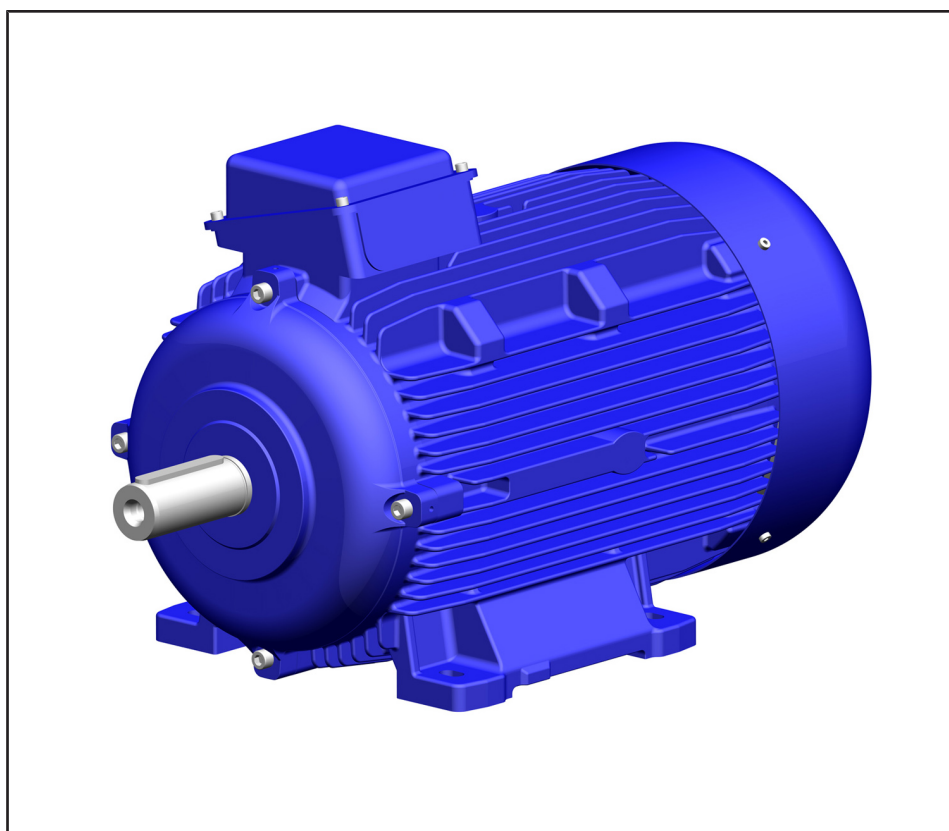


Асинхронный двигатель

KSB IE3-Motor

0,55 кВт – 132 кВт
2-полюсный, 4-полюсный

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу KSB IE3-Motor

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 15.12.2017

Содержание

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Общие сведения | 6 |
| 1.1 | Принцип действия..... | 6 |
| 1.2 | Целевая группа | 6 |
| 1.3 | Сопутствующие документы..... | 6 |
| 1.4 | Символы | 6 |
| 2 | Техника безопасности..... | 7 |
| 2.1 | Символы предупреждающих указаний | 7 |
| 2.2 | Общие сведения | 7 |
| 2.3 | Использование по назначению..... | 8 |
| 2.4 | Квалификация и обучение персонала..... | 8 |
| 2.5 | Последствия и опасности несоблюдения руководства | 8 |
| 2.6 | Безопасная работа | 8 |
| 2.7 | Указания по технике безопасности для оператора/эксплуатирующей организации..... | 8 |
| 2.8 | Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу | 9 |
| 2.9 | Недопустимые способы эксплуатации..... | 9 |
| 2.10 | Электромагнитная совместимость | 9 |
| 3 | Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация | 10 |
| 3.1 | Проверка комплекта поставки..... | 10 |
| 3.2 | Транспортировка | 10 |
| 3.3 | Хранение/консервация | 10 |
| 3.4 | Утилизация/вторичная переработка..... | 11 |
| 4 | Описание | 12 |
| 4.1 | Общее описание | 12 |
| 4.2 | Условное обозначение | 12 |
| 4.3 | Заводская табличка | 13 |
| 4.4 | Конструктивные исполнения | 13 |
| 4.5 | Типы компоновки..... | 14 |
| 4.6 | Ожидаемые шумовые характеристики..... | 14 |
| 4.7 | Балансировка | 14 |
| 5 | Установка / Монтаж..... | 16 |
| 5.1 | Проверка перед началом установки..... | 16 |
| 5.2 | Установка двигателя..... | 17 |
| 5.3 | Подключение к электросети..... | 18 |
| 5.3.1 | Подключить двигатель к клеммовой коробке..... | 18 |
| 5.3.2 | Проверка направления вращения..... | 20 |
| 5.4 | Моменты затяжки | 21 |
| 5.5 | Установка и снятие компонентов отбора мощности | 22 |
| 6 | Ввод в эксплуатацию/ вывод из эксплуатации | 23 |
| 6.1 | Проверка подключения защитного провода | 23 |
| 6.2 | Проверка сопротивления изоляции..... | 23 |
| 6.3 | Условия для ввода в эксплуатацию | 23 |
| 6.4 | Включение | 24 |
| 6.5 | Границы рабочего диапазона | 24 |
| 6.5.1 | Напряжения и частоты..... | 24 |
| 6.5.2 | Макс. допустимая частота вращения | 24 |
| 6.5.3 | Температура окружающей среды | 24 |
| 6.5.4 | Высота установки | 24 |
| 6.6 | Выключение..... | 24 |
| 6.7 | Перерывы в работе..... | 25 |
| 6.8 | Повторный ввод в эксплуатацию | 25 |
| 7 | Техобслуживание/текущий ремонт | 26 |
| 7.1 | Правила техники безопасности | 26 |

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| 7.2 | Техобслуживание/ профилактический осмотр | 27 |
| 7.2.1 | Эксплуатационный контроль | 27 |
| 7.2.2 | Технический осмотр | 28 |
| 7.3 | Подготовка к демонтажу..... | 31 |
| 7.4 | Демонтаж двигателя | 31 |
| 7.4.1 | Общие указания/правила техники безопасности..... | 31 |
| 7.4.2 | Снятие защитного навеса (дополнительно)..... | 32 |
| 7.4.3 | Демонтаж кожуха вентилятора..... | 32 |
| 7.4.4 | Демонтаж вентилятора | 32 |
| 7.4.5 | Демонтаж ротора..... | 32 |
| 7.4.6 | Демонтаж подшипника | 32 |
| 7.5 | Монтаж двигателя..... | 32 |
| 7.5.1 | Установка подшипников..... | 33 |
| 7.5.2 | Монтаж ротора..... | 33 |
| 7.5.3 | Монтаж вентилятора | 34 |
| 7.5.4 | Монтаж кожуха вентилятора | 34 |
| 7.5.5 | Монтаж защитного навеса (дополнительно)..... | 34 |
| 8 | Неисправности: причины и способы устранения | 35 |
| 9 | Декларация соответствия стандартам ЕС | 36 |
| | Указатель..... | 37 |

Глоссарий

Сторона привода

Сторона двигателя со свободным концом вала для подключения приводимого в действие машинного агрегата при помощи муфты или рабочего шкива и ремней (работающий элемент привода или машинного оборудования).

Сторона, противоположная приводу

Сторона двигателя с вентилятором и кожухом вентилятора.

1 Общие сведения

1.1 Принцип действия

Данное руководство по эксплуатации относится к типорядам и исполнениям, указанным на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

В заводской табличке указан типоряд, наиболее важные рабочие параметры, а также серийный номер. Серийный номер служит для однозначного определения продукта и его идентификации при любых последующих коммерческих операциях.

По вопросам гарантийного обслуживания в случае поломки просим немедленно обращаться в ближайший KSB сервисный центр.

1.2 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал.

1.3 Сопутствующие документы


Таблица 1: Перечень сопутствующих документов

| Документ | Содержание |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Руководство(-а) по эксплуатации насоса(-ов) | Правильное и безопасное применение насоса во всех режимах работы |
| Схема электрических подключений | Электрическое подключение |

Для комплектующих и/или принадлежностей следует учитывать соответствующую документацию производителей.

1.4 Символы

Таблица 2: Используемые символы

| Символ | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ✓ | Необходимое условие для выполнения действий |
| ▷ | Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности |
| ⇒ | Результат действия |
| ⇄ | Перекрестные ссылки |
| 1. 2. | Руководство к действию, содержащее несколько шагов |
|  | Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством. |

2 Техника безопасности



Все приведенные в этой главе указания говорят о высокой степени угрозы.

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

| Символ | Пояснение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  ОПАСНО | ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме. |
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ | ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме. |
| ВНИМАНИЕ | ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства. |
|  | Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме. |
|  | Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током. |
|  | Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности. |

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

Указания по технике безопасности, приведенные во всех главах, должны строго соблюдаться.

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным обслуживающим персоналом/пользователем.

Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для обслуживающего персонала.

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

- маркировок присоединений
- заводской таблички

За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

Данный электродвигатель разработан и изготовлен в соответствии с указаниями Директивы 2014/35/ЕС («Директива о безопасности низковольтного оборудования»). Он предназначен для использования в промышленном оборудовании.

При использовании двигателя за пределами Европейского союза необходимо следовать действующим в стране эксплуатации предписаниям. Кроме того, необходимо соблюдать требования всех местных или отраслевых предписаний по безопасности и монтажу.

2.3 Использование по назначению

- Эксплуатация данного изделия разрешена только с соблюдением указанных в технической документации допустимых значений напряжения и частоты сети, температуры окружающей среды, мощности двигателя, частоты вращения, плотности, давления, температуры, а также с соблюдением других требований, приведенных в руководстве по эксплуатации или сопроводительных документах.
- Эксплуатация изделия во взрывоопасных зонах запрещена.

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, осуществляющий транспортировку, монтаж, управление и техническое обслуживание, должен обладать соответствующей квалификацией. Область ответственности, компетенция и контроль персонала, занятого монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, следует провести обучение и инструктаж с привлечением компетентных специалистов. По желанию эксплуатирующей организации обучение может быть организовано изготовителем или поставщиком изделия.

Обучение работе с изделием должно проводиться только под контролем соответствующих технических специалистов.

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим последствиям:
 - опасность травмирования в результате поражения электрическим током, термического, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва;
 - отказ важных функций оборудования;
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта;
 - угроза для окружающей среды вследствие утечки опасных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и использованию по назначению, обязательными для соблюдения являются положения следующих документов по правилам техники безопасности:

- Инструкции по предотвращению несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации
- Правила техники безопасности при работе с опасными веществами
- Действующие нормы, директивы и законы

2.7 Указания по технике безопасности для оператора/эксплуатирующей организации

- Заказчик обеспечивает монтаж защиты от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверку ее функционирования.
- Запрещается снимать защиту от прикосновений во время работы оборудования.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).

2.8 Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу

- Переналадка или изменение конструкции насоса допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с изделием следует проводить только после его обесточивания.
- Все работы с изделием должны выполняться только при полной остановке оборудования.
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию.

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

При эксплуатации изделия запрещается превышать предельные значения, приведенные в технической спецификации или руководстве по эксплуатации.

Безопасная эксплуатация поставляемого изделия гарантирована только при его использовании по назначению.

2.10 Электромагнитная совместимость

При эксплуатации с преобразователем частоты необходимо строго следовать соответствующим указаниям по электромагнитной совместимости изготовителя преобразователя. При необходимости следует принять дополнительные меры по выполнению таких указаний или запросить в соответствующем предприятии энергоснабжения разрешение на подключение.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

1. При получении товара необходимо проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке следует точно установить и документально зафиксировать имеющиеся повреждения и вызванный ими ущерб, после чего немедленно направить сообщение об этом в письменной форме KSB или уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

3.2 Транспортировка

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ОПАСНО |
| | <p>Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать двигатель только в предписанном положении. ▷ Всегда использовать при транспортировке все имеющиеся рым-болты. ▷ Всегда заворачивать рым-болты (болты с кольцом) до их контактной поверхности и туго затягивать. ▷ Использовать соответствующие и разрешенные строповочные приспособления. |

При необходимости перед вводом в эксплуатацию снять и убрать на хранение имеющийся транспортировочный крепеж или деактивировать его. Использовать транспортировочный крепеж для последующей транспортировки или снова его активировать.

Двигатели массой более 25 кг закрепить и транспортировать, как показано на рисунке.

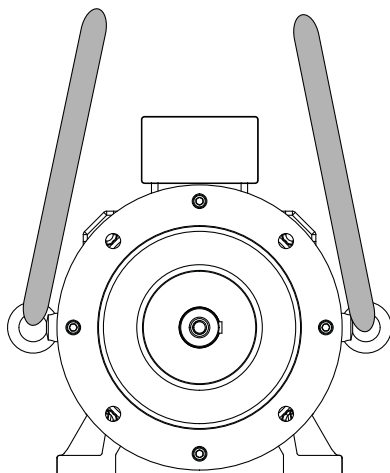


Рис. 1: Транспортировка двигателя с двумя рым-болтами по бокам корпуса двигателя

3.3 Хранение/консервация

Открытые металлические поверхности

Для транспортировки на открытые пригоночные поверхности (концы валов, поверхности фланцев, центрирующие буртики, штекерные контакты) нанесена временная (< 6 месяцев) защита от коррозии. При более продолжительном сроке хранения принять соответствующие меры по защите от коррозии.


Срок хранения

1 раз в год поворачивать вал, чтобы избежать необратимых повреждений в результате длительного хранения. При более продолжительном сроке хранения снижается срок службы смазки (старение) подшипника качения.

Закрытый подшипник качения

При наличии закрытого подшипника качения заменить подшипник через 48 месяцев хранения.

Хранение на открытом воздухе

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или вредителей при хранении</p> <p>Коррозия/загрязнение привода!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Все узлы следует закрыть водонепроницаемым материалом. При этом крышки или брезент для защиты от погодных условий не должны соприкасаться с поверхностями хранящегося оборудования. ▷ Необходимо обеспечить достаточно интенсивную циркуляцию воздуха, например, установив деревянные распорки. ▷ Для гарантии защиты от влажности грунта необходимо устанавливать двигатели и упакованные двигатели на поддонах, балках или фундаменте. ▷ Предотвращать падение на грунт. |

Принять соответствующие меры при экстремальных климатических условиях, например, при воздействии содержащей соль, пыль или насыщенной влагой атмосферы.

Хранение в помещениях

Складские помещения должны обеспечивать защиту от экстремальных погодных условий, быть сухими, защищенными от пыли, мороза, ударов и вибраций, а также хорошо проветриваемыми.

3.4 Утилизация/вторичная переработка

Ввиду наличия некоторых компонентов изделие относится к классу специальных отходов.

1. Разобрать изделие.
2. Разделить материалы, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Утилизировать в соответствии с местными предписаниями и правилами. Платы, силовые электронные устройства, конденсаторы и электронные элементы считаются специальным отходом.

4 Описание

4.1 Общее описание

Низковольтный асинхронный двигатель, класс энергоэффективности IE3 согласно IEC 60034-30, для эксплуатации с подключением к общей сети электроснабжения или с преобразователем частоты.

4.2 Условное обозначение

Таблица 4: Пример условного обозначения

| Поз. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| - | 2 | - | 4 | 5 | , | 0 | - | 2 | 2 | 5 | M | - | B | W | A | 6 | F | 3 | N | T | S | D | W | F | U | W | K | S | W |

Таблица 5: Значение условного обозначения

| Поз. | Сокращение | Значение |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1-2 | Количество полюсов | |
| | 2 | 2-полюсный |
| | 4 | 4-полюсный |
| 4-7 | Расчетная мощность | |
| | 4 5 , 0 | 45 кВт (0,55 – 45,0 кВт) |
| 9-12 | Типоразмер IEC | |
| | 2 2 5 M | Высота оси [мм] = типоразмер IEC |
| 14 | Степень защиты | |
| | B | IP55 |
| 15 | Тип взрывозащиты | |
| | W | Без взрывозащиты |
| 16 | Расчетное напряжение и частота | |
| | A | 3~, перем. тока, 220 VΔ, 380 VY, 50 Гц |
| 17 | Класс энергоэффективности двигателя | |
| | 6 | IE3 |
| 18 | Класс термостойкости | |
| | F | Класс термостойкости F |
| 19 | Предохранитель двигателя и обмотки | |
| | 3 | 3 позистора |
| 20 | Направление вращения | |
| | N | левое и правое вращение (двунаправленное) |
| 21 | Положение клеммовой коробки | |
| | T | Клеммовая коробка вверху |
| 22 | Опоры на винтовом креплении | |
| | S | Опоры на винтовом креплении |
| | W | Без опор |
| 23 | Положение фиксированных подшипников | |
| | D | Фиксированные подшипники, сторона привода |
| 24 | Защитный навес | |
| | W | Без защитного навеса |
| 25 | Фланец двигателя | |
| | F | EN 50347 Type FF |
| | W | Без фланца |
| 26 | Работа с частотным преобразователем | |
| | U | Допускается работа с частотным преобразователем |
| 27 | Разрешение | |

| Поз. | Сокращение | Значение |
|-------|------------------------------|----------------|
| 27 | W | Без разрешений |
| 28-29 | Изготовитель | |
| | K S | KSB |
| 30 | Тип, указанный изготовителем | |
| | W | KSB IE3 Motor |

4.3 Заводская табличка

На заводской табличке обязательно указывается следующая информация:

- изготовитель: KSB SE & Co. KGaA, Johann-Klein-Straße 9, 67227 Frankenthal;
- идентификационный номер KSB;
- обозначение типа: KSB IE3 Motor;
- год выпуска;
- число обмоток;
- стандарты для расчета параметров;
- степень защиты;
- класс энергоэффективности по IEC 60034-30;
- класс нагревостойкости изоляции обмоток;
- номинальная мощность / номинальные мощности;
- номинальное напряжение / номинальные напряжения;
- номинальная частота / номинальные частоты;
- номинальный ток / номинальные токи;
- номинальная частота вращения / номинальные частоты вращения;
- номинальный коэффициент мощности / номинальные коэффициенты мощности;
- общая масса.

4.4 Конструктивные исполнения

Различаются следующие конструктивные исполнения:

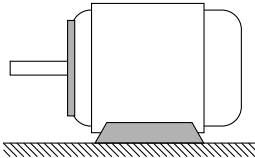
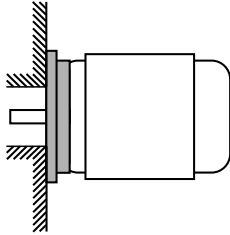
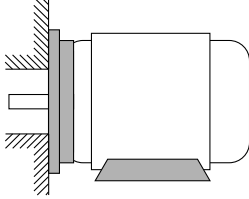
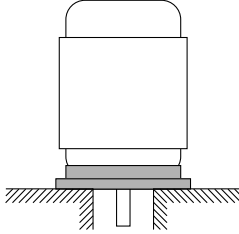
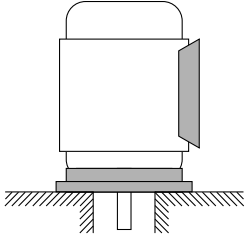
Таблица 6: Конструктивные исполнения и типы компоновки

| Конструктивное исполнение | | Высота оси [мм] | Коды IM |
|--------------------------------------|----------|-----------------|-------------------------|
| Тип фланца ¹⁾ | с опорой | | |
| без | X | от 71 до 315 | B3 |
| Фланец с проходными отверстиями (FF) | - | от 71 до 112 | V1, B5 |
| | X | от 132 до 315 | V15 ²⁾ , B35 |

1) Обозначения согласно EN 50347

2) съемные опоры

4.5 Типы компоновки

| Коды IM | Рисунок |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| IM B3 |  |
| IM B5 |  |
| IM B35 |  |
| IM V1 |  |
| IM V15 |  |

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Ожидаемые шумовые характеристики соответствуют требованиям DIN EN 60034-9.

4.7 Балансировка

Ротор динамически отбалансирован согласно ISO 1940-1. Качество балансировки ротора соответствует ступени качества балансировки G 2,5.

Двигатель относится к классу вибрации A согласно IEC 60034-14.



Маркировка

- В двигателях с элементами, собираемыми с помощью шпонки, в стандартном случае динамическая балансировка проводится методом балансировки с полушпонкой (маркировка «Н») согласно ISO 21940-32. Балансировка элемента отбора мощности в соответствии с Соглашением об учете влияния шпонки также должна проводиться методом балансировки с полушпонкой.

5 Установка / Монтаж

5.1 Проверка перед началом установки

Место установки

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Установка на незакрепленные и несущие площадки Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона С12/15 в классе экспозиции ХС1 по EN 206-1. ▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▷ Учитывать сведения о массе. |

1. Проверить конструкцию сооружения.
Конструкция сооружения должна быть подготовлена согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

Высота установки (⇒ Глава 6.5.4, Страница 24)

Защитный навес/ дополнительное перекрытие

При вертикальной установке смонтировать защитный навес/ дополнительное перекрытие.

Вертикальная установка

- При вертикальной установке с концом вала вниз, чтобы предотвратить падение инородных тел внутрь кожуха вентилятора.
- При вертикальной установке с концом вала вверх, чтобы предотвратить проникновение жидкости вдоль вала.

Установка на открытом воздухе

Для предотвращения образования конденсата, долгосрочного воздействия прямых ярких солнечных лучей, дождя, снега, льда или пыли необходимо предусмотреть соответствующую защиту двигателя.



Допустимое отклонение плоскостности прилегающих поверхностей

При установке двигателей на опорах следует учитывать следующие допустимые отклонения плоскостности площадки для установки двигателя.

Таблица 7: Допустимое отклонение плоскостности прилегающих поверхностей для опорных лап двигателя

| Высота оси | Допустимое отклонение плоскостности (мм) |
|------------|------------------------------------------|
| ≤ 132 мм | 0,10 |
| ≥ 160 мм | 0,15 |

Вентиляция

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Ненадлежащая установка Перегрев привода!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать указанные минимальные расстояния между соседними узлами. ▷ Запрещено блокировать вентиляцию привода. ▷ Предотвращать прямое всасывание отработанного воздуха от соседних узлов. |

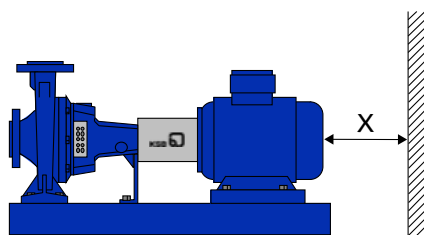


Рис. 2: Минимальное расстояние X

Таблица 8: Минимальное расстояние X между соседними узлами

| Двигатели с высотой оси [мм] | Минимальное расстояние X [мм] |
|------------------------------|-------------------------------|
| 71 - 100 | 30 |
| 112 - 132 | 40 |
| 160 - 180 | 50 |
| 200 - 225 | 60 |

5.2 Установка двигателя

Проверка перед началом установки

- Подправить поврежденное лакокрасочное покрытие.
(⇒ Глава 7.2.2.1, Страница 29)
- Очистить уайт-спиритом обработанные антикоррозионными средствами открытые металлические поверхности, необходимые для безупречного монтажа или установки.

Выравнивание и крепление

| | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------|
| | УКАЗАНИЕ |
| | Соблюдать при эксплуатации требования стандарта ISO 10816-1 к уровню вибрации. |

При выравнивании и креплении соблюдать следующее:

- Равномерное прилегание опорных лап
- Надлежащее крепление опоры или фланца
- Предотвращение образования жестких соединений
- Точное выравнивание при непосредственном сопряжении
- Отсутствие грязи на установочных поверхностях
- Избегать резонансных колебаний с частотой вращения и двойной частотой сети вследствие конструктивных особенностей.
- Необычные шумы при проворачивании ротора рукой

Компенсация радиального смещения муфты и юстировка в горизонтальном положении


Для компенсации радиального смещения муфты и горизонтальной юстировки двигателя или электрического привода относительно рабочего машинного оборудования (например, насоса) необходимы следующие мероприятия:

- Расположение по вертикали
Во избежание перетягивания рабочего машинного оборудования и двигателя подкладывать под опоры тонкие металлические листы. Количество вкладок должно быть минимально возможным, использовать минимум уложенных одна на другую вкладок.
- Расположение по горизонтали
Для позиционирования по горизонтали переместить двигатель по фундаменту вбок и при этом следить за соосностью (угловой погрешностью). При этом следить за тем, чтобы осевой зазор муфты был одинаков во всех направлениях.
- Плавность хода
Устойчивый, не подверженный вибрации фундамент, согласно DIN 4024, и точное выравнивание муфты, а также хорошо отбалансированный элемент отбора мощности (муфта, ременной шкив, вентилятор и т.д.) необходимы для


плавной, низковибрационной работы двигателя.


Может потребоваться полная балансировка привода с элементом отбора мощности. Учитывать указания и критерии оценки согласно ISO 10816.


- Крепление опоры / крепление фланца
Для крепления опоры и фланца двигателя на фундаменте или фланце двигателя использовать предписанные в EN 50347 размеры резьбы. Закрепить двигатель на четырех отверстиях фланца, образующих в плане вершины воображаемого прямоугольника. За выбор крепежных элементов достаточной прочности ответственность несет клиент.
Рекомендуется: класс прочности крепежных элементов для двигателя с высотой оси до 160 мм включительно – 5.6 или выше, для двигателя с высотой оси 180 мм – 8.8 или выше.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | После установки крепко затянуть или снять привинченные рым-болты. |

5.3 Подключение к электросети

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Опасное напряжение Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Производить все работы на неработающем и защищенном от повторного включения приводе только силами квалифицированного обслуживающего персонала. Это относится также к вспомогательным электрическим цепям (например, антиконденсатного нагревателя). ▸ Запрещается подключать привод к электросети во время проведения любых работ с открытыми клеммовыми коробками. |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения. |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | Трехфазные двигатели всегда должны быть защищены устройством для токозависимой защиты с дополнительным предохранителем выпадения фазы. |

Соединительные кабели двигателя должны соответствовать стандарту IEC 60364. Для правильного выбора следует учитывать токовую нагрузку на кабель при имеющейся температуре окружающей среды и отвод тепла, обусловленный типом прокладки согласно IEC / EN 60204-1.

5.3.1 Подключить двигатель к клеммовой коробке

При выполнении любых работ с клеммной коробкой необходимо соблюдать следующие требования:

- Всегда герметизировать клеммную коробку от пыли и воды штатным уплотнением.
- Не допускать повреждений компонентов внутри клеммной коробки, например клеммной колодки и кабельных подсоединений.
- Не допускать попадания посторонних предметов, грязи и влаги в клеммную коробку. Вводы в клеммную коробку согласно DIN 42925.

- Закрывать другие открытые вводы уплотнительными кольцами круглого сечения или подходящими уплотнительными прокладками.
- Соблюдать моменты затяжки кабельных резьбовых соединений и других винтов.
- При дальнейшем монтаже кабельных резьбовых соединений для гарантии сохранения степени защиты следить за правильной посадкой уплотнения на внешней стороне клеммной коробки.

Подключение двигателя

1. Сравнить напряжение сети электропитания с данными, указанными на заводской табличке двигателя.
2. Подключить провод заземления (PE).
3. Выломать в подготовленных местах отверстия в клеммной коробке, не допуская при этом повреждений находящихся внутри нее клеммной колодки, кабельных подсоединений и т. д.
4. Подключить двигатель согласно данным о номинальном напряжении (см. заводскую табличку) и имеющейся сети электропитания по схеме «звезда» или «треугольник». В качестве альтернативы подключение может быть выполнено с помощью 6 выводов 3 обмоток для автоматического переключения внешними коммутационными аппаратами.

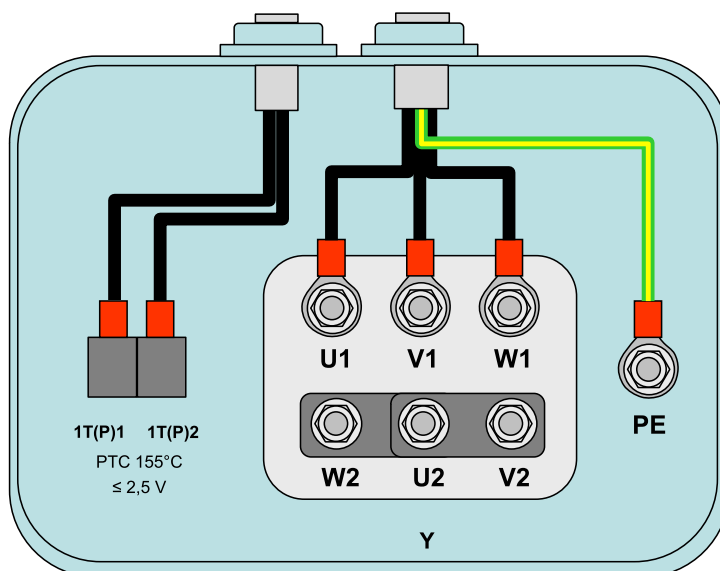


Рис. 3: Соединение звездой

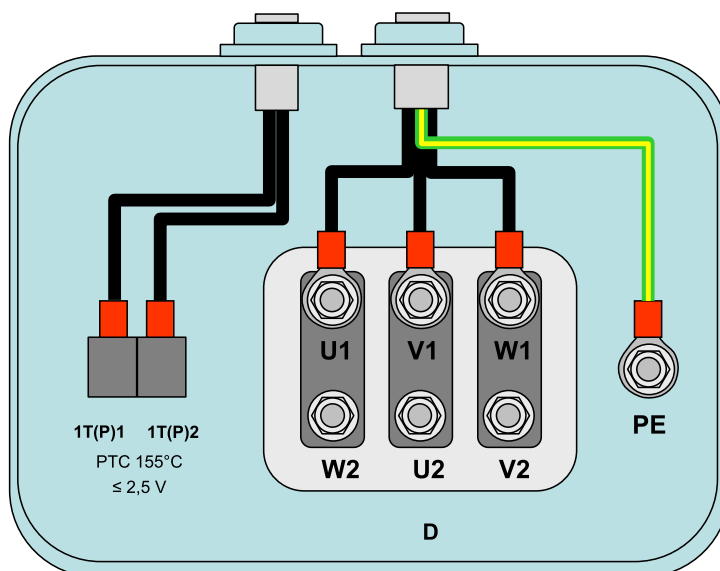


Рис. 4: Соединение треугольником

⇒ В двигателях с высотой оси 80 мм и 90 мм исполнение клеммной коробки двигателя может отличаться от показанного схематического изображения. В этом случае можно выполнить соединение звездой или треугольником с помощью перемычек.

- По запросу может быть выполнено подключение цепи позистора (PTC) контроля температуры двигателя через подходящее термисторное реле (позисторный выключатель) к клеммам 1T1 и 1T2. Соблюдать максимальное измерительное напряжение!

Перестановка перемычек

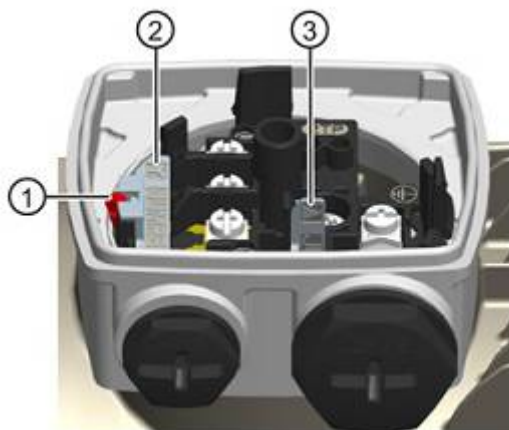


Рис. 5: Расположение перемычек

- Открыть красный блокирующий рычажок (1) и извлечь перемычку (2) из гнезда.
- Освободить собачку на секции и извлечь перемычку (3).
- Вставить перемычку (3) в гнездо до упора. Перевести блокирующий рычажок в конечное положение и ввести его в канавку.
- Вставить перемычку (2) в секцию и ввести в канавку соответствующую собачку.

5.3.2 Проверка направления вращения

| | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Выбрасываемые детали Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> Во время проверки направления вращения на неподключенном приводе зафиксировать соответствующие призматические шпонки, чтобы предотвратить их выбрасывание. |

По умолчанию двигатели пригодны для вращения в правую и левую сторону. Направление вращения привода следует выбирать согласно указаниям на центробежном насосе, к которому он подключается.

| | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Вращение по часовой стрелке</p> | <p>Если питающие кабели с последовательностью фаз U1, V1, W1 подключаются к L1, L2, L3 сети электроснабжения, производится вращение в правую сторону (смотря на конец вала со стороны привода).</p> |
| <p>Вращение против часовой стрелки</p> | <p>Если поменять два подключения местами, например, V1, U1, W1 к L1, L2, L3, производится вращение в левую сторону.</p> |

5.4 Моменты затяжки

Если на двигателе не указаны другие значения момента затяжки, необходимо руководствоваться следующими величинами:

Таблица 9: Моменты затяжки для присоединений к клеммной коробке

| Резьба | Момент затяжки |
|--------|----------------|
| | [Нм] |
| M4 | 2,0 |
| M5 | 3,0 |
| M6 | 5,0 |
| M8 | 10 |

Таблица 10: Моменты затяжки для крепления присоединений на клеммной коробке

| Резьба | Момент затяжки |
|--------|----------------|
| | [Нм] |
| M4 | 2,0 |
| M5 | 4,0 |
| M6 | 9,0 |
| M8 | 23 |

Таблица 11: Моменты затяжки для крепления крышки клеммовой коробки

| Резьба | Момент затяжки |
|--------|----------------|
| | [Нм] |
| M5 | 4,0 |
| M6 | 7,0 |
| M8 | 19 |
| M10 | 37 |
| M12 | 63 |

Таблица 12: Моменты затяжки для крепления защиты от растяжения

| Резьба | Момент затяжки |
|--------|----------------|
| | [Нм] |
| M12 | 1,5 |
| M16 | 2,0 |
| M20 | 4,0 |
| M25 | 4,0 |
| M32 | 6,0 |
| M40 | 6,0 |
| M50 | 6,0 |
| M63 | 8,0 |

Таблица 13: Моменты затяжки для провода заземления, крышки подшипника, кожуха вентилятора, опоры (исполнение по материалу — алюминий)

| Резьба | Момент затяжки |
|--------|----------------|
| | [Нм] |
| M4 | 2,0 |
| M5 | 4,5 |
| M6 | 7,5 |
| M8 | 19 |
| M10 | 37 |
| M12 | 64 |

Таблица 14: Моменты затяжки для провода заземления, крышки подшипника, кожуха вентилятора и опоры (исполнение по материалу — серый чугун)

| Резьба | Момент затяжки |
|--------|----------------|
| | [Нм] |
| M4 | 3,0 |
| M5 | 6,0 |
| M6 | 10 |
| M8 | 25 |
| M10 | 50 |
| M12 | 86 |

5.5 Установка и снятие компонентов отбора мощности

- Для установки компонентов отбора мощности дополнительно соблюдать руководство по эксплуатации рабочего машинного оборудования (например, насоса).
- Для установки компонентов отбора мощности (муфта, ременной шкив и т.д.) использовать резьбу на конце вала или, при необходимости, нагреть компоненты отбора мощности.
- Для снятия использовать соответствующее приспособление.
- При установке и снятии избегать ударов (например, молотком и т.п.).
- Соблюдать и не превышать допустимые радиальные или осевые силы, передающиеся через конец вала на подшипник качения.

6 Ввод в эксплуатацию/ вывод из эксплуатации

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ОПАСНО |
| | <p>Опасное напряжение Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Производить все работы на неработающем и защищенном от повторного включения приводе только силами квалифицированного обслуживающего персонала. Это относится также к вспомогательным электрическим цепям (например, антиконденсатного нагревателя). ▷ Запрещается подключать привод к электросети во время проведения любых работ с открытыми клеммовыми коробками. |


Перед вводом в эксплуатацию и перед каждым повторным вводом в эксплуатацию провести проверку на электробезопасность согласно EN 60204-1.

6.1 Проверка подключения защитного провода

Перед вводом в эксплуатацию проверить подключения защитного провода согласно EN 60204.

6.2 Проверка сопротивления изоляции

Перед вводом в эксплуатацию, а также после длительного хранения или простоя необходимо провести проверку сопротивления изоляции.

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | <p>После высыхания отремонтированной или очищенной обмотки необходимо учитывать, что сопротивление изоляции при теплой обмотке снижается. Сопротивление изоляции можно верно оценить только после пересчета на эталонную температуру 25 °С.</p> |



Сопротивление изоляции обмотки статора для двигателей 220–1000 В составляет не менее 1,5 МОм.

6.3 Условия для ввода в эксплуатацию

Перед вводом двигателя в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие условия:

- Правильный монтаж и выравнивание привода
- Подключение привода согласно указанному направлению вращения
- Соответствие условий эксплуатации предусмотренным характеристикам в соответствии со сведениями на заводской табличке
- Соответствующие стандарту условия настройки элементов отбора мощности в зависимости от типа (например, выравнивание и балансировка муфт, передаваемая ремнем мощность в ременном приводе, усилия на зубе и боковой зазор зубьев при отборе мощности зубчатого колеса, радиальный и осевой зазор в муфтовых валах)
- Правильное создание заземляющих и эквипотенциальных соединений
- Соответствующая стандарту затяжка всех крепежных болтов, соединительных элементов и электрических соединений с предписанными моментами затяжки.
- Снятие рым-болтов после установки их фиксации для предотвращения ослабления крепления.
- Свободный ход валов
- Меры по обеспечению защиты от прикосновений для подвижных и находящихся под напряжением деталей
- Защита крышки открытого конца вала и фиксация призматической шпонки для предотвращения выбрасывания
- Отсутствие прилегания чувствительных к температуре деталей (трубопроводов и т.д.) к корпусу двигателя.

6.4 Включение

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Во время эксплуатации возможен высокий уровень звукового давления > 70 дБ(А) Повреждение органов слуха и снижение слуха. К возможным последствиям относятся: тугоухость, шум в ушах и потеря слуха!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Носить средства органов защиты слуха! ▸ Соблюдать местные предписания по охране труда и правила безопасности. |

Включение двигателя осуществляется только из состояния покоя.

1. Непосредственно после включения снова проверить направление вращения.
 (⇒ Глава 5.3.2, Страница 20)

6.5 Границы рабочего диапазона

6.5.1 Напряжения и частоты


Во время эксплуатации двигателя за пределами расчетной точки увеличивается нагрев двигателя. Допустимые отклонения напряжения составляют $\pm 5\%$, частоты — $\pm 2\%$.

При одновременном отклонении от заданного напряжения и частоты действуют зависимости зоны А, описанные в стандарте EN 60034-1. Возможна продолжительная работа двигателей в зоне А. Продолжительная работа в зоне В согласно стандарту EN 60034-1 не рекомендуется.

6.5.2 Макс. допустимая частота вращения

Соблюдать указанную на заводской табличке частоту вращения.

6.5.3 Температура окружающей среды

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды. |

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 15: Допустимые температуры окружающей среды

| Допустимая температура окружающей среды | Значение |
|-----------------------------------------|----------|
| максимум | 40 °C |
| минимум | - 20 °C |

6.5.4 Высота установки

- ≤ 1000 м над уровнем моря: без снижения мощности
- > 1000 м над уровнем моря: при высоте до 4000 м над уровнем моря возможно снижение мощности на 3,8% на каждые 500 м

6.6 Выключение

Двигатель считается выключенным только после обесточивания и остановки валов.



6.7 Перерывы в работе

Долговременные перерывы в работе (>1 месяца)

При долговременных перерывах (> 1 месяца) регулярно, приблизительно раз в месяц, вводить привод в эксплуатацию или, как минимум, поворачивать ротор. В двигателях с транспортировочным крепежом необходимо удалить данный крепеж перед вращением ротора. Перед включением соблюдать главу «Повторный ввод в эксплуатацию».

При выводе из эксплуатации на период более 12 месяцев провести соответствующие мероприятия по защите от коррозии, консервации, упаковке и сушке.



6.8 Повторный ввод в эксплуатацию

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Во время эксплуатации возможен высокий уровень звукового давления > 70 дБ(А)</p> <p>Повреждение органов слуха и снижение слуха. К возможным последствиям относятся: тугоухость, шум в ушах и потеря слуха!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Носить средства органов защиты слуха! ▷ Соблюдать местные предписания по охране труда и правила безопасности. |



Перед повторным вводом в эксплуатацию после хранения привода следует дополнительно обратить внимание на указания по техобслуживанию/ осмотру.



7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности


| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ОПАСНО |
| | <p>Неправильное техобслуживание двигателя Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проводить техобслуживание двигателя. ▷ Составить и соблюдать план проведения технического обслуживания. |

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Непреднамеренное включение двигателя Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работы на двигателе следует проводить только после отключения его от сети. Помимо главной цепи тока следует помнить об имеющихся дополнительной или вспомогательной цепях. ▷ Принять меры против случайного включения двигателя. |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При монтаже/демонтаже зафиксировать двигатель для предотвращения его опрокидывания или падения. |

Благодаря составлению плана работ по техобслуживанию при минимальных затратах на такие работы можно избежать дорогостоящего ремонта и добиться безаварийной и надежной работы двигателя.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | <p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p> |

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже двигателя.

Пять правил безопасности согласно стандарту EN 50110-1 «Проведение работ на оборудовании в обесточенном состоянии»

Выполнять следующие правила безопасности:

1. Отключить.
2. Защитить от повторного включения.
3. Убедиться в отсутствии напряжения.
4. Заземлить и закоротить.
5. Закрыть или огородить расположенные вблизи находящиеся под напряжением детали.

7.2 Техобслуживание/ профилактический осмотр

KSB рекомендует производить регулярное техническое обслуживание согласно следующему графику:

Таблица 16: Перечень работ по техобслуживанию




| Интервал техобслуживания | Работы по техобслуживанию | см. ... |
|----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| через 500 часов работы ³⁾ | Первичная проверка | (⇒ Глава 7.2.2, Страница 28) |
| каждые 14 000 часов работы ⁴⁾ | Общая проверка | (⇒ Глава 7.2.2, Страница 28) |
| в зависимости от конкретной степени загрязненности | Очистка | |

Тщательное и регулярное техобслуживание, технический осмотр и проверки помогут распознать и устранить неисправности на ранних стадиях возникновения, прежде чем те приведут к последующим повреждениям.

Поскольку условия эксплуатации очень разнообразны, при работе без поломок могут быть указаны только общие сроки. Необходимо согласовать интервалы технического обслуживания на основании местных условий (загрязнения, частота включения, нагрузка и т.д.).

При неисправностях или нестандартных ситуациях, которые вызвали электрическую или механическую перегрузку двигателя (например, перегрузка, короткое замыкание и т.д.), необходимо немедленно провести профилактический осмотр.

7.2.1 Эксплуатационный контроль

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Вращающиеся или находящиеся под напряжением узлы Смерть, тяжелые увечья или материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед удалением крышек следует обесточить привод. ▸ Избегать касания активных или вращающихся деталей. |
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | <p>Горячая поверхность Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается прикасаться к работающему двигателю. ▸ Охладить двигатель. ▸ Снимать крышки только при имеющемся на это указании. |
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Конденсация влаги воздуха внутри двигателя при изменяющейся температуре двигателя или температуре окружающей среды Опасность коррозии, вызванной конденсатом!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Неукоснительно соблюдать указания для окружающей среды. |

3) не позднее, чем через 1/2 года

4) не позднее, чем через 2 года

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Изменения по сравнению со стандартным режимом, например, более высокая потребляемая мощность, температура или колебания, необычные шумы или запахи, срабатывание устройств контроля и т.д.
- При неплавном ходе или необычных звуках, отключить двигатель и выявить причину при выбеге.
 - Если непосредственно после включения механический ход улучшается, причиной являются магнитные или электрические воздействия.
 - Если после выключения механическая работа не улучшается, причина лежит в области механики. Например, дисбаланс электродвигателя или рабочего машинного оборудования, недостаточное выравнивание между рабочим машинным оборудованием и двигателем, работа двигателя в резонансе с системой (система = двигатель + несущая рама + фундамент и т.д.)
 - При безупречной механической работе включить, имеющиеся охлаждающие устройства, проследить работу двигателя в режиме холостого хода.
 - При безупречной механической работе дать нагрузку на двигатель. Проверить плавность хода, снять показания напряжения, тока, мощности и записать их в протокол. При возможности снять показания с машинного оборудования и также записать их в протокол.
- Проконтролировать и внести в протокол температуру подшипника, обмотки и т.д. до момента достижения точки инерции, если это возможно с помощью имеющихся измерительных устройств.
- При частой работе в режиме переключения или торможения или при постоянном изменении частоты вращения с падением ниже номинальной частоты проверить эффективность охлаждения.

7.2.2 Технический осмотр

Первичная проверка

Срок проверки спустя ок. 500 часов работы, но не позднее, чем через 1/2 года

Выполнение Во время эксплуатации проверить:

- Соблюдены ли электрические параметры.
- Не превышена ли допустимая температура подшипников качения.
- Не ухудшилась ли плавность хода и не изменился ли шум при работе привода.

В состоянии покоя проверить

- нет ли на фундаменте впадин и трещин.

Немедленно устранить недопустимые отклонения, обнаруженные при проверке.



УКАЗАНИЕ

Дополнительно требуется проведение других проверок в соответствии с предоставленными, при необходимости, дополнительными инструкциями или согласно особенным, специфичным для установки, условиям.

Общая проверка

Срок проверки 1 раз в год

Выполнение Во время эксплуатации проверить:


- Соблюдены ли электрические параметры.
- Не превышена ли допустимая температура подшипников качения.

В состоянии покоя проверить

- нет ли на фундаменте впадин и трещин.
- находится ли выравнивание привода в допустимом значении.
- надежно ли затянуты все крепежные болты механических и электрических соединений.
- достаточно ли велико сопротивление изоляции обмотки.
- находятся ли кабели и изолирующие детали в исправном состоянии и нет ли изменения цвета.

Немедленно устранить недопустимые отклонения, обнаруженные при проверке.

7.2.2.1 Восстановление лакокрасочного покрытия

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Повреждения лакокрасочного покрытия Опасность возникновения коррозии!</p> <p>▷ Немедленно восстановить поврежденные лакокрасочные покрытия, чтобы гарантировать защиту от коррозии.</p> |

Рекомендуется обратиться в ближайший сервисный центр KSB, чтобы получить важную информацию по правильному нанесению лакокрасочного покрытия и проведению работ по восстановлению покрытия.

7.2.2.2 Смазка и смена смазочных материалов

7.2.2.2.1 Техническое обслуживание подшипника качения

Техническое обслуживание подшипника качения при продолжительном сроке хранения

При продолжительном сроке хранения снижается срок службы консистентной смазки. Это приводит к сокращению срока службы подшипников.


- По прошествии 4 лет с начала срока хранения рекомендуется полная замена подшипника качения.
- По прошествии 12 месяцев с начала срока хранения рекомендуется замена смазки в подшипниках качения с непостоянной смазкой.

Техобслуживание подшипника качения при нормальных условиях эксплуатации

Рекомендуемый срок замены подшипников при нормальных условиях эксплуатации:

Таблица 17: Замена подшипника

| Температура окружающей среды | Срок замены подшипников |
|------------------------------|-------------------------|
| 40 °C | 20 000 ч |



| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | <p>Срок службы подшипников сокращается, например, при вертикальной установке, большой вибрационной и ударной нагрузке, частом реверсивном режиме работы, высокой температуре окружающей среды, более высокой частоте вращения и т.д.</p> |

7.2.2.2.1.1 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.2.2.1.2 Периодичность



Подшипники качения двигателя заполнены несменяемой консистентной смазкой. Исключением являются двигатели с осевым усиленным подшипником. Данные подшипники качения со стороны привода требуют смазывания. Их необходимо смазывать в ходе техобслуживания.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | УКАЗАНИЕ |
| | В некоторых моделях установлены подшипники качения с постоянной смазкой. В этих случаях на опоре подшипника отсутствует пресс-масленка. |
|  | УКАЗАНИЕ |
| | В случае частого проведения дополнительной смазки мы рекомендуем ежегодно проводить полную замену консистентной смазки. В других случаях полную замену необходимо производить каждые два года. При этом подшипник качения следует извлечь, очистить и снова заполнить смазкой. |

Двигатели со смазочными ниппелями должны смазываться после 2000 часов работы.


Если двигатель работает в экстремальных условиях, таких как вибрация и высокая температура, подшипники необходимо смазывать чаще.

7.2.2.2.1.3 Дополнительная смазка


| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ⚠ ОПАСНО |
| | Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность пожара! Повреждение двигателя! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять состояние смазки. ▸ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения. |
|  | ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | Работы в непосредственной близости от вращающихся частей Опасность травмирования рук! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Работы должны производиться только обученным персоналом. ▸ Выполнять работы с предельной осторожностью. |

Качество консистентной смазки Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

- Высокотемпературная литиевая мыльная консистентная смазка для подшипников
 - Без смол и кислот
 - Защищает от коррозии
- Количество смазки** ▪ 15 г на подшипник качения

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | Загрязнение пресс-масленок Загрязнение консистентной смазки! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед дополнительной смазкой очистить пресс-масленку. |

1. Очистить загрязненные смазочные ниппели.
2. Установить смазочный шприц на смазочный ниппель.
3. Запрессовать смазку.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Незавершенное пополнение смазки Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Производить пополнение смазки только при работающем двигателе. |


7.3 Подготовка к демонтажу


| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ОПАСНО |
| | <p>Производство работ на двигателе/ приводе неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Переоборудование и демонтаж двигателей должны проводиться только имеющим допуск к таким видам работ персоналом. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, а при наличии взрывозащиты — EN 60079. |

- ✓ Соблюдать общие правила техники безопасности. (⇒ Глава 7.1, Страница 26)
- 1. Отсоединить все электроподключения и снять все кабели.
- 2. Слить, собрать и правильно утилизировать все жидкости.
- 3. Снять крепежные элементы двигателя.
- 4. Переместить двигатель на чистую площадку для демонтажа.
(⇒ Глава 3.2, Страница 10)

7.4 Демонтаж двигателя

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ОПАСНО |
| | <p>Горячая поверхность Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается прикасаться к работающему двигателю. ▷ Охладить двигатель. ▷ Снимать крышки только при имеющемся на это указании. |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты. |

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и указания.
Разборка и повторная сборка должны производиться согласно сборочному чертежу.
В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.
Перед началом демонтажа обозначить соответствующее назначение крепежных элементов, а также расположение внутренних соединений для сборки.

Соединения в электрической схеме

- При необходимости заменить подвергшиеся коррозии болты.
- Запрещается повреждать изоляцию находящихся под напряжением деталей.
- В случае необходимости документально зафиксировать положение демонтируемых заводских и дополнительных табличек.
- Избегать повреждений центрирующих буртиков.

Защитить подшипник качения от попадания грязи и влаги.

7.4.2 Снятие защитного навеса (дополнительно)

1. Вывернуть крепежные болты защитного навеса.
2. Снять защитный навес.

7.4.3 Демонтаж кожуха вентилятора

1. Отвернуть винты кожуха вентилятора.
2. Снять кожух вентилятора, потянув его назад.

7.4.4 Демонтаж вентилятора

1. Ослабить зажимные винты или снять стопорное кольцо (зависит от типоразмера).
2. Снять вентилятор с помощью подходящего инструмента.

7.4.5 Демонтаж ротора

- ✓ Для подъема использовать подъемник достаточной грузоподъемности.
1. Снять и убрать на хранение призматическую шпонку как со стороны привода, так и с противоположной стороны.
 2. Снять винты крышки подшипника со стороны привода.
 3. Установить корпус двигателя вертикально (стороной привода вверх) и извлечь крышку подшипника и ротор из корпуса двигателя с помощью подходящего подъемного устройства и уложить их.

7.4.6 Демонтаж подшипника



Фиксированные подшипники со стороны привода


- ✓ Ротор снят.
 - ✓ Призматические шпонки сняты и убраны на хранение.
1. Удалить с крышки подшипника стопорное кольцо или шайбу крышки подшипника и снять крышку.
 2. Снять подшипник с помощью подходящего инструмента.

Плавающие подшипники со стороны, противоположной приводу

- ✓ Ротор снят.
 - ✓ Призматические шпонки сняты и убраны на хранение.
1. Снять пружинную шайбу с конца вала.
 2. Снять подшипник с помощью подходящего инструмента.

7.5 Монтаж двигателя

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <p>▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</p> |


| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Ненадлежащий монтаж Повреждение обмотки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Во время присоединения крышки подшипника следить за выступающей из корпуса двигателя обмоткой. |

Общие сведения

- Сборка двигателя должна по возможности производиться на рихтовальной плите. Это гарантирует, что основания двигателя лежат в одной плоскости.
- Сборку двигателя следует выполнять, руководствуясь чертежом общего вида со спецификацией деталей.
- Все демонтированные детали необходимо очистить и проверить на износ.
- Поврежденные или изношенные детали следует заменить запасными частями.
- Использовать только новые регулировочные кольца.
- Необходимо следить за чистой уплотнительных поверхностей и безупречным положением уплотнительных колец круглого сечения или плоских уплотнений.

Моменты затяжки При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям.

7.5.1 Установка подшипников

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Ненадлежащий монтаж Повреждение уплотнительного кольца вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать правильную центровку при монтаже ротора в корпус двигателя. |


Фиксированные подшипники со стороны привода

1. Надеть указанный подшипник на вал.
2. Установить крышку подшипника.
3. Зафиксировать подшипник на подшипниковом щите с помощью стопорного кольца или шайбы крышки подшипника.
4. Установить призматическую шпонку со стороны привода на вал.

Плавающие подшипники со стороны, противоположной приводу

1. Надеть указанный подшипник на вал.
2. Установить пружинную шайбу на вал.

7.5.2 Монтаж ротора

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ |
| | <p>Ненадлежащий монтаж Повреждение уплотнительного кольца вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать правильную центровку при монтаже ротора в корпус двигателя. |

1. Нанести на центрирующий буртик крышки подшипника и корпуса двигателя жидкое уплотнение.
2. Установить корпус двигателя вертикально (сторона привода сверху) и вставить крышку подшипника и ротор в корпус двигателя с помощью подходящего подъемного устройства.
3. Закрепить винты на подшипниковом щите со стороны привода .
4. Вставить призматическую шпонку со стороны, противоположной приводу.

7.5.3 Монтаж вентилятора

1. Надеть вентилятор.
2. Установить зажимные винты или надеть стопорное кольцо (в зависимости от типоразмера).



7.5.4 Монтаж кожуха вентилятора

1. Установить кожух вентилятора и зафиксировать его болтами .

7.5.5 Монтаж защитного навеса (дополнительно)

1. Установить защитный навес на двигатель.
2. Затянуть крепежные болты защитного навеса.

8 Неисправности: причины и способы устранения

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| | <p>Неправильное устранение неисправностей Опасность травмирования!</p> <p>► При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.</p> |

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу KSB.

- A** Привод не запускается.
- B** Гул при запуске
- C** Шумы от трения
- D** Радиальные вибрации
- E** Осевые вибрации
- F** Неправильное направление вращения

Таблица 18: Справка по устранению неисправностей

| A | B | C | D | E | F | Возможная причина | Способ устранения |
|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | - | - | - | - | - | Нет напряжения | Проверить сетевые предохранители, напряжение сети, рабочее состояние частотного преобразователя |
| X | - | - | - | - | - | Неправильное подключение сетевого кабеля/ неисправность в проводке | Проверить проводку |
| X | X | - | - | - | - | Рабочее машинное оборудование заблокировано | Вручную устранить блокировку рабочего машинного оборудования, следовать указаниям руководства по эксплуатации рабочего машинного оборудования! |
| - | - | X | - | - | - | Повреждение подшипников | Проверить подшипник, при необходимости заменить его |
| - | - | X | - | - | - | Запуск ротора в статоре | Проверить подшипник, при необходимости заменить его, проверить и при необходимости заменить ротор |
| - | - | - | X | - | - | Дисбаланс ротора | Проверить соответствие призматической шпонки вала и элементов привода, демонтировать ротор, при необходимости заново отбалансировать |
| - | - | - | X | - | - | Неправильная установка | Проверить фундамент, место установки и площадку для установки |
| - | - | - | - | X | - | Неправильное подключение насоса/ нагрузки | Проверить выравнивание двигателя относительно рабочего машинного оборудования, проверить муфту |
| - | - | - | - | - | X | Неправильная настройка направления вращения | Изменить направление вращения с помощью параметрирования частотного преобразователя, в качестве альтернативы заменить два внешних провода |

9 Декларация соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

KSB IE3 Motor

| | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 01619633 - 01619636 | 01619641 - 01619646 | 01619657 - 01619676 |
| 01619688 - 01619712 | 01619717 - 01619724 | 01619727 - 01619739 |
| 01619797 - 01619798 | 01619807 - 01619808 | |
| 01550184 - 01550202 | 01550225 | 01550248 - 01550250 |
| 01607772 - 01607773 | 01607791 - 01607792 | 01607809 - 01607811 |
| 01607914 - 01607915 | 01607933 - 01607934 | 01607951 - 01607953 |
| 01629106 - 01629148 | | |
| 01607812 - 01607826 | 01655597 - 01655611 | 01655493 - 01655496 |
| 01655597 - 01655611 | | |

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - двигатель: Директива 2014/35/ЕС «Низковольтное оборудование»;
 - двигатель: Директива 2005/32/ЕС (2009/125/ЕС) «Экологическое проектирование», Постановление 640/2009.

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - EN 60034

Приемка для использования по назначению запрещена до тех пор, пока не будет установлено, что конечная продукция соответствует требованиям Директивы о безопасности машин и оборудования.

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Франкенталь, 01.02.2018



Joachim Schullerer

Руководитель отдела разработки насосных установок и приводов
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

Указатель

Р

РТС 20

В

Ввод в эксплуатацию 23

Вентилятор 32, 34

Д

Демонтаж 31

И

Использование по назначению 8

К

Квалификация 8

Код продукта 12

М

Моменты затяжки 21, 22

Н

Неисправности

Причины и способы устранения 35

О

Обозначение предупреждающих знаков 7

Обслуживающий персонал 8

Обучение 8

П

Персонал 8

Позистор 20

Предупреждающие знаки 7

Р

Работы по техобслуживанию 27

Работы с соблюдением техники безопасности 8

С

сопутствующие документы 6

Т

Термистор 20

Техника безопасности 7

Техническое обслуживание 26

Транспортировка 10

У

Установка/конструктивное исполнение 16

Утилизация 11



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com