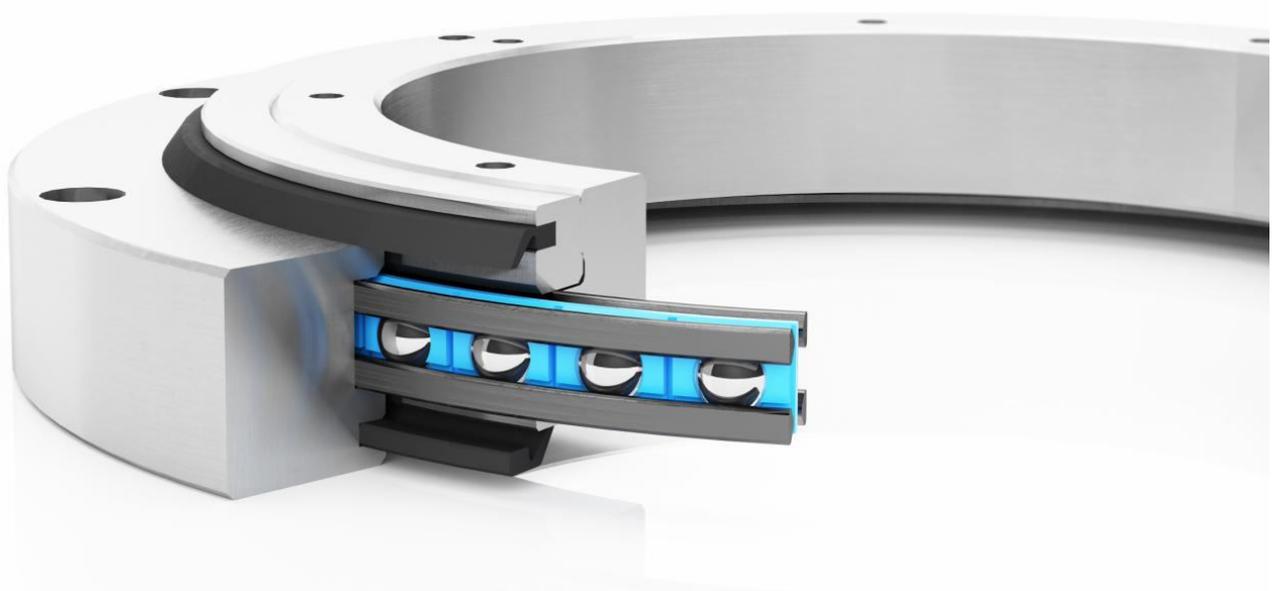


# Подшипники с провололочной обоймой

## Тонкие подшипники

## Подшипниковые узлы

Инструкции по установке и техническому обслуживанию



## Содержание

1. Общие сведения.....	4
1.1. Элементы подшипника.....	4
1.2. Подшипниковые узлы.....	4
2. Безопасность.....	5
2.1. Условные обозначения в данных инструкциях.....	5
2.2. Предполагаемое использование.....	6
2.3. Остаточные риски.....	6
2.3.1. Общие факторы опасности на рабочем месте.....	7
2.3.2. Опасность из-за химических веществ.....	8
2.3.3. Опасность из-за движения машины.....	8
2.3.4. Опасность из-за действия высоких температур.....	8
2.3.5. Опасность для подшипника.....	9
2.4. Ответственность владельца.....	10
2.5. Требования к персоналу.....	10
2.6. Средства индивидуальной защиты.....	12
2.7. Запасные детали.....	13
2.8. Охрана окружающей среды.....	13
3. Транспортировка и хранение.....	14
3.1. Инструкции по безопасности для транспортировки и хранения.....	14
3.2. Проверка транспортировки.....	14
3.3. Хранение.....	15
3.4. Распаковка.....	15
3.5. Транспортировка до места установки.....	15
4. Установка.....	16
4.1. Инструкции по технике безопасности для установки.....	16
4.2. Перед установкой.....	17
4.3. Установка элементов подшипника.....	17
4.3.1. Установка элементов подшипника.....	18
4.3.2. Регулировка элементов подшипника.....	19
4.3.3. Проверка сопротивления вращению.....	24
4.3.3.1. Регулировка подшипника при использовании регулировочных прокладок.....	24
4.3.3.2. Регулировка подшипника через массивную регулировку.....	24
4.3.4. Проверка сопротивления вращению.....	24
4.3.5. Установка уплотнителей.....	25
4.4. Установка подшипниковых узлов (целый подшипник).....	27
4.5. Работа после установки.....	28
4.5.1. Начальная смазка элементов подшипника.....	28
4.5.2. Проверка перед первоначальном вводе в эксплуатацию.....	28
4.5.3. Задачи во время эксплуатации.....	28
5. Техническое обслуживание.....	29
5.1. Инструкции по технике безопасности при техническом обслуживании.....	29
5.2. Работы по техническому обслуживанию.....	30
5.2.1. Замена смазки.....	30
5.2.2. Повторная затяжка винтовых соединений.....	33
5.2.3. Проверка и замена уплотнителя.....	34

6.	<b>Инструменты и принадлежности</b> .....	<b>34</b>
6.1.	Необходимые инструменты.....	34
6.2.	Принадлежности.....	34
7.	<b>Разборка и утилизация</b> .....	<b>35</b>
7.1.	Безопасность.....	35
7.2.	Разборка.....	35
7.3.	Утилизация.....	35
8.	<b>Технические данные</b> .....	<b>36</b>
8.1.	Допускаемые смазочные материалы.....	36
8.2.	Маркировка подшипника.....	36
9.	<b>Приложение</b> .....	<b>37</b>

### Информация о данных инструкциях

Данные инструкции дают возможность безопасно и эффективно работать с подшипниковыми узлами и элементами подшипника Franke. Эти инструкции являются компонентом подшипникового узла, их необходимо хранить в непосредственной близости машины, в которой установлен подшипниковый узел, так чтобы они были доступны персоналу в любое время.

Перед началом любой работы, персонал должен внимательно полностью прочитать и понять данные инструкции. Основным требованием безопасной работы является строгое соблюдение всех указанных инструкций по безопасности и дальнейших процедурных инструкций.

Кроме этого, необходимо соблюдать местные технические мероприятия по охране труда и промышленной гигиене и инструкции по общей безопасности для области применения подшипникового узла.

### Поддержка заказчика

#### Headquarter Germany

Franke GmbH  
Obere Bahnstrasse 64  
73431 Aalen, Germany  
Телефон: 0049 7361 920-0  
Факс: 0049 7361 920-120  
info@franke-gmbh.de  
www.franke-gmbh.com

#### Представитель в России

ООО «НПК «НОРДТЕХНО-СПб»  
191186, г. Санкт-Петербург,  
Набережная Реки Мойки, д.27,  
лит.А, пом. 6-Н.  
Телефон: +7 (812) 376-59-03  
info@nordtechno.com  
nordtechno@mail.ru  
www.nordtechno.com

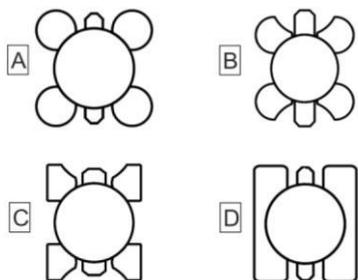
### Защита авторских прав

Содержание данных инструкций защищено авторским правом. Его использование разрешено в пределах общих сведений использования подшипникового узла. Любое дальнейшее использование не разрешается без письменного разрешения Franke GmbH.

## 1 Общие сведения

### 1.1 Элементы Подшипника (подшипники с проволоочной обоймой) / тонкие подшипники

#### Общие сведения



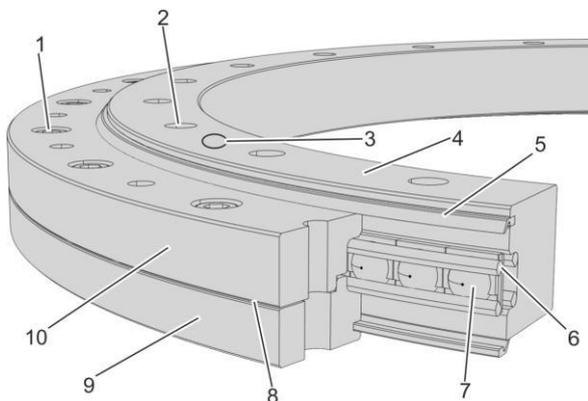
Элементы подшипника (Тип LE...) состоит из четырех колец качения и обоймы с упорными шариками. Обойма может разделяться на несколько сегментов. Элементы подшипника доступны в различных типах:

- LEL тип: Круглый профиль с шлифованными дорожками качения
- LED тип: Двойной профиль с контурными дорожками качения
- LER тип: Прямоугольный профиль с контурными дорожками качения
- LSA тип: тонкие подшипники с контурными дорожками качения

Рис. 1: LEL (A), LED (B), LER (C), LSA (D)

### 1.2 Подшипниковые узлы

#### Общие сведения



- 1 Винты крепления внешнего кольца
- 2 Винты крепления внутреннего кольца
- 3 Стопорные винты
- 4 Внутренняя соединительная конструкция (внутреннее кольцо)
- 5 Уплотнитель
- 6 Кольца качения
- 7 Сегменты обоймы с шариками
- 8 Поверхность регулировки
- 9 Внешнее кольцо
- 10 Внешнее кольцо

Рис. 2: Подшипниковый узел

Подшипниковые узлы (тип LV...) готовы к установке целого подшипника с встроенными элементами подшипника. В зависимости от применения подшипникового узла, его можно спроектировать согласно требованиям заказчика. Внешние размеры, материал внутреннего и внешнего кольца, так же как и форму отверстий, и сопротивление вращению можно выбрать индивидуально.

## 2 Безопасность

### 2.1 Условные обозначения в данных инструкциях

#### Инструкции по технике безопасности

В данных инструкциях инструкции по безопасности показаны условными обозначениями. Они представлены сигнальными словами, которые выражают степень опасности.



#### **ОПАСНОСТЬ!**

ОПАСНОСТЬ указывает на опасную ситуацию, наступление которой приведет к смертельному исходу или тяжелой травме



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на опасную ситуацию, наступление которой может привести к смертельному исходу или тяжелой травме



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ указывает на опасную ситуацию, наступление которой может привести к легкой травме или травме средней тяжести



#### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

Данное сигнальное слово указывает на возможность возникновения ситуации, которая, не будучи предотвращена, может привести к повреждению оборудования и окружающей среды

#### Инструкции по технике безопасности в процедурных инструкциях

Инструкции по технике безопасности могут ссылаться на определенные процедурные инструкции. Такие инструкции по технике безопасности включены в процедурные инструкции, так чтобы они не прерывали поток чтения при производстве действия. Используются описанные выше сигнальные слова. Пример:

1. Ослабьте винт
- 2.



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Риск попадания на крышку!

#### Советы и рекомендации



Данный символ выделяет советы и рекомендации, также как информацию для эффективной работы без ошибок.

### Дальнейшие обозначения

Для выделения процедурных инструкций, результатов, списков, ссылок и других элементов, использованных в этих инструкциях, используются следующие обозначения:

Маркировка	Пояснение
1., 2., 3. ...	Пошаговые процедурные инструкции
⇒	Определяет статус или автоматическую последовательность в качестве результата пошагового действия
	Указывает ссылки на разделы этих инструкций и на другие применимые документы
■	Определяет перечни и списки без определенной последовательности

## 2.2 Предполагаемое использование

Подшипниковые узлы Franke готовы к полной установке подшипников, которые сконструированы для определенного вращательного движения, для использования в медицинской технике, текстильной промышленности или в машиностроении

Следование всей информации в этих инструкциях является частью предполагаемого использования. Любое использование вне предполагаемого использования считается неправильным действием или ненадлежащим использованием.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

#### Опасность из-за ненадлежащего использования!

Ненадлежащее использование подшипника может привести к нанесению травм и значительной порче имущества.

- Установите подшипник согласно информации, предоставленной инженером-конструктором.
- Следуйте мерам предосторожности во время установки.
- Работайте с подшипником только в предполагаемой сфере его использования.
- Не используйте подшипник в потенциально взрывоопасной области.

## 2.3 Остаточные риски

Подшипник был изготовлен согласно с передовыми технологиями и современным регламентом по безопасности. Однако, остаточные риски все равно существуют, необходимо осторожное обращение. Далее перечислены следующие остаточные риски, соответствующее поведение и меры предосторожности.

## 2.3.1 Общие опасности на рабочем месте

### Подвешенные грузы

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Опасность жизни от подвешенных грузов!**

Неадекватное обращение тяжелых подшипников может привести к их раскачиванию и выпадению. Это может привести к травмам или смерти.

- Никогда не находитесь под или в диапазоне поворота грузов
- Если потребуется, следуйте информации для предоставленных точек присоединения. Перед постановкой болта в рым болт во все резьбы для транспортировки (если доступно). Резьбы для выполнения транспортировки поставляются с красным штекером.
- Передвигайте грузы только под надзором.
- Используйте только одобренные подъемные устройства и грузоподъемные устройства с достаточной грузоподъемностью.
- Не используйте потертые или слегка разорванные грузоподъемные устройства (канаты или ремни).
- Не располагайте грузоподъемные устройства, такие как канаты или ремни на острые края и углы, не завязывайте или перекручивайте.
- При покидании рабочего места, опустите груз вниз.
- Проконсультируйтесь с производителем для установки на потолке. Используя подъем и сборку, передвигайте и устанавливайте подшипник во время индивидуального применения.

### Неправильная установка

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Риск нанесения травмы из-за неправильной установки готового к установке полных подшипников!**

Неправильно выполненная установка может привести к нанесению серьезных травм и материальному ущербу

- Выполняйте установку только с соответствующей информацией от производителя и под надзором инженера-конструктора. При любой неясности и проблемах во время установки свяжитесь с производителем.
- Убедитесь в существовании достаточного места для сборки.
- Убедитесь, что место под узел является в полном порядке и чистым! Свободно сложенные друг на друга детали и инструменты или те, оставленные валяться, являются источником несчастных случаев.
- Установите детали правильно. Используйте соответствующее количество винтов и болтов и необходимые характеристики момента затяжки винта. Не используйте шайбы. Затяните все винты и болты во время установки согласно материалу и согласно информации проектировщиков (Примечание: Момент затяжки отличается для всех материалов).
- Закрепите детали для предотвращения падения или опрокидывания.
- Во время установки всегда используйте средства индивидуальной защиты (защитную одежду, защитные ботинки и при необходимости защитные перчатки)
- Убедитесь в том, что все установочные работы выполнены и закончены согласно информации и инструкциям, предоставленным в этом руководстве.
- Необходимо убедиться в том, чтобы вся работа была выполнена квалифицированным персоналом.

## Безопасность

### 2.3.1 Опасность химических веществ

#### Смазочные материалы



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Риск нанесения вреда здоровью от смазочных материалов!**

Контакт со смазочными материалами может вызвать аллергию и раздражение кожи

- При работе со смазочными материалами пользуйтесь соответствующими перчатками.
- Не вдыхайте пары.
- В случае попадания в глаза, промойте их от смазочного материала большим количеством воды и обратитесь к врачу.
- Тщательно промойте с мылом и водой после контакта с кожей.
- Просмотрите листы безопасности производителя смазочного материала.

#### Предложение 65



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Предложение 65 в КАЛИФОРНИИ**

Данная продукция содержит химикаты, которые известно вызывают рак и врожденные дефекты или другой вред репродуктивной системы

### 2.3.1 Опасность из-за движения машины

#### Вращающиеся детали



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Риск получения травмы от движущихся частей!**

Контакт с движущимися деталями может привести к опасным ситуациям.

- Устанавливайте подшипниковый узел только при выключенной и защищенной от случайного включения машине.
- Во время работы не трогайте движущиеся детали.
- Остановите все движение и защитите от случайного включения перед работой в области движущихся деталей.
- Во время разборки машины убедитесь в том, что компонент прикреплен к подшипнику.

### 2.3.1 Опасность из-за высоких температур

#### Горячие поверхности



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Опасность получения травмы из-за горячих поверхностей!**

В зависимости от применения, подшипник может нагреваться вплоть до 80 °С. Контакт с кожей вызывает серьезные ожоги коже.

- При работе в непосредственной близости горячих поверхностей всегда используйте огнеупорную защитную одежду и защитные перчатки.
- Перед любой работой убедитесь в том, что все поверхности остыли до температуры окружающей среды.

## 2.3.5 Опасность для подшипника

### Неправильная установка

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Повреждения, вызванные неправильной установкой/неправильной эксплуатацией!

Неправильная установка может создать опасные ситуации.

- Установите подшипник согласно информации, предоставленной инженером-конструктором. Работайте с подшипником только в предполагаемой сфере его использования.
- Проверяйте подшипник каждые 6 месяцев на наличие коррозии.
- В зависимости от использования (например, под действием вибрации) повторно затяните винтовые соединения через определенные промежутки времени.
- Услышав шум при работе подшипника, выключите машину и определите проблему.
- Проверяйте уплотнители подшипника через определенные промежутки времени.

### Неправильная сборка

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Повреждение имущества из-за неправильной сборки!

Неправильная сборка подшипников может привести к повреждениям.

- Всегда действуйте осторожно при работе и используйте защитную одежду, защитные ботинки и защитные перчатки. Кроме того, следуйте внутренним правилам компании.
- Установите элементы подшипника правильно и согласно указаниям, предоставленным этими инструкциями.
- Почистите все компоненты перед сборкой мягкой безворсовой тканью.
- Если шарики потеряются во время сборки, замените все шарики во избежание влияния на рабочие характеристики подшипника.
- Бережно вставьте шарики в обойму. Обращайтесь с обрамляющей обоймой бережно, так как шарики только слегка прикреплены (исключениями являются плоские обоймы). Начиная с определенного диаметра шариков, обрамляющие обоймы сегментированы. Бережно вставьте обрамляющую обойму в соединяющую структуру.
- Установите элементы подшипника в соединяющую структуру, спроектированную инженером-конструктором.

### Неверный смазочный материал

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Повреждение имущества из-за ненадлежащего смазочного материала!

Ненадлежащая смазка может привести к уменьшению срока службы, так же, как и образованию шума.

- Используйте только смазочные материалы, одобренные производителем (Раздел 8.1 «Допускаемые смазочные материалы»)
- Следуйте количеству повторной смазки и периодам времени замены смазки (Раздел 5.2.1 «Замена смазки»)
- Заменяйте смазку только при рабочей температуре

### Безопасность

#### 2.4 Ответственность владельца

##### Владелец

Владельцем является человеком или компанией, которая работает с подшипниковым узлом сам/сама для коммерческих или экономических целей, или тот, кто передает подшипниковый узел третьим лицам для использования/применения, и кто несет юридическую ответственность за защиту пользователя, персонала или третьих лиц.

##### Обязанности владельца

Подшипник используется в коммерческих целях. Поэтому владелец подшипника несет юридические обязательства, связанные с техникой безопасности. В дополнении к инструкциям по технике безопасности в этих инструкциях, необходимо следовать нормам и правилам действующей техники безопасности, обеспечение безопасности и защите окружающей среды для сфер использования подшипника. Здесь применяется следующие пункты:

- «Руководство по охране труда и промышленной гигиене» 1970 г. гласит о том, что необходимо обеспечить безопасное рабочее место для выполнения работы в любое время.
- Владелец должен проинформировать себя относительно применяемых поправок по охране труда и также определить оценку рисков, которые возникают из-за определенных рабочих условий на месте, где используется подшипник. Он должен придерживаться их в форме внутренних инструкций для работы с подшипником.
- Владелец должен проверять в течение всего времени использования подшипника, отвечают ли внутренние инструкции, которые он создал, с текущим состоянием правил; если необходимо, он должен адаптировать рабочие инструкции.
- Владелец должен точно контролировать и уточнять ответственность за установку, ремонт неисправностей, техническое обслуживание и чистку.
- Владелец должен убедиться в том, что все люди, которые работают с подшипником, прочитали и поняли эти инструкции. Кроме этого, он должен инструктировать персонал в равные промежутки времени и проинформировать их о рисках и опасностях.
- Владелец должен обеспечить необходимыми средствами защиты и убедиться в том, что персонал пользуется необходимым защитным оборудованием.

Кроме того, владелец ответственен за обеспечение того, чтобы машина, в которую устанавливается подшипник, всегда находилась в идеальном техническом состоянии. Следовательно, применяются следующие пункты:

- Владелец должен убедиться в выполнении периодического обслуживания, описанного в этих инструкциях.
- Владелец ответственен за обеспечение того, что подшипник находится в идеальном техническом состоянии.

#### 2.5 Требования к персоналу

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

##### Опасность нанесения травм в случае недостаточной квалификации персонала!

Если неквалифицированный персонал ведет работу с подшипником или находится в опасной области, возникают опасности, которые могут вызвать серьезные травмы и значительный ущерб имуществу.

- Необходимо убедиться, что вся работа выполнена квалифицированным персоналом.
- Неквалифицированный персонал должен находиться в безопасной зоне.



### **Определение квалификации персонала**

Указанная здесь квалификация персонала основывается на описании квалификации работы, найденные в Руководстве по охране труда, изданного в 2011-12 г. в Управление по охране труда и промышленной гигиене, Бюро по статистике трудовых ресурсов.

В этих инструкциях, используется ниже перечисленная квалификация персонала для различных областей работы:

### **Инженер-конструктор (разработчик)**

Из-за его исследований, знаний и опыта в области проектирования и знаний местных стандартов и правил, инженер-конструктор способен понять чертежи и диаграммы и выполнить расчеты в области применения подшипника и следить за правильной установкой подшипника.

Инженер-конструктор обучен работе с техническими системами и связями и может определить, вследствие его исследований и его опыта, возможные риски, возникающие при условии установки и избежать риски.

### **Механик**

Механик был аттестован владельцем и инженером-конструктором относительно его работы и потенциальной опасности неправильной эксплуатации. Механик должен прочесть и понять данные инструкции. Механик должен быть способен верифицировать его образование, обучение и опыт работы по крайней мере один год в этой области применения.

Среди других способностей механика находятся:

- Понимание технических отношений
- Чтение и понимание чертежей и схем
- Установка машин и компонентов систем
- Сборка и конечная сборка подшипников
- Выполнение работы по обслуживанию
- Разборка и починка или замена компонентов системы при возникновении проблем
- Выполнение проверки работоспособности

Персонал может включать людей, которые надежно будут выполнять свою работу. Люди, чья реакция находится под влиянием, например, наркотиков, алкоголя или медикаментов, к работе не допускаются.

При выборе персонала, следите за местным законом о возрасте и положениями конкретной работы.

### 2.6 Средства индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты используются для защиты людей от негативного влияния на безопасность и здоровье во время работы.

Персонал должен одеть средство защиты при выполнении различных работ на и с подшипником. В отдельных разделах этих инструкций приводится справочная информация. Кроме того, следуйте внутренним правилам компании.

#### Описание средств индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты объясняется следующим образом:

#### Защитная рабочая одежда



Защитная рабочая одежда является плотно прилегающей рабочей одеждой, изготовленной из трудно воспламеняемого материала, который обладает низким сопротивлением разрыву, с плотно прилегающими рукавами и без выступающих частей. Используется для защиты от разлетающихся искр и от запутывания в движущихся деталях машины. Нельзя носить кольца, цепочки или другие украшения. Люди с длинными волосами должны носить сетку для волос.

#### Защитные очки



Защитные очки предназначены для защиты глаз от летучих компонентов и расплесканной жидкости.

#### Защитные перчатки



Защитные перчатки используются для защиты рук от трения, ссадин, проколов или более глубоких травм, также как от контакта с горячими поверхностями.

#### Защитная обувь



Защитная обувь используется для защиты ступней от раздавливания, для защиты от упавших тяжелых деталей и защиты от проскальзывания на скользких поверхностях.

## 2.7 Запасные детали

### Неверные запасные детали



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Риск получения травмы вследствие использования неверных запасных деталей!**

Использование неправильных запасных деталей приводит к подверганию опасности персонала и может вызвать повреждение, неисправности или привести к полному отказу.

- Используйте только оригинальные запасные детали от Franke GmbH или разрешенные запасные детали.
- По любым вопросам всегда связывайтесь с нашим сервисным центром.



*Запасные детали можно получить через каталог или вебсайт производителя.*

## 2.8 Охрана окружающей среды

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**

#### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

#### **Опасность окружающей среде из-за неправильной работы с материалами, которые могут навредить окружающей среде!**

В случае неправильной работы с материалами, которые могут повредить окружающей среде, особенно неправильная утилизация, может вызвать значительный вред окружающей среде.

- Всегда следуйте примечаниям о работе с материалами, которые могут навредить окружающей среде, и их утилизации.
- Если материалы, которые могут навредить окружающей среде, случайно попадут в окружающую среду, немедленно примените подходящие меры. В случае сомнения проинформируйте местные власти о вреде, и спросите, какие необходимы меры необходимо предпринять.
- Также согласуйтесь с местными, федеральными и применяемыми государственными законами и особыми требованиями производителя по утилизации.

#### **Используются следующие опасные для окружающей среды вещества:**

#### **Смазочные материалы**

Смазочные материалы необходимы для смазки вентилятора. Необходимо убедиться в том, что смазочные материалы не попадают в систему наружной канализации или в грунтовые воды. Утилизация должна быть выполнена согласно применимым местным нормам профессиональной компании по управлению ликвидацией отходов.

#### **Чистящие средства**

Чистящие средства, которые включают в себя растворители, содержащие ядовитые вещества. Им запрещено попадать в окружающую среду. Утилизация должна быть выполнена профессиональной компанией по управлению ликвидацией отходов. Кроме того, следуйте информации производителя.

### 3 Транспортировка и хранение

#### 3.1 Инструкции по безопасности для транспортировки и хранения

##### Подвешенные грузы

###### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

###### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

###### **Опасность жизни от подвешенных грузов!**

Ненадлежащее обращение с тяжелыми подшипниками может привести к их раскачиванию и выпадению. Это может привести к травмам или даже смерти.

- Никогда не находитесь под/ в диапазоне поворота грузов в воздухе.
- Если потребуется, следуйте информации для предоставленных точек присоединения.
- Перед постановкой болта в рым болт во все резьбы для транспортировки. Эти резьбы поставляются с красным штекером.
- Передвигайте грузы только под надзором.
- Используйте только одобренные подъемные устройства и грузоподъемные устройства с достаточной грузоподъемностью.
- Не используйте потертые или слегка разорванные подъемные устройства, такие как канаты или ремни.
- Не располагайте подъемные устройства, такие как канаты или ремни на острые края и углы, не завязывайте или перекручивайте.
- При покидании рабочего места, опустите груз вниз.
- Проконсультируйтесь с производителем для установки на потолке. Используя подъем и сборку, передвигайте и устанавливайте подшипник во время индивидуального применения.

##### Неправильная транспортировка

###### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**

###### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

###### **Повреждение имущества из-за неправильной транспортировки!**

Неправильная транспортировка может вызвать повреждение подшипника.

- Перевозите подшипник в горизонтальном положении.
- Обращайте внимание при разгрузке перевозимых частей, при доставке и при внутренней транспортировке. Следуйте всем условным символам и информации на упаковке.
- Во время всей работы всегда используйте средства индивидуальной защиты (защитную одежду, защитные ботинки и при необходимости защитные перчатки). Кроме того, следуйте внутренним правилам представительной компании.
- Используйте только предоставленные приложенные инструкции.
- Удалите упаковку перед самой установкой.

#### 3.2 Проверка транспортировки

Сразу проверяйте комплект при доставке, чтобы убедиться, что он является полным и без повреждений вследствие транспортировки. В случае повреждения при транспортировке выполните следующие действия:

- Не принимайте доставку или примите её только с оговорками.
- Запишите общие сведения о повреждении в транспортных документах или на бланке доставки компании перевозчика.
- Заполните жалобу.



*Заполните жалобу при обнаружении любого дефекта. Претензии по повреждению могут быть заполнены в рамках периода применения жалоб.*

### 3.3 Хранение

#### Хранение упаковочных мест

Сохраняйте упаковочные места при следующих условиях:

- Не храните снаружи
- Хранить в сухом и свободным от пыли месте
- Не подвергайте агрессивным веществам
- Защитите от попадания прямого солнечного света
- Избегайте механических вибраций
- При хранении сроком больше трех месяцев регулярно проверяйте условие всех деталей и упаковки. Если необходимо, освежите или обновите защитное покрытие.
- Храните подшипник в лежачем состоянии и в оригинальной упаковке.

### 3.4 Распаковка

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

**Повреждение имущества из-за неполной распаковки!**

- Распакуйте подшипник незадолго до установки и, при необходимости, удалите полностью монтажную пленку и внешнюю упаковку.
- Двое людей должны выполнять всю работу на подшипниках весом свыше 20 кг.



*Подшипники с ниппелем смазочного шприца может быть оборудован пластмассовой пробкой*

### 3.5 Транспортировка до места установки



*Подшипник упакован в зависимости от размера и веса в коробку или поддон или другие подходящие упаковки. В зависимости от размера подшипника, используйте подъемное устройство (домкрат), вилочный погрузчик или кран.*



*В зависимости от веса подшипника, по крайней мере, три винтовые резьбы для транспортировки расположены на корпусе, в которые можно вкрутить рым-болты для крюков крана. Используйте точки соединения согласно информации от производителя. При поднятии краном используйте рым-болты. Винтовые резьбы для транспортировки отмечены красным штекером. В случае сомнения, проконсультируйтесь с производителем.*

**Винтовые резьбы для транспортировки являются метрическими**

### 4 Установка

#### 4.1 Инструкции по технике безопасности при установке

##### Неверная установка

###### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

###### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

###### **Риск нанесения травмы из-за неправильной установки готовых к установке полных подшипников!**

Неправильно выполненная установка может привести к нанесению серьезных травм и материальному ущербу.

- Выполняйте установку только с соответствующей информацией от производителя и под надзором инженера-конструктора. При любой неясности и проблеме во время установки свяжитесь с производителем.
- Работайте с подшипником только в предполагаемой области использования.
- Убедитесь в существовании удовлетворительного места для сборки
- Убедитесь, что место под узел находится в полном порядке и чистое! Свободно сложенные друг на друга детали и инструменты или те, оставленные валяться, являются источником несчастных случаев.
- Установить детали правильно. В зависимости от размера подшипника, используйте соответствующее количество винтов и болтов и необходимые характеристики момента затяжки винта. Не используйте шайбы. Затяните все винты и болты во время установки согласно материалу и согласно информации проектировщиков (Примечание: Момент затяжки отличается в зависимости от материалы).
- Закрепите детали для предотвращения падения или опрокидывания.
- Во время установки всегда используйте средства индивидуальной защиты (защитную рабочую одежду, защитные очки, защитные ботинки и при необходимости защитные перчатки).
- Убедитесь в том, что все установочные работы выполнены и закончены согласно этим инструкциям.
- Необходимо убедиться, что вся работа выполнена квалифицированным персоналом.

##### Неверная сборка

###### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**

###### **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

###### **Повреждение имущества из-за неправильной сборки!**

Неправильная сборка может привести к ущербу имущества.

- Всегда действуйте осторожно при работе и используйте защитную одежду, защитные ботинки, защитные очки и защитные перчатки. Следуйте внутренним правилам компании.
- Установите элементы подшипника правильно и согласно указаниям, предоставленным в этих инструкциях.
- Почистите все компоненты мягкой безворсовой тканью.
- Если шарики потеряются во время сборки, замените все шарики во избежание влияния на рабочие характеристики подшипника.
- Бережно вставьте шарики в обойму.
- Обращайтесь с обоймой бережно, так как шарики только слегка прикреплены (исключением является плоские обоймы). Начиная с определенного диаметра шариков, обрамляющие обоймы сегментированы. Бережно вставьте обрамляющую обойму в соединяющую структуру.
- Установите элементы подшипника в соединяющую структуру, спроектированную инженером-конструктором.

## Неправильная установка

## ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

## ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

**Повреждения, вызванные неправильной установкой/неправильной эксплуатацией!**

Неправильная установка подшипника может создать опасные ситуации.

- Установите подшипниковый узел согласно информации, предоставленной инженером-конструктором. Работайте с подшипником только в предполагаемой сфере его использования.
- Проверяйте подшипник каждые 6 месяцев на наличие коррозии.
- В зависимости от использования (например, под действием вибрации) повторно затягивайте винтовые соединения через определенные промежутки времени
- Услышав шум при работе подшипника, выключите машину и определите проблему
- Проверяйте уплотнители подшипника через определенные промежутки времени.

## 4.2 Перед установкой

Общие сведения о  
установке

- Перед установкой проверьте, удовлетворены ли предварительные условия инженера-конструктора относительно подшипника и вспомогательных приспособлений (винты и др.).
- Используйте только предоставленные шарики.
- Используйте только винты, изготовленные из подходящего материала (винты со твердостью класса, как минимум 8,8) для установки.
- Контактная поверхность подшипника должна быть плоской, чистой и свободной от смазки.
- Подшипниковые узлы или элементы подшипника должны быть чистыми, и необходимо удалить любые остатки средства защиты от коррозии.
- Установка должна проходить в чистом, сухом и хорошо освещенном месте.

## 4.3 Установка элементов подшипника / тонких подшипников



*Установка элементов подшипника должна выполняться в чистом рабочем месте. Необходимо обеспечить достаточное пространство для элементов подшипника на месте установки, и станция разгрузки должна обладать достаточной стабильностью.*



*Перед установкой почистите кольца подшипника качения. Для этого используйте чистую безворсовую ткань и удалите средство защиты от коррозии и любые загрязнения с дорожки качения.*

### 4.3.1 Установка элементов подшипника типа LE...

- Персонал: ■ Механик
- Средства защиты: ■ Защитная рабочая одежда  
■ Защитные очки  
■ Защитные перчатки  
■ Защитная обувь

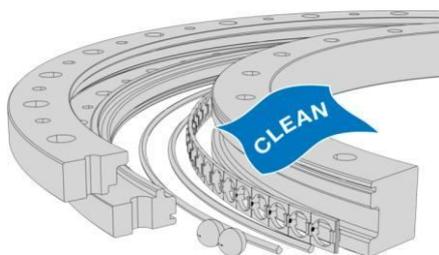


Рис. 3: Чистка компонентов

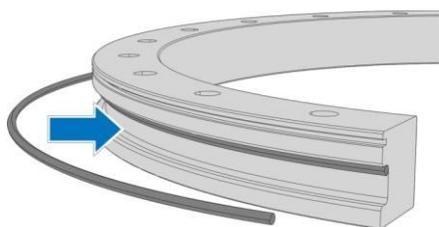


Рис. 4: Установка кольца качения

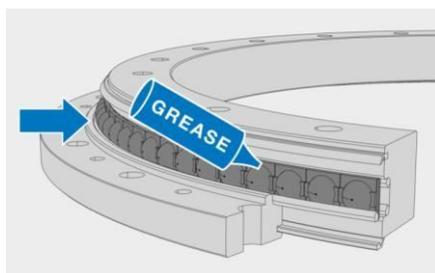


Рис. 5: Установка сегментов обоймы в соединительную структуру

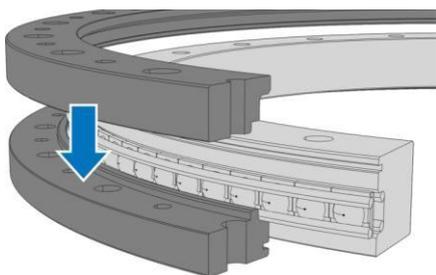


Рис. 6: Закрывание подшипника

1. Почистите компоненты чистой безворсовой тканью.



Во время установки придерживайте кольцо подшипника качения, покройте смазкой опорную поверхность колец подшипника качения во внутренней и внешней соединительной структуре.

2. Вставьте кольца качения во внутреннюю и внешнюю соединительную структуру. Здесь, наблюдайте за диаметром колец качения. Вставьте кольца качения таким образом, чтобы сглаженные или контурные дорожки качения выровнялись друг относительно друга и места воздействия находились в смещении на 180°.

3. Смажьте сегменты обоймы и вставьте внутреннюю соединительную структуру.



Используйте только шарики, которые находятся в рамках комплекта доставки. Если шарики потеряются, тогда необходимо заменить все шарики во избежание ухудшения характеристик подшипника.

4. Закройте подшипник на разделенной стороне. Здесь необходимо убедиться в том, чтобы рисунок отверстий на разделенном внешнем кольце совпадал.

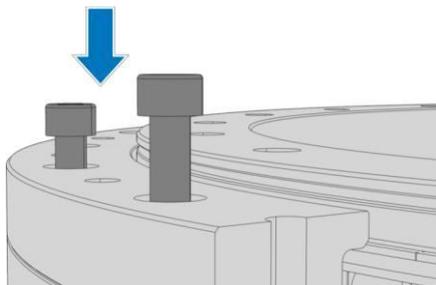


Рис. 7: Установка винтов

5. Установить винты крепления в предоставленные отверстия. Используйте только винты со свойством класса SAE J-429 твердостью 5.2.
6. Отрегулируйте подшипник до правильного сопротивления вращению, используя регулировочные прокладки или производя массивную регулировку (Раздел «4.3.3 Регулировка элементов подшипника»).

### 4.3.1 Установка плоского подшипника типа LSA

- Персонал: ■ Механик
- Средства защиты: ■ Защитная рабочая одежда  
 ■ Защитные очки  
 ■ Защитные перчатки  
 ■ Защитная обувь

1. Почистите внутреннее кольцо подшипника чистой безворсовой тканью.



Рис. 8: Чистка внутреннего кольца

2. Смажьте кольца качения (задние поверхности проволоки).



Рис. 9: Смазка проволоки

3. Установите внутреннее кольцо качения во внутреннее кольцо подшипника. Убедитесь в том, что концы кольца качения не установлены с воздействием (есть зазор).

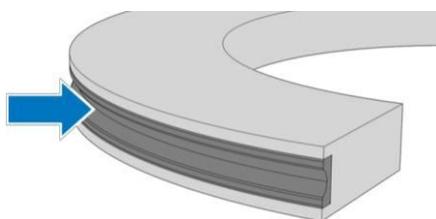
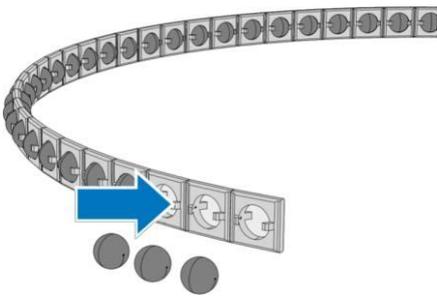


Рис. 10: Установка внутреннего кольца качения

## Установка



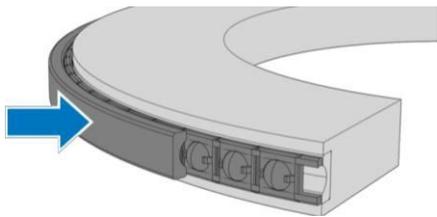
4. При необходимости, разместите шарики в обрамляющую обойму или в сегмент обоймы.

### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

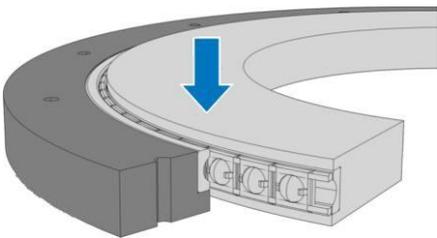
Во время установки сегментов обоймы используйте только шарики, которые находятся в рамках комплекта поставки. Если шарики потеряются, тогда необходимо заменить все шарики во избежание ухудшения характеристик подшипника. Всегда будьте осторожны при перемещении обоймы или сегментов обоймы.

Рис. 11: Установка шариков



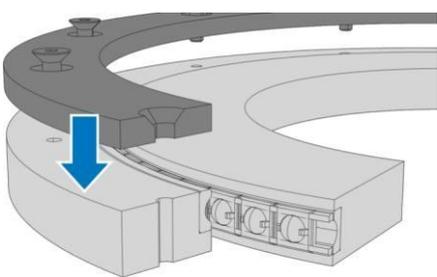
5. Расположите обойму и внешнее кольцо качения согласно рис. 19 на внутреннее кольцо качения. При производстве данного действия, придерживайте вместе концы кольца качения во избежание выскальзывания комплектов шариков.

Рис. 12: Расположение обоймы и внешнего кольца



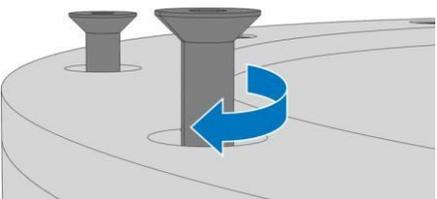
6. Расположите внешнее кольцо и вставьте ось.

Рис. 13: Расположение наружного кольца



7. Расположите накладку

Рис. 14: Расположение накладки



8. Установите винты в отверстия и затяните.

Рис. 15: Затягивание винтов



Здесь не применяется регулирование при помощи регулировочных прокладок или массивной регулировки. Подшипник обладает зазором от +0.05 мм до +0.1 мм. При необходимости зазор можно уменьшить до  $\pm 0.02$  мм при сортировке шариков.

### Допуски на высоту установки

Разделенное кольцо	- 0.05 мм
Цельное кольцо	+ 0.05 мм

### Допуски на установку для диаметра

ККØ	[мм]	до 150	150-300	начиная с Ø300
T (наружное кольцо)	[мм]	+ 0,03	+ 0,04	+ 0,05
T (внутреннее кольцо)	[мм]	- 0,03	- 0,04	- 0,05



Таблицу преобразования можно найти в приложении А

## 4.3.1 Регулировка элементов подшипника

### 4.3.3.1 Регулировка подшипника при использовании регулировочных прокладок

- Персонал: ■ Механик
- Средства защиты: ■ Защитная рабочая одежда  
 ■ Защитные очки  
 ■ Защитные перчатки  
 ■ Защитная обувь

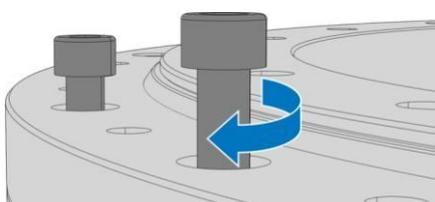


Рис. 16: Затяжка винтов крепления

1. Установите винты крепления и слегка затяните в ручную (Рис. 48). Используйте только винты согласно спецификации инженера-конструктора, со свойством винта по крайней мере 8,8.

## Установка

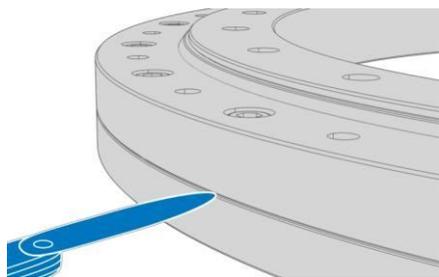


Рис. 17: Измерение зазора между соединительной структурой, используя щуп

2. Измерьте зазор между разделенной соединительной структурой, в различных местах по окружности при помощи щупа.
3. Добавьте измеренные значения и рассчитайте среднее значение.
4. Выберите регулировочные прокладки согласно таблице.



Предел прочности регулировочной прокладки может не сбавить рассчитанное значение более чем на 0,01 мм.

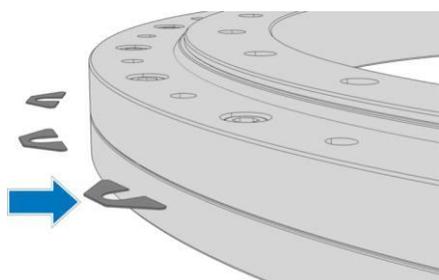


Рис. 18: Установка регулировочных прокладок

5. Распределите регулировочные прокладки (рис. 25) между всеми установочными и крепежными винтами соединительной структуры. Здесь необходимо убедиться в том, что регулировочные прокладки прикреплены таким образом, чтобы можно было свободно вставить крепежные винты.



Регулировочные прокладки доступны у производителя, в зависимости от диаметра винта, с различными пределами прочности.

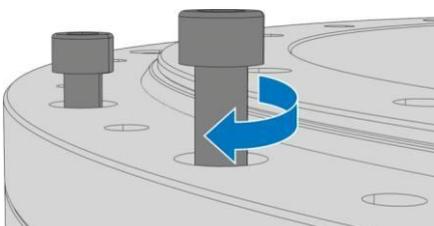


Рис. 19: Затяжка винтов крепления

6. Затяните винты крепления согласно предусмотренному моменту затяжки.

Номер заказа регулировочных прокладок

Толщина [мм]	0.025	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.50	1.00
M6	79015A	79034A	79035A	79036A	79037A	79038A	79039A	79040A
M8	79041A	79023A	79042A	79000A	79026A	79043A	79044A	79045A
M10	79046A	79012A	79010A	79011A	79047A	79048A	79049A	79050A
M12	79118A	79051A	79052A	79053A	79054A	79055A	79056A	79065A
M16	79119A	79024A	79066A	79057A	79058A	79059A	79060A	79061A

## 4.3.3.1 Регулировка подшипника через массивную регулировку

- Персонал: ■ Механик
- Средства защиты: ■ Защитная рабочая одежда  
 ■ Защитные очки  
 ■ Защитные перчатки  
 ■ Защитная обувь

1. Установите винты крепления крест на крест и затяните.

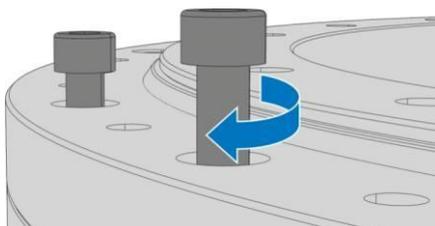


Рис. 20: Затяжка винтов крепления



*Придерживайтесь моменту затяжки винтов!*

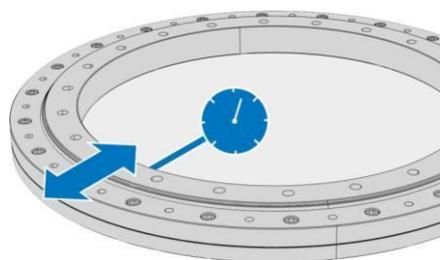


Рис. 21: Проверка радиальный зазор

2. Поверните подшипник 2-3 раза на 360°. После этого проверьте радиальный зазор между внешним и внутренним кольцом при помощи шкального индикатора



*Шкальный индикатор прикреплен к внешнему кольцу. Радиальный зазор измеряется при помощи применения силы, используя внутренний диаметр внутреннего кольца. Для образования среднего значения, радиальный зазор измеряется в четырех точках, которые находятся со смещением на 90°.*

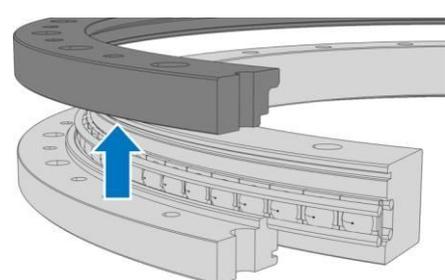


Рис. 22: Удаление регулировочного кольца

3. Удалите регулировочное кольцо (рис. 29).

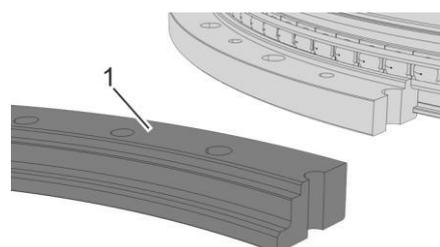


Рис. 23: Шлифовка регулировочного кольца

4. Отшлифуйте до определенного значение плюс дополнительное значение 0,02–0,03 мм, используя плоский круглый шлифовальный станок, от регулировочного кольца на регулировочной поверхности.
5. Удалите абразивный порошок.

## Установка

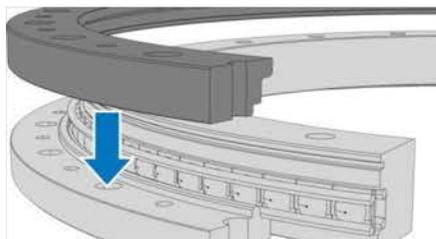


Рис. 24: Повторная установка регулировочного кольца

6. Повторно установите регулировочные кольца.



Регулировочное кольцо устанавливается таким образом, чтобы рисунок отверстий совпадал.

### 4.3.4 Проверка сопротивления вращению



Сопротивление вращению предоставляет информацию о натяжении арматуры на упоры подшипникового узла. Сопротивление вращению зависит от серии и диаметра обоймы. Жесткость не напрямую зависит от сопротивления вращению. Практическое правило: Чем выше сопротивление вращению, тем выше жесткость. Все полные доставляемые подшипники Franke установлены на правильное сопротивление вращению франко-завода.

Персонал:

- Механик

Средства защиты:

- Защитная рабочая одежда
- Защитные очки
- Защитные перчатки
- Защитная обувь

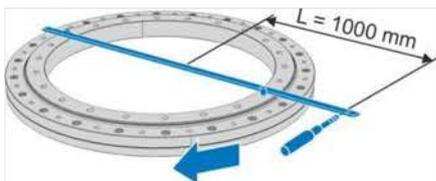


Рис. 25: Проверка сопротивления вращению

1. Поверните подшипник 2-3 раза на 360° (по часовой стрелке).
2. Чтобы проверить установки подшипника измерьте сопротивление вращению **без уплотнителя** при использовании подходящего динамометра (например, масштаб для измерения давления пружины)



Максимальное значение сопротивления вращению можно заметить на диаграмме в приложении В. Замечание: Диаграммы только показывают ориентировочные значения. Сопротивление вращению можно индивидуально отрегулировать в зависимости от применения.

3. Если сопротивление вращению отклоняется больше чем на 5-10% от желаемого измеренного значения, повторите процесс регулировки.
4. На подшипниках с установленными регулировочными прокладками: Если измеренное значение отклоняется, измените толщину регулировочных прокладок и повторите процесс регулировки.

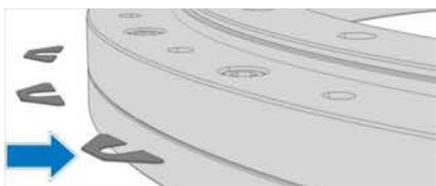
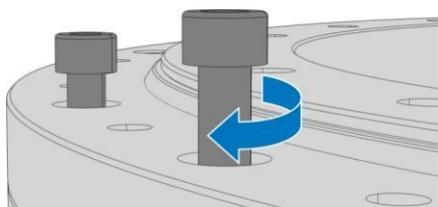


Рис. 26: Смена регулировочных прокладок

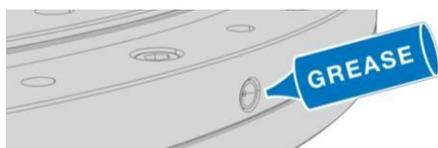


5. Затяните винты



Следуйте моменту затяжки (см. «Моменты затяжки винтов» на стр. 33)!

Рис. 27: Затяжка винтов



6. Смажьте подшипник через предоставленное отверстие для смазки (Раздел 4.5.1 «Начальная смазка элементов подшипника» на стр. 28).

Рис. 28: Смазка подшипника

## 4.3.1 Установка уплотнителей



Уплотнители для подшипников Franke можно заказать в качестве комплектующей детали (продукция продается по метру).

- Персонал:
- Механик
- Средства защиты:
- Защитная рабочая одежда
  - Защитные очки
  - Защитные перчатки
  - Защитная обувь

### Рассчитайте длину уплотнителя

1. Используя следующую формулу, рассчитайте необходимую длину уплотнителя.

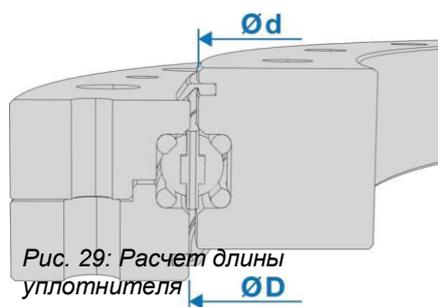
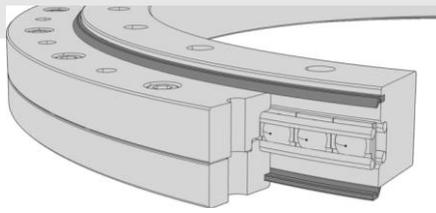


Рис. 29: Расчет длины уплотнителя

Установка на внутреннее кольцо	$d * \pi + 25 \text{ мм}$
Установка на внешнее кольцо	$D * \pi + 25 \text{ мм}$

## Установка

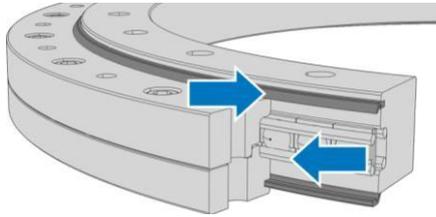


### 2. Определение точной длины уплотнителя



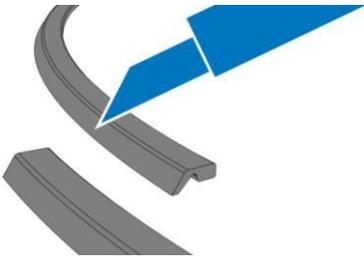
Формула для определения длины уплотнителя предоставляет приближенное значение. Окончательная длина уплотнителя определяется во время установки уплотнителя в паз.

Рис. 30 Расчет длины уплотнителя



### 3. Установите уплотнители

Рис. 31: Установка уплотнителя



### 4. Обрежьте выступающие концы уплотнителя до необходимой длины.



Обрежьте уплотнитель точно перпендикулярно до длины, чтобы получить точные точки взаимодействия для склеивания.

Рис. 32: Обрезка концов

## Склеивание уплотнителя

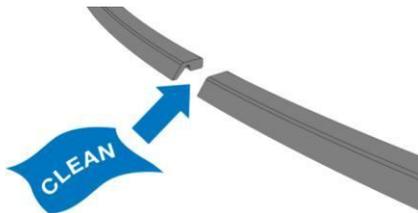


Рис. 33: Очистка разделяющихся точек

### 5. Удалите уплотнитель из паза и очистите разделяющиеся точки так, чтобы они были совершенно свободны от смазки.



Рис. 34: Покрытие разделяющихся точек клеем

### 6. Покройте одну разделяющуюся точку подходящим клеем (например, Loctite 401).



7. Подержите разделяющиеся точки прижатыми друг к другу около 20 секунд и дайте клею высохнуть/отвердеть в течение 5 минут.

Рис. 35: Прижимание разделяющихся точек друг к другу

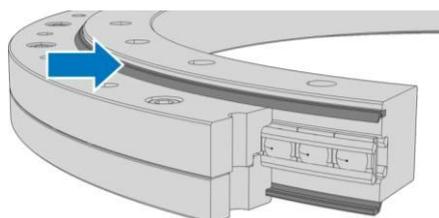


Рис. 36: Установка уплотнителя

8. Повторно установите уплотнитель в паз.

## 4.4 Установка подшипниковых узлов (целый подшипник)

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Риск заклинивания!**

Во время установки всегда работайте осторожно.



В зависимости от размера подшипника, прикрутите рым-болт в винтовую резьбу для транспортировки и поднимите подшипник при помощи крана. Если подшипник весит более 20 кг, тогда вся работа должна выполняться двумя людьми.

Персонал:

- Механик

Средства защиты:

- Защитная рабочая одежда
- Защитные очки
- Защитные перчатки
- Защитная обувь

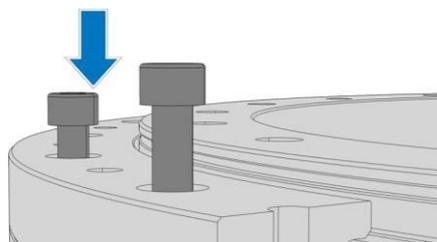


Рис. 37: Установка монтажных винтов

1. Проверьте плоскую поверхность соединяющей структуры на гладкость.
2. Расположите подшипниковый узел на монтажную поверхность и установите монтажные винты в отверстия.
3. Проверьте легкость движения винтов и расположение отверстий.
4. Закрепите подшипниковый узел к соединяющей структуре.



Используйте предписанный момент затяжки винта (Раздел 5.2.2 «Перезатяжка винтовых соединений» на стр 33).

## Установка

### 4.5 Работа после установки

#### 4.5.1 Начальная смазка элементов подшипника



Подшипниковые узлы смазаны и готовы к использованию. Количество смазки зависит от зазора внутри подшипникового узла.

##### Смажьте элементы подшипника

- Персонал: ■ Механик
- Средства защиты: ■ Защитная рабочая одежда  
■ Защитные очки  
■ Защитные перчатки  
■ Защитная обувь



Рис. 45: Смазка подшипника

1. Рассчитайте объем в зазоре (□ 5.2.1 «Замена смазки» на стр. 30).
2. Заполните 20-30% смазки через предоставленные для смазки отверстия.



На поворотных подшипниках заполните 30-40 % рассчитанного зазора смазкой через предоставленные для смазки отверстия.

#### 4.5.2 Проверка перед первоначальным вводом в эксплуатацию

Перед первоначальном вводе в эксплуатацию, проверьте следующее:

- Проверьте, все ли винты затянуты
- Проверьте, плотно ли прикручен подшипниковый узел
- Поверните подшипник и проверьте, работает ли он равномерно
- Проверьте, в правильную ли позицию он установлен
- На элементах подшипника проверьте предварительное натяжения
- При необходимости, проверьте зазор фланца механизма

#### 4.5.3 Задачи во время эксплуатации

Проверяйте следующее на регулярной основе во время эксплуатации:

- Проверяйте на шумы и вибрации
- Проверяйте подшипник на повреждения и коррозию
- Проверяйте монтажные винты и стопорные винты подшипникового узла на правильное посадочное место и силу
- Проверяйте на сливание количества смазочного материала
- Проверяйте на необычную теплоту/нагрев

## 5 Техническое обслуживание

### 5.1 Инструкции по технике безопасности для технического обслуживания

Неправильно выполненная работа по обслуживанию

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Опасность получения травмы из-за неправильно выполненной работы по обслуживанию!**

Неправильное выполнение работы по обслуживанию может привести к травмам и к значительному ущербу имущества.

- Убедитесь в существовании удовлетворительного места для сборки.
- Убедитесь, что место под узел находится в полном порядке и чистое! Свободно сложенные друг на друга детали и инструменты или те, оставленные валяться, являются источником несчастных случаев.
- Если компоненты были удалены, убедитесь в том, что они собраны правильно, повторно совместите все крепежные элементы и соблюдайте моменты затяжки винтов.
- При чистке подшипника используйте подходящее моющее средство, которое совместимо с уплотнителем. Смотрите информацию производителя моющего средства.
- Перед повторным вводом в эксплуатацию, следуйте следующим пунктам:
  - Убедитесь в том, что все техническое обслуживание выполнено и закончено согласно подробностям и инструкциям, предоставленным в этих инструкциях.
  - Убедитесь, что в опасной зоне нет людей.
  - Убедитесь в том, что все крышки и средства защиты установлены и правильно работают.

Неисправное техническое обслуживание

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!**

**Повреждение имущества из-за неисправного технического обслуживания!**

Неисправное техническое обслуживание подшипника может создать опасные ситуации.

- Проверяйте узел подшипника каждые 6 месяцев на наличие коррозии.
- В зависимости от использования (например, под действием вибрации) повторно затяните винтовые соединения через определенные промежутки времени.
- Услышав шум при работе подшипника, выключите машину и определите проблему.
- Проверяйте уплотнители подшипника через определенные промежутки времени.

## Техническое обслуживание

### Неверный смазочный материал

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

#### Повреждение имущества из-за ненадлежащего смазочного материала!

Ненадлежащая смазка может привести к уменьшению срока службы, так же к образованию шума.

- Используйте только те смазочные материалы, которые были одобрены производителем (Раздел 8.1 «Допускаемые смазочные материалы» на стр. 36).
- Следуйте количеству повторной смазки и периодам времени замены смазки (Раздел 5.2.1 «Замена смазки» на стр. 30).
- Производите замену смазки только при рабочей температуре.

### Охрана окружающей среды

Во время технического обслуживания следуйте следующей информации, которая касается защиты окружающей среды:

- Все пункты, касающиеся смазочного материала, которые поставляются вместе со смазочным материалом, удалите выходящую, использованную или избыток смазки и утилизируйте ее согласно действующим местным нормам.

## 5.2 Работа по техническому обслуживанию

### 5.2.1 Замена смазки

#### Смазочный материал



Используйте полностью синтетические смазочные материалы для долговременной смазки из-за нестареющих характеристик. Franke рекомендует полностью синтетический смазочный материал "ISOFLEX TOPAS NCA 52" от Klüber (Обозначение согласно DIN 51502 KHC 2 N-50).

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

#### Повреждения имущества из-за ненадлежащего смазочного материала!

- Убедитесь в том, что смазочные материалы подходят для соответствующего случая использования и для использованных материалов (например, обойма или уплотнитель шарикоподшипника).
- При смешивании смазочных материалов учитывайте совместимость типов смазочных материалов. Обратите особое внимание на тип с масляной основой, сгуститель, вязкость с масляной основой и NGLI (национальный институт смазочных материалов) класс. Эти вопросы необходимо направить заранее производителю смазочных материалов, особенно если подшипник используется в экстремальных условиях работы.

#### Повторная смазка подшипника

Персонал:

- Механик

Средства защиты:

- Защитная рабочая одежда
- Защитные очки
- Защитные перчатки
- Защитная обувь



1. Заменяйте смазку пока подшипник находится при рабочей температуре.
2. При повторной смазке поверните подшипник.

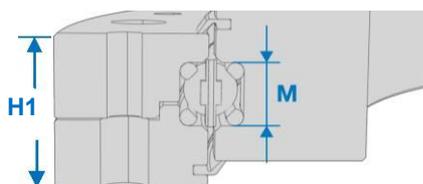


Период повторной смазки зависит от применения. Следующая таблица показывает ориентировочные значения.

Рис. 39: Смазка подшипника

Интервал времени для повторной смазки

Окружная скорость $v_n$ в (м/сек)	Интервал времени для повторной смазки в часах (ч)
От 0 до < 3	5000
От 3 до < 5	1000
От 5 до < 8	600
От 8 до < 10	200



3. Если определена частота повторной смазки, рассчитайте количество смазочного материала для повторной смазки при использовании следующей формулы:

Рис. 40: Высота проволочной основы

**Расчет количества смазочного материала для повторной смазки элементов подшипника  $m = KK \square * (M * 2) / 3 * x$**

$m$  = количество смазочного материала для повторной смазки в граммах

$\square KK$  = диаметр кольца для шариков

$M$  = высота проволочной основы в миллиметрах

$x$  = коэффициент  $x$  в  $\text{мм}^{-1}$  согласно таблице для количества смазочного материала для повторной смазки

**Расчет количества смазочного материала для повторной смазки подшипниковых узлов  $m = KK \square * (h/3) * x$**

$m$  = количество смазочного материала для повторной смазки в граммах

$\square KK$  = диаметр кольца для шариков

$h$  = высота кольца подшипника в миллиметрах (дюйм)

$x$  = коэффициент  $x$  в  $\text{мм}^{-1}$  согласно таблице для количества смазочного материала для повторной смазки

## Техническое обслуживание

Повторная смазка	x в [мм <sup>-1</sup> ]
Еженедельно	0,002
Ежемесячно	0,003
Ежегодно	0,004
Каждые 2-3 года	0,005



*При смазке подшипников с зубчатым колесом, требуется автоматически смазка для зубчатых колес. При смазке в ручную, смажьте систему зубчатого колеса и шестерни перед повторным вводом в эксплуатацию. По любым вопросам всегда связывайтесь с нашей службой по работе с клиентами.*

### Пример расчета стандартных подшипниковых узлов

Узел подшипника для LVA типа

- $\varnothing_{KK} = 500$  мм
- Высота кольца подшипника  $H1 = 42$  мм
- Период рабочего состояния: около 16 часов в день

Таблица показывает интервал времени для повторной смазки в 1000 часов для окружной скорости 3 м/с.

$1000 \text{ (ч)} * 16 \text{ (ч/день)} = 63$  дням (3 месяца). Это означает, что подшипник необходимо повторно смазывать каждые три месяца. Расчет фактора для количества смазочного материала для повторной смазки, коэффициент  $x = 0,003$  получают из таблицы.

Размер  $h2$  согласно каталогу равняется 42 мм. Это приводит к расчету количества смазочного материала к:

$$M = 500 \text{ мм} * (42/3 \text{ мм}^{-1}) * 0.003 \text{ г} = 42 \text{ г}$$

## 5.2.2 Перезатяжка винтовых соединений

### Перезатяжка винтов

- Персонал: ■ Механик
- Средства защиты: ■ Защитная рабочая одежда  
 ■ Защитные очки  
 ■ Защитные перчатки  
 ■ Защитная обувь

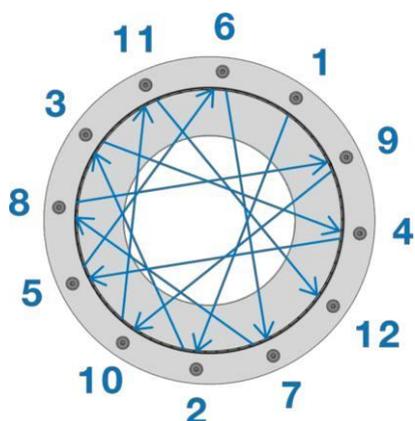


Рис. 41: Затяжка винтов крест на крест

1. Используя предельный ключ, затяните винты крест на крест при предписанном моменте затяжки.

**i** Выбор винтов крепления определяется инженером-конструктором.

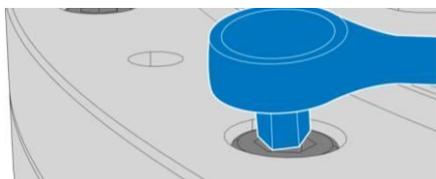


Рис. 42: Затяжка винтов

2. Проверьте винты после 100 часов работы на признаки стабилизации. Если необходимо перезатяните винты.
3. После этого проверяйте винты каждый 600 часов работы. Период времени уменьшается при особых условиях работы (например, вибрации).

### Моменты затяжки болта

Размер винта	Крутящий момент [Нм] Класс прочности 8.8	Крутящий момент [Нм] Класс прочности 12.9
M6	10	17
M8	25	41
M10	49	83
M12	86	145
M14	210	355

## Инструменты и принадлежности

### 5.2.3 Проверка и замена уплотнителя

#### Проверка уплотнителя

- Персонал: ■ Механик
- Средства защиты: ■ Защитная рабочая одежда  
■ Защитные очки  
■ Защитные перчатки  
■ Защитная обувь

1. Проверяйте уплотнитель каждые 6 месяцев на наличие трещин и повреждений.

#### Замена уплотнителя

Для замены уплотнителя выполните следующее:

1. При необходимости, разберите подшипниковый узел.
2. Осторожно извлеките уплотнитель из паза.
3. При необходимости, определите длину уплотнителя. Замените уплотнитель (→ Раздел 4.3.5 «Установка уплотнителя» на стр. 25).
4. Повторно установите подшипниковые узлы.

## 6 Инструменты и принадлежности

### 6.1 Необходимые инструменты

- Ключ динамометрический
- Циферблатный индикатор
- Болт с шестигранным углублением под ключ
- Отвертка
- Плоский круглый шлифовальный станок (для массивной регулировки)
- Набор щупов
- Масштаб для измерения давления пружины (или что-то схожее)
- Балансир для измерения момента

### 6.2 Принадлежности

На выбор доступны следующие принадлежности:

- Регулировочные прокладки
- Уплотнители
- Запасные шарики (класс качества 3 согласно DIN 5401) для элементов подшипника
- Стопорные винты



За дальнейшей информацией обратитесь к каталогу производителя.

## 7 Разборка и утилизация

### 7.1 Безопасность

#### Неверная разборка

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Риск получения травмы из-за неверной разборки!**

Сохранение остаточной энергии, компоненты с острыми краями, концы и углы на или в машине или на необходимых инструментах могут вызвать получение травмы.

- Перед началом работы, убедитесь в достаточности места
- Обращайтесь осторожно с компонентами с острыми краями.
- Убедитесь, что рабочее место находится в полном порядке и чистое! Свободно сложенные друг на друга детали и инструменты являются источником несчастных случаев.
- Разбирайте компоненты правильно. Используйте точки присоединения на подшипнике. Следите за высоким собственным весом компонентов. При необходимости, используйте подъемное оборудование.
- Закрепите детали для предотвращения падения или опрокидывания.
- По любым вопросам свяжитесь с производителем.

### 7.2 Разборка

Перед разборкой:

- Выключите машину и защитите от случайного включения.
- Отключите полностью питание электроэнергии машины, разрядите остаточный заряд.
- Удалите рабочие жидкости и расходные материалы, так же отходные материалы, и утилизируйте экологически правильно.

В дальнейшем тщательно почистите все группы компонентов и компоненты, следуя местным общепринятым правилам охраны труда и безопасности.

### 7.3 Утилизация

При отсутствии соглашения возврата и утилизации, представьте разобранные компоненты на переработку:

- Металлолом
- Представьте пластмассовые предметы на переработку
- Утилизируйте другие компоненты, отсортированные по их свойствам материала.

### 8. Технические данные



Технические данные соответственного подшипникового узла можно найти в нашем каталоге продукции. Следующая таблица показывает рекомендованные смазочные материалы.

#### 8.1 Допускаемые смазочные материалы

Производитель	Обозначение
Klüber	ISOFLEX TOPAS NCA 52 KLUEBERPLEX BEM 41-141
ExxonMobile	MOBILUX EP 1
BP	ENERGREASE LS-EP 1
Castrol	HD LITHIUM 1
Shell	ALVINA EP 1
Texaco	MULTIFAK EP 1

#### 8.2 Маркировка подшипника



Каждый подшипник маркируется номером детали, серийным номером, также датой производства.

## 9 Приложение

Содержание приложения	<b>A</b>	<b>Таблица преобразования</b>
	<b>B</b>	<b>Сопrotивление вращению элементов подшипника</b>
	<b>C</b>	<b>Сопrotивление вращению подшипниковый узлов</b>

### A Таблица преобразования

#### A.A Преобразование согласно коэффициентам

Преобразование сил

Умножение	С коэффициентом	Результат
фунт-сила (фунт-сила)	4,448	Ньютон (Н)
Ньютон (Н)	0,225	фунт-сила (фунт-сила)
килограмм (кгс)	9,807	Ньютон (Н)
Ньютон (Н)	0,102	килограмм (кгс)

Преобразование скорости

Умножение	С коэффициентом	Результат
фут/секунду (фут/с)	0,305	метр/секунду (м/сек)
метр/секунду (м/сек)	3,281	фут/секунду (фут/с)
дюйм/секунду (дюйм/с)	0,025	метр/секунду (м/сек)
метр/секунду (м/сек)	39,37	дюйм/секунду (дюйм/с)

Преобразование веса

Умножение	С коэффициентом	Результат
унция (унции)	28,349	грамм (г)
грамм (г)	0,035	унция (унции)
килограмм (кг)	35,279	унция (унции)
унция (унции)	0,001	килограмм (кг)
фунт (фунт)	0,453	килограмм (кг)
килограмм (кг)	2,205	фунт (фунт)
фунт-фут (фунт фут)	1,356	Ньютон-метр (Нм)
Ньютон-метр (Н м)	0,737	фунт-фут (фунт фут)
Ньютон-метр (Н м)	0,102	килограмм-метр (кгм)
килограмм-метр (кгм)	9,807	Ньютон-метр (Нм)

## Приложение

### Преобразование скорости

Умножение	С коэффициентом	Результат
Миль/час (миль в час)	1,609	километр/ч (км/ч)
километр/ч (км/ч)	0,621	Миль/час (миль в час)
фут/секунду (фут/с)	0,305	метр/секунду (м/сек)
метр/секунду (м/сек)	3,281	фут/секунду (фут/с)
дюйм/минуту (дюйм/мин)	0,025	дюйм/минуту (дюйм/мин)
дюйм/минуту (дюйм/мин)	39,37	дюйм/минуту (дюйм/мин)

### Преобразование длины

Умножение	С коэффициентом	Результат
дюйм (дюйм)	25,4	миллиметр (мм)
миллиметр (мм)	0,039	дюйм (дюйм)
дюйм (дюйм)	0,025	метр (м)
метр (м)	39,37	дюйм (дюйм)
фут (фут)	0,305	метр (м)
метр (м)	3,281	фут (фут)

### Таблица преобразования метрическая система исчисления - SAE

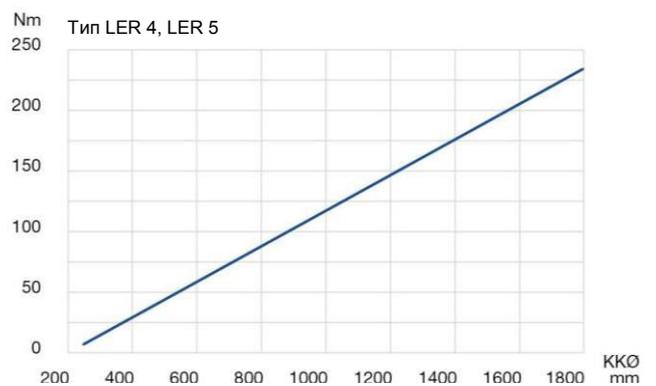
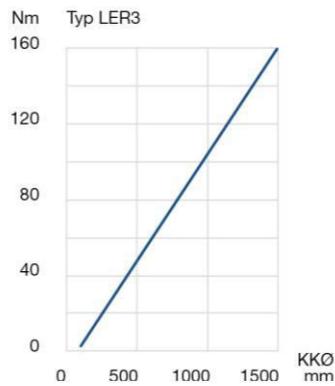
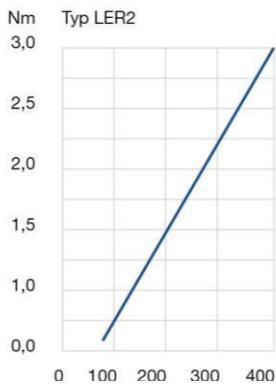
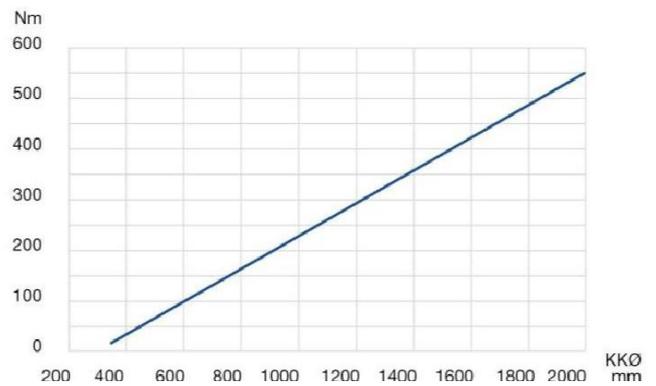
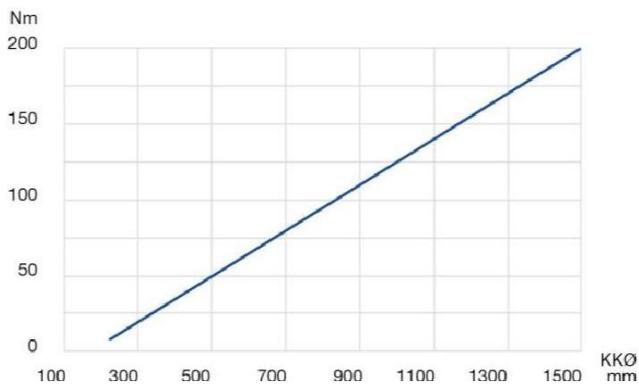
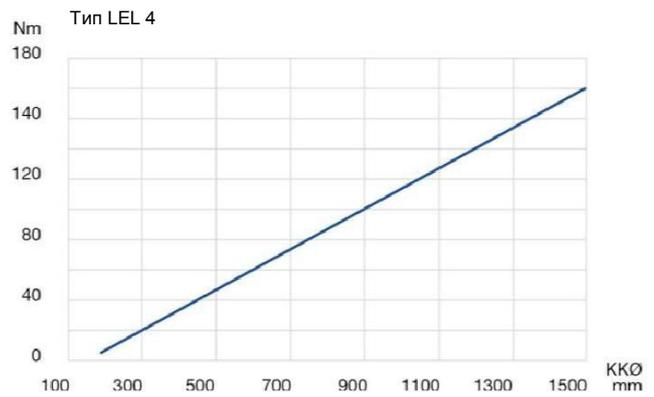
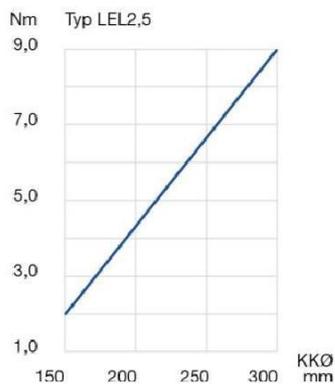
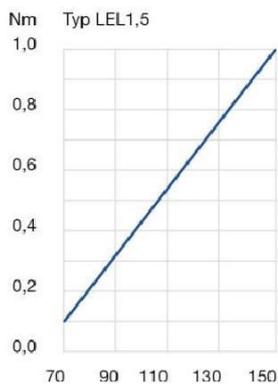
	Из SAE в метрическую	Из метрической в SAE
Длина	1 дюйм = 25,4 мм	1 мм = 0,03937 дюйм
	1 фут = 0,3048 м	1 м = 3,281 фут
Сила	1 фунт = 4,448 Н	1 Н = 0,2248 фунт
Момент	1 фут-фунт = 1,356 Нм	1 Нм = 0,7376 фут-фунт
	1 дюйм-фунт = 0,113 Нм	1 Нм = 8,851 дюйм-фунт
	1 дюйм-унция = 72,01 кгс-см	1 кгс-см = 0,1389 дюйм-унций
Вес	1 lb = 0,4536 кг	1 кг = 2,205 фунтов
	1 oz = 28,35 г	1 г = 0,3527 унций
Давление	1 пси = 6895 Па (Н/м <sup>2</sup> )	1 Па = 0,000145 пси
	1 кфунт/кв.дюйм = 6,895 МПа (Н/мм <sup>2</sup> )	1 МПа = 0,145 кфунт/кв.дюйм
Температура	(°F - 32) / 1,8 = °C	1,8 x °C + 32 = °F

# Соппротивление вращению элементов подшипника / тонких подшипников

## В Соппротивление вращению элементов подшипника / тонких подшипников

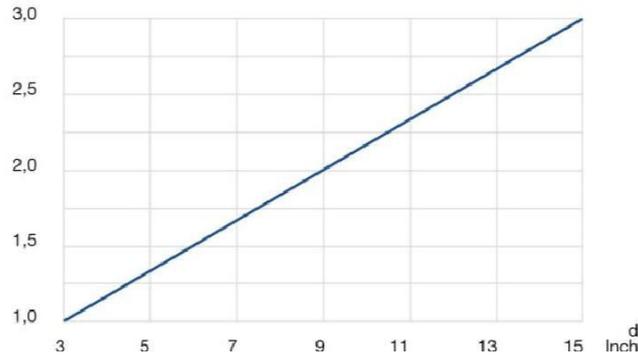


Соппротивление вращению предоставляет информацию о натяжении арматуры на упоры подшипникового узла. Это зависит от соответствующего типа и диаметра обоймы. Однако, эти значения являются не точными и поэтому индивидуально регулируемые в зависимости от применения. Жесткость не напрямую зависит от сопротивления вращению. Практическое правило: Чем выше сопротивление вращению, тем выше жесткость.

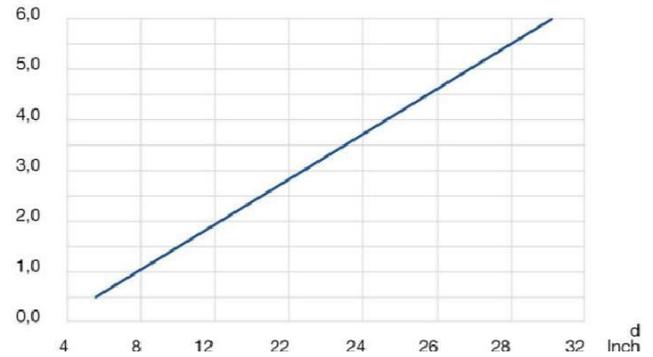


## Приложение

Nm Тип LSA 4, LSA 6



Nm Тип LSA 8

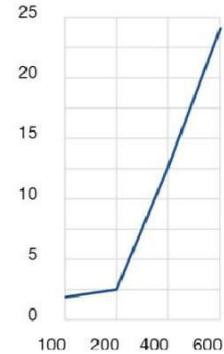


## С Сопротивление вращению узлов подшипника

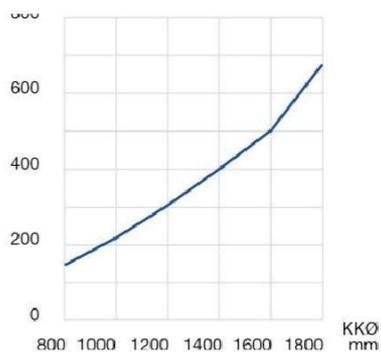


Радиальные и осевые выбеги и момент находятся в прямой корреляции с поперечным сечением и материалом подшипника..

Nm Тип LVA



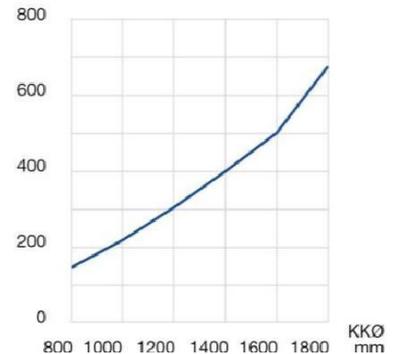
Тип LVA



Nm Тип LVB, LVE



Nm



### Franke GmbH

Obere Bahnstrasse 64  
73431 Aalen, Германия

Телефон: 0049 7361 920-0

Факс 0049 7361 920-120

info@franke-gmbh.de

www.franke-gmbh.com

### ООО «НПК «НОРДТЕХНО-СПБ»

191186, г. Санкт-Петербург,  
Набережная Реки Мойки, д.27,  
лит.А, пом. 6-Н.

Телефон: +7 (812) 376-59-03

nordtechno@mail.ru

info@nordtechno.com

www.nordtechno.com

### VML Montage L US E

© Franke GmbH, Германия, 2014