.1	1.45	1.5
BF20	1.3	1.3	1.3	1.7	2.2	2.25
BF30	1.7	1.7	1.7	2.2	3.2	3.0
BF40	2.7	2.7	2.7	3.5	4.9	4.8
BF50	3.8	3.8	3.8	5.0	6.7	6.7
BF60	6.7	6.7	6.7	9.0	12.3	12.0
BF70	12.2	12.2	12.2	16.0	24.2	21.8
BF80	17.0	17.0	17.0	21.0	32.2	27.5
BF90	32.0	32.0	32.0	41.0	62.0	53.0

Количество смазочного материала, серия ВК

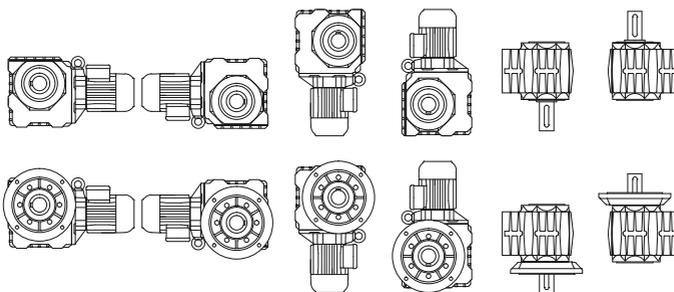
Количество смазки в л



Тип редуктора	Количество смазки в л					
	H1	H2	H3	H4	V1	V2
VK06	0.15	0.23	0.29	0.31	0.18	0.23
VK10	0.83	0.83	0.92	1.75	0.92	0.92
VK20	1.5	1.5	1.6	2.9	1.65	1.65
VK30	2.2	2.2	2.3	4.4	2.4	2.4
VK40	3.5	3.5	3.5	6.7	3.7	3.7
VK50	5.8	5.8	5.8	11.5	6.0	6.0
VK60	6.0	8.7	6.9	12.0	8.6	8.6
VK70	10.2	15.0	11.5	20.5	13.5	14.5
VK80	18.0	25.5	19.0	37.0	23.5	25.5
VK90	33.0	48.0	36.0	69.0	45.0	48.0

Количество смазочного материала, серия BS

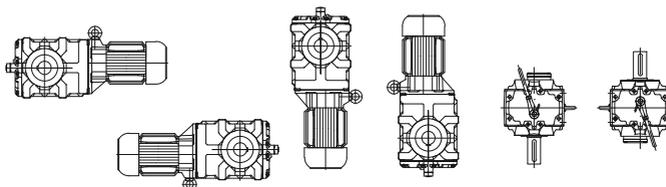
Количество смазки в л



Тип редуктора	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BS02	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
BS03	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
BS04	0.11	0.17	0.11	0.2	0.11	0.11
BS06	0.24	0.36	0.24	0.45	0.24	0.24
BS10	0.9	1.3	0.9	1.6	0.9	0.9
BS20	1.5	2.1	1.5	2.7	1.5	1.5
BS30	2.2	3.0	2.2	3.8	2.2	2.2
BS40	3.5	4.7	3.5	6.0	3.5	3.5

Количество смазочного материала, серия VM

Количество смазки в л

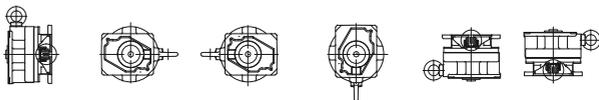


Тип редуктора	Количество смазки в л					
	H1	H2	H3	H4	V1	V2
VM09	0.5	по запросу			0.45	0.7
VM10	0.65				0.8	1.3
VM20	0.7				1.0	1.4
VM30	1.2 1.8*				2.4	2.4
VM30/S1	1.2 1.8*				2.4	2.4
VM30/S2	1.3 1.9*				2.7	2.4
VM40	2.5 3.2*				3.0	3.5
VM40/S1	2.5 3.2*				3.0	3.5
VM40/S2	2.6 3.3*				3.3	3.5

*: в VM30Z/VM40Z лучшими характеристиками при пускесмазочный материал для предварительной ступени добавляется через главный редуктор.

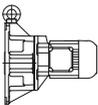
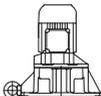
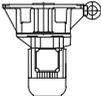
Количество смазочного материала для навесной муфты сцепления

Количество смазочного материала, кг



BG / BF		B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5 V1	V6 V3 V2						
BK / BS		H1	V1	V2	H2	H4	H3						
Тип редуктора													
BK06-K / BS06-K		<p>до IEC200 или до Nema284/286TC</p> <p>"Подшипник 2-Z с консистентной смазкой не требует дополнительной смазки"</p>											
BG10-BG10Z-K BF10-BF10Z-K BK10-BK10Z-K BS10-BS10Z-K	BG20-BG20Z-K BF20-BF20Z-K BK20-BK20Z-K BS20-BS20Z-K												
BG30-BG30Z-K BF30-BF30Z-K BK30-BK30Z-K BS30-BS30Z-K	BG40-BG40Z-K BF40-BF40Z-K BK40-BK40Z-K BS40-BS40Z-K												
BG50-BG50Z-K BF50-BF50Z-K BK50-BK50Z-K	BG60-BG60Z-K BF60-BF60Z-K BK60-BK60Z-K												
BG70-K BF70-K BK70-K	BG80-K BF80-K BK80-K												
BG90-BG90Z-K BF90-K BK90-BK90Z-K	BG100-K												
BG70Z-K BG80Z-K BG100Z-K	BF70Z-K BF80Z-K BF90Z-K							BK70Z-K BK80Z-K					
<p>BG70-K BK70-K BF70-K</p> <p>BG80-K BK80-K BF80-K</p> <p>BG90-BG90Z-K BK90-BK90Z-K BF90-K</p> <p>BG100-K</p>								<p>только с IEC225 только с Nema324/326TC</p> <p>Требуют последующей смазки (см. инструкцию по эксплуатации) Рекомендуемые смазки:</p> <p>(PETAMO GHY133N)</p>					

Количество смазочного материала для предварительной ступени редукции

Количество смазки в л						
						
BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5/H5 V1	V6/H6 V3 V2
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Тип редуктора						
BG10Z BF10Z BK10Z BS10Z	0.10	0.05	0.12	0.07	0.16	0.07
BG20Z BF20Z BK20Z BS20Z	0.15	0.07	0.19	0.17	0.27	0.10
BG30Z BF30Z BK30Z BS30Z BM30Z	0.2*	0.10	0.35	0.22	0.35	0.19
BG40Z BF40Z BK40Z BS40Z BM40Z	0.32*	0.17	0.50	0.37	0.6	0.32
BG50Z BF50Z BK50Z	0.5	0.3	0.92	0.7	1.15	0.5
BG60Z BF60Z BK60Z	0.9	0.5	1.55	1.1	2.0	0.7
BG70Z BF70Z BK70Z BF80Z	1.2	0.6	1.8	1.6	2.4	1.4
BG80Z BF90Z BK80Z BG100Z	3.1	1.3	4.0	2.6	5.2	2.0
BG90Z BK90Z	4.2	1.5	5.4	3.5	7.7	3.0

Количество смазочного материала для промежуточного редуктора

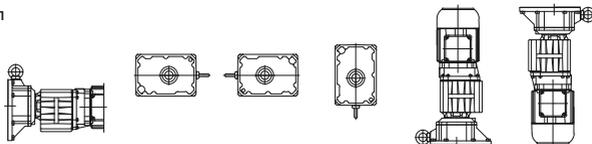
Определение положения KLK

Положение KLK для редуктора с предварительной ступенью то же, что для обычного редуктора

Редуктор BG, BF - типовое положение клеммной коробки I

Редуктор BK, BS - типовое положение клеммной коробки II

Количество смазки в л



Монтажная позиция главного редуктора	BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5/H5 V1	V6/H6 V3 V2	
	BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3	
Стандартное Монтажная позиция KLK H1, H2, H3, B5, V1, V3 для монтажа с привинченным или прилитым фланцем		B5	H1	H2	H3	V1	V3	
Обозначение типа двойного редуктора								
BG06G04 BS06G04 BK06G04		0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	
BG10G06 BF10G06 BK10G06 BS10G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG20G06 BF20G06 BK20G06 BS20G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG30G06 BF30G06 BK30G06 BS30G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG40G10 BF40G10 BK40G10 BS40G10		0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	
BG50G10 BF50G10 BK50G10		0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	
BG60G20 BF60G20 BK60G20		0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	
BG70G20 BF70G20 BK70G20		0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	
BG80G40 BF80G40 BK80G40		1.7	1.7	1.7	2.5	3.3	2.1	
BG90G50 BF90G50 BK90G50 BG100G50		3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Тип E003B и E004B

Информация по технике безопасности

Монтажные и наладочные работы, а также техническое обслуживание следует осуществлять строго соблюдая правила безопасной эксплуатации согласно странице 3/4.

Общие сведения

Эти пружинные тормоза представляют собой рабочие тормоза. В стандартном режиме эксплуатации тормоза реализуют силу трения, т.е. выполняют функцию затормаживания.

Пружинный тормоз не только удерживает грузы в состоянии покоя, но и обеспечивает замедление вращающихся и прямолинейно движущихся масс для сокращения времени и пути выбега.

Тормоз отпускается при помощи электромагнитного привода. В обесточенном состоянии усилие торможения создается давлением пружин. Поскольку в такой системе торможение осуществляется и при непредусмотренном отключении питания, пружинный тормоз можно рассматривать в качестве аварийного тормоза в смысле правил техники безопасности.

В процессе торможения кинетическая энергия момента инерции масс преобразуется тормозным диском в тепловую энергию. Изготовленный из высококачественного, не содержащего асбеста материала тормозной диск обладает повышенной износостойкостью и термостойкостью. Однако диск неизбежно подвергается рабочему износу. Поэтому следует строго придерживаться указанных в разделе ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ предельных значений для ресурса и минимальной толщины фрикционных накладок.

Принцип действия

Принцип действия тормоза показан на рис.1.

Торможение

Тормозной диск (1) прижимается диском якоря (2) и пружинами (3) в осевом направлении к фрикционному диску (4). Радиальное перемещение диска якоря блокируется винтами с цилиндрической головкой (5). Передача тормозного момента ротору осуществляется посредством зубчатого зацепления между тормозным диском и жестко смонтированным на валу поводком (6). Тормозной момент можно ступенчато регулировать, изменяя количество пружин (см. раздел ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ).

Отпускание тормоза

При подаче предусмотренного постоянного напряжения на секцию обмотки (7), возникает электромагнитное поле, под воздействием которого диск якоря, преодолевая усилие пружин, притягивается к корпусу с магнитными полюсами (8). При этом нагрузка на тормозной диск снимается и ротор освобождается.

Большой размер электромагнитов позволяет преодолевать увеличившийся вследствие износа тормозного диска воздушный зазор. Поэтому возможность регулировки воздушного зазора не предусмотрена.

По заказу все тормоза могут оборудоваться механизмом ручного отпускания с фиксатором или без фиксатора, который позволяет механически отпустить тормоз, например, при отключении питания.

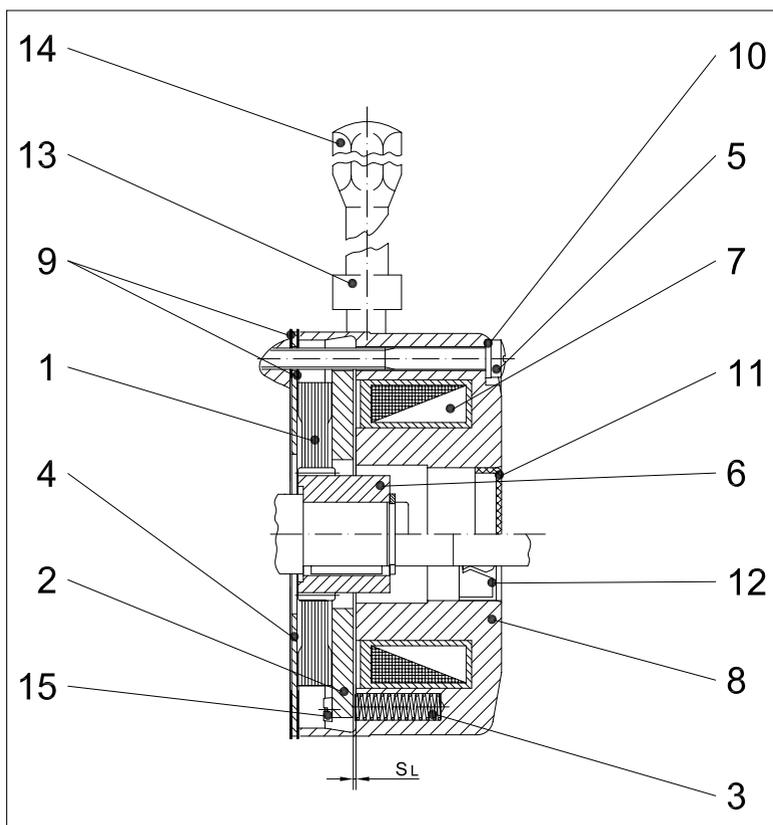


Рис.1. Пружинный тормоз серии E003B или E004B.

Монтаж

Как правило, пружинные тормоза устанавливаются на двигатели готовые к эксплуатации. При дополнительной установке необходимо действовать следующим образом (см. рис. 1):

- Смонтировать поводок (6) на валу, контролируя посадку на полную рабочую длину призматической шпонки, и закрепить его в осевом направлении стопорным кольцом.
- Насадить фрикционный диск (4) с двумя уплотнительными прокладками (9) и тормозной диск (1) на поводок от руки. Проверить легкость хода зубчатого зацепления. **Не допускать повреждений!** Установить фрикционный диск (4) в правильном положении: сторона с выгравированной маркировкой Reibseite (Рабочая сторона) должна быть обращена к тормозному диску (1).
- Закрепить тормоз с помощью винтов с цилиндрической головкой (5) и колец USIT (10) поверх фрикционного диска (4) и обеих уплотнительных прокладок (9) на подшипниковом щите двигателя. Соблюдать момент затяжки, $M_A = 2,5 \text{ Н·м}$
- При исполнении двигателя без второго конца вала установить заглушку (11), при исполнении с вторым концом вала - манжетное уплотнение вала (12).

После электрического подключения тормоз готов к работе.

Регулировка тормозного момента



Внимание!

При изменении пользователем штатного числа пружин в тормозе компания Bauer снимает с себя всякую ответственность.

Путем изменения количества пружин в корпусе с магнитными полюсами можно создавать различные тормозные моменты (см. раздел ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ).

Соответствующий комплект пружин необходимо запросить у предприятия-изготовителя, указав в запросе тип тормоза и желаемые характеристики тормозного момента.

Порядок действий по изменению количества пружин в тормозе (см. рис. 1):

- Отвинтить тормоз от подшипникового щита двигателя.
- Удалить винты крепления (5).
- Выкрутить винтовые упоры (15) из корпуса с магнитными полюсами (8) и снять диск якоря (2).



Внимание!

Пружины (3) давят на диск якоря. Для удаления винтовых упоров необходимо прижать диск якоря к корпусу с магнитными полюсами, чтобы исключить резкое разжатие пружин.

Установить диск якоря в правильном положении и следить за тем, чтобы ни одна пружина не выпала.

- Установить пружины (3) в соответствии с необходимым тормозным моментом (см. раздел ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ).



Внимание!

Пружины должны быть расположены **симметрично**.

- Установить диск якоря (2) на корпус с магнитными полюсами (8) или пружины (3) (устанавливать в правильном положении, при необходимости использовать винты крепления (5) в качестве центрирующих приспособлений), прижать якорный диск, преодолевая усилие пружин и ввернуть винтовые упоры (15) до упора.
- Закрепить тормоз с помощью винтов крепления (5) и колец USIT (10) поверх фрикционного диска (4) и обеих уплотнительных прокладок (9) на подшипниковом щите двигателя. Соблюдать момент затяжки, $M_A = 2,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$

Техническое обслуживание

Тормоза E003B и E004B практически не требуют технического обслуживания, так как их прочные и износостойкие тормозные диски обеспечивают очень долгий срок службы.

Если же тормозной диск вследствие большой суммарной работы на трение изнашивается и исправная работа тормоза больше не обеспечивается, то тормоз можно снова привести в исходное состояние, заменив тормозной диск. Необходимо регулярно контролировать степень износа тормозного диска, измеряя его толщину. Толщина диска не должна выходить за пределы предельно допустимого минимального значения.

Порядок действий по проверке степени износа и замене тормозного диска (см. рис. 1):

- Отвинтить тормоз от подшипникового щита двигателя.
- Удалить винты крепления (5).
- Очистить тормоз. Удалить частицы износа струей сжатого воздуха.
- Снять тормозной диск (1) с поводка (6).
- Измерить толщину тормозного диска. Если тормозной диск достиг минимально допустимой толщины, заменить диск.
- Проверить степень износа диска якоря (2) и параллельность его плоскостей (на диске не должно быть глубоких канавок). При необходимости заменить диск якоря.
- Насадить тормозной диск (1) на поводок (6) и проверить наличие радиального люфта. При обнаружении увеличенного люфта в зубчатом зацеплении между поводком и тормозным диском снять поводок с вала и заменить.
- Закрепить тормоз с помощью винтов крепления (5) и колец USIT (10) поверх фрикционного диска (4) и обеих уплотнительных прокладок (9) на подшипниковом щите двигателя. Соблюдать момент затяжки, $M_A = 2,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Технические данные

Тип	M_{Br} [Н·м]	ZF	W_{max} [*10 ³ Дж]	W_{th} [*10 ³ Дж]	W_L [*10 ⁶ Дж]	t_A [мс]	t_{AC} [мс]	t_{DC} [мс]	d_{min} [мм]	P_{el} [Вт]
E003B9	3	4	1,5	36	55	35	150	15	5,85	20
E003B7	2,2	3	1,8	36	90	28	210	20	5,75	20
E003B4	1,5	2	2,1	36	140	21	275	30	5,6	20
E004B9	5	4x красные	2,5	60	50	37	125	15	5,87	30
E004B8	4	4x серые	3	60	100	30	160	18	5,75	30
E004B6	2,8	4x желтые	3,6	60	180	23	230	26	5,55	30
E004B4	2	2x серые	4,1	60	235	18	290	37	5,4	30
E004B2	1,4	2x желтые	4,8	60	310	15	340	47	5,2	30

Пояснение сокращений

M_{Br}	Номинальный тормозной момент Допустимое отклонение тормозного момента: -10 / +30 %
ZF	Количество пружин. Поскольку в тормозах E004B могут использоваться различные пружины, дополнительно указан цвет соответствующих пружин.
W_{max}	Максимально допустимая работа силы трения на каждое торможение
W_{th}	Максимально допустимая работа силы трения в час
W_L	Максимально допустимая работа силы трения до замены тормозного диска

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

t_A	Время срабатывания при отпускании тормоза при нормальном возбуждении. При форсированном возбуждении с помощью специального вспомогательного выпрямителя MSG время срабатывания уменьшается примерно наполовину.
t_{AC}	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи переменного тока, т.е. с отключением питающего напряжения стандартного выпрямителя, имеющего отдельное питание. При питании выпрямителя от клемм подключения двигателя, вследствие остаточной магнитной индукции двигателя и в зависимости от размеров двигателя и конфигурации обмоток следует ожидать существенно большего времени срабатывания.
t_{DC}	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи постоянного тока путем механического переключения. При электронном отключении по цепи постоянного тока при помощи вспомогательного выпрямителя типа ESG или MSG время срабатывания увеличивается примерно в 2-3 раза.

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

d_{min}	Минимально допустимая толщина тормозного диска
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.



Внимание!

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

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы ES(X)010A ... ES(X)250A, ZS(X)300A, ZS(X)500A

Информация по технике безопасности

Монтажные и наладочные работы, а также техническое обслуживание следует выполнять соблюдая правила безопасной эксплуатации согласно странице 3/4.

Общие сведения

Пружинные тормоза ES010A ... ES250A, ZS300A и ZS500A представляют собой тормоза, которые в стандартном режиме эксплуатации не реализуют работу силы трения, а предназначены только для удержания в установленном положении. В аварийном случае они могут выполнять функцию затормаживания.

Пружинные тормоза ESX010A ... ESX250A, ZSX300A и ZSX500A представляют собой рабочие тормоза, которые в стандартном режиме эксплуатации реализуют работу силы трения, т.е. выполняют функцию затормаживания.

Пружинный тормоз не только удерживает грузы в состоянии покоя, но и обеспечивает замедление вращающихся и прямолинейно движущихся масс для сокращения времени и пути выбега.

Тормоз отпускается при помощи электромагнитного привода. В обесточенном состоянии усилие торможения создается давлением пружин. Поскольку в такой системе торможение осуществляется и при непредусмотренном отключении питания, пружинный тормоз можно рассматривать в качестве аварийного тормоза в смысле правил техники безопасности. В процессе торможения кинетическая энергия момента инерции масс преобразуется тормозными дисками в тепловую энергию. Изготовленные из высококачественного, не содержащего асбеста материала тормозные диски обладают повышенной износостойкостью и термостойкостью. Однако диск неизбежно подвергается рабочему износу. Поэтому следует строго придерживаться предельных значений для ресурса и минимальной толщины фрикционных накладок.

Принцип действия Однодисковые тормоза ES(X)...

Нажимные пружины (3) через подвижный в осевом направлении диск якоря (6) прижимают соединенный путем кинематического замыкания с валом ротора тормозной диск (2) к фрикционной пластине или подшипниковому щиту. Создается момент торможения.

Под воздействием постоянного напряжения, прилагаемого к обмотке возбуждения в корпусе с магнитными полюсами (1), возникает сила притяжения электромагнита, под воздействием которой диск якоря (6), преодолевая усилие пружин, притягивается к корпусу (1). Тормозной диск (2) освобождается и тормоз отпускается.

Внимание!

Конструктивное исполнение модуля с магнитными полюсами не предусматривает регулировки воздушного зазора. По достижении предельно допустимого износа или максимально допустимого воздушного зазора тормозной диск подлежит замене. Имеющийся воздушный зазор тормоза можно определить с помощью щупов, вывернув резьбовую заглушку (13). После этого резьбовую заглушку необходимо установить на место, используя фиксатор резьбовых соединений.

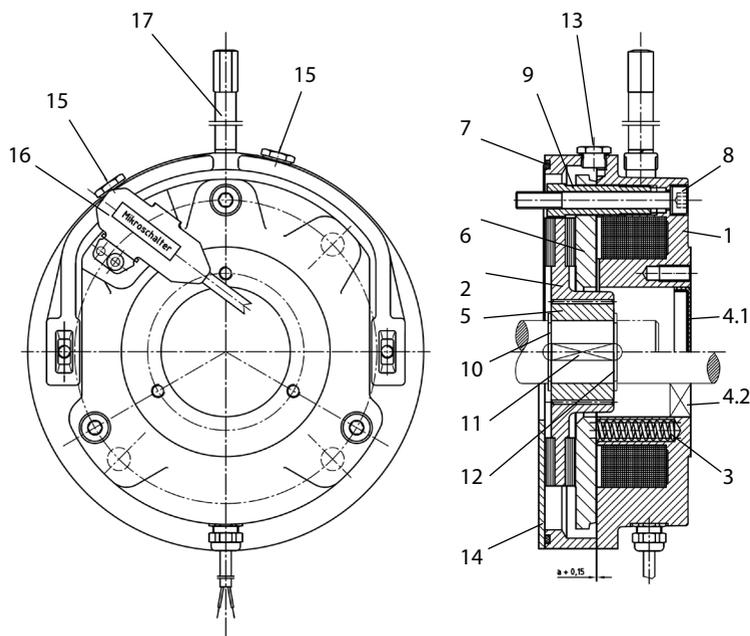


Рис. 1. Пружинный тормоз серии ES(X)010A ... ES(X)250A.

- | | |
|-----|--|
| 1 | Корпус с магнитными полюсами |
| 2 | Тормозной диск |
| 3 | Нажимная пружина |
| 4.1 | Крышка при конструкции 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 D08 и D09 |
| 15 | Резьбовая заглушка для контроля регулировки микровыключателя |
| 16 | Микровыключатель (по заказу) |
| 17 | Устройство ручного отпускания тормоза (по заказу) |

Двухдисковые тормоза ZS(X)...

Нажимные пружины (3) через подвижный в осевом направлении диск якоря (6) прижимают соединенные путем кинематического замыкания с валом ротора тормозные диски (2.1 и 2.2) к подшипниковому щиту. Создается момент торможения.

Под воздействием постоянного напряжения, прилагаемого к обмотке возбуждения в корпусе с магнитными полюсами (1), возникает сила притяжения электромагнита, под воздействием которой диск якоря (6), преодолевая усилие пружин, притягивается к корпусу (1). Тормозные диски (2.1 и 2.2) освобождаются и тормоз отпускается.

При достижении предельно допустимого износа или максимально допустимого воздушного зазора тормоз можно подрегулировать. При рабочем износе тормоз можно подрегулировать. Имеющийся воздушный зазор тормоза можно проконтролировать после демонтажа уплотнительного кольца (13).

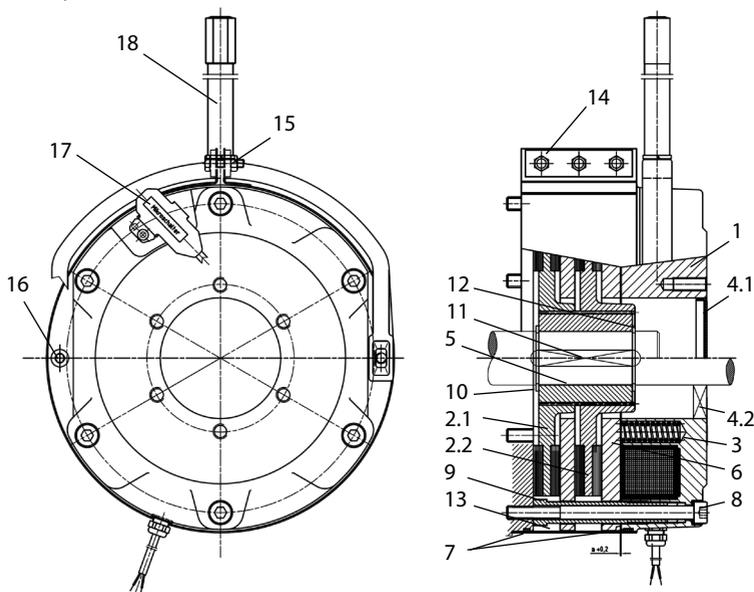


Рис. 2. Пружинный тормоз серии ZS(X)300A, ZS(X)500A.

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

Монтаж



ВНИМАНИЕ!

- На тормозном диске и рабочих поверхностях не должно быть следов масла и смазочных материалов.
- Установить поводок в такое положение, чтобы зубчатое зацепление с тормозным диском осуществлялось с полным прилеганием зубьев.
- Призматическая шпонка должна входить в поводок на всю длину опорной поверхности.
- Запрещается применять чистящие средства, содержащие растворители, поскольку они агрессивны по отношению к фрикционному материалу.

Как правило, пружинные тормоза устанавливаются на двигатели готовыми к эксплуатации.

Монтаж однодисковых тормозов осуществляется следующим образом:

- Установить стопорное кольцо (10) в канавку вала.
- Установить призматическую шпонку (11) на вал двигателя.
- Установить поводок (5) на вал и зафиксировать стопорным кольцом (12).
- Установить фрикционную пластину (14) (только двигателями типоразмеров D08 и D09).
- Надвинуть тормозной диск (2) на поводок (5).
- Привинтить корпус с магнитными полюсами тремя болтами крепления (8). Момент затяжки: см. Технические данные тормозов.

Внимание!

Под головками болтов находятся медные шайбы. Использовать их разрешается только один раз.

- Воздушный зазор тормоза определяется конструктивным размером.

Установка двухдисковых тормозов осуществляется следующим образом:

- Установить стопорное кольцо (10) в канавку вала.
- Установить призматическую шпонку (11) на вал двигателя.
- Установить поводок (5) на вал и зафиксировать стопорным кольцом (12).
- Надвинуть тормозной диск (2.1) на поводок (5).
- Надвинуть корпус с магнитными полюсами с промежуточным фланцем и тормозной диск (2.2) на поводок.
- Затянуть болты крепления предписанным моментом затяжки. Момент затяжки: см. Технические данные тормозов.
- Воздушный зазор тормоза необходимо контролировать. Значения зазора: см. Технические данные тормозов.

Внимание!

Если воздушный зазор не соответствует предписанному значению, его следует отрегулировать в соответствии с указаниями раздела «Воздушный зазор».

- Установить уплотнительные кольца круглого сечения (7) в предназначенные для них канавки.
- Установить крышку (13) на тормоз.
- Разместить пластины (15) на скобах крышки из листового металла.
- Затянуть болты (14) крепления крышки из листового металла так, чтобы крышка прилегала к корпусу с магнитными полюсами и подшипниковому щиту двигателя по всему периметру.

Внимание!

Под головками болтов находятся медные шайбы. Использовать их разрешается только один раз.

Внимание!

Пружинные тормоза без устройства ручного отпущения исполняются с монтажным приспособлением, которое после монтажа тормоза следует удалить.

Открытые отверстия в корпусе с магнитными полюсами необходимо закрыть пластиковыми заглушками, входящими в комплект поставки.

Воздушный зазор

Общие сведения:

Воздушный зазор тормоза необходимо контролировать с определенной периодичностью. По достижении максимально допустимого воздушного зазора (см. Технические данные) необходимо заменить тормозной диск или отрегулировать воздушный зазор. Регулировка воздушного зазора возможна только у двухдисковых тормозов.

Контроль воздушного зазора у однодисковых тормозов

Имеющийся воздушный зазор тормоза можно проверить с помощью шупов, вывернув резьбовую заглушку (13) (о максимально допустимом воздушном зазоре см. Технические данные тормозов). После этого резьбовую заглушку необходимо установить на место, используя фиксатор резьбовых соединений.

Внимание!

Максимально допустимый момент затяжки резьбовой заглушки составляет 10 Н·м.

Контроль воздушного зазора у двухдисковых тормозов

После снятия уплотнительного кольца (13) имеющийся воздушный зазор можно определить с помощью щупов.

Порядок действий:

- С торцевой стороны тормоза ослабить болты крепления (8) на половину оборота.
- Теперь полые винты (9), охватывающие болты крепления (8), можно вернуть в корпус с магнитными полюсами (1), вращая их против часовой стрелки.
- Вращая три болта крепления (8), смещенные относительно друг друга по окружности на 120°, по часовой стрелке можно смещать корпус с магнитными полюсами в направлении диска якоря (6) до тех пор, пока с помощью щупа не будет выставлен номинальный воздушный зазор. Номинальный воздушный зазор согласно Техническим данным тормозов
- Теперь необходимо выкрутить три полых винта из корпуса с магнитными полюсами (1) до плотного прилегания, вращая их по часовой стрелке.
- В завершение болты крепления (8) следует затянуть предписанным моментом, см. Технические данные тормозов.
- Три оставшихся полых винта осторожно прижать к сопряженным поверхностям трения и затянуть предписанным моментом.
- Воздушный зазор тормоза необходимо проконтролировать еще раз. Значения зазора: см. Технические данные тормозов.

Внимание!

Изменять регулировку механизма ручного отпущения тормоза запрещается.

Регулировка тормозного момента



Внимание!

При изменении потребителем штатного числа пружин в тормозе компания Vaueer снимает с себя всякую ответственность.

Однодисковые тормоза ES(X)...

Путем изменения количества пружин (см. рис. 7.1) в корпусе с магнитными полюсами (1) можно создавать различные тормозные моменты (см. Технические данные тормозов).

При необходимости переналадки тормоза потребителем, требуемые пружины (3) следует заказать на предприятии-изготовителе, указав конструктивный размер тормоза и желаемые характеристики тормозного момента.



Демонтаж

ВНИМАНИЕ!

Для замены пружин тормоз должен быть разгружен и снят с подшипникового щита двигателя.

- При наличии, выкрутить болты крепления (8).
- Отвинтить механизм ручного отпущения тормоза (при наличии).
- Вывернуть полые винты (9) из корпуса с магнитными полюсами (1).

ВНИМАНИЕ!

Пружины (3) давят на диск якоря (6).



Необходимо прижать диск якоря (6) к корпусу с магнитными полюсами (1), чтобы исключить резкое разжатие пружин (3).

Установка

- Извлечь пружины (3).
- Установка нового комплекта пружин - при размещении пружин руководствоваться рисунками 7.1 и 7.2.

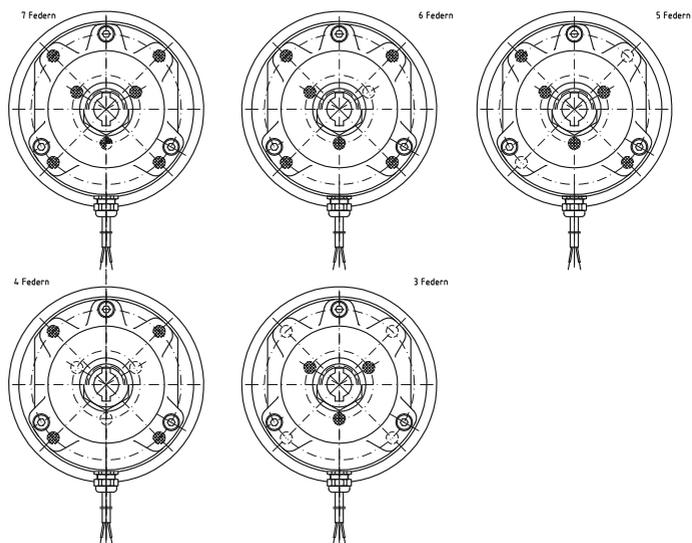


Рис. 7.1. Размещение пружин - пружинные тормоза ES(X)010A...ES(X)200A

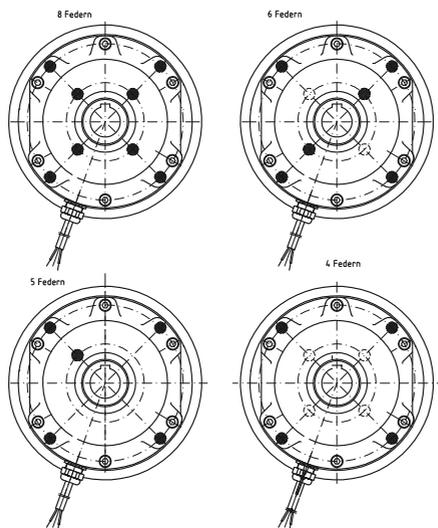


Рис. 7.2. Размещение пружин - пружинный тормоз ES(X)250A

**ВНИМАНИЕ!**

При наличии устройства ручного отпускания тормоза установку и регулировку выполнять в соответствии с указаниями раздела «Устройство ручного отпускания тормоза».

- Установить диск якоря (6) на пружины (3).

**ВНИМАНИЕ!**

Учитывать положение выреза для отверстий устройства ручного отпускания тормоза.

- Вернуть полые винты (9) до упора, преодолевая усилие пружин.
- Привинтить тормоз к подшипниковому щиту двигателя.

**ВНИМАНИЕ!**

Момент затяжки болтов крепления (8): см. Технические данные тормозов.

Проверка тормозов**Контроль воздушного зазора**

- Выкрутить резьбовую заглушку (13).
- С помощью набора щупов проверить воздушный зазор, о номинальном воздушном зазоре см. Технические данные тормозов.
- Установить резьбовую заглушку (13) на место.

Двухдисковые тормоза ZS(X)...

Переоборудовать пружинные тормоза типа ZS(X)300 и ZS(X)500 на другие тормозные моменты невозможно.

Замена тормозного диска

- Отсоединение двигателя и тормоза от сети питания. Отсоединить питающий провод от тормоза.
- Выкрутить болты крепления (8) и снять тормоз с подшипникового щита двигателя.
- Очистить тормоз. Удалить частицы износа струей сжатого воздуха.
- Снять тормозной диск (2) с поводка (5).
- Насадить новый тормозной диск на поводок и снова установить тормоз.

Технические данные остановочных тормозов с возможностью аварийной остановки типа ES.../ZS...

Работа силы трения, время срабатывания, мощность

Тип	M_{Br}	W_{max}	W_{th}	W_L	t_A	t_{AC}	t_{DC}	P_{el}
	[Нм]	[10 ³ Дж]	[10 ³ Дж]	[10 ⁶ Дж]	[мс]	[мс]	[мс]	[Вт]
ES010AX	15*	3	-	-	110	-	30	35
ES010A9	10	3	-	-	60	100	15	
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	50
ES027A9	27	2,5	-	-	120	100	15	
ES027A7	20	2,5	-	-	100	130	20	
ES027A6	16	2,5	-	-	80	170	25	
ES040A9	40	3,5	-	-	100	100	20	65
ES040A8	34	3,5	-	-	80	200	25	
ES040A7	27	3,5	-	-	70	250	30	
ES070AX	90*	3,5	-	-	120	-	40	85
ES070A9	70	3,5	-	-	120	150	18	
ES070A8	63	3,5	-	-	120	200	20	
ES070A7	50	3,5	-	-	90	220	25	
ES125A9	125	4,5	-	-	170	220	25	105
ES125A8	105	4,5	-	-	150	320	28	
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	105
ES200A8	150	8	-	-	280	250	35	
ES200A7	140	8	-	-	200	320	35	
ES250AX	350*	9	-	-	180	-	70	135
ES250A9	250	9	-	-	300	500	45	
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	75
ZS300A8	250	8	-	-	210	380	45	
ZS500A9	500	9	-	-	320	320	50	100
ZS500A8	400	9	-	-	260	600	60	

* допускается только с вспомогательным выпрямителем MSG, поскольку требуется форсированное возбуждение

Пояснение сокращений

M_{Br}	Номинальный тормозной момент Допустимое отклонение тормозного момента: -10 / +30%
W_{max}	Максимально допустимая работа силы трения для аварийной остановки
W_{th}	Максимально допустимая работа силы трения за час
W_L	Максимально допустимая работа силы трения до технического обслуживания

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

t_A	Время срабатывания при отпускании тормоза при нормальном возбуждении. При форсированном возбуждении с помощью специального вспомогательного выпрямителя MSG время срабатывания уменьшается примерно наполовину.
t_{AC}	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи переменного тока, т.е. с отключением питающего напряжения стандартного выпрямителя, имеющего отдельное питание. При питании выпрямителя от клемм подключения двигателя вследствие остаточной магнитной индукции двигателя - в зависимости от размеров двигателя и конфигурации обмоток - следует ожидать существенно большего времени срабатывания.
t_{DC}	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи постоянного тока с помощью механического выключателя. При электронном отключении по цепи постоянного тока при помощи вспомогательного выпрямителя типа ESG или MSG время срабатывания увеличивается примерно в 2-3 раза.

Для исполнений тормозов с тормозным моментом, обозначенным символом *, эксплуатация которых допускается только с выпрямителем MSG, для величин t_A и t_{DC} действительны значения режима работы с выпрямителем MSG, т.е. t_A при форсированном возбуждении и t_{DC} при электронном отключении по цепи питания постоянного тока.

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

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.
----------	--

Пружины, воздушные зазоры, момент затяжки болтов

Тип	M _{Br} [Нм]	Количество и цвет пружин		s _{LN} [мм]	s _{Lmax} [мм]		M _A [Нм]
		Внешний полюс	Внутренний полюс		без ручного отпущения	с ручным отпуском	
ES010AX	15* 1)	Особые		0,2	0,6	0,6	6
ES010A9	10	4x желтые	3x черные	0,2	0,6	0,6	
ES010A8	8	4x желтые	3x желтые	0,2	0,7	0,7	
ES010A5	5	2x желтые	3x желтые	0,2	1,0	1,0	
ES010A4	4	4x желтые	-	0,2	1,2	1,0	
ES010A2	2,5	4x синие	3x синие	0,2	1,5	1,0	10
ES027AX	32* 1)	Особые		0,3	0,6	0,6	
ES027A9	27	4x черные	3x черные	0,3	0,6	0,6	
ES027A7	20	4x желтые	3x черные	0,3	0,9	0,9	
ES027A6	16	4x черные	-	0,3	1,0	1,0	
ES040A9	40	4x синие	3x синие	0,3	0,9	0,9	10
ES040A8	34	4x синие	2x синие	0,3	1,1	1,0	
ES040A7	27	2x синие	3x синие	0,3	1,3	1,0	
ES070AX	90*	4x черные	3x черные	0,3	1,0	1,0	25
ES070A9	70	2x черные	3x черные	0,3	0,8	0,8	
ES070A8	63	4x желтые	3x желтые	0,3	1,1	1,0	
ES070A7	50	4x желтые	2x желтые	0,3	1,5	1,0	
ES125A9	125	4x желтые	3x черные	0,4	0,7	0,7	25
ES125A8	105	2x желтые	3x черные	0,4	1,2	1,2	
ES125A7	85	4x желтые	2x желтые	0,4	1,3	1,2	
ES125A6	70	2x желтые	3x желтые	0,4	1,7	1,2	
ES125A5	57	4x желтые	-	0,4	2,0	1,2	
ES125A3	42	-	3x желтые	0,4	2,0	1,2	
ES200A9	200 1)	Особые		0,4	0,6	0,6	25
ES200A8	150	4x желтые	3x желтые	0,4	0,9	0,9	
ES200A7	140	4x желтые	2x желтые	0,4	1,2	1,2	
ES250AX	350*	4x черные	4x черные	0,5	0,9	0,9	50
ES250A9	250	4x желтые	4x желтые	0,5	1,0	1,0	
ES250A8	200	4x желтые	2x желтые	0,5	1,7	1,5	
ES250A6	150	4x желтые	1x желтая	0,5	2,0	1,5	
ES250A5	125	4x желтые	-	0,5	2,4	1,5	
ES250A4	105	4x синие	4x синие	0,5	2,4	1,5	
ZS300A9	300	4x желтые	3x желтые	0,5	0,9	0,9	25
ZS300A8	250	2x желтые	3x желтые	0,5	1,1	1,1	
ZS500A9	500	4x желтые	4x желтые	0,5	1,0	1,0	50
ZS500A8	400	4x желтые	2x желтые	0,5	1,2	1,2	

* допускается только с вспомогательным выпрямителем MSG, поскольку требуется форсированное возбуждение

1) Тормоз с особым отверстием под пружины. Переоснащение на другой тормозной момент невозможно.

Пояснение сокращений

M_{Br} Номинальный тормозной момент
Допустимое отклонение тормозного момента: -10 / +30%

s_{LN} Номинальный воздушный зазор у нового тормоза
Допуск: +0,15 мм

s_{Lmax} Максимально допустимый воздушный зазор

HL Устройство ручного отпускания тормоза

M_A Момент затяжки болтов крепления



Внимание!

Указанные здесь значения максимально допустимого воздушного зазора не действуют для двигателей с тормозом, предназначенных для эксплуатации во взрывоопасных зонах. См. отдельные данные в соответствующей документации по взрывозащищенным приводам.

Технические данные рабочих тормозов типа ES(X).../ZS(X)...

Работа силы трения, время срабатывания, мощность

Тип	M _{Br} [Нм]	W _{max} [10 ³ Дж]	W _{th} [10 ³ Дж]	W _L [10 ⁶ Дж]		t _A [мс]	t _{ac} [мс]	t _{oc} [мс]	P _{et} [Вт]
				без ручного отпуска- ния	с ручным отпуска- нием				
ESX010AX	15*	3	250	120	120	110	-	30	35
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
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
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	85
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
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
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
ZSX300A8	200	60	850	2000	2000	210	380	45	
ZSX500A9	400	84	1000	2800	2800	320	320	50	100
ZSX500A8	320	84	1000	4000	4000	260	600	60	

* допускается только с вспомогательным выпрямителем MSG, поскольку требуется форсированное возбуждение.

Пояснение сокращений

M_{Br}	Номинальный тормозной момент Допустимое отклонение тормозного момента: -20 / +30% в приработанном состоянии У нового тормоза возможно отклонение до -30%.
W_{max}	Максимально допустимая работа силы трения на каждое торможение
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..
HL	Устройство ручного отпущения тормоза

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

Внимание!



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.

t_A	Время срабатывания при отпуске тормоза при нормальном возбуждении. При форсированном возбуждении с помощью специального вспомогательного выпрямителя MSG время срабатывания уменьшается примерно наполовину.
t_{AC}	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи переменного тока, т.е. с отключением питающего напряжения стандартного выпрямителя, имеющего отдельное питание. При питании выпрямителя от клемм подключения двигателя, вследствие остаточной магнитной индукции двигателя - в зависимости от размеров двигателя и конфигурации обмоток - следует ожидать существенно большего времени срабатывания.
t_{DC}	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи постоянного тока с помощью механического выключателя. При электронном отключении по цепи постоянного тока при помощи вспомогательного выпрямителя типа ESG или MSG время срабатывания увеличивается примерно в 2-3 раза.

Для исполнений тормозов с тормозным моментом, обозначенным символом *, эксплуатация которых допускается только с выпрямителем MSG, для величин t_A и t_{DC} действительны значения режима работы с выпрямителем MSG, т.е. t_A при форсированном возбуждении и t_{DC} при электронном отключении по цепи питания постоянного тока.

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

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.
----------	--

Пружины, воздушные зазоры, момент затяжки болтов

Тип	M _{Br} [Нм]	Количество и цвет пружин		s _{LN} [мм]	s _{Lmax} [мм]		M _A [Нм]
		Внешний полюс	Внутренний полюс		без ручного отпуска	с ручным отпуском	
ESX010AX	15* ¹⁾	Особые		0,2	0,6	0,6	6
ESX010A9	10	4x желтые	3x черные	0,2	0,6	0,6	
ESX010A8	8	4x желтые	3x желтые	0,2	0,7	0,7	
ESX010A5	5	2x желтые	3x желтые	0,2	1,0	1,0	
ESX010A4	4	4x желтые	-	0,2	1,2	1,0	
ESX010A2	2,5	4x синие	3x синие	0,2	1,5	1,0	
ESX027AX	27* ¹⁾	Особые		0,3	0,6	0,6	10
ESX027A9	22	4x черные	3x черные	0,3	0,6	0,6	
ESX027A7	16	4x желтые	3x черные	0,3	0,9	0,9	
ESX027A6	13	4x черные	-	0,3	1,0	1,0	
ESX040A9	32	4x синие	3x синие	0,3	0,9	0,9	10
ESX040A8	27	4x синие	2x синие	0,3	1,1	1,0	
ESX040A7	22	2x синие	3x синие	0,3	1,3	1,0	
ESX070AX	72*	4x черные	3x черные	0,3	1,0	1,0	25
ESX070A9	58	2x черные	3x черные	0,3	0,8	0,8	
ESX070A8	50	4x желтые	3x желтые	0,3	1,1	1,0	
ESX070A7	40	4x желтые	2x желтые	0,3	1,5	1,0	
ESX125AX	100*	4x желтые	3x черные	0,4	1,3	1,3	25
ESX125A9	85	2x желтые	3x черные	0,4	1,2	1,2	
ESX125A8	70	4x желтые	2x желтые	0,4	1,3	1,2	
ESX125A7	58	2x желтые	3x желтые	0,4	1,7	1,2	
ESX125A5	45	4x желтые	-	0,4	2,0	1,2	
ESX125A3	34	-	3x желтые	0,4	2,0	1,2	
ESX200AX	160* ¹⁾	Особые		0,4	1,0	1,0	25
ESX200A9	120	4x желтые	3x желтые	0,4	0,9	0,9	
ESX200A8	110	4x желтые	2x желтые	0,4	1,2	1,2	
ESX250AX	280*	4x черные	4x черные	0,5	0,9	0,9	
ESX250A9	200	4x желтые	4x желтые	0,5	1,0	1,0	50
ESX250A8	160	4x желтые	2x желтые	0,5	1,7	1,5	
ESX250A6	120	4x желтые	1x желтая	0,5	2,0	1,5	
ESX250A5	100	4x желтые	-	0,5	2,4	1,5	
ESX250A4	85	4x синие	4x синие	0,5	2,4	1,5	
ZSX300A9	250	4x желтые	3x желтые	0,5	0,9	0,9	
ZSX300A8	200	2x желтые	3x желтые	0,5	1,1	1,1	25
ZSX500A9	400	4x желтые	4x желтые	0,5	1,0	1,0	
ZSX500A8	320	4x желтые	2x желтые	0,5	1,2	1,2	

* допускается только с вспомогательным выпрямителем MSG, поскольку требуется форсированное возбуждение

¹⁾ Тормоз с особым отверстием под пружины. Переоснащение на другой тормозной момент невозможно.

Пояснение сокращений

M_{Br}	Номинальный тормозной момент Допустимое отклонение тормозного момента: -20 / +30% в приработанном состоянии. У нового тормоза возможно отклонение до -30%.
s_{LN}	Номинальный воздушный зазор у нового тормоза Допуск: +0,15 мм
s_{Lmax}	Максимально допустимый воздушный зазор
HL	Устройство ручного отпускания тормоза
M_A	Момент затяжки болтов крепления



Внимание!

Указанные здесь значения максимально допустимого воздушного зазора не действуют для двигателей с тормозом, предназначенных для эксплуатации во взрывоопасных зонах. См. отдельные данные в соответствующей документации по взрывозащищенным приводам.

Электрическое подключение тормозов

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 некоторых случаях, перечисленных ниже, 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;
- при эксплуатации в прочих исполнениях, когда напряжение питания двигателя не постоянное, например применение с приборами со схемой плавного пуска, пусковыми трансформаторами, ...

Отпускание тормоза

Когда к катушке возбуждения подводится номинальное напряжение, возникает ток катушки и, следовательно, магнитное поле по экспоненциальной функции. Только когда ток достигнет определенного значения ($I_{L\text{off}}$), усилие пружин будет преодолено и тормоз начнет отпущаться.

Во время срабатывания t_A могут возникнуть две различные ситуации, 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 2.
- 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} : тормозной момент

Таким образом, в обоих случаях двигатель и тормоз подвергаются дополнительной нагрузке. Чем больше размер тормоза, тем более выраженным является время срабатывания. 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 посредством электричества может быть принцип «форсированного возбуждения». При этом катушка при включении на непродолжительное время запитывается напряжением, вдвое выше номинального.

Благодаря связанному с этим более резкому увеличению тока, время срабатывания по сравнению с «нормальным возбуждением» уменьшается примерно наполовину. Эта функция форсированного возбуждения реализована в отдельном вспомогательном выпрямителе типа MSG (см. инструкцию по подсоединению тормозов).

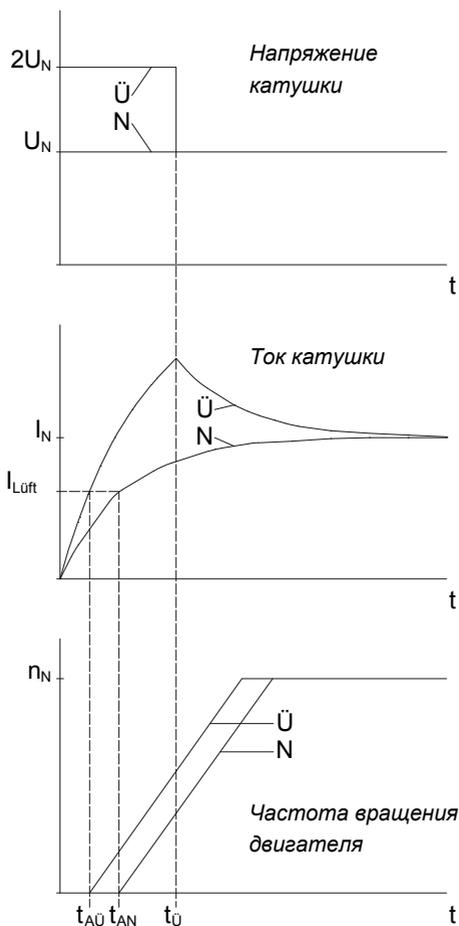


Рис. 2. Принципиальные кривые напряжения катушки, тока катушки и частоты вращения двигателя при нормальном возбуждении (N) и форсированном возбуждении (\ddot{U})

$t_{\ddot{U}}$: время форсированного возбуждения; t_{AN} , $t_{A\ddot{U}}$: время срабатывания при нормальном возбуждении и форсированном возбуждении.

Торможение

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.

После отключения питания катушки тормозной момент начинает действовать не сразу. 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.

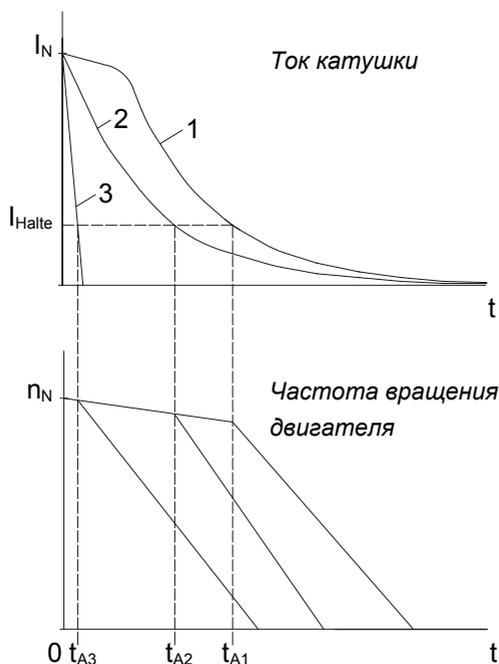
Отключение переменного тока питания стандартного выпрямителя SG

- a) Питание выпрямителя от клеммника электродвигателя (рис. 3, 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, а вместе с ним и тормоз. Кроме того, магнитная энергия катушки тормоза относительно медленно гасится контуром холостого хода выпрямителя.
- b) Отдельная цепь питания выпрямителя (рис. 3, 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 (рис. 3, кривая 3)

- a) 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.
- b) Электронным способом
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.



При разрыве цепи питания на стороне постоянного тока катушка возбуждения наводит пики напряжения u_q , высота которых определяется следующим соотношением 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 тормоза для напряжений выше 24 В подключаются с помощью варистора.

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

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 АС3 согласно стандарту EN 60947-4-1.

Подключение тормоза: специальный выпрямитель ESG 1.460A

Технические данные выпрямителя

Принцип действия	однополупериодный выпрямитель с электронным размыканием цепи на стороне постоянного тока
Напряжение питающей сети U_1	220 - 460 В переменного тока $\pm 5\%$, 50/60 Гц
Выходное напряжение	$0,45 * U_1$ В постоянного тока
Максимальный выходной ток	1 А, постоянный
Температура окружающей среды	от -20°C до 40°C
Поперечное сечение подключаемых проводов	не более $1,5 \text{ мм}^2$

Для активации встроенной функции быстрого отключения необходимо подсоединить выходящий из корпуса провод синего цвета к защитному проводнику (PE).

Этот высокоомный провод связан с сетью питающего напряжения, поэтому в зависимости от величины напряжения ток утечки может достигать 2 мА.

При эксплуатации в незаземленных сетях синий провод следует соединить с правым (нулевым) выводом цепи переменного тока (N) выпрямителя ESG. Если в этом случае выпрямитель запитывается от клеммника двигателя, то при отключении время срабатывания будет увеличиваться.

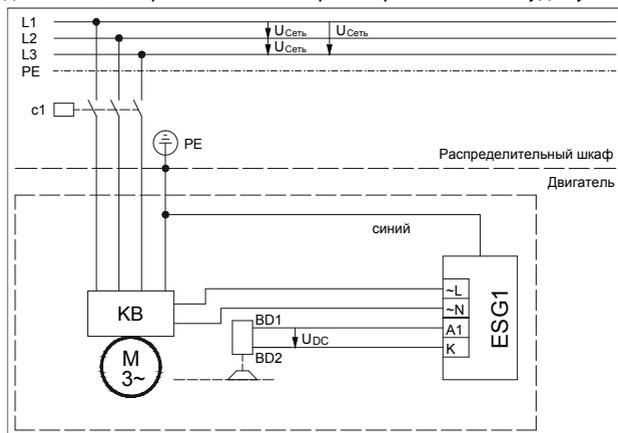


Рис. 8. Питание выпрямителя от клеммника электродвигателя или клеммного блока KB (см. раздел «Подключение выпрямителя к клеммнику двигателя или клеммному блоку KB»).

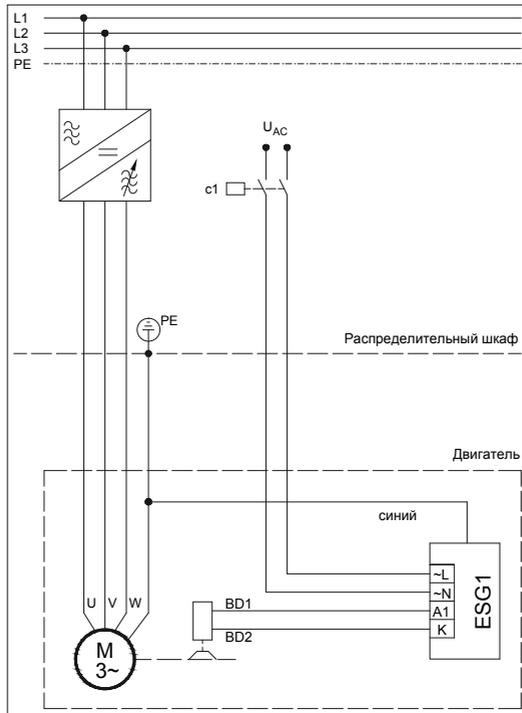


Рис. 8а. Отдельная цепь питания выпрямителя, например при эксплуатации с преобразователем частоты.

Подключение тормоза: питание от внешней сети постоянного тока

Применяется в случае питания тормоза напрямую от управляющей сети постоянного тока.

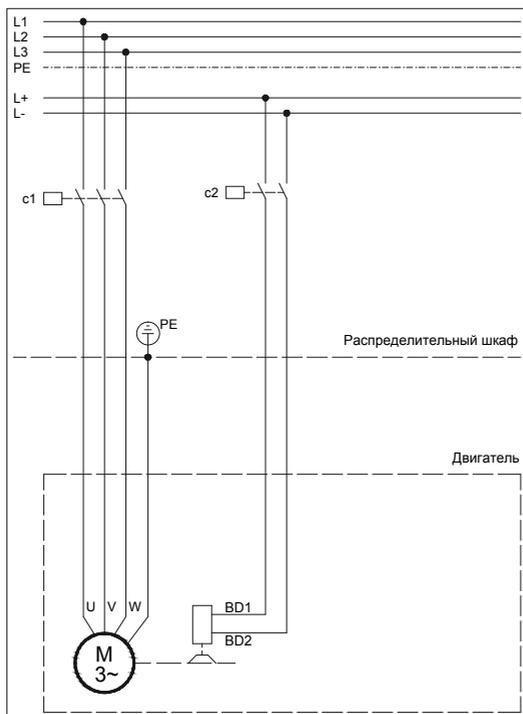


Рис. 4. Подключение напряжения постоянного тока непосредственно от управляющей сети.

Подключение тормоза: специальный выпрямитель MSG...I

Технические данные выпрямителя MSG 1.5.480I

Принцип действия Однополупериодный выпрямитель с ограниченным по времени форсированным возбуждением и электронным отключением по цепи постоянного тока
Быстрое отключения благодаря отсутствию тока двигателя в одной фазе

Напряжение

питающей сети U_1 220 - 480 В переменного тока +6/-10%, 50/60 Гц

Выходное

напряжение $0,9 * U_1$ В постоянного тока в момент форсированного возбуждения $0,45 * U_1$ В постоянного тока после форсированного возбуждения

Время форсированного возбуждения 0,3 сек.

Максимальный выходной ток 1,5 А, постоянный

Температура окружающей среды от -20°C до 40°C

Поперечное сечение подключаемых проводов не более 1,5 мм²

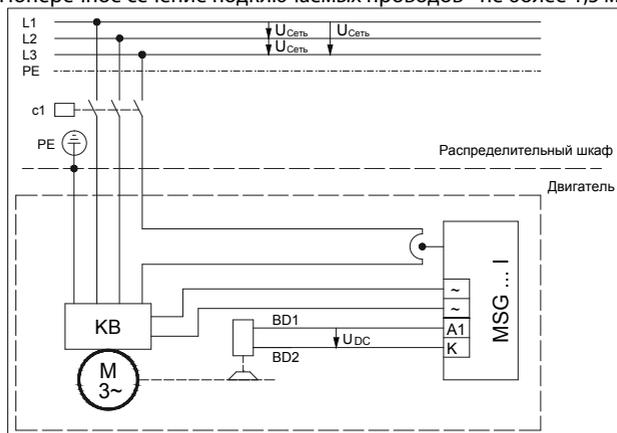


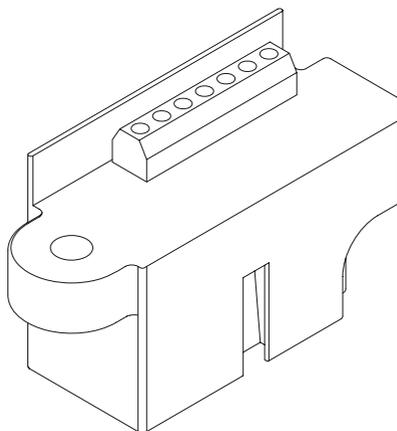
Рис. 10. Питание выпрямителя от клеммника электродвигателя или клеммного блока KB (см. раздел «Подключение выпрямителя к клеммнику двигателя или клеммному блоку KB»).

Для контроля тока одна из жил соединительного кабеля должна быть проведена через датчик тока, расположенный на боковой стенке выпрямителя. Поскольку распознавание тока имеет ограничение по минимальному значению, при токах холостого хода двигателя, меньших, чем 0,4 А, жилу следует пропускать через датчик дважды. В таком случае на выпрямителе под датчиком размещается наклейка с цифрой 2. Максимально допустимый ток длительной нагрузки датчика составляет 64 А.



Внимание!

Прокладка кабеля питания двигателя через датчик является критически важным условием работы выпрямителя. В противном случае выпрямитель не включается, и даже может получить повреждения.



Диаметр отверстия под провод в корпусе датчика составляет 7 мм. Поэтому диаметр жил соединительного кабеля двигателя не должен превышать следующих значений:

Максимальный диаметр жилы кабеля: 6,7 мм при однократной прокладке
3,2 мм при двойной прокладке

Подключение тормоза: специальный выпрямитель MSG...U

Технические данные выпрямителя MSG 1.5.500U

Принцип действия Однополупериодный выпрямитель с ограниченным по времени форсированным возбуждением и электронным отключением по цепи постоянного тока
Быстрое отключение благодаря отсутствию входного напряжения.

Напряжение

питающей сети U_1 220 - 500 В переменного тока +/-10%, 50/60 Гц

Выходное

напряжение $0,9 * U_1$ В постоянного тока в момент форсированного возбуждения $0,45 * U_1$ В постоянного тока после форсированного возбуждения

Время форсированного возбуждения 0,3 сек.

Максимальный выходной ток 1,5 А, постоянный

Температура окружающей среды от -20°C до 40°C

Поперечное сечение подключаемых проводов не более 1,5 мм²

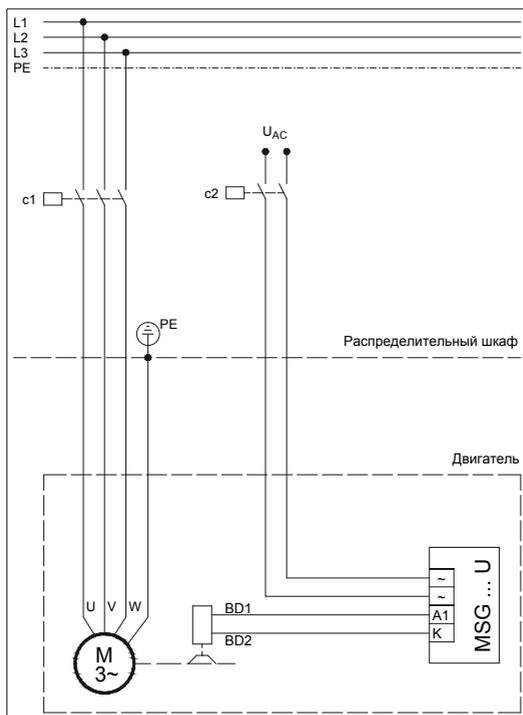


Рис. 9. Отдельная цепь питания выпрямителя

Подключение тормоза: стандартный выпрямитель SG 3.575B

Технические данные выпрямителя

Принцип действия	Однополупериодный выпрямитель
Напряжение питающей сети U_1	не выше 575 В переменного тока +5%, 50/60 Гц
Выходное напряжение	$0,45 * U_1$ В постоянного тока
Максимальный выходной ток	2,5 А, постоянный
Температура окружающей среды	от -40°C до 40°C
Поперечное сечение подключаемых проводов	не более 1,5 мм ²

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

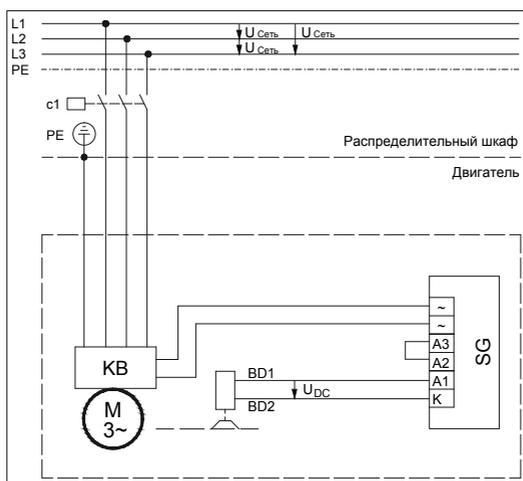


Рис. 5. Отключение по цепи переменного тока → Клеммы A2 и A3 соединены перемычкой

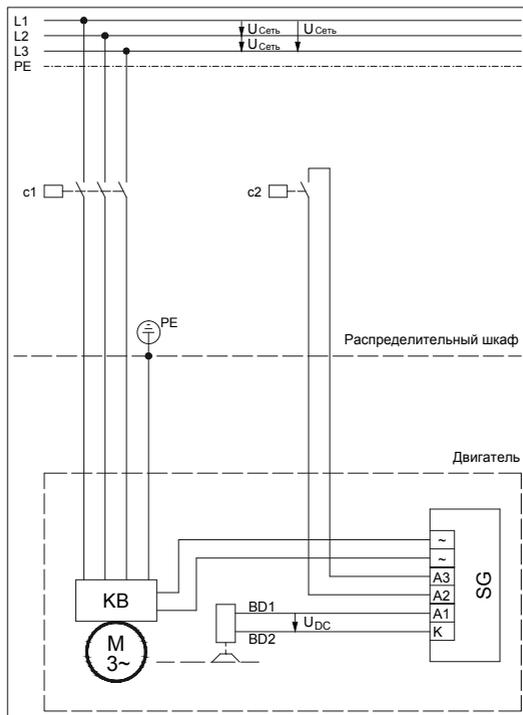


Рис. 6. Отключение по цепи постоянного тока на клеммах А2 и А3 через контактор.

2 Питание выпрямителя через отдельный контактор

Как следует из раздела 4.1 инструкции по подключению тормозов, у двигателей, работающих в широком диапазоне питающих напряжений, и двигателей с переключением полюсов подсоединять выпрямитель к клеммнику двигателя запрещается. Более того, входное напряжение должно подаваться на выпрямитель через отдельный контактор. В качестве замещающего варианта на рисунках 7 и 7а показана принципиальная схема подключения при эксплуатации с преобразователем частоты.

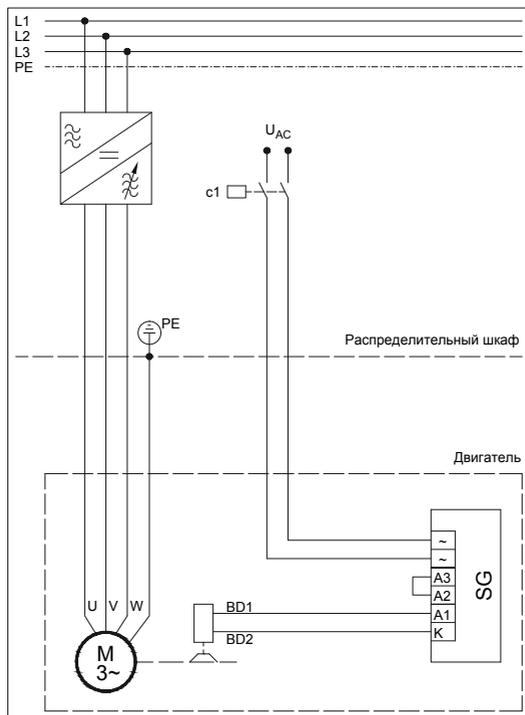


Рис. 7. Отдельная цепь питания выпрямителя.

Отключение по цепи переменного тока → Клеммы A2 и A3 соединены перемычкой

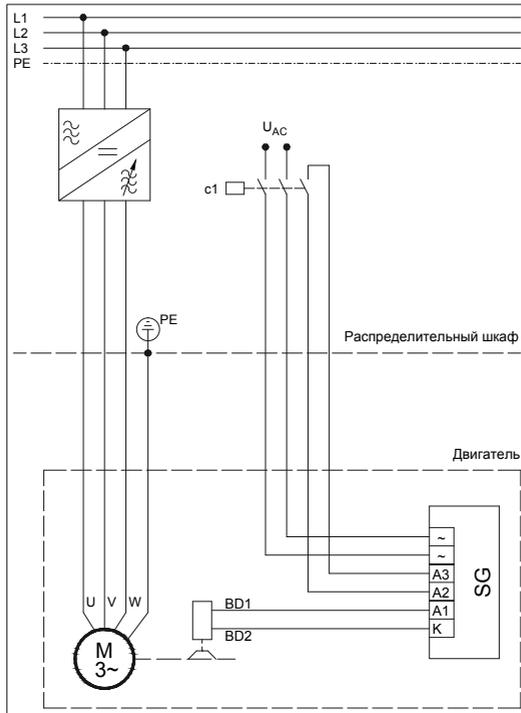
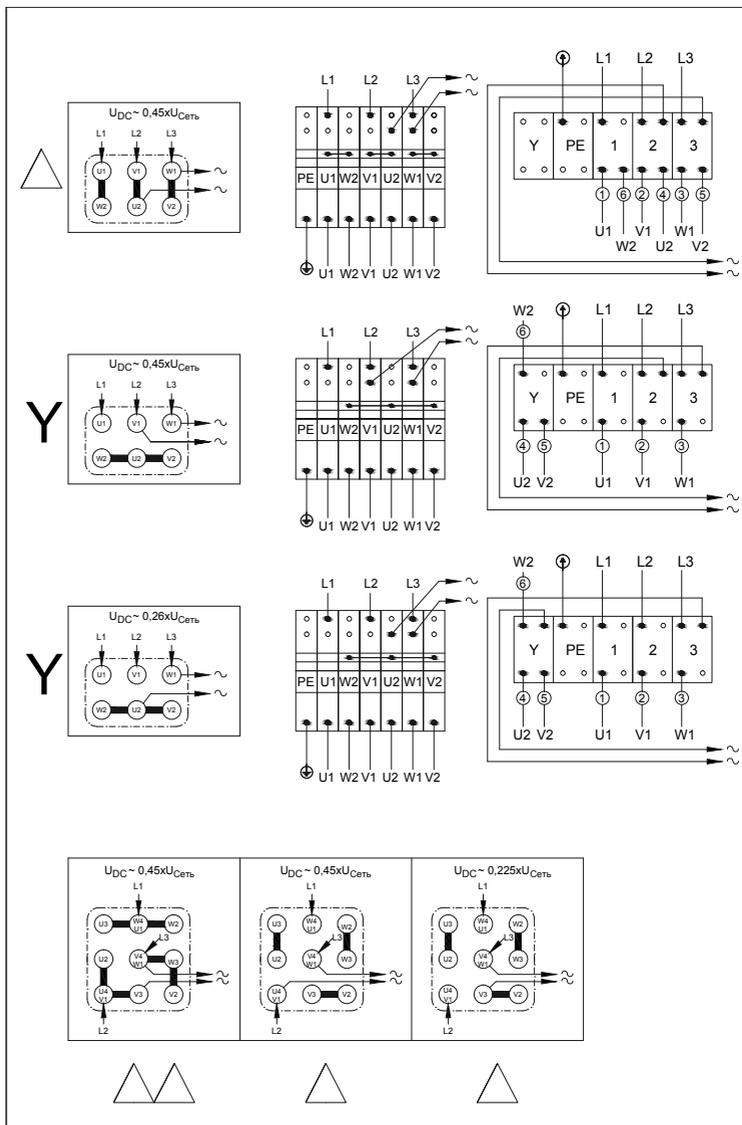


Рис. 7а. Отдельная цепь питания выпрямителя.
Отключение по цепи постоянного тока на клеммах А2 и А3
через контактор.

Подключение выпрямителя к клеммнику двигателя или клеммному блоку КВ



Устройство ручного отпущения тормоза пружинных тормозов с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E003B и E004B

Монтаж

Установить устройство ручного отпущения тормоза можно только на снятый с двигателя тормоз. Порядок действий (см. рис. 1 и 12 в Инструкции к пружинным тормозам с тормозным магнитом постоянного тока типа E003B и E004B):

- 1.1 Снять тормоз с подшипникового щита двигателя.
- 1.2 Удалить заглушки из отверстий для устройства ручного отпущения тормоза в корпусе с магнитными полюсами (8).
- 1.3 Установить пружины (16) на пальцы устройства ручного отпущения (17)
- 1.4 Вставить пальцы (17) с пружинами (16) изнутри (со стороны катушки электромагнита (7)) в отверстия для устройства ручного отпущения тормоза в корпусе с магнитными полюсами (8).
- 1.5 Надеть уплотнительные кольца (18) на пальцы (17) и вдавить их в углубления на корпусе с магнитными полюсами (8).
- 1.6 Надеть промежуточные пластины (19) на пальцы (17).
- 1.7 Установить скобу устройства отпущения тормоза (13), шайбу (20) и навинтить самопорящиеся гайки (21), не затягивая до конца.
- 1.8 Затянуть обе стопорные гайки (21) так, чтобы диск якоря (2) равномерно прилегал к корпусу с магнитными полюсами (8).
- 1.9 Для устройства отпущения тормоза без фиксатора: Ослабить самопорящиеся гайки (21) на полтора оборота, чтобы обеспечить воздушный зазор между диском якоря (2) и корпусом с магнитными полюсами (8) и выставить его контрольный размер $X = 0,9$ мм. Для устройства ручного отпущения с фиксатором: Отвернуть обе стопорные гайки (21) на три оборота, чтобы выставить контрольный размер $X = 2$ мм.
- 1.10 После установки кожуха крыльчатки вернуть шток (14) в скобу устройства ручного отпущения тормоза (13) и затянуть.

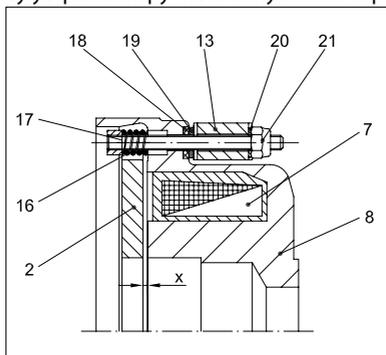


Рис.12. Установка устройства ручного отпущения тормоза

Принцип действия

Скоба устройства ручного отпущения тормоза (13) под действием пружин (16) отжимается в нейтральное положение. При перемещении скобы в осевом направлении тормоз отпускается.

В исполнении с фиксируемым устройством ручного отпущения тормоза скоба блокируется путем вкручивания штока (14) в соответствующее отверстие в корпусе тормоза при отпущенном тормозе.

Для разблокирования устройства необходимо снова выкрутить шток из отверстия.

Устройство ручного отпускания тормоза пружинных тормозов с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы ES(X)010A ... ES(X)250A, ZS(X)300A, ZS(X)500A

Устройство ручного отпускания предназначено для ручного отпускания тормоза. Когда устройство ручного отпускания тормоза приводится в действие, диск якоря (6) отводится к корпусу с магнитными полюсами (1). Между тормозным диском (2) и диском якоря (6) возникает воздушный зазор, тормоз отпускается, и вал ротора получает возможность вращаться.

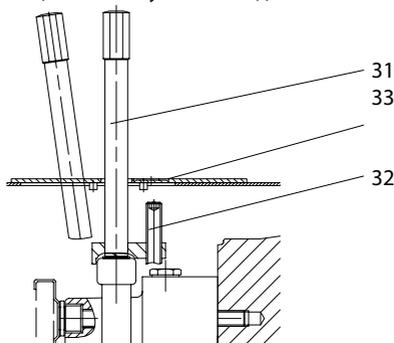


Внимание!

Изменять регулировку устройства ручного отпускания тормоза запрещается. Рычаг ручного отпускания тормоза или фиксатор поставляются в отсоединенном состоянии, в виде приложения к комплекту поставки.

Установка рычага ручного отпускания тормоза

Ввернуть рычаг ручного отпускания (31), при необходимости с фиксатором (32), в скобу устройства ручного отпускания тормоза. Установить защитный кожух (33) над рычагом в паз кожуха крыльчатки. При стопорении в защитном кожухе необходимо выломать перфорацию.



Установка и демонтаж устройства ручного отпускания тормоза

Установка устройства ручного отпускания возможна только в том случае, если тормоз заказывался с таким устройством.

Для переоснащения имеющегося тормоза на другой тормозной момент устройство ручного отпускания необходимо снова установить следующим образом:

Внимание!

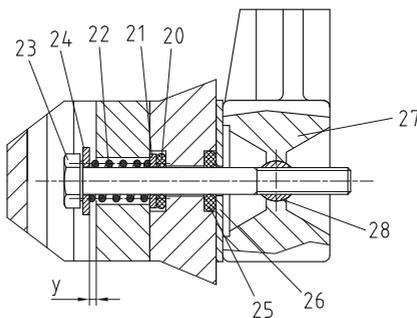
Для монтажа устройства ручного отпускания тормоз должен быть снят с двигателя и обесточен!

- Перед установкой диска якоря уплотнительные кольца (20) и шайбы (21) должны быть установлены в углубления корпуса с магнитными полюсами.
- Установить диск якоря (6) с полыми винтами (9).

Внимание!

Полые винты должны располагаться чуть ниже плоскости прилегания корпуса с магнитными полюсами.

- Вначале установить на болт (23) шайбу (24), а затем пружину (22). Затем вставить подсобранный болт изнутри, со стороны герметизированной катушки электромагнита, в отверстие диска якоря и корпуса с магнитными полюсами (1).



- Надвинуть уплотнительные кольца (25) через резьбу болта крепления (23) и вдавить их в углубления корпуса с магнитными полюсами (1).
- Надвинуть пластину (26) на резьбу болта.
- Вставить палец (28) в скобу устройства ручного отпущения тормоза.
- Вернуть болт (23) в палец (28).

Регулировка устройства ручного отпущения тормоза

- Затянуть оба болта с шестигранной головкой (23) до равномерного прилегания диска якоря (6) к корпусу с магнитными полюсами (1).
- Ослабить оба болта с шестигранной головкой (23) на X оборотов (см. таблицу регулировки устройства ручного отпущения тормоза). Таким образом регулируется установочный размер «у» устройства ручного отпущения тормоза.



ВНИМАНИЕ!

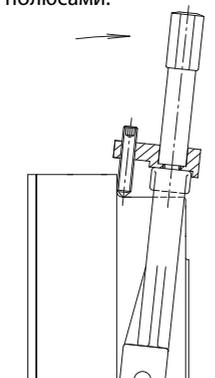
Установочный размер «у» должен быть выставлен равномерно, изменять его в последующем запрещается.

- Для фиксации выставленного положения использовать резьбовой фиксатор на пальцах устройства ручного отпущения тормоза (28).
- После установки кожуха крыльчатки вернуть рычаг устройства ручного отпущения тормоза в скобу устройства и затянуть.

Тип	Регулировка устройства ручного отпущения тормоза		
	Установочный размер Y	«Отвернуть болт на X оборотов»	Размер под ключ
	[мм]		
ES(X)010	1	1,5	8
ES(X)027	1	1,5	10
ES(X)040	1	1,3	10
ES(X)070	1	1	12
ES(X)125	1,2	1,2	12
ES(X)200	1,2	1,2	12
ES(X)250	1,5	1,2	19
ZS(X)300	1,2	1,2	12
ZS(X)500	1,5	1,2	19

Фиксируемое устройство ручного отпускаения тормоза

После приведения в действие устройство ручного отпускаения тормоза можно зафиксировать, прижав резьбовой штифт к корпусу с магнитными полюсами.



Установка фиксатора:

Имеющиеся устройства ручного отпускаения тормоза пружинных тормозов с ES(X)010 по ES(X)250, и с ZS(X)300 по ZS(X)500 можно переоборудовать на фиксируемое устройство отпускаения путем установки пластины (32) и резьбового штифта (33).

- Демонтировать рычаг (31).

Внимание!
Пружинную шайбу на резьбе рычага необходимо удалить.

- Разместить пластину (32) с резьбовым штифтом (33) между скобой и рычагом устройства ручного отпускаения тормоза.
- Завинтить рычаг (31) до отказа.



Тормоз	Размер ключа для резьбового штифта
с ES(X)010 по ES(X)027	2,5
ES(X)040	2,5
с ES(X)070 по ES(X)200	4
ES(X)250	5
ZS(X)300	4
ZS(X)500	5

Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии BF

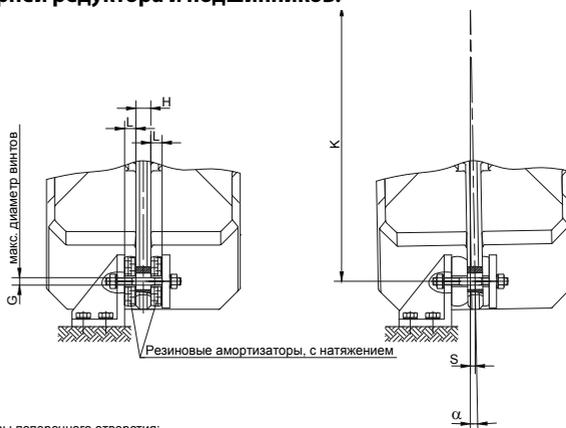
1. Установка резиновых амортизаторов.

Закрепить входящие в комплект поставки резиновые амортизаторы согласно чертежам N-BF-DST, N-BK-DST или N-BS-DST и придать им необходимое предварительное натяжение.

2. В рамках заданной периодичности технического обслуживания необходимо контролировать натяжение и состояние резиновых амортизаторов, и в случае необходимости заменять амортизаторы. При эксплуатации с динамическими нагрузками эту проверку необходимо выполнять независимо от общих интервалов ТО через каждые 3000 часов работы.

Примечание.

Люфт резиновых амортизаторов может привести к повреждению шестерней редуктора и подшипников.



Размеры поперечного отверстия:
См. габаритный чертеж
соответствующего редуктора

T_2 = установленный момент редуктора
 F = сила, действующая на резиновые буферы

Редуктор	Pos.	T_2 (lb.f-in)	K (inch)	F (lbf)	Натяжение резинового амортизатора (inch)	G	H (inch)	L (inch)	max.α	max. расстояние s (inch)
BF06	Pos.0	95	104	913	2.0	M8	10	10	2.5°	5
BF10	Pos.1	200	155	1290	2.2	M10	16	13.5	2.5°	7
BF20	Pos.1	350	190	1842	3.0	M10	18	13	2.5°	8
BF30	Pos.2	500	210	2381	2.5	M10	18	17	2.5°	9
BF40	Pos.2	780	242	3223	4.0	M10	20	16.5	2.5°	11
BF50	Pos.3	1200	270	4444	4.0	M18	24	21.5	2.5°	12
BF60	Pos.3	2150	340	6324	4.5	M18	28	21	2.5°	15
BF70	Pos.4	5200	377	13793	4.5	M20	30	25.5	2.5°	16
BF80	Pos.5	9500	445	21348	5.5	M20	40	30	2.5°	19
BF90	Pos.5	16800	555	30270	7.0	M20	50	29.5	2.5°	24

Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии ВК

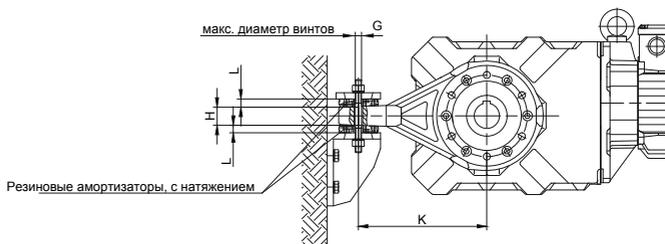
1. Установка резиновых амортизаторов.

Закрепить входящие в комплект поставки резиновые амортизаторы согласно чертежам N-BF-DST, N-BK-DST или N-BS-DST и придать им необходимое предварительное натяжение.

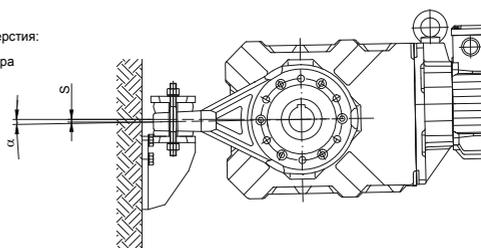
2. В рамках заданной периодичности технического обслуживания необходимо контролировать натяжение и состояние резиновых амортизаторов, и в случае необходимости заменять амортизаторы. При эксплуатации с динамическими нагрузками эту проверку необходимо выполнять независимо от общих интервалов ТО через каждые 3000 часов работы.

Примечание.

Люфт резиновых амортизаторов может привести к повреждению шестерней редуктора и подшипников.



Размеры поперечного отверстия:
См. габаритный чертеж
соответствующего редуктора



T_2 = установленный момент редуктора
 F = сила, действующая на резиновые буферы

Редуктор	Pos.	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Натяжение резинового амортизатора (mm)	G	H (mm)	L (mm)	макс. α (mm)	макс. расстояние s (mm)
ВК06	Pos.0	80	144	555	1.5	M8	10	10.5	2.5°	6
ВК10	Pos.1	170	160	1063	1.5	M10	19	13.5	2.5°	7
ВК20	Pos.1	280	180	1556	2.0	M10	19	13	2.5°	8
ВК30	Pos.2	400	205	1951	3.0	M10	30	17	2.5°	9
ВК40	Pos.2	680	250	2720	3.0	M10	30	17	2.5°	11
ВК50	Pos.3	950	250	3800	3.5	M18	36	21.5	2.5°	11
ВК60	Pos.3	2150	340	6324	4.0	M18	38	21	2.5°	15
ВК70	Pos.4	5200	370	14054	4.5	M20	40	25.5	2.5°	16

Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии BS

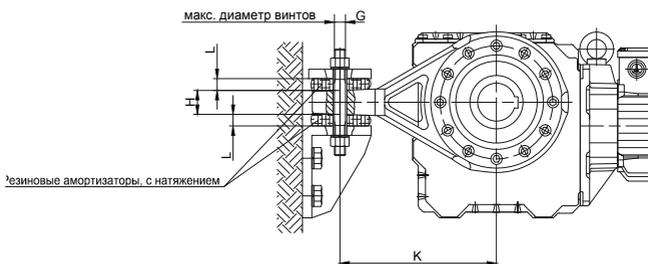
1. Установка резиновых амортизаторов.

Закрепить входящие в комплект поставки резиновые амортизаторы согласно чертежам N-BF-DST, N-BK-DST или N-BS-DST и придать им необходимое предварительное натяжение.

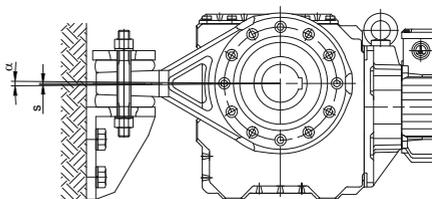
2. В рамках заданной периодичности технического обслуживания необходимо контролировать натяжение и состояние резиновых амортизаторов, и в случае необходимости заменять амортизаторы. При эксплуатации с динамическими нагрузками эту проверку необходимо выполнять независимо от общих интервалов ТО через каждые 3000 часов работы.

Примечание.

Люфт резиновых амортизаторов может привести к повреждению шестерней редуктора и подшипников.



Размеры поперечного отверстия:
См. габаритный чертеж соответствующего редуктора



T_2 = установленный момент редуктора
 F = сила, действующая на резиновые буферы

Редуктор	Pos.	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Натяжение резинового амортизатора (mm)	G	H (mm)	L (mm)	макс. α	макс. расстояние s (mm)
BS03	Pos.0	55	118	466	1.5	M8	10	10.5	2.5°	5
BS04	Pos.0	45	121	372	1.5	M8	10	10.5	2.5°	5
BS06	Pos.0	110	144	764	2.0	M10	10	10	2.5°	6
BS10	Pos.1	180	160	1125	2.0	M10	19	13	2.5°	7
BS20	Pos.2	290	205	1415	2.5	M10	30	17.5	2.5°	9
BS30	Pos.2	542	250	2096	3.0	M10	30	17	2.5°	11
BS40	Pos.3	980	340	2882	3.0	M18	38	22	2.5°	15

Мотор-редукторы со встроенным устройством блокировки обратного хода

Установка навесных элементов	<p>Устройство блокировки обратного хода блокирует вращение мотор-редуктора в определенном направлении (направление вращения обозначено на стороне установки редуктора).</p> <p>Устройство блокировки обратного хода установлено на подшипниковом щите со стороны, противоположной двигателю.</p> <p>На удлиненном вале ротора расположено внутреннее кольцо с набором зажимных роликов. Набор зажимных роликов представляет собой сепаратор, в котором расположены отдельные подпружиненные зажимные ролики. Зажимные ролики прилегают к наружному кольцу. Крышка защищает от соприкосновения и попадания посторонних предметов.</p>
Принцип действия	<p>При запуске мотор-редуктора зажимные ролики поднимаются и находятся в бесконтактном положении до тех пор, пока частота вращения двигателя после отключения или выхода из строя сети питания не упадет ниже 640 об/мин (D..08), 740 об/мин (D..09, D..11), 665 об/мин (D..13 - D..18). После этого зажимные ролики постепенно устанавливаются в исходное положение и в момент остановки блокируют вращение в обратном направлении. Передача усилия в заблокированном состоянии осуществляется от вала ротора через внутреннее кольцо на зажимные ролики, и далее через наружное кольцо на подшипниковый щит со стороны, противоположной приводу и корпусу мотор-редуктора.</p>
Подключение к сети питания	<p>Стандартные трехфазные двигатели, как правило, подключаются для левого (при взгляде со стороны торца вала, расположенного на стороне вентилятора) вращения с порядком следования фаз L1 - L2 - L3. Фактический порядок следования фаз следует выбирать таким образом, чтобы двигатель запускался в направлении свободного вращения. При первом пробном запуске для работы устройства блокировки обратного хода в щадящем режиме рекомендуется подключать двигатели большого типоразмера по схеме звезда.</p> <p>Если во время пробного запуска обнаружится, что двигатель подключен не в направлении вращения, а в направлении блокировки, то, как и при обычном изменении направления вращения, следует изменить порядок подключения (следования) двух фаз питающего напряжения. В случае неверного подключения необходимо проверить предохранители и защитный автомат двигателя, а также восстановить правильное подключение к клеммнику двигателя в соответствии с данными, указанным на заводской табличке.</p>



Информация по технике безопасности:

Установка, подключение, регулировка и техническое обслуживание должны выполняться с соблюдением правил техники безопасности согласно прилагаемой памятки № 122, а также в соответствии с руководством по эксплуатации устройства блокировки обратного хода.

Устанавливать муфты свободного хода разрешается только обученным специалистам при соблюдении инструкции по установке.

Перед проведением работ с устройством блокировки обратного хода принять меры для недопущения обратного хода оборудования.

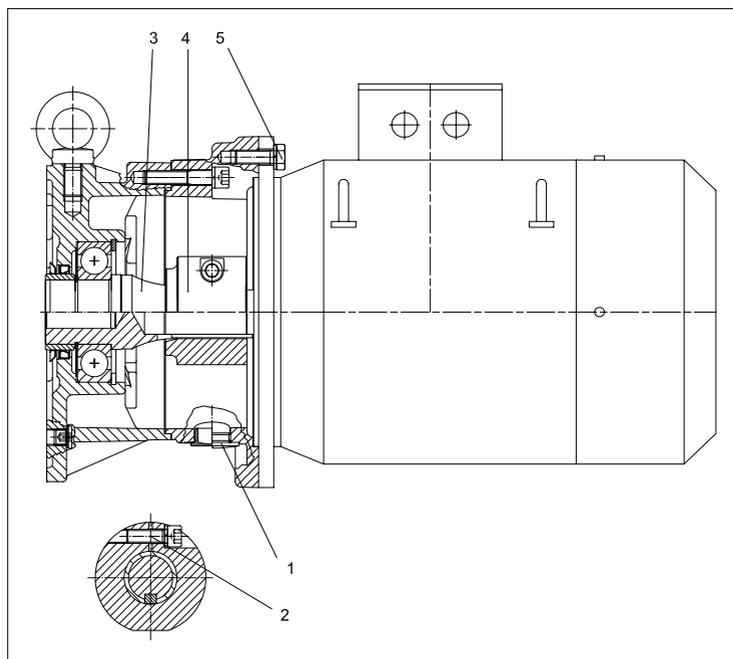
Монтаж унифицированных двигателей с навесной муфтой сцепления С (IEC и NEMA)

Информация по технике безопасности **Крепление двигателя**

Монтаж и техническое обслуживание должны осуществляться с соблюдением правил техники безопасности (с. 3-4).

Монтаж унифицированных электродвигателей типоразмеров IEC 56 - IEC 280 и NEMA 56С - NEMA 405ТС к редуктору с использованием навесной муфты сцепления необходимо производить в следующей последовательности:

- I. Извлечь монтажный зажим 1.
- II. Выровнять стяжное кольцо относительно зажимного винта 2 по отверстию монтажного зажима. Ослабить зажимной винт 2 настолько, чтобы стяжное кольцо 4 не зажимало промежуточный вал 3.
- III. Выровнять двигатель относительно вала ротора и отверстий крепления на стороне ротора.
- IV. Для облегчения монтажа следует состыковывать двигатель и редуктор в вертикальном положении (двигатель сверху).
- V. Плавно вставить вал двигателя в промежуточный вал.
- VI. Затянуть зажимной винт 2.
- VII. Затянуть болты крепления двигателя 5.
- VIII. Установить монтажный зажим 1.



Монтаж и демонтаж стяжной муфты

Стяжная муфта поставляется в готовом для монтажа виде и поэтому не требует разборки. Затягивать стяжную муфту без установленного вала запрещается!

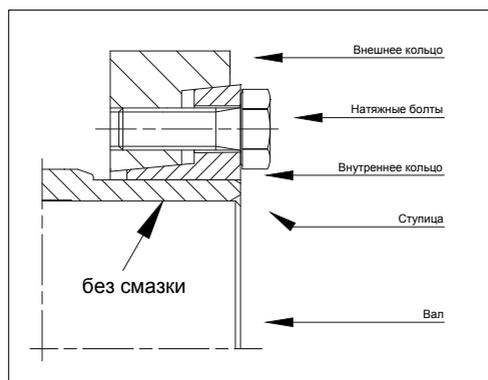
В месте посадки стяжной муфты должен быть установлен вал, или на вал должна быть установлена ступица.

После этого необходимо равномерно затянуть стяжные болты, так чтобы передние боковые поверхности наружного и внутреннего колец установились заподлицо. Степень затяжки можно контролировать визуально.

Для демонтажа необходимо по очереди равномерно отвернуть все болты. Если наружное кольцо не отсоединяется от внутреннего кольца самостоятельно, следует полностью вывернуть несколько стяжных болтов и ввернуть их в соседние резьбовые отверстия для отжимания.

Перед снятием вала или снятием ступицы с вала может потребоваться удаление налета ржавчины с поверхности вала перед ступицей.

Снятые стяжные муфты перед повторной установкой требуют разборки, очистки и смазки только в случае очень сильного загрязнения. Для смазывания необходимо использовать твердый смазочный материал с коэффициентом трения $\mu = 0,04$ или меньшим коэффициентом.



Указания по складскому хранению мотор-редукторов с короткозамкнутым ротором

В случае длительного хранения мотор-редукторов перед вводом в эксплуатацию соблюдение нижеследующих указаний поможет защитить оборудование от коррозии или влаги. Поскольку фактическая нагрузка очень сильно зависит от местных условий, приведенные здесь временные параметры следует рассматривать только в качестве ориентировочных значений. Продление гарантийного срока, как правило, исключено. Если согласно настоящим указаниям перед вводом в эксплуатацию требуется демонтаж, рекомендуется воспользоваться услугами ближайшего сервисного предприятия фирмы BAUER или дилера. В любом случае необходимо соблюдать указания руководства по сервисному обслуживанию.

Состояние мотор-редуктора и помещение для хранения

Необходимо проверить все входящие в комплект поставки заглушки на клеммной коробке на предмет повреждений при транспортировании и прочность посадки, и в случае необходимости заменить.

На период хранения необходимо заменить имеющиеся воздушные клапаны (при наличии) соответствующими резьбовыми заглушками.

Необходимо восстановить наружное лакокрасочное покрытие или коррозионностойкое покрытие открытых и полых валов, поврежденное при транспортировании.

Оборудование должно храниться в сухих проветриваемых помещениях с минимальным уровнем вибрации. Если температура помещения длительное время выходит за пределы нормальных условий хранения (от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$) или подвержена частым колебаниям, перед вводом в эксплуатацию уже после непродолжительного хранения в таких условиях необходимо принять меры, описанные в разделе 3.

Обслуживание во время хранения

Если позволяют условия хранения, раз в год рекомендуется поворачивать приводы на 180° , чтобы смазочный материал в редукторах попадал на располагавшиеся сверху подшипники и шестерни. При этом рабочие валы следует проворачивать вручную для перемешивания и равномерного распределения смазки в подшипниках качения.

Поворачивание приводного агрегата не требуется, если корпус редуктора в соответствии со специальной договоренностью полностью заполнен смазочным материалом. В этом случае перед вводом в эксплуатацию следует уменьшить количество смазочного материала до уровня, предписанного в руководстве по эксплуатации и в табличке с указаниями по смазыванию.

Обслуживание перед вводом в эксплуатацию

Двигатель

- Измерение сопротивления изоляции
Измерить сопротивление изоляции обмотки между всеми частями обмотки, а также между обмоткой и корпусом при помощи стандартного измерительного прибора (например, меггера).
Измеренное значение свыше 50 МОм: сушка не требуется, состояние исправное.
Новое состояние

- Измеренное значение ниже 5 МОм: рекомендуется просушить обмотку. Измеренное значение примерно 1 МОм: нижнее предельное значение.
- Сушка обмотки статора без демонтажа за счет нагрева в состоянии покоя.
Подсоединить мотор-редуктор к источнику переменного напряжения, плавно или ступенчато регулируемого в пределах не выше 20% от номинального напряжения. Ток нагрева не должен превышать 65% от номинального тока, указанного на заводской табличке.
Необходимо следить за нагревом в течение первых 2-5 часов; в случае необходимости следует уменьшать степень нагрева.
Длительность нагрева составляет от 12 до 24 часов, пока сопротивление изоляции не повысится до заданного значения.
- Сушка обмотки в печи после демонтажа
Демонтировать двигатель надлежащим образом.
Сушить обмотку статора в хорошо вентилируемой сушильной печи при температуре от 80°C до 100°C в течение 12-24 часов, пока сопротивление изоляции не увеличится до заданного значения.
- Смазывание подшипников ротора
Если срок хранения превышает 2-3 года или изделия в течение непродолжительного времени хранились при крайне неблагоприятных температурах (см. раздел 3 «Мотор-редукторы с трехфазным короткозамкнутым ротором»), необходимо проверить и при необходимости заменить смазочный материал подшипников ротора. Для проверки достаточно частичного демонтажа со стороны крыльчатки, где подшипник качения становится доступным после снятия кожушки крыльчатки, крыльчатки и подшипникового щита.

Редуктор

- Смазочный материал
Если срок хранения превышает 2-3 года или изделия в течение непродолжительного времени хранились при крайне неблагоприятных температурах (см. раздел 3 «Мотор-редукторы с трехфазным короткозамкнутым ротором»), необходимо проверить и при необходимости заменить смазочный материал подшипников ротора. Подробные указания и рекомендации по выбору смазочных материалов приведены в главе «Количество смазочных материалов».
- Манжетные уплотнения вала
При замене смазочного материала необходимо проверять манжетные уплотнения между двигателем и редуктором, а также на рабочем вале. При изменении формы, цвета, твердости или герметизирующей способности манжетные уплотнения необходимо заменить с соблюдением указаний, приведенных в руководстве по сервисному обслуживанию.
- Контактные уплотнения
Если в местах соединения корпуса редуктора выступает смазочный материал, необходимо заменить герметизирующий состав в соответствии с руководством по сервисному обслуживанию.
- Воздушные клапаны
Если на период хранения воздушный клапан заменялся резьбовой заглушкой, следует установить клапан на место.

Для заметок

