

Руководство по эксплуатации

NORDENHAM

Герметично закрытые трехфазные двигатели

II 2G Ex d(e) IIC(B) T3-T6 Gb

II 2D Ex tb IIIC T200-85 °C Db



NTB NORDENHAM
Technology in Motion
SCHORCH

Все названия марок и продукции являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев названий.

1. Издание 2001 г., дата редакции 02/ 01
2. Издание 2002 г., дата редакции 03/ 02
3. Издание 2003 г., дата редакции 06/ 03
4. Издание 2004 г., дата редакции 04/ 04
5. Издание 2005 г., дата редакции 02/ 05
6. Издание 2005 г., дата редакции 05/ 05
7. Издание 2013 г., дата редакции 09/13

© ATB Nordenham GmbH, 26954 Nordenham

Автор: Wolfgang Sobel

Все права, также и на перевод, сохраняются.

Ни одна часть настоящего справочника не может в какой-либо форме (печать, фотокопия, микрофильм или другим способом) репродуцирована или обработана с применением электронных систем без нашего письменного разрешения.

Право на изменения сохраняется.

Отпечатано на бумаге, изготовленной из отбеленной целлюлозы без применения хлора и кислот.



Предупреждение!

Опасное электрическое напряжение!
Сохранять взрывозащиту!

До начала монтажа

- Выключить питающую электролинию агрегата.
- Предохранить от повторного включения.
- Убедиться в отсутствии напряжения.
- Заземлить и замкнуть накоротко.
- Соседние части, стоящие под напряжением, покрыть и заблокировать.
- Необходимо соблюдать указания по монтажу для агрегата.
- Работать с этим агрегатом или системой может только соответственно квалифицированный персонал согласно требованиям EN 50110-1/-2 (VDE 0105 часть 100).
- Необходимо произвести монтаж согласно обычным предписаниям (например, сечения проводов, предохранительные устройства).
- Открывание двигателя, извлечение клеммной коробки, в течение гарантийного срока без разрешения изготовителя ликвидирует гарантию.
- При любом ремонте использовать только фирменные запчасти.
- Проводящие напряжение и вращающиеся части электромашин могут вызвать тяжелые и ведущие к смерти ранения.
- Все работы по транспортировке, монтажу, пуску в эксплуатацию и содержанию в исправности разрешено производить только квалифицированным специалистам. Соблюдать стандарты по взрывозащите, а также национальные правила технической безопасности.
- Для установок, подлежащих этим предписаниям, важно провести мероприятия по безопасности для предотвращения персонала от возможных ранений.
- Персонал должен быть проинструктирован, чтобы действовать тщательно и согласно инструкциям при транспортировке, подъеме и установке, пуске в эксплуатацию и при ремонте двигателя.
- Не поднимать двигатель совместно с устройством привода за проушины для транспортировки двигателя.
- Не использовать рым-болты согласно DIN 580 при температуре окружения ниже -20°C . При низких температурах рым-болты могут сломаться.
- Нельзя нагружать рым-болты согласно DIN 580 более чем на 45° в направлении ввинчивания. Здесь рекомендуется применение траверс. Размеры для расположения проушин для транспортировки, а также минимальные размеры погрузочных траверс и длину цепей смотреть в нашей инструкции по эксплуатации.
- На двигателях со встроенным тормозом необходимо провести подходящие мероприятия по безопасности для предотвращения возможного отказа тормоза. В частности при использовании, когда это связано с протягиванием грузов.
- Эксплуатация двигателя только с одновременно присланной защитной гильзой вала запрещается.
- Необходимо избегать контакт с конденсатором для пуска и эксплуатации однофазных двигателей, пока не будет произведена безопасная операция загрузки.
- Если необходимо провести испытание высокого напряжения, то действия и меры осторожности должны соответствовать правилам технической безопасности.

Содержание

Об этом справочнике	4
Целевая группа	4
Сокращения и символы	4

1 Двигатели с взрывозащитой	6
Применение в соответствии с назначением	6
Ответственность и гарантии	6
Указание по сервисной службе	7
– Запасные части	7
Поставка, хранение, транспортировка	7
– Поставка	7
– Хранение	8
– Транспортировка	8

2 Монтаж	10
Проверка механической части оборудования	10
Место установки	10
Монтаж	12
Подключение к сети и соединения	15
– Подключение к сети двигателей со взрывозащитой	15
– Двигатели с непосредственным линейным вводом	16
– Клеммная коробка	16
– Клеммные коробки с вставной пластиной	18
– Кабельные и линейные вводы	18
– Присоединение провода сети и контрольного провода	21
– Двигатели с вентилятором зависящим от направления вращения	23
– Двигатели с форсированным охлаждением от внешнего вентилятора с посторонним приводом	24
– Двигатели с термоконтролем	24
– Двигатели с нагреванием при простое	24
– Двигатели для эксплуатации на преобразователе частоты	25
– Кривая изменения моментов при эксплуатации преобразователя	27
– Двигатели с встроенным преобразователем частоты (компактный привод)	29
– Двигатели с тормозом	36
– Двигатели с водяным охлаждением	37
Схемы электросоединений	38

3	Эксплуатация и ремонт	41
	Виды рабочих режимов и термозащита	41
	Особые условия эксплуатации	41
	– Температура окружения	41
	– Двигатели с блокировкой обратного хода	42
	– Подвод тепла через рабочую машину	42
	– Двигатели с винтом удаления влаги	42
	Пуск в эксплуатацию	43
	Техническое обслуживание	44
	– Инспекция	44
	– Хранение/Смазка	45
	Взрывозащита	47
	– Особые условия для сохранения взрывозащиты при эксплуатации	48
	Ремонт	49
<hr/>		
4	Дополнительные требования по защите от пыли	51
	Применение в соответствии с назначением	51
	Монтаж и эксплуатация	51
	– Кабельные и линейные вводы	51
	– Эксплуатация и ремонт	51

Об этом справочнике

Данное руководство относится к взрывозащищенным трехфазным двигателям серий CD...; dCD...; CEIGL...; BD... и dBD....

Необходимо выполнять предписания настоящей инструкции по эксплуатации для монтажа, пуска в эксплуатацию и техническое обслуживание двигателей переменного тока с взрывозащитой типа защиты от возгорания „Герметизация, рассчитанная на восприятие давления“, обозначение:  (II.), Ex de II. T. или Ex d II. T. и Ex tb III. T., наряду с общедействующими инструкциями для оборудования.

Возможно монтированные на двигателе или в двигателе независимые производственные средства, например, тормоз, сельсин-датчик или преобразователь частоты и т.п. имеют свои собственные инструкции по эксплуатации, которые необходимо дополнительно соблюдать.

Целевая группа

Настоящий справочник рассчитан для специалистов, которые монтируют эти двигатели, запускает в эксплуатацию и технически обслуживает. Наряду с обычным специальным образованием требуются также иметь знания в области взрывозащиты.

Сокращения и символы

В настоящем справочнике используются сокращения и символы, имеющие следующее значение:

► Показывает указания на действие.



Обращает ваше внимание на интересные советы и дополнительную информацию.



Внимание!

Предупреждает о незначительном ущербе.

**Осторожно!**

Предупреждает о тяжелом ущербе и легких ранениях.

**Предупреждение!**

Предупреждает о тяжелом ущербе и тяжелых ранениях или смерти.

Все размеры указаны в мм, если не указывается иначе.

Для лучшей обзорности на левой стороне в начале указано название раздела, а на правой стороне - актуальный раздел. Исключением являются начальные страницы раздела и пустые страницы в конце раздела.

1 Двигатели с взрывозащитой

Применение в соответствии с назначением

Двигатели необходимо применять только согласно установленным данным, указанным на типовой табличке. В соответствии с их обозначением на типовой табличке, двигатели пригодны для использования на взрывоопасных участках. Двигатели предназначены для встройки в другую машину. Пуск в эксплуатацию запрещается до тех пор, пока не будет установлено соответствие конечного продукта директиве 2006/42/ EG. При наличии обозначения буквой „X“ после номера протокола испытаний на типовой табличке необходимо соблюдать приведенные в данном руководстве и дополнениях к нему „специальные условия“ безопасной эксплуатации.
(→ Раздел „Взрывозащита“, стр. 47)

Ответственность и гарантии

За повреждения и эксплуатационные помехи, образующиеся в результате ошибочного монтажа и несоблюдения настоящей инструкции по эксплуатации или при некачественном ремонте, мы ответственности не несем. Оригинальные запасные части сконструированы и испытаны специально для этих двигателей. Мы специально указываем на то, что запасные части и комплектующие, полученные не от нас, должны быть разрешены производителем для эксплуатации. Напоминаем, что фирменные детали и принадлежности, поставленные не нами, должны быть допущены производителем. Встройка и применение посторонней продукции может вызвать при известных обстоятельствах негативные изменения заданных свойств двигателя и отразиться на безопасности людей, двигателя и других материальных ценностей (взрывозащита). За ущерб в результате применения запасных и комплектующих частей, не разрешенных производителем для эксплуатации, любая другая ответственность производителя исключается. Любые самовольные переделки и изменения на двигателе не разрешаются по причинам безопасности и исключают ответственность производителя за ущерб, возникший в результате этого.

**Указание по сервисной
службе**

Всю техническую информацию о двигателях можно получить в нашем отделе по работе с клиентами.

Если на наших двигателях возникнут трудности, просим обращаться на завод изготовителя или в местный филиал. Адрес представительства на месте можно найти в интернете.

ATB Nordenham GmbH
Helgoländer Damm 75
D-26954 Nordenham
Тел.: +49 (0)4731/365-0
Факс: +49 (0)4731/365-159
Эл. почта: info@atb-nordenham.de
Интернет: www.atb-nordenham.de

Запасные части

При заказе запасных частей необходимо, наряду с указанным названием требующейся части, указать тип двигателя и фабричный номер.

**Поставка, хранение,
транспортировка**

Поставка

- ▶ Проверить двигатель на повреждения при транспортировании.

При наличии повреждения при транспортировании требуется произвести регистрацию повреждений, которая осуществляется руководителем транспортировки.

- ▶ Необходимо сообщить о повреждениях не позднее чем через семь дней после приемки двигателя руководителю транспортировки или производителю.

Весь упаковочный материал может быть утилизирован.

Хранение

При следующих условиях возможно хранение продолжительностью до 36 месяцев после доставки:

- Кабельные вводы должны быть закрыты пробками (прилагаемые резьбовые кабельные соединения не защищены от дождя!).
- Помещение должно быть сухим и не пыльным.
- Температура помещения не должна превышать или быть ниже +5 °С до +30 °С с влажностью воздуха в < 70 % и изменением температуры 10 °С в день.
- Во избежаний повреждений при хранении появляющаяся вибрация должна составлять $V_{eff} < 0,2$ мм/с.
- Для двигателей с приспособлением для дополнительной смазки, которые хранятся дольше 6 месяцев, запрессуйте до отправки на хранение в состоянии покоя двойную порцию пластичной смазки, указанной на двигателе.



Внимание!

При наличии условий хранения, отличающихся от здесь указанных, необходимо провести мероприятия согласно специальным предписаниям по хранению «AR9».

Транспортировка

Не поднимать двигатель совместно с смонтированными рабочими машинами, например, насосами, редуктором и др., за проушины для транспортировки двигателя.

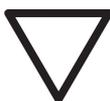
Не применять рым-болты согласно DIN 580 при температуре окружения ниже чем –20 °С. При такой температуре рым-болты могут сломаться и тем самым ранить персонал и /или повредить установку.

Нельзя нагружать рым-болты согласно DIN 580 более чем на 45° в направлении ввинчивания. Здесь рекомендуется применение траверс. Размеры для расположения проушин для транспортировки, а также минимальные размеры грузовых траверс и длину цепей смотреть (→ Рисунок 1).

Убирать транспортное крепление вала только после

**Поставка, хранение,
транспортировка**

установки двигателя на соответствующий фундамент.
При последующей транспортировке снова установить
крепление для защиты подшипников.



Внимание!

При вертикальной установке двигателей из
горизонтального положения вал не должен касаться
пола, так как вследствие этого могут быть
повреждены подшипники.

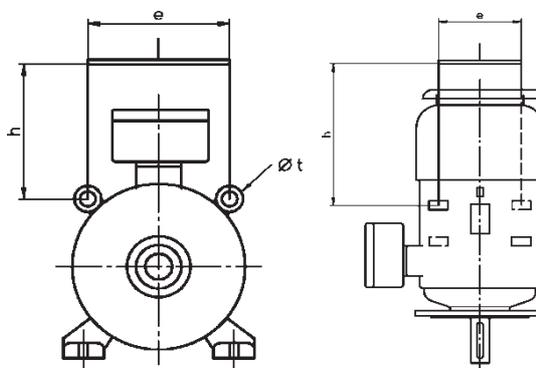


Рисунок 1: Размеры для транспортировочных
проушин

Таблица 1: Минимальные размеры для
транспортировочных проушин и траверс

Типо-размер	$\varnothing t$	горизонтально		вертикально	
		e	h	e	h
90	20	167	100	220	187
100	20	185	112	242	201
112	20	202	103	262	236
132	25	243	170	307	247
160	30	262	206	314	293
180	30	294	223	402	372
200	35	390	219	451	399
225	40	366	230	510	490
250	40	435	282	546	548
280	40	498	301	600	574
315	50	640	337	700	595
355	60	629	397	816	893
400	60	790	312	890	771
450	60	833	317	980	660

2 Монтаж

Проверка механической части оборудования

После удаления транспортировочных предохранителей (смотреть также обозначение на двигателе) нужно вручную повернуть вал двигателя. На тормозном двигателе для этого необходимо отпустить тормоз в состоянии покоя (максимально 10 минут). Это производится наложением напряжения в соответствии со схемой соединений начиная со страницы 38.



Внимание!

Для дальнейшей транспортировки необходимо снова применить транспортировочные предохранители, так как в противном случае при транспортировке могут быть повреждены подшипники.

Место установки

Полностью закрытые двигатели предназначены для производственных условий, когда они подвергаются воздействию грязи, влаги и обычных условий на открытом воздухе, согласно своему виду защиты. Двигатели должны устанавливаться на месте с температурой окружающей среды от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до максимально $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и на макс. высоте 1000 м над уровнем моря. Отличающаяся от этого допустимая температура окружающей среды (T_{amb}) и высота (NN) должны указываться на типовой табличке двигателя. При температуре окружающего воздуха более $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ двигатели не должны находиться под прямым солнечным светом.



Внимание!

Вход и выход воздуха из колпака вентилятора не должен препятствоваться, так как в противном случае нагревание увеличится свыше допустимого класса температуры, а также будет уменьшен срок службы изоляции обмотки (→ Рисунок 2 и → Таблица 2).

Особенно это действительно при использовании звукоизолирующих колпаков. Кроме того, на производствах с большим образованием грязи необходимо регулярно проверять и очищать пути для воздуха.

Место установки

Таблица 2: Минимальное расстояние (LE) препятствия от отверстия для входа воздуха,
→ Рисунок 2

Высота оси	LE [мм]
до 160	35
180 до 225	85
от 250	125

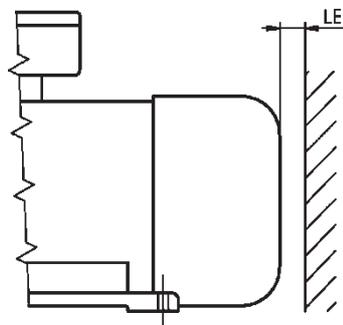


Рисунок 2: Минимальное расстояние препятствия от отверстия для входа воздуха

Двигатели предназначены для использования на взрывоопасных участках. Следующие данные на типовой табличке характеризуют двигатель как производственное средство с взрывозащитой и необходимы для использования по назначению:

- Группа оборудования
- Категория оборудования
- Вид защиты от возгорания
- Степень защиты IP
- Макс. температура поверхности (температурный класс)
- Уровень защиты оборудования

В соответствии с этими сведениями двигатель относится к определенной зоне производственных условий.

2 Монтаж

Монтаж

Двигатели монтируются на месте использования посредством ножек для двигателей или фланцев. Все двигатели до высоты оси 355 мм могут монтироваться по причине устройства их подшипников как горизонтально, так и вертикально. Это относится также и для двигателей, которые их ножками должны монтироваться к потолку и боковым стенкам. Двигатели с роликоподшипниками с цилиндрическими роликами (→ см. информацию на двигателе) должны эксплуатироваться при минимальной нагрузке для безупречного функционирования подшипников качения(→ Таблица 3).

Таблица 3: Минимальная нагрузка на буртик вала для двигателей с роликоподшипниками с цилиндрическими роликами

Высота оси	Минимальная нагрузка	Высота оси	Минимальная нагрузка	Высота оси	Минимальная нагрузка
112	280N	200	1 100N	315	2 300N
132	480N	225	1 300N	355	3 000N
160	600N	250	1 800N	400	3 700N
180	750N	280	2 100N	450	4 400N

Уменьшение нагрузки ниже минимальной ведет к повреждению подшипников. Пробный пуск в ненагруженном состоянии может привести к повреждению.

Максимально допустимые нагрузки приведены в технической документации „Герметично закрытые трехфазные двигатели“, их можно также запросить у производителя.

Выправка двигателей в соответствии с требованиями производителя муфт и ременных шкивов. Ножки должны прилегать всей поверхностью или при необходимости иметь подложки.



Внимание!

Соблюдать достаточные размеры крепежных болтов.

Фундаменты должны соответствовать DIN 4024. Оценка колебаний машины должна соответствовать ISO 10816-3. Однако в связи с герметичной конструкцией двигателей макс. допустимая скорость

колебаний составляет 3,5 мм/с.

Данные по нагрузке двигателем фундамента можно затребовать у изготовителя при указании номера двигателя. Крепежные болты должны быть затянуты и предохранены согласно их исполнению, во избежание разбалтывания во время эксплуатации и тем самым повреждения привода (→ Таблица 4, Страница 17).

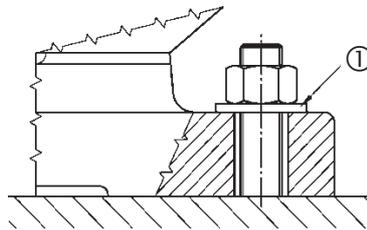


Рисунок 3: Крепление двигателя

① Подкладная шайба большой площади

Для достижения достаточной поверхности подложите под каждую гайку и каждую головку болта шайбу большой площади (→ Рисунок 3).



В качестве альтернативной замены использовать фланцевые гайки или болты.

При вертикальном расположении двигателей, с концом вала книзу или кверху, необходимо предотвратить попадание посторонних предметов в отверстия входа и выхода воздуха крышки вентилятора посредством рабочей машины или подходящего укрытия.



Внимание!

Нельзя уменьшать поток воздуха охлаждения двигателя этим укрытием (→ Раздел „Место установки“, стр. 10).

Балансировочное состояние двигателей указано на зеркале вала и/или на типовой табличке после номера двигателя (H = половина, F = полное, N = без призматической шпонки).

Исполнение муфты или ременного шкива должно соответствовать балансировочному состоянию двигателя.

2 Монтаж



Внимание!

При исполнении с половиной призматической шпонки (Н) работайте через стоящие (видимые) части призматической шпонки к диаметру вала и покрывайте их кольцами со шпоночной канавкой соответствующей длины.

Если муфта длиннее призматической шпонки, то необходимо в превышающей части муфты заполнить шпоночную канавку.

При несоблюдении этого образуется дисбаланс, приводящий к недопустимым вибрациям.



Внимание!

Монтировать ременные шкивы или муфты только посредством резьбового отверстия в конце вала, так как в противном случае могут быть повреждены подшипники качения (→ Рисунок 4).

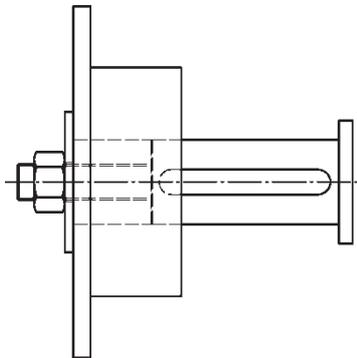


Рисунок 4: Крепление шкива или муфты

- ▶ Ввинтить резьбовый болт в резьбовое отверстие.
- ▶ Затем натянуть на конец вала ременный шкив или муфту, навинчивая на резьбовый болт гайку с подкладочной шайбой, имеющей диаметр не менее втулки ременного шкива или муфты.

Подключение к сети и соединения

Монтировать только тщательно динамически выверенные ременные шкивы или муфты на конец вала. Машины, соединенные с двигателем через муфты, необходимо выверить в соответствии с данными изготовителя муфт.



Применять только гибкие муфты!

Подключение к сети и соединения

Двигатели работают согласно EN/IEC 60034 с колебаниями сети напряжения от до $\pm 10\%$ или колебаниями частоты от -5% до $+3\%$. Данные сети должны соответствовать с данными напряжения и частоты типовой таблички.

Подключать двигатели в соответствии с приложенной в клеммной коробке схеме электросоединений (\rightarrow Рисунок 11, со страницы 33). Для этого использовать только одновременно присланные оригинальные соединительные части, (\rightarrow Подключение линий сети и контроля, страница 21)



Внимание!

Производить присоединение двигателя и управления, защиты от перегрузки и заземления согласно местным предписаниям по монтажу.



Внимание!

Сработавшее контрольное устройство не должно включаться самостоятельно.

Подключение к сети двигателей со взрывозащитой

Помимо общих правил выполнения работ следует соблюдать требования EN/IEC 60079-14. Затем требуется защита от перегрузки посредством защитного автомата электродвигателя или равноценного защитного устройства. Такими могут быть также и температурные щупы позистора со срабатывающим прибором (\rightarrow Раздел „Двигатели с температурным контролем“, Страница 24). Они должны быть обозначены на типовой табличке совместно с временем срабатывания t_A .

При наличии обозначения буквой „X“ после номера протокола испытаний на типовой табличке необходимо соблюдать приведенные в данном руководстве и дополнениях к нему „специальные условия“ безопасной эксплуатации.

(\rightarrow Раздел „Взрывозащита“, стр. 47)

Двигатели с непосредственным линейным вводом

Свободный конец проведенного в двигатель кабеля должен быть присоединен в соответствии с действующими для соединяемого участка предписаниями. Если линейный ввод, применяемый на двигателе, имеет разгрузку провода от натяжения, кабель можно проложить свободно, в противном случае кабель необходимо закрепить вблизи с разгрузкой провода от натяжения. Превышение максимально допустимой температуры используемого кабеля недопустимо.

Клеммная коробка

Открыть коробку разъединением болта крышки (Рисунок 5) или при исполнении с резьбовой шпилькой (Рисунок 6) посредством обратного вращения резьбовой шпильки с последующим наворачиванием резьбовой крышки. Закрыть клеммную коробку после присоединения к сети таким же образом.

Для изменения позиции кабельных и линейных вводов можно повернуть клеммную коробку на $4 \times 90^\circ$.

- ▶ Для этого разъединить
 - четыре крепежных болта (→ Рисунок 5) или
 - защита от проворачивания посредством резьбовой шпильки (или шпилек) (→ Рисунок 6).Винты закреплены анаэробным клеем. Чтобы освободить винт, ударить молотком по головке.
- ▶ Повернуть клеммную коробку в требующуюся позицию.



Внимание!

Если двигатель оснащен вместо клеммной колодки отдельными вводами, поворачивать их нельзя, так как это может привести к повреждению проводов внутри двигателя.



Внимание!

Клеммные коробки, закрепленные в соответствии с рисунком 6, можно повернуть в обратную сторону не более одного оборота считая от упора резьбы.

- ▶ Затем нужно снова крепко затянуть крепежные

Подключение к сети и соединения

элементы с моментом затяжки, соответствующим резьбе, смотреть следующую Таблица 4.

- Закрепить винты анаэробным клеем низкой прочности.

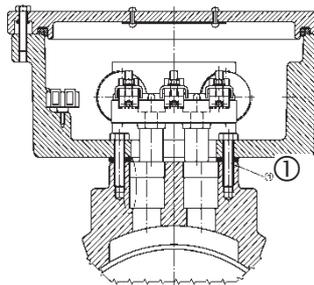


Рисунок 5: Клеммная коробка с крепежным болтом ①

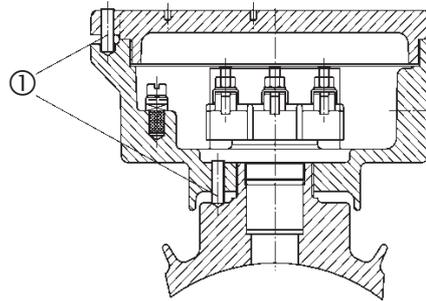


Рисунок 6: Клеммная коробка с резьбовой шпилькой ①

Таблица 4: Моменты затяжки для болтов качества 8.8

Размер резьбы	Момент затяжки
M5	6 Нм
M6	10 Нм
M8	25 Нм
M10	49 Нм
M12	85 Нм
M16	210 Нм
M20	425 Нм



Внимание!

Резьбовые шпильки для предотвращения поворачивания клеммной коробки являются частью взрывозащиты, менять их можно только фирменными запчастями.



Внимание!

Крышки, навинченные на резьбу, также необходимо предохранить от проворачивания.

Поверхности прочного на пробой зазора, в частности, крышек клеммных коробок с защитой от воспламенения „взрывонепроницаемая оболочка, обозначение Ex d IIC(B)“ нужно защитить от коррозии. (→ Раздел „Взрывозащита“, стр. 47)

**Внимание!**

На клеммных коробках с видом защиты от возгорания „повышенная безопасность“ и „пылезащита“ применяемые уплотнения являются составной частью допуска к эксплуатации. Применять можно только оригинальные уплотнения.

В случае износа клеммных коробок подтянуть винты крышки крест-накрест.

**Внимание!**

В клеммных коробках с видом защиты от возгорания „взрывонепроницаемая оболочка“ при открытии крышки нужно следить за тем, чтобы не повредить поверхность прочного на пробой зазора острыми инструментами (отвертками).
Использовать отжимную резьбу.

Клеммные коробки с вставной пластиной

Уплотнение вставной пластины предусмотрено для одноразового использования. После открытия пластины круглый шнур заменить фирменным уплотнением.

При монтаже убедиться, что уплотняющие кромки пластины и коробки находятся на одном уровне. После монтажа обрезать уплотнение заподлицо или с макс. выступом 0,5 мм.

Кабельные и линейные вводы

Подключить двигатели кабельными или линейными вводами или через трубопроводные системы согласно EN/IEC 60079-14. Они должны удовлетворять следующие требования:

- EN/IEC 60079-7 для присоединяемых полостей с видом защиты от возгорания „повышенная безопасность“, (обозначение на части Ex e II)
- EN/IEC 60079-1 для вида защиты от возгорания „герметизацией, рассчитанной на восприятие давления“, (обозначение на части Ex d IIC(B)).

Для кабельных и линейных вводов должны быть собственные протоколы испытания.



Внимание!

Неиспользуемые отверстия необходимо закрыть пробками, на которые также должны иметься соответствующие протоколы или вышеуказанные обозначения.



Внимание!

Одновременно присланные колпачки линейных вводов служат только для защиты при транспортировке и не представляют собой допущенный запор. То же относится также и для хранения двигателей на открытом воздухе. Здесь требуется дополнительная защита от дождя.

Присланные стандартные вводы (исполнение 1) служат для ввода жестко проложенных линий.

Исполнение 3, поставляемое как специальные комплектующие, с дополнительной разгрузкой провода от натяжения, служит для ввода проводов в двигателях, изменяемых в зависимости от места.



Внимание!

Кабельные вводы и пробки, не отвечающие этим требованиям, не допускаются. Используемые кабельные диаметры и диаметры проводов должны соответствовать клеммному диапазону, указанному на вводе.

Учитывать инструкцию по эксплуатации кабельных и линейных вводов.

Двигатели с клеммными коробками, их подвод к сети между уровнями разделения между верхней и нижней частями

Для сохранения вида защиты Ex e II применять только совместно присланные оригинальные уплотнения.

Пробки, смотря по типу (смотреть обозначение на пробке), пригодны для следующих диаметров кабеля (→ Таблица 5).

Соблюдать инструкцию по эксплуатации элементов ввода и пробок.

Таблица 5: Диаметр кабеля

Тип	Диаметр кабеля
RS-75	26 до 48 мм
RS-100	48 до 70 мм

- ▶ После присоединения подводки сети питания закрыть клеммную коробку верхней частью.
- ▶ Очистить чаши пробки изнутри таким образом, чтобы были выполнены следующие условия: Посредством очистки чаш припасовать пробку диаметру кабеля так, чтобы между кабелем и уложенной вокруг кабеля пробкой зазор был меньше 1 мм.
К тому же можно из одной половинки модуля извлечь максимально на одну чашу больше, чем из другой.
- ▶ Покрывать пластичной смазкой отрезные кромки и поверхности уплотнения пробки пластичной смазкой, присланной одновременно.
- ▶ Продвинуть половинки пробки нал кабелем полностью в отверстие ввода.
- ▶ Их нужно затягивать болтом, пока не почувствуется заметное сопротивление (максимальный крутящий момент: 6 Нм).

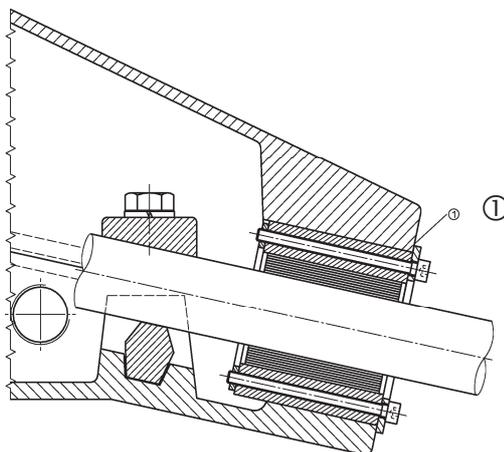


Рисунок 7: Кабельный ввод

① Максимально два линейных ввода, Фирма Roxtec, тип пробки RS

Присоединение провода сети и контрольного провода

Присоединение провода подачи мощности может производиться винтами при исполнении с клеммной колодкой (→ Рисунок 8) или с отдельным вводом (→ Рисунок 9), соответственно с кабельным наконечником или без него.

У двигателей с высотой оси 63 – 112 использовать специально предназначенные для клеммной коробки кабельные наконечники.

(→ Раздел „Схемы электросоединений“, Страница 38).

- ▶ Подключить линию сети в соответствии с одновременно присланной схемой электроприсоединений к соответствующей клемме.

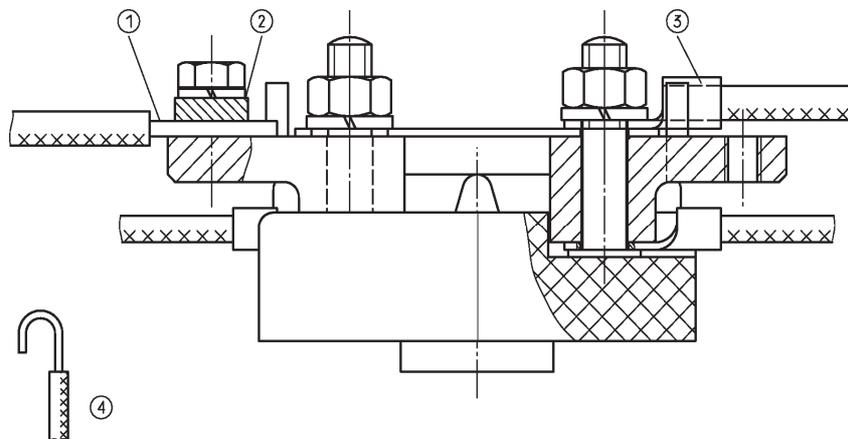


Рисунок 8: Присоединение проводов

- ① Присоединение без кабельного наконечника
- ② Клеммные скобы
- ③ Присоединение с кабельным наконечником
- ④ Форма жил одножильного провода без кабельного наконечника со скобой с одним винтом

- ▶ На кабеле без наконечника присоединение одножильного провода под скобой клеммы только одним болтом - согнуть конец провода в представленном на рисунке виде ④.

2 Монтаж

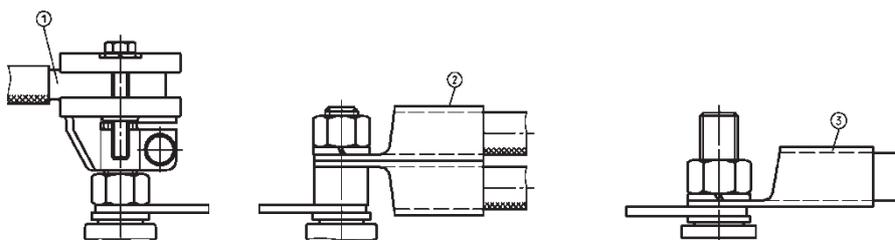


Рисунок 9: Ввод болта

- ① Присоединение без кабельного наконечника
- ② Присоединение с двумя кабельными наконечниками
- ③ Присоединение с одним кабельным наконечником

Соблюдать максимально присоединяемые сечения жил для клеммы. Если для клемм не имеется других данных, то действительна следующая таблица.

Таблица 6: Размерные сечения

Высота оси	Размерное сечение [мм ²]
63 до 112	4
132 до 160	10 (r)
180 до 225	70
250 до 280	120
315	150/ 300 (смотря по исполнению)
от 355	300

Проследить для клеммных коробок с видом защиты от возгорания „повышенная безопасность“ за выдерживанием требующихся согласно EN/IEC 60079-7 воздушных зазоров (→ Таблица 7) между токопроводящими частями с различным потенциалом. Затянуть болты и гайки на токо-проводящих частях с предписанным моментом затяжки (→ Таблица 8).

Таблица 7: Воздушные зазоры

Расчетное напряжение U [В]	Минимальный воздушный зазор [мм]
$175 < U \leq 275$	5
$275 < U \leq 440$	6
$440 < U \leq 550$	8
$550 < U \leq 690$	10
$690 < U \leq 880$	12
$880 < U \leq 1100$	14
$2750 < U \leq 3500$	36
$5500 < U \leq 6900$	60
$8800 < U \leq 11000$	100

Таблица 8: Момент затяжки и сила тока для токопроводящих болтов

Размер резьбы	Момент затяжки [Нм]	Допуск. сила установившегося тока [А]	
		Латунь	Медь
M4	1,2	16	-
M5	2	25	-
M6	3	63	-
M8	6	100	-
M10	10	160	200
M12	15,5	250	315
M16	30	315	400
M20	52	400	630

Дополнительные клеммы, например, для контроля температуры или нагрева при простое, находятся, смотря по исполнению, в главной клеммной коробке или в дополнительных клеммных коробках, смотреть одновременно присланную схему соединений.



Внимание!

Соблюдать напечатанные на клеммах размерные данные.



Внимание!

Внутри корпусов Ex e использовать только специально сертифицированные компоненты.



Внимание!

Хранить одновременно присланную схему соединений с клеммной коробкой в документации, относящейся к приводу в установке.

Двигатели с вентилятором зависящим от направления вращения

Убедиться, что направление вращения вентилятора соотносится с направлением вращения двигателя.

Двигатели с форсированным охлаждением от внешнего вентилятора с посторонним приводом Обеспечить посредством электроуправления, чтобы главный двигатель можно было эксплуатировать только при включенном двигателе для внешнего охлаждения.

Двигатели с термоконтролем

Соединительные клеммы 1TP1-1TP2 или 2TP1-2TP2

Двигатели оснащены позисторами согласно DIN 44081 или другими датчиками температуры. См. сведения на типовой табличке.

Присоединить позистор к допущенному к эксплуатации срабатывающему прибору с обозначением РТВ 3.53-РТС/А или  II(2) GD.



Внимание!

См. руководство по эксплуатации срабатывающего прибора.

В качестве единственной защиты от перегрузки согласно EN/IEC 60079-14 здесь допускаются описываемые температурные щупы только в сочетании с допущенным к эксплуатации срабатывающим прибором, если на типовой табличке двигателя указано время срабатывания t_A . (Смотреть: Раздел 3, „Эксплуатация и ремонт“ Страница 41.)

Двигатели с нагреванием при простое

Расчетные данные системы обогрева указаны на табличке на двигателе. Нагревание в зависимости от типа исполнения может производиться двумя вариантами:

- посредством ленточных нагревателей, которые питаются через клеммы .HE1-.HE2, или
- через обмотку статора наложением переменного напряжения к клеммам U1-V1.

В зависимости от расчет ленточные нагреватели подходят для предотвращения конденсации (соединительные клеммы 1HE.) или для защиты от падения температуры двигателя ниже -20 °C (соединительные клеммы 2HE.).



Внимание!

Обеспечить электроуправлением, чтобы напряжение двигателя и напряжение сети нельзя было наложить одновременно.



При расчете системы защиты от падения температуры ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ встроенный датчик температуры (PT100) следует подключить к клеммам 20R1 - 20R2. Включать двигатель можно только при измеренной температуре выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Предельная температура, при которой система обогрева может работать при отсутствии ветра, указана на типовой табличке (только для установки в помещении).



Ленточные нагреватели изготовлены из саморегулирующегося полупроводникового материала. Провести функциональное испытание путем измерения сопротивления невозможно. Для испытания проводится измерение тока включения. Заданные значения конкретного двигателя следует запросить у производителя.

Двигатели для эксплуатации на преобразователе частоты

Для эксплуатации на преобразователях частоты двигатели с термоконтролем должны быть защищены температурным щупом позистора (→ Раздел „Двигатели с термоконтролем“, Страница 24). Допускаемые при такой форме эксплуатации мощности указаны на типовой табличке или на дополнительной табличке. Если дополнительная табличка отсутствует, см. сведения в технической документации „Герметично закрытые трехфазные двигатели“. (→ Изменения моментов вращения см. диаграммы 1–6, Страница 27 и далее)

Проверить при эксплуатации на преобразователе частоты „электромагнитную совместимость“ согласно предписанию «EMV-Richtlinie Nr. 89/ 336 EWG» привода.

На стороне двигателя преобразователь оснащен выходными фильтрами в соответствии с длиной кабелей. Для выбора фильтра и макс. длины кабелей см. сведения производителя преобразователя.

Соблюдать при эксплуатации двигателей на преобразователе частоты следующие предельно допустимые значения нагрузки при пиках напряжения (предельные значения для клемм и изоляции

обмотки).

1. Пути пробоя по воздуху и пути утечки соединительных клемм рассчитаны на эффективное напряжение 690 В на основании DIN EN/IEC 60079-7 – Взрывозащита вида защиты от возгорания «Повышенная безопасность „е“». Допустимое переходное перенапряжение в режиме работы двигателей с преобразователем частоты составляет 2,15 кВ между фазами и между фазой и массой.
2. Электрическая прочность стандартной обмотки при эффективном расчетном напряжении 230/400 В и 500 В составляет 1,6 кВ между фазами и между фазой и массой при длительном нагреве в соответствии с классом нагрева F. Эти моторы могут работать с преобразователем частоты без дополнительного фильтра.
3. Электрическая прочность стандартной обмотки при эффективном расчетном напряжении 400/690 В составляет 1,6 кВ между фазами и между фазой и массой при длительном нагреве в соответствии с классом нагрева F. Эти моторы могут работать с преобразователем частоты с дополнительным фильтром.
4. Электрическая прочность стандартной обмотки при эффективном расчетном напряжении 690 В составляет 2,15 кВ между фазами и между фазой и массой при длительном нагреве в соответствии с классом нагрева F. Эти моторы могут работать с преобразователем частоты без дополнительного фильтра. Они обозначаются буквой „U“ в конце типового обозначения.

В случае гальванически не отделенного от сети вывода преобразователя с ограничителем тока необходимо для защиты от перегрузки защитного провода соблюдать требования DIN EN 50178, VDE 0160 (оснащение силовых установок электронными производственными средствами).

При расчете параметров защитного устройства во внешних проводах необходимо учитывать, что в случае помех ток защитного провода может быть сильнее, чем ток внешнего провода. Тогда нужно защитный провод прокладывать с учетом этого тока помех.

Для такого случая помех учитывать все данные изготовителя этого преобразователя.

Кривая изменения
моментов при
эксплуатации
преобразователя
2p=2
50 Гц

График 1: Типоразмер 63-160

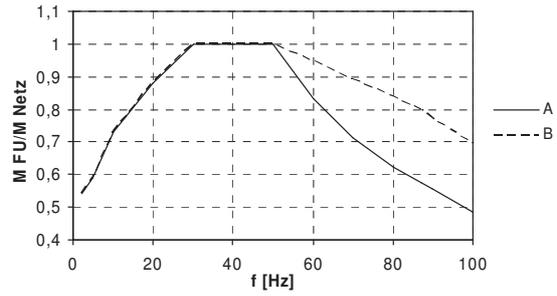


График 2: Типоразмер 180-225

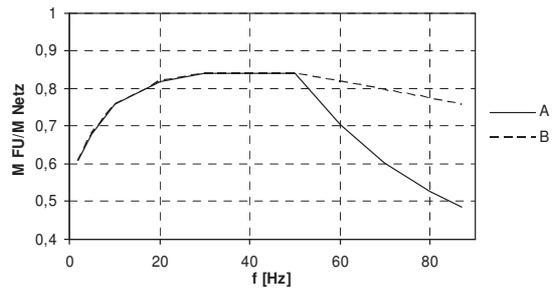
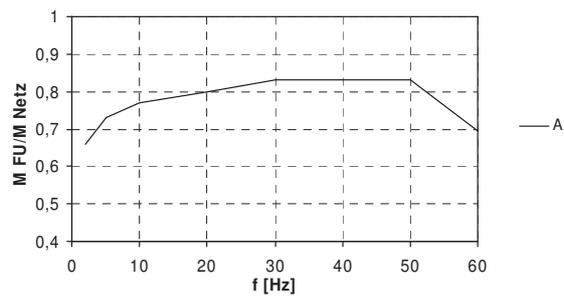


График 3: Типоразмер 250-400



A: Диапазон слабого поля от 50 Гц
B: Диапазон слабого поля от 87 Гц

2 Монтаж

Кривая изменения
моментов при
эксплуатации
преобразователя
2р=4 ... 2р=8
50 Гц

График 4: Типоразмер 63-160

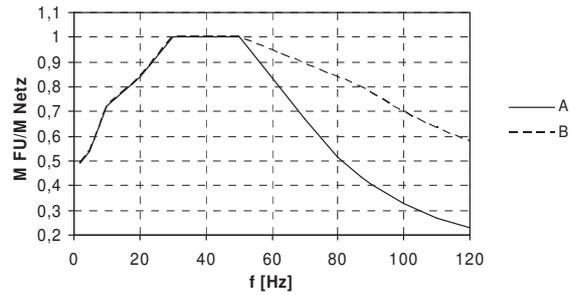


График 5: Типоразмер 180-200

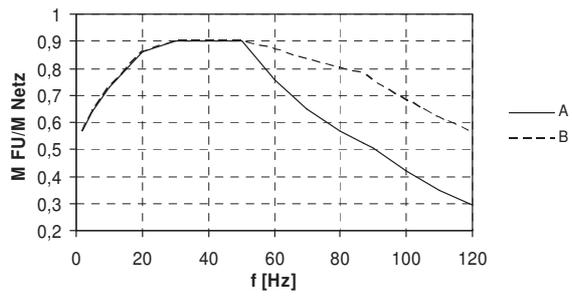
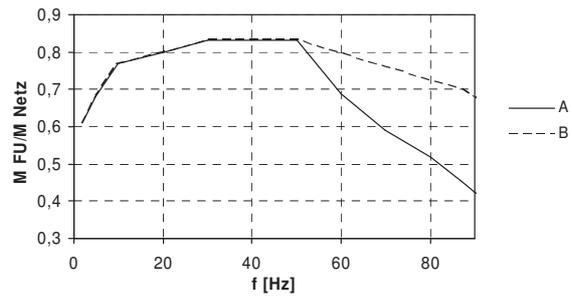


График 6: Типоразмер 225-450



A: Диапазон слабого поля от 50 Гц

B: Диапазон слабого поля от 87 Гц

Двигатели с встроенным преобразователем частоты (компактный привод)



Внимание!

Подождать между отключением привода от сети и повторного включения не менее 3 минут. В противном случае имеется опасность, что ограничение тока на входе может быть повреждено.



Предупреждение!

После отключения привода от сети токопроводящие части преобразователя частоты и соединенные с этим провода могут еще до 180 с. проводить опасное напряжение. Подождать после отключения 3 минуты до открывания корпуса или задействовать винт удаления влаги. Соблюдайте инструкцию по эксплуатации, соотв. прилагаемый справочник преобразователя, а также указания по безопасности. Для некоторых типов после прерывания тока сети происходит самостоятельный пуск привода.

Определение параметров

Для встроенного преобразователя изготовителем были приданы параметры согласно конкретному случаю применения.

Эта настройка не соответствует первоначальной заводской настройке изготовителя преобразователя. Список параметров находится в прилагаемом справочнике для преобразователя. Изменение определенных параметров может иметь своим следствием эксплуатацию привода на критическом участке. Вследствие этого может быть вызвано аварийное отключение преобразователя или срабатывание устройства контроля температуры позистора. Изменение параметров напряжения двигателя и частоты такта не разрешается. Двигатели могут эксплуатироваться в диапазоне частоты от 2 Гц (ограниченный крутящий момент) до 100 Гц. Частота такта преобразователя составляет 4 Гц.

Параметры могут быть изменены ручным терминалом (Keypad = вспомогательная, дополнительная клавиатура) согласно указаниям в справочнике для

преобразователя. Вставить штекер ручного терминала в контрольные втулки клемм 5-6-15-16.

Ручной терминал не допущен для эксплуатации на взрывозащищенном участке.

Эксплуатация с незаземленной сетью (IT)

Двигатели с встроенным преобразователем частоты типа ... IT могут эксплуатироваться с незаземленной сетью (IT). При коротком замыкании на землю в приводе следует произвести как можно быстро отключение.

Взрывозащита

Взрывозащита обеспечена в любом случае, так как двигатель и преобразователь должны контролироваться температурным щупом позистора (→ Раздел „Двигатели для эксплуатации на преобразователе частоты“, Страница 25).

На двигателях с встроенным преобразователем частоты, содержащие прибор срабатывания позистора и контактор, эта защита обеспечивается без внешнего отключения.

Все болты в корпусе преобразователя должны быть затянуты с предписанным крутящим моментом (→ Таблица 4, Страница 17) и иметься в количестве предусмотренных крепежных отверстий.

Поврежденные болты заменять только болтами с равноценным качеством и такими же размерами (минимально 8.8 или A2-70).

Контактор и срабатывающий прибор позистора

Двигатели с встроенным преобразователем частоты могут быть оснащены на выбор одним контактором и прибором срабатывания позистора, которые обеспечивают требуемую согласно IEC 60079-14 защиту от недопускаемого нагревания. Прибор срабатывания позистора имеет доступ через резьбовую пробку с шестигранной головкой (SW = размер под ключ 67) на верхней стороне корпуса, рассчитанного на восприятие давления. Резьбовая пробка должна быть при эксплуатации полностью винчена и предохранена анаэробным клеем для предохранения болтов.

Подключение к сети и соединения

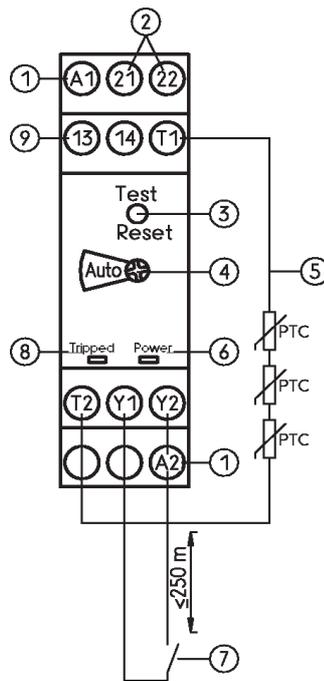


Рисунок 10: Прибор срабатывания позистора

- ① Измеряемое питающее напряжение управления (A1-A2)
- ② Вспомогательный контакт, размыкающий контакт (21-22)
- ③ Тест/Возврат
- ④ Вручную/Автоматич. - Возврат
- ⑤ Термистор (Т1-Т2)
- ⑥ Сеть-ДИОД (зеленый)
- ⑦ Дистанц.-Возврат (Y1-Y2)
- ⑧ Срабат.-ДИОД (красный)
- ⑨ Вспомогательный контакт, замыкающий контакт (13-14)

На агрегате с совместным питанием напряжения для работы и управления (→ Рисунок 12) после прерывания напряжения или срабатывания защитного устройства не происходит самостоятельный пуск привода.

2 Монтаж



Осторожно!

На агрегате с отдельным питанием напряжения для управления (→ Рисунок 13) после прерывания напряжения или срабатывания защитного устройства происходит самостоятельный пуск привода. После прерывания напряжения для управления не происходит самостоятельный пуск привода. Прерывание напряжения для управления вызывает возврат в исходное состояние срабатывающего прибора позистора.



Предупреждение!

Компактный привод проводит напряжение также и при выключенном агрегате. До проведения работ на агрегате или экстерном управлении выключить подводу сети питания.

Подключение к сети и соединения

G1: Преобразователь частоты
 R: ок. 0 Ω при исполнении для сети TN и TT
 R = 10 MΩ при исполнении сети IT
 L1, L2, L3: Питание сети
 K11, K12, K14: вывод реле преобразователь
 Br 1, Br 2: Тормозное сопротивление
 2ТР1, 2ТР2: присоединение позистора
 5, 6, 15, 16: Дополнительная клавиатура-Присоединение (Определение параметров)

- ① на выбор PROFIBUS-DP
- ② на выбор Systembus (CAN)
- ③ на выбор Interbus
- ④ на выбор Standard I/O
- ⑤ на выбор Applications I/O

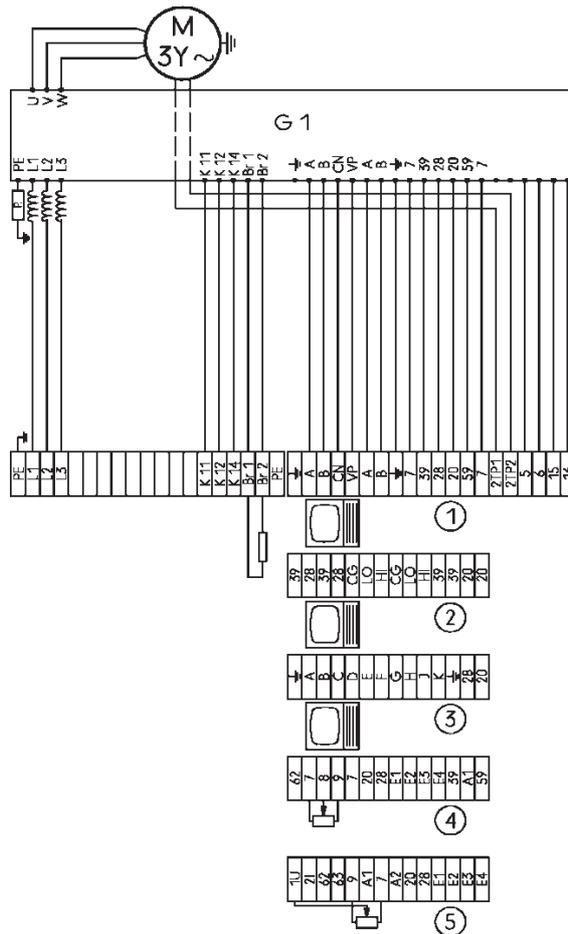


Рисунок 11: Обзорная схема соединений, компактный привод без контактора и прибора срабатывания позистора для всех видов сети.

Подробности смотреть в отдельной инструкции по монтажу преобразователя и в схеме соединений модуля функционирования 1–5

2 Монтаж

G1: Преобразователь частоты
 G2: Контактор
 G3: Прибор срабатывания позистора
 L1, L2, L3, N: Питание сети:
 Преобразователь, Контактор,
 Прибор срабатывания позистора
 14, 13/32, 31: I/O-Переключатель
 Y1, Y2: Возврат, прибор
 срабатывания позистора
 21, 2N: Сообщ. „Помеха“
 14, 2N: Сообщ. „Вкл.“
 K11, K12, K14: вывод реле
 преобразователь
 Br 1, Br 2: Тормозное
 сопротивление
 5, 6, 15, 16: Дополнительная
 клавиатура-Присоединение
 (Определение параметров)

- ① на выбор PROFIBUS-DP
- ② на выбор Systembus (CAN)
- ③ на выбор Interbus
- ④ на выбор Standard I/O
- ⑤ на выбор Applications I/O

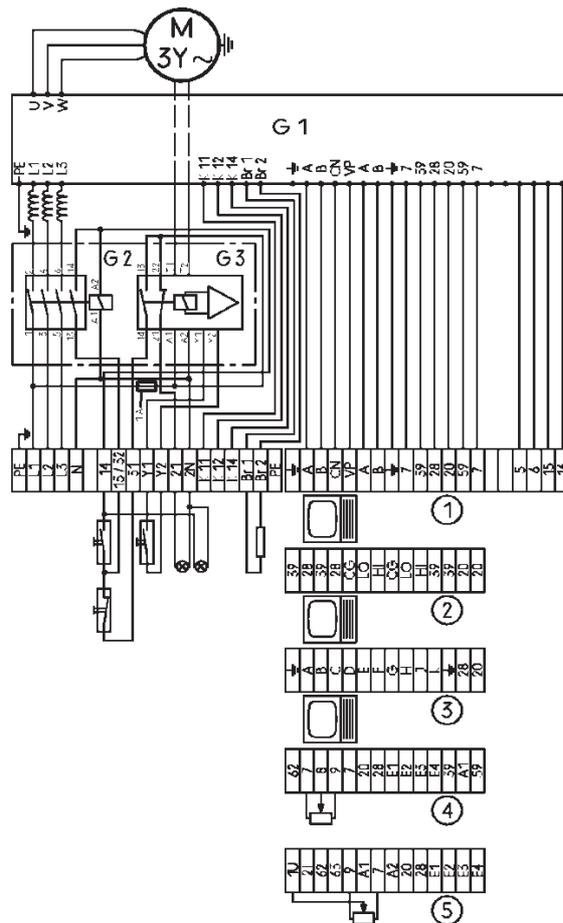


Рисунок 12: Обзорная схема соединений, компактный привод с контактором и прибором срабатывания позистора и внутренним снабжением управляющего напряжения для сети TN.

Подробности смотреть в отдельной инструкции по монтажу преобразователя и в схеме соединений модуля функционирования 1–5

Подключение к сети и соединения

- G1: Преобразователь частоты
 R: ок. 0 Ω при исполнении для сети TN и TT
 R = 10 MΩ при исполнении сети IT
 G2: Контакттор
 G3: Прибор срабатывания позистора
 L1, L2, L3: Питание сети: Мощность и управление
 N/-, L+: управляющее напряжение 220 – 240 В~ или 24 В= предохранитель макс. 16 А
 14, 13/32, 31: I/O-Переключатель
 Y1, Y2: Возврат, прибор срабатывания позистора
 21, 2N: Сообщ. „Помеха“
 14, 2N: Сообщ. „Вкл.“
 K11, K12, K14: вывод реле преобразователь
 Br 1, Br 2: Тормозное сопротивление
 5, 6, 15, 16: Дополнительная клавиатура-Присоединение (Определение параметров)
- ① на выбор PROFIBUS-DP
 ② на выбор Systembus (CAN)
 ③ на выбор Interbus
 ④ на выбор Standard I/O
 ⑤ на выбор Applications I/O

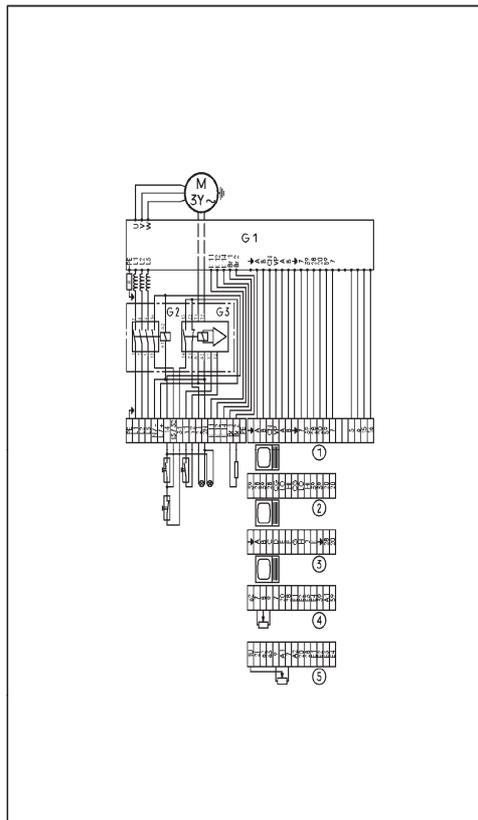


Рисунок 13: Обзорная схема соединений, компактный привод с контактором и прибором срабатывания позистора и отдельным снабжением управляющего напряжения для сети TN.

Подробности смотреть в отдельной инструкции по монтажу преобразователя и в схеме соединений модуля функционирования 1–5

Двигатели с тормозом

Присоединение подводки сети питания производится при исполнении с встроенным тормозом в клеммной коробке двигателя и при исполнении с встроенным тормозом в отдельной клеммной коробке тормоза. Учитывать одновременно присланную схему электросоединений и указанное на типовой табличке размерное напряжение. Тормозная катушка возбуждается при присоединении переменного напряжения через кремниевый выпрямитель, помещенный в пределах защищенной от загорания герметизации.

Допуск момента торможения $+30\%/-10\%$ после легкой притирки.



В любом случае, как в двигателе, так и в тормозе установленные температурные щупы необходимо подключить в соответствии с разделом „Двигатели с термоконтролем“, страница 24.

Двигатели с монтированным под колпаком вентилятора тормозом или тахогенератором

Для присоединения тормозов или тахогенераторов, монтированных под колпаком вентилятора двигателя, их необходимо демонтировать.

Вывинтить возможно имеющиеся датчики ударных импульсов или устройства дополнительной смазки. Разъединить крепежные болты колпака и извлечь колпак из двигателя.

Подключить тормоз или тахогенератор согласно прилагаемой схеме электросоединений и провести кабель по кратчайшему пути через ребра двигателя в направлении главной коробки соединений. На участке ребер рекомендуется протолкнуть защитный шланг над присоединяемым кабелем, во избежание образования мест истирания.

Снова надвинуть колпак вентилятора на двигателе, при этом обратить внимание на расположение отверстий для возможно имеющегося датчика ударных импульсов и устройств дополнительной смазки. На двигателях с осевым вентилятором, работающим в сопле, необходимо обратить внимание на равномерно

проходящий воздушный зазор между вентилятором и соплом. Закрепить колпак крепежными болтами (момент затяжки согласно: Таблица 4, Страница 17).

После проведения монтажа проверить вручную свободный ход вентилятора.

Двигатели с водяным охлаждением

Присоединение воды производится согласно соответствующим табличкам с указаниями, имеющиеся на двигателе.

Количество охлаждающей воды, необходимое двигателю, указано в инструкциях на двигателе. Для устранения включений воздуха на верхней стороне двигателя есть вентиль воздухопуска.

Водяные камеры должны регулярно очищаться в зависимости от количества осадка. Их можно очищать без демонтажа двигателя. В зависимости от исполнения после отвинчивания пробки или уплотнительного кольца на противоположной стороне привода корпуса двигателя можно произвести очистку обшивки корпуса. При открытии водяных камер взрывозащита не нарушается, так как водяные камеры не относятся к полости, рассчитанной на восприятие давления.

Для эксплуатации двигателя с термоконтролем должны быть защищены температурным щупом позистора (→ Раздел „Двигатели с термоконтролем“, Страница 24).

Посредством электроуправления обеспечить, чтобы двигатель смог эксплуатироваться только при включенном потоке воды и водяная оболочка постоянно полностью вентилировалась.

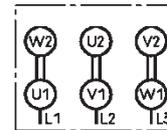
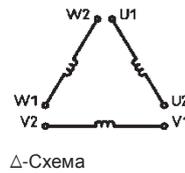
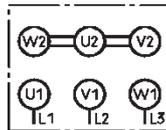
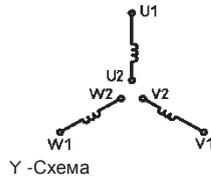
Максимальная температура воды на входе составляет 30 °C, максимальное содержание осадка – 30 мг/л, макс. давление воды 4 бар.

2 Монтаж

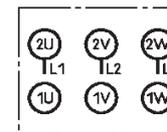
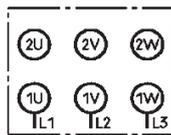
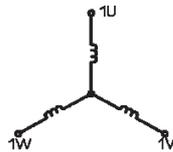
Схемы электросоединений

Определяющим является схема соединений на двигателе.

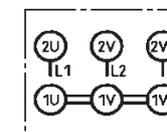
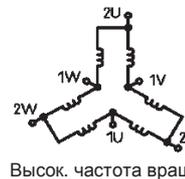
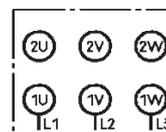
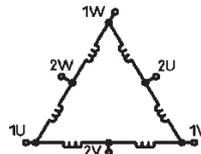
С одним числом оборотов – один полюс



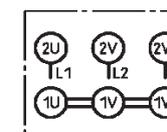
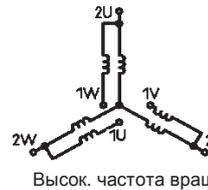
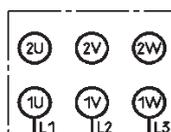
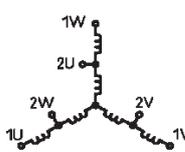
С переключением полюсов



Dahlander-Схема



Dahlander-Схема



1TP1-1TP2	Предупреждение!	U>2,5 В запрещено	Использовать пусковое устройство с номером РТВ или обозначением II(2)G/D
2TP1-2TP2	Позистор Предупреждение		

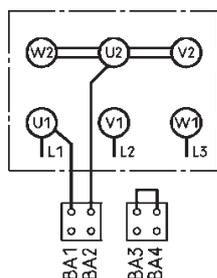
1R1-R2	Датчик температуры сопротивления РТ 100	
	U>15 В запрещено	

1HE1-1HE2	Система обогрева при простое для предотвращения конденсации (нагревательные ленты)
2HE1-2HE2	

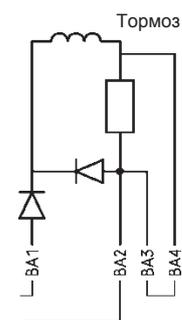
Двигатель с встроенным тормозом

Присоединение тормоза через обмотку двигателя

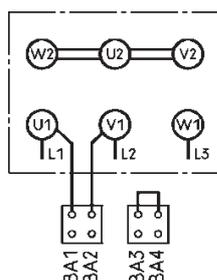
Y-Схема



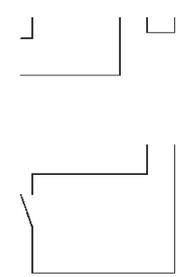
Клеммы BA1-BA2 можно для питания тормоза наложить непосредственно на клеммы двигателя. Сравните напряжение двигателя и тормоза – следует ли производить присоединение к U1-U2 или U1-V1. Клеммы BA3-BA4 должны быть шунтированы.



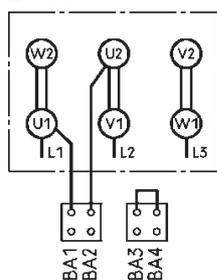
Y-Схема



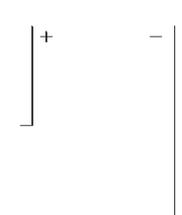
На клеммы BA1-BA2 также можно подать напряжение снаружи. Соблюдать указание напряжения на типовой табличке. Клеммы BA3-BA4 должны быть шунтированы.



Δ-Схема



Для экстренного оттормаживания, например, чтобы вращать двигатель вручную, на клеммы BA1 + BA4 можно подать постоянное напряжение (предварительно удалить другую проводку и соблюдать полярность).
Напряжение $U_{\text{н}} = U \sim \times 0,45$
Напряжение $U \sim$ См. напряжение торможения на заводской табличке.

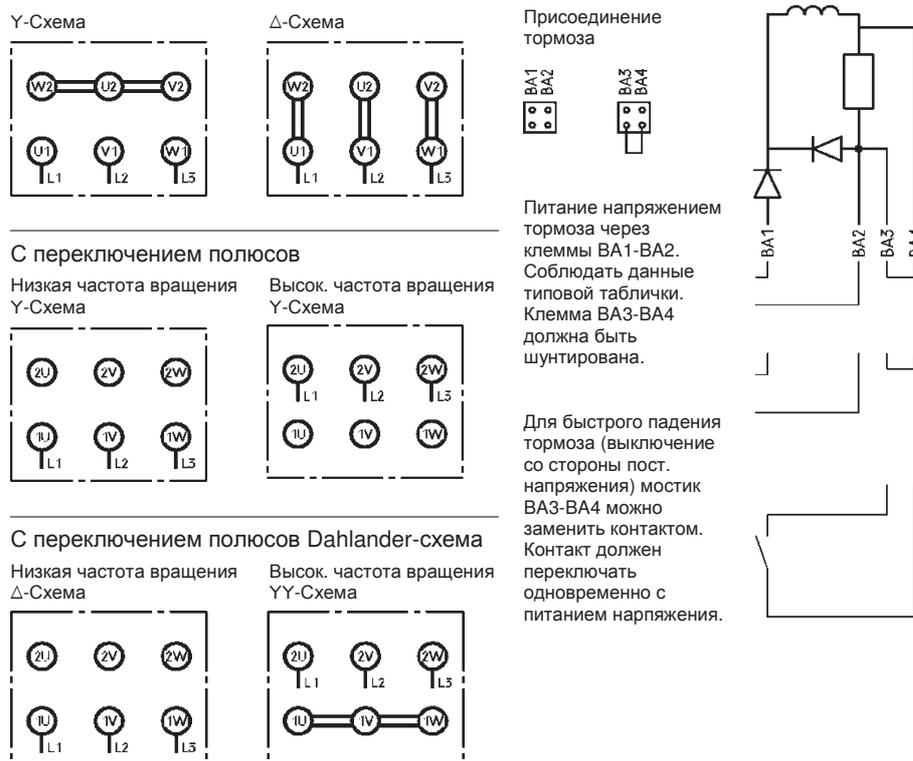


BA1-BA4	Тормоз		
1TP1-1TP2	Предупреждение!	$U > 2,5$ В запрещено	Использовать пусковое устройство с номером РТВ или обозначением II(2)G/D
2TP1-2TP2	Позистор Предупреждение		
1HE1-1HE2	Система обогрева при простое для предотвращения конденсации (нагревательные ленты)		
2HE1-2HE2	Система обогрева при простое для предотвращения падения температуры ниже -20 °C (нагревательные ленты)		
TB1-TB2	Контроль температуры: Microtherm T 10		

2 Монтаж

Двигатель с встроенным тормозом

Присоединение тормоза через внешнее питание напряжения



BA1-BA4	Тормоз (V~)		
BD1-BD2	Тормоз (V=)		
1TP1-1TP2	Предупреждение!	U > 2,5 В запрещено	Использовать пусковое устройство с номером РТВ или обозначением И(2)G
2TP1-2TP2	Позистор Предупреждение		
1HE1-1HE2	Система обогрева при простое для предотвращения конденсации (нагревательные ленты)		
2HE1-2HE2	Система обогрева при простое для предотвращения падения температуры ниже -20 °C (нагревательные ленты)		
TB1-TB2	Контроль температуры: Microtherm T 10		

3 Эксплуатация и ремонт

Виды рабочих режимов и термозащита

- На двигателях режима работы «S1» можно применять температурные щупы (TF) дополнительно к требующимся согласно EN/IEC 60079-14, защитным автоматам электродвигателя.
- Если на двигателях режима работы «S1» защита от недопускаемого нагревания должно осуществляться только температурными щупами, то для этого необходимо применять проверенное сочетание температурного щупа и срабатывающего прибора.
- На двигателях, отклоняющихся от режима работы «S1», защита от недопускаемого нагревания должно осуществляться применением проверенного сочетания температурного щупа и срабатывающего прибора.
- Питание двигателей через преобразователь частоты допускается только, если применяется проверенное сочетание температурного щупа и срабатывающего прибора.

Температурные щупы должны присоединяться согласно указаниям раздела „Двигатели с термоконтролем“, страница 24 .



Внимание!

Сработавшее контрольное устройство не должно включаться самостоятельно.

Особые условия эксплуатации

Температура окружения

Эксплуатация двигателей при температуре окружения за пределами общедействительного диапазона в – 20 до +40 °C разрешается также и без нагревания, если на типовой табличке указан соответствующий температурный диапазон, например, $-55\text{ °C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60\text{ °C}$.

Эксплуатация ниже –20 °C также разрешается, если поддерживать температуру двигателя нагревателем

для простоя на уровне не ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. См. расчетные данные системы нагрева и минимально допустимую окружающую температуру, указанные на типовой табличке двигателя (→ Раздел „Система нагрева при простое“, страница 24)

Двигатели с блокировкой обратного хода

Двигатели с встроенной блокировкой обратного хода должны эксплуатироваться с более высокой, чем это указано на типовой табличке, минимальной частотой вращения, например, FXM 850 об/мин, чтобы предотвратить недопустимо высокую температуру поверхности.

Подвод тепла через рабочую машину

Необходимо обеспечить, чтобы от пристроенной машины в точке пересечения с двигателем (т.е. вал и фланец двигателя) в двигатель не отводились более высокие температуры, чем это допускают показатели Таблица 9 максимального нагревания. Тем самым будет обеспечено, что двигатель ни в каком месте не превысит класс температуры.

Таблица 9: Допускаемое нагревание поверхности при $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ температуры окружения.

	Класс температуры		
	T6 = 85 °C	T5 = 100 °C	T4 = 135 °C
Допуск. нагревание на валу	30K	45K	65K
Допуск. нагревание на фланце	30K	45K	65K

Двигатели с винтами для удаления влаги

Чтобы слить конденсат из двигателя, нужно вывернуть соответствующие винты. В результате герметичный корпус будет открыт. После отключения двигателя следует подождать время, указанное на его табличке, и только после этого выворачивать винты.

Эксплуатация двигателей допустима только при туго затянутом винте для слива влаги. Момент затяжки согласно таблице 4. Винт для слива влаги M6x12.

Пуск в эксплуатацию



Внимание!

До монтажа, соотв. пуска в эксплуатацию специалистам необходимо проверить сопротивление изоляции. Сопротивление при $U_N > 500$ В должно быть больше 1 МΩ и при $U_N \leq 500$ В больше 0,5 МΩ. Если эта величина не достигается, то двигатели должны быть просушены.

Лучше всего это происходит в печи при температуре до 100 °С. Для обеспечения удаления влаги открыть двигатель. Для сохранения прав на гарантию до этого необходимо переговорить с изготовителем.

Эти работы должны проводиться специалистами, причем изготовитель указывает на сохранение взрывозащиты при повторной сборке. По монтажу и демонтажу смотреть соответствующие инструкции по ремонту.

- При холостом ходе проверить направление вращения и ход на внешних вентиляторах, зависящих от направления вращения, необходимо учитывать указание по направлению вращения. Если направление вращения должно быть изменено, необходимо поменять местами два провода сети и вентилятор.
- Если двигатель был положен на хранение и законсервирован с закладкой дополнительного количества пластичной смазки в подшипниках качения, необходимо двигатель пустить работать на холостом ходу не менее 0,5 часа для обеспечения достаточного распределения пластичной смазки и избежания перегрева подшипников.
- Сравнить показатель рабочего тока с данными тока на типовой табличке.
Требующиеся согласно EN/IEC 60079-14 защитные устройства необходимо отрегулировать согласно размерным данным на типовой табличке. Указанная величина тока на типовой табличке не должна превышать при постоянной нагрузке.

3 Эксплуатация и ремонт



Внимание!

Эксплуатировать двигатель под нагрузкой не менее 1 часа и наблюдать, не появились ли необычные шумы или нагревание свыше соответственно указанного класса температуры.

Смазать дополнительно двигатели с помощью устройства дополнительной смазки при пуске в эксплуатацию с количеством пластичной смазки, указанной на двигателе.

Показатели вибрации в соединенном режиме $V_{eff} < 2,3$ мм/с для жестких фундаментов и $V_{eff} < 3,5$ мм/с для гибких фундаментов по EN/IEC 60034-14 и не представляют проблемы. При возникновении изменений относительно нормальной эксплуатации – например, повышенная температура, шумы, вибрация – определить причину и, при необходимости, обратиться к изготовителю.



Внимание!

Не выключать предохранительные устройства также и во время пробной эксплуатации. В сомнительном случае выключить машину.

Техническое обслуживание

Инспекция

- Двигатели необходимо непрерывно контролировать в зависимости от условий эксплуатации.
- Двигатели содержать в чистоте и отверстия воздухопуска должны быть открытыми (→ Раздел „Место установки“, страница 10)

Необходимо соблюдать национальные предписания, действующие для технического обслуживания / содержания в исправности электрических производственных средств на взрывоопасных участках, например, EN/IEC 60079-17 и -19, в частности, в Германии также „Предписания по безопасности эксплуатации“.

В рамках технического обслуживания необходимо проверить прежде всего те части, от которых зависит вид защиты от возгорания, например, целостность вводимых элементов и уплотнений.

Хранение / смазывание



Внимание!

Во избежание повреждений охранять подшипники и пластичную смазку от загрязнения.

Расчетный срок службы подшипников в соединенном режиме составляет 50 000 часов работы. Макс. допустимые радиальные и осевые нагрузки приведены в нашей технической документации „Герметично закрытые трехфазные двигатели“. В стандартной комплектации двигатели оснащаются радиальными шарикоподшипниками, при усиленной опоре (роликподшипник) тип подшипника указывается на типовой табличке.

Радиальные шарикоподшипники двигателей до типоразмера 280 стандартным образом уплотнены с двух сторон и заполнены изготовителем пластичной смазкой, количество которой при горизонтальном монтаже и окружающей температуре до 40 °С для 4-х или многополюсных двигателей рассчитано на 40000 рабочих часов, а для 2-х полюсных двигателей на 20000 рабочих часов.

При смене подшипников необходимо сменить уплотнения вала. Демонтаж и монтаж производится согласно отдельной инструкции изготовителя для ремонта.

Двигатели начиная с типо-размера 315 и двигатели с усиленной опорой оснащены приспособлением для дополнительной смазки. Дополнительную смазку подшипников следует производить шприцем для пластичной смазки через ниппели, установленные на щитах подшипника или крышке подшипника, предпочтительно при работающем двигателе.

Сборная полость в крышке подшипника для выступающей отработавшей пластичной смазки настолько большая, что при квалифицированной дополнительной смазке отработанная пластичная смазка, которая выступает в течение номинального срока службы подшипника, может быть собрана.

Предписанные для двигателя интервалы смазки, количество пластичной смазки и сорт пластичной смазки указаны на табличке на двигателе.

Изготовитель применяет, как правило, пластичную смазку ESSO-Unirex N3, это литиевая пластичная

3 Эксплуатация и ремонт

смазка / пластичная смазка из минерального масла.

Таблица 10: Регулярные сроки дополнительной смазки в часах для горизонтальных исполнений

Окружающая температура	Число оборотов до 1800 мин ⁻¹	Число оборотов до 3600 мин ⁻¹
40 °C	5000 ч	2500 ч
50 °C	2500 ч	1000 ч
60 °C	2000 ч	500 ч



Внимание!

На двигателях с повышенной мощностью (двигатель типа...X), при трудных приводных условиях, например, ременной или шестеренчатый привод с дополнительной нагрузкой на подшипники и при вертикальном монтаже, сроки смазки, указанные в таблице, сокращаются на 50%.
Соблюдать указанное количество пластичной смазки. Чрезмерная смазка может привести к сильному увеличению температуры подшипника и тем самым к выходу из строя подшипника.



Осторожно!

Если смазка добавляется при работающем двигателе, обратить внимание на достаточную защиту от вращающихся частей!
Применять только пластичную смазку для подшипников качения без смолы и кислот, с точкой каплепадения ок. 200 °С.



При определении срока службы смазки следует учесть длительные простои. В зависимости от внешней нагрузки срок службы может значительно сократиться. Это относится и к подшипникам со смазкой, рассчитанной на весь срок службы. Эти подшипники рекомендуется менять через 5-6 лет.
При длительном простое рекомендуется ежемесячно проворачивать вал для предотвращения повреждения подшипников.

Взрывозащита

Обозначение, например,  (II2G), Ex de IIC T4 показывает, где этот двигатель может использоваться и что он сконструирован, изготовлен и допущен согласно европейским стандартам, которые требуют производить его эксплуатацию на участках, подвергающихся взрывоопасности.



Внимание!

Двигатель ни в каком виде не может быть изменен и в любом случае должна соблюдаться настоящая инструкция по эксплуатации.

Если двигатель будет изменен или должны быть проведены ремонтные работы, то это нужно производить только изготовителем, ремонтными мастерскими или заводами, имеющими требуемые знания в сфере взрывозащиты. До повторного пуска в эксплуатацию двигателей необходимо проверить выполнение предписаний со стороны одной названной организации в соответствии с директивой 94/9/EG и 99/92/EG и подтвердить это обозначением на двигателе или выдачей акта испытания.

Если эти требования не выполняются, то двигатель не классифицируется более как взрывозащищенный и это обозначение (смотреть выше) снимается.

Особые условия для сохранения взрывозащиты при эксплуатации

- Все контактные болты, соотв. гайки электросоединений необходимо крепко затянуть во избежание слишком высоких переходных сопротивлений контакта, которые ведут к недопустимо сильному нагреванию места контакта. Момент затяжки см. (→ Таблица 8, Страница 23).
- При подключении кабеля сети необходимо действовать очень осторожно. Учитывать пути утечки и воздушные зазоры. Применять в соответствии с предписанием части уплотнения кабельных вводов и соединительные полости так же как и вводные части, предназначенные для разгрузки провода от натяжения или как защита от перекручивания для кабеля сети, для обеспечения вида защиты присоединяемых полостей (→ Присоединение провода сети и контрольного провода, страница 21)
- Немедленно устранять повреждения и только посредством монтажа оригинальных запасных частей. Правильность исполнения работ необходимо проверить одной названной организацией в соответствии с директивами ЕС, в Германии – экспертом согласно требованиям «Постановления по производственной безопасности», за границей - в соответствии с действующими там национальными предписаниями, и подтвердить обозначением на двигателе или выдачей акта испытания.
- Для предотвращения электростатического заряда

лакированной поверхности двигателя в соответствии с EN/IEC 60079-0 для группы IIC предписана толщина покрытия макс. 200 мкм, либо следует подтвердить невозможность статического заряда. Фирменные двигатели соответствуют этим требованиям.

Впоследствии лак можно наносить любым способом так, чтобы общая толщина не превышала 200 мкм. Большая толщина покрытия допустима только с использованием фирменных лаков по согласованию с производителем.

При использовании систем Offshore Spezial и NORSOK в зоне 1 и 21 следует принять меры для исключения процессов, ведущих к заряду.

- Поверхности устойчивых к возгоранию пробивных зазоров нельзя дорабатывать, они должны быть защищены от коррозии. Пластичные смазки, которые используются для антикоррозионной защиты поверхностей зазоров, не должны затвердевать из-за старения, не должны содержать летучие растворители и не должны вызывать коррозию поверхности. Например, производитель двигателей использует Fuchs Renolit LX-PEP ½ или OKS 245. Другие допущенные уплотняющие материалы: Hylomar, Firma Marston-Domsel или Admosit und Fluid-D, Firma Teroson (соблюдать инструкции пользования изготовителя). Это необходимо особенно соблюдать на зазорах крышек для соединяемых полостей вида защиты от возгорания для капсулей, рассчитанных на восприятие давления, обозначение Ex d IIC(B).
- Болты должны быть затянуты с предписанным крутящим моментом (→ Таблица 4, Страница 17) и иметься в количестве предусмотренных крепежных отверстий. Поврежденные винты менять только на винты с теми размерами и качеством (минимум A2-70), если на типовой табличке не указано иное.

Ремонт

Ремонт и изменения на взрывозащищенных машинах производить в одной из названных организаций согласно директивам ЕС 94/9/EG и 99/92/EG, в Германии с учетом предписания по безопасности эксплуатации, а также указаний по безопасности и описаний в наших инструкциях по ремонту. Работы, касающиеся взрывозащиты, должны выполняться на заводе изготовителя или специалистом по электромашинам. Если эти работы

3 Эксплуатация и ремонт

не будут выполнены на заводе изготовителя, они должны быть подвергнуты экспертизе со стороны уполномоченного на это.

Для повторного пуска в эксплуатацию в Германии требуется письменное подтверждение, согласно предписанию по безопасности эксплуатации. За границей требуется выполнять действующие в данной стране предписания.

Ремонт защищенного от возгорания при пробое зазора можно выполнять только в соответствии с конструктивными указаниями производителя. Ремонт в соответствии со значениями таблицы 1 и 2 в EN /IEC 60079-1 недопустим.

4 Дополнительные требования по защите от пыли

(применение в зоне 21 и 22)

Применение в соответствии с назначением

Обозначение $\text{Ex II 2D Ex tb III C T... } ^\circ\text{C Db}$ должно быть на типовой табличке двигателя.

Монтаж и эксплуатация

Кабельные и линейные вводы

Необходимо применять отдельно допускаемые вводы категории с IP 65 или категории 2D. Неиспользуемые отверстия закрываются соответственно допущенными пробками.

Эксплуатация и ремонт

Эксплуатация двигателей должна соответствовать требованиям EN/IEC 60079-31. Двигатели нельзя эксплуатировать при чрезмерной толщине слоя пыли, так как вследствие этого может быть превышена допустимая температура поверхности. Необходимо обеспечить регулярную очистку.

Радиальные уплотнительные кольца вала являются составной частью допуска. Применять можно только оригинальные уплотнения.

Если двигатели оснащены устройством дополнительного смазывания подшипников качения, смазочные каналы всегда должны быть заполнены смазкой, в противном случае взрывозащита будет нарушена.

При использовании лакокрасочных систем Offshore Spezial и NORSOK в зоне 21 следует принять меры для исключения процессов, ведущих к заряду.

Deutsch: Sollten Sie die Angaben in dieser Betriebsanleitung in der vorliegenden Sprache nicht lesen können, so wenden Sie sich bitte an das Herstellerwerk.

Dansk: Hvis denne brugsanvisning ikke er skrevet på et sprog, som du forstår, så henvend dig venligst til fabrikanten.

Suomi: Ellette pysty lukemaan tämän käyttöohjeen tietoja olemassa olevalla kielellä, ottakaa yhteyttä valmistajaan.

Français: Si vous ne pouvez pas lire la langue dans laquelle sont écrites les indications contenues dans les présentes instructions de service, veuillez vous adresser au fabricant.

Español: Si no puede leer las indicaciones en estas instrucciones de funcionamiento editadas en el presente idioma, diríjase por favor a la empresa fabricante.

Elinika: Εάν δεν μπορείτε να διαβάσετε στην υπάρχουσα γλώσσα τα στοιχεία σε αυτές τις οδηγίες λειτουργίας, σας παρακαλούμε να απευθυνθείτε στον κατασκευαστή.

English: If you cannot understand the operating instructions in the language provided please contact the manufacturers.

Italiano: Se non potete leggere le informazioni contenute nelle istruzioni per l'uso nella lingua in cui sono formulate, vi preghiamo di rivolgervi allo stabilimento di produzione.

Nederlands: Wanneer u op grond van de gebruikte taal de gegevens in deze bedrijfshandleiding niet kunt lezen, verzoeken wij u om contact op te nemen met de fabrikant.

Portugês: Caso não lhe seja possível compreender as indicações neste manual de instruções no presente idioma, queira contactar o fabricante, por favor.

Svenska: Om du inte förstår innehållet i instruktionsboken på det aktuella språket, kontakta tillverkaren.

Čeština: Pokud byste informace v tomto návodu k obsluze nemohli číst ve stávajícím jazyce, obraťte se prosím na výrobce.

Magyar: Ha a használati útmutató adatai ezen a nyelven nem érthetőek, akkor kérjük, forduljon a gyártóhoz.

Slovenščina: V primeru, da podatkov v priloženih navodilih za uporabo v danem jeziku ne razumete, se obrnite na proizvajalca.

Slovenčina: Pokiaľ by ste údaje v tomto návode na použitie v danom jazyku nevedeli prečítať, obráťte sa prosím na výrobný závod.

Lietuviškai: Jei negalite perskaityti šioje naudojimo instrukcijoje tam tikra kalba pateiktų duomenų, kreipkitės į gamintoją.

Latviski: Ja šajā lietošanas pamācībā informācija sniegta Jums nezināmā valodā, lūdzam Jūs vērsties ražotājfīrmā.

Polski: Jeżeli nie możecie Państwo przeczytać instrukcji obsługi w tym języku, prosimy o zwrócenie się z tym do zakładu produkcyjnego.

Eesti: Kui te ei suuda selle tegevusjuhendi andmeid antud keeles lugeda, siis palun pöörduge tootjatehase poole.

Български: Ако не можете да разберете инструкциите за експлоатация на дадения език, моля обърнете се към производителите.

Română: Dacă nu înțelegeți instrucțiunile de exploatare în limba în care sunt furnizate, vă rugăm să contactați producătorul.

ATB NORDENHAM GmbH

Helgoländer Damm 75
26954 Nordenham, Deutschland
Tel. +49 4731 365 – 0
Fax: +49 4731 365 – 159
E-Mail: info@atb-nordenham.de
Web: www.atb-nordenham.de

BA 01.07-RU

 **NORDENHAM**
Technology in Motion
SCHORCH