

Руководство по эксплуатации

IP55

RU

Трёхфазные электродвигатели низкого
напряжения с короткозамкнутым ротором

Перечень содержания

Глава	Стр.
1. Указания по технике безопасности	
1.1 Общие указания	6
1.2 Символы	6
1.3 Инструкции по технике безопасности	7
1.4 Инструкции, нормы	7
1.5 Условия подключения	7
1.6 Надписи, предупредительные таблички	8
1.7 Работа с электродвигателем	8
2 Важные указания	
2.1 Использование согласно предписанию	9
2.2 Общие указания	9
2.3 Установка	10
2.4 Вентиляция	10
2.5 Электромагнитная совместимость	11
2.6 Отверстия для опорного крепления	11
2.7 Отверстия для отвода конденсированной воды	11
3 Транспортировка	
3.1 Указания по технике безопасности	12
3.2 Грузовые проушины	12
3.3 Защитная блокировка для транспортировки	12
3.4 Ущерб, причинённый при транспортировке	13
4 Монтаж и ввод в эксплуатацию	
4.1 Указания по технике безопасности	14
4.2 Механическая часть	15
4.2.1 Передаточные элементы	15
4.2.2 Основание	17
4.2.2.1 Критерии оценки колебаний	17
4.2.3 Выверка	18
4.2.3.1 Аксиальное измерение	18
4.2.3.2 Радиальное измерение	18
4.2.3.3 Комбинированное аксиальное и радиальное измерение	18
4.2.4 Дополнительное оборудование	19
4.3 Электрическая часть	20
4.3.1 Сопротивление изоляции	20
4.3.2 Напряжение и схема	20
4.3.3 Подключение	21
4.3.4 Боковое положение клеммной коробки	23
4.3.5 Направление вращения	23
4.3.6 Запуск по схеме „ЗВЕЗДА“ / „ТРЕУГОЛЬНИК“	24
4.3.7 Защита мотора	24

Перечень содержания

Глава		Стр.
5	Техническое обслуживание	
5.1	Указания по технике безопасности	25
5.2	Очистка	26
5.3	Уход за подшипниками качения	26
5.3.1	Подшипники качения с постоянной смазкой	27
5.3.2	Повторная смазка	27
5.3.3	Смазочные средства	27
5.4	Уплотнители подшипников	28
5.5	Смена подшипников - высота оси (АН) 180 до 315	29
5.5.1	Демонтаж радиального шарикоподшипника, расположенного на стороне привода и на противоположной стороне	29
5.5.2	Монтаж радиального шарикоподшипника, расположенного на стороне привода и на противоположной стороне	31
5.5.3	Демонтаж роликоподшипника с цилиндрическим роликом, расположенного на стороне привода	33
5.5.4	Монтаж роликоподшипника с цилиндрическим роликом, расположенного на стороне привода	35
5.5.5	Демонтаж радиально-упорного подшипника, расположенного на противоположной от привода стороне (расположение O)	37
5.5.6	Монтаж радиально-упорного подшипника, расположенного на противоположной от привода стороне (расположение O)	39
5.6	План технического обслуживания	41
6	Неисправности и их устранение	
6.1	Указания по технике безопасности	42
6.2	Неисправности электрической части	43
6.3	Неисправности в механической части	44
7	Указания по ремонту	
7	Указания по ремонту	45
8	Предписания для использования во взрывоопасных областях	
8.1	Электродвигатели для применения приборов группы II для 2-ой категории (зона 1)	46
8.1.1	Монтаж	46
8.1.2	Установка	47
8.1.3	Подключение к сети	47
8.1.4	Меры защиты от недопустимого перегрева	48
8.1.5	Технический уход и ремонт	49
8.1.6	Запасные части	49

Перечень содержания

Глава		Стр.
8.2	Электродвигатели для применения приборов группы II для 3-ей категории (зона 2)	50
8.2.1	Монтаж	50
8.2.2	Установка	50
8.2.3	Подключение к сети	51
8.2.4	Меры защиты от недопустимого перегрева	51
8.2.5	Технический уход и ремонт	52
8.2.6	Запасные части	53
9	Запасные части	
9.1	Сведения, указываемые в заказе	54
9.2	Развёрнутое изображение, IP55, типоразмер 180M-315L	54
10	Указания по хранению электродвигателей	
10.1	Место хранения	56
10.2	Защита при транспортировке	56
10.3	Проверка перед вводом в эксплуатацию	57
10.3.1	Подшипник	57
10.3.2	Сопrotивление изоляции	57

Типоразмеры 180М-315L

Короткозамкнутый ротор,

Тип BC7, BD7, DA7, EA7, KA7, KB7, KC7, KE7, KH7

Пример, рисунок 1

Трёхфазный мотор с короткозамкнутым ротором Основное исполнение KA7

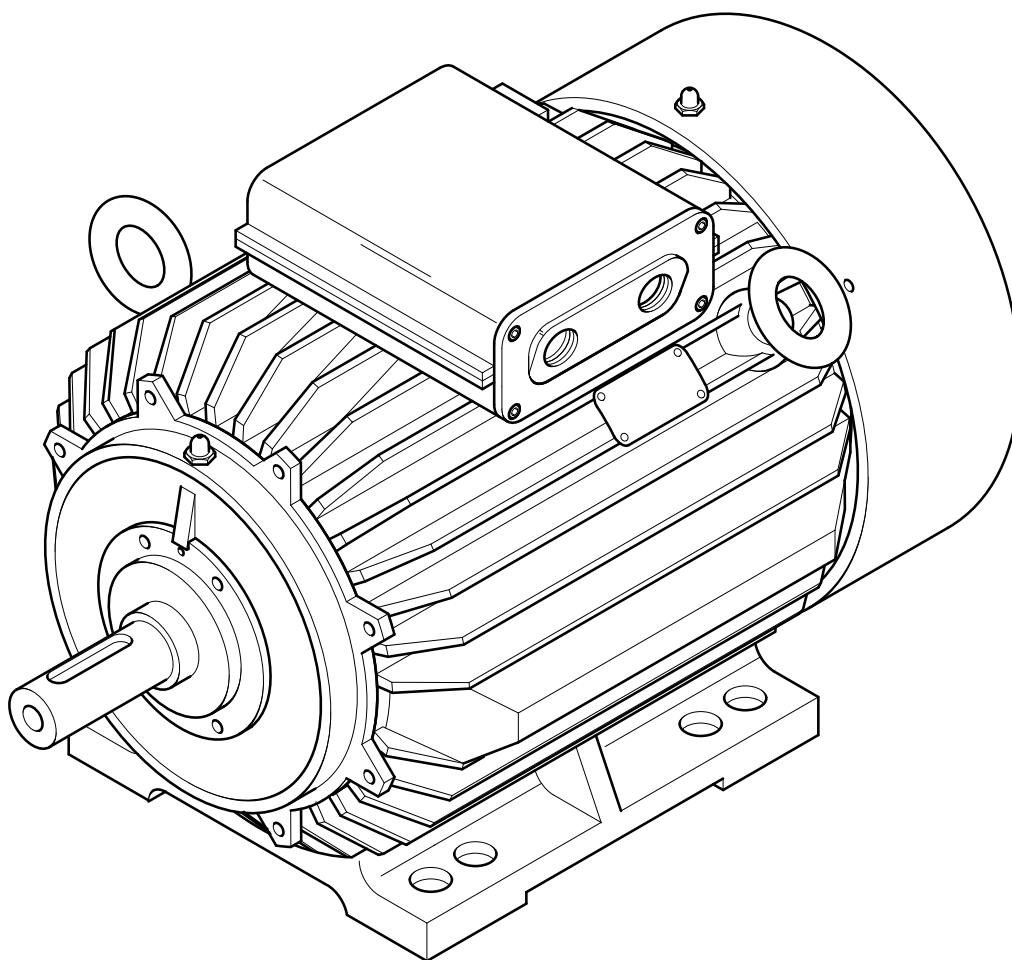


Рис.1 Типоразмеры 180М-315L - тип KA7

Указания по технике безопасности

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие указания

Прочеть и соблюдать инструкции по транспортировке, монтажу, вводу в эксплуатацию, профилактическому уходу и ремонту !

1.2 Символы

В данной инструкции по эксплуатации используются символы, которые должны учитываться особо:



Инструкции по технике безопасности и гарантии изготовителя: включая возможную опасность телесных повреждений.



Предупреждает об электрическом напряжении, опасно для жизни !



Указывает на то, что могут возникнуть повреждения в электродвигателе и/или вспомогательном оборудовании



Ссылается на полезные указания и пояснения

Ex Дополнительное указание для электродвигателей приборов группы II для 2-ой категории (зона 1) или приборов группы II для 3-ей категории (зона 2)

Указания по технике безопасности

1.3 Инструкции по технике безопасности

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten

- Инструкции по технике безопасности,
- Правила предупреждения несчастных случаев,
- Основные принципы и признанные критерии в обл
необходимо соблюдать !

Несоблюдение инструкций по технике безопасности создаёт угрозу опасности для людей и повреждения двигателей.

1.4 Инструкции, нормы

При работе с электродвигателями следует соблюдать действующие правила предупреждения несчастных случаев и повсеместно принятые критерии в области техники !

- Правила предупреждения несчастных случаев профессиональных корпораций
- Согласованные Европейские Нормы EN 60034
- Нормы VDE
 - DIN EN 50110 Регламентации для эксплуатации силовых электроустановок
 - DIN EN 60079 Установка электрических устройств во взрывоопасных областях
- Положение об электрооборудовании

Указания по технике безопасности

1.5 Условия подключения

При электрическом подсоединении электродвигателя следует соблюдать инструкции и условия подключения местных предприятий электроснабжения (EVU)!



Все работы по электрическому подсоединению электромоторов могут выполняться только специалистами-электриками!

При установке приводов с полупроводниковым преобразователем типа биполярного транзистора с изолированным затвором следует обратить внимание на тщательное заземление установки. Особенно следует позаботиться о том, чтобы не возникло разности потенциалов между приводным агрегатом, двигателем и полупроводниковым преобразователем, чего можно достичь только с помощью правильной прокладки кабеля и заземления с как можно более низкой индуктивностью.

1.6 Надписи, предупредительные таблички

Следует соблюдать и поддерживать в читаемом состоянии указания, нанесённые на электродвигателе, как например, стрелки направления вращения, таблички с указаниями, надписи или предупредительные таблички.

1.7 Работа с электродвигателем

Из соображений безопасности все работы на электродвигателях разрешается выполнять только специализированному персоналу.

- **Инструкции по технике безопасности,**
- **Правила предупреждения несчастных случаев,**
- **Основные принципы и признанные критерии в области техники (например, нормы VDE, нормы DIN)**

Специальный персонал должен

- **разбираться в порученной ему работе, уметь распознавать и избегать возможную опасность,**
- **быть уполномоченным со стороны ответственного за безопасность устройства для выполнения необходимых работ и действий.**

2 Важные указания

2.1 Использование согласно предписанию

Данное руководство по эксплуатации справедливо для поверхностно охлаждаемых электродвигателей низкого напряжения с классом защиты IP 55 согласно EN 60034 - часть 5.

Более высокие классы защиты указаны на фирменной табличке (например IP 68). Во взрывоопасных областях могут использоваться только электродвигатели с допустимым классом защиты зажигания Ex.

Ex К электродвигателям приборов группы II для 2-ой категории (зона 1) или группы II (зона 1) и приборов группы II для 3-ей категории (зона 2) или группы II (зона 2) также относятся указания глав 8.1 и 8.2.

Иное применение или применение, выходящее за указанные рамки, рассматривается как несоответствующее предписанию. Мы не берём на себя ответственность за повреждения и эксплуатационные нарушения, возникшие в результате дефектов монтажа, пренебрежения данным руководством или в результате выполнения ремонтных работ ненадлежащим образом.

2.2 Общие указания

Данная инструкция по эксплуатации облегчает пользователю надёжные и надлежащие транспортировку, монтаж, ввод в эксплуатацию, профилактический уход и ремонт электродвигателей.

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения в электродвигатели, описанные в данном руководстве по эксплуатации.

Рисунки и чертежи в данной инструкции по эксплуатации являются упрощёнными изображениями. Может оказаться, что вследствие проводимых усовершенствований и изменений рисунки не точно совпадут с используемыми вами электродвигателями. Технические характеристики и размеры не имеют обязательный характер. Из них не могут вытекать никакие требования.

Мы оставляем за собой авторское право на данную инструкцию по эксплуатации, а также прилагаемые чертежи и другие документы.

Важные указания

Изготовитель не несёт ответственности за повреждения,

- которые возникнут в гарантийный период в результате
 - недостаточного профилактического ухода,
 - неправильной эксплуатации,
 - ошибочной установки,
 - неправильного или неквалифицированного подключения электродвигателя.
- возникающие вследствие самовольных изменений и несоблюдения его рекомендаций, либо которые можно свести к ним.
- в случае применения запчастей/принадлежностей, не рекомендованных либо не поставленных изготовителем.

2.3 Установка

Эксплуатация электродвигателей осуществляется на высоте установки 1000 м над уровнем моря при температуре охладителя от -20 до +40°C. Исключения указаны на фирменной табличке.

2.4 Вентиляция

Расстояние между воздухозабором и рабочим двигателем, крышками и т.д. должно составлять, как минимум, 1/4 диаметра входного отверстия поступления воздуха. Направление воздушного потока - от противоположной стороны к стороне привода.



Не разрешается непосредственный забор выходящего отработанного воздуха. Воздуховсасывающие и выходные отверстия следует оберегать от загрязнений.

При иной установке чем в горизонтальном положении следует предотвращать попадание твёрдых предметов в кожух вентиляции. Установить подходящий кожух. Кожух не должен мешать охлаждению двигателя.

Электродвигатели с искусственным воздушным охлаждением можно эксплуатировать только при включённом искусственном воздушном охлаждении. (Данные для присоединения – заводская табличка с указанием номинальных данных)

2.5 Электромагнитная совместимость

Электродвигатели соответствуют EN 50081, часть 2 (электромагнитная совместимость, комитет по стандартам, часть 2: промышленная среда) согласно VDE 0839, часть 81-2. Это достаточно для эксплуатации электродвигателей в промышленных областях.

2.6 Отверстия для опорного крепления (рис. 2)

Электродвигатели с высотой оси 180, 225 и 315 имеют соответственно одну длину корпуса.

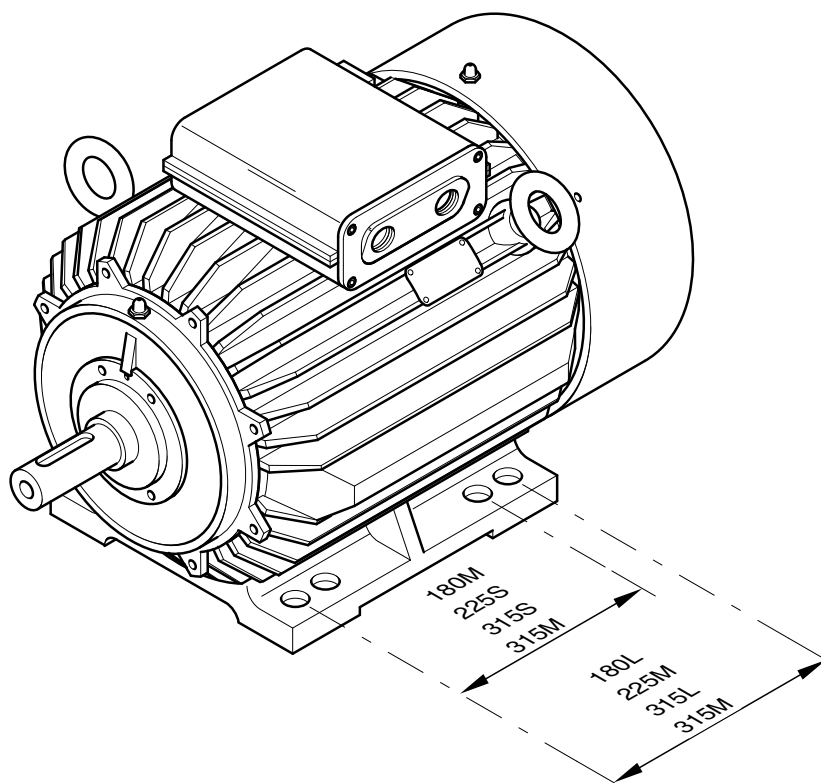


Рис. 2: Отверстия для опорного крепления

2.7 Отверстия для отвода конденсированной воды

Следует предохранять от загрязнения имеющиеся отверстия для стока конденсационной воды.

Ex Отверстия для конденсированной воды открывать только для её отвода, затем опять закрыть их.

Транспортировка

3 Транспортировка

3.1 Указания по технике безопасности



При поднятии и транспортировке двигателя соблюдать действующие правила предупреждения несчастных случаев и общепризнанные критерии в области техники !

3.2 Грузовые проушины

Производить строповку электродвигателей только за предусмотренные грузовые проушины.



Проверить, крепко ли затянуты привинченные грузовые проушины.

Не пристраивать дополнительных грузов. Грузовые проушины рассчитаны только на вес электродвигателя.

Возможно имеющиеся вспомогательные подъёмные проушины, например, на крышках вентиляторов, охлаждающих надстройках и т.д. пригодны лишь для подъёма соответствующих деталей.

3.3 Защитная блокировка для транспортировки

Перед отсылкой предохранить электродвигатели с цилиндрическими роликподшипниками от повреждений подшипников с помощью транспортировочной блокировки.



Удалить защитную блокировку перед вводом в эксплуатацию и крепёжное отверстие закрыть поставляемой затычкой. Защитную транспортную блокировку следует вновь применять при последующих транспортировках.

Примеры защитной транспортной блокировки

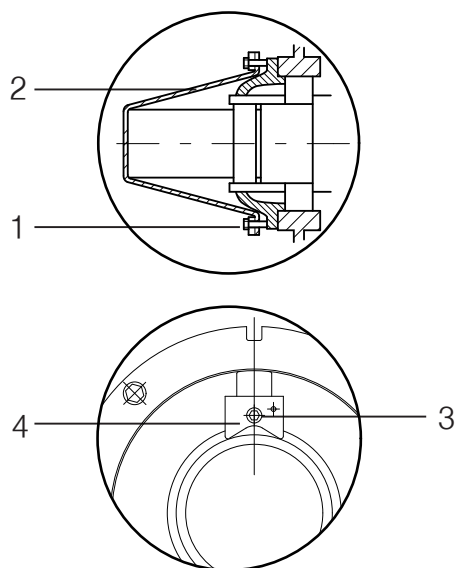



Рис. 3 Пример защитной транспортной блокировки

- Защитная натяжная пружина:
 - Отвинтить винт (1) и удалить защитную натяжную пружину (2).
 - Ввинтить и закрепить прилагаемые более короткие винты.
- Защитный зажим:
 - Отвинтить винт (3) и удалить транспортную защитную планку(4).
 - Закрыть резьбовое отверстие затычкой.

 Двигатель снабжён защитной натяжной пружинной или защитным зажимом.

Затычка прикреплена к табличке указаний (приводной вал).

3.4 Ущерб, причинённый при транспортировке

Отразить в документах ущерб, причинённый при транспортировке и сразу сообщить экспедитору, страховой компании и изготовителю!

Монтаж и ввод в эксплуатацию

4 Монтаж и ввод в эксплуатацию

4.1 Указания по технике безопасности



При монтаже и вводе в эксплуатацию соблюдать

- Указания по технике безопасности на стр. 6 до стр. 8
- Важные указания на стр. 9 до стр. 11

Монтажные работы могут выполняться только специализированным персоналом, который на основе специального обучения, опыта и полученных инструкций достаточно знает

- Инструкции по технике безопасности,
- Правила предупреждения несчастных случаев,
- Основные принципы и общепринятые критерии в области техники (например, постановления VDE, нормы DIN).

Специализированный персонал должен

- разбираться в порученной им работе, уметь распознавать и избегать возможную опасность,
- быть уполномоченными со стороны ответственного за безопасность устройства для выполнения необходимых работ и действий.



Рекомендуется использовать для монтажа специалистов изготовителя.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

4.2 Механическая часть

4.2.1 Передаточные элементы



Следует использовать только эластичные сцепления ;
Жёсткие сцепления использовать только после переговоров с заводом-изготовителем.

Если у электродвигателя с двумя концами вала на одном конце вала нет рабочего элемента, предохраните неиспользуемую призматическую шпонку от выбрасывания. Кроме того, у ротора с типом балансировки «Н» (заводская табличка с указанием номинальных данных) следует укоротить эту призматическую шпонку наполовину!

При использовании передаточных элементов, которые во время работы вызывают радиальные или аксиальные нагрузки на вал (например, ремённые шкивы, зубчатые колёса и т.д.) надо следить за тем, чтобы допустимые нагрузки не превышались. Такие сведения необходимо брать из наших технических листов, действительных в данный момент.

Ex Разрешается использовать только приводные ремни, не поддающиеся статической электризации.

В зависимости от вида балансирования роторы динамически сбалансированы с полной или половинчатой призматической шпонкой, либо вообще без неё и обозначены согласно ISO 8821:

F = целая призматическая шпонка,
H = половинчатая призматическая шпонка,
N = без призматической шпонки.



Ротор отбалансирован с полной призматической шпонкой → следует балансировать ведомый элемент с пустой канавкой призматической шпонки.



Ротор отбалансирован с половинчатой призматической шпонкой → следует балансировать ведомый элемент без призматической шпонки.

- Сбалансировать рабочий элемент в соответствии с типом балансировки ротора. При наличии более короткого рабочего элемента удалить часть призматической шпонки, выступающую из рабочего элемента над контуром вала, или, например, покрыть её подходящим кольцом соответствующей длины.
- Перед насадкой ведомого элемента необходимо при помощи соответствующего очистителя (например, промывного бензина) удалить с конца вала коррозионную защиту.



Коррозионную защиту ни в коем случае не счищать наждаком и не соскабливать!

Монтаж и ввод в эксплуатацию

- Все поверхности прилегания надо смазать густой или жидкой смазкой и произвести насадку ведомого элемента.

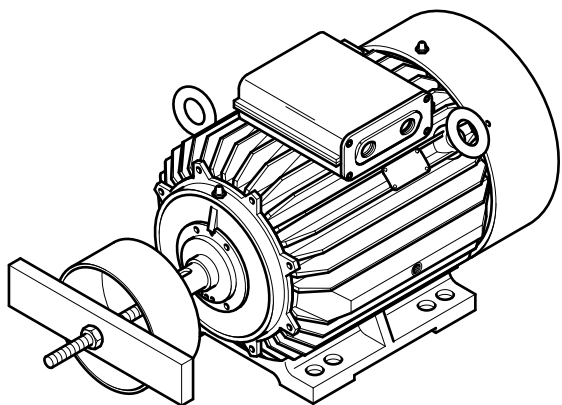


Рис. 4: Насадка с центровым отверстием



Для предохранения подшипников качения, следует производить насадку (→ рисунок 4) или снятие (→ рисунок 5) рабочего элемента только с помощью подходящего устройства.

При необходимости следует предварительно нагреть рабочий элемент в соответствии размером усадки согласно указанию завода-изготовителя. -

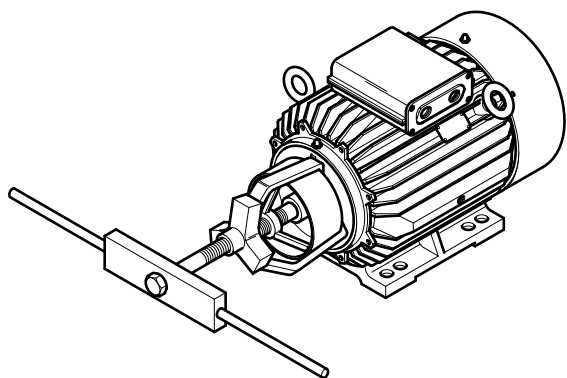


Рис. 5: Снятие



Избегать ударов и резких толчков при насадке ведомого элемента. Вы повредите подшипник и/или вал и исключите гарантии изготовителя.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

4.2.2 Основание

В качестве фундамента электродвигателя подходят опорные поверхности, обеспечивающие работу электродвигателя без сотрясений, с минимальными колебаниями и сопротивлением к скручиванию и устойчивые к повышенной энергии при коротком замыкании.

- Закреплять электродвигатели следует на ровных, не подверженных сотрясениям опорных поверхностях.



Все крепёжные основания должны равномерно прилегать всей плоскостью, чтобы избежать перекоса корпуса двигателя.

Крепёжные элементы электродвигателей должны быть туго затянуты и предохранены от саморазвинчивания во избежание расшатывания во время работы.

Для получения опорной поверхности достаточной величины следует использовать шайбы с большой поверхностью.

При монтаже необходимо избегать частоты, лежащие в области частоты трехфазного тока и двойной частоты сети.

Во избежание повреждений в двигателях, находящихся в состоянии покоя (режим готовности) не должны превышать следующие максимальные скорости колебаний:

Время покоя	Скорость колебаний
до 500 часов	0,4 мм/сек
более 500 часов	0,2 мм/сек

4.2.2.1 Критерии оценки колебаний

Критерием оценки колебаний в месте установки служит DIN ISO 3945.

Внимание:

В качестве граничных значений, характеризующих неподвижность основания, принято значение, измеренное на корпусе подшипника :

- 5,5 мм/сек для предупреждения,
- 11 мм/сек для отключения.



Если значения колебаний лежат между предупреждением и выключением, следует эксплуатировать электродвигатель далее только под наблюдением, при необходимости поставить в известность изготовителя.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

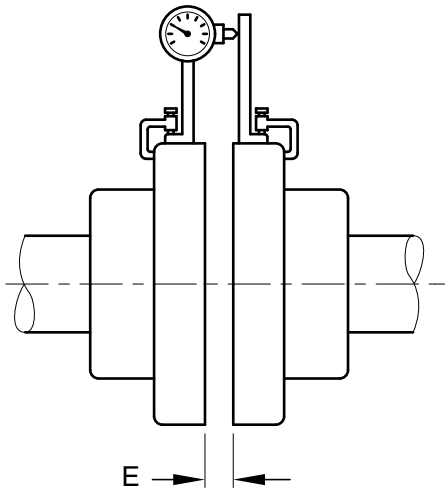


Рис. 7 Аксиальное измерение (угловое смещение)

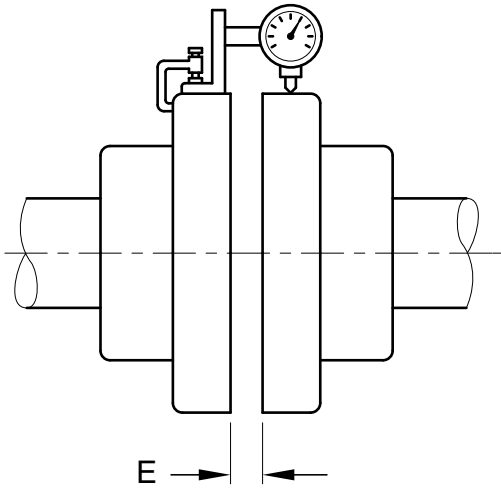


Рис. 8 Радиальное измерение (смещение ентр)в)

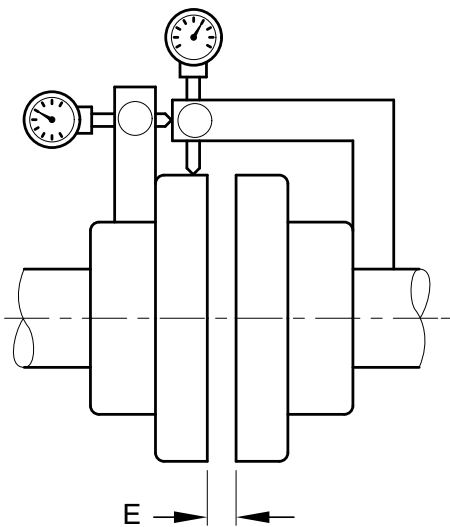


Рис. 9 Комбинированное аксиальное/радиальное измерение

4.2.3 Выверка

- Выверить электродвигатель аксиально и радиально в соответствии с уже отрегулированным рабочим двигателем.
- Прикрепить индикаторы. Произвести измерения в четырёх точках, сдвинутых соответственно на 90° относительно друг друга при одновременном вращении обеих половин сцепляющей муфты.

4.2.3.1 Аксиальное измерение (рис.7)

Различия следует устранить путём подкладки металлических пластин. Остающиеся расхождения не должны превышать $0,03$ мм по отношению к диаметру измеренного круга, равному 200 мм.

4.2.3.2 Радиальное измерение (рис. 8)

Отклонения выравнять путём сдвигов либо подкладки металлических пластин таким образом, чтобы остающиеся различия не превышали $0,03$ мм. Регулировку аксиального зазора между половинками сцепляющей муфты (размер "E") провести в соответствии со значениями изготовителя муфт.



Контроль регулировки следует проводить в тёплом состоянии двигателя, когда он ещё не остыл после работы.

4.2.3.3 Комбинированное аксиальное и радиальное измерение (рис. 8)

На рисунке 9 показан один относительно простой по построению способ комбинации обеих измерений. В соответствующие отверстия привинченных либо прижатых плоских металлических элементов вставляются индикаторы и фиксируются, например, винтами с потайными головками.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

4.2.4 Дополнительные устройства

Для защиты электродвигателей в зависимости от заказа могут встраиваться или монтироваться различные дополнительные приспособления, например, :

- Датчик температуры для контроля обмотки и подшипников,
- Подогреватель двигателя при простое,
- Измерительный ниппель для контроля подшипника.
- Контроль частоты вращения

Монтаж и ввод в эксплуатацию

4.3 Электрическая часть



Все работы по электрическому подключению электромотора могут выполнять только специалисты-электрики!

4.3.1 Сопротивление изоляции



Во время и после измерения нельзя касаться соединительных зажимов.

Соединительные зажимы могут находиться под высоким напряжением ! После проверки соединительные зажимы кратковременно (5секунд) заземлить .

- Измерять сопротивление изоляции каждой отдельной фазы относительно корпуса посредством генератора с ручным приводом (максимальное постоянное напряжение=630в) до тех пор, пока измеряемое значение не будет постоянным.



Сопротивление изоляции новых обмоток > 100 МΩ.

Сопротивление загрязнённых и влажных обмоток значительно ниже.

Обмотка считается достаточно сухой и чистой, если сопротивление изоляции, относящееся к 75°C, составляет минимально **1MΩ** на **1kV** → таблица.

Если фактические значения ниже значений в таблице, обмотку следует просушить или почистить. При этом температура обмотки не должна превышать 75°C.

Номинальное напряжение	Температура обмотки холодной машины			Рабочая температура
	15°C	25°C	35°C	
U_N	15°C	25°C	35°C	75°C
0,5 kV	30 М Ω	15 М Ω	8 М Ω	0,5 М Ω
1,0 kV	60 М Ω	30 М Ω	15 М Ω	1,0 М Ω



Сушить с помощью подогрева зоны размещения электрооборудования для исключения выпадания росы на его частях или нагревательного прибора или путём установки переменного напряжения, уровень которого составляет 5-6 % от расчётного напряжения (Δ - построить схему треугольника) на контактных зажимах статора U1 и V1.

Монтаж и ввод в эксплуатацию



Значения сопротивления изоляции зависят от температуры.

Контрольные значения: Повышение или снижение температуры обмотки на 10 К вдвое снижает или увеличивает значение сопротивляемости изоляции.

Удалить перед сушкой обмотки возможно имеющиеся капли конденсационной воды. По окончании процесса сушки снова прочно закрыть отверстия для конденсационной воды.

4.3.2 Напряжение и схема

Следует следить за указанием типа схемы на фирменной табличке, а также сравнивать указанное рабочее напряжение с напряжением сети.

Допустимое отклонение напряжения сетимоментов за составляет 5% .
Исключения указаны на фирменной табличке.

4.3.3 Подключение



Подключить силовой кабель согласно действующим нормам местных предприятий электроснабжения (EVU) с соблюдением

- норм DIN VDE ,
- инструкций по технике безопасности
- правил предупреждения несчастных случаев.

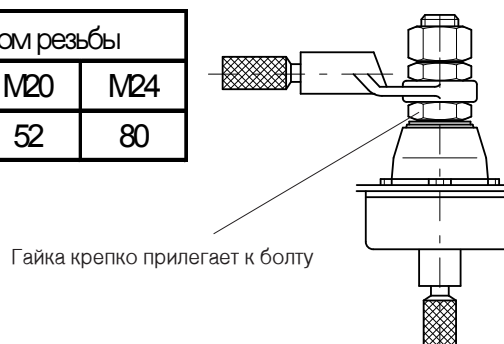
- Тщательно подсоединить сетевые провода, чтобы обеспечить длительное сохранение контактного нажима, необходимого для хорошего электрического соединения (→ таблица моментов затяжки; на рисунке показана конструкция клеммы с расположением гаек).

Необходимо проверить электрические присоединения, в зависимости от производственных условий, на прочность посадки.


Монтаж и ввод в эксплуатацию

Если не приводятся никакие специфические сведения, то для обычных соединений крепёжных болтов и гаек в электрических подключениях справедливы следующие моменты затяжки:

Моменты затяжки (Нм с допуском 10%)@ с размером резьбы							
M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
2	3	6	10	15,5	30	52	80



В электрических подключениях допустимый вращающий момент обычно ограничен материалами болтов и/или нагрузочной способностью изоляторов.

 В каждом электродвигателе на внутренней стороне крышки клеммной коробки нанесена таблица подключения.



Необходимо согласовать поперечное сечение силового кабеля с расчётной силой тока.

Чтобы не подвергать соединительные клеммы нагрузке натяжением подвести силовой кабель без натяжения.

Следить за тем, чтобы в клеммной коробке не было посторонних предметов, а также грязи и влаги.

Для обеспечения требуемого класса точности при закрытии клеммной коробки следует использовать оригинальные уплотнители.

Неиспользуемые отверстия для подвода кабеля плотно закрыть, предохраняя от пыли и влаги. Поставленные также крышки-колпачки служат только как защита при транспортировке и не создают надёжной герметизации.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

4.3.4 Боковое положение клеммной коробки

У двигателей вплоть до типоразмера 315М - со стандартной мощностью - при боковом положении клеммной коробки позднее может быть произведена замена с ПРАВОГО положения на ЛЕВОЕ положение или наоборот .



В гарантийный период для этого изменения требуется предварительное согласие изготовителя. Вопрос об изменении положения клеммной коробки следует выяснить с изготовителем.

4.3.5 Направление вращения

Обычно электродвигатели могут работать, вращаясь в двух направлениях. Исключения указываются на фирменных табличках при помощи соответствующей стрелки направления вращения. Для каждого направления вращения используется соответствующее подключение статора:

Подключение L1, L2, L3	Направление вращения, если смотреть со стороны ривода
U1 - V1 - W1	направо
W1 - V1 - U1	налево

У электродвигателей с двумя валовыми концами указание направления вращения относится к А стороннему концу вала.

- Проверить направление вращения , для чего электрически подключённый согласно предписаниям двигатель в несцеплённом состоянии коротко включить и выключить переключателем „Вкл./Выкл.“.

Перед проверкой направления вращения или пробной эксплуатацией – без рабочего элемента – предохранить призматическую(-ие) шпонку(-и)!

Перемена направления вращения (реверсирование):	
Схема включения и тип обмотки	Действие
Прямое включение и двигатели с переключаемыми полюсами и разделёнными обмотками	На клеммной балке двигателя поменять местами два сетевых провода
Соединение звездой/треугольником и двигатели с переключаемыми полюсами и обмоткой Даландера	На подводе питания к контактору поменять местами два сетевых провода



При проверке направления вращения в аварийной зоне электродвигателя/производственного механизма может находиться только контролёр. Включить электродвигатель и проверить направление вращения.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

4.3.6 Запуск по схеме „ЗВЕЗДА“ / „ТРЕУГОЛЬНИК“

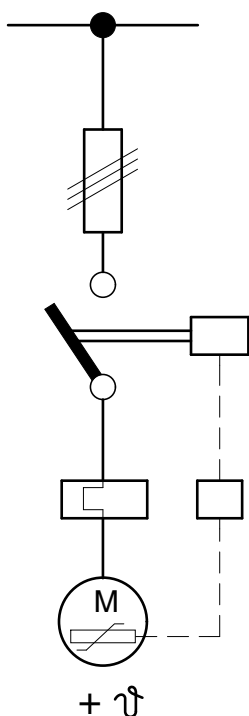


Во избежание недопустимых толчков тока при переключениях и моментных толчков следует производить переключение со „ЗВЕЗДЫ“ на „ТРЕУГОЛЬНИК“ только тогда, когда пусковой ток схемы „ЗВЕЗДА“ спадёт, либо когда пуск закончится.

Для защиты коммутационных аппаратов и электродвигателей на фазе пуска электродвигатели разрешается выключать только в крайнем случае .

4.3.7 Защита мотора

- Соединить встроенный полупроводниковый датчик температуры согласно электрической схеме с устройством отключения.
- При необходимости проконтролировать проходимость тока через температурный датчик посредством только измерительного моста (макс. 5В).



С целью обеспечения тепловой защиты электромотора следует дополнительно предусмотреть защиту от тепловой перегрузки с тепловым запаздыванием (→ рис. 10). Одни плавкие предохранители обычно защищают только сеть, а не электродвигатель.

Ex К электродвигателям приборов группы II для 2-ой категории (зона 1) или группы II (зона 1) и для 3-ей категории (зона 2) или группы II (зона 2) также относятся указания глав 8.1 или 8.2.

Рис. 10: Контактор с реле максимального тока, термисторной защитой и предохранителем

Техническое обслуживание

5 Техническое обслуживание

5.1 Указания по технике безопасности



Работы по техническому уходу (кроме работ по повторной смазке) следует проводить только в состоянии покоя электродвигателя.

Убедиться, что электромотор защищён от включения и снабжён соответствующей табличкой.

При применении смазочного масла и густых смазочных веществ, очистительных средств и запчастей следует обязательно учитывать указания по технике безопасности и правила предупреждения несчастных случаев соответствующих их изготовителей !

Технический уход за подключением электродвигателя к сети, а также за вспомогательными / управляющими соединениями могут осуществлять только специалисты электрики.



Убедиться, что электродвигатель отключен и свободен от электрического напряжения.

Предохранить от повторного включения и обозначить это на указательной табличке (на выключателе)!

Убедиться, что двигатель свободен от напряжения!

Выполнить заземление и замыкание накоротко!

Закрывать или отгородить соседние детали, находящиеся под напряжением!



Убедиться, что вспомогательные электрические цепи, например, подогреватель двигателя при простое и т.д. отключены и свободны от напряжения.

Техническое обслуживание

5.2 Очистка



Не брызгать на электродвигатель водой и другими жидкостями.

- Один раз в год проверить загрязнённость канала подвода охлаждающего воздуха.
- При сильном наслоении грязи разобрать электромотор и удалить отложения подходящими очистительными средствами (например, горячим паром).
- В заключение просушить обмотку и измерить сопротивление изоляции.



Здесь следует учитывать сказанное в пункте 4.3.1. о сопротивлении изоляции.

5.3 Уход за подшипниками качения

- Следить за температурой подшипника во время эксплуатации.
- Контролировать подшипники на шум во время их хода.
- Смазывать подшипники качения,
- Заменять подшипники.



- Если во время эксплуатации наблюдаются повышенные температуры подшипников либо шумы их хода, следует сразу отключить электродвигатель, чтобы избежать последующих повреждений. Поставить в известность отдел обслуживания изготовителя.
- Снять подшипник и проверить его на повреждения (→ глава 5.5)
- Если в подшипнике будут обнаружены потемневшие, матово либо полированно выгладевшие места ходовых поверхностей, следует вставить новый подшипник.



Надёжность функционирования электродвигателя зависит от соблюдения сроков повторной смазки.

Выбрать сорт смазки в соответствии с заводской табличкой с указанием номинальных данных или таблички с указаниями по смазке.

В типовом конструкторском исполнении электродвигатели имеют устройство для пополнения смазки с регулятором расхода смазки.

Первичная смазка подшипника выполняется на нашем заводе. Срок повторной смазки и её количество указаны на фирменной табличке.

В своём основном исполнении двигатели снабжены плоским смазывающим ниппелем M10x1 согласно DIN 3404.

5.3.1 Подшипники качения с постоянной смазкой

В нормальных условиях эксплуатации двухполярные двигатели не требуют технического ухода примерно 10 000 рабочих часов, а двигатели с большим числом полюсов - примерно 20 000, при этом максимальная продолжительность работы без техухода 3-4 года.

По прошествии этого срока следует промыть подшипник качения и крышку подшипника подходящим очистительным средством. При необходимости подшипник следует заменить. Полости между катящимися телами и ходовой поверхностью, а также смазочной камерой заполнить наполовину смазкой. Нанести тонким слоем смазку на проходы вала в крышке или на щите подшипника.

Закрытые подшипники с долговечной смазкой (подшипники 2RS и 2Z) не могут промываться и повторно смазываться. По этой причине такие подшипники обновить. Новые подшипники заказывать через изготовителя.

Для демонтажа подшипников следует использовать отжимные винты либо подходящие приспособления.

5.3.2 Повторная смазка

Если сливные отверстия для удаления смазки закрыты пробками (IP54 на стороне вала), перед запуском машины в эксплуатацию пробки необходимо снять. Закрывать отверстия консистентной смазкой. Если сливные отверстия для удаления смазки отсутствуют (IP55), через 3-4 года необходимо демонтировать крышки подшипников и удалить старую смазку экологически чистым путем.



Повторную смазку производить только при работающем электродвигателе: Следить за вращающимися деталями!



Учитывать сведения о сорте смазки на фирменной табличке или на этикетке смазки.

- Почистить смазывающий ниппель и выдавить при помощи шприца необходимое количество густой смазки нужного типа (шприц с густой смазкой взвесить до и после этого).

5.3.3 Смазочные средства

Выбрать сорт смазки в соответствии с заводской табличкой с указанием номинальных данных или таблички с указаниями по смазке.

Повторная смазка в двигателях основного исполнения может выполняться без чистки подшипников с применением специальных омыленных литиумом смазок для подшипников качения - K3k согласно DIN 51825, таких как SKF LGMТ3, Shell Alvania G3, Esso-Beacon 3 и т.д.



При переходе на новый сорт смазки с иным мыльным основанием, чем обозначенное на заводской табличке с указанием номинальных данных, тщательно очистить подшипниковые опоры. Проследить, чтобы используемые виды смазки для подшипников качения отвечали нижеупомянутым требованиям:

- Точка каплепадения около 190°C
- Зольность 4%
- Влажность 0,3%



Замена сорта смазки на смазку с другой мыльной основой требует согласования с изготовителем электродвигателя (указать фирменную табличку либо этикетку смазки).

Техническое обслуживание

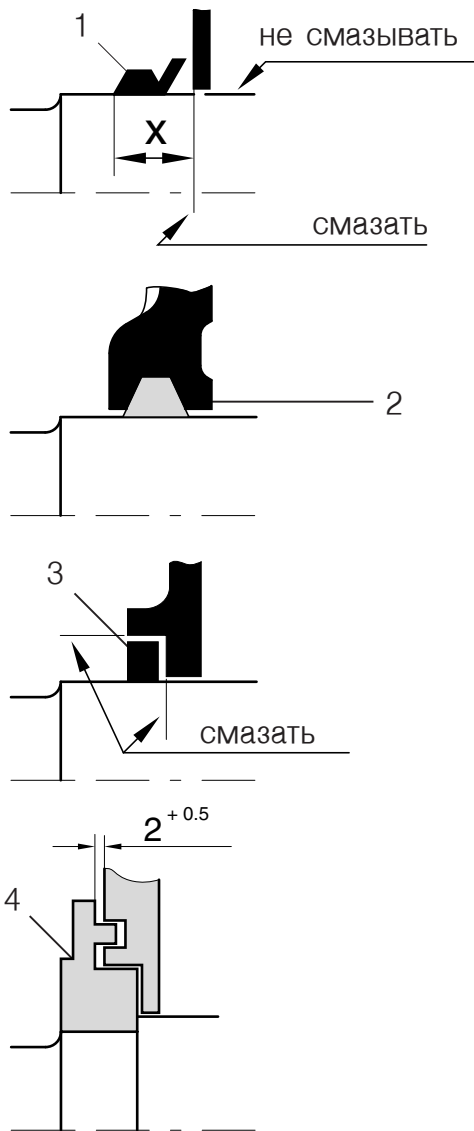


Рис.11: 1 V-образное кольцо
2 фетровое кольцо
3 неопреповое уплотняющее кольцо
4 лабиринтное уплотняющее кольцо

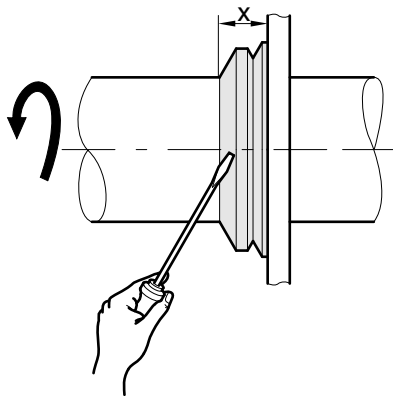


Рис. 12: V-образное кольцо

5.4 Уплотнители подшипников (рис. 11)

- Перед вложением фетровых колец (2) в крышку подшипника пропитать их нагретым до 80° С высоковязким маслом. Вал должен легко скользить в фетровом кольце и хорошо охватываться им по диаметру.
- Слегка смазать упорные поверхности
- При помощи отвёртки при одновременном вращении вала надеть уплотняющие кольца(3) и V-образные кольца (1) (→рис.12).



Располагать V-образные кольца на плоской уплотняемой поверхности следует с обязательным соблюдением монтажного размера „X“

Несоблюдение этого вызывает горячий ход, приводит к разрушению V-образного кольца или к плохому уплотнению

V-образное кольцо	монтажный размер „X“(мм)
V-25 до V-38	9,0 -0,3
V-40 до V-65	11,0 -0,3
V-70 до V-100	13,5 -0,5
V-110 до V-150	15,5 -0,5

- Нагреть лабиринтные кольца (4) перед монтажом приблизительно до 60 - 80°С и придвинуть их к крышке подшипника – обеспечить оставшийся осевой зазор ($2^{+0.5}$ мм).

Техническое обслуживание

5.5 Смена подшипников - высота оси (АН) 180 до 315



Смена подшипников в гарантийный период требует предварительного согласия изготовителя электродвигателей.

5.5.1 Демонтаж радиального шарикоподшипника, расположенного на стороне привода и на противоположной стороне (→ рис. 13) (В случае роликоподшипника с цилиндрическим роликом, расположенного на стороне привода, см. главу 5.5.3)

1. Отвинтить смазочный ниппель (20.1), ослабить винты (20.2), снять крышку вентилятора (20).
2. Ослабить и удалить стопорное кольцо (19). Удалить вентилятор (18) при помощи снимателя (металлический вентилятор при этом следует подогреть).
3. Ослабить винты (2.1), (2.2), (16.1) и (16.2). Снять щиты подшипника (2) и (16) вместе с уплотнителем подшипника (1) и (17) (не опрокидывать, не наклонять).
Снять уравнительную шайбу (3) - имеется только у электродвигателей с высотой оси ≥ 225 .
4. Ослабить и снять зажимную скобу (4) и (15) - имеется только у электродвигателей с высотой оси ≥ 250 . Снять шайбы защиты от центробежных сил (5) и (14).
(Шайбы защиты от центробежных сил для электродвигателей с высотой оси 180 до 225 имеют в своей ступице отверстия для их снятия).
5. Ослабить и снять стопорное кольцо (13).
6. При помощи снимателя вынуть радиальные шарикоподшипники (6) и (12), слегка подогреть внутреннее кольцо.
Снять пружины сжатия (9) - имеются только у электродвигателей с высотой оси ≥ 250 .
7. Снять внутреннюю крышку подшипника (8) и (10) с прилегающим уплотнителем подшипника (7) и (11).
8. Ротор остаётся лежать в корпусе статора

Техническое обслуживание

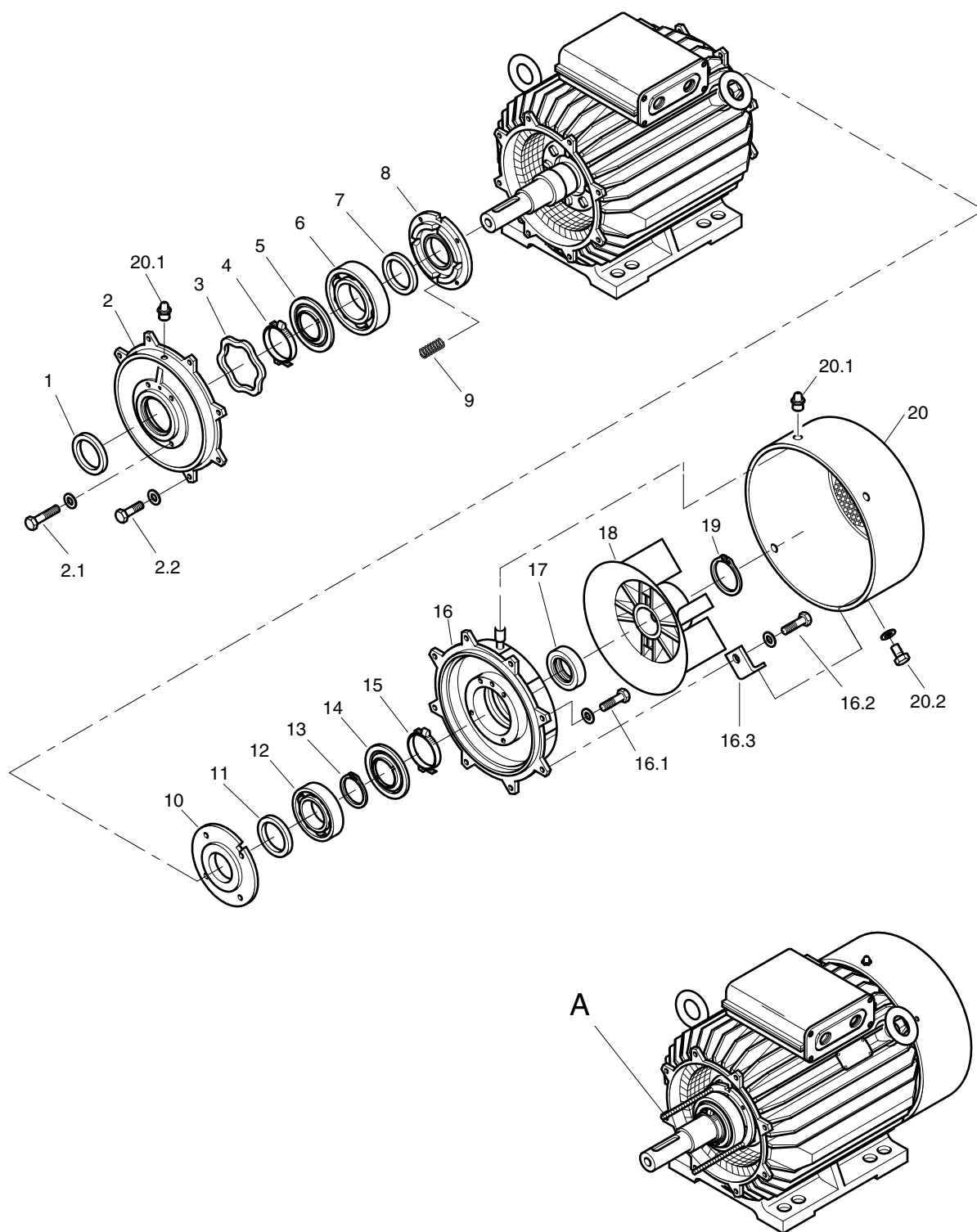


Рис. 13: Замена подшипников с высотой оси 180 до 315

Техническое обслуживание

5.5.2 Монтаж радиального шарикоподшипника, расположенного на стороне привода и на противоположной стороне (→ рис. 13) (В случае роликоподшипника с цилиндрическим роликом, расположенного на стороне привода, см. главу 5.5.4)



Все крепёжные винты использовать с зажимными шайбами (DIN 6796).

1. Очистить места насадки подшипников на валу, проверить их на повреждения и после охлаждения вала измерить его микрометрическим винтом.
2. Удалить отработанную смазочную мазь с внутренней стороны крышек подшипников (8) и (10), промыть крышки подходящим очистительным средством и просушить их. Наполнить свежей смазкой подшипниковые крышки (8) и (10) (учитывать сорт смазки) и надвинуть прилагаемое уплотнение подшипника (7) и (11) на вал. Находящиеся в отверстиях подшипниковых крышек (8) нажимные пружины (9) наполнить такой же смазкой.
3. Погрузить новые подшипники в масляный бак и подогреть их до 80° - 90°С (или подогреть индуктивным способом с последующим размагничиванием)



Для точного соблюдения предусмотренной монтажной позиции подогретые подшипники (6) и (12) надвинуть на место их посадки на вал и примерно на протяжении 10 сек надавить на буртик вала.

После охлаждения наполнить полость подшипников новой смазкой (учитывать сорт смазки).

4. Надеть и закрепить стопорное кольцо (13). Надвинуть шайбы защиты от центробежных сил (от разноса). Насадить и прочно привинтить имеющиеся зажимные скобы (4) и (15).
5. Удалить отработанную смазочную мазь на щите подшипника (2) и (16), промыть надлежащим очистительным средством и просушить. Вложить имеющуюся уравнительную шайбу (3) в ступицу щита подшипника (2).
6. Для облегчения монтажа сначала ввинтить палец с резьбой (А) - длиной примерно 100мм - в резьбовое отверстие внутренней крышки подшипника (8) и (10). Надеть щиты подшипника (2) и (16), крепко завинтить винты (2.2) и (16.2 вместе с крепёжным углом 16.3). Крепко завинтить винты (2.1) и (16.1) (при этом резьбовой палец (А) удалить).
7. Вмонтировать уплотнители подшипника (1) и (17) согласно пункту 5.4.
8. При помощи устройства насаживания надеть пластмассовый вентилятор (18) (металлический вентилятор следует сначала подогреть и затем насаживать). Надеть и закрепить стопорное кольцо (19). Надеть крышку вентилятора (20) и закрепить её винтами (20.2). Привинтить ниппель смазки (20.1)

Техническое обслуживание

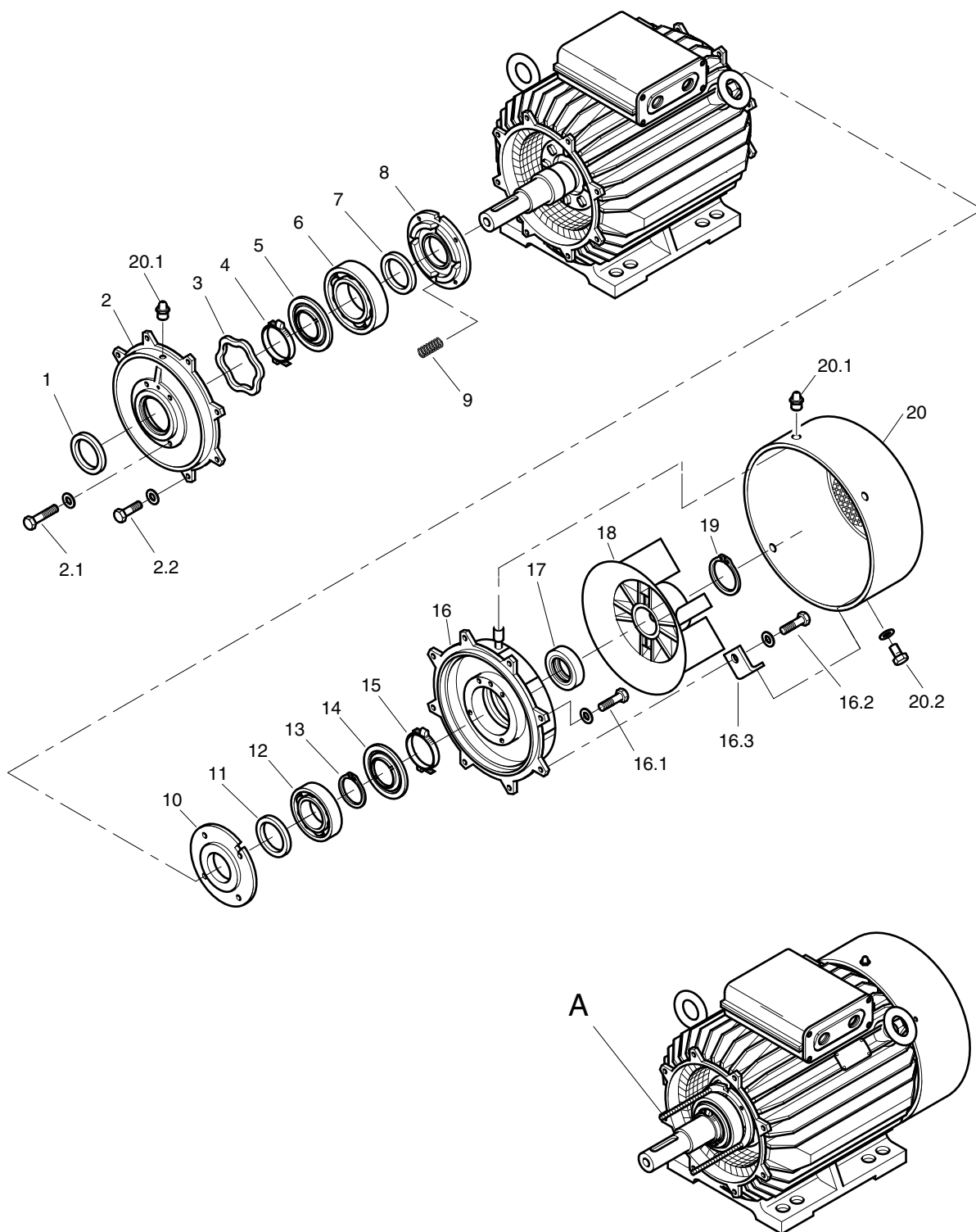


Рис. 13: Замена подшипников с высотой оси 180 до 315

Техническое обслуживание

5.5.3 Демонтаж роликоподшипника с цилиндрическим роликом, расположенного на стороне привода (→ рис. 14) (В случае радиального шарикоподшипника, расположенного на противоположной от привода стороне, см. главу 5.5.1)

1. Ослабить винты (2.1.1) и снять крышку подшипника (2.1) вместе с уплотнением подшипника (1.1).
2. Ослабить и снять зажимную скобу (4.1) - имеется только у электромоторов с высотой оси ≥ 250 . Снять шайбу защиты от центробежного разноса (5.1) (у электродвигателей с высотой оси 180 до 225 шайбы защиты от центробежного разноса имеют на своей ступице отверстия для их снятия).
3. Отвернуть винты (3.1.1) и снять щит подшипника (3.1). Выдавить наружное кольцо (6.1) из ступицы щита подшипника.
4. Быстро нагреть посредством сварочного пламени внутреннее кольцо подшипника (6.2) и выдавить его, например, при помощи отвёртки.
5. Снять крышку подшипника (8.1) вместе с прилегающим уплотнением подшипника (7.1).

Техническое обслуживание

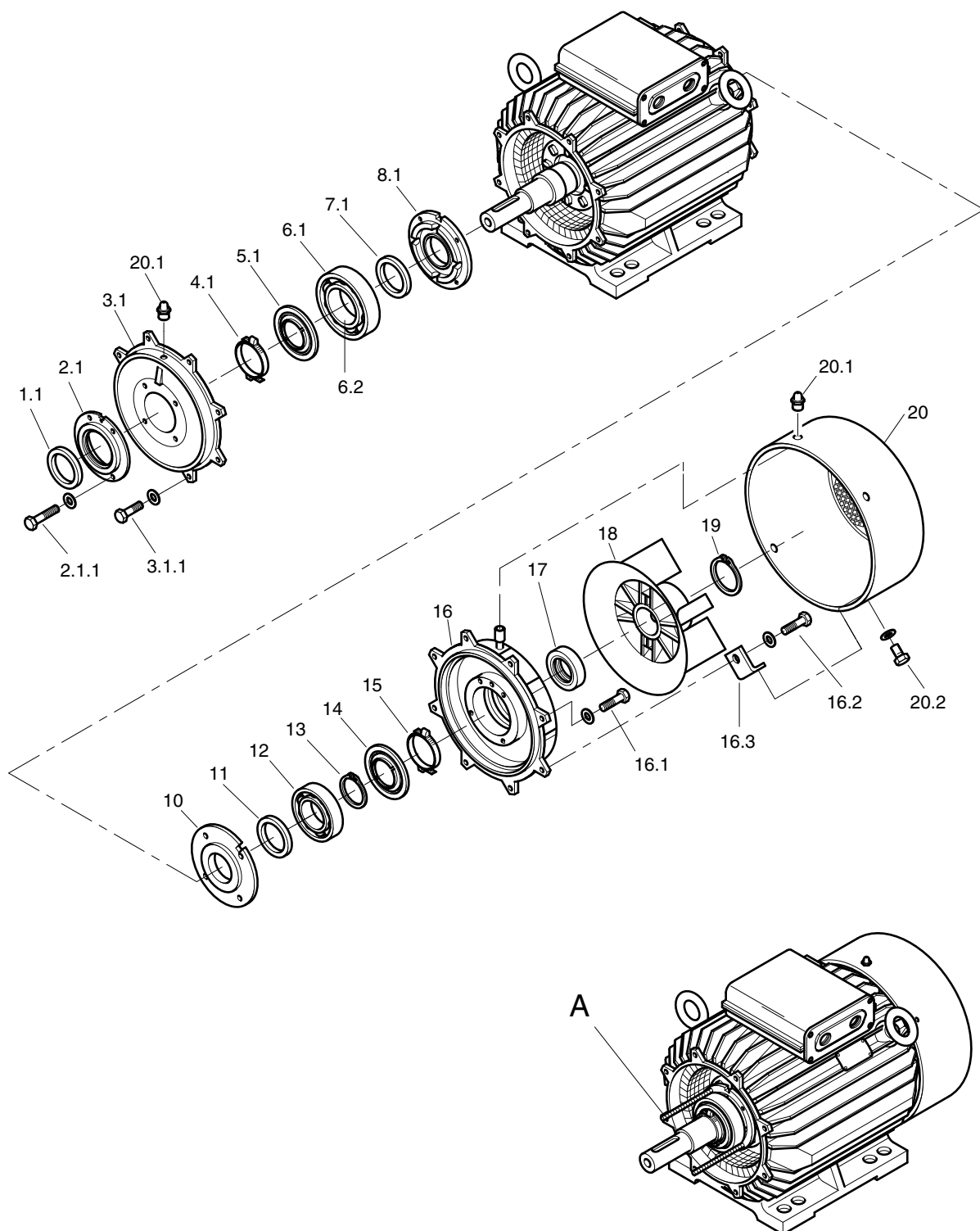


Рис. 14: Замена подшипников с высотой оси 180 до 315

Техническое обслуживание

5.5.4 Монтаж роликоподшипника с цилиндрическим роликом, расположенного на стороне привода (→ рис. 14) (В случае радиального шарикоподшипника, расположенного на противоположной от привода стороне, см. главу 5.5.2)



Все крепёжные винты использовать вместе с зажимными шайбами (DIN 6796).

1. Очистить надлежащим очистительным средством места насадки подшипников на валу, проверить их на повреждения и после охлаждения вала измерить его микрометрическим винтом.
2. Удалить отработанную смазочную мазь с внутренней крышки подшипника (8.1), промыть крышку подходящим очистительным средством и просушить. Наполнить новой смазкой крышку подшипника (8.1) (учитывать сорт смазки) и надвинуть прилагаемое уплотнение подшипника (7.1) на вал.
3. Погрузить новое внутреннее кольцо подшипника (6.2) в маслянный бак и подогреть до 80° - 90° С (или подогреть индуктивным способом с последующим размагничиванием)



Для точного соблюдения предусмотренной монтажной позиции надвинуть внутреннее кольцо подшипника (6.2) на место его посадки на вал и примерно на протяжении 10 сек надавить на буртик вала.

После его охлаждения слегка смазать внутреннее кольцо подшипника (6.2) новой смазочной мазью.

4. Промыть надлежащим очистительным средством ступицу щита подшипника (3.1) и просушить её
5. Вдавить новое наружное кольцо (6.1) подшипника в ступицу щита подшипника и заполнить полости подшипника новой смазкой (учитывать сорт смазки).
6. Для облегчения монтажа сначала ввинтить палец с резьбой (А) - длиной примерно 100мм - в резьбовое отверстие крышки подшипника (8.1) .Придвинуть щит подшипника (3.1) и тщательно закрепить его винтами (3.1.1).
7. Надвинуть шайбу защиты от центробежных сил разноса (5.1), насадить и прочно привинтить имеющуюся зажимную скобу (4.1).
8. Удалить отработанную смазочную мазь из крышки подшипника (2.1), промыть надлежащим очистительным средством, просушить. Надвинуть крышку подшипника (2.1) на вал и закрепить винтами (2.1.1) (при этом палец с резьбой (А) удалить).
9. Вмонтировать уплотнение подшипника (1.1) согласно пункту 5.4.

Техническое обслуживание

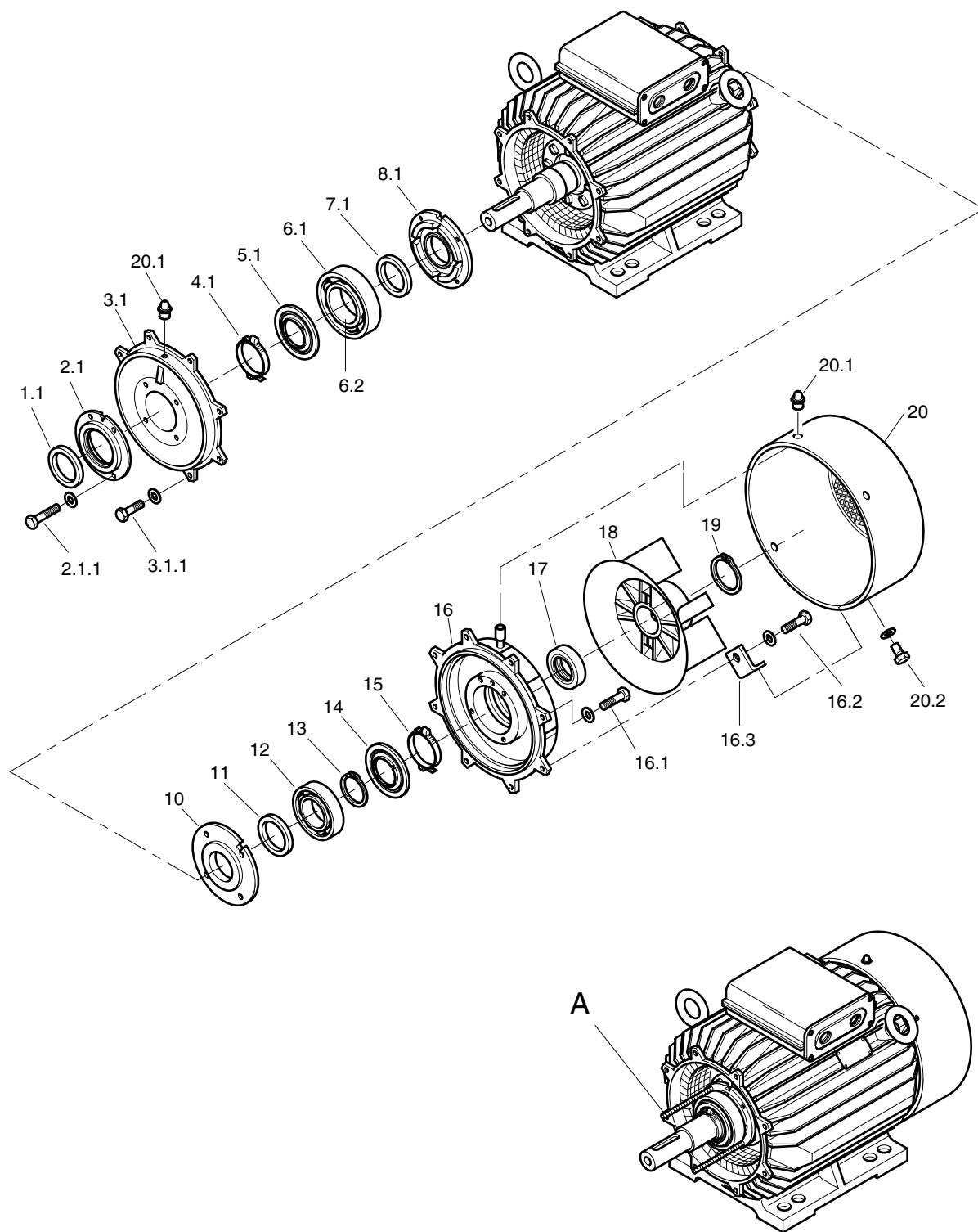


Рис. 14: Замена подшипников с высотой оси 180 до 315

Техническое обслуживание

5.5.5 Демонтаж радиально-упорного подшипника, расположенного на противоположной от привода стороне (расположение 0) (→ рис. 15) (Для роликоподшипника с цилиндрическим роликом, расположенного на стороне привода, см. главу 5.5.3 , а для радиального шарикоподшипника, расположенного на стороне привода, см. главу 5.5.1)

1. Отвинтить смазочный ниппель (20.1), отвернуть винты (20.2) и снять крышку вентилятора (20).
2. Отвинтить и снять стопорное кольцо (19). Посредством снимателя снять вентилятор (18) (металлические вентиляторы при этом следует предварительно подогреть)

Конструктивное исполнение с лабиринтным уплотнением (1):

Ввинтить стержни с резьбой в резьбовые отверстия (2) и снять уплотнение с конца вала посредством стержней с резьбой.

Конструктивное исполнение с кольцом для уплотнения вала:

Кольцо для уплотнения вала снимается вместе с крышкой подшипника (4).

3. Отвернуть крепёжные винты (5) с крышки подшипника и снять крышку подшипника.
4. Вывинтить стопорный винт (гайка вала (6)).
5. При помощи крючкового ключа отвинтить гайку вала (6) и снять её с конца вала.
6. Снять шайбу защиты от центробежной силы разноса (7), при этом нельзя повредить фиксатор против проворачивания (8).
7. При необходимости отвинтить датчик температуры , прикреплённый к щиту подшипника.
8. Вывинтить крепёжные винты (12) из щита подшипника (9).
9. При помощи снимателя удалить щитподшипника с конца вала.
10. Отодвинуть внутреннюю крышку подшипника (10).
11. При помощи снимателя снять с вала ротора радиально-упорный подшипник (11).
12. Застывшие радиально-упорные подшипники следует слегка подогреть (вал ротора при этом не должен нагреваться) и снять посредством снимателя.

Техническое обслуживание

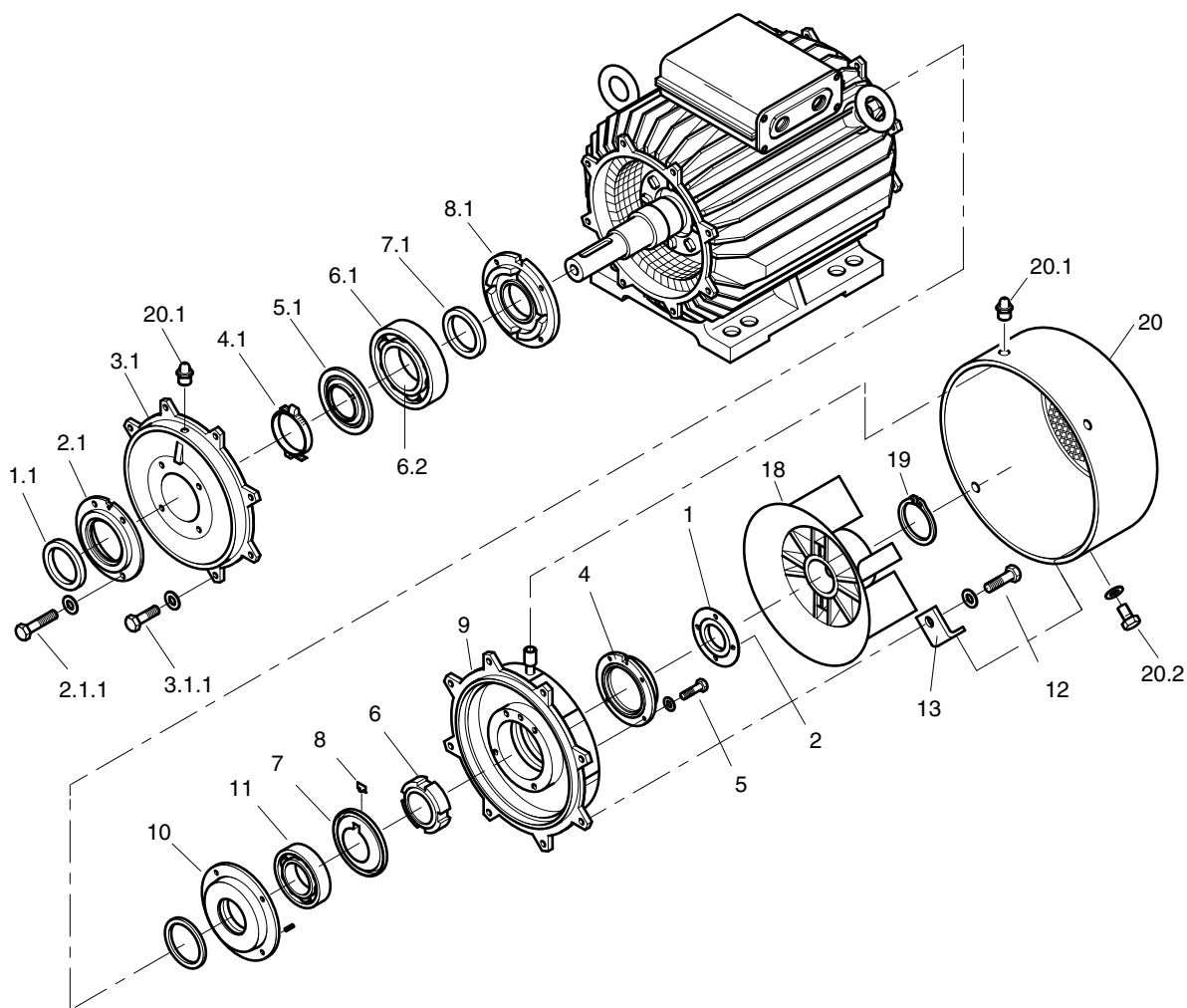


Рис. 15: Замена подшипников с высотой оси 180 до 315

Техническое обслуживание

5.5.6 Монтаж радиально-упорного подшипника, расположенного на противоположной от привода стороне (расположение О) (→ рис. 15) (Для роликоподшипника с цилиндрическим роликом, расположенного на стороне привода, см. главу 5.5.4 , а для радиального шарикоподшипника, расположенного на стороне привода, см. главу 5.5.2)

1. Очистить надлежащим очистительным средством места насадки подшипников на валу, проверить их на повреждения и после охлаждения вала измерить его микрометрическим винтом.
2. Почистить все детали устройства подшипника. Проверить фетровые кольца уплотнения на внутренней крышке подшипника (10) и при необходимости заменить их.
3. Заполнить на 100% полости внутренней крышки подшипника указанной смазывающей мазью (→ фирменная табличка) и надвинуть внутреннюю крышку подшипника на вал.
4. Радиально-упорный подшипник (11) подогреть до макс. 100°C в масляном баке либо индуктивным способом (с последующим размагничиванием)



Подшипник пламенем не подогревать.

5. Надвинуть радиально-упорный подшипник, не наклоняя и не опрокидывая его, на вал ротора до упора.



Соблюдать положение для монтажа

6. Заполнить радиально-упорный подшипник смазывающей мазью.
7. Надвинуть шайбу защиты от центробежного разгона (7) на радиально-упорный подшипник, при этом следить за тем, чтобы фиксатор против проворачивания (8) находился бы в желобках вала и шайбы защиты от центробежного разгона (выступ под внутренним кольцом подшипника).
8. Закрутить гайку вала (6) и затянуть её при помощи крючкового ключа.
9. Зафиксировать гайку вала посредством стопорного винта.
10. Ввинтить минимум два стержня с резьбой (А) в резьбовые отверстия внутренней крышки подшипника.
11. Придвинуть щит подшипника (9) через вал ротора и стержни с резьбой к радиально-упорному подшипнику.
12. При помощи стержней с резьбой произвести насадку щита подшипника на наружное кольцо радиально-упорного подшипника.



Удары и толчки при насадке ведут к повреждению подшипника.

При насадке не следует наклонять и опрокидывать щит подшипника и сам радиально-упорный подшипник.

13. Прикрепить щит подшипника при помощи крепёжных винтов (12) и опорных углов (13) к внутренней крышке подшипника.
14. Надеть крышку подшипника (4) на щит подшипника (9) и прикрепить соответствующими винтами (5).

Техническое обслуживание

15. При конструктивном исполнении с кольцом для уплотнения вала вставить новое кольцо уплотнения вала в крышку подшипника (4).
16. При конструктивном исполнении с лабиринтным кольцом уплотнения (1) следует подогреть лабиринтное кольцо уплотнения до 60° - 80° С и надвинуть его на крышку подшипника (4).
17. Для повышения эффективности лабиринтного кольца уплотнения мы рекомендуем внести небольшое количество мази в щель лабиринта.
18. Смазать тонким слоем мази поверхности соприкосновения колец уплотнения вала на наружной крышке подшипника.
19. При помощи устройства насаживания вмонтировать пластмассовый вентилятор (18) (металлический вентилятор следует сначала подогреть и затем монтировать), насадить и закрепить стопорное кольцо (19). Надеть крышку вентилятора (20) и закрепить её винтами (20.2). Надеть крышку вентилятора (20) и закрепить её винтами (20.2). Привинтить ниппель смазки (20.1).

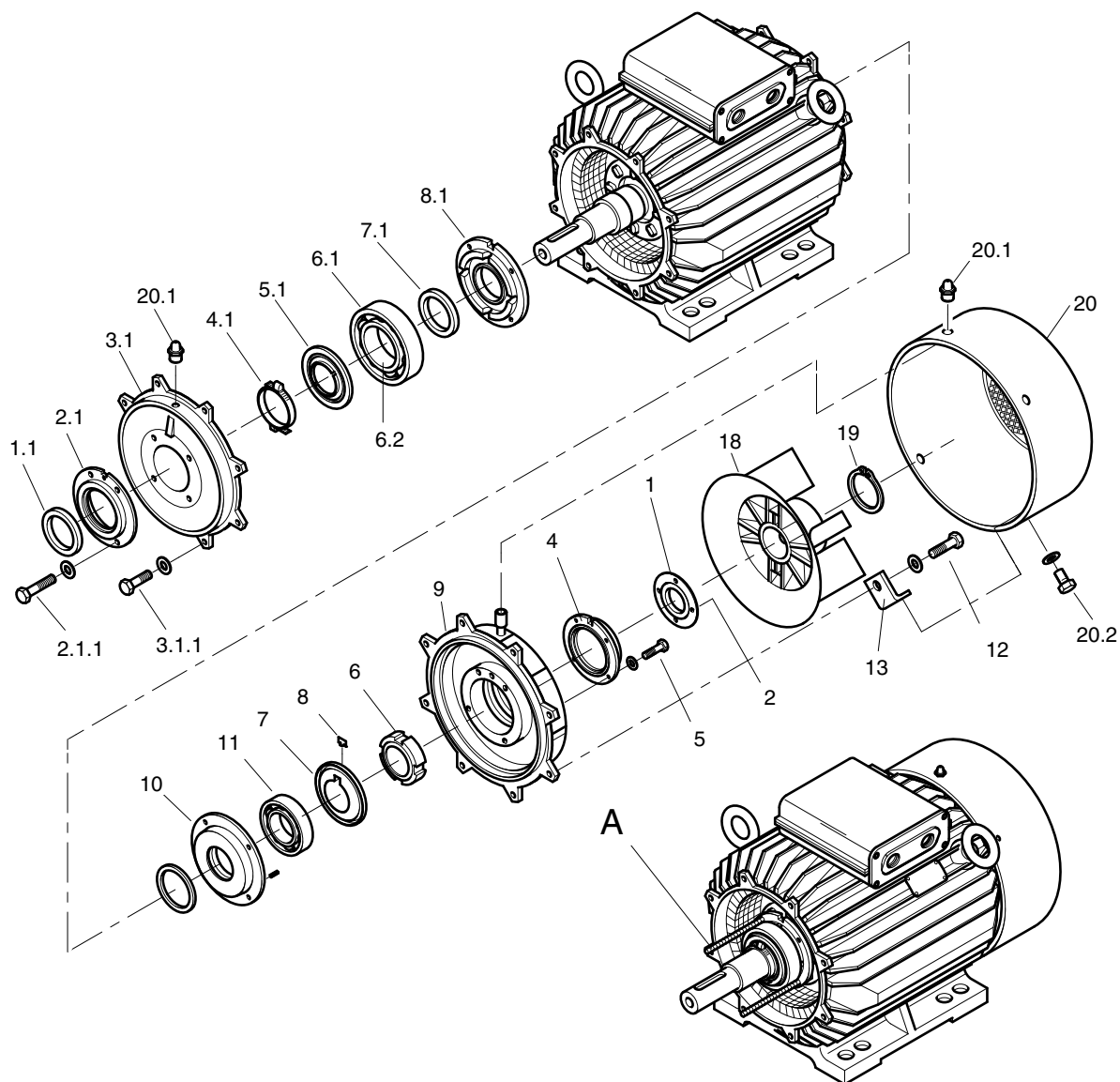


Рис. 15: Замена подшипников с высотой оси 180 до 315

Техническое обслуживание

5.6 План технического обслуживания качения

Узел	Ежедневно	Еженедельно	Каждые 3 месяца	Ежегодно	Каждые 5 лет
Подшипник			Сроки повторной смазки см. фирменную табличку		<ul style="list-style-type: none"> - Заменить подшипники, проверить уплотнение вала и при необходимости заменить; - Удалить отработанную смазку;
Теплообменник Пути прохождения воздуха	Контролировать			Почистить	Почистить
Ведомый элемент (учитывать данные изготовителя)			Проверить выверку и крепление	Проверить регулировку и крепление	Проверить выверку и крепление; Заменить отработанную смазочную мазь или масло
Клеммная коробка Заземление				Почистить внутри; подтянуть винты	Почистить внутри; подтянуть винты
Обмотка статора				Измерить сопротивление изоляции	Проверить отводящий кабель на наличие разрывов и пазовых клинов Измерить сопротивление изоляции
Вспогательные контрольные подключения	Сбор измерительных данных			Контроль функционирования	Контроль функционирования
Весь мотор	Следить за шумами и плавностью хода			Подтянуть винты	Демонтировать ротор; проверить на глухую посадку пакет сердечника ротора, вентилятор и пакет сердечника статора; проверить на разрыв стержень роторной обмотки очистить

Неисправности и их устранение

6 Неисправности и их устранение

6.1 Указания по технике безопасности

Неисправности в электродвигателе могут устраняться только специализированным персоналом, уполномоченным на это ответственным за установку.

При определении причины неисправности следует учитывать всё окружение электродвигателя (рабочую машину, фундамент, расположение, распределительное устройство и т.д.).

При повреждениях в гарантийный период следует информировать завод-изготовитель.

Вызов сервисного персонала изготовителя. Тел.: +49 (0) 180/5003274



При определении причины неисправности и при устранении неисправности следует соблюдать

- **DIN EN 50110,**
- **Правила предупреждения несчастных случаев!**



Убедиться, что электродвигатель отключен и свободен от электрического напряжения.

Предохранить от повторного включения и обозначить это с помощью предупредительной таблички на конечном выключателе!

Убедиться, что двигатель свободен от напряжения!

Выполнить заземление и замыкание накоротко!

Закрывать или отгородить соседние детали, находящиеся под напряжением!



Убедиться, что вспомогательные электрические цепи, например, подогреватель двигателя при простое и т.д. отключены и свободны от напряжения.

Неисправности и их устранение

6.2 Неисправности электрической части

Признаки электрической неисправности						
- Мотор не запускается						
- Мотор тяжело разгоняется						
- Ревущий звук при запуске						
- Ревущий звук при работе						
- Ревущий звук в такт с двойной частотой скольжения						
- Сильный нагрев при холостом ходе						
- Сильный нагрев при нагрузке						
- Сильный нагрев отдельных участков обмотки						
					Возможные причины неисправности	Меры по их устранению
●	●	●		●	Перегрузка	Уменьшить нагрузку
●					Обрыв одной фазы токоподводящего провода	Проверить выключатель и токоподводящий провод
	●	●	●		Обрыв одной фазы токоподводящего провода послеключения	Проверить выключатель и токоподводящий провод
●	●				Напряжение сети слишком низкое, частота слишком высокая	Проверить параметры сети
				●	Напряжение сети слишком высокое, частота слишком низкая	Проверить параметры сети
●	●	●	●		● Обмотка статора соединена неправильно	Проверить соединение обмотки
●	●	●	●		● Короткое замыкание между витками или между фазами бмотки статора	Определить сопротивление обмотки и сопротивление изоляции; отремонтировать после согласования с заводом-изготовителем
			●		Ассиметрия в короткозамкнутой клетке	Отремонтировать после согласования с заводом изготовителем
				●	Неправильное направление вращения мотора	Поменять местами U и W на сетевом подключении
				●	Недостаточное охлаждение ввиду загрязнения путей прохождения воздуха	Почистить пути прохождения воздуха, проверить уплотнение
				●	Напряжение слишком высокое, ввиду чего слишком высоки потери в стали	Не превышать 105 % расчётного напряжения

Неисправности и их устранение

6.3 Неисправности в механической части

Признаки неисправности в механической части				
– Шум вследствие задевания или скольжения				
– Сильное нагревание				
– Сильная вибрация				
– Слишком сильное нагревание подшипника				
– Шумный ход подшипника				
		Возможные причины неисправности		Меры по их устранению
●			Вращающиеся детали буксуют	Выявить причину, детали повторно выверить*
	●		Подача воздуха заторможена, фильтры загрязнены, возможно неправильное направление вращения	Проверить пути прохождения воздуха, почистить фильтр, при необходимости заменить вентилятор*
		●	Дисбаланс ротора	Расцепить ротор и повторно сбалансировать*
		●	Ротор овальный, вал изогнут	Согласование с заводом-изготовителем
		●	Недостаточная выверка	Выверить весь агрегат, проверить сцепление
		●	Дисбаланс ведомой машины	Сбалансировать ведомую машину
		●	Толчки со стороны ведомой машины	Исследовать ведомую машину
		●	Беспокойный ход механизма передачи	Наладить механизм передачи
		●	Резонанс с фундаментом	После согласования изменить жёсткость фундамента
		●	Изменения в фундаменте	Выявить причину изменения, при необходимости устранить её; машину заново выверить
		●	Слишком много мази в подшипнике	Удалить лишнюю мазь
		●	Подшипник загрязнён	Подшипник почистить или обновить*
		●	Температура окружающей среды > 40°C	Использовать смазочную мазь, пригодную для высоких температур*
		● ●	Фетровые кольца давят на вал	Заменить фетровые кольца
		● ●	Недостаточная смазка	Произвести смазку согласно предписанию
		● ●	Подшипник корродирован	Обновить подшипник*
		● ●	Слишком мал зазор в подшипнике	Использовать подшипник с большим зазором*
		●	Слишком велик зазор в подшипнике	Использовать подшипник с меньшим зазором*
		●	На ходовой поверхности следы буксовки	Обновить подшипник*
		●	Бороздки, образовавшиеся в неподвижном состоянии	Обновить подшипник, избегать сотрясений в состоянии останова
		●	Сцепление давит или тянет	Лучше отрегулировать машину
		●	Натяжение ремней слишком велико	Уменьшить натяжение ремней
		● ●	Подшипник чрезмерно перетянут или наклонён	Проверить отверстие в ступице подшипника*

* при необходимости проинформировать изготовителя

7 Указания по ремонту



Работы по ремонту выполнять только в состоянии покоя двигателя



Убедиться, что электродвигатель отключен и свободен от электрического напряжения.

Предохранить от повторного включения и обозначить это с помощью предупредительной таблички на конечном выключателе!

Убедиться, что двигатель свободен от напряжения !

Выполнить заземление и замыкание накоротко !

Закрывать или отгородить соседние детали, находящиеся под напряжением !

Убедиться, что вспомогательные электрические цепи, например, подогреватель двигателя при простое и т.д. отключены и свободны от напряжения.

Ремонтные работы могут выполняться только специализированным персоналом, который на основе специального обучения, опыта и полученных инструкций достаточно знает

- **Инструкции по технике безопасности,**
- **Правила предупреждения несчастных случаев,**
- **Основные принципы и общепринятые критерии в области техники (например, постановления VDE, нормы DIN).**

Специализированный персонал должен

- **разбираться в порученной им работе, уметь распознавать и избегать возможную опасность,**
- **быть уполномоченными со стороны ответственного за безопасность устройства для выполнения необходимых работ и действий.**



Ремонтные работы, выполняемые в гарантийный период, требуют предварительного согласования изготовителя двигателя.



Мы рекомендуем использовать при ремонте оригинальные запасные части.


Предписания для использования во взрывоопасных областях

8 Предписания для использования во взрывоопасных областях

- Электродвигатели для применения приборов группы II для категории 2 (зона 1) или группы II (зона 1):
 - Класс защиты зажигания Ex II2 G Ex e II (EN 60079-7) или Ex e II T.
- Электродвигатели для применения приборов группы II для категории 3 (зона 2) или группы II (зона 2):
 - Пригодность для использования в зоне 2 согласно EN 60079-14
 - Класс защиты зажигания Ex nA II EN 60079-15


8.1 Электродвигатели для применения приборов группы II для 2-ой категории (зона 1)

Для взрывозащищённых трёхфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и классом защиты „Повышенная безопасность е“ согласно 60079-7 в качестве дополнения к инструкции по эксплуатации справедливо следующее:

 **Двигатели могут использоваться во взрывоопасных помещениях и производственных установках в соответствии с решением органа госнадзора (класс защиты зажигания и термокласс указаны на фирменной табличке).**

Установление степени взрывоопасности предприятия вменяется в обязанность исключительно уполномоченному органу надзора.

8.1.1 Монтаж

 **При монтаже взрывозащищённых двигателей следует соблюдать указания по технике безопасности, указания и описания главы 4 „Монтаж и ввод в эксплуатацию“**

Предписания для использования во взрывоопасных областях

8.1.2 Установка

Для установки внутри страны, т.е. территориальной сферы действия решений VDE, необходимо учитывать следующие постановления и предписания:

- **DIN EN 60079 – «Сооружение электрических установок во взрывоопасных областях»**
- **Предписание об эксплуатационной безопасности**

При установке за границей действуют соответствующие в данном случае предписания данной страны.



Двигатели с наружными вентиляторами следует устанавливать таким образом, чтобы приток и отток охлаждающего воздуха могли бы происходить беспрепятственно.

При иной установке чем в горизонтальном положении следует предотвращать попадание твёрдых предметов в кожух вентиляции. Установить подходящий кожух.

В конструкторских исполнениях, в которых концы вала опущены вниз, изготовителем уже пристроена защитная крышка над вентиляционным отверстием.

8.1.3 Подключение к сети

Сравнить напряжение в сети с данными на заводской табличке с указанием номинальных данных. Подогнать размеры соединительного кабеля в соответствии с DIN VDE 0100 и расчётную силу тока с учётом температуры окружающей среды. Подключить электродвигатели согласно электрической схеме, которая находится в клеммной коробке.

Соединительные провода в клеммной коробке следует расположить свободно лежащими так, чтобы защитный провод был проложен с запасом длины и чтобы изоляция отдельных жил провода не повреждалась бы.

Концы проводов изолировать так, чтобы изоляция доходила до зажима (5мм).

Предохранить разрешённые к применению линейные вводы от скручивания при помощи предохранительных элементов, действующих путём кинематического замыкания, или промышленного клея. В случае стандартной поставки вводных винтовых соединений использовать их только при наличии стационарных линий.

Неиспользованные отверстия для ввода кабеля следует закрыть разрешёнными для такого применения затычками.

Предписания для использования во взрывоопасных областях

8.1.4 Меры защиты от недопустимого перегрева

Каждый двигатель должен быть защищён от недопустимого перегрева на всех фазах посредством токозависимого предохранительного автомата или равноценного устройства согласно DIN EN 60439-5. Предохранительное устройство для электрических машин настроить на расчётную величину тока так, чтобы этот ток отключался и при заблокированном роторе в течении установленного для соответствующего класса температуры времени t_E

Настоящее требование считается выполненным, если время срабатывания, которое определяется по характеристике срабатывания (начальная температура 20°C) из отношения I_A / I_N , не больше времени нагревания t_E , заданного для соответствующего класса температуры.

Защитить обмотки в схеме „ТРЕУГОЛЬНИК“ против выпадания одной из фаз. Для этой цели включить последовательно к каждой фазе обмотки расцепитель или реле и настроить их на 0.58 расчётного тока. Если такое включение невозможно, то наряду с использованием предохранительных автоматов требуются дополнительные меры защиты.

Защита обмоток исключительно при помощи непосредственного контроля температуры посредством температурных щупов допустима только в тех случаях, когда это особо документируется и указано на фирменной табличке.

Термическая защита двигателя состоит из: температурных датчиков в соответствии с DIN 44081 или DIN 44082, использование которых разрешено только вместе с пусковыми аппаратами, степень защиты которых Ex II (2) G.

Для электродвигателей с переключением числа полюсов требуются отдельные, взаимно блокирующие, одобренные предохранительные устройства.

Если нет иного письменного подтверждения, то электрические моторы могут использоваться только в режиме непрерывной работы и только для нормальных, не часто повторяющихся запусков, при которых не происходит значительного пускового нагрева.

Электрические машины для тяжелого пуска (время разгона $> 1,7 t_E$ -время) должны иметь защиту в соответствии с данными свидетельства о проверке образца.

Если номер свидетельства взрывобезопасных двигателей дополнен буквой „В“ или „Х“, то необходимо выполнение особых мер согласно формуляру проведения контроля.

Предписания для использования во взрывоопасных областях

8.1.5 Технический уход и ремонт



При техобслуживании и ремонте взрывобезопасных двигателей следует учитывать указания по технике безопасности, указания и описания главы

“5. Технический уход“ и главы „7. Ремонт“.

При техобслуживании и изменении взрывоопасных установок следует соблюдать предписания документа Положение об электрооборудовании!

Работы по техническому обслуживанию или ремонтные работы, влияющие на взрывобезопасность, таковыми являются в особенности все работы по ремонту обмоток статора и ротора, зажимов и системы вентиляции, должны выполняться у изготовителя.

При выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту или при внесении изменений, снабдить двигатель дополнительной табличкой, на которой

- дату,
- исполнителя, а также
- вид и объём проведённых работ по техуходу, ремонту либо изменений. Эти работы должны быть дополнительно приняты признанным экспертом и допущены его письменным экспертным заключением.

8.1.6 Запасные части


За исключением нормированных, принятых в торговле деталей (подшипников качения и т.д.) разрешено использовать толь оригинальные запчасти.

При оформлении заказа на запасные части следует учитывать главу „9. Запасные части“.

Предписания для использования во взрывоопасных областях


8.2 Электродвигатели для применения приборов группы II для 3-ей категории (зона 2)

К взрывозащищённым трёхфазным асинхронным двигателям с короткозамкнутым ротором и классом защиты зажигания Ex nA II согласно EN 60079-15, пригодностью для применения для приборов группы II для 3-ей категории в качестве дополнения к руководству по эксплуатации относится следующее:

 Двигатели могут использоваться во взрывоопасных помещениях и производственных установках в соответствии с решением органа госнадзора (класс защиты зажигания и термоклас указаны на фирменной табличке).

Установление степени взрывоопасности предприятия вменяется в обязанность исключительно уполномоченному органу надзора.

8.2.1 Монтаж


 При монтаже взрывозащищённых двигателей следует соблюдать указания по технике безопасности, указания и описания главы 4 „Монтаж и ввод в эксплуатацию“

8.2.2 Установка

Для установки внутри страны, т.е. территориальной сферы действия предписаний VDE, необходимо учитывать следующие постановления и предписания:

- **DIN EN 60079 - „Установка электрических установок во взрывоопасных областях“**
- **Положение об электрооборудовании**

При установке в других странах следует руководствоваться соответствующими национальными нормами и предписаниями об установке.

 **Двигатели с наружными вентиляторами следует устанавливать таким образом, чтобы приток и отток охлаждающего воздуха могли бы происходить беспрепятственно.**

При иной установке чем в горизонтальном положении следует предотвращать попадание твёрдых предметов в кожух вентиляции. Установить подходящий кожух.

В конструкторских исполнениях, в которых концы вала опущены вниз, изготовителем уже пристроена защитная крышка над вентиляционным отверстием.

Предписания для использования во взрывоопасных областях

8.2.3 Подключение к сети

Сравнить напряжение сети с данными, указанными на фирменной табличке. Согласно VDE 0100 и с учётом температуры окружающей среды привести размеры силового кабеля в соответствии с расчётной силой тока. Зажимы приспособлены в соответствии для подключения без кабельных наконечников. Двигатели следует подключать согласно электрической схеме, приведённой в клеммной коробке.

Соединительные провода в клеммной коробке следует расположить свободно лежащими так, чтобы защитный провод был проложен с запасом длины и чтобы изоляция отдельных жил провода не повреждалась бы. Концы проводов присоединить так, чтобы между ними соблюдался минимальный воздушный зазор.

Предохранить разрешённые к применению линейные вводы от скручивания при помощи предохранительных элементов, действующих путём кинематического замыкания, или промышленного клея. В случае стандартной поставки вводных винтовых соединений использовать их только при наличии стационарных линий.

Неиспользованные отверстия для ввода кабеля следует закрыть разрешёнными для использования с этой целью трамбовками.

8.2.4 Меры защиты от недопустимого перегрева

Каждый двигатель должен быть защищён от недопустимого перегрева на всех фазах посредством токозависимого предохранительного автомата или равноценного устройства согласно DIN EN 60439-5. Предохранительное устройство для электрических машин настроить на расчётную величину тока так, чтобы этот ток отключался и при заблокированном роторе в течении установленного для соответствующего класса температуры времени t_E .

Настоящее требование считается выполненным, если время срабатывания, которое определяется по характеристике срабатывания (начальная температура 20°C) из отношения I_A / I_N , не больше времени нагревания t_E , заданного для соответствующего класса температуры.

Защитить обмотки в схеме „ТРЕУГОЛЬНИК“ против выпадания одной из фаз. Для этой цели включить последовательно к каждой фазе обмотки расцепитель или реле и настроить их на 0.58 расчётного тока. Если такое включение невозможно, то наряду с использованием предохранительных автоматов требуются дополнительные меры защиты.

Защита обмоток исключительно при помощи непосредственного контроля

Предписания для использования во взрывоопасных областях

Термическая защита двигателя состоит из: температурных датчиков в соответствии с DIN 44081 или DIN 44082, использование которых разрешено только вместе с пусковыми аппаратами, степень защиты которых Ex II (2) G.

Для электродвигателей с переключением числа полюсов требуются отдельные, взаимно блокирующие, одобренные предохранительные устройства.

Если нет иного письменного подтверждения, то электрические моторы могут использоваться только в режиме непрерывной работы и только для нормальных, не часто повторяющихся запусков, при которых не происходит значительного пускового нагрева.

Электрические машины для тяжелого пуска (время разгона $> 1,7 t_E$ -время) должны иметь защиту в соответствии с данными свидетельства о проверке образца.

Если номер свидетельства взрывобезопасных двигателей дополнен буквой „В“ или „Х“, то необходимо выполнение особых мер согласно формуляру проведения контроля.

8.2.5 Технический уход и ремонт



При техобслуживании и ремонте взрывобезопасных двигателей следует учитывать указания по технике безопасности, указания и описания главы „5. Технический уход“ и главы „7. Ремонт“.

При техобслуживании и изменении взрывоопасных установок следует соблюдать предписания документа Положение об электрооборудовании!

Работы по техническому обслуживанию или ремонтные работы, влияющие на взрывобезопасность, таковыми являются в особенности все работы по ремонту обмоток статора и ротора, зажимов и системы вентиляции, должны выполняться у изготовителя.

При выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту или при внесении изменений, снабдить двигатель дополнительной табличкой, на которой

- дату,
 - исполнителя, а также
 - вид и объём проведённых работ по техходу, ремонту либо изменений.
- Эти работы должны быть дополнительно приняты признанным экспертом и допущены его письменным экспертным заключением.

Предписания для использования во взрывоопасных областях

8.2.6 Запасные части

За исключением нормированных, принятых в торговле деталей (подшипников качения и т.д.) разрешено использовать толь оригинальные запчасти.

При оформлении заказа на запасные части следует учитывать главу „9. Запасные части“.

Запасные части

9 Запасные части

9.1 Сведения, указываемые в заказе



В заказе на запчасти следует обязательно указать тип мотора, номер мотора (см. фирменную табличку) и точное обозначение деталей (при необходимости указать номер детали).

Для запасных подшипников кроме типа подшипника надо также учитывать символ, стоящий после типа подшипника и обозначающий его конструктивное исполнение (можно обнаружить на встроенном подшипнике, например, С3 или С4)!

9.2 Развёрнутое изображение, IP55, типоразмер 180М-315L

- 1 Уплотняющее кольцо AS , наружное - или лабиринтное кольцо
- 2 Щит подшипника AS
- 3 Ниппель для смазки
- 4 Уравнительная шайба
- 5 Зажимная скоба AS или гайка вала
- 6 Шайба защиты от центробежного разноса AS
- 7 Подшипник качения AS
- 8 Уплотняющее кольцо AS , внутреннее
- 9 Крышка подшипника AS, внутренняя
- 10 Корпус статора IMB3 с пакетом сердечника и обмоткой
- 11 Клеммная коробка, полный комплект
- 12 Ротор с пакетом сердечника и обмоткой
- 13 Призматическая шпонка
- 14 Крышка подшипника GS, внутренняя
- 15 Уплотняющее кольцо GS, внутреннее
- 16 Подшипник качения GS
- 17 Стопорное кольцо для подшипника GS
- 18 Шайба защиты от центробежного разноса GS
- 19 Зажимная скоба GS или гайка вала
- 20 Щит подшипника GS
- 21 Муфта
- 22 Смазочная труба
- 23 Уплотняющее кольцо GS, наружное - или лабиринтное кольцо
- 24 Вентилятор
- 25 Стопорное кольцо для вентилятора

Запасные части

- 26 Крепёжный угол
- 27 Кожух вентилятора
- 28 Фланцевый щит подшипника
- 29 Корпус статора без опор, в полном комплекте
- 30 Кожух вентилятора с защитным верхом

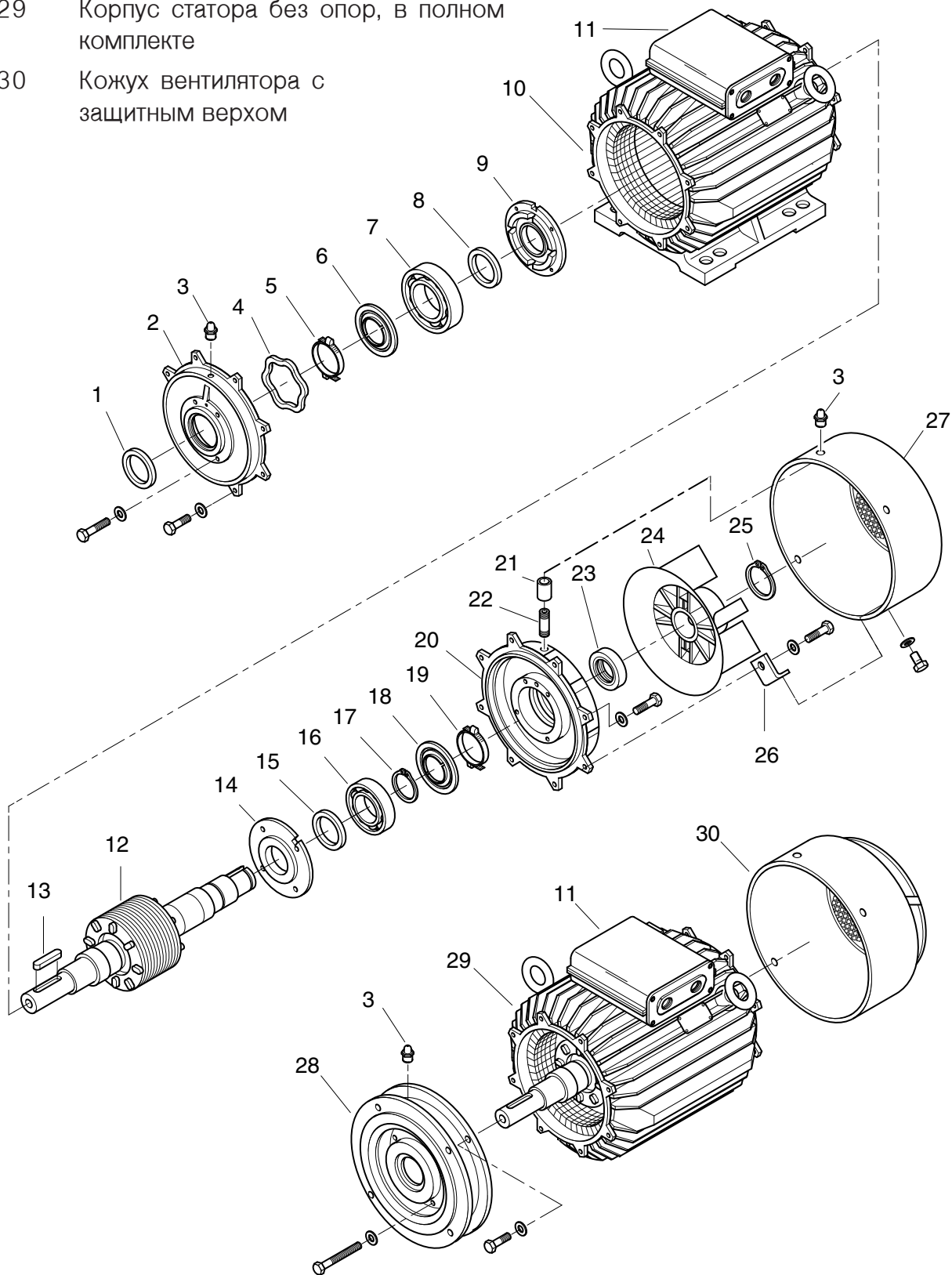


Рис. 16 Развёрнутое изображение, IP55, типоразмер 180M-315L

Указания по хранению электродвигателей

10 Указания по хранению электродвигателей



Электрические двигатели, которые до их применения должны длительное время простаивать, следует обслуживать следующим образом:

10.1 Место хранения

Электродвигатели следует хранить в их транспортной упаковке в сухих, отапливаемых, свободных от сотрясений помещениях и предохранять от механических повреждений.



После длительного простоя (более одного года) следует проверить подшипники на коррозионные изъяны. Даже минимальные коррозионные изъяны сокращают срок службы подшипников.

10.2 Защита при транспортировке

В электродвигателях с роликоподшипником с цилиндрическим роликом следует закрепить ротор посредством защитной транспортной блокировки (защитить от образования бороздок в неподвижном положении в результате сотрясений; см. главу 3.3).

У электродвигателей, которые отправляются на виброгасителях, не удалять виброгасители во время простоя двигателей.

Если ремённые шкивы, сцепления и т.д. уже монтированы на концы вала, то по возможности установить защитную транспортную блокировку или установить электродвигатели при транспортировке на виброгасители.



Переотправка электродвигателей должна осуществляться только с защитной транспортной блокировкой или на виброгасителях.

Указания по хранению электродвигателей

10.3 Проверка перед вводом в эксплуатацию

10.3.1 Подшипник

После длительного простоя (> 1 года) подшипники следует проверить. Демонтаж и монтаж подшипников → глава 5.5



Уже небольшие коррозионные повреждения значительно снижают срок службы подшипников.



Учитывать сведения о сорте/количестве смазки на фирменной табличке или табличке с данными о смазке (на моторе), а также указания по эксплуатации в главах 5.3.2. и 5.3.3. о повторной смазке и смазочных средствах. После более короткого простоя (< 1 года) и надлежащего хранения (согласно главе 10.1) вышеуказанные меры можно не выполнять.

10.3.2 Сопротивление изоляции



Все работы с электрическими подключениями электродвигателей могут выполняться только специалистами-электриками!



Во время и после измерений не касаться соединительных клемм. Соединительные клеммы могут находиться под напряжением! После проверки соединительные клеммы следует кратковременно заземлить (5 секунд).

- Сопротивление изоляции каждой отдельной фазы измерять относительно корпуса генератором с ручным приводом (макс. постоянное напряжение = 630В) до тех пор, пока измеряемое значение не станет постоянным.



Сопротивление изоляции не бывших в употреблении обмоток > 100 Мом. Загрязнённые и влажные обмотки имеют гораздо более низкие значения сопротивления.

Обмотка считается достаточно сухой и чистой, если сопротивление изоляции,

Указания по хранению электродвигателей

относящееся к 75°C, составляет минимально 1MΩ на 1kV → таблица.

Если фактические значения ниже значений в таблице, обмотку следует просушить или почистить. При этом температура обмотки не должна превышать 75°C.

Номинальное напряжение	Температура обмотки холодной машины			Рабочая температура
	15°C	25°C	35°C	
U_N				75°C
0,5 kV	30 М	15 М	8 М	0,5 М
1,0 kV	60 М	30 М	15 М	1,0 М



Сушить с помощью подогрева зоны размещения электрооборудования для исключения выпадания росы на его частях или нагревательного прибора или путём установки переменного напряжения, уровень которого составляет 5-6 % от расчётного напряжения (Δ - построить схему треугольника) на контактных зажимах статора U1 и V1.



Значения сопротивления изоляции зависят от температуры. Контрольные значения: Повышение или снижение температуры обмотки на 10 К вдвое снижает или увеличивает значение сопротивляемости изоляции.

Удалить перед сушкой обмотки возможно имеющиеся капли конденсационной воды. По окончании процесса сушки снова прочно закрыть отверстия для конденсационной воды.

SCHORCH

SCHORCH Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH

Breite Straße 131

D-41238 Mönchengladbach

Phone: +49 (0) 2166-925-0

Fax: +49 (0) 2166-925-100

E-mail: mail@schorch.de

Internet: <http://www.schorch.de>