

Синхронный реактивный
электродвигатель

KSB SuPremE

**Руководство по
эксплуатации/монтажу**



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу KSB SuPremE

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 11.06.2021

Содержание

1	Общие сведения	6
1.1	Принцип действия	6
1.2	Целевая группа	6
1.3	Сопутствующая документация	6
1.4	Символы	6
1.5	Символы предупреждающих знаков	7
2	Техника безопасности.....	8
2.1	Общие сведения	8
2.2	Использование по назначению	8
2.3	Квалификация и обучение персонала.....	8
2.4	Последствия и опасности несоблюдения руководства	8
2.5	Работы с соблюдением техники безопасности	9
2.6	Указания по технике безопасности для оператора/эксплуатирующей организации.....	9
2.7	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, надзору и монтажу.....	9
2.8	Недопустимые способы эксплуатации	10
2.9	Электромагнитная совместимость	10
3	Транспортировка/хранение/утилизация.....	11
3.1	Проверка комплекта поставки.....	11
3.2	Транспортировка	11
3.3	Хранение/консервация	11
3.4	Утилизация	12
4	Описание	13
4.1	Общее описание	13
4.2	Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)	13
4.3	Условное обозначение	13
4.4	Заводская табличка	15
4.5	Технические характеристики.....	16
4.6	Конструктивные исполнения	16
4.7	Типы компоновки.....	17
4.8	Ожидаемые шумовые характеристики.....	19
4.9	Балансировка	20
5	Установка / Монтаж.....	21
5.1	Правила техники безопасности	21
5.2	Проверка перед началом установки.....	21
5.3	Установка двигателя или электрического привода.....	22
5.4	Подключение к электросети.....	24
5.4.1	Исполнение с клеммовой коробкой	24
5.4.2	Исполнение со штепсельным контактом и/или одиночными жилами.....	25
5.4.3		27
5.4.4	Направление вращения	27
5.5	Моменты затяжки	27
5.6	Установка и снятие компонентов отбора мощности	29
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	30
6.1	Проверка сопротивления изоляции.....	30
6.2	Условия ввода в эксплуатацию.....	31
6.3	Границы рабочего диапазона	32
6.3.1	Максимально допустимые значения вибрации согласно IEC 60034-14	32
6.3.2	Допустимое радиальное усилие	32
6.4	Включение	34
6.5	Выключение.....	34
6.6	Перерывы в работе.....	34
6.7	Повторный ввод в эксплуатацию	34

7	Техобслуживание/текущий ремонт	35
7.1	Правила техники безопасности	35
7.2	Техническое обслуживание/надзор	35
7.2.1	Эксплуатационный контроль	36
7.2.2	Технический осмотр	37
7.3	Демонтаж двигателя	41
7.3.1	Общие указания/правила техники безопасности	41
7.3.2	Снятие защитного навеса (дополнительно)	41
7.3.3	Демонтаж кожуха вентилятора	41
7.3.4	Демонтаж вентилятора	41
7.3.5	Демонтаж ротора	41
7.3.6	Демонтаж подшипника	43
7.4	Монтаж двигателя	43
7.4.1	Установка подшипников	43
7.4.2	Монтаж ротора	44
7.4.3	Монтаж вентилятора	45
7.4.4	Монтаж кожуха вентилятора	45
7.4.5	Монтаж защитного навеса (дополнительно)	45
8	Неисправности: причины и способы устранения	46
9	Прилагаемая документация	48
9.1	Чертежи общего вида со спецификацией деталей	48
9.1.1	Исполнение из алюминия	48
9.1.2	Исполнение из серого чугуна	49
9.1.3	Переходник, типоразмер А и В	50
9.1.4	Переходник, типоразмер С	51
9.1.5	Переходник, типоразмер D и E	52
10	Декларация о соответствии стандартам ЕС	53
	Указатель	54

Глоссарий

IE4

Класс энергоэффективности согласно IEC TS 60034-30-2:2016 = Super Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

IE5

Класс энергоэффективности согласно IEC TS 60034-30-2:2016 = Ультра-премиум (IE = International Efficiency)

Двигатель

Приспособление, совершающее механическую работу, во время которой оно преобразует различные виды энергии (например, электрическую энергию) в кинетическую энергию.

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 типам насосов и исполнениям, указанным на титульной странице.

Руководство по эксплуатации 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.

Чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание, в случае возникновения неисправности следует немедленно связаться с ближайшим сервисным центром KSB.

1.2 Целевая группа

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для компетентных технических специалистов.

1.3 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Руководство по эксплуатации насоса	Правильное и безопасное применение насоса на всех стадиях эксплуатации
Руководство по эксплуатации PumpDrive 2 и PumpDrive R	Правильное и безопасное применение PumpDrive на всех стадиях эксплуатации
Схема подключения	Электрическое подключение

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

1.4 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для выполнения действия
▷	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.

1.5 Символы предупреждающих знаков

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.
	Предупреждение о магнитном поле Этот символ в комбинации с сигнальным словом указывает на опасности, связанные с магнитными полями, и информирует о мерах по защите от магнитных полей.
	Предупреждение для лиц с электрокардиостимуляторами Этот символ в комбинации с сигнальным словом указывает на опасности, связанные с электромагнитными полями, и предоставляет специальную информацию по защите от электромагнитных полей для лиц с электрокардиостимуляторами.



2 Техника безопасности

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

В дополнение к приведенным здесь общим сведениям, касающимся техники безопасности, необходимо учитывать и приведенную в других главах информацию по технике безопасности, относящуюся к выполняемым действиям.

2.1 Общие сведения

- Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, что позволит гарантировать безопасное обращение с изделием, а также избежать травмирования персонала и нанесения ущерба оборудованию.
- Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные во всех главах.
- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным персоналом/пользователем.
- Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для квалифицированного персонала.
- Указания, нанесенные непосредственно на изделие, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в полностью читаемом состоянии. Это касается, например:
 - маркировки вспомогательных подсоединений;
 - Заводская табличка
- За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.2 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.

2.3 Квалификация и обучение персонала

- Персонал, выполняющий работы по монтажу, управлению, техническому обслуживанию и надзору, должен обладать соответствующей квалификацией.
- Область ответственности, компетенция и контроль персонала, занятого монтажом, управлением, техническим обслуживанием и надзором, должны быть точно определены эксплуатирующей организацией.
- Если обслуживающий персонал не обладает необходимыми знаниями, необходимо провести обучение и инструктаж с привлечением компетентного специалиста. По поручению изготовителя/поставщика оборудования обучение может быть проведено эксплуатирующей организацией.
- Практическое обучение работе с устройством должно проводиться только под контролем технического специалиста.

2.4 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.

2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации указаний по технике безопасности и использованию по назначению обязательными для соблюдения являются следующие правила техники безопасности:

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

2.6 Указания по технике безопасности для оператора/эксплуатирующей организации

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- 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).

2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, надзору и монтажу

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов 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.
- При хранении, транспортировке, демонтаже или монтаже магнитного ротора необходимо соблюдать следующие особые меры предосторожности.
 - Лицам с электронными или поддающимися намагничиванию вспомогательными приборами, например электрокардиостимуляторами, слуховыми аппаратами, имплантатами и т. д., запрещается выполнять любые работы вблизи ротора. Необходимо соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м.
 - Рабочая зона должна быть обозначена специальными предупреждающими знаками.
 - Металлические инструменты, ключи, украшения и пр. могут быть притянуты магнитом.

- Электронные приборы и носители данных, например банковские карточки, служебные пропуска и т. д., могут быть повреждены при нахождении вблизи магнитного ротора.
- Обработку с образованием стружки, например обточку, фрезерование, шлифование, вблизи магнитного ротора может производить только специально обученный обслуживающий персонал.

Двигатели на постоянных магнитах начинают создавать напряжение, как только вал начинает вращаться.

- Перед электрическим подключением необходимо убедиться в том, что вал не поворачивается.

2.8 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.

2.9 Электромагнитная совместимость

Данное изделие подходит для использования только с частотным преобразователем, поэтому электромагнитная совместимость должна оцениваться вместе с используемым частотным преобразователем. Для этого необходимо соблюдать указания производителя!

3 Транспортировка/хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

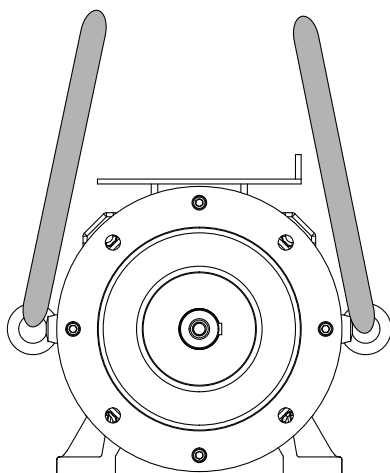
1. При получении товара необходимо проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке следует точно установить и документально зафиксировать имеющиеся повреждения и вызванный ими ущерб, после чего немедленно направить сообщение об этом в письменной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

3.2 Транспортировка

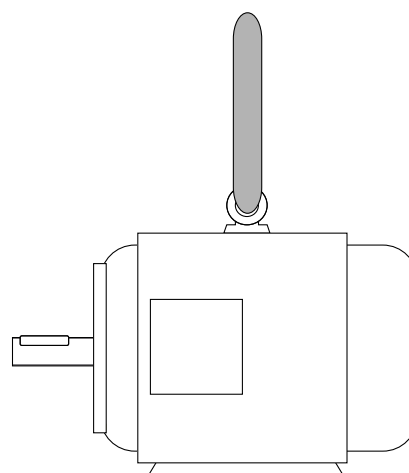
	 ОПАСНО Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! ▷ Транспортировать двигатель только в предписанном положении. ▷ Всегда использовать при транспортировке все имеющиеся рым-болты. ▷ Всегда заворачивать рым-болты (болты с кольцом) до их контактной поверхности и туго затягивать. ▷ Использовать соответствующие и разрешенные строповочные приспособления.
---	--

При необходимости перед вводом в эксплуатацию снять и убрать на хранение имеющиеся транспортировочные фиксаторы или сделать их неактивными. Использовать транспортировочные крепежи для последующей транспортировки или снова сделать их готовыми к эксплуатации.

Крепить и транспортировать двигатель, как показано на рисунке.



Транспортировка двигателя с двумя рым-болтами по бокам корпуса двигателя



Транспортировка двигателя с рым-болтами на корпусе двигателя сверху

3.3 Хранение/консервация

Неокрашенные металлические поверхности

Для транспортировки на неокрашенные присоединительные 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

Один раз в год проворачивать вал, чтобы избежать повреждений, связанных с длительной неподвижностью. При более продолжительном хранении снижается срок службы (старение) пластичной смазки подшипников качения.

Закрытые подшипники качения

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

Образование конденсата во время хранения

Во избежание образования конденсата внутри двигателя включить обогрев неработающего двигателя¹⁾.

При образовании конденсата, если имеется сливное отверстие, хранить двигатель таким образом, чтобы заглушка сливного отверстия была расположена на корпусе насоса на самом нижнем уровне. Слить конденсат. (⇒ Глава 7.2.2.1, Страница 38)

Производить слив конденсата в соответствии с условиями окружающей среды, не реже, чем каждые полгода.

Хранение на открытом воздухе

	ВНИМАНИЕ
	Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение привода! ▷ 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 в содержащей соль и/или пыль влажной атмосфере.

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.

Хранение двигателя в конструктивном исполнении X2 с монтажной плитой для PumpDrive 2

При хранении двигателя в этом конструктивном исполнении учитывать степень защиты IP40 при несмонтированном частотном преобразователе. Защитить подсоединение двигателя от проникновения влаги и пыли.

3.4 Утилизация

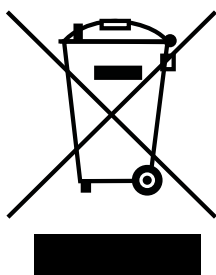
Электроприборы или электронные устройства, отмеченные изображенным здесь символом, запрещается утилизировать как бытовые отходы по окончании срока службы.

Для утилизации обратиться в местные ответственные ведомства.

Если на старом электроприборе или электронном устройстве хранятся персональные данные, сам пользователь несет ответственность за их удаление перед утилизацией устройства.

Ввиду наличия некоторых компонентов изделие относится к классу специальных отходов.

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



¹ При наличии.

4 Описание

4.1 Общее описание

Синхронный²⁾ реактивный электродвигатель класса энергоэффективности IE4/IE5 согласно IEC TS 60034-30-2:2016 для работы с преобразователем частоты без датчика положения ротора.

4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)

Информация в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006, Регистрация, оценка, допуск и ограничение применения химических веществ (REACH), см. <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>

4.3 Условное обозначение

Таблица 4: Пример условного обозначения

Позиция																													
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	7	F	3	N	R	S	D	W	F	Z	W	K	S	F

Таблица 5: Значение условного обозначения

Позиция	Обозначение	Значение
1-2	Номинальная частота вращения n [об/мин]	
	2	3000
	4	1500
4-7	Мощность двигателя P _N [кВт]	
	0,55	0,55
	...	...
	45,0	45,00
9-12	Габарит двигателя	
	71M	Высота оси (габарит) [мм]
	...	...
	225M	Высота оси (габарит) [мм]
14	Степень защиты	
	B	IP55 или IP40/55
15	Исполнение взрывозащиты	
	W	Без взрывозащиты
16	Электрическое напряжение	
	A / P	3-фазн., переменный ток, 220 ВΔ, 380 ВY, 50 Гц
17	Класс энергоэффективности двигателя	
	7	IE4 / IE5 (NEMA Супер-премиум/Ультра-премиум)
18	Класс нагревостойкости	
	F	Класс нагревостойкости 155 (F)
19	Реле защиты двигателя/защиты обмотки	
	3	3 позистора
20	Направление вращения	
	N	Вращающийся против часовой стрелки / вращающийся по часовой стрелке (двунаправленный)
21	Положение клеммной коробки	
	T	Клеммная коробка сверху

²⁾ Исключение: двигатели мощностью 0,55 кВт и 0,75 кВт и частотой вращения 1500 об/мин оснащены постоянными магнитами, ввиду чего в обесточенном состоянии в них возникает синхронный момент.

Позиция	Обозначение	Значение
21	N	Не определено
	P	Переходник для PumpDrive 2 сверху
22	Крепление - лапы	
	S	Лапы привинчиваемые
	W	Без лап
	H	Лапы прилитые
23	Положение фиксированных подшипников	
	D	Фиксированный подшипник, приводная сторона
	C	Фиксированный подшипник, приводная сторона, усиленный
	F	Фиксированный подшипник, приводная сторона, усиленный в осевом направлении
24	Защитный навес	
	W	Без защитного навеса
25	Фланец двигателя	
	F	EN 50347 Type FF
	T	EN 50347 Type FT
	A	EN 50347 тип FF, вал без паза под призматическую шпонку
	B	EN 50347 тип FT, вал без паза под призматическую шпонку
	W	Без фланца
	C	Без фланца, вал без паза под призматическую шпонку
26	Работа с преобразователем частоты	
	Z	Обязательно: работа с преобразователем частоты
27	Допуск	
	W	Без допусков
28-30	Изготовитель	
	KSB	KSB SuPremE B, загрунтованный
	KSF	KSB SuPremE B, жемчужно-золотой, RAL 1036
	KSG	KSB SuPremE B, алый, RAL 2002
	KSH	KSB SuPremE B, синий ультрамарин, RAL 5002
	SCB	KSB SuPremE C, жемчужно-золотой, RAL 1036
	SCD	KSB SuPremE C, синий ультрамарин, RAL 5002
	SDB	KSB SuPremE D, жемчужно-золотой, RAL 1036
	SDD	KSB SuPremE D, синий ультрамарин, RAL 5002

4.4 Заводская табличка

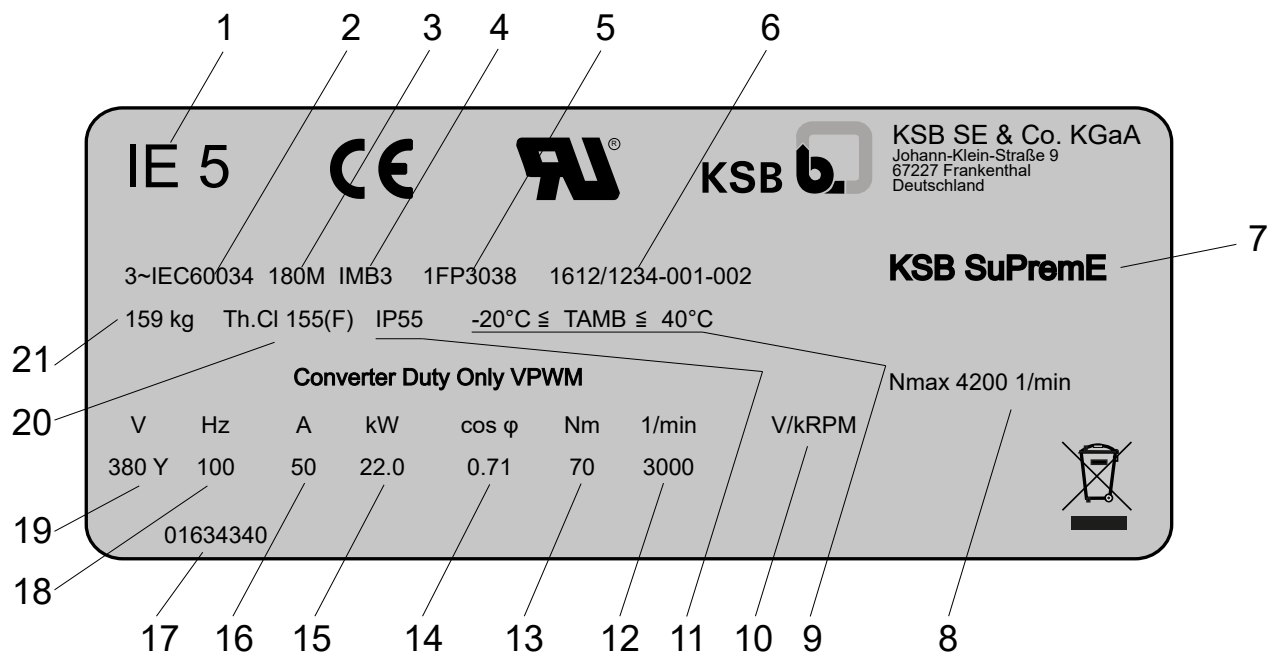


Рис. 1: Заводская табличка (пример)

1	Класс энергоэффективности двигателя	2	Технический стандарт
3	Габарит двигателя	4	Монтажное исполнение
5	Код производства/обозначение типа	6	Серийный номер
7	Тип	8	Максимальная частота вращения
9	Диапазон температуры окружающей среды	10	Постоянная напряжения ³⁾
11	Степень защиты	12	Номинальная частота вращения
13	Номинальный крутящий момент	14	Коэффициент мощности ⁴⁾
15	Номинальная мощность	16	Номинальный ток
17	Идентификационный номер KSB	18	Номинальная частота
19	Номинальное напряжение для питающего преобразователя частоты	20	Класс нагревостойкости
21	Масса		

³ Действительно только для двигателей на постоянных магнитах

⁴ Недействителен в отношении сети электроснабжения.

4.5 Технические характеристики

Таблица 6: Технические характеристики

Параметр	Значение
Температура окружающей среды	от -20 °C до +40 °C
Влажность воздуха	Максимальная относительная влажность воздуха 55 % при температуре окружающей среды 40 °C
Высота расположения	≤ 1000 м (без снижения производительности)
Класс нагревостойкости изоляции обмотки	F
Пусковой момент в [%] от номинального крутящего момента	
IC 411, продолжительный режим работы	50 %
IC 416, продолжительный режим работы	100 %
IC 411/416, макс. 10 с	110 %
Максимальный крутящий момент в [%] от номинального крутящего момента	110 %
Степень защиты	
KSB SuPremE с клеммной коробкой	IP55
KSB SuPremE с монтажной плитой для PumpDrive 2	IP55 ⁵⁾
Окраска	RAL 5002, RAL 1036 или цвет насоса в составе агрегата

4.6 Конструктивные исполнения

Различаются следующие конструктивные исполнения:

KSB SuPremE X1:

- С клеммной коробкой для подключения к PumpDrive 2 или PumpDrive R монтажа настенного и в распределительному шкафу

KSB SuPremE X2:

- С подготовкой для монтажа PumpDrive 2 на двигателе

Таблица 7: Конструктивные исполнения

Тип фланца ⁶⁾	Исполнение с опорой	Высота оси [мм]	Тип установки IM ...
Нет	✗	71 - 225	▪ B3 ⁷⁾ ▪ B6 ▪ B7 ▪ B8 ▪ V5 ▪ V6
Фланец со сквозными отверстиями (FF)	✗	71 - 225	▪ V15 ⁷⁾ ▪ V35⁸⁾ ▪ B35

⁵⁾ Со смонтированным на двигателе PumpDrive 2

⁶⁾ Обозначения согласно EN 50347:2001

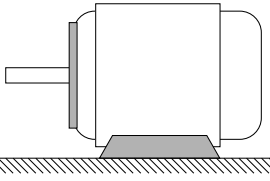
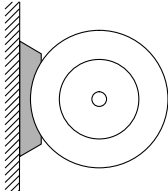
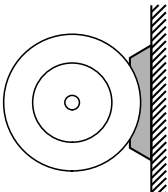
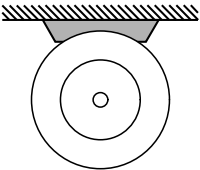
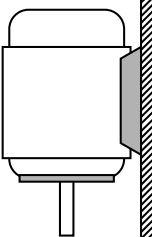
⁷⁾ Стандартная установка

⁸⁾ Не для специального исполнения Movitec.

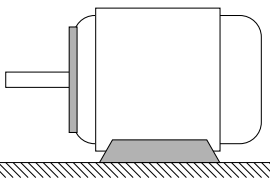
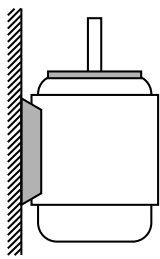
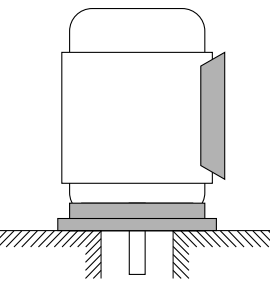
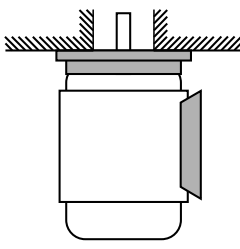
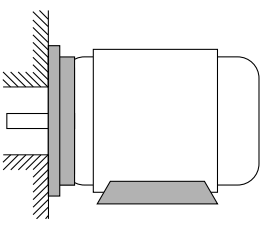
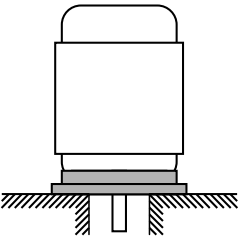
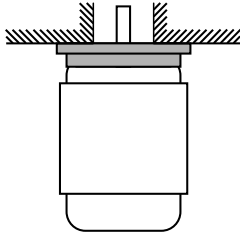
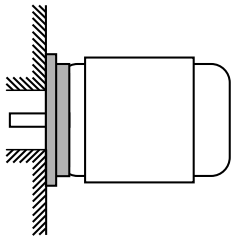
Тип фланца ⁶⁾	Исполнение с опорой	Высота оси [мм]	Тип установки IM ..
Фланец со сквозными отверстиями (FF)	-	71 - 225	▪ V1⁷⁾ ▪ V3⁸⁾ ▪ B5
Фланец с резьбовыми отверстиями (FT) ⁹⁾	X	-	-
	-	≤ 132	▪ V18⁷⁾ ▪ B14 ▪ V19

4.7 Типы компоновки

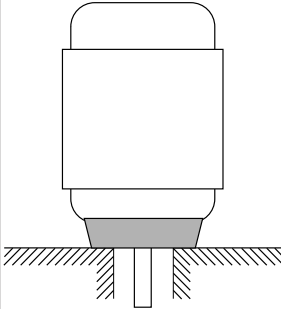
Таблица 8: Монтажные исполнения

Стандартная установка	Другие монтажные исполнения	Высота оси (габарит)		
		H ≤ 132	H ≤ 160	H ≥ 180
		[мм]		
 IM B3	 IM B6	-	✓	✓
	 IM B7	-	✓	✓
	 IM B8	-	✓	✓
	 IM V5	-	✓	✓

⁹⁾ Специальное исполнение Movitec

Стандартная установка	Другие монтажные исполнения	Высота оси (габарит)		
		H ≤ 132	H ≤ 160	H ≥ 180
		[мм]		
IM B3 	IM V6 	-	✓	✓
IM V15 	IM V35 	-	✓	✓
	IM B35 	-	✓	✓
IM V1 	IM V3 	-	✓ ¹⁰⁾	-
	IM B5 	-	✓ ¹⁰⁾	-

¹⁰⁾ Съёмные опоры в базовой конструкции IM V15

Стандартная установка	Другие монтажные исполнения	Высота оси (габарит)		
		H ≤ 132	H ≤ 160	H ≥ 180
		[мм]		
	IM B14	✓	-	-
	IM V19	✓	-	-

4.8 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 9: Уровень звукового давления L_{pA}

Номинальная частота вращения	Номинальная мощность	Габарит двигателя	Уровень звукового давления $L_{pA}^{11)}$
[об/мин]	[кВт]		[дБ(А)]
1500	0,55	80M	60
1500	0,75	80M	60
1500	1,1	90S	60
1500	1,5	90L	60
1500	2,2	100L	60
1500	3	100L	60
1500	4	112M	61
1500	5,5	132S	61
1500	7,5	132M	61
1500	11	160M	61
1500	15	160L	61
1500	18,5	180M	63
1500	22	180L	63
1500	30	200L	64
1500	37	225S	64
1500	45	225M	64
3000	0,55	71M	70
3000	0,75	80M	70
3000	1,1	80M	70
3000	1,5	90S	70
3000	2,2	90L	70
3000	3	100L	71
3000	4	112M	71
3000	5,5	132S	71

¹¹ Измерение на холостом ходу с номинальной частотой вращения согласно IEC 60034-9

Номинальная частота вращения	Номинальная мощность	Габарит двигателя	Уровень звукового давления $L_{pA}^{11)}$
[об/мин]	[кВт]		[дБ(А)]
3000	7,5	132S	71
3000	11	160M	71
3000	15	160M	71
3000	18,5	160L	72
3000	22	180M	72
3000	30	200L	72
3000	37	200L	72
3000	45	225M	72

4.9 Балансировка

Ротор динамически отбалансирован согласно DIN ISO 21940-11. Качество балансировки ротора соответствует ступени качества балансировки G 2,5.

Маркировка

- Двигатели со шпоночными соединениями в стандартном случае динамически балансируются с полушпонкой (маркировка «Н») согласно ISO 21940-32. Балансировка элементов привода в соответствии с Соглашением об учете влияния шпонки также должна проводиться с полушпонкой.

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение двигателя! ▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▸ Запрещается устанавливать двигатель во взрывоопасных областях.
	⚠ ОПАСНО Горячая поверхность Опасность ожога! ▸ Запрещается прикасаться к работающему двигателю. ▸ Охладить двигатель. ▸ Снимать крышки только при имеющемся на это указании.

Принимать во внимание следующее:

- Перед началом работ с приводом необходимо сначала охладить двигатель.
- Снимать крышки только при имеющемся на это указании.
- Детали (линии и т.д.) не должны прилегать к корпусу двигателя.
- Проверить технические характеристики на табличке корпуса двигателя.

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на незакрепленные и не несущие монтажные площадки Причинение вреда здоровью персонала и материальный ущерб! ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетонной смеси C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▸ Монтажная площадка должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Учитывать сведения о массе.
---	---

1. Проверить место установки.

Место установки должно быть подготовлено согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

Высота места установки

≤ 1000 м над уровнем моря

**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

При установке или хранении на открытом воздухе, во избежание образования конденсата на электронных компонентах и попадания ярких солнечных лучей, контакта с дождем, снегом, льдом и пылью, необходимо обеспечить соответствующее прикрытие.

Допустимое отклонение плоскостности прилегающих поверхностей

У двигателей до высоты оси 160 мм опорные лапы двигателя могут быть демонтированы. У двигателей с высоты оси 160 мм лапы прочно прилиты к корпусу, вследствие этого типы установки ограничены.

Таблица 10: Допустимое отклонение плоскостности прилегающих поверхностей для опорных лап двигателя

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

Обдув



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащая установка

Перегрев привода!

- ▷ Соблюдать указанные минимальные расстояния между соседними узлами.
- ▷ Запрещено блокировать вентиляцию привода.
- ▷ Предотвращать прямое всасывание отработанного воздуха от соседних узлов.

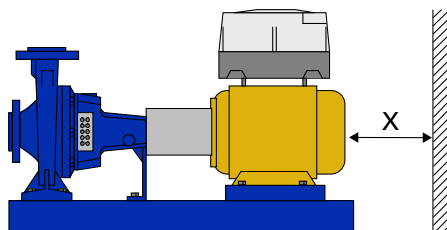


Рис. 2: Минимальное расстояние X

Таблица 11: Минимальное расстояние X между соседними модулями

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

Отвод конденсата

При наличии сливного отверстия установить двигатель таким образом, чтобы заглушка сливного отверстия оказалась в самом нижнем месте корпуса. Двигатель оснащен на заводе заглушкой сливного отверстия.

5.3 Установка двигателя или электрического привода

Проверка перед началом установки

- Подправить поврежденное лакокрасочное покрытие.
(⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 38)
- Очистить уайт-спиритом предусмотренные для обработки антикоррозионными средствами открытые металлические поверхности, необходимые для безошибочного монтажа или установки.

Выравнивание и крепление



УКАЗАНИЕ

Соблюдать при эксплуатации уровень вибрации согласно ISO 10816-1.

При выравнивании и креплении соблюдать следующее:

- Равномерное прилегание опорных лап
- Надлежащее крепление опоры или фланца
- Предотвращение 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 вращении ротора рукой

**Выравнивание
радиального смещения
муфты и юстировка в
горизонтальном
положении**

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

▪ **Вертикальное расположение**

Во избежание затягивания рабочего машинного оборудования и привода подкладывать под опоры тонкие металлические листы.

Количество вкладок должно быть по возможности минимальным, использовать минимум собранных вместе вкладок.

▪ **Горизонтальное расположение**

При горизонтальном расположении переместить вбок привод на фундаменте, при этом следить за соосностью (угловой погрешностью).

При этом соблюдать равномерно вращающийся осевой зазор муфты.

▪ **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.), являются условиями плавного хода без колебаний.

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

▪ **Крепление опоры / крепление фланца**

Для крепления опоры и фланца привода на фундаменте или фланце двигателя использовать предписанные в EN 50347 размеры резьбы. Закрепить машинное оборудование на четырех прямоугольных, расположенных друг относительно друга, отверстиях фланца. За выбор прочности крепежных элементов ответственность несет клиент.

Рекомендованный класс прочности крепежных элементов для двигателя до высоты оси 160 мм включительно – 5.6 или выше, двигателя с высотой оси 180 мм – 8.8 или выше.



УКАЗАНИЕ

После установки крепко затянуть или снять привинченные рым-болты.

5.4 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО Опасное напряжение Угроза жизни при поражении электрическим током! ▷ 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 обогрева в состоянии покоя). ▷ Запрещается подключать привод к электросети во время проведения любых работ с открытыми клеммными коробками. ▷ Во время проведения любых работ с открытыми клеммными коробками запрещается проворачивать привод (ротор).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

Таблица 12: Обзор вариантов подключения частотного преобразователя

Подключение...	Конструктивное исполнение двигателя	Частотный преобразователь	Тип монтажа
Клеммная коробка	KSB SuPremE X1	PumpDrive 2, PumpDrive R	Настенный монтаж, монтаж в распределительном шкафу
Штепсельный контакт или одиночные жилы	KSB SuPremE X2	PumpDrive 2	Монтаж на двигатель

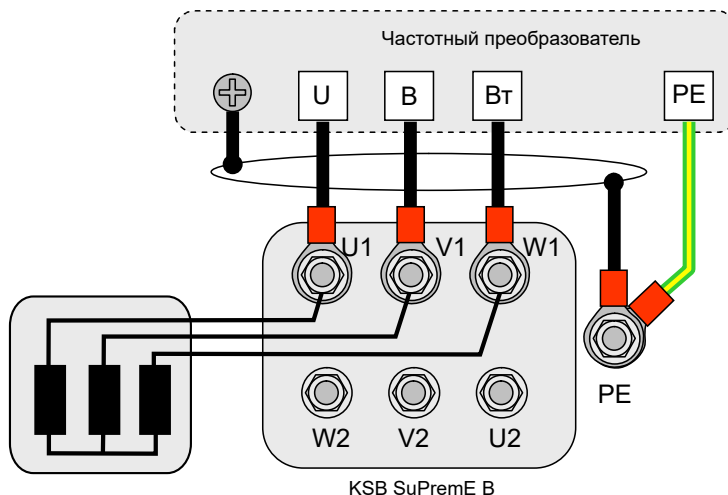
5.4.1 Исполнение с клеммовой коробкой

Во время всех работ с клеммовой коробкой необходимо принять во внимание следующее:

- Всегда герметизировать клеммовую коробку от пыли и воды оригинальным уплотнением.
- Не повредить компоненты внутри клеммовой коробки, например, клеммную колодку и места подключения кабеля.
- В клеммовой коробке не должно присутствовать инородных тел, грязи, а также влаги. Ввод в клеммовую коробку согласно DIN 42925.
- Закрывать другие открытые вводы кольцами круглого сечения или подходящими плоскими уплотнениями.
- Соблюдать моменты затяжки кабельных вводов и других винтов.
- Зафиксировать призматическую шпонку для испытательного режима без элементов отбора мощности.
- При дальнейшем монтаже кабельных вводов для гарантии типа защиты, следить за правильной посадкой уплотнения на внешней стороне клеммовой коробки.

**УКАЗАНИЕ**

Для подключения использовать только входящие в комплект адаптеров от KSB соединительные линии с соответствующими необходимыми поверхностями поперечного сечения провода. При использовании других линий для подключения к клеммной колодке двигателя всегда использовать кабельные наконечники в соответствии с поперечным сечением провода и размером болта.

Подключение двигателя**Рис. 3:** Схема подключений

1. Сравнить выходное напряжение частотного преобразователя с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выломать имеющиеся отверстия в клеммной коробке, стараясь при этом не повредить находящуюся внутри клеммную колодку, места подключения кабеля и т.д.
3. Двигатель длительное время соединен с подключением «звезда-треугольник». U2, V2 и W2 остаются свободными. Подключить двигатель с помощью клемм U1, V1 и W1 соответствующего частотного преобразователя к клеммам U, V, W.
4. Подключить проводника заземления (PE).

Таблица 13: Подключаемое поперечное сечение провода

Типоразмер двигателя	макс. подключаемое поперечное сечение провода [мм²]
71M – 80M	4
90S – 160M	6
160L	16
180M/L	25
200L – 225M	50

Таблица 14: Размеры болтов проводника заземления (PE)

Высота оси [мм]	Размер резьбы для проводника заземления
71 ... 112	M 5
132 ... 180	M 6
200 ... 225	M 8

5.4.2 Исполнение со штепсельным контактом и/или одиночными жилами**УКАЗАНИЕ**

Данное исполнение предназначено исключительно для монтажа и подключения PumpDrive 2 и не должно использоваться для других целей.



Рис. 4: Пример подключения через штепсельный контакт

В исполнении KSB SuPremE X2 на верхней части двигателя на заводе-изготовителе произведена подготовка к монтажу PumpDrive 2.

Таблица 15: Обзор вариантов подключения

Исполнение	Подключение...
KSB SuPremE X2 мощностью до 4,0 кВт	Монтажная плата со штепсельным контактом
KSB SuPremE X2 мощностью 5,5 кВт и выше	Монтажная плата с одиночными жилами

**KSB SuPremE X2
мощностью до 4,0 кВт**

До номинальной мощности 4 кВт электрическое подключение производится через штепсельный контакт. Благодаря использованию направляющего ребра исключается возможность неправильной полярности. Направляющее ребро указывает в направлении кожуха вентилятора.

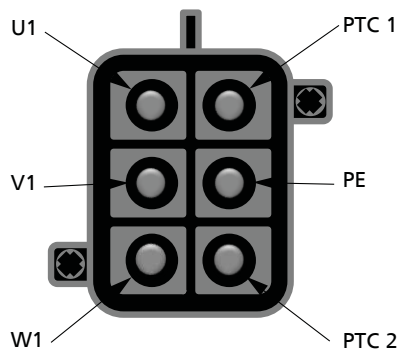


Рис. 5: Расположение контактов штекера

**KSB SuPremE X2
мощностью 5,5 кВт и
выше**

При мощности 5,5 кВт и выше в монтажной плате имеется проход для внешнего провода и защитного провода, а также двух соединительных жил РТС (позистора). Они подключаются согласно своим обозначениям или цветовой кодировке непосредственно в клеммной коробке PumpDrive 2.

Таблица 16: Цветовая кодировка

Подключение	Цветовой код 1	Цветовой код 2
U	Синий	Красный
V	Белый	Коричневый
W	Красный	Желтый
Заземление	Зеленый/желтый	Зеленый/желтый
PTC1/2	Черный	Черный

В случае сомнений необходимо обратить внимание на маркировочную пленку на жилах кабеля.

**УКАЗАНИЕ**

Монтажная плата с одиночными жилами предназначена исключительно для монтажа и подключения PumpDrive 2 номинальной мощностью 4 кВт и выше и не должна использоваться для других целей.

5.4.3**5.4.4 Направление вращения**

По умолчанию двигателя пригодны для вращения в правую и левую сторону.

Вращение по часовой стрелке

Если кабели двигателя с последовательностью фаз подключаются к U1, V1, W1 частотного преобразователя (PumpDrive), направление вращения будет правым (если смотреть на приводной конец вала).

Вращение против часовой стрелки

Если поменять два подключения местами, направление вращения будет левым. С помощью параметрирования частотного преобразователя направление вращения можно изменить без перемены мест подключений. См. соответствующее руководство по эксплуатации PumpDrive 2 или PumpDrive R.

5.5 Моменты затяжки**Болтовое крепление отдельных проводов в клеммной коробке****ОПАСНО****Повреждение изоляции отдельных проводов (жил)**

Опасность поражения электрическим током!

Повреждение двигателя!

- ▷ Откорректировать моменты затяжки изоляции провода.
- ▷ Не превышать моменты затяжки.

При затягивании болтовых креплений проводников из металла и пластика для прямого монтажа на привод, а также других болтовых креплений (например, переходников) соблюдать указания относительно момента затяжки, приведенные в следующей таблице.

Таблица 17: Размеры болтов и моменты затяжки для электрического подключения

Высота расположе ния оси		Клеммная коробка/ крышка клеммной коробки	Подключения клеммной колодки	Крепление клеммной колодки	Подсоединение провода заземления	Болтовое крепление провода (отдельная жила)
[мм]	Количество болтов	8	3	2	1	1
71	Резьба	M5	M4	M4	M5	M25
	Момент затяжки [Н.м]	4,5	2	3	6	4
80	Резьба	M5	M4	M4	M5	M25
	Момент затяжки [Н.м]	4,5	2	3	6	4
90	Резьба	M5	M4	M4	M5	M25
	Момент затяжки [Н.м]	4,5	2	3	6	4
100	Резьба	M5	M4	M4	M5	M25
	Момент затяжки [Н.м]	4,5	2	3	6	4
112	Резьба	M5	M4	M4	M5	M25
	Момент затяжки [Н.м]	4,5	2	3	6	4
132	Резьба	M5	M5	M5	M6	M25
	Момент затяжки [Н.м]	4,5	3	45	10	4

Высота расположе ния оси		Клеммная коробка/ крышка клеммной коробки	Подключения клеммной колодки	Крепление клеммной колодки	Подсоединение провода заземления	Болтовое крепление провода (отдельная жила)
[мм]	Количество болтов	8	3	2	1	1
160	Резьба	M6	M6	M5	M6	M32
	Момент затяжки [Н.м]	10	5	45	10	6
180	Резьба	M6	M6	M6	M6	M32/M40
	Момент затяжки [Н.м]	10	5	10	10	6
200	Резьба	M8	M8	M8	M8	M40
	Момент затяжки [Н.м]	23	10	95	23	6
225	Резьба	M8	M8	M8	M8	M40
	Момент затяжки [Н.м]	23	10	95	23	6

Болтовое крепление электрического провода к приводу

ОПАСНО

Повреждения оболочки кабеля
 Опасность поражения электрическим током!
 Повреждение двигателя!

- ▷ Откорректировать моменты затяжки материалов оболочки кабеля.
- ▷ Не превышать моменты затяжки.

При затягивании болтовых креплений кабеля из металла и пластика для прямого монтажа на привод, а также других болтовых креплений (например, переходников) соблюдать указания относительно момента затяжки, приведенные в следующей таблице.

Таблица 18: Размеры болтов и моменты затяжки механических компонентов

Высота расположе ния оси		Крышка подшипника	Кожух вентилятора	Переходная пластина	Нажимной винт (материал: PA)	Крепление PumpDrive 2
[мм]	Количество болтов	8	3/4	4		
71	Резьба	M5	M5	M5	-	M4
	Момент затяжки [Н.м]	6	6	6	-	3
80	Резьба	M5	M5	M5	-	M4
	Момент затяжки [Н.м]	6	6	6	-	3
90	Резьба	M5	M5	M5	-	M4
	Момент затяжки [Н.м]	6	6	6	-	3
100	Резьба	M6	M5	M5	-	M4
	Момент затяжки [Н.м]	10	6	6	-	3
112	Резьба	M8	M5	M5	-	M4
	Момент затяжки [Н.м]	23	6	6	-	3
132	Резьба	M8	M5	M6	-	M6
	Момент затяжки [Н.м]	23	6	10	-	10
160	Резьба	M10	M6	M8	M40 x 1,5	M6 / M8
	Момент затяжки [Н.м]	46	10	23	8	10 / 23
180	Резьба	M10	M6	M6	M40 x 1,5	M8
	Момент затяжки [Н.м]	46	10	10	8	23
200	Резьба	M12	M6	M8	M40 x 1,5	M8

Высота расположе ния оси		Крышка подшипника	Кожух вентилятора	Переходная пластина	Нажимной винт (материал: PA)	Крепление PumpDrive 2
[мм]	Количество болтов	8	3/4	4		
200	Момент затяжки [Н.м]	80	10	23	8	23
225	Резьба	M12	M6	M8	M40 x 1,5	M8
	Момент затяжки [Н.м]	80	10	23	8	23

5.6 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

6.1 Проверка сопротивления изоляции

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

	⚠ ОПАСНО Опасное напряжение Угроза жизни при поражении электрическим током! ▶ 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 обогрева в состоянии покоя). ▶ Запрещается подключать привод к электросети во время проведения любых работ с открытыми клеммными коробками. ▶ Во время проведения любых работ с открытыми клеммными коробками запрещается проворачивать привод (ротор).
	⚠ ОПАСНО Опасное напряжение на клеммах Угроза жизни при поражении электрическим током! ▶ При возможно подключенных питающих кабелях удостовериться, что напряжение сети будет отключено. ▶ После измерения сопротивления изоляции разрядить обмотку с помощью соединения с потенциалом земли.

Таблица 19: Предельное минимальное сопротивление изоляции и критическое сопротивление изоляции обмотки статора

	Расчетное напряжение $U_N < 1 \text{ kV}$
Измеряемое напряжение	500 - 1000 В
Минимальное сопротивление изоляции в новой, очищенной или установленной после ремонта обмотки	200 МΩ
Критическое удельное сопротивление изоляции после длительной эксплуатации	0,5 МΩ / kV

- **Оптимальное измерение сопротивления изоляции производится при температуре 25 °C.**
Если измерение производится при температуре $\neq 25 \text{ °C}$, необходимо произвести пересчет с базовым значением 25 °C, чтобы произвести сравнение с вышеуказанной таблицей.
 - С повышением температуры на 10 °C сопротивление изоляции **сокращается в два раза**.
 - С понижением температуры на 10 °C сопротивление изоляции **удваивается**.
- **Сухая и новая обмотка обычно имеет сопротивление изоляции 100 – 2000 МΩ в зависимости от размеров обмотки, исполнения и расчетного напряжения.**
 - Если значение сопротивления изоляции находится близко к минимальному значению, то причиной этому стала влажность и/или загрязнение.
- **Во время эксплуатации сопротивление изоляции обмотки может снизиться до критических значений из-за окружающей среды и воздействий в процессе эксплуатации.**
 - Критическое значение сопротивления изоляции рассчитывается при температуре обмотки в 25 °C умножением расчетного напряжения (kV) на удельное критическое значение сопротивления (0,5 МΩ / kV).

Пример: Критическое сопротивление для расчетного напряжения
 $U_N = 400 \text{ В}: 400 \text{ В} \times 0,5 \text{ М}\Omega / \text{kV} = 0,2 \text{ М}\Omega$

✓ Руководство по эксплуатации используемого мегомметра учитывается.

1. Отсоединить уже подключенный кабель главной цепи тока от клемм.
2. Измерить сопротивление изоляции обмотки относительно корпуса двигателя, по возможности при температуре обмотки 25 °С. Для других показателей температуры приводятся другие значения сопротивления изоляции.
3. Приблизительно через минуту достигается конечное значение сопротивления.
4. Измерить сопротивление изоляции.
 - ⇒ Если значение не находится в пределах нормы, запрещено включать двигатель. Защитить от включения и связаться с ближайшим сервисным центром компании KSB.
 - ⇒ Если критическое сопротивление изоляции достигнуто или оно находится ниже границы допустимого диапазона, это может привести к повреждению изоляции и пробоев под действием напряжения.
 - ⇒ Если измеренное значение близко к критическому, необходимо впоследствии проверять сопротивление изоляции через соответствующие небольшие интервалы.



УКАЗАНИЕ

После высыхания отремонтированной или очищенной обмотки следить, чтобы сопротивление изоляции при теплой обмотке было ниже. Сопротивление изоляции можно верно оценить только после пересчета с эталонной температурой 25 °С.

6.2 Условия ввода в эксплуатацию



УКАЗАНИЕ

Ввод в эксплуатацию только вместе с преобразователем частоты, напр. PumpDrive 2 или PumpDrive R

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

- Выполнять монтаж и центровку привода надлежащим образом.
- Выполнять подключение привода в соответствии с указанным направлением вращения.
- Проверить соответствие условий эксплуатации предусмотренным характеристикам, приведенным на заводской табличке.
- Обеспечить правильные условия настройки элементов привода в зависимости от типа (например, центровку и балансировку муфт, натяжение в ременном приводе, усилия на зубе и боковой зазор зубьев шестерни ведомого вала, радиальное и осевое биение соединенных муфтами валов).
- Проверить соответствие указанным значениям минимального сопротивления изоляции, а также минимального размера воздушных зазоров.
- Обеспечить надлежащее подсоединение проводов заземления и выравнивания потенциалов.
- Надлежащим образом затянуть все крепежные болты, соединительные элементы и электрические подключения с предписанными моментами затяжки.
- Удаление рым-болтов после монтажа или их фиксация от самопроизвольного отворачивания.
- Провернуть ротор от руки, чтобы проверить легкость хода вала.
- Принять все меры по обеспечению защиты от прикосновений для подвижных и находящихся под напряжением деталей.
- При незадействованном конце вала закрыть открытый конец вала и зафиксировать призматическую шпонку от выбрасывания.
- Чувствительные к температуре детали (электрические кабели т.д.) не должны прилегать к корпусу двигателя.

6.3 Границы рабочего диапазона

6.3.1 Максимально допустимые значения вибрации согласно IEC 60034-14

Значения вибрации

Со стандартными двигателями валы балансируются динамически с полушпонкой на удлинителе вала в соответствии со ступенью вибрации А согласно IEC 60034-14.

На месте монтажа может возникнуть более сильная вибрация двигателей, например из-за ненадлежащего фундамента или обратного действия нагрузки на привод.

В случае превышения максимальных значений вибрации проверить каждый компонент системы и, при необходимости, изменить таким образом, чтобы соблюдались значения вибрации.

Таблица 20: Максимально допустимые значения вибрации согласно IEC 60034-14

Ступень вибрации	Высота оси [мм]	56 ≤ H ≤ 132			132 ≤ H ≤ 280		
	Монтаж	Перемещение	Скорость	Ускорение	Перемещение	Скорость	Ускорение
		[мкм]	[мм/с]	[м/с²]	[мкм]	[мм/с]	[мм/с]
A	Свободное навешивание	25	1,6	2,5	35	2,2	3,5
	Жесткая установка	21	1,3	2,0	29	1,8	2,8
B	Свободное навешивание	11	0,7	1,1	18	1,1	1,7
	Жесткая установка	-	-	-	14	0,9	1,4

6.3.2 Допустимое радиальное усилие

Допустимое радиальное усилие (F_r)

Приведенные в таблице значения действительны при следующих условиях:

- температура окружающей среды: от минус 20°C до +40°C;
- срок службы 20 000 часов;
- осевое усилие = 0;
- стандартная подшипниковая опора.

При необходимости более высоких нагрузок или более долгого срока службы требуется консультация.

Таблица 21: Допустимое радиальное усилие [Н], номинальная частота вращения 3000 об/мин

Габарит двигателя	D	E	Стандартное исполнение		Специальное исполнение ¹²⁾	
			X = X ₀	X = X _{макс.}	X = X ₀	X = X _{макс.}
	[мм]	[мм]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н]
71	14	30	486	414	-	-
80	19	40	662	558	-	-
90	24	50	725	594	-	-
100	28	60	774	626	-	-
112	28	60	783	644	-	-
132	38	80	1548	1260	-	-
160S	42	110	3186	2466	-	-
160M	42	110	3186	2466	-	-
160L	42	110	3060	2340	-	-
180M	48	110	1670	1340	3250	2610
200S	55	110	2460	2070	4320	3550
225M	55	110	2850	2300	5000	4150

¹²⁾ В случае эксплуатации при большем радиальном усилии требуется консультация.

Таблица 22: Допустимое радиальное усилие [Н], номинальная частота вращения 1500 об/мин

Габарит двигателя	D	E	Стандартное исполнение		Специальное исполнение ¹³⁾	
			X = X ₀	X = X _{макс.}	X = X ₀	X = X _{макс.}
	[мм]	[мм]	[Н]	[Н]	[Н]	[Н]
71	14	30	612	522	-	-
80	19	40	833	702	-	-
90	24	50	914	752	-	-
100	28	60	1269	1022	-	-
112	28	60	1283	1049	-	-
132	38	80	2088	1701	-	-
160M	42	110	3600	2790	-	-
160L	42	110	3677	2970	-	-
180M	48	110	2150	1740	4110	3270
180L	55	110	2150	1740	4110	3270
220M	55	110	3180	2630	5480	4500
225S	60	140	3550	2800	6250	4900
225M	60	140	3550	2800	6250	4900

Значения радиальных усилий указываются для нагрузок на удлинитель вала (X_{макс.}), отнесенных к поверхности соединения вал/втулка (X₀).

Действующие радиальные усилия изменяются линейно относительно смещения точки воздействия.

Поэтому для усилий, действующих на расстоянии X от торцевой поверхности вала (X₀), максимально допустимая нагрузка рассчитывается по следующей формуле:

$$Fra_x = \frac{C_{x0} - C_{x \max}}{X_{\max}} \cdot X + C_{x \max}$$

Fra _x	Допустимое радиальное усилие в точке X
C _{x0}	Допустимое радиальное усилие в точке X ₀
C _{x макс.}	Допустимое радиальное усилие в точке X _{макс.}
X _{макс.}	Удлинитель вала
X	Расстояние от точки воздействия радиального усилия до торцевой поверхности вала

Чтобы убедиться в том, что натяжение ремня не превышает максимально допустимого значения, можно использовать следующую формулу:

$$F = \frac{19100 \cdot P \cdot K}{n \cdot D}$$

F	Радиальное усилие (в ньютонах)
P	Передаваемая мощность [кВт]
n	Частота вращения
D	Диаметр ременных шкивов [м]
K	Коэффициент: 2 для шкива плоскоременной передачи с натяжным роликом 2,25 для шкивов с клиновыми ремнями 2,5 – 3 для плоских ремней без натяжного ролика или при высокой нагрузке с ременным шкивом любого типа.

¹³⁾ В случае эксплуатации при большем радиальном усилии требуется консультация.

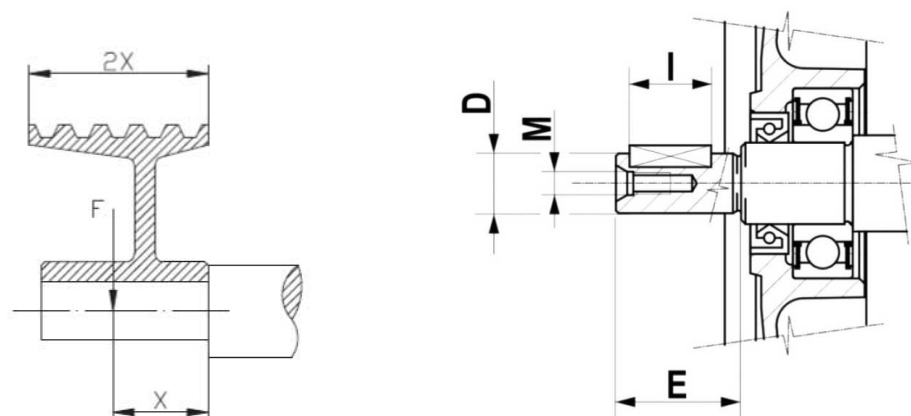


Рис. 6: Рисунок

6.4 Включение

Запуск двигателя производится только из состояния покоя при помощи панели управления или системы управления частотного преобразователя.

1. Непосредственно после включения снова проверить направление вращения.

6.5 Выключение

Двигатель считается выключенным только тогда, когда обесточен частотный преобразователь.

Если установить частотный преобразователь в режим работы «OFF», это не обеспечит надежной защиты от непреднамеренного повторного запуска.

1. Полностью обесточить привод.

6.6 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». (⇒ Глава 6.2, Страница 31)

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

6.7 Повторный ввод в эксплуатацию



УКАЗАНИЕ

Повторный ввод в эксплуатацию только вместе с частотным преобразователем, напр. PumpDrive 2 или PumpDrive R

При повторном вводе привода в эксплуатацию необходимо учитывать и выполнять следующие пункты. (⇒ Глава 6.2, Страница 31)

Перед повторным вводом в эксплуатацию после хранения привода следует дополнительно ознакомиться с указаниями по техобслуживанию/ осмотру и выполнить их.

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО
	Неправильное техобслуживание привода Повреждение привода! ▷ Регулярно проводить техобслуживание привода. ▷ Составить график техобслуживания, где особое внимание будет уделено смазочным материалам, уплотнению вала и муфте.

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
	Непреднамеренное включение привода или рабочего машинного оборудования Опасность травмирования о подвижные детали и в результате прохождения тока через тело человека! ▷ Проводить работы на приводе или рабочем машинном оборудовании только после отключения от сети. Помимо главной цепи тока обращать также внимание на имеющуюся дополнительную или вспомогательную цепь. ▷ Учитывать время разрядки конденсаторов. После отключения частотного преобразователя следует подождать 10 минут до тех пор, пока уровень напряжения не снизится до безопасного. ▷ Принять меры против случайного включения привода.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ▷ При монтаже/демонтаже не допускать опрокидывания или падения привода.

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы по дорогостоящим ремонтным работам и добиться безаварийной и надежной работы привода.

	УКАЗАНИЕ
	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.

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже привода.

7.2 Техническое обслуживание/надзор

KSB рекомендует производить регулярное техническое обслуживание согласно следующему графику:

Таблица 23: Перечень работ по техническому обслуживанию

Периодичность технического обслуживания	Работы по техобслуживанию	См. ...
Через 500 часов работы ¹⁴⁾	Первичный надзор	(⇒ Глава 7.2.2, Страница 37)
Через каждые 14 000 часов работы ¹⁵⁾	Генеральный надзор	(⇒ Глава 7.2.2, Страница 37)
В зависимости от конкретной степени загрязненности	Очистка	
В зависимости от климатических условий	Слить конденсат.	(⇒ Глава 7.2.2.1, Страница 38)

Тщательное и регулярное техобслуживание, надзор и ревизии 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 включений, нагрузка и т.д.).

При неисправностях или нештатных ситуациях, которые вызвали электрическую или механическую перегрузку двигателя (например, перегрузка, короткое замыкание и т.д.), необходимо немедленно провести надзор. (⇒ Глава 8, Страница 46)

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	⚠ ОПАСНО Вращающиеся или находящиеся под напряжением узлы Смерть, тяжелые увечья или материальный ущерб! ▷ Если крышки должны быть сняты, необходимо предварительно обесточить привод. ▷ Избегать касания с активными или вращающимися деталями.
	⚠ ОПАСНО Горячая поверхность Опасность ожога! ▷ Запрещается прикасаться к работающему двигателю. ▷ Охладить двигатель. ▷ Снимать крышки только при имеющемся на это указании.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Конденсация влаги воздуха внутри двигателя при изменяющейся температуре двигателя или температуре окружающей среды Опасность коррозии, вызванной конденсатом! ▷ Неукоснительно соблюдать указания для окружающей среды.

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 механическая работа улучшается, значит причина заключается в магнитных или электрических компонентах.

¹⁴⁾ Не позднее, чем через полгода

¹⁵⁾ Не позднее, чем через 2 года

- Если после включения механическая работа не улучшается, значит причина заключается в области механики. Например, дисбаланс электрического привода или рабочего машинного оборудования, недостаточное выравнивание между рабочим машинным оборудованием и приводом, работа привода в резонансе с системой (система = двигатель + несущая рама + фундамент и т.д.)
- При безупречной механической работе включить, при необходимости, охлаждающие устройства, проследить еще некоторое время за двигателем 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 агрегата 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 сделать с помощью измерительных устройств.
- При частом режиме переключения / тормозном режиме или при постоянном изменении частоты вращения ниже номинальной частоты вращения проверить охлаждающее воздействие.

7.2.2 Технический осмотр

Первичный надзор

Срок надзора Спустя ок. 500 часов эксплуатации, но не позднее, чем через полгода

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 проседаний и трещин.

Немедленно устранить недопустимые отклонения, обнаруженные при надзоре.

	УКАЗАНИЕ Дополнительно требуется проведение других проверок в соответствии с дополнительными инструкциями или согласно особым, специфичным для установки, условиям.
---	---

Генеральный надзор

Срок надзора 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 проседаний и трещин.
- Находится ли центровка привода в пределах допуска.
- Надежно ли затянуты все крепежные болты механических и электрических соединений.
- Достаточно ли велико сопротивление изоляции обмотки.
- Находятся ли электрические кабели и изолирующие детали в исправном состоянии и нет ли изменения цвета.

Немедленно устранить недопустимые отклонения, обнаруженные при надзоре.

7.2.2.1 Слив конденсата

	⚠ ОПАСНО Выполнение работ с электрическим подключением неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током! ▷ К подключению к электросети допускаются только профессиональные электрики. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травмирования! ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

- ✓ Насосный агрегат выключен и защищен от повторного включения.
- ✓ Двигатель остыл до температуры окружающей среды.
- ✓ Двигатель оснащен сливным отверстием.
- ✓ Заглушка сливного отверстия расположена в самом нижнем месте корпуса.
 1. Подставить резервуар для сбора конденсата.
 2. Снять заглушку сливного отверстия.
 3. Слить конденсат.
 4. Снова установить заглушку сливного отверстия.

7.2.2.2 Восстановление лакокрасочного покрытия

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

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

7.2.2.3 Смазка и смена смазочных материалов

7.2.2.3.1 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 непостоянно смазываемых подшипниках качения.

Техобслуживание подшипника качения при нормальных условиях эксплуатации

Рекомендуемый срок замены подшипников при нормальных условиях эксплуатации:

Таблица 24: Замена подшипника

Температура охлаждающей жидкости	Режим работы	Срок замены подшипников
40 °C	горизонтальный режим гидромурты	40.000 ч
40 °C	с осевыми и радиальными усилиями	20.000 ч

**УКАЗАНИЕ**

Срок службы подшипников сокращается, например, при вертикальной установке, большой вибрационной и ударной нагрузке, частом реверсивном режиме работы, высокой температуре охлаждающей жидкости, более высокой частоте вращения и т.д.

7.2.2.3.1.1 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.2.3.1.2 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.

7.2.2.3.2 Дополнительная смазка**ОПАСНО**

Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений

Опасность пожара!

Повреждение двигателя!

- ▷ Регулярно проверять состояние смазки.
- ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Работы в непосредственной близости от вращающихся частей Опасность травмирования рук! ▸ 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
- 15 г на подшипник качения

Количество консистентной смазки**Сорт консистентной смазки**

Если заводская смазка не заменялась, для дополнительной смазки могут быть использованы следующие сорта:

- Типоразмер 160M/L: SKF LGMT3 (A)
- Типоразмеры 180M–225M:
 - SuPremE B: Multis Complex EP2, Firma Total (B)
 - SuPremE C: Unirex N3, ExxonMobil

Таблица 25: Характеристики смазочных материалов

Базовое масло	Тип	Загуститель	Класс NLGI (ISO 2137)	Пенетрация перемешанной смазки при 25 °C, 0,1 мм (ISO 2137)	Точка каплепадения (ISO 2176) [°C]	Температурный диапазон применения [°C]	Вязкость (DIN 51562) [мм²/с]
							при 40 °C
Минеральное масло	A	Литиевая комплексная смазка	3	220–250	> 180	-30 – +120	120–130
Минеральное масло	B	Литиевая комплексная смазка	2 или 3	220–295	> 275	-20 – +160	≤ 120

	ВНИМАНИЕ Загрязнение пресс-масленок Загрязнение консистентной смазки! ▸ Перед дополнительной смазкой очистить пресс-масленку.
---	---

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

	ВНИМАНИЕ Незавершенное пополнение смазки Повреждение подшипников! ▸ Производить пополнение смазки только при работающем двигателе.
---	--

7.3 Демонтаж двигателя

7.3.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Горячая поверхность Опасность ожога! ▸ Запрещается прикасаться к работающему двигателю. ▸ Охладить двигатель. ▸ Снимать крышки только при имеющемся на это указании.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▸ 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.

7.3.2 Снятие защитного навеса (дополнительно)

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

7.3.3 Демонтаж кожуха вентилятора

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

7.3.4 Демонтаж вентилятора

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

7.3.5 Демонтаж ротора

	⚠ ОПАСНО Сильное магнитное поле в области ротора Опасность для жизни лиц с электрокардиостимуляторами! ▸ Соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м.
---	--

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Сильное магнитное поле Опасность защемления при извлечении ротора! Сильное магнитное поле может резко вернуть ротор в исходное положение! Риск притягивания намагничивающихся деталей, расположенных рядом с ротором! ▶ Процедуру извлечения ротора из корпуса двигателя должен производить только обученный обслуживающий персонал. ▶ Как можно дальше убрать от ротора намагничивающиеся детали. ▶ Поддерживать порядок на месте монтажа. ▶ Соблюдать безопасное расстояние до электронных узлов не менее 0,3 м.
	ВНИМАНИЕ Сильное магнитное поле в области ротора Нарушение работы магнитных носителей данных, электронных устройств, узлов и приборов! Неконтролируемое взаимное притягивание намагниченных отдельных деталей, инструментов и т. п.! ▶ Убрать детали из магнитных сплавов подальше от ротора. ▶ Поддерживать порядок на месте монтажа.
	ВНИМАНИЕ Опасность вследствие сильного магнитного поля Нарушение работы или повреждение электроприборов! ▶ Процедуру извлечения ротора из корпуса двигателя должен производить только обученный персонал.
	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий демонтаж Повреждение роторной группы! ▶ Всегда устанавливать ротор на подходящие опорные кронштейны.

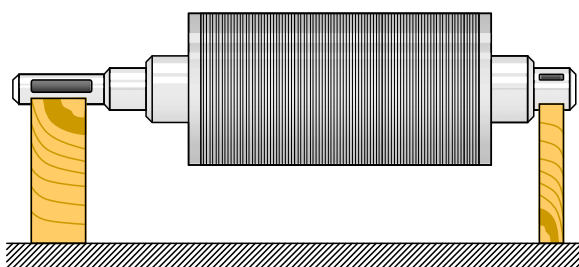


Рис. 7: Укладка ротора на хранение

- ✓ В наличии имеются подходящие постаменты.
 - ✓ Подготовлен подъемник достаточной грузоподъемности.
1. Снять и убрать на хранение призматическую шпонку как стороны привода, так и противоположной стороны.
 2. Снять винты крышки подшипника стороны привода.
 3. Установить корпус двигателя вертикально (приводная сторона сверху) и извлечь крышку подшипника и ротор из корпуса двигателя с помощью подходящего подъемного устройства, после чего уложить на хранение, как изображено на рисунке.

7.3.6 Демонтаж подшипника

Фиксированные подшипники со стороны привода

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

7.4 Монтаж двигателя

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.
	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж Повреждение обмотки! ▷ 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.

7.4.1 Установка подшипников

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж Повреждение уплотнительного кольца вала! ▷ 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.

7.4.2 Монтаж ротора

	⚠ ОПАСНО Сильное магнитное поле в области ротора Опасность для жизни лиц с электрокардиостимуляторами! ▷ Соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Сильное магнитное поле Опасность заземления при извлечении ротора! Сильное магнитное поле может резко вернуть ротор в исходное положение! Риск притягивания намагничивающихся деталей, расположенных рядом с ротором! ▷ Процедуру извлечения ротора из корпуса двигателя должен производить только обученный обслуживающий персонал. ▷ Как можно дальше убрать от ротора намагничивающиеся детали. ▷ Поддерживать порядок на месте монтажа. ▷ Соблюдать безопасное расстояние до электронных узлов не менее 0,3 м.
	ВНИМАНИЕ Сильное магнитное поле в области ротора Нарушение работы магнитных носителей данных, электронных устройств, узлов и приборов! Неконтролируемое взаимное притягивание намагниченных отдельных деталей, инструментов и т. п.! ▷ Убрать детали из магнитных сплавов подальше от ротора. ▷ Поддерживать порядок на месте монтажа.
	ВНИМАНИЕ Опасность вследствие сильного магнитного поля Нарушение работы или повреждение электроприборов! ▷ Процедуру извлечения ротора из корпуса двигателя должен производить только обученный персонал.
	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж Повреждение уплотнительного кольца вала! ▷ Соблюдать правильную центровку при монтаже ротора в корпус двигателя.

1. Нанести на центрирующий пояс 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 крышке подшипника со стороны привода
(⇒ Глава 5.5, Страница 27) .
4. Вставить призматическую шпонку стороны, противоположной приводу.

7.4.3 Монтаж вентилятора

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

7.4.4 Монтаж кожуха вентилятора

1. Установить кожух вентилятора и зафиксировать его болтами
(⇒ Глава 5.5, Страница 27) .

7.4.5 Монтаж защитного навеса (дополнительно)

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

8 Неисправности: причины и способы устранения

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

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

- A** Привод не запускается.
- B** Гул при запуске
- C** Гул при эксплуатации
- D** Сильный нагрев при холостом ходе
- E** Сильный нагрев при нагрузке
- F** Шумы от трения
- G** Радиальные вибрации
- H** Осевые вибрации
- I** Неправильное направление вращения

Таблица 26: Справка по устранению неисправностей

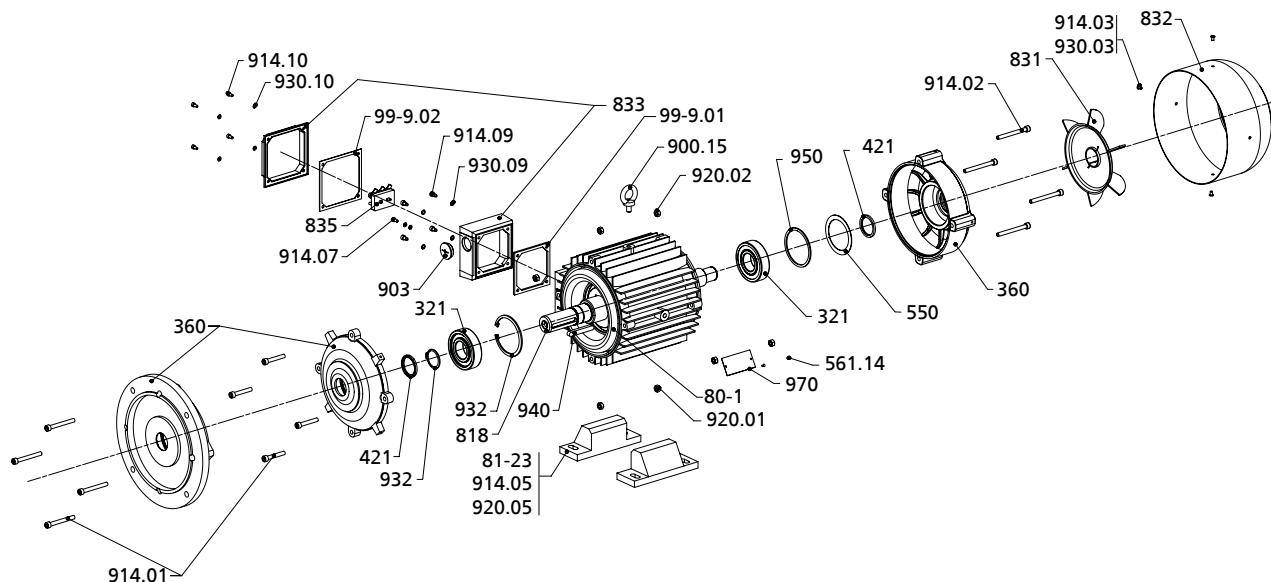
A	B	C	D	E	F	G	H	I	Возможная причина	Способ устранения
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Нет напряжения	Проверить сетевые предохранители, напряжение сети, рабочее состояние частотного преобразователя
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Выпадение фазы в частотном преобразователе	Проверить фазу, при необходимости установить на место предохранитель
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное подключение сетевого кабеля/ неисправность в проводке	Проверить проводку
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Номинал сетевого предохранителя недостаточен для входного тока частотного преобразователя	Соблюдать значения подключения из указаний по проектированию частотного преобразователя и VDE 0100
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Напряжение выше/ниже допустимого диапазона	Проверить выходное напряжение частотного преобразователя, запитать привод предписанным напряжением
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Отсутствует разрешающий сигнал	Установить в частотный преобразователь мост/Обеспечить разрешающий сигнал с помощью полевой шины
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Отсутствует сигнал заданного значения (внутренний/внешний)	Проверить сигнал заданного значения (внутренний/внешний), заданное значение должно быть выше фактического значения
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Ошибка датчика (сигнала)	Проверить датчик и провод датчика
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Короткое замыкание на управляющих кабелях	Проверить/заменить управляющий кабель/подключения
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Перегрузка питающего напряжения 24 В	Обесточить привод, устранить перегрузку в питающей линии 24 В
X	X	-	-	-	-	-	-	-	Рабочее машинное оборудование заблокировано	Вручную устранить блокировку рабочего машинного оборудования, следовать руководству по эксплуатации рабочего машинного оборудования!

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Возможная причина	Способ устранения
-	X	X	-	-	-	-	-	-	Нормальные характеристики управления двигателя	Высокочастотный шум до 50% номинальной частоты вращения является нормальной рабочей характеристикой привода
-	-	-	X	X	-	-	-	-	Перегрузка привода	Уменьшение потребляемой мощности из-за снижения частоты вращения, проверить привод/насос/нагрузку на наличие блокировки
-	-	-	-	X	-	-	-	-	Слишком высокая температура на силовых электронных устройствах или обмотке двигателя (особенно при высоком крутящем моменте и низкой частоте вращения)	Снизить температуру окружающей среды путем улучшения вентиляции, улучшить охлаждение путем очистки охлаждающих ребер, проверить всасывающее отверстие вентилятора привода на проходимость, проверить работоспособность вентилятора привода, уменьшение потребляемой мощности путем изменения рабочей точки (зависит от установки), проверить допустимую нагрузку, при необходимости использовать принудительную вентиляцию
-	-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждение подшипников	Проверить подшипник, при необходимости заменить
-	-	-	-	-	X	-	-	-	Запуск ротора в статоре	Проверить подшипник, при необходимости заменить, проверить ротор, при необходимости заменить
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Дисбаланс ротора	Проверить спецификацию 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 к рабочему машинному оборудованию, проверить муфту
-	-	-	-	-	-	-	-	X	Неправильная настройка направления вращения	Изменить направления вращения с помощью параметрирования частотного преобразователя, в качестве альтернативного варианта заменить два внешних провода

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертежи общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Исполнение из алюминия



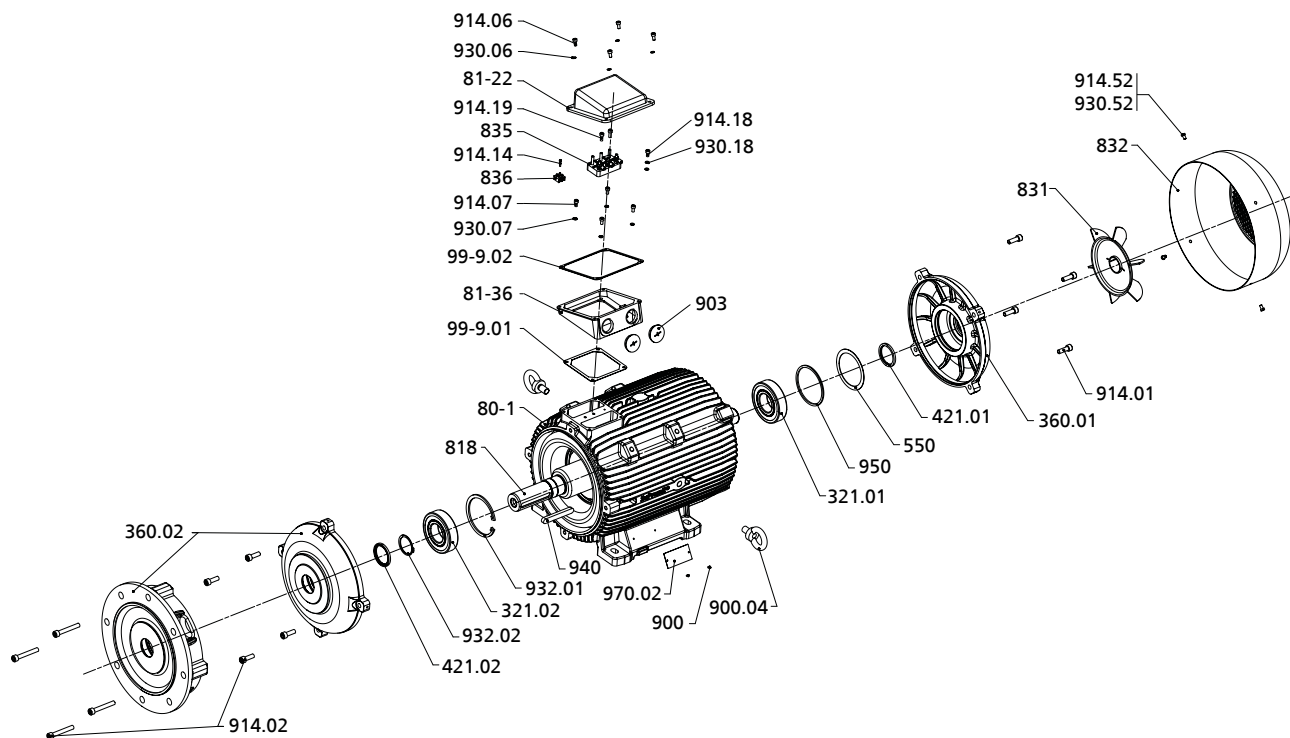
UG1492721

Рис. 8: Исполнение из алюминия

Таблица 27: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
80-1	Узел двигателя (корпус двигателя со статором)	833	Клеммная коробка
81-23	Опорная лапа двигателя	835	Блок выводов
99-9.01/.02	Комплект уплотнительных прокладок	900.15	Рым-болт
321	Радиальный шарикоподшипник	903	Резьбовая пробка
360	Крышка подшипника	914.01/.02/.03/.05/.07/.09/.10	Винт с внутренним шестигранником
421	Уплотнительная манжета	920.01/.02/.05	Гайка
550	Шайба	930.03/.09/.10	Стопор
561.14	Просечной штифт	932	Стопорное кольцо
818	Ротор	940	Призматическая шпонка
831	Крыльчатка вентилятора	950	Пружина
832	Кожух вентилятора	970	Заводская табличка

9.1.2 Исполнение из серого чугуна



UG1492278

Рис. 9: Исполнение из серого чугуна

Таблица 28: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
80-1	Узел двигателя (корпус двигателя со статором)	835	Клеммная плата
81-22	Крышка клеммной коробки	836	Клеммная колодка
81-36	Основание клеммной коробки	900.04	Болт
99-9.01/.02	Комплект уплотнительных прокладок	903	Резьбовая пробка
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	914.01/.02/.06/.07/.14/.18/.19/.52	Винт с внутренним шестигранником
360.01/.02	Крышка подшипника	930.06/.07/.18/.52	Стопор
421.01/.02	Уплотнительная манжета вала	932.01/.02	Пружинное упорное кольцо
550	Шайба	940	Призматическая шпонка
818	Ротор	950	Пружина
831	Крыльчатка вентилятора	970.02	Заводская табличка
832	Крышка вентилятора		

9.1.3 Переходник, типоразмер А и В

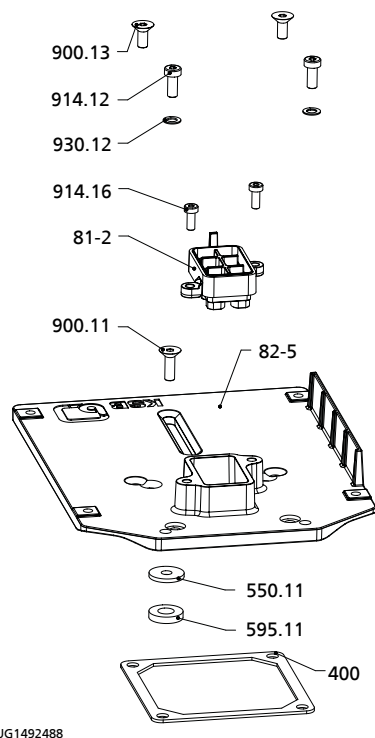


Рис. 10: Переходник, типоразмер А и В

Таблица 29: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
81-2	Штекер	595.11	Амортизатор
82-5	Переходник	900.11/.13	Болт
400	Плоская уплотнительная прокладка	914.12/.16	Винт с внутренним шестигранником
550.11	Шайба	930.12	Стопор

9.1.4 Переходник, типоразмер С

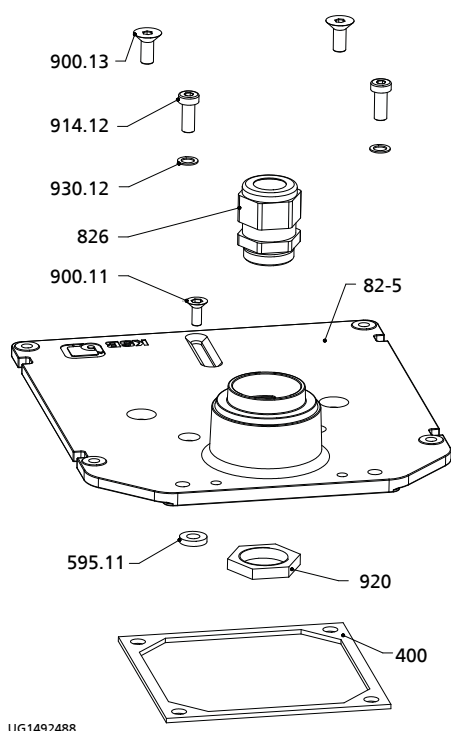


Рис. 11: Переходник, типоразмер С

Таблица 30: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
82-5	Переходник	900.11/.13	Болт
400	Плоская уплотнительная прокладка	914.12	Винт с внутренним шестигранником
595.11	Амортизатор	920	Гайка
826	Кабельный ввод	930.12	Стопор

9.1.5 Переходник, типоразмер D и E

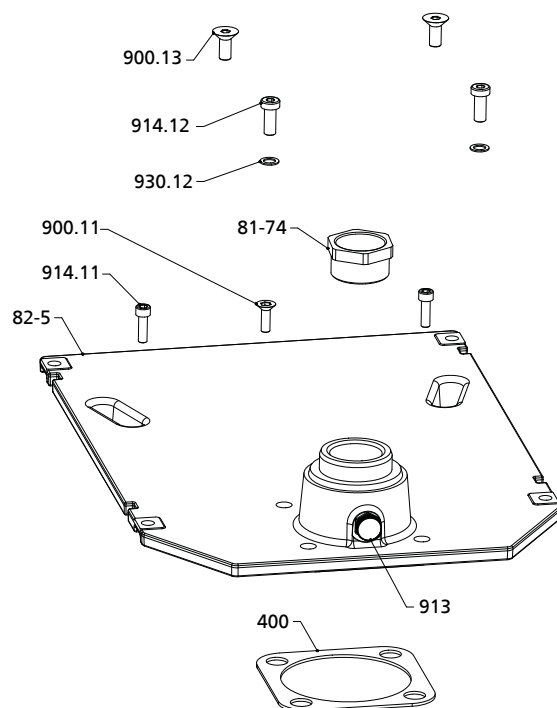


Рис. 12: Переходник, типоразмер D и E

Таблица 31: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
81-74 ¹⁶⁾	Нажимная гайка	913	Устройство выравнивания давления
82-5	Переходник	914.11/.12	Винт с внутренним шестигранником
400 ¹⁷⁾	Плоская уплотнительная прокладка	930.12	Стопор
900.11/.13 ¹⁶⁾	Болт		

¹⁶⁾ Не требуется при использовании переходника с устройством выравнивания давления.

¹⁷⁾ Только при использовании переходника с устройством выравнивания давления.

10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Ответственность за оформление данной декларации о соответствии стандартам ЕС несет исключительно изготовитель.

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

KSB SuPremE

01562046	01562087 - 01562236	01595754
01595767	01595770 - 01596483	01596529 - 01596536
01596547 - 01597204	01597206 - 01597216	01597218 - 01598213
01598224 - 01598226	01598237 - 01598383	01598385 - 01598654
01633604 - 01633606	01633667 - 01636583	
1818679 - 1818686	1818707 - 1818716	1818787 - 1818800
1842724 - 1842725	1855825 - 1855826	1855917 - 1855954
5010046 - 5010095	5010096 - 5010105	5010106 - 5010120

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
 - 2014/35/ЕС: Электротехническое оборудование, предназначенное для использования в определенных диапазонах напряжения (низкое напряжение)
 - Электрические компоненты: 2011/65/ЕС Ограничение использования определенных опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании (RoHS)

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - EN 50347
 - EN 60034 (VDE 0530)

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

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Франкенталь, 30.08.2019



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

Указатель

В

Ввод в эксплуатацию 31

Вентилятор 41, 45

Взрывозащита 21

Д

Демонтаж 41

З

Заводская табличка 15

И

Использование по назначению 8

К

Квалификация 8

Код изделия 13

Н

Неисправности

Причины и устранение 46

О

Обозначение предупреждающих знаков 7

Обучение 8

П

Персонал 8

Повторный ввод в эксплуатацию 34

Право на гарантийное обслуживание 6

Предупреждающие знаки 7

Р

Работы по техобслуживанию 36

Работы с соблюдением техники безопасности 9

С

Случай неисправности 6

Сопутствующая документация 6

Специалист 8

Т

Техника безопасности 8

Технические характеристики 16

Техническое обслуживание 35

Транспортировка 11

У

Установка/монтаж 21

Утилизация 12



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

4075.85/08-RU (01647088)