

## Руководство по монтажу и эксплуатации BA 168 RU - Редакция 01/19

Мотор-редукторы / асинхронные и синхронные двигатели с постоянными магнитами



Руководство по эксплуатации является неотъемлемой частью устройства. Оно содержит важную информацию для вашей безопасности. Убедитесь, что руководство по эксплуатации всегда доступно в месте установки устройства. Внимательно прочитайте и соблюдайте его. Если у вас есть какие-либо вопросы, пожалуйста, свяжитесь с Bauer Gear Motor, прежде чем вводить устройство в эксплуатацию. Дополнительную документацию можно найти на нашем сайте.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Декларация соответствия нормам ЕС</b>	<b>4</b>
<b>Указания по технике безопасности при эксплуатации мотор-редукторов</b>	<b>6</b>
<b>Мотор-редукторы с трехфазным короткозамкнутым ротором</b>	<b>8</b>
<b>смазочные материалы</b>	<b>19</b>
Количество смазочного материала, серия BG .....	19
Количество смазочного материала, BG20-01 R .....	20
Количество смазочного материала, серия BF .....	21
Количество смазочного материала, серия BK .....	22
Количество смазочного материала, серия BS .....	23
Количество смазочного материала, серия BM .....	24
Количество смазочного материала для редукторов со встроенным двигателем .....	25
Количество смазочного материала для редуктора со свободным входным .....	26
Количество смазочного материала для навесной муфты сцепления .....	27
Количество смазочного материала для предварительной ступени редукции .....	28
Количество смазочного материала для промежуточного редуктора .....	29
<b>тормоза</b>	<b>30</b>
Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Тип E003B и E004B .....	30
Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z../100B, EH(X)027A ...EH(X)400A.....	39
Подключение тормоза: специальный выпрямитель ESG 1.460A .....	50
Racordarea frinei: alimentarea de la sursa exterioara de curent continuu .....	52
Racordarea frinei: redresor special MSG...I .....	53
Подключение тормоза: специальный выпрямитель MSG...U .....	55
Подключение тормоза: стандартный выпрямитель SG 3.575B .....	56
Выпрямитель, подключенный к клеммной колодке двигателя или клеммному блоку КБ .....	60
Отпуск тормоза Пружинный тормоз с соленоидом постоянного тока, тип E003B и E004B .....	61
Отпуск тормоза Пружинный тормоз с соленоидом постоянного тока, тип E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z../100B .....	63
<b>Мотор-редукторы</b>	<b>65</b>
Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии BF .....	65
Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии BK .....	66
Редукторы с моментным рычагом и резиновым амортизатором серии BS .....	67
Мотор-редукторы со встроенным блокиратором обратного хода .....	68
Установка двигателя с С-Фланцем (IEC и NEMA) .....	73
Монтаж унифицированных двигателей с навесной муфтой сцепления С .....	74
Монтаж расширительного масляного бака .....	75
Указания по складскому хранению мотор-редукторов с короткозамкнутым ротором .....	78

Директива по низковольтным устройствам 2014/35/EU  
Директива по экологическому проектированию 2009/125/ЕС

**Bauer Gear Motor GmbH**

Postfach 10 02 08  
73726 Esslingen (Германия)  
Eberhard-Bauer-Str. 37  
73734 Esslingen (Германия)  
Телефон: +49 711 35 18 0  
Факс: +49 711 35 18 381  
Эл. почта: info@bauergears.com  
Веб-сайт: www.bauergears.com

В 010.0800-02 Версия: 04/2016 EE-ge  
Файл: 2016\_KonfErkl\_NSR\_ErP\_ASM\_B\_010\_0800\_02\_RU

**Bauer Gear Motor GmbH**

Германия, 73734, г. Эсслинген, Эберхард-Бауэр-штрассе, 37

**заявляет о своей исключительной ответственности за соответствие следующих продуктов:**

**Асинхронный двигатели серий**

**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**

где необходимо, в сочетании с  
редукторами серий BG..., BF..., BK..., BS..., BM..

**требованиям следующих европейских директив:**

**ДИРЕКТИВА 2014/35/EU ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА от 26 февраля 2014 года о гармонизации законов государств-членов, относящихся к разрешению доступа на рынок электрического оборудования, предназначенного для использования в определенных диапазонах напряжений.**

Опубликована 29 марта 2014 года в Официальном журнале ЕС L96/357.

**ДИРЕКТИВА 2009/125/ЕС<sup>1)</sup> ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА от 21 октября 2009 года, закладывающая основы установления требований экодизайна для изделий, относящихся к энергетике.**

Опубликована 31 октября 2009 года в Официальном журнале ЕС L285/10.

<sup>1)</sup> Где продукты подпадают под действие настоящей Директивы, выполняются требования ПОСТАНОВЛЕНИЯ КОМИССИИ (ЕС) № 640/2009 «Установление требований экодизайна электродвигателей» от 22 июля 2009 года и 6 января 2014 года.

Дополнительная маркировка изделий: HE; PE (IE2: IE3 в соответствии с EN 60034-30-1)

**Объект декларации, описанный выше, соответствует применимым нормам гармонизированного законодательства Союза и проверен на соответствие следующим гармонизированным стандартам:**

**EN 60034-1:2010 + поправки:2010**

**EN 60034-8:2007/A1:2014**

**EN 60034-2-1:2014**

**EN 60034-30-1:2014**

**EN 60034-5:2001/A1:2007**


**EN 60529:1991/A1:2000/A2:2013**


**Дополнительная информация:**

Трехфазные двигатели не подпадают под действие директивы по электромагнитной совместимости (ЭМС), поскольку, являясь пассивными элементами, они не подвержены помехам с точки зрения помехозащищенности и не влияют на окружающую среду путем излучения высокочастотных помех. Эксплуатация этих двигателей в случае питания от импульсных источников питания (преобразователей) и сопутствующие аспекты, связанные с ЭМС, являются ответственностью пользователя этой системы силового привода (PDS). Должны соблюдаться инструкции, изложенные в документации преобразователя. Ответственность за конечные характеристики ЭМС устройства, системы или установки несет установщик

Эсслинген, 20 апреля 2016 г

Bauer Gear Motor GmbH

  
K.P. Simon (К. П. Симон)  
(Managing Director and President)

  
P. Cagan (П. Каган)  
(Quality Director)

Этот сертификат не содержит никаких гарантий относительно функций изделия с точки зрения юридической ответственности. Техническая документация подготовлена и предоставлена компанией Bauer Gear Motor GmbH.

Директива по низковольтным устройствам 2014/35/EU

**Bauer Gear Motor GmbH**

Postfach 10 02 08  
73726 Esslingen (Германия)  
Eberhard-Bauer-Str. 37  
73734 Esslingen (Германия)  
Телефон: +49 711 35 18 0  
Факс: +49 711 35 18 381  
Эл. почта: [info@bauergears.com](mailto:info@bauergears.com)  
Веб-сайт: [www.bauergears.com](http://www.bauergears.com)

В 010.0800-03 Версия: 04/2016 EE-ge

Файл: 2016\_KonfErkl\_NSR\_PMSM\_B\_010\_0800\_03\_RU

**Bauer Gear Motor GmbH**

Германия, 73734, г. Эсслинген, Эберхард-Бауэр-штрассе, 37

заявляет о своей исключительной ответственности за соответствие следующих продуктов:

**Трехфазные синхронные двигатели с постоянными магнитами серий**

**S..04, S..05, S..06, S..07; S..08, S..09, S..11, S..13, S..16, S..18**

где необходимо, в сочетании с

редукторами серий BG..., BF..., BK..., BS..., BM..

требованиям следующих европейских директив:

**ДИРЕКТИВА 2014/35/EU ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА от 26 февраля 2014 года**

**о гармонизации законов государств-членов, относящихся к разрешению доступа на рынок электрического оборудования, предназначенного для использования в определенных диапазонах напряжений.**

Опубликована 29 марта 2014 года в Официальном журнале ЕС L96/357.

**Объект декларации, описанный выше, соответствует применимым нормам гармонизированного законодательства Союза и проверен на соответствие следующим гармонизированным стандартам:**

**EN 60034-1:2010/AC:2010**

**EN 60034-5:2001/A1:2007**

**EN 60034-8:2007/A1:2014**

**EN 60529:1991/A1:2000/A2:2013**

**Дополнительная информация:**

Трехфазные двигатели не подпадают под действие директивы по электромагнитной совместимости (ЭМС), поскольку, являясь пассивными элементами, они не подвержены помехам с точки зрения помехозащищенности и не влияют на окружающую среду путем излучения высокочастотных помех. Эксплуатация этих двигателей в случае питания от импульсных источников питания (преобразователей) и сопутствующие аспекты, связанные с ЭМС, являются ответственностью пользователя этой системы силового привода (PDS). Должны соблюдаться инструкции, изложенные в документации преобразователя. Ответственность за конечные характеристики ЭМС устройства, системы или установки несет установщик.

Эсслинген, 20 апреля 2016 г

Bauer Gear Motor GmbH



K.P. Simon

(Managing Director and President)



P. Cagan

(Quality Director)

Этот сертификат не содержит никаких гарантий относительно функций изделия с точки зрения юридической ответственности. Техническая документация подготовлена и предоставлена компанией Bauer Gear Motor GmbH.

# Указания по технике безопасности при эксплуатации мотор-редукторов

(в соответствии с Директивой по низковольтному оборудованию 2014/35/EU)

## 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 заказ 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, способны 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. Данные для изделий для разных температур окружающего воздуха на паспортной табличке. 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 транспортировке и установке мотор-редукторов допускается использовать только узлы крепления, предусмотренные заводом-изготовителем. 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 полым 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 электроприводы 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.

# Указания по технике безопасности при эксплуатации мотор-редукторов

## 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. В случае пружинного тормоза с ручным отпуском пользователь должен принять меры к недопущению случайного приведения в действие механизма ручного отпущения. Если пользователь с этой целью удаляет рычаг ручного отпущения, то в случае, когда тормоз монтируется под кожухом вентилятора, пользователь должен предусмотреть у образованного в кожухе отверстия соответствующую защиту от возможного соприкосновения с подвижными частями. 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 Bauer.

## 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 2014/30/EU.

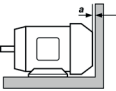
Ответственность за правильный монтаж (например, применение экранированных кабелей) несет установщик оборудования. Точные указания содержатся в руководстве по эксплуатации. При эксплуатации установок с преобразователем частоты или выпрямителем тока необходимо соблюдать указания изготовителя по ЭМС. При надлежащем применении и установке мотор-редукторов Bauer 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 Bauer 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!

При обычной конструкции приводы предназначены для использования при температуре окружающей среды от - 20° С до + 40° С и установки на высоте до 1000 м выше нормального нуля; отклоняющиеся условия указаны в фирменной табличке с паспортными данными. Воздействие пыли, влаги или других условий наружной установки не должно превышать значения, соответствующего типу защиты IP. Ничто, например, звукоизоляционный кожух, не должно препятствовать входу и выходу воздуха.

Гаариты двигателей	Минимальное расстояние а на входе воздуха  <div> <div>до D .. 16</div> <div>с D .. 18 до D. 22</div> <div>начиная с D .. 25</div> </div> <div> <div>35 mm</div> <div>85 mm</div> <div>125mm</div> </div>	
--------------------	--	---

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 Вауег 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.

1 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.

2 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.



## 3 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° С, 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° С. Диаметр отверстия не должен выходить за пределы допусков, указанных в следующей таблице:

Номинальный диаметр отверстия, мм	Рабочий вал k 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 усенцы, 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.

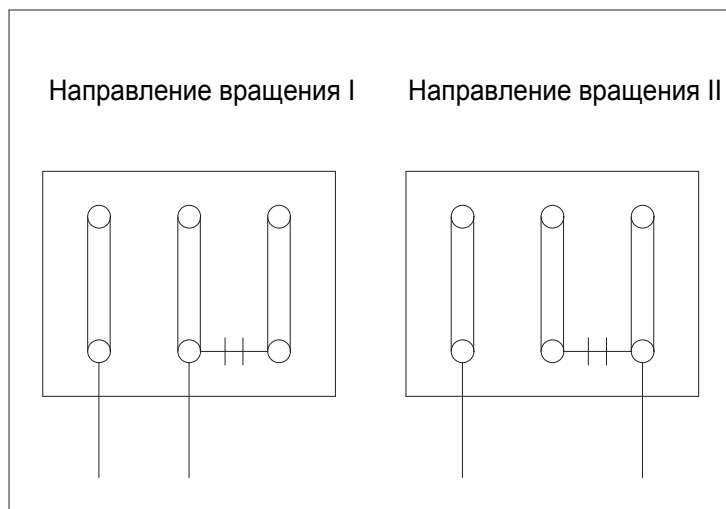
### Электрическое подключение

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  $-20^{\circ}\text{C}$  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 А и С.

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 2014/30/EU 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.

### **Синхронный двигатель с постоянными магнитами (PMSM)**

Роторы синхронных машин с постоянными магнитами содержат встроенные постоянные магниты.

**Внимание! Создаваемое магнитное поле может быть вредным для здоровья.**

По этой причине крайне важно соблюдать правила предупреждения несчастных случаев соответствующей страны на тех рабочих местах, где люди подвергаются воздействию магнитных полей. В Германии должны соблюдаться правила предупреждения несчастных случаев «BVG B11 (VBG25) — электромагнитные поля».

Обратите внимание, что при работе машины возникают дополнительные электромагнитные поля.

**Предупреждение.** Магнитные поля, создаваемые постоянными магнитами, сильно притягивают намагничивающиеся материалы.

Поэтому разборка двигателя должна осуществляться только с помощью специальных инструментов и вспомогательного оборудования. Если компоненты двигателя, инструменты или другие намагничивающиеся материалы прилипают к ротору, требуются большие усилия, чтобы отделить их. При разборке ротор необходимо удалять управляемо, обеспечивая необходимую изоляцию.

**Внимание!** Удаленный ротор необходимо защитить от загрязнений, например металлической стружки. Прежде чем вставлять ротор на место, необходимо тщательно его очистить.

**Опасность.** Другие притягиваемые магнитами предметы, такие как отвертки, гаечные ключи и т. п., могут стать причиной серьезных травм и синяков.

# Мотор-редукторы с трехфазным короткозамкнутым ротором

## Ввод в эксплуатацию

**Внимание!** Синхронные двигатели с постоянными магнитами могут работать только с преобразователями частоты. Непосредственное подключение таких двигателей к сети невозможно.

При настройке параметров двигателя в ходе ввода в эксплуатацию необходимо использовать данные двигателя, указанные на паспортной табличке двигателя.

Значения предельного крутящего момента, предельные токи и ограничения по частоте вращения, указанные на паспортной табличке, должны соблюдаться.

**Внимание!** Превышение этих предельных значений может привести к повреждению двигателя в результате нагрева, центробежной силы и размагничивания постоянных магнитов, а также к повреждению редукторов в результате перенапряжения и повреждению системы.

При применении в системе, в которой могут возникать перегрузки, следует проконсультироваться с Bauer Gear Motor.

При работе в режиме генератора PMSM работает как динамо-машина и создает растягивающие напряжения на открытых дисковых тормозах вследствие движения вала ротора или компонентов привода.

**Предупреждение.** В результате работы в режиме генератора при открытых дисковых тормозах возможно поражение электрическим током с причинением нетяжелых травм.

## Замена смазочного материала

Редукторы поставляются смазанными и готовыми к эксплуатации.

При нормальных условиях эксплуатации и температуре смазки примерно в 80°C первая замена смазки потребует 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 выплавливается только после обкатки. Перед эксплуатацией такие редукторы следует обкатать с частичной нагрузкой (около 2/3 номинальной нагрузки) до полной несущей способности сторон 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.

# Мотор-редукторы с трехфазным короткозамкнутым ротором



Производитель смазочного материала

Вид смазочного материала					
	Минеральное масло	Синтетическое масло			USDA H1 масло
	ISO VG 220	ISO VG 68	ISO VG 220	ISO VG 460	ISO VG 220
	Стандартное масло для редукторов серий <b>BF06-BF90</b> <b>BG04-BG100</b> <b>BK60-BK90</b>	Низкотемпературное масло для редукторов серий <b>BF06-BF90</b> <b>BG04-BG100</b> <b>BK06-BK90</b> <b>BM09-BM40</b> <b>BS02-BS40</b>	Стандартное масло для редукторов серий <b>BS02-BS10</b> <b>BK06-BK10</b> <b>BM09-BM40</b> Высокотемпературное масло для редукторов серий <b>BS02-BS10</b> <b>BK06-BK10</b> <b>BF06-BF90</b> <b>BG04-BG100</b> <b>BK60-BK90</b> <b>BM09-BM10</b>	Стандартное масло для редукторов серий <b>BS20-BS40</b> <b>BK17-BK50</b> <b>BM20-BM40</b> Высокотемпературное масло для редукторов серий <b>BS20-BS40</b> <b>BK17-BK50</b> <b>BM20-BM40</b>	Пищевое масло для редукторов серий <b>BF06-BF90</b> <b>BG04-BG100</b> <b>BK06-BK90</b> <b>BM09-BM40</b> <b>BS02-BS40</b>
AGIP	BLASIA 220 [13 02 08]		BLASIA S 220 [13 02 06]	BLASIA S 460 [13 02 06]	
BECHER RHUS	STAROIL G 220 [13 02 08]		BERUSYNTH EP 220 [13 02 06]	BERUSYNTH EP 460 [13 02 06]	BERUSYNTH EP 220 H1 [13 02 06]
CASSTROL	ALPHA EP 220 [13 02 08] ALPHA SP 220 [13 02 08] OPTIGEAR EP 220 [13 02 08] OPTIGEAR 1100/220 [13 02 08]	Alphasyn T68 [13 02 06]	ALPHASYN PG 220 [13 02 06] OPTIGEAR 800/220 [13 02 06] OPTIGEAR 1300/220 [13 02 06] ALPHASYN GS 220 [13 02 06]	ALPHASYN PG 460 [13 02 06] OPTIGEAR 800/460 [13 02 06] OPTIGEAR 1300/460 [13 02 06] ALPHASYN GS 460 [13 02 06]	OPTILEB GT 220 (CLP-HC) [13 02 06] OPTILEB GT 1800/220 (CLP-PG) [13 02 08]
CHEVRON	Meropa 220 [13 02 08] GEARTEX EP-A SAE 85W-90 [13 02 06]		Meropa Synlu-be WS 68 [13 02 06]	Meropa Synlu-be WS 460 [13 02 06]	Chevron lubricating oils FM 220 (USA) [13 02 06]
FUCHS	RENOLIN CLP 220 [13 02 08] RENOLIN CLPF 220 SUPER [13 02 08] RENOLIN CLP 220 PLUS [13 02 08]	RENOLIN UNI-SYN CLP 68 [13 02 06]	RENOLIN PG 68 [13 02 06]	RENOLIN PG 460 [13 02 06]	CASSIDA FLUID GL 220 [13 02 06]
KLÜBER	KLÜBEROIL GEM 1-220 N [13 02 08]		KLÜBER-SYNTH GH 6-80 [13 02 06]	KLÜBER-SYNTH GH 6-220 [13 02 06]	KLÜBEROIL 4U/H1-220 N [13 02 06] KLÜBER-SYNTH UH1 6-220 [13 02 06]
MOBIL	MOBILGEAR 600 XP 220 [13 02 08]	MOBIL SHC 626 [13 02 06]	MOBIL SCH Gear 220 [13 02 06] MOBIL SCH 630 [13 02 06]	MOBIL SCH Gear460 [13 02 06] MOBIL SCH 634 [13 02 06]	MOBIL SHC CIBUS 220 [13 02 06]
OEST	Geaol 220 [13 02 06]				
SHELL	OMALA S2 GX220 [13 02 08]		OMALA S4 WE 220 [13 02 06]	OMALA S4 WE 460 [13 02 06]	
TOTAL	CARTER EP 220 [13 02 08] CARTER KEP 220 [13 02 06]		CARTER SY 220 [13 02 06]	CARTER SY 460 [13 02 06]	NEVASTANE SL220 [13 02 06] NEVASTANE EP 220 [13 02 06] NEVASTANE SY 220 [13 02 06]
WINTERSHALL	SRS ERSOLAN 220 [13 02 08]				

[...] Код Европейского каталога отходов (Решение 2001/118/EG)




**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 -20° С, согласно международному определению классов вязкости при температуре 40° С по ISO 3448 и DIN 51519 рекомендуется использовать масла класса вязкости ISO VG 220 (SAE 90), для Северной Америки - класса AGMA 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.

## Смазка подшипников

## Части редуктора

Подшипники редуктора — это, как правило, открытые подшипники. Смазка открытых подшипников стандартных редукторов BAUER осуществляется через тот же контур циркуляции, через который смазываются зубчатые шестерни. Их техническое обслуживание выполняется в рамках замены смазочного материала в редукторе.

В редукторах специального (взрывозащищенного) исполнения отдельные подшипники могут быть закрытыми и оснащенными собственной смазочной камерой. Техобслуживание при этом заключается в замене подшипников во время замены смазочного материала в редукторе. Чистить такие подшипники и добавлять в них смазку не рекомендуется из-за опасности внесения загрязнений.

## Входные части

### Входные части мотор-редукторов BAUER

- со встроенными двигателями со всеми типоразмерами редукторов для всех совместимых двигателей
- со свободным концом вала (-SN) и типоразмерами редуктора с 06 по 70, а также с 10 по 100 с предварительной ступенью
- со свободным концом вала (-SN) редуктора BF80
- для установки унифицированных двигателей типоразмера до IEC180 включительно или, соответственно, до NEMA286 включительно

снабжены закрытыми подшипниками, заполненными смазкой на заводе.



При частоте вращения на входе 1500 об/мин смазочный материал необходимо менять через каждые 10 000 часов работы. В специфицированных случаях максимально допустимая частота вращения на входе может составлять до 3600 об/мин. При удвоении частоты вращения менять смазочный материал необходимо в два раза чаще.

Если на входных частях редуктора установлены закрытые подшипники, вместо замены смазочного материала меняются сами подшипники в рамках техобслуживания/контроля радиальных уплотнений вала. Чистить такие подшипники и добавлять в них смазку не рекомендуется из-за опасности внесения загрязнений.

### Входные части мотор-редукторов BAUER

- со свободным концом вала (-SN) и типоразмерами редуктора 80 и 90 (не для BF80)
- предназначенные для установки унифицированных двигателей с типоразмерами начиная с IEC200 включительно или, соответственно, начиная с NEMA324 включительно,

отличаются от описанных выше редукторов с закрытыми подшипниками. Они оснащены открытыми подшипниками с добавляемой смазкой. Для каждого подшипника с добавляемой смазкой имеется собственная точка смазки (пресс-масленка).

Максимально допустимая частота вращения составляет 1800 об/мин, смазочный материал заменяется через каждые 2500 часов работы, но не реже чем раз в полгода. Через каждые 800 часов работы необходимо добавлять свежую смазку в подшипники.

После максимум двух добавлений смазки необходима полная замена смазки. При свободном конце вала (-SN) и пристроенных унифицированных двигателях количество добавляемой смазки составляет около 40 г, а при полной замене смазки — в три раза больше (прибл. 120 г). В случае встроенного двигателя эти количества составляют соответственно 60 и 180 г.

Для оптимального распределения смазки в подшипниках добавление и замену смазки необходимо производить при вращающемся вале двигателя.

Лишняя отработанная смазка, выступающая из смазочных камер при замене смазки, подлежит удалению. В качестве смазочного материала используется консистентная смазка **KLÜBER PETAMO GHY 133 N**.

В случае специальной смазки (совместимой с продуктами питания, биологически разлагаемой и т. д.) вид и сорт смазки может отличаться от стандартной смазки как для закрытых, так и для открытых подшипников. Разрешение на применение такой смазки необходимо запросить у производителя мотор-редуктора.

# Мотор-редукторы с трехфазным короткозамкнутым ротором

## Проблемы в работе:

### Редуктор

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Утечка масла из: <ul style="list-style-type: none"> <li>• уплотнения выходного вала</li> <li>• уплотнения вала двигателя</li> <li>• кожуха редуктора</li> <li>• фланца двигателя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повреждение уплотнения вала</li> <li>• Избыточное давление в редукторе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените уплотнение вала</li> <li>• Проверьте работу предохранительного клапана избыточного давления</li> <li>• Обратитесь в службу технической поддержки Bauer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двигатель работает, но выходной вал не вращается</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправен приводной механизм редуктора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь в службу технической поддержки Bauer</li> </ul>





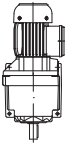
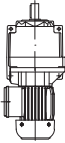
## Проблемы в работе:

### Двигатель

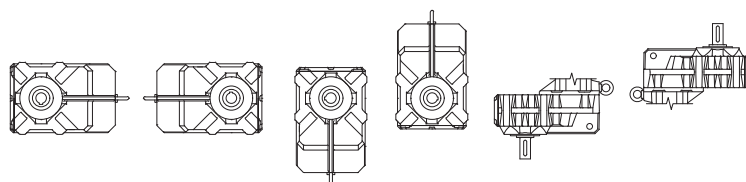
Проблема	Возможная причина	Способ устранения
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выходной вал вращается в неправильном направлении</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неверное кабельное подключение двигателя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поменяйте местами две фазы</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двигатель перегревается</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плохая вентиляция двигателя</li> <li>• Двигатель работает при включенном тормозе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте систему вентиляции</li> <li>• Очистите поверхности двигателя (сотрите пыль)</li> <li>• Проверьте работу тормоза</li> <li>• Обратитесь в службу технической поддержки Bauer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отказ тормоза</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тормоз не отпускается</li> <li>• Износ фрикционных частей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте давление воздуха</li> <li>• Замените фрикционные части</li> <li>• Обратитесь в службу технической поддержки Bauer</li> </ul>

смазочные материалы
Количество смазочного материала, серия BG

Количество смазки в л										
Тип редуктора										
BG04-BG100		(Навесной корпус с фланцем, резьбовыми отверстиями или боковыми лапами)								
		Фланец (Код -2./Код -3./Код -4./Код -7.) Лапы с резьбовыми отверстиями (Код-6.)				Лапа со сквозными отверстиями (Код -9.) [Корпус с резьбовыми отверстиями (Код -8.)]				
		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	-	-	-
BG15		0.4	0.4	0.4	0.35	0.62	0.55	-	-	-
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	2.4	1.6	1.0	2.4	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				

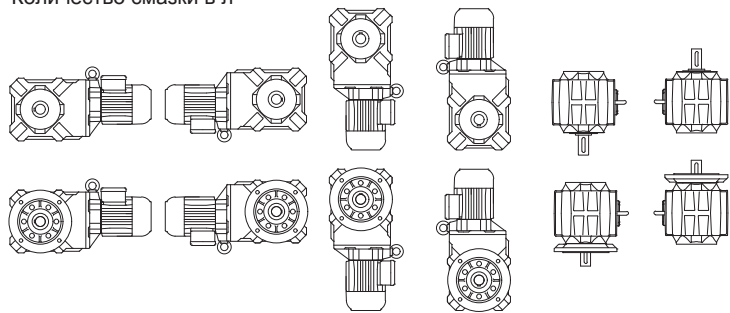
Количество смазки в л						
Тип редуктора						
	H4	H1	H2	H3	V5	V6
BG20R	0.8	1.0	0.8	1.4	1.65	1.0

Количество смазки в л



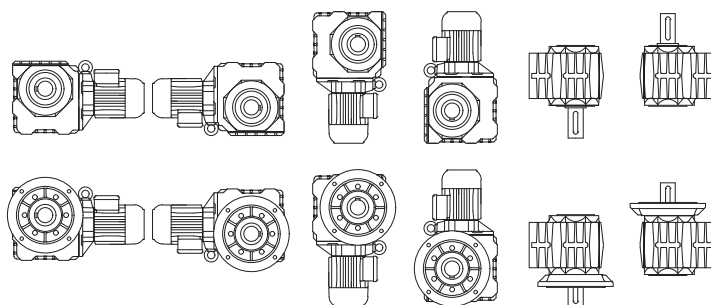
Тип редуктора	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BF06	0.25	0.25	0.25	0.37	0.35	0.3
BF10	0.85	0.85	0.85	1.1	1.45	1.5
BF20	1.3	1.3	1.3	1.7	2.2	2.25
BF30	1.7	1.7	1.7	2.2	3.2	3.0
BF40	2.7	2.7	2.7	3.5	4.9	4.8
BF50	3.8	3.8	3.8	5.0	6.7	6.7
BF60	6.7	6.7	6.7	9.0	12.3	12.0
BF70	12.2	12.2	12.2	16.0	24.2	21.8
BF80	17.0	17.0	17.0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

Количество смазки в л



Тип редуктора	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BK06	0.15	0.23	0.29	0.31	0.18	0.23
BK10	0.83	0.83	0.92	1.75	0.92	0.92
BK17	1.0	1.7	1.8	2.6	1.3	1.8
BK20	1.5	1.5	1.6	2.9	1.65	1.65
BK30	2.2	2.2	2.3	4.4	2.4	2.4
BK40	3.5	3.5	3.5	7.0	3.7	3.7
BK50	5.8	5.8	5.8	11.5	6.0	6.0
BK60	6.0	8.7	6.9	12.0	8.6	8.6
BK70	10.2	15.0	11.5	20.5	13.5	14.5
BK80	18.0	25.5	19.0	37.0	23.5	25.5
BK90	33.0	48.0	36.0	69.0	45.0	48.0

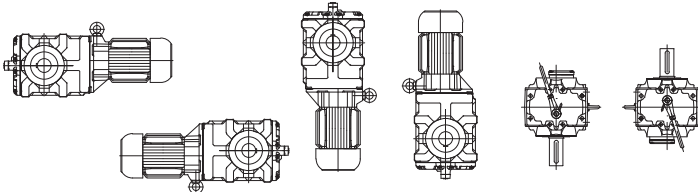
Количество смазки в л



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

смазочные материалы

Количество смазочного материала, серия BM

Количество смазки в л						
						
Тип редуктора	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BM09	0.5	по запросу				
BM10	0.65					
BM20	0.7					
BM30	1.2 1.8*					
BM30/S1	1.2 1.8*					
BM30/S2	1.3 1.9*					
BM40	2.5 3.2*					
BM40/S1	2.5 3.2*					
BM40/S2	2.6 3.3*					
*: Количество масла для мотор-редукторов с предварительной ступенью BM30Z/BM40Z Внимание: для позиций со знаком * объём масла для предварительной ступени заполняется через главный редуктор						



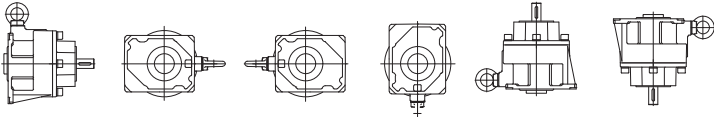
смазочные материалы

Количество смазочного материала для редукторов со встроенным двигателем

<div>       </div>						
BF	H4	H1	H2	H3	V1	V2
BG	H4 B3/B5	H1 B6	H2 B7	H3 B8	V1 V5/H5	V3 V6/H6
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Мотор размер						
D..04; E..04	<div>без возможности добавления смазки</div>					
D..05; E..05						
D..06; E..06						
D..07						
D..08; S..08						
D..09; S..09						
D..11; S..11						
D..13						
D..16						
D..18						
D..20; D..22	<div>без возможности добавления смазки</div> <div>Исключение: BG90; BK90</div>					
D..20; D..22	<div>Только на BG90; BK90</div> <div>с добавляемой смазкой</div> <div>рекомендуемая смазка: KLÜBER Petamo GHY133N</div> <div>Количество добавляемой смазки: прибл. 60g (--&gt; BA..)</div> <div>Количество смазки при ее замене: прибл. 180g (--&gt; BA..)</div>					

смазочные материалы

Количество смазочного материала для редуктора со свободным входным

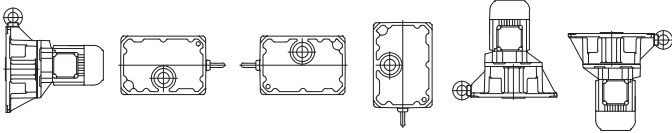
<div>  </div>						
BF	H4	H1	H2	H3	V1	V2
BG	H4 B3/B5	H1 B6	H2 B7	H3 B8	V1 V5/H5	V3 V6/H6
BK und BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Тип редуктора	<div>без возможности добавления смазки</div>					
BK06-SN / BS06-SN						
BG10-BG10Z-SN BF10-BF10Z-SN BK10-BK10Z-SN BS10-BS10Z-SN						
BG20-BG20Z-SN BF20-BF20Z-SN BK20-BK20Z-SN BS20-BS20Z-SN						
BG30-BG30Z-SN BF30-BF30Z-SN BK30-BK30Z-SN BS30-BS30Z-SN						
BG40-BG40Z-SN BF40-BF40Z-SN BK40-BK40Z-SN BS40-BS40Z-SN						
BG50-BG50Z-SN BF50-BF50Z-SN BK50-BK50Z-SN						
BG60-BG60Z-SN BF60-BF60Z-SN BK60-BK60Z-SN						
<div> <div>BG70Z-SN</div> <div>BF70Z-SN</div> <div>BK70Z-SN</div> </div> <div> <div>BG80Z-SN</div> <div>BF80Z-SN</div> <div>BK80Z-SN</div> </div> <div> <div>BG90Z-SN</div> <div>BF90Z-SN</div> <div>BK90Z-SN</div> </div> <div> <div>BG100Z-SN</div> </div>						
BG70-SN BK70-SN BF70-SN BF80-SN						
<div> <div>BG80-SN</div> <div>BK80-SN</div> <div>BG90-SN</div> <div>BK90-SN</div> <div>BF90-SN</div> <div>BG100-SN</div> </div>						
	<div> <div>с добавляемой смазкой</div> <div> <div>рекомендуемая смазка: KLÜBER Petamo GHY133N</div> <div>Количество добавляемой смазки: прибл. 40g (--&gt; BA..)</div> <div>Количество смазки при ее замене: прибл. 120g (--&gt; BA..)</div> </div> </div>					

смазочные материалы  
Количество смазочного материала для навесной муфты сцепления

<div></div>							
BF	H4		H1	H2	H3	V1	V2
BG	H4 B3/B5		H1 B6	H2 B7	H3 B8	V1 V5/H5	V3 V6/H6
BK / BS	H1		V1	V2	H2	H4	H3
Тип редуктора							
BK06-C / BS06-C		до IEC180 или до Nema284/286TC					
BG10-BG10Z-C BF10-BF10Z-C BK10-BK10Z-C BS10-BS10Z-C							
BG30-BG30Z-C BF30-BF30Z-C BK30-BK30Z-C BS30-BS30Z-C							
BG50-BG50Z-C BF50-BF50Z-C BK50-BK50Z-C							
BG70-C BF70-C BK70-C							
BG90-BG90Z-C BF90-C BK90-BK90Z-C							
BG70Z-C BG80Z-C BG100Z-C	BF70Z-C BF80Z-C BF90Z-C		BK70Z-C BK80Z-C				
BG70-C BK70-C BF70-C							
BG80-C BK80-C BF80-C							
BG90-BG90Z-C BK90-BK90Z-C BF90-C BG100-C							
только с IEC200 только с Nema324/326TC			с добавляемой смазкой рекомендуемая смазка: KLÜBER Petamo GHY133N Количество добавляемой смазки: прикл. 40g (--> BA..) Количество смазки при ее замене: прикл. 120g (--> BA..)				
			без возможности добавления смазки				

## смазочные материалы

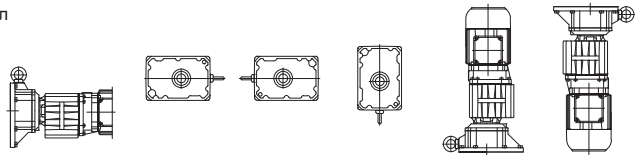
Количество смазочного материала для предварительной ступени редукции

Количество смазки в л							
							
BF	H4	H1	H2	H3	V1	V2	
BG	H4 B3/B5	H1 B6	H2 B7	H3 B8	V1 V5/H5	V3 V6/H6	
BK und 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	
*: в BM30Z/BM40Z для улучшения характеристик при пуске материал для предварительной							

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	BF	H4	H1	H2	H3	V1	V2	
	BG	H4 B3/B5	H1 B6	H2 B7	H3 B8	V1 V5/H5	V3 V6/H6	
	BK und BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3	
Стандартное Монтажная позиция KLK H1, H2, H3, B5, V1, V3 для монтажа с привинченными или прилитыми фланцами		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	

### 1 Информация по технике безопасности

Монтажные и наладочные работы, а также техническое обслуживание следует осуществлять строго соблюдая правила безопасной эксплуатации согласно странице 4/5.



#### Внимание!

Тормоза относятся к категории устройств, важных для безопасности, поэтому к работе с ними допускается только квалифицированный персонал, прошедший специальное обучение. Информацию о ближайшем сервисном представительстве можно получить на сайте [www.bauergears.com](http://www.bauergears.com).

### 2 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.

### 3 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.

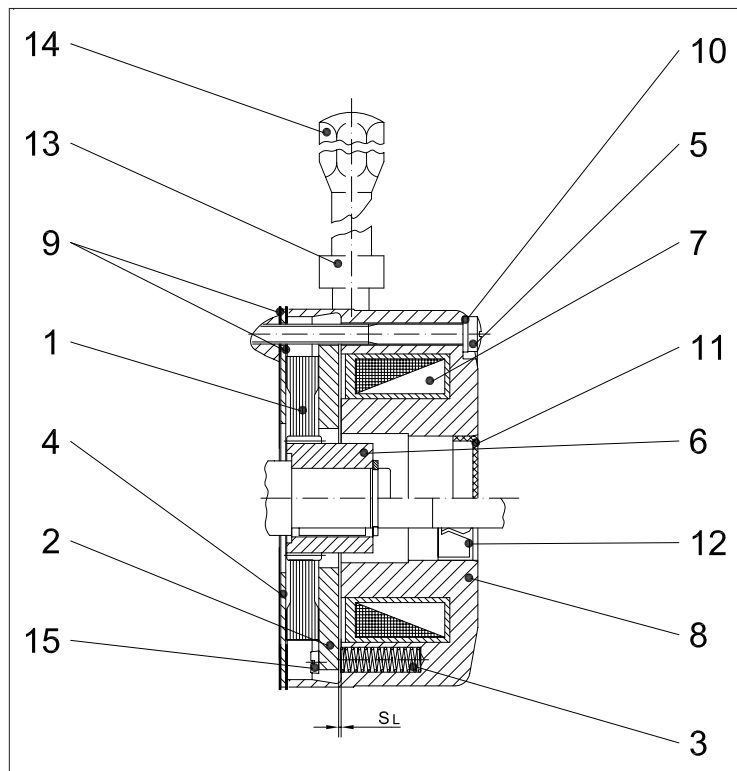


Рис. 1. Пружинный тормоз серии E003B или E004B

#### 4 Электроподключение

##### 4.1 Общие сведения

Существует две принципиально разные возможности подачи питающего напряжения к магнитам постоянного тока:

1. Из внешнего источника по сети постоянного тока или через выпрямитель, расположенный в электрошкафу.
2. От выпрямителя, встроенного в клеммную коробку двигателя или тормоза.

При этом питание выпрямителя осуществляется или напрямую от клеммной коробки двигателя, или от сети.

Подключать выпрямитель к клеммной коробке двигателя запрещается в следующих случаях:

- при использовании двигателей с переключением числа полюсов и с широким диапазоном напряжения
- при эксплуатации с преобразователем частоты
- В прочих исполнениях, при которых напряжение двигателя не является постоянным, например при эксплуатации в установках с плавным пуском, пусковым трансформатором, ...

#### 4.1.1 Отпускание

С подачи на магнитную катушку номинального напряжения ток тормозной катушки и, за счет этого, магнитное поле возрастают по экспоненте. Усилие пружины превышает и тормоз отпускается только после того, как ток достигает определенного значения ( $I_{\text{воздух}}$ ).

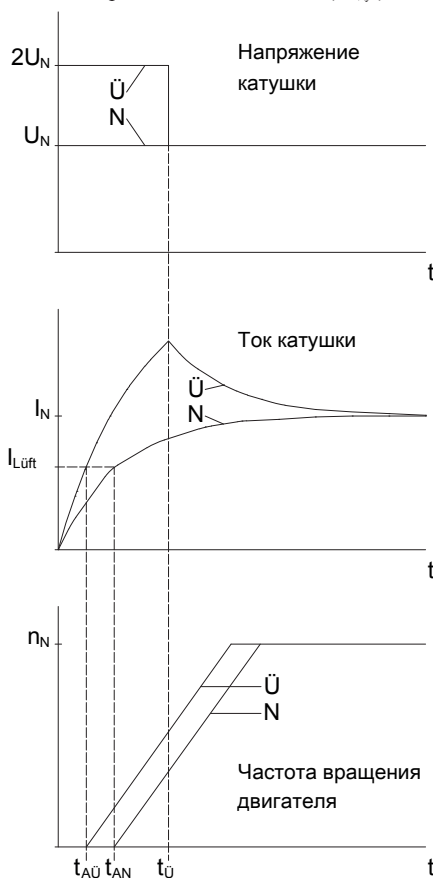


Рис. 2. Принципиальная характеристика напряжения тормозной катушки, тока тормозной катушки и частоты вращения двигателя при нормальном возбуждении (N) и форсированном возбуждении (Ü).

$t_0$ : время передачи;  $t_{AN}$ ,  $t_{A0}$ : время срабатывания тормоза при нормальном и форсированном возбуждении



Во время срабатывания тормоза  $t_d$  при условии, что питающее напряжение двигателю и тормозу подается одновременно, возможны следующие последствия:

- Двигатель блокируется - условие:  $M_A < M_L + M_{Br}$   
Двигатель проводит ток притяжения и за счет этого получает дополнительную тепловую нагрузку.  
Этот случай показан на рис. 2.
- В корпусе двигателя образуется трещина - условие:  $M_A > M_L + M_{Br}$   
При запуске на тормоз действует тепловая нагрузка, поэтому он изнашивается быстрее.

$M_A$ : момент затяжки двигателя,  $M_L$ : момент нагрузки,  $M_{Br}$ : тормозной момент

В обоих случаях осуществляется дополнительная нагрузка на двигатель и тормоз. Время срабатывания тормоза увеличивается с возрастанием его типоразмера. Уменьшение времени срабатывания тормоза рекомендуется для тормозов больших и средних типоразмеров, а также для тормозов с большим количеством включений. Проще всего это достигается по принципу электрического „перевозбуждения“. При этом на тормозную катушку при включении кратковременно подается двойное номинальное напряжение.

За счет резкого повышения тока время срабатывания тормоза сокращается примерно вдвое по сравнению с „нормальным возбуждением“. Данной функцией оснащен особый выпрямитель типа MSG (см. раздел Подключение тормоза).

С увеличением воздушного зазора увеличивается поток воздуха и, соответственно, время срабатывания тормоза. Если ток отпускания тормоза превышает ток в катушке, тормоз при нормальном возбуждении уже не отпускается, и достигается граница допустимого износа тормозного диска.

#### **4.1.2 Торможение**

После отключения питающего напряжения тормозной катушки тормозной момент активируется на сразу. Сначала должна образоваться магнитная энергия, достаточная для преодоления усилия пружины. Это происходит, если значение блокирующего тока  $I_{Halt}$  не превышает силу тока отпускания тормоза. Время срабатывания тормоза варьируется в зависимости от электротехнического исполнения.

##### **4.1.2.1 Отключение питания стандартного выпрямителя SG переменного тока**

- а) Питание выпрямителя от клеммной панели двигателя (рис. 3, кривая 1)  
Время срабатывания тормоза  $t_{A1}$ : очень долгое  
Причина: после отключения напряжения двигателя за счет остаточного магнетизма двигателя индуцируется напряжение с медленным затуханием, которое питает выпрямитель и тормоз. Кроме того, происходит относительно медленное образование магнитной энергии тормозной катушки из-за холостого цикла выпрямителя.

- б) Отдельное питание выпрямителя (рис. 3, кривая 2)  
 Время срабатывания тормоза  $t_{A2}$ : долгое  
 Причина: после отключения питания выпрямителя электромагнитная энергия тормозной катушки затухает сравнительно медленно из-за холостого цикла выпрямителя.

При отключении по цепи переменного тока магнитная катушка почти не индуцирует значительное напряжение.

#### 4.1.2.2 Обрыв электрической цепи постоянного тока магнитной катушки (рис. 3, кривая 3)

- а) Путем механического переключения  
 - при отдельном питании от сети постоянного тока или  
 - через коммутирующие контакты постоянного тока (A2, A3)  
 стандартного выпрямителя SG  
 Время срабатывания тормоза  $t_{A3}$ : очень короткое  
 Причина: магнитная энергия тормозной катушки быстро затухает из-за возникающей на переключателе электрической дуги.
- б) Электроника  
 Использование специального выпрямителя типа ESG или MSG  
 Время срабатывания тормоза  $t_{A3}$ : короткое  
 Причина: магнитная энергия тормозной катушки быстро затухает за счет встроенного в выпрямитель варистора.

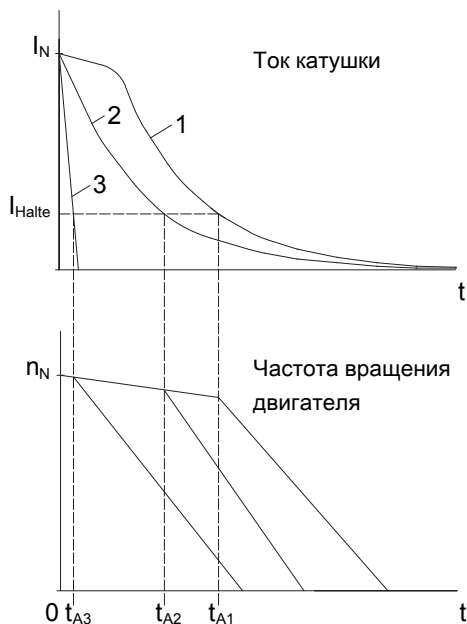


Рис. 3. Принципиальная характеристика тока тормозной катушки и частоты вращения двигателя при отключении по сети переменного (1, 2) и постоянного (3) тока

При отключении по сети постоянного тока магнитная катушка индуцирует пики перенапряжения  $u_q$ , величина которых зависит от коэффициента индукции  $L$  катушки и скорости в момент отключения цепи  $di/dt$ :

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

В зависимости от обмотки индуктивность  $L$  повышается с увеличением номинального напряжения катушки. При высоком напряжении катушки пики напряжения при отключении цепи могут представлять собой опасность. В целях защиты от высокого напряжения такого типа тормоза с напряжением более 24 В оснащаются варистором.

Варистор служит для защиты магнитной катушки, а не для защиты электронных деталей или приборов от ЭМС неисправностей.

По желанию заказчика варисторы устанавливаются и на двигатели, работающие с напряжением менее 24 В.

Если отключение по цепи постоянного тока происходит вследствие механического переключения, образующаяся при этом электрическая дуга может оплавить коммутирующие контакты. Для защиты от этого используются специальные контакторы постоянного тока или соответствующие контакторы переменного тока с контактами класса AC3 по EN 60947-4-1.

## 5 Установка

Как правило, пружинный тормоз монтируется на двигателе в готовом к эксплуатации виде. В случае последующего монтажа соблюдайте порядок работ (см. рис. 1):

- 5.1 Смонтируйте поводок (6) на валу и закрепите его по оси стопорным кольцом. При этом следите за несущей длиной призматической шпонки.
- 5.2 Вручную насадите фрикционный диск (4) с двумя уплотнительными прокладками (9) и тормозной диск (1) на поводок. Проверьте легкость хода зубчатого зацепления. **Избегайте повреждений!** Соблюдайте правильную монтажную позицию фрикционного диска (4):  
Сторона с выгравированной маркировкой „Reibseite“ („Рабочая сторона“) указывает направление вращения тормозного диска (1).
- 5.3 Тормоз при помощи винтов с цилиндрической головкой (5) и колец USIT (10) монтируется на подшипниковом щите двигателя поверх фрикционного диска (4) и двух уплотнительных прокладок (9). При монтаже соблюдайте момент затяжки  $M_A = 2,5 \text{ Нм}$ .
- 5.4 В исполнении двигателя без второго вала устанавливается заглушка (11), в исполнении со вторым валом - уплотнительное кольцо (12).

После электроподключения тормоз готов к работе.

### 6 Регулировка тормозного момента

Достижение того или иного тормозного момента зависит от количества пружин, встроенных в магнитный корпус (см. главу 8). Тот или иной набор пружин заказывается в соответствии с типом тормоза и желаемым моментом торможения.

Порядок работ при изменении количества пружин (см. рис. 1):

- 6.1 Снимите тормоз с подшипникового щита двигателя.
- 6.2 Отверните крепежные винты (5).
- 6.3 Выньте винтовые упоры (15) из магнитного корпуса (8) и снимите нажимной диск (2).



#### внимание:

Прижмите пружины (3) к нажимному диску. Чтобы снять винтовые упоры, прижмите нажимной диск к магнитному корпусу, за счет чего удастся избежать резкого разжима пружин.

Соблюдайте монтажную позицию нажимного диска и следите, чтобы не выпали пружины.

- 6.4 Вставьте пружины (3), количество которых соответствует требуемому тормозному моменту (см. главу 8).



#### внимание:

Пружины должны быть расположены **симметрично**.

- 6.5 Положите нажимной диск (2) на магнитный корпус (8) или пружины (3) (соблюдайте монтажную позицию, при необходимости используйте крепежный винт (5) для центровки), до упора прижмите нажимной диск против усилия пружин и винтовых упоров (15) и вверните винты.
- 6.6 Тормоз при помощи крепежных винтов (5) и колец USIT (10) монтируется на подшипниковом щите двигателя поверх фрикционного диска (4) и двух уплотнительных прокладок (9). При монтаже соблюдайте момент затяжки  $M_A = 2,5 \text{ Нм}$ .

### 7 Техническое обслуживание

Тормоза E003B и E004B не требуют технического обслуживания, так как их тормозные диски имеют прочную и износостойкую конструкцию и долгий срок службы.

Если же тормозной диск стерся, и из-за этого тормоз работает неисправно, замените тормозной диск.

Регулярно проверяйте степень износа тормозного диска посредством измерения его толщины. Толщина тормозного диска не должна превышать описанные см. главу 8 предельные значения.

Порядок работ при проверке степени износа или замене тормозного диска (см. рис. 1):

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Тип E003B и E004B

- 7.1 Снимите тормоз с подшипникового щита двигателя.
- 7.2 Отверните крепежные винты (5).
- 7.3 Очистите тормоз. Удалите пыль при помощи струи сжатого воздуха.
- 7.4 Отсоедините тормозной диск (1) от поводка (6).
- 7.5 Измерьте толщину тормозного диска. При обнаружении минимально допустимой толщины согласно данным, приведенным в главе 8, замените тормозной диск.
- 7.6 Проверьте нажимной диск (2) на предмет износа и параллельность его плоскостей (наличие больших канавок не допускается). При необходимости замените нажимной диск (продолжайте как описано в главе 6.3 и 6.5)
- 7.7 Насадите тормозной диск (1) на поводок (6) и проверьте радиальный люфт. При обнаружении увеличенного люфта зубчатого зацепления между поводком и тормозным диском демонтируйте поводок с вала и замените его.
- 7.8 Тормоз при помощи крепежных винтов (5) и колец USIT (10) монтируется на подшипниковом щите двигателя поверх фрикционного диска (4) и двух уплотнительных прокладок (9). При монтаже соблюдайте момент затяжки,  $M_A = 2,5 \text{ Нм}$ .

## 8 Технические данные

Тип	$M_N$ [Нм]	ZF	$W_{\text{макс.}}$ [*10 <sup>3</sup> J]	$W_{\text{th}}$ [*10 <sup>3</sup> J]	$W_L$ [*10 <sup>6</sup> J]	$t_A$ [мс]	$t_{\sim}$ [мс]	$t_{=}$ [мс]	$d_{\text{мин.}}$ [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	4 шт. красный	2,5	60	50	37	125	15	5,87	30
E004B8	4	4 шт. серый	3	60	100	30	160	18	5,75	30
E004B6	2,8	4 шт. желтый	3,6	60	180	23	230	26	5,55	30
E004B4	2	2 шт. серый	4,1	60	235	18	290	37	5,4	30
E004B2	1,4	2 шт. желтый	4,8	60	310	15	340	47	5,2	30

**Расшифровка сокращений**

$M_N$	Номинальный тормозной момент. Данное значение достигается после периода обкатки тормозных дисков и может варьироваться в зависимости от рабочей температуры и состояния изношенности накладок на -10 / +30 %.
ZF	Количество пружин. В тормозах типа E004B используются различные пружины, поэтому здесь дополнительно указаны цвета соответствующих пружин.
$W_{\text{макс.}}$	Максимальная допустимая работа в режиме включения при одиночном торможении. Работа в режиме включения $W_{Br}$ при торможении рассчитывается по следующей формуле:

$$W_{Br} = \frac{J \cdot n^2}{182,5}$$

$J$  – момент инерции [кгм<sup>2</sup>] всей системы относительно вала двигателя

$n$  – частота вращения двигателя [об/мин], на которую производится торможение

$W_{th}$	Максимально допустимая работа в режиме включения, в час
$W_L$	Максимально допустимая работа в режиме включения до замены тормозного диска
$t_A$	Время срабатывания тормоза при нормальном возбуждении. При форсированном возбуждении с использованием специального выпрямителя MSG время срабатывания сокращается примерно наполовину.
$t_{-}$	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи переменного тока, т. е. с отключением питающего напряжения стандартного выпрямителя, имеющего отдельное питание
$t_{=}$	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи постоянного тока путем механического переключения. При электронном отключении по цепи постоянного тока при помощи особого выпрямителя (тип ESG или MSG) время срабатывания увеличивается примерно вдвое.

В зависимости от рабочей температуры и состояния изношенности тормозного диска фактическое время срабатывания ( $t_A$ ,  $t_{-}$ ,  $t_{=}$ ) может отличаться от приведенных здесь ориентировочных значений.

$d_{\text{мин.}}$	Минимально допустимая толщина тормозного диска.
$P_{el}$	Электрическое потребление мощности магнитной катушки при 20° C

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z../100B, EH(X)027A ...EH(X)400A

- |   |   |
|---|---|
| <b>1 Инструкции по технике безопасности</b> | Монтажные и наладочные работы, а также работы в рамках технического обслуживания следует выполнять с неукоснительным соблюдением инструкций по безопасности. См. с. 4/5.  |
| <b>2 Общие сведения</b>                     | <p>Пружинный тормоз не только несет нагрузку в состоянии покоя, но и обеспечивает замедление вращающихся и прямолинейно движущихся масс в целях сокращения времени и пути выбега.</p> <p>Тормоз отпускается при помощи электромагнитного привода. В обесточенном состоянии усилие торможения достигается за счет прижима пружин. Так как система торможения активна даже при непреднамеренном отказе сети, пружинный тормоз в свете правил техники безопасности может рассматриваться и в качестве запасного тормоза.</p> <p>В процессе торможения кинетическая энергия момента инерции преобразуется тормозными дисками в тепловую. Тормозные диски изготовлены из высококачественного материала без добавления асбеста, обладают повышенной износостойкостью и термостойкостью. Тем не менее, диски подвержены рабочему износу. Обязательно учитывайте приведенные в главе 9 предельные значения ресурса и минимальные значения нагрузки.</p> <p><b>2.1 Крепление тормоза</b></p> <p>ES и ESX: крепление тормоза находится под крышкой вентилятора<br/>EH и EHX: крепление тормоза находится на крышке вентилятора</p>  |
| <b>3 Принцип действия</b>                   | <p>Принцип действия изображен на рис. 1 на примере однодискового пружинного тормоза (серия Z...).</p> <p><b>3.1 Тормоза</b></p> <p>Тормозные диски (1) по оси прижимаются прижимной пластиной (2) и пружинами (3) к промежуточной пластине (4) и центрирующему фланцу (5). Цилиндрические штифты (6) блокируют радиальное движение прижимной и промежуточной пластин. Передача тормозного момента ротору осуществляется посредством зубчатого зацепления между тормозными дисками и жестко смонтированным на валу поводком (7). Ступени тормозного момента изменяются с увеличением или уменьшением числа пружин (см. главу 7).</p> <p><b>3.2 Отпускание</b></p> <p>С подачей тока постоянного напряжения на тормозную катушку (8) прижимная пластина под воздействием образующегося магнитного поля притягивается к магнитному корпусу (9) против усилия пружины. За счет возникающей при этом разгрузки тормозных дисков приводится в движение ротор. Большой выбор параметров электромагнитов позволяет избегать повышенного воздушного зазора <math>s_L</math>, образующегося в результате износа тормозных дисков. Возможность последующей подрегулировки не предусмотрена. Однодисковые пружинные тормоза серии E... соответствуют по структуре и принципу действия описанным здесь двухдисковым тормозам. Отличие лишь в отсутствии промежуточной пластины и тормозного диска.</p> |

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z../100B, EH(X)027A ...EH(X)400A

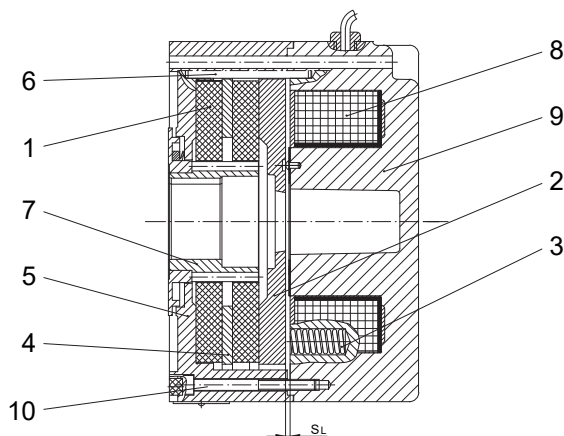


Рис. 1. Пружинный тормоз с промежуточной пластиной серии Z..

### 3.3 Прочие варианты исполнения

На основе изображенных на рис. 1 вариантов исполнения все тормоза могут быть оснащены следующим дополнительным оборудованием:

- Клеммная коробка  
В ней находится выпрямитель или клемма, в зависимости от типа питания - переменного или постоянного тока.
- Отпуск тормоза, с фиксатором/без фиксатора  
Позволяет механически отпускать тормоз, например, при отказе сети (см. раздел ручной отпуск пружинного тормоза с соленоидом постоянного тока, тип E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z100B).

## 4 Электроподключение

### 2.4.1 Общие сведения

Существует две принципиально разные возможности подачи питающего напряжения к магнитам постоянного тока:

1. Из внешнего источника по сети постоянного тока или через выпрямитель, расположенный в электрошкафу.
2. От выпрямителя, встроенного в клеммную коробку двигателя или тормоза.

При этом питание выпрямителя осуществляется или напрямую от клеммной коробки двигателя, или от сети.

Подключать выпрямитель к клеммной коробке двигателя запрещается в следующих случаях:



## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z..008B, Z..015B, E../Z..075B, Z..100B, EH(X)027A ...EH(X)400A

- при использовании двигателей с переключением числа полюсов и с широким диапазоном напряжения
- при эксплуатации с преобразователем частоты
- В прочих исполнениях, при которых напряжение двигателя не является постоянным, например при эксплуатации в установках с плавным пуском, пусковым трансформатором, ...

### 4.1.1 Отпускание

С подачей на магнитную катушку номинального напряжения ток тормозной катушки и, за счет этого, магнитное поле возрастают по экспоненте. Усилие пружины превышает и тормоз отпускается только после того, как ток достигает определенного значения ( $I_{\text{воздух}}$ ).

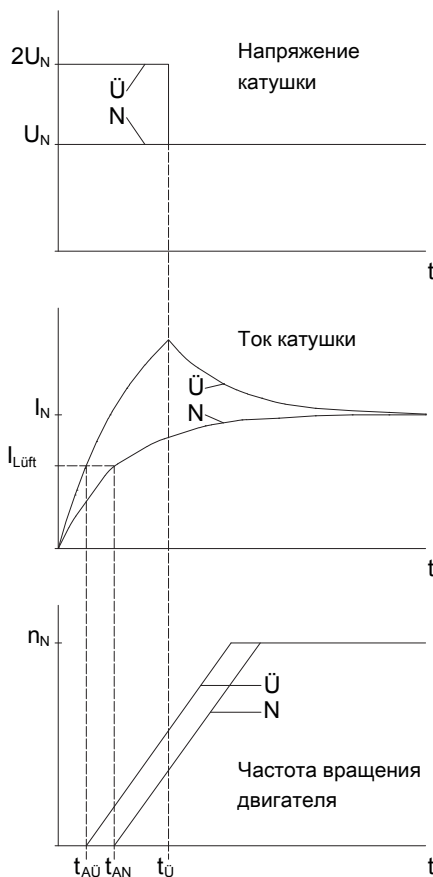


Рис. 2. Принципиальная характеристика напряжения тормозной катушки, тока тормозной катушки и частоты вращения двигателя при нормальном возбуждении (N) и форсированном возбуждении ( $\ddot{U}$ ).

$t_0$ : время передачи;  $t_{AN}$ ,  $t_{0\ddot{U}}$ : время срабатывания тормоза при нормальном и форсированном возбуждении

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z../100B, EH(X)027A ...EH(X)400A

Во время срабатывания тормоза  $t_A$  при условии, что питающее напряжение двигателю и тормозу подается одновременно, возможны следующие последствия:

- Двигатель блокируется - условие:  $M_A < M_L + M_{Br}$   
Двигатель проводит ток притяжения и за счет этого получает дополнительную тепловую нагрузку.  
Этот случай показан на рис. 2.
- В корпусе двигателя образуется трещина - условие:  $M_A > M_L + M_{Br}$   
При запуске на тормоз действует тепловая нагрузка, поэтому он изнашивается быстрее.

$M_A$ : момент затяжки двигателя,  $M_L$ : момент нагрузки,  $M_{Br}$ : тормозной момент

В обоих случаях осуществляется дополнительная нагрузка на двигатель и тормоз. Время срабатывания тормоза увеличивается с возрастанием его типоразмера. Уменьшение времени срабатывания тормоза рекомендуется для тормозов больших и средних типоразмеров, а также для тормозов с большим количеством включений. Проще всего это достигается по принципу электрического „перевозбуждения“. При этом на тормозную катушку при включении кратковременно подается двойное номинальное напряжение. За счет резкого повышения тока время срабатывания тормоза сокращается примерно вдвое по сравнению с „нормальным возбуждением“. Данной функцией оснащен особый выпрямитель типа MSG (см. раздел Подключение тормоза).

С увеличением воздушного зазора увеличивается поток воздуха и, соответственно, время срабатывания тормоза. Если ток отпускания тормоза превышает ток в катушке, тормоз при нормальном возбуждении уже не отпускается, и достигается граница допустимого износа тормозного диска.

### 4.1.2 Торможение

После отключения питающего напряжения тормозной катушки тормозной момент активируется на сразу. Сначала должна образоваться магнитная энергия, достаточная для преодоления усилия пружины. Это происходит, если значение блокирующего тока  $I_{Halt}$  не превышает силу тока отпускания тормоза. Время срабатывания тормоза варьируется в зависимости от электротехнического исполнения.

#### 4.1.2.1 Отключение питания стандартного выпрямителя SG переменного тока

- а) Питание выпрямителя от клеммной панели двигателя (рис. 3, кривая 1)  
Время срабатывания тормоза  $t_{A1}$ : очень долгое  
Причина: после отключения напряжения двигателя за счет остаточного магнетизма двигателя индуцируется напряжение с медленным затуханием, которое питает выпрямитель и тормоз. Кроме того, происходит относительно медленное образование магнитной энергии тормозной катушки из-за холостого цикла выпрямителя.

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z..008B, Z..015B, E../Z..075B, Z..100B, EH(X)027A ...EH(X)400A

- б) Отдельное питание выпрямителя (рис. 3, кривая 2)  
Время срабатывания тормоза  $t_{A2}$ : долгое  
Причина: после отключения питания выпрямителя электромагнитная энергия тормозной катушки затухает сравнительно медленно из-за холостого цикла выпрямителя.

При отключении по цепи переменного тока магнитная катушка почти не индуцирует значительное напряжение.

### 4.1.2.2 Обрыв электрической цепи постоянного тока магнитной катушки (рис. 3, кривая 3)

- а) Путем механического переключения  
- при отдельном питании от сети постоянного тока или  
- через коммутирующие контакты постоянного тока (A2, A3)  
стандартного выпрямителя SG  
Время срабатывания тормоза  $t_{A3}$ : очень короткое  
Причина: магнитная энергия тормозной катушки быстро затухает из-за возникающей на переключателе электрической дуги.
- б) Электроника  
Использование специального выпрямителя типа ESG или MSG  
Время срабатывания тормоза  $t_{A3}$ : короткое  
Причина: магнитная энергия тормозной катушки быстро затухает за счет встроенного в выпрямитель варистора.

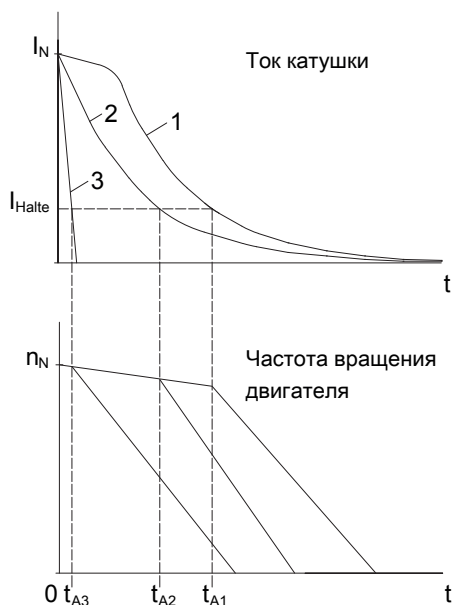


Рис. 3. Принципиальная характеристика тока тормозной катушки и частоты вращения двигателя при отключении по сети переменного (1, 2) и постоянного (3) тока

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z../100B, EH(X)027A ...EH(X)400A

При отключении по сети постоянного тока магнитная катушка индуцирует пики перенапряжения  $u_q$ , величина которых зависит от коэффициента индукции  $L$  катушки и скорости в момент отключения цепи  $di/dt$ :

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

В зависимости от обмотки индуктивность  $L$  повышается с увеличением номинального напряжения катушки. При высоком напряжении катушки пики напряжения при отключении цепи могут представлять собой опасность. В целях защиты от высокого напряжения такого типа тормоза с напряжением более 24 В оснащаются варистором.

Варистор служит для защиты магнитной катушки, а не для защиты электронных деталей или приборов от ЭМС неисправностей.

По желанию заказчика варисторы устанавливаются и на двигатели, работающие с напряжением менее 24 В.

Если отключение по цепи постоянного тока происходит вследствие механического переключения, образующаяся при этом электрическая дуга может оплавить коммутарующие контакты. Для защиты от этого используются специальные контакторы постоянного тока или соответствующие контакторы переменного тока с контактами класса AC3 по EN 60947-4-1.

## 5 Установка

Как правило, пружинный тормоз монтируется на двигателе в готовом к эксплуатации виде.

В случае последующего монтажа поводок (7 на рис. 1) нагревается до 80° C и надевается на удлиненный вал ротора.

После этого тормоз устанавливается и фиксируется на центрирующем буртике кожуха крыльчатки или на подшипниковом щите со стороны, противоположной приводу двигателя. Заверните крепежные винты и убедитесь, что они не отвернутся во время работы.

После электроподключения тормоз готов к работе.

## 6 Воздушный зазор

Износ тормозных дисков, появляющийся при работе, ведет к увеличению воздушного зазора и не уменьшает тормозной момент.

Однако значительный воздушный зазор может незначительно увеличить время срабатывания тормоза.

Для обеспечения исправного функционирования тормоза обязательными к соблюдению являются приведенные в главе 9 максимальные значения воздушных зазоров и минимальные значения толщины тормозных дисков. По достижении этих предельных значений тормозные диски следует заменить (см. главу 8.2).

### 6.1 Контроль износа

Регулярно проверяйте степень износа.

Существует два способа контроля износа:

#### 6.1.1 Измерение воздушного зазора

- Демонтаж тормоза с двигателя
- Снимите лабиринтное уплотнение с центрирующего фланца (5 на рис. 1)
- Положите тормоз с магнитным корпусом (9 на рис. 1) на плоскую поверхность

При отпуске тормоза прижимная пластина (2 на рис. 1) опускается на расстояние, соответствующее ее текущему воздушному зазору ( $s_L$ ). Исходя из этого, воздушный зазор можно рассчитать

- как разность расстояния прижимной пластины в отпущенном состоянии (электропривод включен) до поверхности центрирующего фланца и
- расстояния прижимной пластины в прижатом состоянии (электропривод выключен) до поверхности

центрирующего фланца. Измерение выполняется глубиномером.

У тормозов типа E../Z..075 и Z..100 с отпуском тормоза воздушный зазор определяется и без демонтажа посредством вычисления разности

- расстояния от упорного кольца в отпущенном состоянии (электропривод включен) до магнитного корпуса и
- расстояния от упорного кольца в прижатом состоянии (электропривод включен)

до магнитного корпуса (см. рис. 12). Чтобы избежать неверных расчетов, удалите лакокрасочное покрытие в местах измерения.

#### 6.1.2 Измерение толщины тормозного диска

Для измерения толщины тормозного диска тормоз следует разобрать, как описано в главе 8.1.

## 7 Регулировка тормозного момента

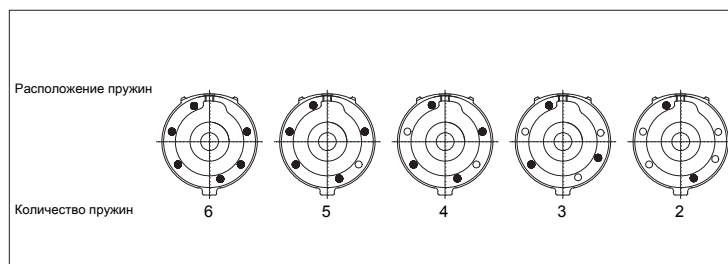
Количество ступеней тормозного момента зависит от количества пружин. Пружины, как видно на рис. 14, должны быть расположены симметрично. Чтобы уменьшить шум при открывании тормоза, пружины можно расположить асимметрично. В этом случае усиливается износ, что ведет к уменьшению срока службы тормоза.

В зависимости от типа тормоза допустимое количество пружин и соответствующие тормозные моменты приведены в главе 9.

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы Е../Z../008В, Z../015В, Е../Z../075В, Z../100В, ЕН(Х)027А ...ЕН(Х)400А

Тип Е../Z../008 и Z../015



Тип Е../Z../075 и Z../100

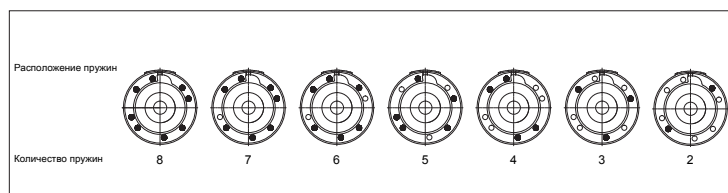


Рис. 14. Расположение пружин при неполном комплекте

## 8 Техническое обслуживание

### 8.1 Измерение толщины тормозных дисков

Как описано в главе 6.1, для контроля износа тормозных дисков помимо воздушного зазора существует вариант измерения толщины тормозных дисков. Для этого тормоз следует демонтировать (см. также рис. 1):

- а) Отключите двигатель и тормоз от электросети. Отсоедините подводящий кабель тормоза.
- б) Отверните крепежные винты, расположенные между тормозом и двигателем. Выньте тормоз из места его крепления, слегка ударя по нему рукой.
- в) Поводок (7) остается на вале двигателя.
- г) Отверните винты (10). Разберите тормоз на части.
- д) Очистите тормоз. Удалите пыль.
- е) Измерьте толщину тормозного(-ых) диска(-ов) (1). При обнаружении минимально допустимой толщины согласно данным, приведенным см. главу 9, замените тормозной диск(см. главу 8.2).

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы Е../Z../008В, Z../015В, Е../Z../075В, Z../100В, ЕН(Х)027А ...ЕН(Х)400А

### 8.2 Замена тормозных дисков

См. также рис. 1.

- пункты а) – д) см. главу 8.1.
- Проверьте прижимную пластину (2), центрирующий фланец (5) и у двухдисковый тормоз серии Z.. промежуточную пластину (4) на параллельность его плоскостей и износ (допускается наличие небольших канавок). В случае неисправностей замените эти детали вместе с тормозными дисками (1).
- Соберите тормоз.

**Первоначальный тормозной момент достигается с новым тормозным диском или накладками только после периода обкатки!**



#### внимание:

Во время технического обслуживания тормозов типа Е../Z../075 и Z../100 с отпуском тормоза следите, чтобы не изменялось положение упорного кольца (см. рис. 12).

Если же это необходимо для очистки или замены прижимной пластины, то сначала ослабляется его фиксация по оси. Для этого выверните винт с цилиндрической головкой. После этого упорное кольцо откручивается против часовой стрелки. При последующем монтаже это кольцо закручивается по часовой стрелке до ощутимого упора. После этого упорное кольцо закручивается на 2 - 3 оборота до полного упора, и при помощи винта с цилиндрической головкой фиксируется в отверстии магнитного корпуса.

**Упорное кольцо не предназначено для регулировки воздушного зазора!**

## 9 Технические данные однодискового тормоза

Тип	MN [Нм]	ZF	W <sub>макс.</sub> [*10 <sup>3</sup> J]	W <sub>th</sub> [*10 <sup>3</sup> J]	W <sub>L</sub> [*10 <sup>6</sup> J]	t <sub>A</sub> [мс]	t~ [мс]	t= [мс]	s <sub>Lмакс.</sub> [мм]	d <sub>мин.</sub> [мм]	P <sub>el</sub> [Вт]
Е../008В9	10	6 шт. синий	50	250	60	90	60	10	1,0	9,5	30
Е../008В8	8	5 шт. синий	50	250	100	90	60	10	1,3	9,2	30
Е../008В6	6,5	4 шт. синий	50	250	140	85	65	10	1,6	8,9	30
Е../008В5	5	3 шт. синий	50	250	180	75	100	15	1,9	8,6	30
Е../008В4	3,5	2 шт. синий	50	250	220	60	150	25	2,2	8,3	30
Е../008В2	2,5	4 шт. красный	50	250	250	45	190	30	2,4	8,1	30
Е../075В9	70	8	100	600	600	200	150	20	1,8	12,9	110
Е../075В8	63	7	100	600	950	200	150	20	2,5	12,2	110
Е../075В7	50	6	100	600	1200	180	150	20	3,0	11,7	110
Е../075В6	42	5	100	600	1500	160	150	20	3,5	11,2	110
Е../075В5	33	4	100	600	1500	140	240	20	3,5	11,2	110
Е../075В4	25	3	100	600	1500	120	350	20	3,5	11,2	110
Е../075В2	19	2	100	600	1500	90	450	25	3,5	11,2	110

## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z../100B, EH(X)027A ...EH(X)400A

### Технические данные двухдискового тормоза

Тип	MN [Нм]	ZF	W <sub>макс.</sub> [*10 <sup>3</sup> J]	W <sub>th</sub> [*10 <sup>3</sup> J]	W <sub>L</sub> [*10 <sup>6</sup> J]	t <sub>A</sub> [мс]	t~ [мс]	t= [мс]	s <sub>Lмакс.</sub> [мм]	d <sub>мин.</sub> [мм]	P <sub>el</sub> [Вт]
Z../008B9	20	6 шт. синий	50	250	60	90	60	10	1,0	9,8	30
Z../008B8	16	5 шт. синий	50	250	100	90	60	10	1,3	9,6	30
Z../008B6	13	4 шт. синий	50	250	140	85	65	10	1,6	9,5	30
Z../008B5	10	3 шт. синий	50	250	180	75	100	15	1,9	9,3	30
Z../008B4	7	2 шт. синий	50	250	220	60	150	25	2,2	9,2	30
Z../015B9	40	6	50	350	470	90	80	10	1,8	9,4	45
Z../015B8	34	5	50	350	580	90	80	10	2,1	9,2	45
Z../015B6	27	4	50	350	690	90	100	15	2,4	9,1	45
Z../015B5	22	3	50	350	800	85	120	15	2,7	8,9	45
Z../015B4	16	2	50	350	880	70	140	15	2,9	8,8	45
Z../075B9	140	8	100	600	600	200	150	20	1,8	13,5	110
Z../075B8	125	7	100	600	950	200	150	20	2,5	13,2	110
Z../075B7	105	6	100	600	1200	180	150	20	3,0	12,9	110
Z../075B6	85	5	100	600	1500	160	150	20	3,5	12,7	110
Z../075B5	65	4	100	600	1500	140	240	20	3,5	12,7	110
Z../075B4	50	3	100	600	1500	120	350	20	3,5	12,7	110
Z../075B2	38	2	100	600	1500	90	450	25	3,5	12,7	110
Z../100B9	200	8	150	700	1500	290	800	50	3,4	14,7	120
Z../100B8	185	7	150	700	1600	280	800	50	3,5	14,6	120
Z../100B7	150	6	150	700	1600	250	800	50	3,5	14,6	120
Z../100B6	125	5	150	700	1600	230	800	50	3,5	14,6	120
Z../100B5	100	4	150	700	1600	200	900	50	3,5	14,6	120
Z../100B4	80	3	150	700	1600	170	1200	60	3,5	14,6	120
Z../100B2	60	2	150	700	1600	140	1400	80	3,5	14,6	120



## тормоза

Пружинные тормоза с тормозным электромагнитом постоянного тока Типы E../Z../008B, Z../015B, E../Z../075B, Z../100B, EH(X)027A ...EH(X)400A

### Расшифровка сокращений

$M_N$	Номинальный тормозной момент. Данное значение достигается после периода обкатки тормозных дисков и может варьироваться в зависимости от рабочей температуры и состояния изношенности накладок на -10 / +30 %.
ZF	Количество пружин. В тормозах типов E../Z../008 используются различные пружины, поэтому здесь дополнительно указаны цвета соответствующих пружин. Если при проверке тормозного момента с имеющимся количеством пружин был получен слишком высокий или слишком низкий тормозной момент, в отдельных случаях необходимое количество пружин может отличаться от указанного в настоящем руководстве количества.
$W_{\text{макс.}}$	Максимальная допустимая работа в режиме включения при одиночном торможении. Работа в режиме включения $W_{Br}$ при торможении рассчитывается по следующей формуле: $W_{Br} = \frac{J \cdot n^2}{182,5}$ $J$ – момент инерции [кгм <sup>2</sup> ] всей системы относительно вала двигателя $n$ – частота вращения двигателя [об/мин], на которую производится торможение
$W_{th}$	Максимально допустимая работа в режиме включения, в час
$W_L$	Максимально допустимая работа в режиме включения до замены тормозных дисков
$t_A$	Время срабатывания тормоза при нормальном возбуждении. При форсированном возбуждении с использованием особого выпрямителя MSG время срабатывания сокращается примерно наполовину.
$t_{\sim}$	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи переменного тока, т. е. с отключением питающего напряжения стандартного выпрямителя, имеющего отдельное питание
$t_{=}$	Время срабатывания при торможении с отключением по цепи постоянного тока путем механического переключения. При электронном отключении по цепи постоянного тока при помощи специального выпрямителя (тип ESG или MSG) время срабатывания увеличивается примерно вдвое.

В зависимости от рабочей температуры и состояния изношенности тормозных дисков фактическое время срабатывания ( $t_A$ ,  $t_{\sim}$ ,  $t_{=}$ ) может отличаться от приведенных здесь ориентировочных значений.

$S_{L\text{макс.}}$	Максимально допустимый воздушный зазор
$d_{\text{мин.}}$	Минимально допустимая толщина тормозных дисков. Для двухдисковых тормозов серии Z.. данное значение относится к каждому тормозному диску в отдельности.
$P_{el}$	Электрическое потребление мощности магнитной катушки при 20° C

# 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 $-20^\circ \text{C}$ до $40^\circ \text{C}$
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.

Если двигатель необходимо подвергнуть высоковольтным испытаниям, то перед этим требуется отсоединить синий провод выпрямителя от PE.

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.

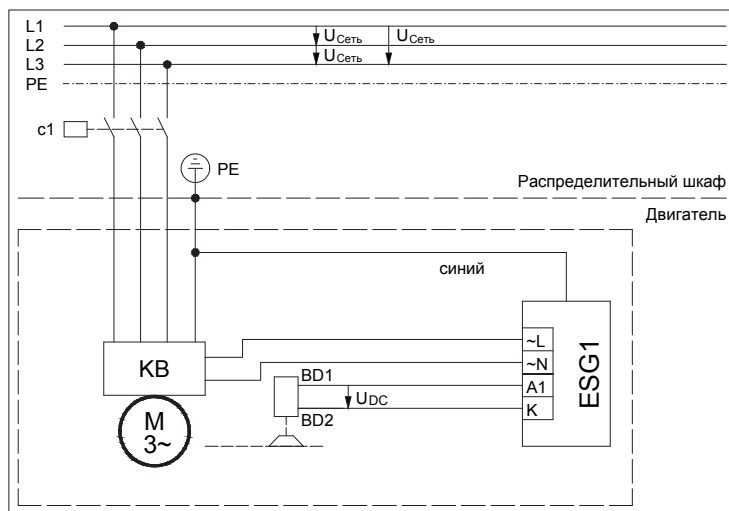


Рис. 8: Питание выпрямителя от клеммной колодки двигателя или клеммного блока KB (см. подключение выпрямителя к клеммной колодке двигателя или клеммному блоку KB).

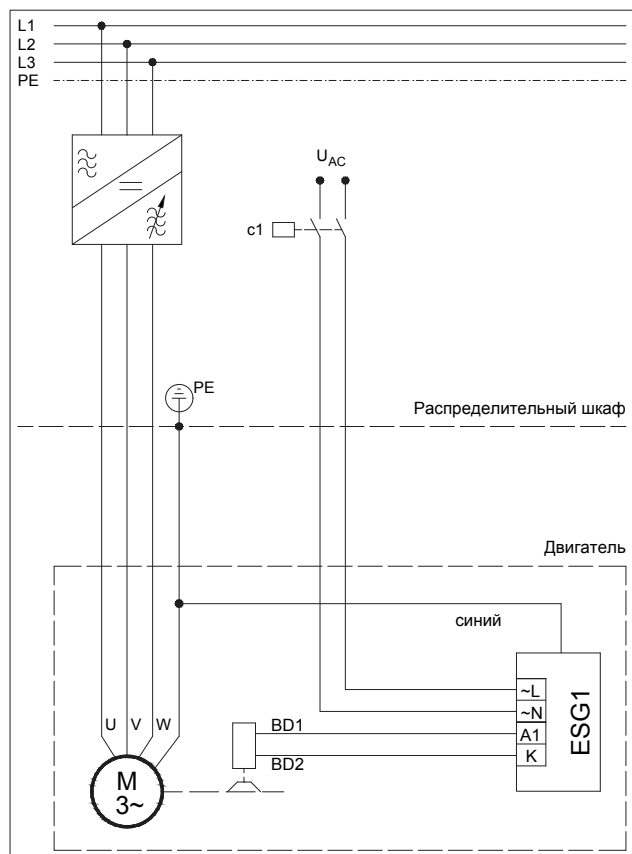
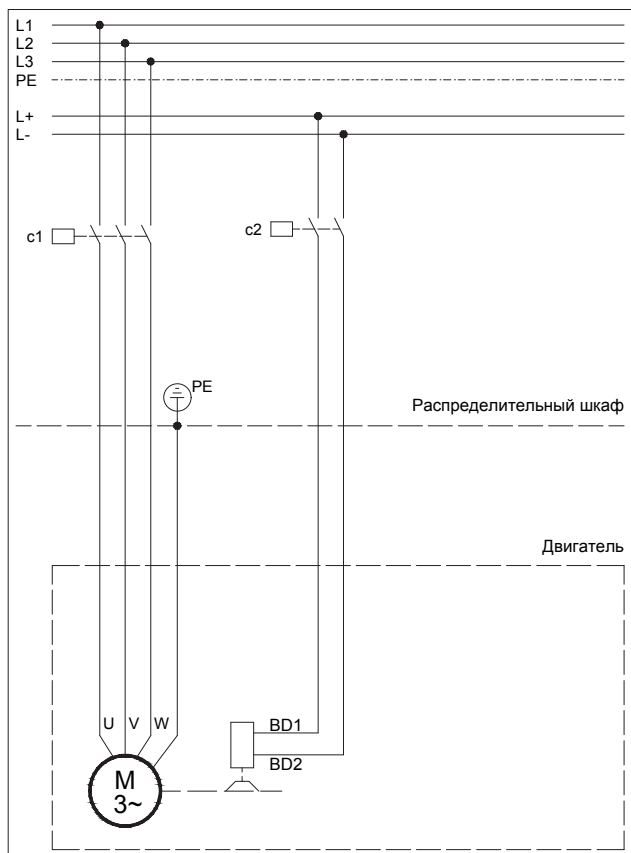


Рис. 8а: отдельное питание для выпрямителя, например, при работе от преобразователя частоты.

## Frâne

### Racordarea frinei: alimentarea de la sursa exterioră de curent continuu

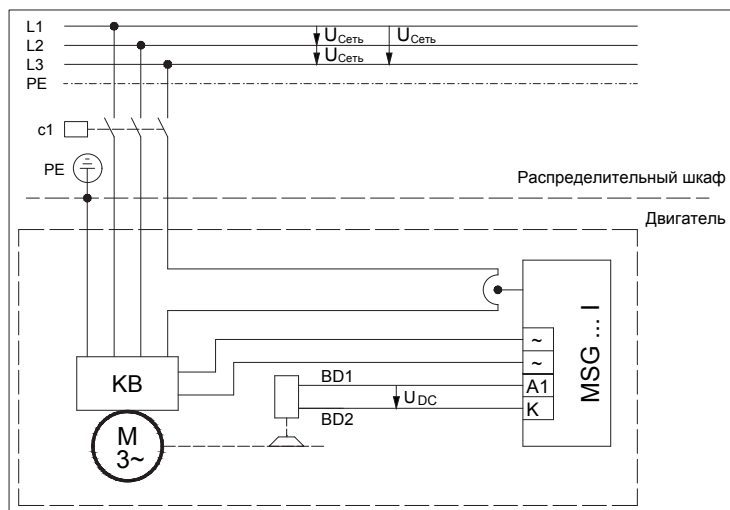
Pentru cazul în care partea de alimentare frinei are loc direct de la o rețea de comandă de CC.



Imaginea 4: Alimentarea directă cu tensiune continuă de la o rețea de comandă

### Date tehnice ale redresorului MSG 1.5.480I

Principiul de funcționare	Redresor monoalternanță cu supra-excitație limitată în timp și întrerupere electronică pe partea de curent continuu deconectare rapidă datorită lipsei curentului prin motor pe o fază.
Tensiunea de racordare $U_1$	220 - 480 V CA $+6/-10 \%$ , 50/60 Hz
Tensiunea de ieșire	$0,9 * U_1$ V CC pe parcursul supra-excitației $0,45 * U_1$ V CC după supra-excitație
Timpul de supra-excitație	0,3 s
Curentul de ieșire max.	1,5 A CC
Temperatura ambiantă	-20° C până la 40° C
Secțiunea conductorilor care pot fi legați la borne	max. 1,5 mm <sup>2</sup> .



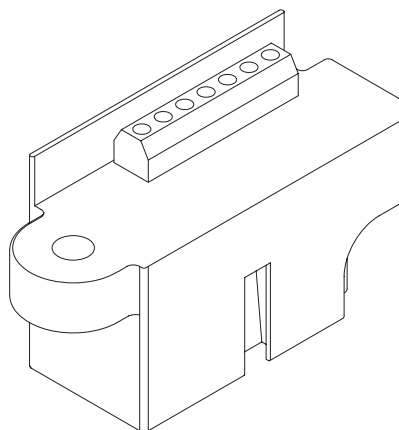
Imaginea 10: Alimentarea cu tensiune a redresorului de la placa de borne a motorului sau de la blocul de borne KB (vezi racordarearedresorului de la placa de borne a motorului).

Для контроля тока одна из жил соединительного кабеля должна быть проведена через датчик тока, расположенный на боковой стенке выпрямителя. Т.к. диапазон системы определения тока ограничен снизу, при токе холостого хода двигателя менее 0,4 А провод необходим



**Внимание:**

прокладка кабеля через датчик критически необходимо для работы выпрямителя. В противном случае выпрямитель не будет включаться, и даже может быть поврежден.



Диаметр отверстия под кабель в датчике составляет 7 мм. В связи с этим диаметр жил соединительного кабеля двигателя не должен превышать следующих значений:

Макс. диаметр жилы:

6,7 мм при одинарной прокладке

3,2 мм при двойной прокладке

## Технические данные выпрямителя MSG 1.5.500U

### Принцип действия

Однополупериодный выпрямитель с временным ограничением перевозбуждения и электронным отключением по цепи постоянного тока  
быстрое отключение происходит с прерыванием входного напряжения.

Напряжение питающей сети  $U_1$

220 - 500 В  $\sim \pm 10\%$ , 50/60 Гц

Выходное напряжение

$0,9 * U_1$  В = при перевозбуждении

$0,45 * U_1$  В = после перевозбуждения

Время перевозбуждения

0,3 с

макс. выходной ток

1,5 А =

Температура окружающей среды

от  $-20^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$

Сечение провода

макс.  $1,5\text{ мм}^2$

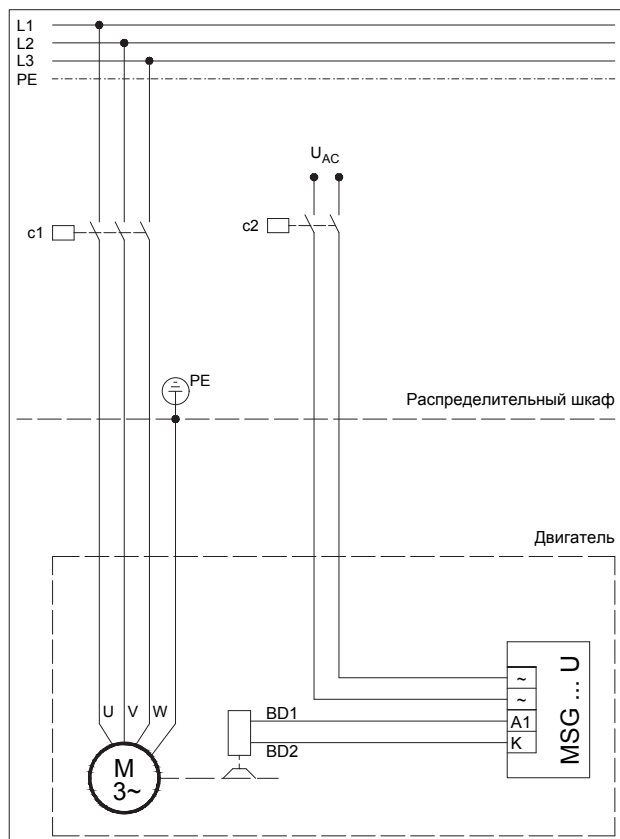


Рис. 9: отдельное питание для выпрямителя

### 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° С до 40° С
Поперечное сечение подключаемых проводов	не более 1,5 мм <sup>2</sup> без кабельных наконечников не более 1,0 мм <sup>2</sup> с кабельными наконечниками

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

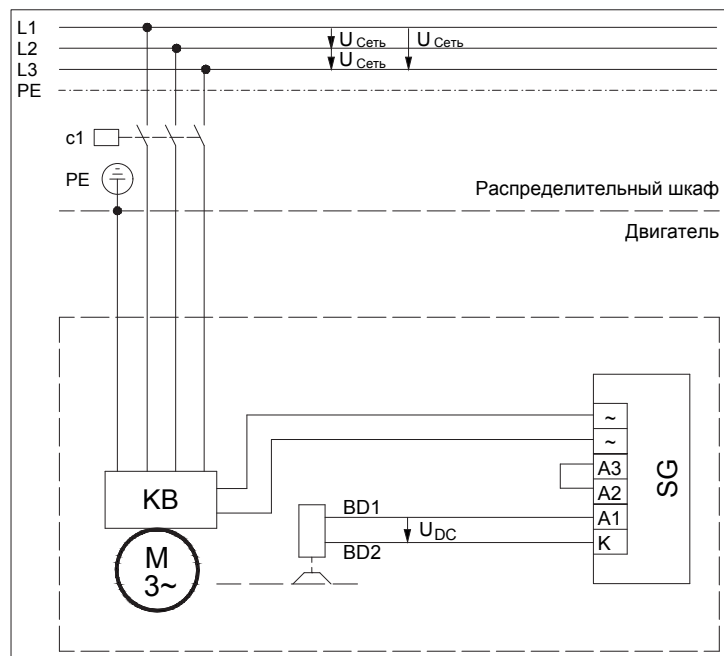


Рис. 5. Отключение по цепи переменного тока → перемкнуты клеммы A2 и A3



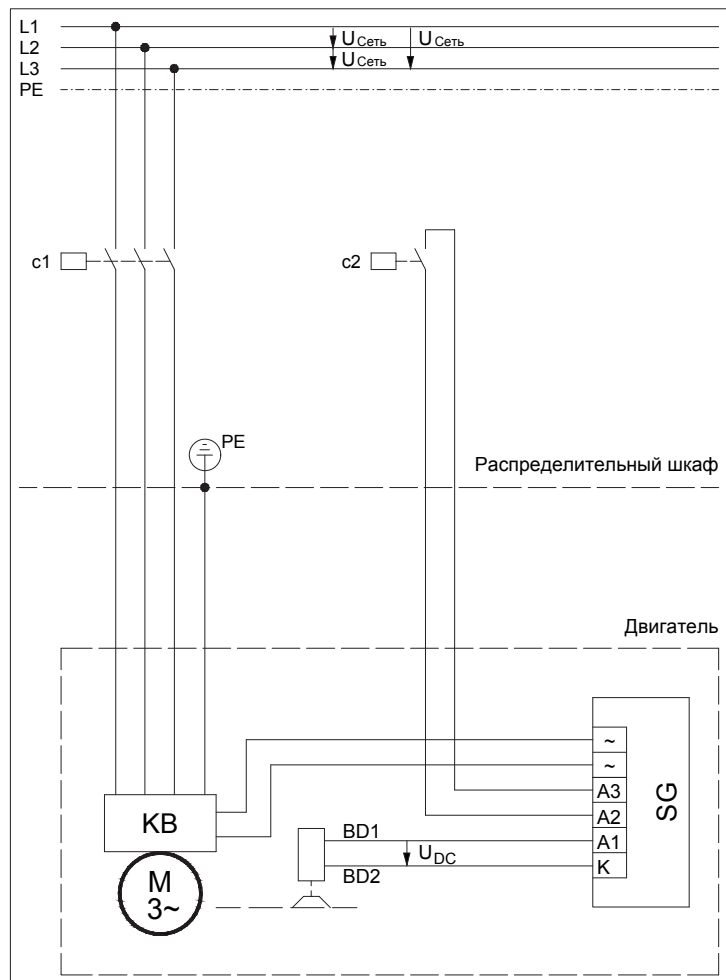


Рис. 6. Отключение по цепи постоянного тока по клеммам A2 и A3 например при помощи контактора направления через контактор.

## 2 Питание выпрямителя с отдельным контактором

Как следует из в главе 4.1, у всех двигателей с изменяемым напряжением и с переключением числа полюсов выпрямитель не подключается к клеммной панели этих двигателей. Кроме того, для защиты входного напряжения выпрямителя требуется установить отдельный контактор. На рис. 7 и 7а изображена принципиальная схема преобразования с использованием преобразователя частоты.

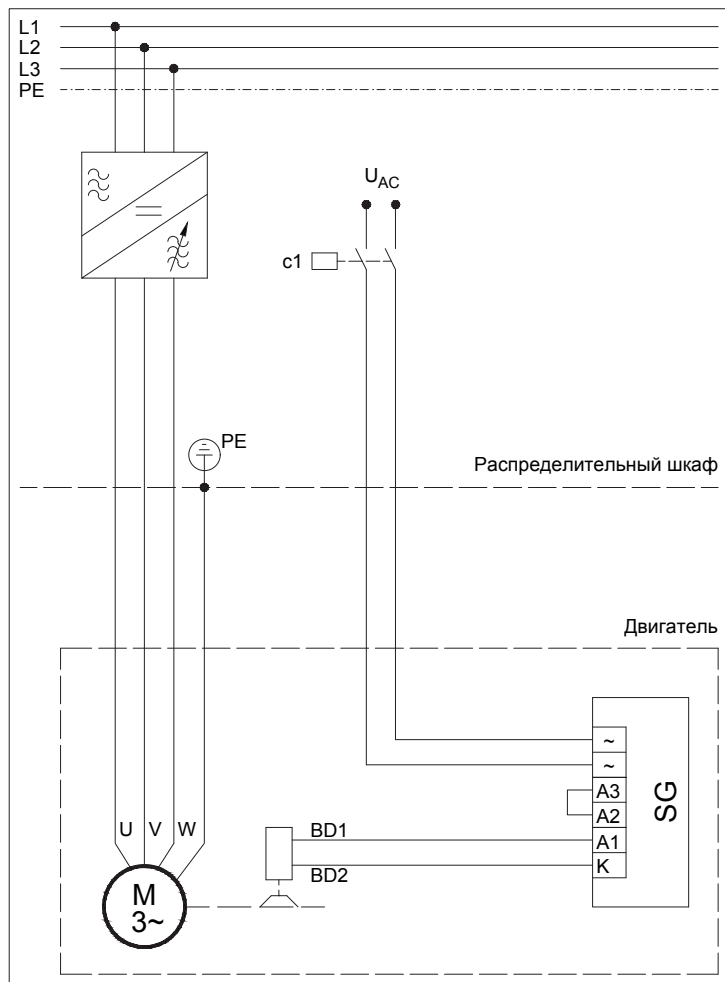


Рис. 7. отдельное питание для выпрямителя.

Отключение по цепи переменного тока → перемкнуты клеммы A2 и A3

## тормоза

### Подключение тормоза: стандартный выпрямитель SG 3.575A

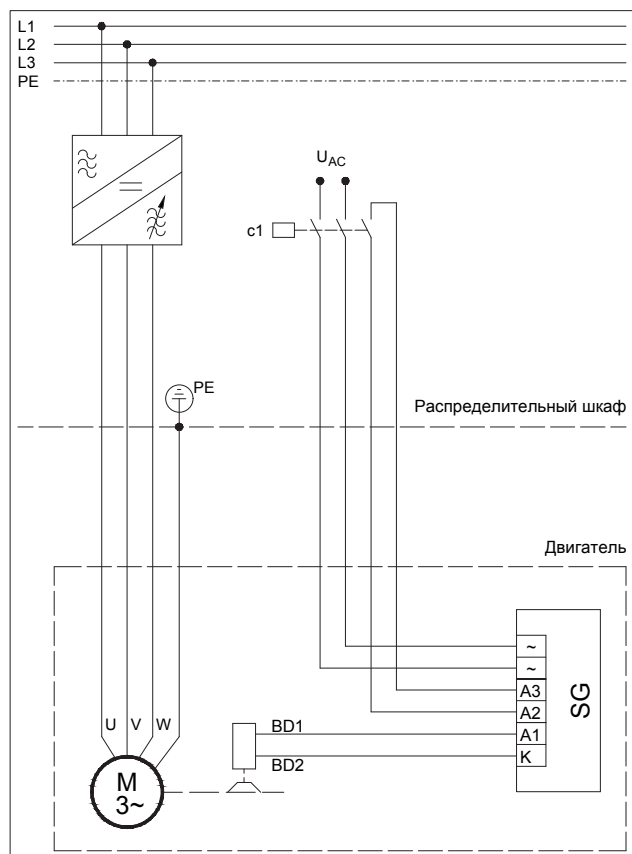
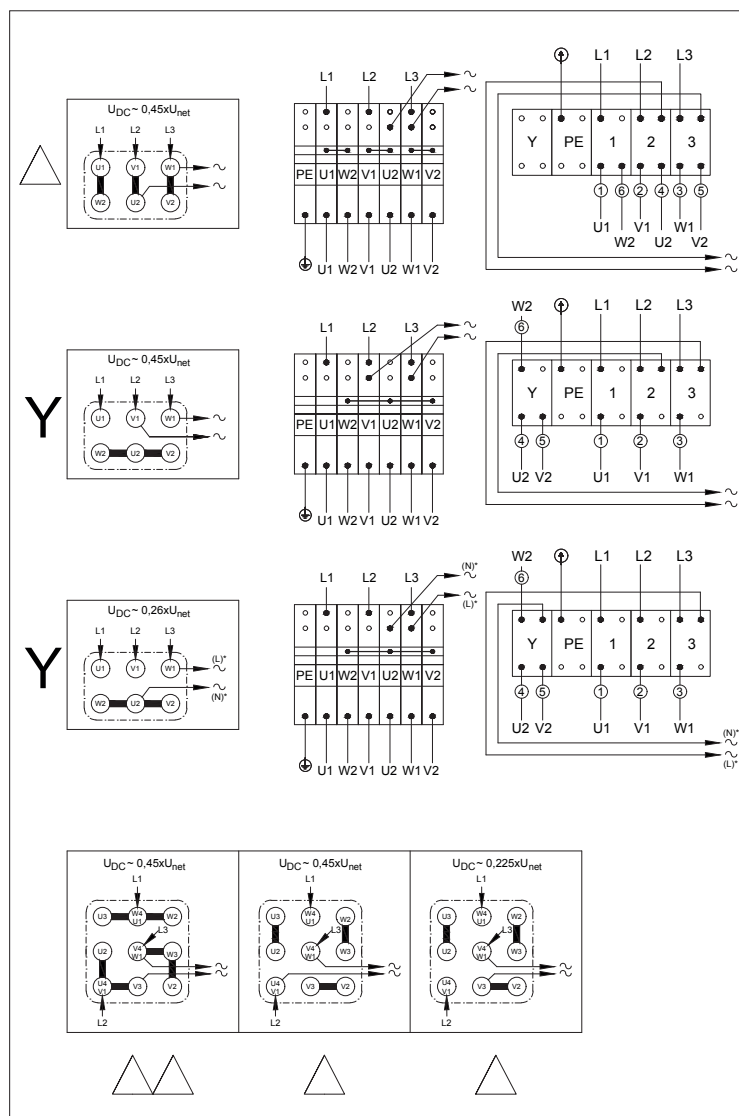


Рис 7а: отдельное питание для выпрямителя.

Подключение со стороны выпрямителя через контактор на клеммы A2 и A3.



\* Подключение выпрямителя ESG1.460A

## 1 Монтаж

Отпуск тормоза монтируется на тормозе только в отвинченном состоянии.

Порядок работ (См. рис. 1 и 12 в разделе пружинный тормоз E003B и E004B):

- 1.1 Снимите тормоз с подшипникового щита двигателя.
- 1.2 Выньте заглушки из отверстий для ручного растормаживающего рычага в магнитном корпусе (8).
- 1.3 Наденьте пружины сжатия (16) на пальцы ручного растормаживающего рычага (17).
- 1.4 Вставьте пальцы ручного растормаживающего рычага (17) с пружинами сжатия (16) в (направление взгляда на магнитную катушку (7)) отверстия для устройства ручного растормаживания в магнитном корпусе (8).
- 1.5 Наденьте кольца круглого сечения (18) на пальцы ручного растормаживающего рычага (17) и вдавите их в углубления магнитного корпуса (8).
- 1.6 Наденьте промежуточные пластины (19) на пальцы ручного растормаживающего рычага (17).
- 1.7 Установите рукоятку отпуска тормоза (13), насадите шайбу (20) и самоконтрящиеся гайки (21).
- 1.8 Затяните обе самоконтрящиеся гайки (21) таким образом, чтобы нажимной диск (2) равномерно прилегал к магнитному корпусу (8).
- 1.9 У отпуска тормоза без фиксатора:  
Ослабьте самоконтрящиеся гайки (21) на 1,5 оборота. За счет этого образуется воздушный зазор между нажимным диском (2) и магнитным корпусом (8) или достигается контрольный размер  $X = 0,9$  мм.  
Для отпуска тормоза с фиксатором:  
Ослабьте самоконтрящиеся гайки (21) на 3 оборота. За счет этого достигается контрольный размер  $X = 2$  мм.
- 1.10 После монтажа кожуха крыльчатки верните и затяните стрежень (14) рукоятки отпуска тормоза (13).

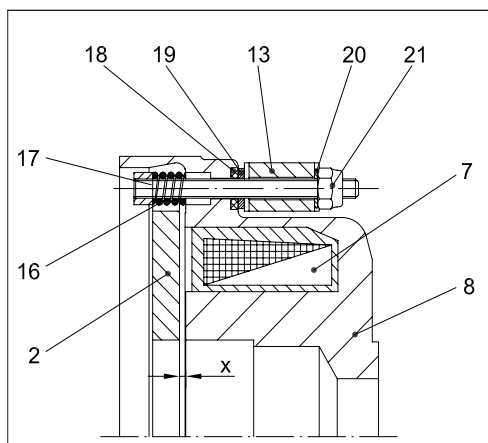


Рис. 12. Монтаж отпуска тормоза

## 2 Принцип действия

Рукоятка отпуска тормоза (13) устанавливается в нейтральное положение при помощи пружин сжатия (16). Усилия, направленным по оси, тормоз отпускается.

У рукоятки отпуска тормоза с фиксатором положение фиксатора блокируется с вворачиванием штока (14) в соответствующее отверстие корпуса насоса (тормоз должен быть отпущен).

Для разблокировки устройства ручного растормаживания выверните его шток.

## тормоза

Отпуск тормоза Пружинный тормоз с соленоидом постоянного тока, тип Е../Z..008В, Z..015В, Е../Z..075В, Z..100В

При торможении с отпуском тормоза превышение допустимых пределов износа ведет к значительному снижению тормозного момента. Поэтому у двигателей, имеющих устройство ручного растормаживания, регулярно и тщательно выполняйте контроль износа (инструкция для тормоза 6.1).

### 1 Тип Е../Z..008 и Z..015

Рукоятка устанавливается в исходное положение при помощи пружины. Усилием, направленным по оси, тормоз отпускается. У отпуска тормоза с фиксатором положение фиксатора блокируется с вворачиванием винта рукоятки в противоположную стенку корпуса тормоза. При отпускании тормоза этот винт затягивается.

Для разблокировки рукоятки отверните винт.

### 2 Тип Е../Z..075 и Z..100

#### 2.1 Отпуск тормоза с фиксатором

Согласно рис. 12 сначала вращением винта с цилиндрической головкой ослабляется фиксация по оси, затем в подходящее отверстие по периметру упорного кольца вставляется отвертка и вращается по часовой стрелке до ощутимого упора. При вращении отвертки считайте количество оборотов упорного кольца!

Для разблокировки отпуска тормоза отверните упорное кольцо минимум на 2 оборота (максимум 3 оборота) до ощутимого упора и зафиксируйте при помощи винта с цилиндрической головкой. Винт с цилиндрической головкой должен входить по оси в отверстие магнитного корпуса.

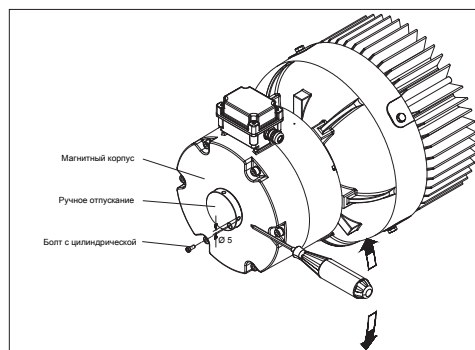


Рис. 12. Тормоз типа Е../Z..075 и Z..100 - с отпуском тормоза с фиксатором

Следует использовать исключительно оригинальные винты с цилиндрической головкой, в противном случае тормоз не будет работать исправно (учитывайте длину винта).

**Упорное кольцо не предназначено для регулировки воздушного зазора!**

## тормоза

Отпуск тормоза Пружинный тормоз с соленоидом постоянного тока, тип E../Z..008B, Z..015B, E../Z..075B, Z..100B

### 2.2 Отпуск тормоза без фиксатора

Вставьте пальцы U-образной рукоятки отпуска тормоза в два диаметрально расположенные отверстия упорного кольца (см. рис. 13). Для растормаживания двигайте рычаг по оси, но не прикладывайте чрезмерного усилия.

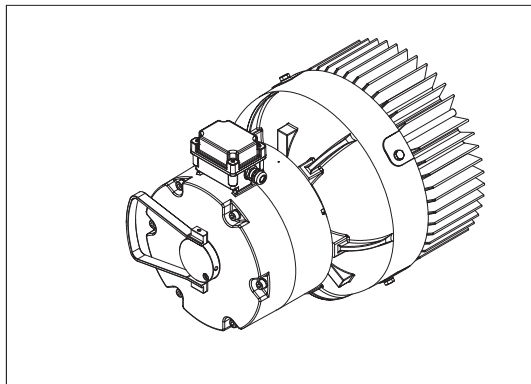


Рис. 13. Тормоз типа E../Z..075 и Z..100 - с отпуском тормоза без фиксатора  
В целях защиты от случайной активизации или препятствия торможению рукоятка отпуска тормоза после использования снимается.



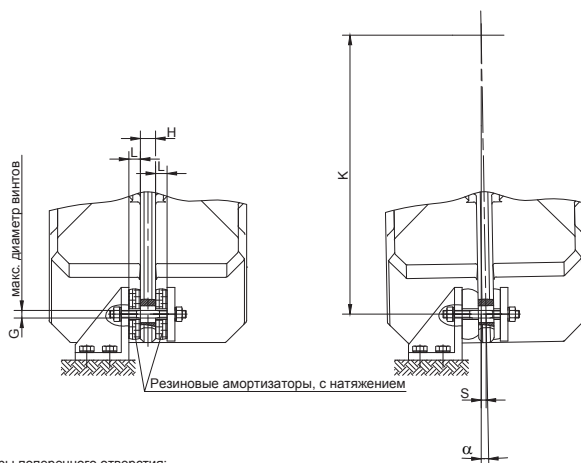
### 1. Установка резиновых амортизаторов.

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<sub>2</sub> = установленный момент редуктора  
F = сила, действующая на резиновые буферы

Редуктор	Pos. (См. 1.22)	T <sub>2</sub> (Nm)	K (mm)	F (N)	Натяжение резинового амортизатора (mm)	G (mm)	H (mm)	L (mm)	max. α макс. расстояние s (mm)  не для резинового амортизатора
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

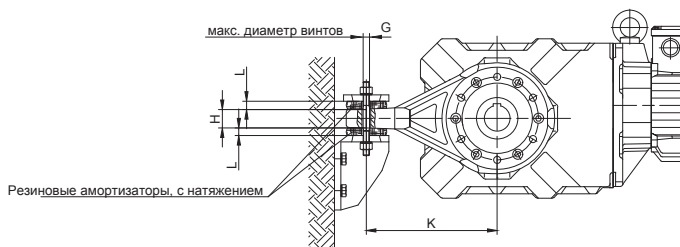
### 1. Установка резиновых амортизаторов.

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.

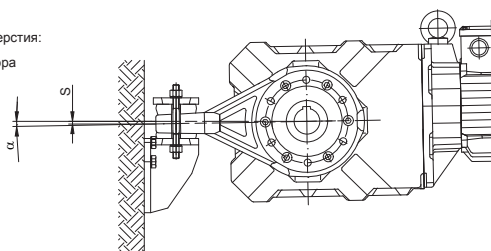
2. В рамках заданной периодичности технического обслуживания необходимо контролировать натяжение и состояние резиновых амортизаторов, и в случае необходимости заменять амортизаторы. При эксплуатации с динамическими нагрузками эту проверку необходимо выполнять независимо от общих интервалов ТО через каждые 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. (см. T 223)	$T_2$ (Nm)	K (mm)	F (N)	Натяжение резинового амортизатора (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max. $\alpha$ макс. расстояние s (mm)  не для резинового амортизатора
BK06	Pos.0	80	144	555	1.5	M8	10	10.5	2.5° 6
BK10	Pos.1	170	160	1063	1.5	M10	19	13.5	2.5° 7
BK17	Pos.1	280	180	1556	2.0	M10	19	13	2.5° 8
BK20	Pos.1	280	180	1556	2.0	M10	19	13	2.5° 8
BK30	Pos.2	400	205	1951	3.0	M10	30	17	2.5° 9
BK40	Pos.2	680	250	2720	3.0	M10	30	17	2.5° 11
BK50	Pos.3	950	250	3800	3.5	M18	36	21.5	2.5° 11
BK60	Pos.3	2150	340	6324	4.0	M18	38	21	2.5° 15
BK70	Pos.4	5200	370	14054	4.5	M20	40	25.5	2.5° 16
BK80	Pos.5	10500	470	22340	5.0	M20	45	30	2.5° 21
BK90	Pos.5	16800	570	29474	5.5	M20	45	29.5	2.5° 25

### 1. Установка резиновых амортизаторов.

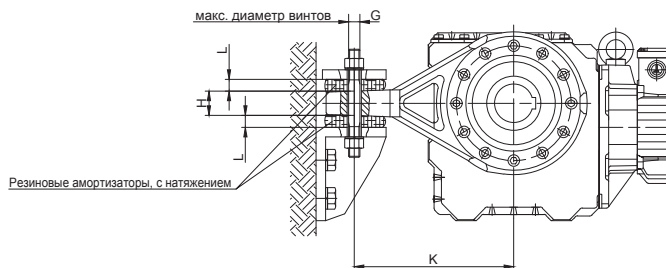
Закрепить входящие в комплект поставки резиновые амортизаторы согласно чертежам N-BF-DST,

N-BK-DST или N-BS-DST и придать им необходимое предварительное натяжение.

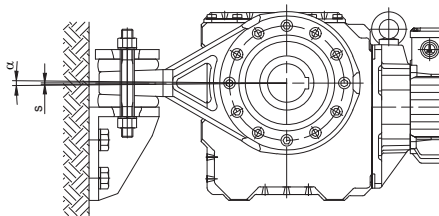
2. В рамках заданной периодичности технического обслуживания необходимо контролировать натяжение и состояние резиновых амортизаторов, и в случае необходимости заменять амортизаторы. При эксплуатации с динамическими нагрузками эту проверку необходимо выполнять независимо от общих интервалов ТО через каждые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

### Примечание.

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



Размеры поперечного отверстия:  
См. габаритный чертёж  
соответствующего редуктора



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

Редуктор	Pos. (См. T 223)	$T_2$ (Nm)	K (mm)	F (N)	Натяжение резинового амортизатора (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max. α max. расстояние s (mm)  не для резинового амортизатора
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

Блокиратор обратного хода (бесконтактный, тип F) блокирует мотор-редуктор в определенном направлении вращения (на направление вращения указывает сторона установки редуктора).

### 1 Установка

У двигателей с самоохлаждением блокиратор обратного хода смонтирован на кожухе крыльчатки, у невентилируемых двигателей - на подшипниковом щите со стороны, противоположной приводу.

На удлиненном вале ротора смонтировано внутреннее кольцо с набором зажимных роликов. Набор зажимных роликов представляет собой сепаратор, в котором расположены отдельные зажимные ролики с пружинами. Зажимные ролики прилегают к наружному кольцу. Крышка защищает от контакта и попадания посторонних предметов.

### 2 Принцип действия

При запуске мотор-редуктора зажимные ролики поднимаются и находятся в бесконтактном положении пока частота вращения двигателя после выключения или отказа электросети не упадет ниже 700 об/мин. После этого зажимные ролики возвращаются в исходное положение и блокируют движение в обратном направлении. Передача усилия в заблокированном состоянии осуществляется от вала ротора через внутреннее кольцо к зажимным роликам, далее через наружное кольцо к кожуху крыльчатки/подшипниковому щиту со стороны, противоположной приводу и корпусу мотор-редуктора.

### 3 Подключение к сети

Стандартные трехфазные двигатели, как правило, подключаются с вращением налево с порядком следования фаз L1 - L2 - L3. Фактический порядок следования фаз электросети выбирается таким образом, чтобы двигатель работал в требуемом направлении. При первом пробном запуске для работы блокиратора обратного хода в щадящем режиме двигатели большого типа-размера рекомендуется переключить на звезду.

Если во время пробного запуска обнаружилось, что двигатель подключен не в направлении вращения, а в направлении блокировки, как и при обычном изменении направления вращения поменяйте подводу от сети. В случае неверного подключения проверьте предохранители и защитный автоматический выключатель двигателя, а также выполните корректные настройки подачи сигналов на клеммы согласно данным, указанным на заводской табличке.



#### информация по технике безопасности:

Установка, подключение, настройка и работы по техническому обслуживанию должны выполняться с соблюдением инструкций по безопасности в соответствии с прилагаемой памяткой № 122..., а также в соответствии с инструкциями по эксплуатации блокиратора обратного хода.

### 4 Инструкции по монтажу и техническому обслуживанию

Монтаж механизмов свободного хода должен выполняться исключительно специалистами с соблюдением соответствующих инструкций!

Соблюдение указаний полностью позволит избежать отказа муфты свободного хода или ошибок в работе машины.

Несоблюдение указаний приводит к потере гарантии компании STIEBER!

#### Описание:

Блокираторы обратного хода F720-D и F721-D состоят из внутреннего кольца, наружного кольца с фланцем, сепаратора с зажимными роликами с пружинами и также крышки.

Муфты свободного хода следует использовать таким образом, чтобы внутреннее кольцо муфты вращалось свободно.

Минимальная частота вращения на холостом ходу при работе машины не должна превышать. Только с соблюдением этого условия зажимные ролики будут исправно работать в бесконтактном диапазоне частоты вращения и будет использоваться преимущество передачи центробежной силы. При эксплуатации на частоте вращения ниже минимально допустимой или на частоте, превышающей частоту вращения отрыва роликов, сокращается срок службы муфт свободного хода. При эксплуатации на частоте вращения выше минимально допустимой износ деталей происходит только при запуске и остановке приводимого двигателя. Частые запуск и остановка снижают срок службы работы блокираторов обратного хода. Допустимые частоты вращения см. в таблице технических данных, приведенной ниже.

#### Перед монтажом:

Следите за тем, чтобы радиальное биение между внутренним диаметром наружного кольца и внутренним кольцом в собранном состоянии не превышало значений, приведенных в таблице. Соответствующий диаметр фланца внешнего кольца приведен в таблице.

Перед монтажом блокиратора обратного хода проверьте направление вращения в холостом режиме. Изменение направления вращения осуществляется посредством поворота сепаратора механизма свободного хода.

**После электроподключения проверьте, что направление вращения совпадает с направлением вращения муфты свободного хода. Варианты:**

1. Требуемое направление вращения выбрано; свободный ход обеспечивается: монтаж муфты свободного хода и электроподключение выполнены корректно.
2. Запуск осуществляется в неверном направлении вращения: в этом случае следует развернуть сепаратор и для изменения направления вращения поменять полярность.
3. Двигатель не запускается, вал только вибрирует. Так как в этом случае установить направление вращения не представляется возможным, возможно, неверно выполнено электроподключение или неправильно установлена муфта свободного хода.  
При возникновении „тряски“ или „вибрации“ НЕМЕДЛЕННО отключите двигатель, так как могут выйти из строя муфта свободного хода и сам двигатель.  
Реверс двигателя даст требуемый результат. См. пункт 1.  
Если было выбрано неверное направление вращения, выполните работы, описанные в пункте 2.

#### Монтаж:

При монтаже постоянно следите, чтобы в муфту свободного хода не попала грязь.

- Отверните крышку.
- Проверьте корректность посадки расположенных сбоку сепаратора пружин. При необходимости выполните подстройку их положения при помощи отвертки.
- Насадите муфту свободного хода на вал. Усилие прикладывайте только к наружному кольцу, при этом следите за положением призматических шпонок.
- Зафиксируйте наружное кольцо, поворачивая его по оси, например, при помощи стопорного кольца.
- Закрепите наружное кольцо на корпусе винтами.
- Закрепите винтами крышку с уплотнителем.

У валов, выступающих из муфты свободного хода, замените уплотнительный колпак крышки на соответствующую манжету.

#### Техническое обслуживание/ изменение направления блокировки и смазка

При выполнении технического обслуживания или изменении направления вращения, возможно, потребуется демонтировать сепаратор:

##### Снятие сепаратора:

- Отверните крышку.
- Удалите стопорное кольцо, расположенное перед сепаратором.
- Вверните в резьбовые отверстия сепаратора винты М3 и затягивайте их до тех пор, пока ролики в сепараторе не зафиксируются.
- Выньте сепаратор из колец, вращая его в направлении свободного хода.

##### Установка сепаратора:

- В соответствии с данными, приведенными в таблице, перед монтажом смажьте консистентной смазкой поверхности всех внутренних деталей блокиратора обратного хода. При этом внимательно следите за внутренним диаметром наружного кольца.
- Резиновым кольцом или кабельным биндажом свяжите муфту свободного хода по периметру. Вращайте зажимные ролики при помощи отвертки до тех пор, пока они не отведутся.
- Проверьте корректность посадки пружин, при необходимости регулируйте их.
- Насадите сепаратор на внешнее кольцо, соблюдая направление вращения холостого хода. Если зажимные ролики доходят только до середины наружного кольца, следует снять кольцо круглого сечения. Вращая сепаратор в направлении вращения холостого хода, полностью наденьте его на наружное кольцо. Поводковый винт, расположенный с передней стороны сепаратора, должен войти в отверстие в разрезе стопорного кольца.
- Удаленное ранее стопорное кольцо установите таким образом, чтобы его края захватывали торцевой поводковый винт сепаратора.
- Закрепите винтами крышку с уплотнителем.

### После монтажа:

После выполнения монтажа муфта свободного хода должна свободно вращаться в заданном направлении. При контроле не прикладывайте усилия. Возникающий при этом момент проскальзывания составляет примерно 1/1000 вращающего момента.

### Демонтаж:

При монтаже постоянно следите, чтобы в муфту свободного хода не попала грязь.

- Отверните винты крышки и снимите ее.
- Отверните крепежные винты наружного кольца и выньте его.
- Выньте из наружного кольца стопорное кольцо.
- Снимите с вала муфту свободного хода в сборе. Усилие прилагайте только к наружному кольцу.

или

- Отверните винты крышки и снимите ее.
- Снимите стопорное кольцо (вал ротора).
- С вала ротора снимите сепаратор с наружным кольцом.
- Снимите наружное кольцо со встроенным стопорным кольцом и манжету.

### Смазка и техническое обслуживание:

Хранение в сухих помещениях сроком до года. По истечении этого срока следует произвести дополнительную консервацию.

Для смазки рекомендуется использовать смазки с низкой консистенцией класса II или ниже. См. прилагаемую таблицу смазочных материалов.

**Важно:** Достаточно тонкой пленки смазки на подвижных деталях сепаратора. Избыточное количество консистентной смазки снизит подвижность зажимных роликов.

Блокираторы обратного хода должны быть надежно защищены от коррозии.

**Таблица технических данных:**

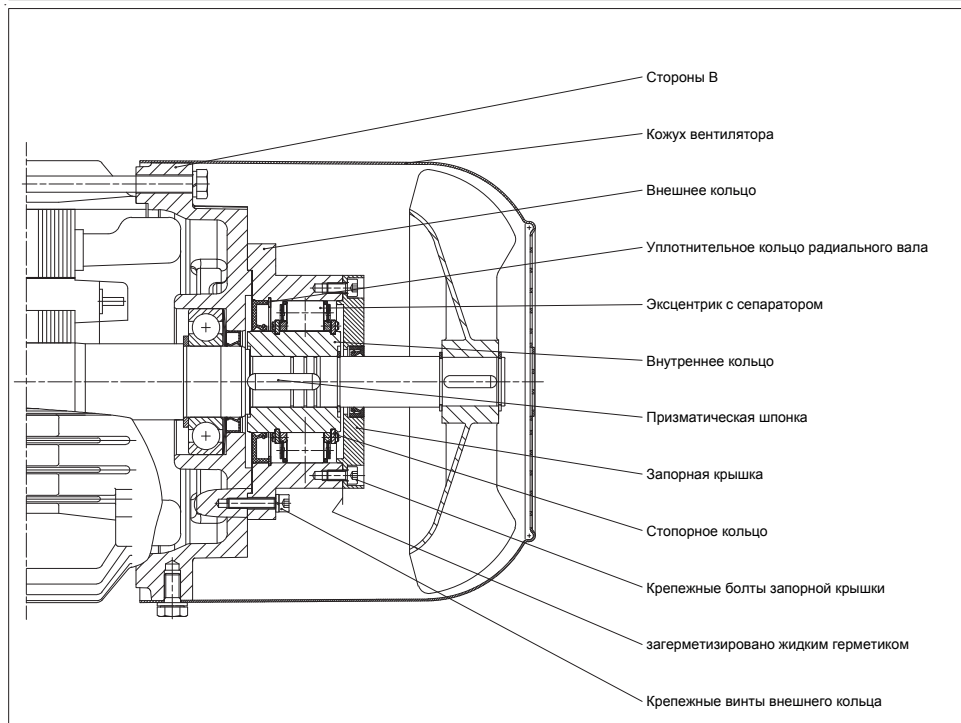
Тип	Макс. вращающий момент [Нм]	Частота вращения в холостом режиме [об/мин] мин.	Частота вращения в холостом режиме [об/мин] макс.	Макс. радиальное биение [мм]	Центровой Ø Н7 [мм]	Наружное кольцо Внутреннее Ø Н7 [мм]	Резьба отверстий сепаратора	Количество консистентной смазки [г] (макс.)
F720D	300	740	10500	0,3	80	80	M3	15
F721D	700	665	6600	0,3	160	95	M3	30

# Мотор-редукторы

Мотор-редукторы со встроенным блокиратором обратного хода

## Смазка:

Изготовитель	Консистентная смазка
ARAL	ARALUB HL2
BP	ENERGREASE LS2
DEA	GLISSANDO 20
ESSO	BEACON 2
FUCHS	RENOLIT LZR2
KLÜBER	POLYLUB WH2
MOBIL	MOBILUX2
SHELL	ALVANIA G2
TOTAL	MULTIS 2





# Мотор-редукторы

## Установка двигателя с С-Фланцем (IEC и NEMA)

### 1 Информация по технике безопасности

Монтаж и техническое обслуживание должны осуществляться с соблюдением требований по безопасности (стр. 4 - 5)

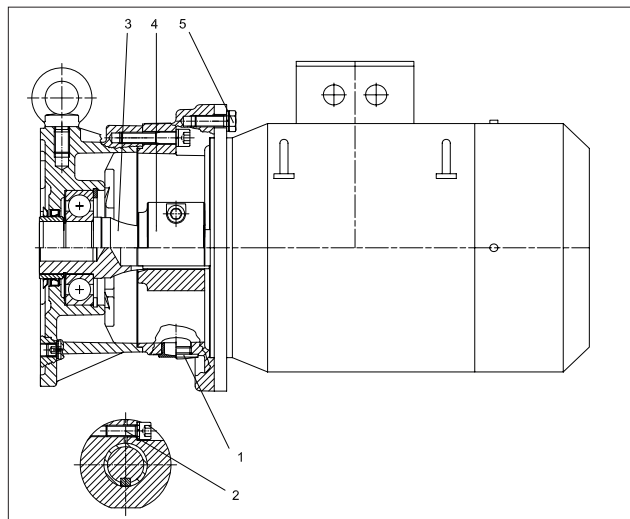
### 2 Установка двигателя

Присоединение стандартных электродвигателей типоразмеров IEC 56 - IEC 280 и NEMA 56C - NEMA 405TC к редуктору с использованием С-фланца следует производить в следующей последовательности:

- I. Извлечь сборочный зажим 1
- II. Установить стяжное кольцо таким образом, чтобы зажимной винт 2 вошел в установочное отверстие. Ослабить зажимной винт 2 чтобы удалить стяжное кольцо 4 с промежуточного вала 3.
- III. Установить двигатель валом ротора в направлении входа редуктора
- IV. Для облегчения сборки установить двигатель и редуктор в вертикальное положение
- V. Вставить вал двигателя в промежуточный вал (не прилагая чрезмерных усилий)
- VI. Затянуть зажимной винт 2
- VII. Затянуть установочные болты двигателя 5
- VIII. Вставить сборочный зажим 1

Усилия затяжки винтов

IEC	NEMA	Резьба DIN 13	M [Nm]
56		M6	12,3
63		M6	12,3
71	56	M6	12,3
80		M8	29,8
90	145	M8	29,8
112	184	M8	29,8
132	215	M12	102
160	256	M12	102
180	286	M12	102
200		M16	252
225	326	M16	252
250	365	M16	252
280	405	M16	252



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

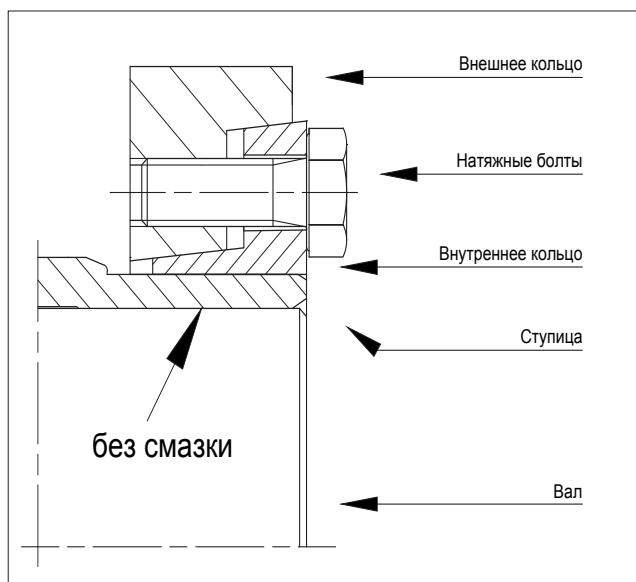
В месте посадки стяжной муфты должен быть установлен вал, или на вал должна быть установлена ступица.

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.



В критически важных системах приводов масляные расширительные баки служат для того, чтобы во время эксплуатации поддерживать вызванный объемным расширением масла рост давления в редукторе в пределах допустимого диапазона.

Масляный расширительный бак и компоненты, необходимые для монтажа, поставляются в комплекте с приводом в составе трех комплектующих.

Монтаж масляного расширительного бака на редукторе осуществляется непосредственно на месте в оборудовании, при установке привода в его надлежащую монтажную позицию согласно указаниям на паспортной табличке.

Комплект принадлежностей, часть 1: (бак в сборе с предварительно смонтированной крепежной пластиной и присоединительным шлангом с кольцевым штуцером согласно рис. 1).

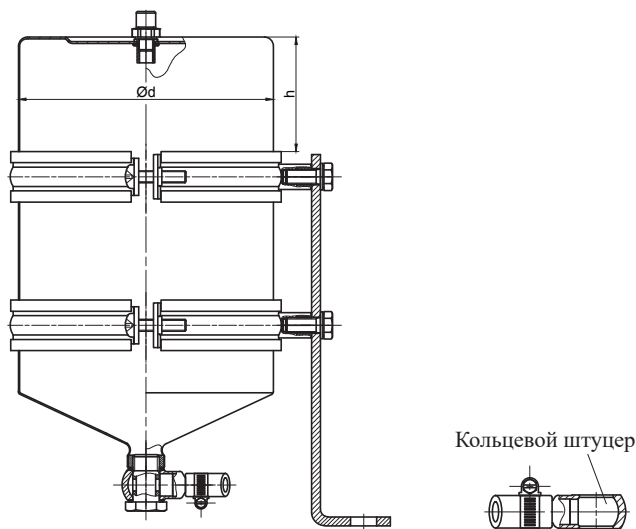


Рисунок 1. Масляный расширительный бак

Диаметр бака d [мм]	Положение по высоте h [мм]
Приблизительно 100	5
Приблизительно 112	77

Таблица 1. Установка масляного расширительного бака по высоте

Комплект принадлежностей, часть 2: (комплект крепежа с гайкой и пружинным кольцом)

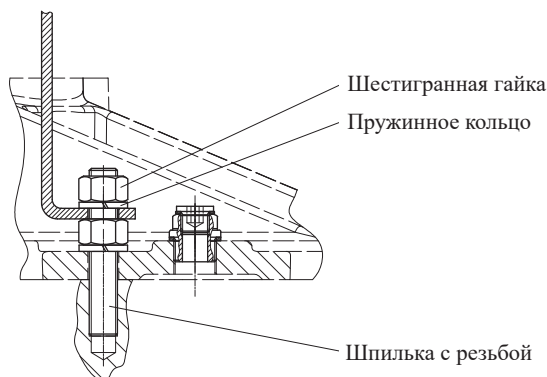


Рисунок 2. Крепление на корпусе редуктора

Редуктор поставляется в комплекте с предварительно смонтированными шпилькой с резьбой, пружинным кольцом и шестигранной гайкой.

Бак в сборе с крепежной пластиной (= комплект принадлежностей, часть 1) следует насадить на шпильку с резьбой и зафиксировать с помощью комплекта принадлежностей, часть 2 (в составе пружинного кольца и шестигранной гайки) согласно рис. 2. Шестигранную гайку M12 на шпильке с резьбой следует затянуть с усилием 100 Н·м, шестигранную гайку M16 нужно затянуть, соответственно, с усилием 250 Н·м.

Во избежание шумообразования необходимо следить за тем, чтобы во время монтажа бак в сборе не соприкасался с корпусом двигателя. Если по той или иной причине потребуется выполнить выравнивание соединительного шланга, то следует поворачивать в трубных хомутах исключительно весь бак в сборе. Для этого следует в достаточной степени ослабить трубные хомуты путем разжима натяжных болтов, см. указания на табличке бака (рис. 3).

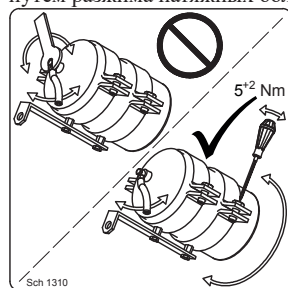


Рисунок 3. Sch 1310

После выравнивания и при соблюдении надлежащей установки бака по высоте  $h$ , см. рис. 1 и табл. 1, нужно снова подтянуть натяжные болты трубных хомутов усилием  $(5 + 2)$  Н·м.

Комплект принадлежностей, часть 3: (Пустотелый винт и два уплотнительных кольца)

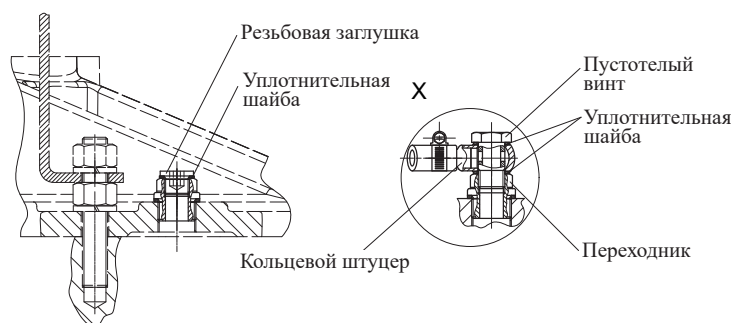


Рисунок 4. Крепление соединительного шланга к корпусу редуктора

Для обеспечения надлежащего функционирования расширительного бака свободный конец соединительного шланга следует соединить с редуктором через кольцевой штуцер. Для этого необходимо удалить резьбовую заглушку M16 x 1,5, помеченную красной точкой, и уплотнительную шайбу под ней — для последующей эксплуатации они уже больше не потребуются! В открытое резьбовое отверстие переходника нужно ввинтить кольцевой штуцер согласно рис. 4, деталь X, используя новые уплотнительные шайбы и пустотелый винт из комплекта принадлежностей 3 и соблюдая заданную компоновку деталей. Момент затяжки пустотелого винта составляет 27 Н·м.

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.

### 1 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.

В случае повреждения краски при транспортировке или при наличии участков с открытым металлом, с которых сошло антикоррозионное покрытие, например на валах или фланцах, необходимо восстановить краску или покрытие.

Оборудование должно храниться в сухих проветриваемых помещениях с минимальным уровнем вибрации. Если температура помещения длительное время выходит за пределы нормальных условий хранения (от  $-20^{\circ}\text{C}$  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 «Обслуживание перед вводом в эксплуатацию».

### 2 Обслуживание во время хранения

Примерно раз в год приводы необходимо переворачивать на  $180^{\circ}$ , так чтобы смазка покрывала подшипники в редукторе, ранее находившиеся в верхнем положении, а также зубчатые колеса. Одновременно должны проверяться уровни смазки на подшипниках. В случае длительного хранения срок годности смазки в подшипниках сокращается. Если вы заметите, что смазка загрязнена, замените ее.

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.

### 3 Обслуживание перед вводом в эксплуатацию

#### 3.1 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° С до 100° С 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 не-продолжительного 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 кожуха крыльчатки, крыльчатки и подшипникового щита.

### 3.2 Редуктор

- Смазочный материал  
Если срок хранения превышает 2-3 года или изделия в течение не-продолжительного 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.

---

Компания Bauer не предоставляет каких-либо заверений или гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении точности или полноты данного руководства или любых его положений, технической информации и рекомендаций, содержащихся в данном или любом другом документе, предоставленном компанией в связи с применением мотор-редуктора или редуктора («Продукт»). До применения Продукта пользователь обязан определить его пригодность к использованию по назначению. Пользователь несет полную ответственность за применение Продукта. Напоминаем, что договор, по которому пользователю предоставляется Продукт и данное руководство, не включает каких-либо гарантий в отношении коммерческого качества и пригодности к использованию по назначению. Единственным обязательством компании Bauer в этом отношении является ремонт или замена по своему усмотрению любой дефектной части продукта. Ни компания Bauer, ни какое-либо из ее аффилированных лиц или их соответствующих директоров, должностных лиц, сотрудников или агентов не несет договорной, деликтной или иной ответственности перед каким-либо лицом за любые прямые или косвенные потери, ущерб, травмы, обязательство, затраты или издержки какого-либо рода (потери прибыли или иные потери), в том числе, помимо прочего, непреднамеренные, фактические, прямые или косвенные убытки, понесенные в результате или в связи с использованием данного руководства.

---

Фотографии/диаграммы: Altra- и Bauer-Archiv, Chr. Mayr, Precima

## **Bauer Gear Motor GmbH**

Eberhard-Bauer-Straße 37

73734 Esslingen

Germany

Tel.: +49 711 3518-0

Fax: +49 711 3518-381

[www.bauergears.com](http://www.bauergears.com)

