



KATALOG 88-3
DREHVERBINDUNGEN

КАТАЛОГ 88-3
ОПОРНО-ПОВОРОТНЫЕ
ПОДШИПНИКИ

Inhaltsverzeichnis

1. Fertigungsprogramm – Standardbauformen.....	2
2. Richtlinien zur Auswahl.....	4
3. Berechnungsgrundlagen.....	8
4. Ausführungen / Varianten.....	10
4.1 Werkstoffe und Wärmebehandlung.....	10
4.2 Verzahnung.....	12
4.3 Befettung und Abdichtung des Laufbahnsystems.....	14
4.4 Befestigungsschrauben.....	16
4.5 Oberflächenbeschichtung.....	18
4.6 Sonderbauformen.....	19
5. Verpackung, Transport und Lagerung.....	20
6. Montageanweisungen.....	21
7. Wartungshinweise.....	24
8. Qualitätsüberwachung.....	28
9. Anwendungsbereiche.....	30
10. Produktübersicht.....	33
10.1 L1 Serie · Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager.....	33
10.2 K1 Serie · Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager.....	39
10.3 K2 Serie · Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager.....	51
10.4 X1 Serie · Kreuzrollendrehverbindungen.....	61
10.5 R3 Serie · Rollendrehverbindungen; 3-reihig.....	75
Technischer Fragebogen.....	86

Содержание

1. Промышленный ассортимент – Стандартные типы.....	2
2. Указания по выбору.....	4
3. Основы расчета.....	8
4. Модели / Типы.....	10
4.1 Материалы и термообработка.....	10
4.2 Зубчатые передачи.....	12
4.3 Смазка и уплотнение системы обойм.....	14
4.4 Болты крепления.....	16
4.5 Защитное покрытие.....	18
4.6 Особые типы.....	19
5. Упаковка, транспортировка и хранение.....	20
6. Инструкции по сборке.....	21
7. Рекомендации по техническому обслуживанию.....	24
8. Контроль качества.....	28
9. Приложения.....	30
10. Обзор продукции.....	33
10.1 L1 Серии Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники; фланцевые подшипники.....	33
10.2 K1 Серии Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, подшипники с четырехточечным контактом.....	39
10.3 K2 Серии Двухрядные опорно-поворотные шарикоподшипники, подшипники с восьмиточечным контактом.....	51
10.4 X1 Серии Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники.....	61
10.5 R3 Серии Трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники.....	75
Форма технического запроса.....	86

1. Fertigungsprogramm – Standardbauformen

1. Промышленный ассортимент – Стандартные типы

L1 Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, фланцевые подшипники



Für Standardanwendungen mit moderaten Belastungen und geringen Anforderungen an die Anschlusskonstruktion

Anwendungen: allgemeiner Maschinenbau, leichte Schwenktische, Materialhandling, Schienenfahrzeuge

Для стандартных применений с умеренными нагрузками и низкими требованиями для структуры крепления

Применение: общее машиностроение, легкий поворотный стол, транспортировка материалов, рельсовый транспорт

K1 Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, подшипники с четырехточечным контактом



Die Drehverbindungen sind vorrangig für robuste und hohe statische Belastungen geeignet.

Anwendungen: Krane, Baumaschinen, Maschinen- und Anlagenbau, Windkraftanlagen

В основном используются при тяжелой эксплуатации, требующей высокую статическую нагрузочную способность.

Применение: краны, строительная техника, планировка оборудования на заводе и машиностроение, ветротурбины

X1 Kreuzrollendrehverbindungen Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники

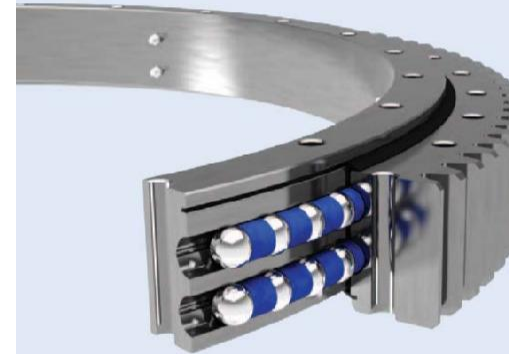


Für Anwendungen mit gleichmäßigem Drehwiderstand bei wechselnden Belastungen, hoher Genauigkeit und Steifigkeit
Anwendungen: Werkzeugmaschinenbau, Tunnelvortriebsmaschinen, Positioniereinrichtungen

В основном для работы в условиях, требующих постоянное сопротивление вращению несмотря на изменяющиеся нагрузки, растяжение и высокие требования к точности и жесткости.

Применение: проектирование оборудования, оборудование для прокладки туннелей и систем позиционирования

K2 Kugeldrehverbindungen; 2-reihig Двухрядные опорно-поворотные шарикоподшипники



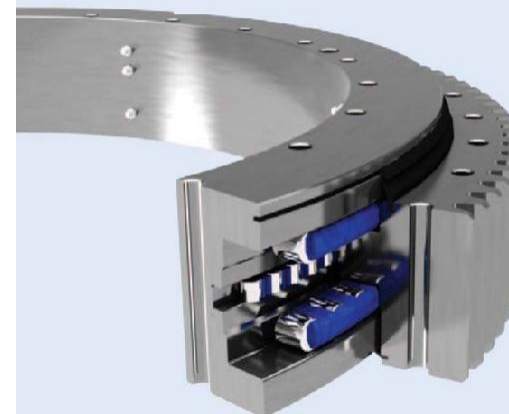
Diese Drehverbindungen können als Achtpunktlager oder als Doppel-Axial-Lager gefertigt werden und eignen sich für sehr hohe statische Belastungen.

Anwendungen: Windenergieanlagen, Umschlagtechnik, allgemeiner Maschinenbau

Данные опорно-поворотные подшипники могут быть изготовлены, либо как подшипник с восьмиточечным контактом, либо как двухосевой подшипник, и они подходят для работы при очень высоких статических нагрузках.

Применение: ветровые электростанции, методы перегрузки и общее машиностроение

R3 Rollendrehverbindungen; 3-reihig Трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники



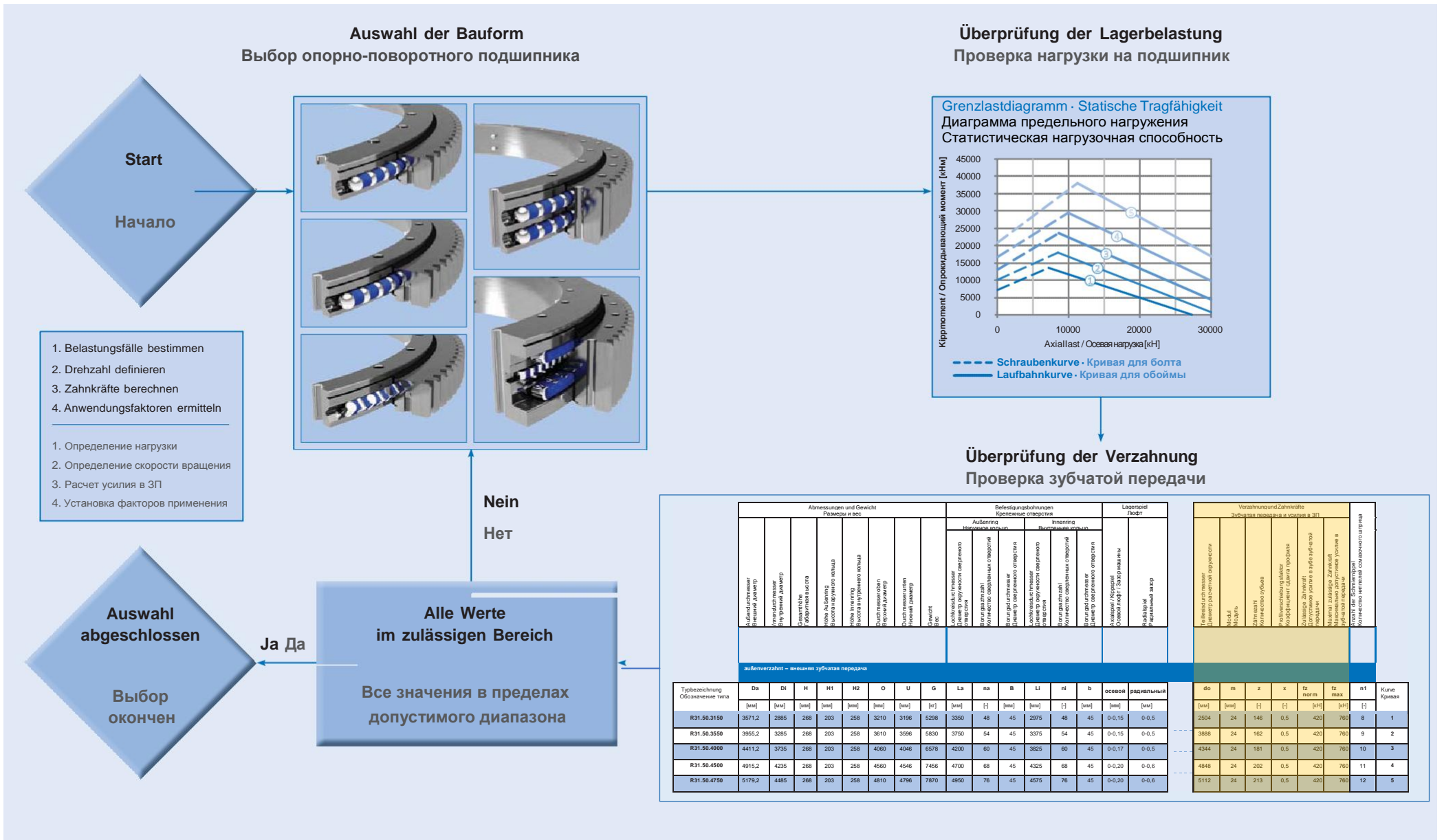
Für höchste Belastungen bei kleinem Bauraum, sehr hoher statischer und dynamischer Tragfähigkeit, großer Steifigkeit und gleichmäßigem Drehwiderstand.

Anwendungen: Offshore-Technik, Umschlagtechnik, Bandabsetzer, Hafenkranne

Для максимального нагружения в небольших помещениях, очень высокой статической и динамической нагрузочной способности, высокой жесткости и постоянного сопротивления вращению.

Применение: технология работ в море, методы перегрузки, кран-штабелёр и портовые краны

2. Richtlinien zur Auswahl 2. Указания по выбору



Bei der Auswahl einer Drehverbindung erfolgen zuerst die vollständige Erfassung aller Belastungen und die Fixierung der konzipierten Drehzahl. Dabei müssen sowohl die Radial- und die Axialbelastung, als auch das sich ergebende Kippmoment betrachtet werden. Je nach Belastung und Anwendungsfall ist die geeignetste Drehverbindung auszuwählen. (Siehe dazu die schematische Darstellung auf den Seiten 4/5)

In den Auswahlreihen der Drehverbindungen sind Grenzlastkurven zur statischen Tragfähigkeit und für die Befestigungsschrauben angegeben. Anhand der Grenzlastkurven muss überprüft werden, ob die vorhandenen Kräfte, einschließlich der zu berücksichtigenden Sicherheiten, die zulässigen Belastungen der Laufbahn nicht überschreiten. Die Grenzlastkurven legen den Bereich zulässiger Kombi-

nationen von Axialkräften F_a und Kippmomenten M_K fest, welches die Hauptbelastungen für Drehverbindungen sind.

Die Belastung wird von einem oder mehreren der folgenden Punkte beeinflusst:

1. Gewicht der Bauteile, wie etwa Wellen, Schwungrad, Seilscheiben, Riemscheiben, Getriebe usw.
2. Tangential-, Trenn- und Axialkräfte durch Wind usw.
3. Trägheit durch Beschleunigung und Verzögerung
4. Zentrifugalkräfte durch Rotation oder exzentrische Bewegung

Lastfaktoren · Факторы нагружения

Anwendung	Применение	f_{stat}	f_{dyn}
Bandausleger	Транспортер	1,1	
Bordkran	Судно-кран	1,1	1,0
Mobilkran (Stückgut)	Передвижной кран (малотоннажный груз)	1,1	1,0
Haldenschüttgerät	Накопитель	1,1	1,0
Drehleiter	Поворотная лестница	1,1	1,15
Schwimmkran (Stückgut) (Greifer)	Плавающий кран (малотоннажный груз) (Захват)	1,1	1,0
		1,45	1,75
Absetzer (Schaufelradbagger)	Экскаватор (Роторный экскаватор)	1,15	
Werfkran	Стапельный кран	1,25	1,25
Schiffsbe- und entlader	Портовый конвейерный погрузочный / разгрузочный комплекс	1,4	1,3
Turmdrehkran	Башенный кран	1,35	1,25
Drehkran (Greifer / Magnet)	Поворотный кран (захват / магнит)	1,5	1,8
Maschinen allgemein	Общее машиностроение	1,1	
Handlingsysteme	Загрузочное устройство	1,25	
Verladebrücken	Мостовой кран	1,5	1,8
Drehlaufkatze	Крановая тележка	1,5	1,8
Fahrzeugkran (Greifer)	Передвижной кран (захват)	1,5	1,8
Hydraulikbagger ≤ 1,5 m³	Гидравлический экскаватор ≤ 1,5 м	1,45	
> 1,5 m³	> 1,5 м³	1,75	
Messtechnik	Оборудование	2,0	
Windkraftanlage	Ветротурбина	2,0	

При выборе опорно-поворотного подшипника, во-первых, необходимо определить все нагрузки и частоту вращения. Следует отметить, что необходимо учесть, как осевые, так и радиальные нагрузки, также как и опрокидывающий момент. Выберите наиболее подходящий опорно-поворотный шарикоподшипник согласно различным требованиям к применяемому нагружению. (Схематично отображено на страницах 4/5)

Схема выбора опорно-поворотного подшипника указывает на кривые предельного нагружения для статической нагрузочной способности и болтов крепления. При использовании кривой предельного нагружения необходимо проверить, не превышают ли действующие силы допустимое значение нагружения для обоймы, включая параметры безопасности. Кривые предельного нагружения определяют область допустимых комбинаций осевых, сил F_a , опрокидывающих моментов M_K , которые являются основными нагрузками, действующими на опорно-поворотные подшипники.

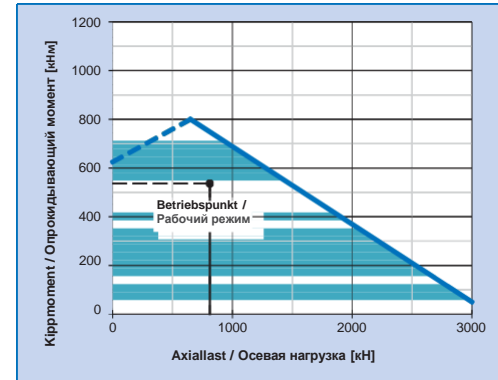
На основную нагрузку влияет один или несколько следующих факторов:

1. Вес компонентов, таких как валы, маховик, желобчатый шкив, шкивы, зубчатой передачи и др.
2. Тангенциальные, центробежные и осевые силы, вызванные ветром и др.
3. Инерция, вызванная ускорением и замедлением
4. Центробежные силы, вызванные вращением или внецентровыми движениями

Zur Berücksichtigung der auftretenden Betriebsbedingungen sind in der nebenstehenden Tabelle für in der Praxis häufig vorkommende Geräte die Lastfaktoren f_{stat} für die statische und f_{dyn} für die dynamische Tragfähigkeit zur Lagerauswahl aufgeführt. Die auftretenden Belastungen sind mit den für das Gerät aufgeführten Faktoren zu multiplizieren. Der ermittelte Lastpunkt muss innerhalb der Grenzlastkurve liegen.

Для выбора подходящего подшипника смотри смежную таблицу, где указаны коэффициенты нагрузки f_{stat} статических и f_{dyn} динамических нагрузочных способностей часто используемых устройств.

Нагрузку необходимо перемножить с коэффициентами нагружения соответствующего устройства. Рассчитанная точка нагружения должна находиться в пределах кривой нагружения.



Grenzlastdiagramm · Диаграмма предельного нагружения

Mit Hilfe der Grenzlastkurve, wie im oberen Bild dargestellt, ist eine Überprüfung der Lagerbelastung mit ausreichender Genauigkeit für die Projektierung möglich. Nach Überprüfung der Lagerbelastung muss mit der maximal vorhandenen Zahnkraft überprüft werden, ob die Verzahnung ausreichend dimensioniert ist. Ein weiterer Faktor ist die ausreichende Dimensionierung der Schraubverbindungen zur Anschlusskonstruktion. Die Grenzwerte für die Belastbarkeit der Schraubverbindung gehen dabei von Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 und einer Vorspannung von 70 % aus. Zur Übertragung größerer Radialkräfte, wie sie zum Beispiel durch große Windlasten entstehen können, muss die Klemmkraft der Schrauben ausreichend hoch sein, um ein Verschieben der Drehverbindung auf den Flanschen zu verhindern. Reicht die Schraubenklemmkraft dazu nicht aus, können auch Zentrierungen an den Ringen der Drehverbindung angebracht werden, welche Querkräfte über einen Formschluss zur Anschlusskonstruktion übertragen. Liegen alle Werte der ausgewählten Drehverbindung im zulässigen Bereich, ist die Drehverbindung einsetzbar.

Bei der technischen Auslegung ist weiterhin darauf zu achten, dass die Anschlusskonstruktion ausreichend steif gestaltet wird. Verformungen, die sich aus einer unzureichend bemessenen Anschlusskonstruktion ergeben, können zu punktuellen Spitzenlasten an einigen wenigen Wälzkörpern führen und die Drehverbindung schädigen. Deshalb sollte darauf geachtet werden, dass zum Beispiel Turmelemente die Drehverbindung möglichst im Bereich des Laufkreises unterstützen.

Statische Tragfähigkeit

$$F'_a = F_a \cdot f_{stat}$$

$$M'_{res} = M_{res} \cdot f_{stat}$$

Dynamische Tragfähigkeit

$$F'_a = F_a \cdot f_{dyn}$$

$$M'_{res} = M_{res} \cdot f_{dyn}$$

Статическая нагрузочная способность

$$F'_a = F_a \cdot f_{stat}$$

$$M'_{res} = M_{res} \cdot f_{stat}$$

Динамическая нагрузочная способность

$$F'_a = F_a \cdot f_{dyn}$$

$$M'_{res} = M_{res} \cdot f_{dyn}$$

Кривая предельного нагружения, отображенная выше, помогает с достаточной точностью для планирования оценить нагрузку, действующую на опорно-поворотный подшипник. После оценки нагружения подшипника необходимо проверить при предельном нагружении зуба ЗП, что зубья ЗП были скомпонованы правильно. Другим фактором является определение размеров болтов для крепления соединительной структуры. Предельные значения нагрузочной способности болтовых соединений основываются на болтах с классом прочности 10.9 и предварительным нагружением 70%. Для выдерживания более высоких радиальных сил, которые возникают, например, при более высокой силе ветра, болты должны обладать адекватным высоким усилием зажима для предотвращения смещения опорно-поворотных подшипников на фланцах. Если усилие зажима болта не значительно, тогда к кольцам опорно-поворотного подшипника прикрепляются центрирующие элементы, которые передают поперечное нагружение на смежное соединение при плотной посадке. Тогда опорно-поворотный подшипник можно использовать при условии, что все его значения находятся в допустимом пределе.

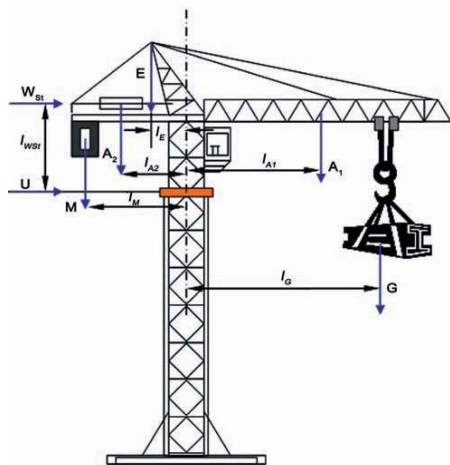
Важно, чтобы смежная конструкция была должным образом затянута. Расхождения, вызванные неправильным измерением смежных конструкций, могут привести к появлению максимальных нагружений, тем самым вызывая повреждение опорно-поворотного подшипника. Необходимо уделить особое внимание элементам туреля, например, на которые должны опираться опорно-поворотные подшипники в области обоймы.

3. Berechnungsgrundlagen

3. Основы расчета

Анwendung am Beispiel eines Turmdrehkranes

Применение на примере башенного крана



A_1 = Gewichtskraft Ausleger 1
 A_2 = Gewichtskraft Ausleger 2
 E = Gewichtskraft Mast
 G = Gewichtskraft Hublast
 M = Gewichtskraft Gegengewicht
 U = Radialkräfte
 W_{St} = Windlast

A_1 = Вес стрелы 1
 A_2 = Вес стрелы 2
 E = Вес мачты
 G = Весовая грузоподъемность
 M = Вес противовеса
 U = Радиальная нагрузка
 W_{St} = Ветровая нагрузка

Lastfall 1:
 Maximale Betriebsauslastung einschließlich Windlast

Axialkraft F_a : $F_a = G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radialkraft F_r : $F_r = W_{St} + U$
 Resultierendes Moment:
 $M_k = G \cdot I_G + A_1 \cdot I_{A_1} - A_2 \cdot I_{A_2} - M \cdot I_M - E \cdot I_E + W_{St} \cdot I_{WSt}$

Lastfall 2:
 25 % Hublasterhöhung ohne Windlast

Axialkraft F_a : $F_a = 1,25 \cdot G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radialkraft F_r : $F_r = U$
 Resultierendes Moment:
 $M_k = 1,25 \cdot G \cdot I_G + A_1 \cdot I_{A_1} - A_2 \cdot I_{A_2} - M \cdot I_M - E \cdot I_E$

Lastfall 3:
 Maximale Betriebsbelastung ohne Windlast

Axialkraft F_a : $F_a = G + A_1 + A_2 + E + M$
 Radialkraft F_r : $F_r = U$
 Resultierendes Moment:
 $M_k = G \cdot I_G + A_1 \cdot I_{A_1} - A_2 \cdot I_{A_2} - M \cdot I_M - E \cdot I_E$

Условие нагружения 1:
 Максимальная рабочая нагрузка, включая силу ветра

Осевая нагрузка F_a : $F_a = G + A_1 + A_2 + E + M$
 Радиальная нагрузка F_r : $F_r = W_{St} + U$
 Результирующий момент:
 $M_k = G \cdot I_G + A_1 \cdot I_{A_1} - A_2 \cdot I_{A_2} - M \cdot I_M - E \cdot I_E + W_{St} \cdot I_{WSt}$

Условие нагружения 2:
 Увеличение нагружения на 25 % без силы ветра

Осевая нагрузка F_a : $F_a = 1,25 \cdot G + A_1 + A_2 + E + M$
 Радиальная нагрузка F_r : $F_r = U$
 Результирующий момент:
 $M_k = 1,25 \cdot G \cdot I_G + A_1 \cdot I_{A_1} - A_2 \cdot I_{A_2} - M \cdot I_M - E \cdot I_E$

Условие нагружения 3:
 Максимальная рабочая нагрузка без силы ветра

Осевая нагрузка F_a : $F_a = G + A_1 + A_2 + E + M$
 Радиальная нагрузка F_r : $F_r = U$
 Результирующий момент:
 $M_k = G \cdot I_G + A_1 \cdot I_{A_1} - A_2 \cdot I_{A_2} - M \cdot I_M - E \cdot I_E$

Beispiele für besondere Forderungen:
 • Ausführung innenverzahnt
 • Zentrierung erforderlich
 • Durchmesserbereich ca. 1800 mm

Zusätzliche Sicherheit $S_O = 1,1$

Aus der Tabelle für die Lastfaktoren (Seite 6) ergibt sich $f_{stat} = 1,35$ und $f_{dyn} = 1,25$ für das Beispiel Turmdrehkran.

Lastfall:

$F'_a = F_a \cdot f_{stat}$
 $F'_r = F_r \cdot f_{stat}$
 $M'_k = M_k \cdot f_{stat}$

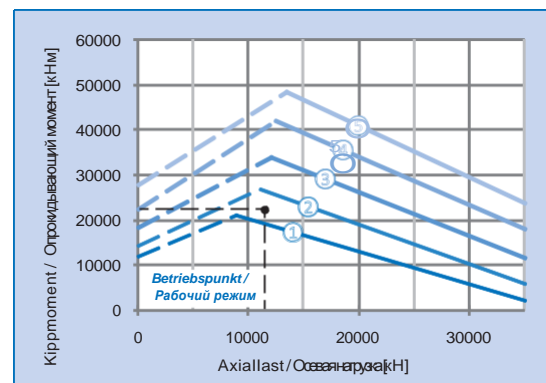
Примеры для особого оборудования:
 • внутренняя конструкция ЗП
 • необходимость центрирования
 • диаметр примерно равный 1800 mm

Дополнительный коэффициент безопасности $S_O = 1,1$

Таблица значений от f_{stat} и f_{dyn} (страница 6) приводит в результате к $f_{stat} = 1.35$ и $f_{dyn} = 1.25$ для башенного крана.

Условие нагружения:

$F'_a = F_a \cdot f_{stat}$
 $F'_r = F_r \cdot f_{stat}$
 $M'_k = M_k \cdot f_{stat}$



Grenzlastdiagramm (Beispiel) · Диаграмма кривой предельного нагружения (пример)

Im Anschluss erfolgt das Ablesen des Lastpunktes im Grenzlastdiagramm. Im dargestellten Beispiel ist Typ DV 2 am besten geeignet. Damit ist die Überprüfung der Lagerbelastung abgeschlossen. Anschließend werden die maximal vorhandene Zahnkraft und die Dimensionierung der Schraubverbindungen überprüft.

Рабочий режим можно определить из диаграммы кривой предельного нагружения. Рабочий режим находится под кривой DV 2 типа, и поэтому его можно использовать. После этого происходит окончание оценки нагружения подшипника. За этим следует подтверждение максимального усилия в ЗП, и определение размеров болтов крепления.

4. Ausführungen I Varianten

4.1. Модели Типа I

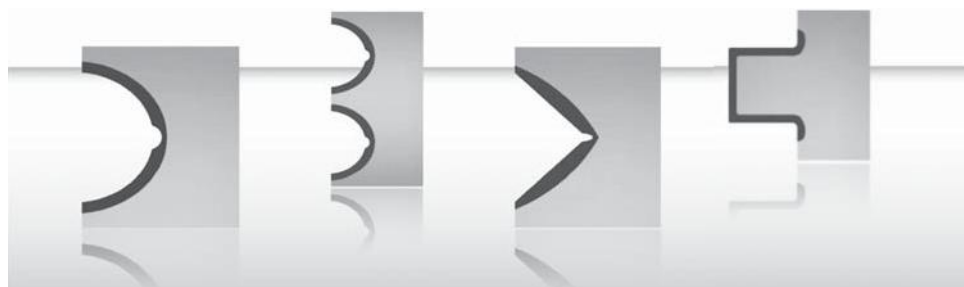
4.1 Werkstoffe und Wärmebehandlung

4.1 Материалы и термическая обработка

Den Einsatzbedingungen entsprechend werden die Ringe der Drehverbindungen in verschiedenen Werkstoffen und Materialgüten ausgeliefert. Für niedriger belastete Drehverbindungen kommen normalisierte Werkstoffe zum Einsatz. Diese sind in vielen Fällen dafür geeignet, die auftretenden Lagerkräfte und Zahnumfangkräfte zu übertragen. Für hochbelastete Drehverbindungen werden bei DV-B ausschließlich vergütete Stähle, wie zum Beispiel 42CrMo4QT, eingesetzt. Diese sind in der Lage, größere Zahnumfangkräfte zu übertragen und bieten darüber hinaus eine höhere Kerbschlagzähigkeit bei niedrigen Temperaturen. Neben diesen Standardwerkstoffen werden für Sonderanfertigungen auch verschiedene Edelstähle, zum Beispiel X45Cr13, verarbeitet.

Über die grundlegenden Wärmebehandlungen, also das Normalisieren und das Vergüten hinaus, werden bei von DV-B gefertigten Drehverbindungen prinzipiell die Laufbahnen induktiv gehärtet. Dieses Verfahren sichert eine gute Reproduzierbarkeit der härte-technischen Vorgaben, gewährleistet damit eine gleichmäßige Qualität und erhöht die Lebensdauer. Bei der Induktivhärtung wird eine einige Millimeter dicke, gehärtete Randschicht erzeugt, die eine wesentlich höhere Tragfähigkeit bietet als das Ausgangsmaterial. Diese ist Grundlage, um die in den Grenzlastdiagrammen angegebenen statischen Belastungen, sicher übertragen zu können. Technologisch bedingt, entsteht beim Induktivhärten der Laufbahn ein kleiner Bereich, welcher nicht gehärtet ist. Dieser Härteschlupf wird an den Ringen der Drehverbindung durch ein von außen gut sichtbar eingeschlagenes „S“ gekennzeichnet.

Die unten stehenden Zeichnungen zeigen die Laufbahnhärtung in den Drehverbindungen mit unterschiedlichen Bauformen.



Induktionshärtung der Laufbahn · Индуктивная закалка обоймы

В зависимости от условий применения, опорно-поворотные подшипники DV-B поставляются в различных исполнениях по качеству материала. Для опорно-поворотных подшипников, которые выдерживают более низкие нагрузки, мы применяем нормализованные материалы, которые в большинстве случаев подходят для передачи возникающей воспринимаемой нагрузки и касательных нагрузок. Для высоко нагруженных опорно-поворотных подшипников DV-B только использует сталь, которая подвергалась закалке и отпуску, такую как 42CrMo4QT. Такие стали способны передать более высокую касательную нагрузку и поэтому обеспечивают более высокую ударную вязкость при более низких температурах. Кроме таких стандартных материалов мы также обрабатываем высококачественные стали, такие как X45Cr13.

Кроме обычной термической обработки колец, то есть нормализация и отпуск, опорно-поворотные подшипники DV-B всегда производятся с индуктивно закаленной обоймой. Индуктивная закалка обеспечивает хорошую воспроизводимость характеристик закалки, гарантирует соответствующее качество и увеличивает срок службы подшипников. При помощи индуктивной закалки образуется упрочненный изолированный слой, в несколько миллиметров толщиной, который в отличие от исходного материала придает более высокую нагрузочную способность и увеличивает долговечность. Данный слой является основой для возможности безопасной передачи предельного статического нагружения, упомянутого в диаграмме предельного нагружения. В следствие технологических причин, индуктивная закалка приводит в результате к образованию малой незакаленной области в обойме. Данная мягкая область ясно отмечена выгравированной 'S' на кольцах опорно-поворотного подшипника.

Следующие изображения отображают закалку обоймы различных типов подшипников.

Sind für einen konkreten Anwendungsfall Verzahnungen mit hoher Flankenbeanspruchung vorgesehen, können auch die Zähne entweder im Umlaufverfahren oder mittels induktiver Einzelzahnhärtung bearbeitet werden. Damit wird bei beiden Verfahren, neben der erhöhten Flanken-tragfähigkeit, auch eine größere Zahnfußfestigkeit erreicht.



Kenzeichnung des Härteschlupfes
Markierung einer weichen Stelle

Если в специальном случае применения требуются ЗП с более высокими напряжениями на боковых поверхностях зубьев, зубья можно подвергнуть индуктивной закалке, либо контура зуба, либо боковых поверхностей отдельного зуба. Оба метода увеличивают нагрузочную способность боковых поверхностей, так как происходит упрочнение ножки зуба.

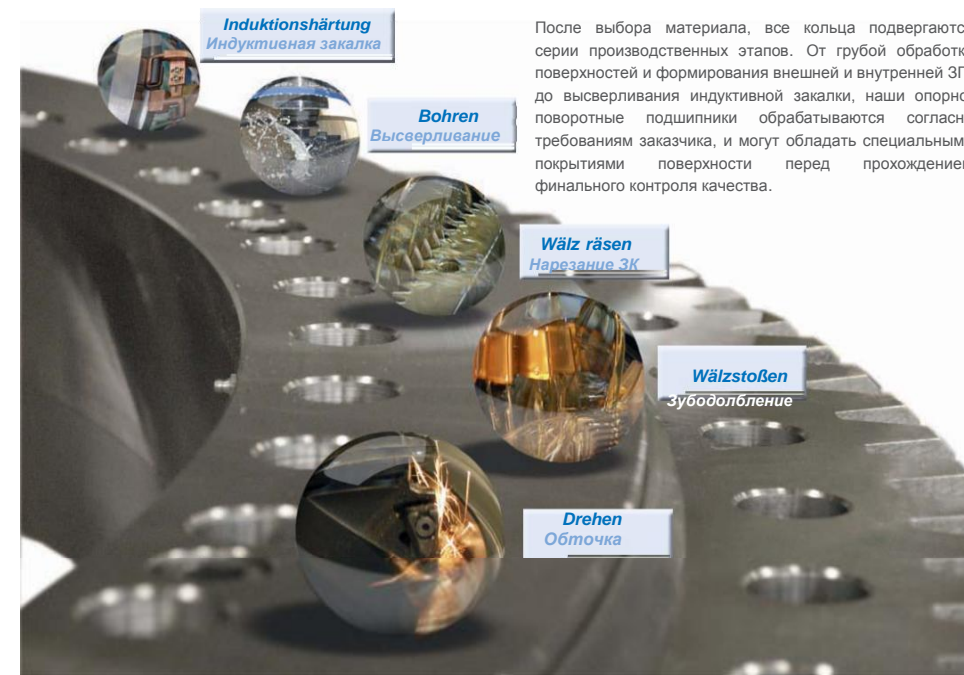


Zahnmlauf-, Zahnflankenhärtung
Индуктивная закалка боковых поверхностей зуба и контура зуба

Nachdem die Materialauswahl getroffen wurde, durchlaufen alle Drehverbindungen verschiedene Produktionsschritte. Beginnend mit dem Schruppen über das Außen-

und Innenverzahnungen bis hin zum Bohren und dem Induktionshärten, werden die Drehverbindungen je nach Bedarf bearbeitet, auf Kundenwunsch weiter mit speziellen Oberflächenbeschichtungen behandelt und letztlich der Qualitätskontrolle unterzogen.

После выбора материала, все кольца подвергаются серии производственных этапов. От грубой обработки поверхностей и формирования внешней и внутренней ЗП, до высверливания индуктивной закалки, наши опорно-поворотные подшипники обрабатываются согласно требованиям заказчика, и могут обладать специальными покрытиями поверхности перед прохождением финального контроля качества.



4.2 Verzahnung

4.2 Зубчатые передачи

Grundsätzlich können Drehverbindungen wahlweise mit Außenverzahnung, mit Innenverzahnung oder ohne Verzahnung geliefert werden. Drehverbindungen von DV-B werden vorrangig mit Stirrad-Geradverzahnung gefertigt. Diese in einem Lagerring angeordnete Verzahnung hat den Vorteil, dass kein zusätzlicher Antriebskranz erforderlich ist und somit insgesamt Konstruktionsaufwand und Kosten gespart werden. In vielen Fällen kommen für Drehverbindungen Verzahnungen von Modul 6 bis 24 zum Einsatz. Für besondere Anwendungen können aber auch Verzahnungen mit kleineren oder größeren Modulen gefertigt werden. Für Sonderanfertigungen werden bei DV-B auch Zahnkränze oder massive Großräder hergestellt.

Vor Beginn der Fertigung ist eine gesonderte Auslegung und Berechnung der Verzahnung bei DV-B möglich. Die Berechnung der Tragfähigkeit erfolgt dabei, je nach Kundenwunsch, auf Basis der einschlägigen DIN- oder ISO-Normen. Darüber hinaus kann hinsichtlich der Tragfähigkeitsberechnung auch die Auslegung passender Ritzel erfolgen. Der Kunde erhält somit Ritzel und Gegenrad aus einer Hand.

An der Drehverbindung werden Zahnflankenhärtung bzw. Zahnlaufhärtung nur dann ausgeführt, wenn besonders hohe Anforderungen an die Lebensdauer gestellt werden. Bei Anwendung gehärteter Verzahnungen muss entsprechend dem konkreten Fall eine Berechnung vorgenommen

werden.



В основном, опорно-поворотные подшипники могут поставляться с внешней или внутренней ЗП. Опорно-поворотные подшипники DV-B изготавливается с прямозубой цилиндрической зубчатой передачей. ЗП, как часть одного кольца подшипника, обладает преимуществом, так как происходит исключение необходимости дополнительного ведущего зубчатого колеса, таким образом приводит к экономии времени и уменьшению затрат, которые возникнут при проектировании отдельного компонента. В большинстве случаев в опорно-поворотных подшипниках используются ЗП с модулем от 4 до 24. В определенных случаях используются ЗП с более низким или более высоким метрическим модулем. Для особых применений DV-B также производит зуб звездочки или зубчатое колесо многопоточной зубчатой передачи.

Перед началом производственного процесса DV-B специально разработают и рассчитают ЗП согласно требованиям заказчика. Расчет нагрузочной способности выполняется на основе соответствующих норм DIN или ISO. В дополнение, после расчета нагрузочной способности могут быть разработаны и изготовлены соответствующие шестерни. Заказчик получит, как шестерню, так и соответствующую ЗП из одного источника.

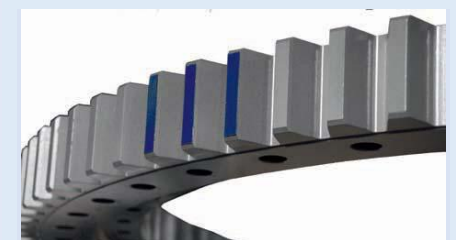
Закалка боковых поверхностей зуба или контура зуба опорно-поворотных подшипников будет проводиться при предоставлении определенного требования относительно срока службы. При использовании закаленных ЗП, нагрузочную способность необходимо рассчитать для определенного применения.



Bei Drehverbindungen entsteht während des Produktionsprozesses, technologisch bedingt, eine sogenannte Verzahnungseingstelle. Bei verzahnten Drehverbindungen muss dementsprechend bei der Montage das Verdrehflankenspiel an dieser Stelle eingestellt werden. Die engste Stelle der Verzahnung ist deshalb bei Drehverbindungen von DV-B durch drei blau markierte Zähne gekennzeichnet. An dieser Stelle wird das Verdrehflankenspiel eingestellt und kontrolliert (Blattlehre oder Bleidraht). Deshalb ist es sinnvoll, die Ritzellagerung exzentrisch oder verschiebbar zu gestalten, um über eine Korrektur des Achsstandes das benötigte Flankenspiel einstellen zu können.

Во время производственного процесса опорно-поворотных подшипников существует технологическое ограничение, которое приводит к образованию отклонения зуба ЗП. Во время сборки опорно-поворотные подшипники с зубьями необходимо соответственно отрегулировать, чтобы во время вращения не возникало окружного зазора. Поэтому на всех опорно-поворотных подшипниках DV-B самая узкая область ЗП выделяется 3 голубыми зубьями. Именно в этой точке регулируется и контролируется окружной зазор (калибр для измерения зазора или вводный провод). Поэтому для регулировки зазора при помощи изменении расстояния до центра, желательно спроектировать шестерню, которая будет опираться вне центра, или так, чтобы можно было провести регулировку.

Kennzeichnung der Verzahnungseingstelle
Маркировка самой узкой части зуба ЗП



4.3 Befüllung und Abdichtung des Laufbahnsystems

4.3 Смазка и уплотнение системы обойм

DV-B setzt für die Laufbahnbefüllung standardmäßig ein hochwertiges lithiumverdicktes Mehrzweckfett nach DIN 51502 ein, wie zum Beispiel Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP (LF) 2 oder Avia Avialith 2EP.

Die Befüllung vermindert Reibung, dichtet ab, schützt gegen Korrosion und ist damit für eine lange Lebensdauer sowie eine störungsfreie Funktion ausschlaggebend. Für spezielle Einsatzbedingungen ist je nach Kundenwunsch auch eine Befüllung mit Sonderfetten möglich. Neben lebensmittelverträglichen Fetten für Anwendungen in der Lebensmittel-, Genussmittel- und Futtermittelindustrie, kommen auch Hochtemperaturfette oder Graphitfette für Anwendungen in Walz- und Hüttenwerken zum Einsatz.

Um das Laufbahnsystem der Drehverbindungen vor Verschmutzung und Auswaschung der Fettfüllung zu schützen, werden im Normalfall an der Ober- und Unterseite der Drehverbindungen Lippendichtungsprofile eingesetzt. Diese sind so angebracht, dass sie bei vielen Drehverbindungen einen ausreichenden Schutz vor dem Eindringen von Schmutz und Fremdkörpern in das Lagerinnere verhindern, um somit Verschleiß bzw. vorzeitigem Ausfall entgegenzuwirken.

Für besonders widrige Umgebungsbedingungen können die Dichtungsprofile mehrlippig ausgeführt werden. Durch eine spezielle Gestaltung kann mit solchen Dichtungsprofilen nicht nur das Eindringen von Fremdstoffen, sondern auch gleichzeitig das Austreten von Fett verhindert werden. Dies ist immer dann von Bedeutung, wenn hohe Ansprüche an die Sauberkeit gestellt werden. Als Standardwerkstoff mit guten Dichtungs- und Beständigkeitseigenschaften haben sich Acrylnitril-Butadien-Kautschuk-Mischungen (NBR) erwiesen. Für langjährige Anwendungen im Freien werden diese Dichtungen als ozon- und witterungsbeständige Variante eingesetzt. Zudem hat dieses Elastomer einen hohen Abriebwiderstand und eine gute Tieftemperaturflexibilität. Für Anwendungen im Hochtemperaturbereich sowie beim Vorhandensein von aggressiven Umgebungsmedien sind häufig Dichtungsprofile aus Fluor-Kautschuk-Mischungen (FKM) die richtige Wahl.

Darüber hinaus kann für jedes eingesetzte Kunststoffdichtungsprofil eine vorgesetzte Stahldichtung oder ein Stahlabyrinth einen zusätzlichen Schutz darstellen. Diese Dichtungsvarianten bringen vor allem im Tagebaueinsatz Vorteile, da hier häufig ein Schutz vor Staub und Steinen, weit über das normale Maß hinaus, nötig ist.

Опорно-поворотные подшипники DV-B поставляются с обоймой, которая уже перед доставкой была смазана высококачественной смазкой на основе лития DIN 51502, как Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP (LF) 2, Avia Avialith 2EP.

Смазка уменьшает трение и износ, выступает в качестве уплотнения и антикоррозионного покрытия. Это является решающим фактором для долгого срока службы, и безупречной работы опорно-поворотных подшипников. По запросу могут применяться особые смазки в определенных рабочих условиях. Кроме смазок, которые безопасны для работы с продуктами питания, изысканными продуктами питания и отрасли питания для животных, мы также используем высокотемпературные смазки и смазку на основе графита, которые можно применять при плавлении и в металлургической отрасли.

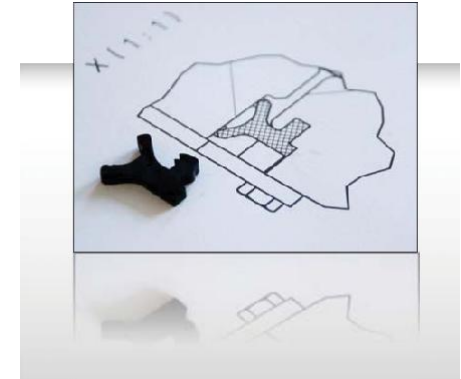
Для защиты от загрязнения системы обойм подшипника и для защиты смазки от порчи, верхняя и нижняя части опорно-поворотного подшипника устанавливаются с уплотнительным кольцом. Они устанавливаются, чтобы обеспечить адекватную защиту большинство опорно-поворотных подшипников от попадания грязи и инородных предметов в устройство, и для предотвращения преждевременного износа и неисправностей.

Профиль уплотнения для использования в определенных неблагоприятных условиях может выполняться в виде множества уплотнительных колец. При таких профилях уплотнения с использованием особой конфигурации можно предотвратить попадание инородных субстанций одновременно с предотвращением протекания смазки. Это всегда важно, если частота является необходимым требованием. Из-за хороших свойств уплотнения и надежности, в качестве стандартного материала была одобрена резиновая смесь акрилонитрил-бутадиена (NBR). Данные уплотнители будут представлены в качестве вариантов для долгосрочного использования на открытом воздухе от озоновых и атмосферных воздействий. Этот эластомер также обладает высоким сопротивлением к истиранию и хорошей гибкостью при низких температурах. Профили уплотнения из фтор-резиновых смесей (FKM) должны использоваться для применений при высоких температурах и для применений в экстремальных климатических условиях.

Кроме того, стальное уплотнение или стальной лабиринт можно использовать в качестве дополнительной защиты для всех пластиковых профилей уплотнения. Такие виды уплотнения прежде всего подходят открытым горным разработкам, так как они обеспечивают в большей степени защиту от пыли и камней, что обычно необходимо.

Bei der Auslegung der jeweiligen Dichtung wird unter anderem auf die Drehgeschwindigkeit und das Kontaktmedium geachtet. Demnach können Dichtungen mit einer axialen und radialen Dichtkante verwendet werden. Darüber hinaus sind am Innen- sowie am Außendurchmesser dichtende Profile in Abhängigkeit des vorgegebenen Einbauraumes sowie der Anwendung möglich.

При выборе подходящего для использования уплотнения следует учесть частоту вращения и контактирующую среду. Таким образом можно использовать уплотнители с осевыми и радиальными краями уплотнения. Кроме того, это позволяет внутренней и внешней окружности профиля уплотнения зависеть от данного зазора.



- Dichtung mit Axialprofil
- Bietet sehr guten Schutz vor Schmutzeinwirkungen
- Verursacht hohe Reibmomente



- Уплотнение с осевым профилем
- Обеспечивает хорошую защиту от влияния грязи
- Вызывает высокий момент трения



- Einsatz bei höheren Umfangsgeschwindigkeiten
- „Linienkontakt“ zwischen Dichtung und Gegenläufigkeit für die Anforderung an die Leichtläufigkeit

- Используется для высоких окружных скоростей
- Требование плавности «линии контакта» между уплотнением и сопряженной поверхности

- 2 Profile sorgen für besonders hohen Schutz vor Schmutzeindringung
- Bilden eine Art Labyrinthdichtung aus einem aktiven Dichtungsprofil (Kontakt zur Dichtfläche) und einem passiven Dichtungsprofil (sitzt im eigentlichen Dichtungsbereich)
- Als innen- und außendichtende Variante möglich
- 2 профили обеспечивают особенно высокую защиту от попадания грязи
- Образовывает тип лабиринта уплотнения из активного профиля уплотнения (контактирует с поверхностью уплотнения) и пассивным профилем уплотнения (располагается в области уплотнения)
- Доступны в качестве видов внутреннего и внешнего уплотнения

4.4 Befestigungsschrauben

4.4 Болты крепления

Im Gegensatz zu kleineren Wälzlagern werden die Ringe von Drehverbindungen mit Bohrungen versehen. Die Drehverbindung wird dann mittels Schraubverbindungen an der Anschlusskonstruktion angeflanscht. Die Auslegung der Schraubverbindung ist von vielen Faktoren abhängig. Einen entscheidenden Einfluss hat die Einbausituation (aufliegend oder hängend, horizontale oder vertikale Drehachse) und die Art der Belastung (Kippmomente, Axialkräfte, Radialkräfte).

Für Drehverbindungen werden nahezu ausschließlich Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 oder höher verwendet. Diese werden meist auf 70 % bis 90 % der zulässigen Streckgrenze vorgespannt. Das Anziehen erfolgt mittels Drehmomentschlüssel oder für höher belastete Drehverbindungen mittels hydraulischen Spannzyklindern. Um auch für dynamische Belastungen ausreichend Sicherheit zu gewährleisten, sollte eine Mindestklemmlänge von $l_{klemm} = 5 \cdot d_{Schraube}$ eingehalten werden. Um eine ausreichende und möglichst gleichmäßige Übertragung der Lagerkräfte auf die Anschlusskonstruktion zu ermöglichen, darf der Abstand zwischen den Befestigungsschrauben nicht zu groß gewählt werden.

RotaBolt

Für höchste Belastungen können die Drehverbindungen von DV-B-Schrauben mit integrierter Dehnungsmessung eingesetzt werden. Die Schrauben werden dann speziell für den jeweiligen Einsatzfall mit einem RotaBolt ausgerüstet. Dadurch ist bei einfachster Handhabung eine sehr genaue Einstellung des theoretisch errechneten Vorspannungswertes möglich. Mit dieser präzisen Einstellung der Vorspannung lassen sich große Schraubensicherheiten erreichen ohne mit aufwändigen zusätzlichen Messverfahren die Längung der Schraube ermitteln zu müssen.

Neben den zwei Faktoren, Konstruktion der Bolzenverbindung und Bolzenqualität, ist die Spannungskontrolle wesentlicher Aspekt für die Zuverlässigkeit und Sicherheit einer Bolzenverbindung. Während herkömmliche Anzugsmethoden das Drehmoment oder den Hydraulikdruck messen, zeichnet sich RotaBolt bei der Installation und während der gesamten Lebensdauer durch zuverlässige Spannungskontrolle aus.

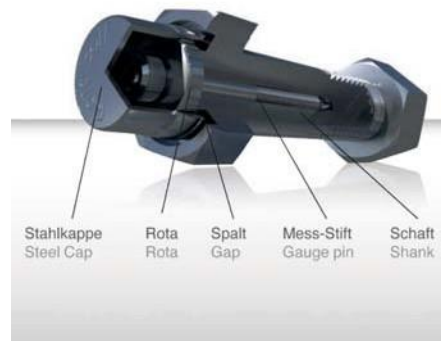
Наука надежности болтового соединения зависит от трех факторов – конструкции соединения, качества болтов и проектируемого напряжения на установке. В то время как индивидуальные методы затяжки измеряют крутящий момент или гидравлическое давление, RotaBolt выделяется надежным контролем напряжения при установке и в течение срока службы болтового соединения.

В отличие от большинства других, меньшие типы подшипников, кольца опорно-поворотных подшипников обладают высверленными отверстиями. При помощи болтовых соединений опорно-поворотный подшипник потом устанавливается на фланец смежной конструкции. Конструкция болтовых соединений зависит от нескольких факторов. Особым значением обладают позиция установки (опирается или висит, горизонтальная или вертикальная ось вращения) и тип нагружения (опрокидывающий момент, осевые и радиальные нагрузки).

Опорно-поворотные подшипники почти всегда устанавливаются винтами класса прочности 8,8 или выше, которые обычно предварительно нагружены от 70% до 90% от допустимого предела текучести. Винты затягиваются при помощи тарированного ключа или для более нагружаемых опорно-поворотных подшипников гидравлическим натяжным устройством. Для обеспечения достаточной безопасности с динамическими нагрузками, минимальная длина захвата не должна быть ниже $l_{захв} = 5 \cdot d_{винт}$. Для гарантии достаточной и гладкой передачи усилий в подшипнике к смежной конструкции, расстояние между винтами крепления не должно быть очень большим.

RotaBolt

Для опорно-поворотных подшипников, которые подвергаются максимальным нагрузкам, DV-B могут использовать винты с встроенной тензометрией. Для определенных применений винты специально оснащены RotaBolt, что позволяет очень легко и точно регулировать теоретически рассчитанное значение предварительного нагружения. Данная точная регулировка предварительного нагружения обеспечивает высокий уровень надежности винта, без необходимости определения удлинения винта при помощи сложных методов измерения.



RotaBolts bieten im Vergleich zu herkömmlichen Schrauben langfristige Vorteile. Die theoretisch errechnete Bolzenvorspannung wird mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ erreicht. Dadurch wird eine optimale Pressung der Flanschflächen erreicht. Ein dauerhaft fester Sitz bei Vibration, Biegung, Wärmebelastung und dynamischer Belastung wird somit gewährleistet.

Neben einer schnellen und einfachen Montage, die nur eine einmalige Nachkontrolle benötigt, wird zudem kein zusätzlicher Bauraum für hydraulische Spannzyylinder nötig.

Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit der taktilen und optischen Kontrolle (Abbildung rechts). Die optische Kontrolle ist besonders gut für Bereiche mit eingeschränktem oder erschwertem Zutritt geeignet. Ist die Vorspannung zu gering, wird dies durch die um 90° versetzte Linie erkenntlich. Bei ausreichender Vorspannung ist die Linie durchgehend. Da eine optische Kontrolle bis zu einer Entfernung von 25 Metern ohne Hilfsmittel gut sichtbar ist, hat dies positive Auswirkungen auf die Anlagenverfügbarkeit und -sicherheit. Instandhaltungs- und Wartungskosten werden somit dauerhaft reduziert. Weiterhin wird jede einzelne Schraube, bei der Implementierung des RotaBolt-Systems, einer Qualitätskontrolle unterzogen.



RotaBolts предлагают долгосрочные преимущества по сравнению с условными винтами. Рассчитанная предварительная нагрузка болта выполняется с точностью $\pm 5\%$, и поэтому обеспечивает оптимальное давления между опорными поверхностями фланца. Таким образом можно гарантировать жесткое крепление даже вместе с вибрацией, изгибом, температурными нагрузками и динамическими нагрузками.

Кроме простой и быстрой сборки, для которой требуется только одна проверка, не требуется место для установки любых гидравлических натяжных устройств.

Другим преимуществом является возможность тактильного и визуального контроля (смотри рисунок на верху данной страницы). Визуальный контроль особенно подходит для областей с ограниченным свободным пространством или доступом. Предварительное нагружение, которое является слишком низким, указывается линией со сдвигом 90° . Если предварительное нагружение является достаточным, тогда эта линия будет непрерывной. Так как визуальный контроль можно легко осуществить с расстояния в 25 мм, что обладает положительным влиянием на наличие и безопасности места. Таким образом уменьшаются долгосрочные затраты на техобслуживание и осмотры. Кроме того, каждый винт проходит контроль качества при внедрении системы RotaBolt.



4.5 Oberflächenbeschichtung

4.5 Защитное покрытие

Drehverbindungen von DV-B weisen im Auslieferungszustand eine hohe Oberflächengüte auf und werden normalerweise keiner weiteren Oberflächenbehandlung unterzogen.

Um einen erhöhten Oberflächenschutz zu gewährleisten, können die Drehverbindungen einer Lackierung unterzogen werden. Das Spektrum reicht dabei von einfachen Korrosionsschutzanstrichen bis hin zu mehrschichtigen Lacksystemen unter Einhaltung der Vorgaben zu Schichtdicken, RAL-Farbnummern und anderem.

Als Alternative zur Farbgebung können Drehverbindungen gelbchromatiert geliefert werden. Dabei wird eine wenige Mikrometer dicke Passivierungsschicht auf der Oberfläche gebildet, die eine gute Korrosionsschutzwirkung aufweist, ohne die Maßhaltigkeit wesentlich zu beeinflussen.

Eine Besonderheit stellt die Flammsspritzverzinkung der Oberflächen dar. Die bei diesem Verfahren aufgebraute Schicht aus Zink schützt die Drehverbindung über einen sehr langen Zeitraum auch bei widrigen Umgebungsbedingungen und kommt häufig beim Einsatz von Drehverbindungen an Windkraftanlagen und im Offshorebereich zur Anwendung.

Перед отправкой опорно-поворотные подшипники DV-B обладают высоким качеством поверхности и обычно не подвергаются дальнейшей обработке поверхности.

Для обеспечения высокой защиты поверхности Опорно-поворотные подшипники могут обладать покрытием. Диапазон защиты варьируется от простых покрытий для защиты от коррозии, до многослойных систем покрытий в соответствии с инструкциями по толщине покрытия, RAL-цветовыми числами и так далее.

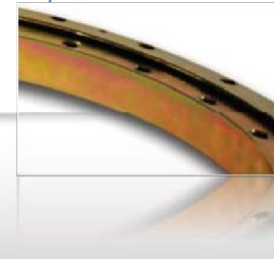
В качестве альтернативы к системам окрашивания опорно-поворотные подшипники могут поставляться с желтой хромированной защитной поверхностью. Пассивирующий слой в несколько микрон только формируется на поверхности, обладая хорошей коррозионной стойкостью без значительного влияния на толщину.

Особенностью является напыление цинка на поверхность. Слой цинка, который применяется, защищает опорно-поворотный подшипник на большой промежуток времени даже в неблагоприятных внешних условиях, и часто применяется на ветровых электростанциях и морских сооружениях.

lackierte Oberfläche
поверхность, покрытая краской



gelbchromatierte Oberfläche
желтая хромированная поверхность



flammsspritzverzinkte Oberfläche
напыление цинка



Beispiele für Sonderbauformen · Примеры особых типов

Bild 1 · рис. 1



Bild 2 · рис. 2

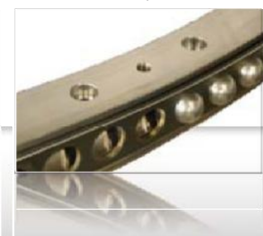


Bild 3 рис. 3



4.6 Sonderbauformen

4.6 Особые типы

Neben den fünf unter Punkt 10 aufgeführten Standardtypen ist DV-B in der Lage, sehr flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren und gegebenenfalls zusammen mit dem Kunden, Sonderlösungen zu erarbeiten, die von den Standardvarianten abweichen (Bild 1).

Schwenktriebe

Komplette Antriebseinheiten als platzsparende Lösung bekommen eine zunehmende Bedeutung für viele Kunden. Sie bestehen aus einer verzahnten Drehverbindung und passendem Ritzel in einem kompakten Gehäuse. Zusätzlich können die Schwenktriebe mit einem Antriebsmotor geliefert werden, wahlweise als Elektro- oder Hydraulikmotor (Bild 3). Die DV-B GmbH liefert damit eine kompakte Baugruppe für verschiedenste Anwendungsfälle und entlastet den Kunden bei der Beschaffung der Einzelkomponenten.

2-reihige Kugeldrehverbindungen in Sonderausführung

Neben der zweireihigen Kugeldrehverbindung in Ausführung als Achtpunktlager (siehe Punkt 10.3), liefert DV-B auch zweireihige Kugeldrehverbindungen als Doppel-Axialkugellager. Diese Type findet vorwiegend in der Um-schlagtechnik eine breite Verwendung.

Varianten mit erhöhter Schraubenanzahl

Bei Lastkombinationen aus hohen Kippmomenten und niedrigen Axiallasten und für Drehverbindungen mit hängender Einbaulage ist für die Dimensionierung häufig nicht die Laufbahngeometrie, sondern die Tragfähigkeit der Schraubverbindung maßgebend. Um dennoch die Lagerbaugröße nicht erhöhen zu müssen, werden von DV-B Sonderlösungen in Form einer erhöhten Anzahl an Befestigungsschrauben oder eines vergrößerten Bohrungsdurchmessers angeboten. Bei Übermittlung von Lastfällen prüft DV-B von vorn herein auch die Schraubverbindung und unterbreitet Ihnen, wenn nötig, einen Lösungsvorschlag.

Käfigausführungen

Bei Drehverbindungen, die hohen Kräften, Momenten oder Drehzahlen ausgesetzt sind, ist oft der Einsatz von Abstandshaltern aus Kunststoff zur Separierung der Wälzkörper nicht möglich. Für diese Fälle liefert DV-B Käfiglösungen. Neben Messingausführungen kommen auch Ganzstahllösungen zum Einsatz. Je nach Anwendungsfall werden die Käfige als komplette Einheit oder in Segmentbauweise eingesetzt (Bild 2).

Krome пяти стандартных типов, указанных в 10 главе, DV-B может гибко ответить требованиям заказчика и работать с заказчиками для разработки особых решений, которые отличаются от стандартных типов (рис. 1).

Поворотный привод

Растущим значением для многих заказчиков обладают целые узлы привода в качестве решения экономии пространства. Они состоят из опорно-поворотного подшипника с ЗП и соответствующей шестерней, собранных в компактном корпусе. Кроме того, поворотный привод может поставляться с подходящим приводным двигателем, на выбор, либо электродвигатель, либо гидродвигатель (рис. 3). Таким образом DV-B может поставлять компактные сборные узлы для различных применений, помогая заказчикам избежать приобретение отдельных компонентов.

Специально разработанный двухрядный опорно-поворотный шарикоподшипник

Krome двухрядного опорно-поворотного шарикоподшипника, в качестве восьмиконтантного подшипника (смотри 10.3) DV-B также предлагает двухрядные опорно-поворотные шарикоподшипники в качестве двухосевых шарикоподшипников. Данный тип широко используется в технологии перегрузки.

Типы с увеличенным количеством винтов

Для комбинаций нагружения с высоким опрокидывающим моментом и низкими осевыми нагрузками, и также для опорно-поворотных подшипников с подвесным креплением, это часто является несущей способностью болтового соединения, которая является решающей для определения размеров и не является для геометрии обоймы. Чтобы избежать увеличения в размере, DV-B предлагает особые решения в виде увеличения числа крепежных винтов или увеличения диаметра отверстия. Пре получении условий нагружения, DV-B исследует болтовые соединения с самого начала и при необходимости предлагает соответствующие решения.

Конструкции обоймы

Частую невозможно использовать пластиковые перегородки для разделения крутящихся элементов опорно-поворотного подшипника, которые подвергаются высоким нагрузкам, крутящим моментам или высоким частотам вращения. Они доступны в конструкциях из меди или полностью из стали. В зависимости от определенного применения, обоймы вставляются либо как целый узел, либо как сегментированная конструкция (рис. 2).

5. Verpackung, Transport und Lagerung

5. Упаковка, транспортировка и хранение

Drehverbindungen sollten prinzipiell nur in horizontalem Zustand gelagert werden. Auf eine flache, ebene Unterlage ist zu achten. Beim Stapeln von Drehverbindungen sind Zwischenlagen zu verwenden. Die Lagerung sollte in geschlossenen Räumen erfolgen. Die werkseitige Konservierung bietet bei geschlossener Verpackung Schutz für maximal 12 Monate. Eine längere Einlagerungszeit erfordert eine Sonderkonservierung.

Опорно-поворотные подшипники должны всегда храниться в горизонтальном положении. Поддерживающие доски должны быть плоскими и гладкими. При укладке в стопку опорно-поворотных подшипников используйте промежуточные слои и не храните кольца на свежем воздухе. Коррозионная защита при доставке сохраняется на поверхности в течении максимум 12 месяцев. Для более продолжительного хранения требуется особая противокоррозионная обработка.



Der Transport darf horizontal erfolgen. Unbedingt zu vermeiden sind Stöße in radialer Richtung. Eine Ausnahme bildet der Transport von größeren Drehverbindungen in Schräglage, bei denen Transportkreuze oder Aussteifungen zur Anwendung kommen.

Опорно-поворотные подшипники должны всегда перевозиться и перемещаться в горизонтальном положении. Необходимо избегать любые толчки или удары в радиальном направлении. Большие опорно-поворотные подшипники также можно транспортировать в наклонном положении при использовании перекрестного закрепления.



Drehverbindungen sind Maschinenelemente, die mit Sorgfalt behandelt werden müssen. Nach der Endabnahme werden die Drehverbindungen mit einem Fettfilm konserviert und anschließend mit PE-Folie umwickelt. Der Transport erfolgt auf Paletten oder in Kisten.

Опорно-поворотные подшипники любых размеров являются машинными компонентами и с ними необходимо бережно обращаться. После конечной проверки, опорно-поворотные подшипники консервируются пленкой смазки и потом заворачиваются ЧП пленкой. Далее они отправляются в паллетах или коробках.

6. Montageanweisungen

6. Инструкции по сборке

Drehverbindungen müssen vor und während der Montage sorgfältig behandelt werden:

1. Vor Beginn der Montage muss die Anschlusskonstruktion überprüft werden. Voraussetzung ist, dass die Auflageflächen für die Lagerringe eben sind. Ober- und Unterring müssen satt aufliegen. Die Qualität der Auflageflächen der Anschlusssteile muss für den Einsatz folgendes Niveau aufweisen:

Abweichung von der Ebenheit für:

- **Kugeldrehverbindungen (Standardausführung)**
max. $0,1 \cdot D_L/1000$ [mm]

- **Rollendrehverbindungen (Standardausführung)**
max. $0,05 \cdot D_L/1000 + 0,05$ [mm],

wobei diese Abweichungen nur einmal im Halbkreis auftreten dürfen.

Für Flanschlager sind doppelte Werte zulässig.

Die unter Maximallast auftretenden Verformungen der Anschlusskonstruktion, dürfen den 2,5-fachen Wert für die Anforderungen an die Ebenheit nicht überschreiten.

Arithmetischer Mittenrauwert:

$R_{a\ max} = 6,3$ (in Ausnahmefällen 12,6)

2. Eine gründliche Reinigung aller anliegenden Flächen von Graten, Farbresten usw. ist erforderlich. Der auf der Oberfläche haftende Ölfilm ist vor dem Einbau mit handelsüblichen Fettlösemitteln zu entfernen.
3. Lagersitz- und Lageranschraubflächen müssen an der Anschlusskonstruktion kontrolliert werden. Die Übereinstimmung der Schraubenlöcher in der Drehverbindung mit den Bohrungen in der Anschlusskonstruktion ist zu prüfen.
4. Die Drehverbindung ist mit den durch die Schraubenberechnung vorgegebenen Schrauben zu befestigen. Anzahl, Durchmesser, Güte und Schraubenvorspannkraft müssen unbedingt eingehalten werden.
5. Der Einbau der Drehverbindung muss unter Berücksichtigung des Härteschlupfes, d. h. der ungehärteten Stelle zwischen Anfang und Ende der Laufbahnen, erfolgen. Diese Stelle ist durch ein eingeschlagenes „S“ am Innen- bzw. Außendurchmesser des Lagerrings gekennzeichnet. Der Härteschlupf ist generell außerhalb der Hauptbelastungszone zu positionieren.

Перед и во время установки с опорно-поворотными подшипниками необходимо обращаться бережно.

1. Перед сборкой, необходимо испытать смежную конструкцию. Для колец подшипника предварительным условием является ровность всех опорных плоскостей. Верхнее и нижнее кольцо должны выкладываться ровно. Качество опорных поверхностей для соединяющихся деталей должно отвечать следующим требованиям:

Отклонение от гладкости

- **Для опорно-поворотных шарикоподшипников (стандартный тип)**
макс. $0,1 \cdot D_L/1000$ [мм].

- **Для опорно-поворотных роликоподшипников (стандартный тип)**
макс. $0,05 \cdot D_L/1000 + 0,05$ [мм].

Отклонение к данному значению может возникнуть на полукруге. Для фланцевых подшипников значения могут быть в два раза выше. Деформации при предельном нагружении смежной конструкции не должны превышать в 2,5 раза значение для требования плоскости.

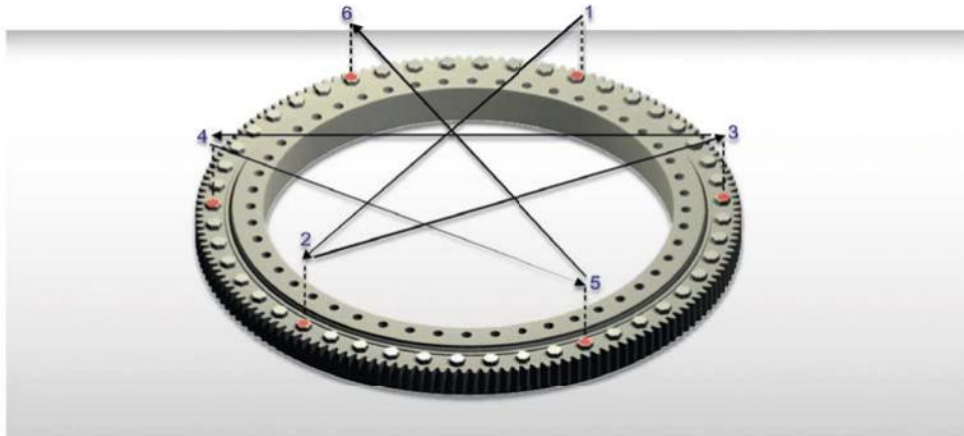
Арифметическое среднее значения для неровности центральной линии:

$R_{a\ max} = 6,3$ (12,6 в исключительных случаях)

2. Необходима тщательная чистка всех контактирующих поверхностей от шероховатости, краски и т.д. Перед установки необходимо удалить масляную пленку на поверхности при помощи коммерческого обезжиривателя.
3. Проверьте посадочное место подшипника и поверхности болтового соединения в присоединяющейся конструкции. Проверьте выравнивание отверстий под винты в опорно-поворотном подшипнике с отверстиями в присоединяющейся конструкции.
4. Прикрепите опорно-поворотный подшипник с крепежными болтами, указанными расчетом по болтам. Необходимо строго отслеживать количество, диаметр, качество и силу предварительного нагружения крепежных болтов.
5. При крепеже опорно-поворотных подшипников, примите во внимание мягкую область, то есть не закаленную часть между началом и окончанием закалки обоймы. Это место указывается проштампованной «S» на внутреннем или внешнем кольце подшипника. Расположение мягкой области должно всегда находиться за основной областью нагружения.

Fun

Ktion und Lebensdauer der Drehverbindungen werden wesentlich durch die Schraubverbindungen zur Anschlusskonstruktion beeinflusst. Für Drehverbindungen in Standardausführungen werden die Schrauben unter Beachtung der in der Tabelle vorgegebenen Werte angezogen. Das Befestigen der Drehverbindung muss im unbelasteten Zustand und in der Reihenfolge wie unten dargestellt, erfolgen. Zuerst wird der unverzahnte Lagerring, anschließend der verzahnte Lagerring befestigt. Es ist zu beachten, dass für das Anziehen der Schrauben mindestens zwei Umläufe vorzusehen sind, um ein gleichmäßiges Tragen aller Schrauben zu gewährleisten und um Setzungserscheinungen vorzubeugen.



Болтовое соединение со смежной структурой будет значительно влиять на функционирование и срок службы опорно-поворотных подшипников. Для опорно-поворотных подшипников стандартного типа винты должны быть затянуты в соответствии с указанными значениями в таблице. Расположите все болты на первом не нагруженном кольце, и затяните болты в том порядке, который показан на рисунке ниже. Сначала затяните кольцо подшипника без ЗП, а потом кольцо с ЗП. Следует отметить, что при затяжке винтов необходимо совершить, по крайней мере, два последующих обхода для обеспечения равномерной несущей поверхности всех винтов и предотвратить заделку.

Montagevorspannkraft und Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben

Усилия предварительного нагружения сборки и моменты затяжки для крепежных болтов

Befestigungsschraube Abmessung	Befestigungsbohrung Durchmesser (mm)	Schrauben Festigkeitsklasse: (DIN EN ISO 898-1)						
		Klass. прочноти болта: (DIN EN ISO 898-1)						
		Anziehdrehmoment (Nm)			Vorspannkraft (kN)			
Размер крепежного болта	Диаметр крепежного отверстия (мм)	Момент затяжки (Нм)		Сила предварительного нагружения (кН)				
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	
		0,2 %-Dehngrenze (N/mm ²) 0,2 %-предел текучести (Н/мм ²)						
		640	940	1100	640	940	1100	
M10	11	46	68	78	26	39	45	
M12	14	78	117	135	39	56	66	
M16	18	193	279	333	72	106	124	
M20	22	387	558	648	117	166	194	
M24	26	666	954	1116	168	239	280	
M27	30	990	1395	1665	221	315	370	

Montagevorspannkraft bei Anwendung hydraulischer Zugspannvorrichtungen

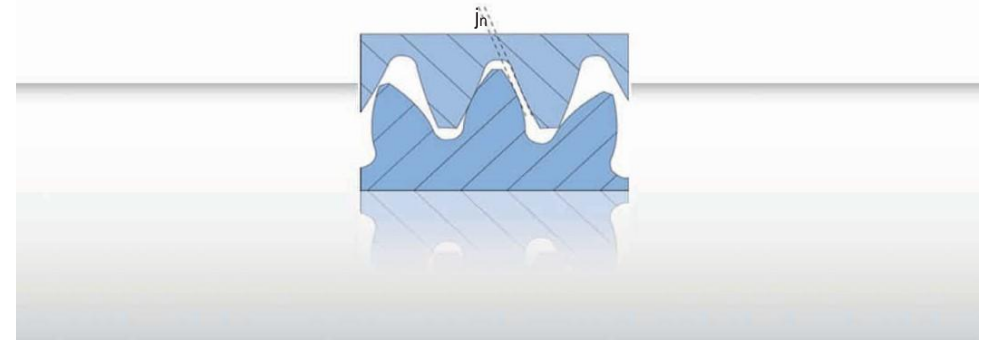
Усилия предварительного нагружения сборки при использовании гидравлических натяжных устройств

Befestigungsschraube Abmessung	Befestigungsbohrung Durchmesser (mm)	Schrauben Festigkeitsklasse: (DIN EN ISO 898-1)		
		Klass. прочноти болта: (DIN EN ISO 898-1)		
Размер крепежного болта	Диаметр крепежного отверстия (мм)	Vorspannkraft (kN)		
		Сила предварительного нагружения (кН)		
		8.8	10.9	12.9
M33	36	396	564	660
M36	39	466	664	777
M39	42	559	797	933
M42	45	642	916	1071
M48	52	846	1206	1411
M52	56	1013	1443	1689

Die Vorspannkraft wird mittels Drehmomentschlüssel mit einstellbarem Moment aufgebracht. Um höhere Tragfähigkeiten zu erreichen, kann zum Anziehen der Schrauben auch ein hydraulischer Spannzylinder eingesetzt werden.

Der Einsatz hochfester Schrauben (Festigkeitsklasse 10.9 und größer) an Drehverbindungen sichert die Kraftübertragung in radialer und tangentialer Richtung zwischen Drehverbindung und Anschlusskonstruktion durch Reibschluss in den Kontaktflächen. Für hohe zu übertragende Querkraft, ist eine gesonderte Nachrechnung der Schraubverbindung notwendig. Halten Sie dazu bitte Rücksprache mit unserer Konstruktion.

Bei Drehverbindungen mit Verzahnung erfolgt die Einstellung des Zahnflankenspiels j_n an der Stelle der größten Abweichung des Teilkreises von der Kreisform. Diese engste Stelle der Verzahnung ist durch farbliche Markierung (Abb. S. 13) von 3 blauen Zähnen ersichtlich. Das Zahnflankenspiel muss hier zwischen 0,03...0,04 x Modul betragen. Die Kontrolle des eingestellten Flankenspiels kann mittels Blattlehren überprüft werden.



Nach beendeter Montage muss der Lauf der eingebauten Drehverbindung kontrolliert werden. Die Drehverbindung muss sich bei ordnungsgemäß angezogenen Befestigungsschrauben gleichmäßig drehen. Es wird dabei überprüft, ob die Drehverbindung ruckfrei läuft und an der Verzahnung kein Klemmen auftritt. Außerdem muss das Spiel der Drehverbindung im neuwertigen Zustand ermittelt werden, um eine Vergleichsmöglichkeit für einsetzenden Lagerverschleiß zu erhalten (Durchführung der Messung gem. Punkt 7. Wartungshinweise).

Das Laufbahnsystem der Drehverbindungen ist im Lieferzustand zu ca. 50 % mit Fett befüllt. Es empfiehlt sich, das Lager vor der Inbetriebnahme über die Schmieranschlüsse neu abzufetten. Wenn zwischen Lieferung und Einbau ein längerer Zeitraum liegt, ist eine Nachschmierung unbedingt erforderlich (Hinweise zur Befettung siehe Punkt 7).

Предварительное нагружение применяется при помощи динамометрического ключа с регулируемым моментом. Для достижения более высокой несущей способности, для затяжки винтов можно использовать гидравлическое натяжное устройство.

Использование высокопрочных болтов (класс прочности 10.9 и лучше) обеспечивает передачу усилия между опорно-поворотным подшипником и смежной структурой в радиальном и касательном направлениях при помощи фрикционного контакта контактирующих лицевых поверхностей. Если прикладываются высокие боковые силы необходимо выполнить отдельный повторный расчет болтового соединения. Пожалуйста, проконсультируйтесь относительно этого с нашим техническим отделом.

Регулировка зазора боковых поверхностей зуба j_n для опорно-поворотных подшипников с ЗП выполняется в точке наибольшего отклонения от округлости начальной окружности. Самая тонкая часть ЗП маркируется тремя синими зубьями (рис. На странице 13). Зазор боковых поверхностей зуба должен находиться в пределах 0,03...0,04 x модуль. Контроль регулируемого зазора можно выполнить при помощи толщиномеров.

При окончании установки мы рекомендуем несколько раз проверить работу системы. Проверка обеспечивает гладкость работы опорно-поворотного подшипника, и то что не возникает ограничения в ЗП с должным образом затянутым крепежным болтом. Кроме этого, зазор опорно-поворотного подшипника необходимо определить в идеальном состоянии для возможности выполнения последующего сравнения при образовании износа. (Измерение необходимо выполнять в соответствии с главой 7. Рекомендации по техническому обслуживанию).

При доставке система обойм опорно-поворотного подшипника наполняется смазкой примерно на 50%. Перед запуском в работу, рекомендуется повторно заполнить узел смазкой при помощи соединений для смазки. Если между доставкой и установкой прошел большой период времени, повторное смазывание строго необходимо. (Для инструкций относительно смазки смотри главу 7).

7. Wartungshinweise

7. Рекомендации по техническому обслуживанию

Überprüfung der Schrauben

Eine regelmäßige Kontrolle der Befestigungsschrauben und des Kippspiels ist unbedingt erforderlich. Schraubenschäden führen zum Verlust der Schraubenvorspannung und somit zwangsläufig zum Abreißen der Drehverbindung. Um Setzerscheinungen auszugleichen, ist es erforderlich, die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment nachzuziehen. Dies soll ohne äußere Zusatzbeanspruchung auf die Schraubverbindung und spätestens nach den ersten 100 Betriebsstunden erfolgen. Alle weiteren 500 Betriebsstunden bzw. mindestens alle 6 Monate ist die Kontrolle zu wiederholen. Der Überprüfungszeitraum ist bei besonderen Betriebsbedingungen zu reduzieren. Die Überprüfungsfrist kann durch geräteabhängige Prüfverfahren entsprechend verkürzt werden.

Überprüfung des Kippspiels

Großwälzlager haben im Allgemeinen im Auslieferungszustand ein Lagerspiel, das eine gute Laufeigenschaft und Funktionssicherheit garantiert. Nach einer längeren Betriebszeit vergrößert sich durch den Verschleiß im Laufsystem das Lagerspiel. Deshalb ist es erforderlich, in vorgegebenen Zeitabständen dieses zu kontrollieren.

1. Nach der Montage der Drehverbindung in eine Anlage werden 4 Messpunkte, möglichst in Hauptlastichtung, am Umfang festgelegt und in Ober- und Unterkonstruktion dauerhaft gleichlaufend gekennzeichnet. (siehe dazu Bild S. 25)
2. An jeder Messstelle wird bei definierter Belastung das Ausgangskippspiel gemessen und protokolliert.
3. Die nächste Kontrollmessung ist nach 1.000 Betriebsstunden durchzuführen. Dabei sind die gleichen Messbedingungen zu gewährleisten.
4. Die Inspektionsintervalle sind auf 200 Betriebsstunden zu verringern, wenn die ermittelte Kippspielerhöhung ca. 75 % der maximal zulässigen Kippspielerhöhung beträgt. Nach weiterem Anstieg sind die Inspektionsintervalle nochmals zu verringern (auf 50–100 Betriebsstunden).
5. Ist die maximal zulässige Kippspielerhöhung (gemäß Tabelle S. 25) erreicht, muss die Drehverbindung ausgetauscht werden.

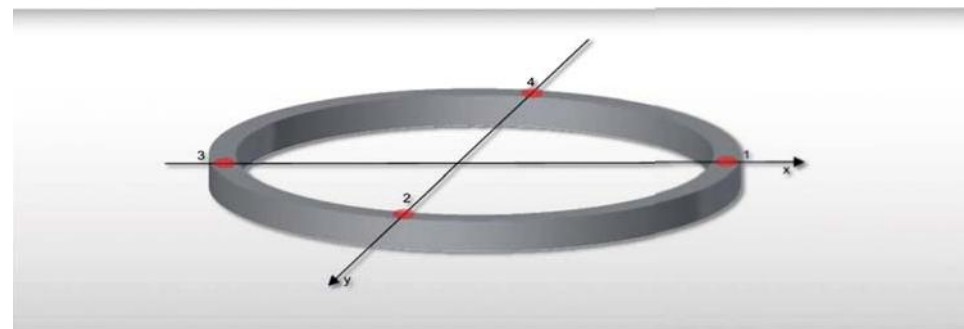
Проверка болтов

Абсолютно необходимо выполнять периодические проверки болтов крепления и опрокидывающего зазора. Поврежденные болты приводят в результате к потере предварительного нагружения болтов и отсоединению опорно-поворотного подшипника. Для избежание расшатывания, вызванного заделкой, болты необходимо периодически повторно затягивать на надлежащие значения момента затяжки. Болты должны повторно затягиваться без дополнительного напряжения, и не позже первых 100 рабочих часов. Потом мы рекомендуем проверять болты каждые 500 рабочих часов или по крайней мере каждые шесть месяцев. Проверки должны выполняться чаще, если они необходимы при особых рабочих условиях. Интервалы между проверками можно уменьшить в соответствии с требованиями контроля для определенных устройств.

Проверка опрокидывающего зазора

Опорно-поворотные подшипники большого диаметра в основном доставляются с зазором в подшипнике, который обеспечивает хорошие рабочие характеристики и эксплуатационную надёжность. После длительного времени работы, зазор может увеличиться из-за износа обойм опорно-поворотного подшипника. Поэтому необходимо проверять опрокидывающий зазор через определенные интервалы времени.

1. После установки подшипника на смежную конструкцию, отметьте 4 измеряемые точки на окружности верхней и нижней структур, при возможности в главном направлении нагружения (смотри рис. На странице 25).
2. Измерьте исходный зазор между структурами в каждой точке измерения и запишите значения.
3. Повторите измерения после 1000 рабочих часов, убедитесь, что соединения не изменились.
4. Укоротите интервалы времени до 200 рабочих часов между измерениями, если увеличение измеренного значения опрокидывающего момента примерно равно 75% от допустимого увеличения. Если износ увеличивается еще сильнее, интервалы проверок необходимо уменьшить еще раз (до 50-100 рабочих часов).
5. Опорно-поворотный подшипник необходимо заменить, если достигается предельно допустимое значение увеличение зазора (согласно таблице, на странице 25).



Maximal zulässige Kippspielerhöhung · Максимально допустимое увеличение зазора

Laufkreisdurchmesser Диаметр обоймы D _L (мм)	Kugeldurchmesser (mm) - K1 Serie L1 Serie Диаметр шарика (мм) - K1 серии L1 серии							
	20	25	30	35	40	45	50	60
1200	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,5	
1900		1,6	1,8	1,9	2,1	2,4	2,8	3,0
2700			1,9	2,1	2,3	2,6	3,0	3,3
3500							3,2	3,5
3900								3,6

Laufkreisdurchmesser Диаметр обоймы D _L (мм)	Kugeldurchmesser (mm) - K2 Serie Диаметр шарика (мм) - K2 серии							
	20	25	30	35	40	45	50	60
1200	1,9	1,9	2,0	2,1	2,5	2,9		
1900		2,2	2,3	2,4	2,8	3,1	3,6	
2700				2,8	3,2	3,5	4,0	4,1
3500						3,9	4,4	4,5
3900							4,6	4,7

Laufkreisdurchmesser Диаметр обоймы D _L (мм)	Rollendurchmesser (mm) - X1 Serie Диаметр шарика (мм) - X1 серии			
	20	28	36	45
950	0,30	0,37	0,45	
1200	0,38	0,45	0,50	0,55
1900		0,60	0,65	0,70
2700			0,80	0,85
3100				0,90

Laufkreisdurchmesser Диаметр обоймы D _L (мм)	Rollendurchmesser (mm) - R3 Serie Диаметр шарика (мм) - R3 серии			
	20	25	32	40
1200	0,40	0,45		
1900	0,60	0,65	0,66	0,73
2700			0,80	0,85
3500				0,95
3900				1,00

berprüfung der Dichtungen

Im Zuge der Wartungsarbeiten sind auch die Dichtungen in regelmäßigen Abständen von ca. 6 Monaten zu überprüfen. Beschädigte Dichtungen, die zum Beispiel Rissbildungen oder übermäßigen Verschleiß aufweisen, müssen ausgetauscht werden. Die Ersatzdichtungen können mit einfachen Werkzeugen auf die erforderliche Länge zugeschnitten und eingebaut werden. Es empfiehlt sich, die Schnittstelle mit einem Spezialkleber zu verkleben.

Befettung

Die Wartung beinhaltet neben der Kontrolle der Befestigung und des Verschleißes der Drehverbindung auch das regelmäßige Schmieren der Laufbahn und der Verzahnung. DV-B setzt für die Laufbahnbefettung standardmäßig ein hochwertiges lithiumverdicktes Mehrzweckfett nach DIN 51502 ein, zum Beispiel Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP2 oder Avia Avialith 2EP. Die Befettung vermindert Reibung, dichtet ab, schützt gegen Korrosion und ist damit für eine lange Lebensdauer sowie eine störungsfreie Funktion ausschlaggebend. Es ist so nachzuschmieren, dass sich am gesamten Umfang der Dichtung bzw. der Lagerspalten ein Fettkragen aus frischem Fett bildet. Die Fettverträglichkeit ist generell zu beachten. Eine Abstimmung zu den konkreten Anwendungsfällen ist notwendig. Die vollständige Befettung erfolgt unmittelbar nach dem Einbau durch den Kunden. Die weiteren Nachschmierintervalle hängen im Wesentlichen von vorhandenen Arbeits- und Umweltbedingungen sowie der Ausführung der Drehverbindung ab. Exakte Nachschmierintervalle können nur durch Tests unter konkreten Einsatzbedingungen ermittelt werden.

Vor und nach längeren Stillstandzeiten der Maschinen ist eine Nachschmierung unbedingt erforderlich. Bei der Reinigung der Maschinen ist darauf zu achten, dass kein Reinigungsmittel die Dichtungen beschädigt oder in die Laufbahnen eindringt. Zur Reinigung der Drehverbindungen dürfen keine Dampfstrahler oder Hochdruckreiniger verwendet werden, da es zu Schäden an den Dichtungen kommen kann. Grundsätzlich ist abzusichern, dass das verwendete Fett mit dem Fett der Erstbefüllung verträglich ist und dass es keine Schäden am Dichtungsmaterial verursacht. Eine Abstimmung zur Verträglichkeit sollte mit dem jeweiligen Fetthersteller vorgenommen werden. Weiterhin ist zu beachten, dass Schmierstoffe generell einer Alterung unterliegen und spätestens in einem Zyklus von 3 Jahren ausgewechselt werden sollten.

Контроль уплотнений

Техобслуживание также должно включать визуальный контроль уплотнений, который необходимо выполнять каждые шесть месяцев. Профили уплотнения необходимо заменить при повреждении, разрывах или износе. Запасные уплотнители можно отрезать по длине и установить при помощи простых инструментов. Рекомендуется соединить отрезанные поверхности специальным клеем.

Смазывание

В дополнение к проверке опорно-поворотного подшипника на износ и достаточное крепление, техобслуживание также включает регулярное смазывание обойм и зубьев. DV-B использует высококачественную, многофункциональную смазку на основе лития в соответствии с DIN 51502, как Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP (LF) 2, Avia Avialith 2EP. Смазка уменьшает трение и износ, выступает в качестве уплотнения и антикоррозионного покрытия. Это является решающим фактором для долгого срока службы и безупречной работы опорно-поворотных подшипников. Опорно-поворотный подшипник необходимо повторно смазывать, так чтобы новая смазка формировала фланец из смазки на окружности уплотнения и зазорах подшипника. Убедитесь, что используемые смазки совместимы. Также необходимо учесть особенность применения. Заказчик должен полностью смазать опорно-поворотные подшипники после установки. Интервалы между смазкой зависят от условий работы и окружающей среды, также, как и от используемого типа подшипника. Интервал повторной смазки можно только определить в испытаниях при определенных условиях работы.

Повторная смазка необходима перед и после выведения машины из эксплуатации на длительный период времени. При чистке машины, пожалуйста, позаботьтесь о том, чтобы никакое чистящее вещество не смогло повредить уплотнители и попасть в обойму. Не используйте паровые чистящие средства или чистящие средства высокого давления, так как они могут повредить уплотнители опорно-поворотных подшипников. Пожалуйста, полностью убедитесь в том, что смазка, используемая для смазывания, совместима с исходной смазкой, и что она не повредит материал уплотнения. Пожалуйста, установите совместимость у производителя смазки. Кроме этого, следует отметить, что смазки подвержены старению, и поэтому необходимо их заменить в пределах 3-летнего цикла.

Die folgende Tabelle enthält Anhaltswerte.

Einsatzbedingungen	Schmierintervalle
Einsatz in trockenen und sauberen Werkhallen für niedrig belastete Lager (Drehtische / Roboter usw.)	ca. alle 300 Betriebsstunden, mindestens jedoch alle 6 Monate
Lager in Maschinen mit allgemeinen Betriebsbedingungen	ca. alle 100 Betriebsstunden
Lager in Maschinen, die starkem Temperaturwechsel, hohem Feuchtigkeitsanfall, intensiver Verschmutzung, aggressiven Medien sowie einer kontinuierlichen Drehbewegung ausgesetzt sind, wie zum Beispiel Baumaschinen, Hüttenwerksanlagen und Bordkrane	ca. alle 50 Betriebsstunden
Für Drehgestell-Lagerungen von Schienen- und Straßenfahrzeugen oder extreme Bedingungen	Sondervorschriften

Следующая таблица включает номинальные значения

Условия работы	Интервалы смазывания
Использование в оборудовании с низким нагружением в сухих и чистых цехах (поворотный стол / робот и т.д.)	примерно каждые 300 рабочих часов, по крайней мере каждые 6 месяцев
Использование в качестве машинных подшипников в общей окружающей среде	примерно каждые 100 рабочих часов
В средах с большими температурными изменениями, высокой влажностью, тяжелой пылью, агрессивной средой или длительном непрерывном использовании, вращающимся движением, например, строительное оборудование, плавильные заводы и судовые краны	примерно каждые 50 рабочих часов
Складские сооружения для железнодорожных и дорожных транспортных средств или экстремальные условия эксплуатации	Особые нормативы



8. Qualitätsüberwachung

8. Контроль качества

Bei Drehverbindungen von DV-B wird während des gesamten Konstruktions- und Produktionsprozesses großer Wert auf Qualität gelegt. So ist unser Unternehmen zertifiziert nach ISO 9001:2008.

Neben einer vollständigen Rückverfolgbarkeit aller Bestandteile der Drehverbindungen aus unserem Haus erfolgt zum Beispiel auch eine 100 %ige Endkontrolle aller relevanten Maße, Anschlussmaße und Lagerspiele. Neben Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 liefert DV-B nach Vereinbarung mit dem Kunden auch Materialabnahmeprüfzeugnisse 3.2. Abnahmebeauftragte sind dann zum Beispiel Klassifizierungsgesellschaften wie Bureau Veritas (BV), American Bureau of Shipping (ABS), Det Norske Veritas (DNV) und Germanischer Lloyd (GL).

Zur Überwachung der Qualität und Übereinstimmung mit den Vorgaben nutzt DV-B modernste Mess- und Prüfmittel. Die Endkontrolle unserer Produkte erfolgt zum Beispiel mit 3-D-Koordinatenmessarmen. Jede bei DV-B gefertigte Drehverbindung wird auf unserem Prüfstand kontrolliert (Abb. S. 29 unten). Darüber hinaus kann für Sonderanfertigungen der Drehwiderstand der Drehverbindung von Bedeutung sein. Hierzu führt DV-B sowohl die Ermittlung des Losbrechmomentes als auch des Drehwiderstandes durch. Auch der besonders sensible Bereich der Härtung wird sowohl mit Gefügeuntersuchungen (Abb. S. 29 oben) als auch mit modernster zerstörungsfreier Messtechnik erfasst und geprüft.

DV-B значительно фокусируется на качестве во время всего процесса разработки и изготовления и получил сертификацию в соответствии с ISO 9001:2008.

Кроме полного отслеживания всех компонентов, изготовленных нами, мы также проводим 100% конечный контроль всех уместных измерений, таких как размеры и зазор подшипника и др. С предоставлением сертификата испытания 3.1, DV-B также может предоставить заказчику сертификат приемки испытания 3.2. Органы классификации, включающие The American Bureau of Shipping (ABS), Bureau Veritas (BV), Det Norske Veritas (DNV) и Germanischer Lloyd (GL) среди прочих ответственны за приемку официальными органами.

Для отслеживания качества и подтверждения норм DV-B использует современное оборудование для измерения и среды испытания. Окончательный контроль нашей продукции проводится при использовании измерительных рук с 3-х мерным перемещением. Каждый опорно-поворотный подшипник, изготовленный DV-B, контролируется на нашем испытательном стенде (смотри рис. Внизу страницы 29). Кроме этого, вращающий момент опорно-поворотного подшипника может обладать особым значением для специальных конструкций. Поэтому DV-B рассчитывает исходный крутящий момент и также часть сопротивления вращению. Указывается даже самая чувствительная область закалки, и испытывается с микроструктурным исследованием (смотри рисунок на верху страницы 29) и современным оборудованием неразрушающего измерения.



Prüfbericht Härteverlauf · Отчет по испытанию, кривая твердости



Prüfstand · Испытательный стенд

9. Anwendungsbereiche

9. Anwendungen

Windenergieanlagen

Ветряные электростанции



In Windenergieanlagen kommen am Turmkopf einreihige und an den Rotorblattlagern zweireihige Kugeldrehverbindungen zum Einsatz. Aufgrund der speziellen Anwendung und den großen zu übertragenden Kräften ist es erforderlich, dass die Flanken oder die gesamte Zahnkontur gehärtet wird.

Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники располагаются в мотогондоле ветряной турбины, двухрядные опорно-поворотные подшипники используются между лопаткой и втулкой. В следствие данного особого применения, необходимо упрочнить либо боковые поверхности зубьев или целого контура зубьев.

Offshore

Морские установки



Anlagenbau

Машиностроительный завод



Aufgrund der meist hohen Anforderungen an Genauigkeit sowie gleichmäßigen Drehwiderstand kommen im Anlagenbau vorwiegend Kreuzrollen- und dreireihige Rollendrehverbindungen zum Einsatz

Вследствие высоких требований точности и постоянного сопротивления крутящему моменту, в основном используются на машиностроительном заводе перекрестные и трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники.

Antennen

Антенны



Sonstiges

Все остальные



Weitere Anwendungen: Abwasseraufbereitung, Forstmaschinen, Förder-technik, Hubarbeitsbühnen u.a. Drehverbindungen ersetzen zunehmend traditionelle Lösungen, da sie über vielfältige Vorteile verfügen. Sie haben ein geringes Gewicht, sind platzsparend, kostengünstig in der Herstellung und einfach in der Montage.

Другие применения:

Очистка сточных вод, лесная техника, перемещение материалов, подъемные платформы и т.д. Опорно-поворотные подшипники все больше и больше заменяют традиционные применения, так как они обладают большими преимуществами. Для них требуется меньше места, они легче и более экономически выгодны, и их легко собирать.

Schiffs-, Hafen- & Offshore-Krane

Судовые, док-оффшорные краны



Aufgrund der hohen statischen und dynamischen Belastungen kommen dreireihige Rollendrehverbindungen mit hohen Tragzahlen zum Einsatz.

Из-за высоких статических и динамических нагрузок в судовых и доковых кранах используются трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники.

Schienefahrzeuge

Рельсовые транспортные средства



Gießereien & Stahlwerke

Литье и металлургические заводы



Um den extremen Belastungen in Stahlwerken und Gießereien standzuhalten, werden oft dreireihige Rollen-drehverbindungen eingesetzt.

Чтобы выдержать экстремальные условия работы в литейных и металлургических заводах, часто используются трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники.

Berg- und Tagebau

Горная промышленность



Durch die Vielseitigkeit der Einzelfälle finden hier alle Bauformen von Drehverbindungen Verwendung.

В следствие большого множества возможных применений в горной промышленности, применяются все типы опорно-поворотных подшипников.

Baumaschinen

Строительная техника



Unter den meist rauen Einsatzbedingungen von Baumaschinen werden häufig ein- und zweireihige Kugeldrehverbindungen verwendet.

В следствие тяжелых рабочих условий в строительной технике часто используются прочные однорядные и двухрядные опорно-поворотные шарикоподшипники.

Krane

Краны



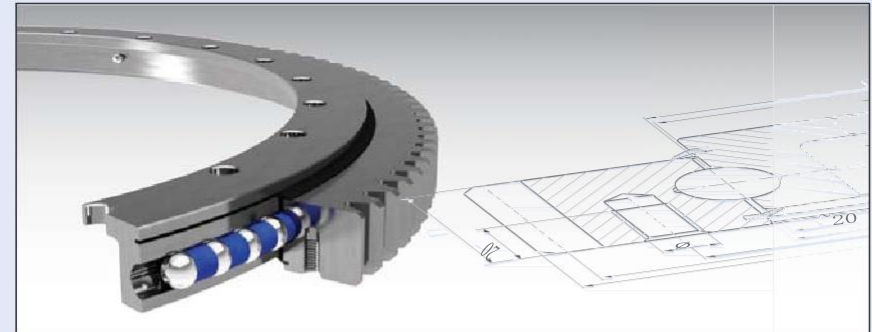
Zur Anwendung kommen hier vor allem Kugeldrehverbindungen. Diese werden je nach Einsatzfall außen- oder innenverzahnt.

Для кранов в первую очередь используются опорно-поворотные шарикоподшипники. Они могут доставляться с внешней или внутренней ЗП.

10. Produktübersicht - Обзор продукции

10.1. L1 Serie · Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager

10.1. L1 Серии Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, фланцевые подшипники



L 1 1 · 20 · 1 0 9 4 – Zeichnungsendnummer*
 – Последний номер чертежа*

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreis in mm
Модель	Обойма	ЗП	Тела качения Ø	Обойма Ø
K = опорно-поворотный шарикоподшипник L = лепкосный фланцевый подшипник X = перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники R = опорно-поворотные роликоподшипники	1 = однорядная 2 = двухрядная 3 = трехрядная	0 = без ЗП 1 = внешняя прямозубая ЗП 2 = внутренняя прямозубая ЗП 3 = внешняя косозубая ЗП 4 = внутренняя косозубая ЗП	Диаметр шарика или диаметр ролика в мм	Диаметр обоймы в мм

* 810 = Standardsortiment (meist aus Lagerbestand verfügbar) / стандартный ряд (в основном в наличии на складе)

Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager

Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, фланцевые подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес								Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Zentrierungen Центрирующие элементы	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenlochdurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Zentrierung am Außenring Центрирование на внешнем кольце	Zentrierung am Innenring Центрирование на внутреннем кольце
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Bohrungszahl Количество сверленных отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Bohrungszahl Количество сверленных отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия		

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП										
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmiemittel Количество ниппелей смазочного шприца				Поз.

unverzahnt – без зубчатой передачи

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
L10.20.0414.810	518	304	56	47,5	47,5	412,5	415,5	24	490	8	18	332	12	18	516	306
L10.20.0544.810	648	434	56	47,5	47,5	542,5	545,5	31	620	10	18	462	14	18	646	436
L10.20.0644.810	748	534	56	47,5	47,5	642,5	645,5	37	720	12	18	562	16	18	746	536
L10.20.0744.810	848	634	56	47,5	47,5	742,5	745,5	43	820	12	18	662	16	18	846	636
L10.20.0844.810	948	734	56	47,5	47,5	842,5	845,5	48	920	14	18	762	18	18	946	736
L10.20.0944.810	1048	834	56	47,5	47,5	942,5	945,5	54	1020	16	18	862	20	18	1046	836
L10.20.1094.810	1198	984	56	47,5	47,5	1092,5	1095,5	63	1170	16	18	1012	20	18	1196	986

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
-	-	-	-	-	-	4	1
-	-	-	-	-	-	4	2
-	-	-	-	-	-	4	3
-	-	-	-	-	-	4	4
-	-	-	-	-	-	4	5
-	-	-	-	-	-	4	6
-	-	-	-	-	-	4	7

außenverzahnt – внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	U*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	
L11.20.0414.810	503,3	304	56	44,5	47,5	412,5	415,5	30	455	10	M12	332	12	18	417	306
L11.20.0544.810	640,3	434	56	44,5	47,5	542,5	545,5	42	585	14	M12	462	14	18	547	436
L11.20.0644.810	742,3	534	56	44,5	47,5	642,5	645,5	49	685	16	M12	562	16	18	647	536
L11.20.0744.810	838,1	634	56	44,5	47,5	742,5	745,5	55	785	18	M12	662	16	18	747	636
L11.20.0844.810	950,1	734	56	44,5	47,5	842,5	845,5	66	885	18	M12	762	18	18	847	736
L11.20.0944.810	1046,1	834	56	44,5	47,5	942,5	945,5	72	985	20	M12	862	20	18	947	836
L11.20.1094.810	1198,1	984	56	44,5	47,5	1092,5	1095,5	84	1135	22	M12	1012	20	18	1097	986

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
495	5	99	0	16	24	4	1
630	6	105	0	21	32	4	2
732	6	122	0	21	32	4	3
828	6	138	0	21	32	4	4
936	8	117	0	28	42	4	5
1032	8	129	0	28	42	4	6
1184	8	148	0	28	42	4	7

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

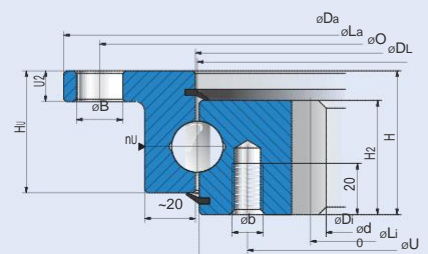
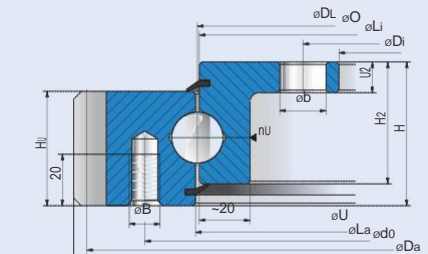
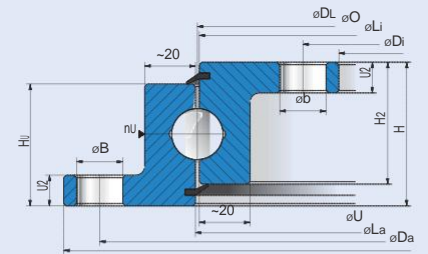
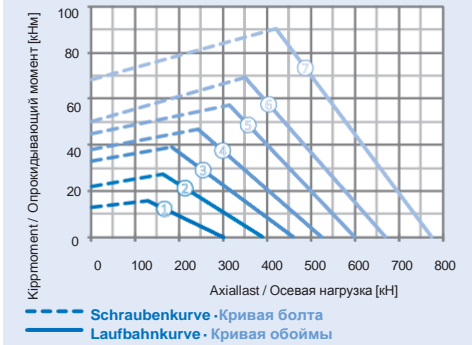
Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	U*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	
L12.20.0414.810	518	325	56	47,5	44,5	415,5	412,5	28	490	8	18	375	12	M12	516	411
L12.20.0544.810	648	444	56	47,5	44,5	545,5	542,5	38	620	10	18	505	16	M12	646	541
L12.20.0644.810	748	546	56	47,5	44,5	645,5	642,5	45	720	12	18	605	18	M12	746	641
L12.20.0744.810	848	648	56	47,5	44,5	745,5	742,5	52	820	12	18	705	20	M12	846	741
L12.20.0844.810	948	736	56	47,5	44,5	845,5	842,5	62	920	14	18	805	20	M12	946	841
L12.20.0944.810	1048	840	56	47,5	44,5	945,5	942,5	68	1020	16	18	905	22	M12	1046	941
L12.20.1094.810	1198	984	56	47,5	44,5	1095,5	1092,5	82	1170	16	18	1055	24	M12	1196	1091

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
335	5	67	0	18	26	4	1
456	6	76	0	24	35	4	2
558	6	93	0	24	35	4	3
660	6	110	0	24	35	4	4
752	8	94	0	31	47	4	5
856	8	107	0	31	47	4	6
1000	8	125	0	31	47	4	7

* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert; Zentrierhöhe für Da* und Di* 12 mm, für U* min. 4,4 mm
 * Подшипники, доступные с дополнительным центрированием; зазор для внешнего диаметра -IT8; зазор для внутреннего диаметра +IT8; высота центрирования для Da* и Di* 12 мм, для U* мин. 4,4 мм

Axialspiel / Осевой зазор: 0...0,7 mm
 Radialspiel / Радиальный зазор: 0...0,5 mm

Grenzlasterdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статическая нагрузочная способность



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Flanschlager

Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, фланцевые подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес								Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Zentrierungen Центрирующие элементы	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenlochdurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außerring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Zentrierung am Außenring Центрирование на внешнем кольце	Zentrierung am Innenring Центрирование на внутреннем кольце
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Bohrungszahl Количество сверленных отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Bohrungszahl Количество сверленных отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия		

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП									
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmierlippe Количество ниппелей смазочного шприца			

unverzahnt - без зубчатой передачи

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	Di*
[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[kg]	[MM]	[-]	[MM]	[MM]	[-]	[MM]	[MM]	[MM]
L10.30.0955.810	1100	805	90	71	71	956,5	953,5	131	1060	30	22	845	30	22	1098	807
L10.30.1055.810	1200	905	90	71	71	1056,5	1053,5	145	1160	30	22	945	30	22	1198	907
L10.30.1155.810	1300	1005	90	71	71	1156,5	1153,5	159	1260	36	22	1045	36	22	1298	1007
L10.30.1255.810	1400	1105	90	71	71	1256,5	1253,5	172	1360	42	22	1145	42	22	1398	1107
L10.30.1355.810	1500	1205	90	71	71	1356,5	1353,5	186	1460	42	22	1245	42	22	1498	1207
L10.30.1455.810	1600	1305	90	71	71	1456,5	1453,5	200	1560	48	22	1345	48	22	1598	1307

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Пос.
[MM]	[MM]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
-	-	-	-	-	-	6	1
-	-	-	-	-	-	6	2
-	-	-	-	-	-	6	3
-	-	-	-	-	-	6	4
-	-	-	-	-	-	6	5
-	-	-	-	-	-	6	6

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	U*	Di*
[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[kg]	[MM]	[-]	[MM]	[MM]	[-]	[MM]	[MM]	[MM]
L11.30.0955.810	1096,2	805	90	71	71	956,5	953,5	165	1016	30	M20	845	30	22	955	807
L11.30.1055.810	1198	905	90	71	71	1056,5	1053,5	183	1116	30	M20	945	30	22	1055	907
L11.30.1155.810	1298	1005	90	71	71	1156,5	1153,5	200	1216	36	M20	1045	36	22	1155	1007
L11.30.1255.810	1398	1105	90	71	71	1256,5	1253,5	216	1316	42	M20	1145	42	22	1255	1107
L11.30.1355.810	1498	1205	90	71	71	1356,5	1353,5	234	1416	42	M20	1245	42	22	1355	1207
L11.30.1455.810	1598	1305	90	71	71	1456,5	1453,5	250	1516	48	M20	1345	48	22	1455	1307

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Пос.
[MM]	[MM]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
1080	9	120	0	33	66	6	1
1180	10	118	0	37	74	6	2
1280	10	128	0	37	74	6	3
1380	10	138	0	37	74	6	4
1480	10	148	0	37	74	6	5
1580	10	158	0	37	74	6	6

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	U*
[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[kg]	[MM]	[-]	[MM]	[MM]	[-]	[MM]	[MM]	[MM]
L12.30.0955.810	1100	812	90	71	71	953,5	956,5	159	1060	30	22	894	30	M20	1098	955
L12.30.1055.810	1200	912	90	71	71	1053,5	1056,5	176	1160	30	22	994	30	M20	1198	1055
L12.30.1155.810	1300	1012	90	71	71	1153,5	1156,5	192	1260	36	22	1094	36	M20	1298	1155
L12.30.1255.810	1400	1112	90	71	71	1253,5	1256,5	208	1360	42	22	1194	42	M20	1398	1255
L12.30.1355.810	1500	1212	90	71	71	1353,5	1356,5	226	1460	42	22	1294	42	M20	1498	1355
L12.30.1455.810	1600	1310	90	71	71	1453,5	1456,5	243	1560	48	22	1394	48	M20	1598	1455

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Пос.
[MM]	[MM]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
830	10	83	0	39	77	6	1
930	10	93	0	39	77	6	2
1030	10	103	0	39	77	6	3
1130	10	113	0	39	77	6	4
1230	10	123	0	39	77	6	5
1330	10	133	0	39	77	6	6

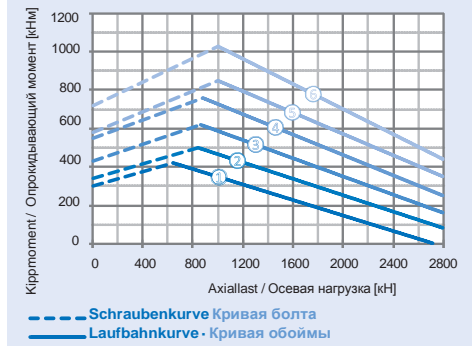
* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert; Zentrierhöhe für Da* und Di* 21 mm, für U* min. 13 mm
 * Подшипники, доступные с дополнительным центрированием; зазор для внешнего диаметра -IT8; зазор для внутреннего диаметра +IT8; высота центрирования для Da* и Di* 21 мм, для U* min. 13 мм

Axialspiel / Осевой зазор: 0...0,4 mm
 Radialspiel / Радиальный зазор: 0...0,2 mm

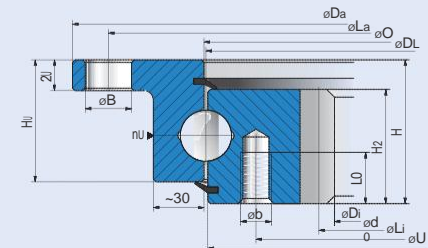
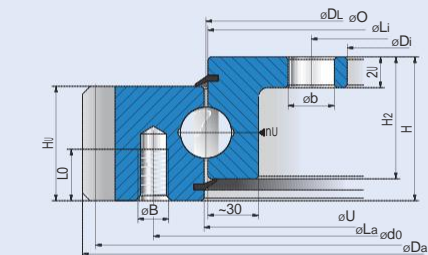
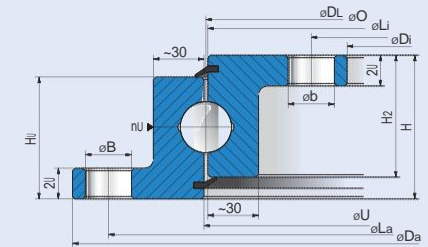
Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Диаграмма предельного нагружения

Статистическая нагрузочная способность

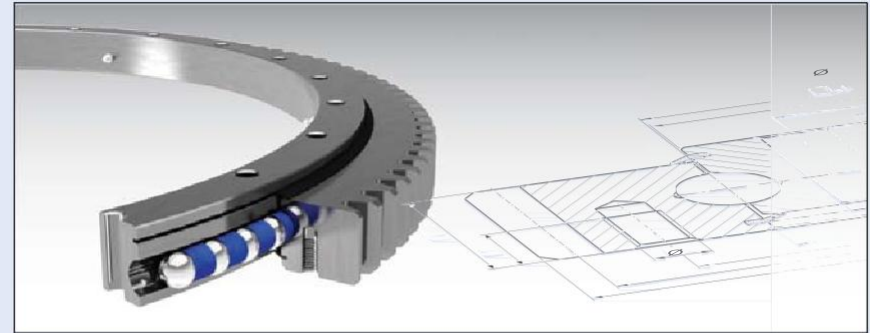


--- Schraubenkurve · Кривая болта
 — Laufbahnkurve · Кривая обоймы



10.2. K1 Serie - Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

10.2. K1 Серии- Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, четырехконтактные подшипники



K 1 1 · 2 0 · 0 7 4 4 – Zeichnungsendnummer*
 – Последний номер чертежа*

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreises in mm
Modell	Обойма	ЗП	Тела качения Ø	Обойма Ø
K = опорно-поворотный шарикоподшипник L = легковесный фланцевый подшипник X = перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники R = опорно-поворотные роликоподшипники	1 = однорядная 2 = двухрядная 3 = трехрядная	0 = без ЗП 1 = внешняя прямозубая ЗП 2 = внутренняя прямозубая ЗП 3 = внешняя косозубая ЗП 4 = внутренняя косозубая ЗП	Диаметр шарика или диаметр ролика в мм	Диаметр обоймы в мм

* 810 = Standardsortiment (meist aus Lagerbestand verfügbar) / стандартный ряд (в основном в наличии на складе)

Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, четырехконтактные подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепёжные отверстия						Zentrierungen Центрирующие элементы	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innendurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außerring Высота наружного кольца	Höhe Innerring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Zentrierung am Außenring Центрирование на внешнем кольце	Zentrierung am Innerring Центрирование на внутреннем кольце		
								Lochkreisradiusmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wohlfühlradius Коллектор сверленных отверстий	Lochkreisradiusmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisradiusmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wohlfühlradius Коллектор сверленных отверстий	Lochkreisradiusmesser Диаметр сверленного отверстия				

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП									
Teilkreisradiusmesser Диаметр расчетной окружности	Modul	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmierringe Количество ниппелей смазочного шприца			

unverzahnt - без зубчатой передачи

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	Di*	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
K10.20.0414.810	486	342	56	44,5	44,5	412,5	415,5	29	460	24	14	368	24	14	484	344	-	-	-	-	-	-	4	1
K10.20.0544.810	616	472	56	44,5	44,5	542,5	545,5	37	590	32	14	498	32	14	614	474	-	-	-	-	-	-	4	2
K10.20.0644.810	716	572	56	44,5	44,5	642,5	645,5	44	690	36	14	598	36	14	714	574	-	-	-	-	-	-	4	3
K10.20.0744.810	816	672	56	44,5	44,5	742,5	745,5	52	790	40	14	698	40	14	814	674	-	-	-	-	-	-	4	4
K10.20.0844.810	916	772	56	44,5	44,5	842,5	845,5	60	890	40	14	798	40	14	914	774	-	-	-	-	-	-	4	5
K10.20.0944.810	1016	872	56	44,5	44,5	942,5	945,5	67	990	44	14	898	44	14	1014	874	-	-	-	-	-	-	4	6
K10.20.1094.810	1166	1022	56	44,5	44,5	1092,5	1095,5	77	1140	48	14	1048	48	14	1164	1024	-	-	-	-	-	-	4	7

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	U*	Di*	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
K11.20.0414.810	503,3	342	56	44,5	44,5	412,5	415,5	31	455	20	M12	368	24	14	417	344	495	5	99	0	16	24	4	1
K11.20.0544.810	640,3	472	56	44,5	44,5	542,5	545,5	43	585	28	M12	498	32	14	547	474	630	6	105	0	21	32	4	2
K11.20.0644.810	742,3	572	56	44,5	44,5	642,5	645,5	52	685	32	M12	598	36	14	647	574	732	6	122	0	21	32	4	3
K11.20.0744.810	838,1	672	56	44,5	44,5	742,5	745,5	59	785	36	M12	698	40	14	747	674	828	6	138	0	21	32	4	4
K11.20.0844.810	950,1	772	56	44,5	44,5	842,5	845,5	71	885	36	M12	798	40	14	847	774	936	8	117	0	28	42	4	5
K11.20.0944.810	1046,1	872	56	44,5	44,5	942,5	945,5	77	985	40	M12	898	44	14	947	874	1032	8	129	0	28	42	4	6
K11.20.1094.810	1198,1	1022	56	44,5	44,5	1092,5	1095,5	91	1135	44	M12	1048	48	14	1097	1024	1184	8	148	0	28	42	4	7

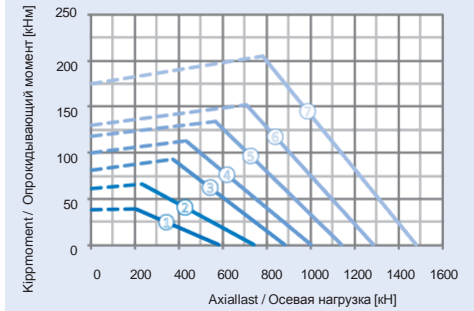
innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	U*	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
K12.20.0414.810	486	325	56	44,5	44,5	415,5	412,5	31	460	24	14	375	24	M12	484	411	335	5	67	0	18	26	4	1
K12.20.0544.810	616	444	56	44,5	44,5	545,5	542,5	42	590	32	14	505	32	M12	614	541	456	6	76	0	24	35	4	2
K12.20.0644.810	716	546	56	44,5	44,5	645,5	642,5	50	690	36	14	605	36	M12	714	641	558	6	93	0	24	35	4	3
K12.20.0744.810	816	648	56	44,5	44,5	745,5	742,5	58	790	40	14	705	40	M12	814	741	660	6	110	0	24	35	4	4
K12.20.0844.810	916	736	56	44,5	44,5	845,5	842,5	69	890	40	14	805	40	M12	914	841	752	8	94	0	31	47	4	5
K12.20.0944.810	1016	840	56	44,5	44,5	945,5	942,5	76	990	44	14	905	44	M12	1014	941	856	8	107	0	31	47	4	6
K12.20.1094.810	1166	944	56	44,5	44,5	1095,5	1092,5	91	1140	48	14	1055	48	M12	1164	1091	1000	8	125	0	31	47	4	7

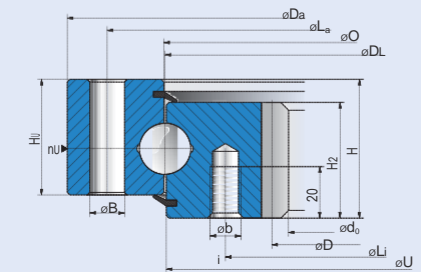
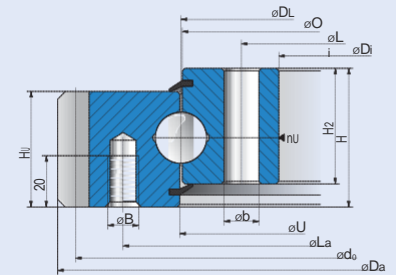
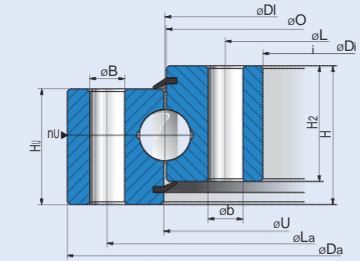
* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit -IT8 toleriert; Zentrierhöhe für Da* und Di* 10 mm, für U* min. 4,5 mm
 * Подшипники, доступные с дополнительным центрированием; зазор для внешнего диаметра -IT8; зазор для внутреннего диаметра -IT8; высота центрирования для Da* и Di* 10 мм, для U* min. 4,5 мм

Axialspiel / Axial clearance : 0...0,53 mm
 Radialspiel / Радиальный зазор : 0...0,3 mm

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Schraubenkurve · Кривая болта
 Laufbahnkurve · Кривая обоймы



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, четырехконтактные подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Zentrierungen Центрирующие элементы	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innendurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Диаметр сверху	Durchmesser unten Диаметр снизу	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Zentrierung am Außenring Центрирование на внешнем кольце	Zentrierung am Innenring Центрирование на внутреннем кольце		
								Lochkreisradiusmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Winkelsteigfähigkeit Количество сверленных отверстий	Winkelsteigmessung Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisradiusmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Winkelsteigfähigkeit Количество сверленных отверстий	Winkelsteigmessung Диаметр сверленного отверстия				

unverzahnt – без зубчатой передачи

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K10.25.0755.810	855	655	63	54	54	757	753	90	815	24	22	695	24	22	853	657
K10.25.0855.810	955	755	63	54	54	857	853	101	915	28	22	795	28	22	953	757
K10.25.0955.810	1055	855	63	54	54	957	953	115	1015	30	22	895	30	22	1053	857
K10.25.1055.810	1155	955	63	54	54	1057	1053	128	1115	30	22	995	30	22	1153	957
K10.25.1155.810	1255	1055	63	54	54	1157	1153	139	1215	36	22	1095	36	22	1253	1057
K10.25.1255.810	1355	1155	63	54	54	1257	1253	150	1315	42	22	1195	42	22	1353	1157
K10.25.1355.810	1455	1255	63	54	54	1357	1353	163	1415	42	22	1295	42	22	1453	1257
K10.25.1455.810	1555	1355	63	54	54	1457	1453	174	1515	48	22	1395	48	22	1553	1357

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	U*	Di*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K11.25.0755.810	898	655	80	71	54	757	753	128	816	24	M20	695	24	22	755	657
K11.25.0855.810	997	755	80	71	54	857	853	145	916	28	M20	795	28	22	855	757
K11.25.0955.810	1096	855	80	71	54	957	953	155	1016	30	M20	895	30	22	955	857
K11.25.1055.810	1198	955	80	71	54	1057	1053	171	1116	30	M20	995	30	22	1055	957
K11.25.1155.810	1298	1055	80	71	54	1157	1153	186	1216	36	M20	1095	36	22	1155	1057
K11.25.1255.810	1398	1155	80	71	54	1257	1253	201	1316	42	M20	1195	42	22	1255	1157
K11.25.1355.810	1498	1255	80	71	54	1357	1353	218	1416	42	M20	1295	42	22	1355	1257
K11.25.1455.810	1598	1355	80	71	54	1457	1453	233	1516	48	M20	1395	48	22	1455	1357

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	Da*	U*
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K12.25.0755.810	855	610	80	54	71	753	757	119	815	24	22	694	24	M20	853	755
K12.25.0855.810	955	710	80	54	71	853	857	137	915	28	22	794	28	M20	953	855
K12.25.0955.810	1055	810	80	54	71	953	957	149	1015	30	22	894	30	M20	1053	955
K12.25.1055.810	1155	910	80	54	71	1053	1057	165	1115	30	22	994	30	M20	1153	1055
K12.25.1155.810	1255	1010	80	54	71	1153	1157	180	1215	36	22	1094	36	M20	1253	1155
K12.25.1255.810	1355	1110	80	54	71	1253	1257	195	1315	42	22	1194	42	M20	1353	1255
K12.25.1355.810	1455	1210	80	54	71	1353	1357	212	1415	42	22	1294	42	M20	1453	1355
K12.25.1455.810	1555	1310	80	54	71	1453	1457	227	1515	48	22	1394	48	M20	1553	1455

* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert; Zentrierhöhe für Da*, Di* und U* min. 15 mm
 * Подшипники, доступные с дополнительным центрированием; зазор для внешнего диаметра -IT8; зазор для внутреннего диаметра +IT8; высота центрирования для Da*, Di* и для U* мин. 15 мм

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП									
Teilkeiseldurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul	Zahnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmierlippen Количество ниппелей смазочного шприца	n1	Pos.	Poz.

-	-	-	-	-	-	-	4	1	1
-	-	-	-	-	-	-	4	2	2
-	-	-	-	-	-	-	4	3	3
-	-	-	-	-	-	-	4	4	4
-	-	-	-	-	-	-	6	5	5
-	-	-	-	-	-	-	6	6	6
-	-	-	-	-	-	-	6	7	7
-	-	-	-	-	-	-	6	8	8

882	9	98	0	55	80	4	4	1	1
981	9	109	0	55	80	4	4	2	2
1080	9	120	0	55	80	4	4	3	3
1180	10	118	0	61	89	4	4	4	4
1280	10	128	0	61	89	6	6	5	5
1380	10	138	0	61	89	6	6	6	6
1480	10	148	0	61	89	6	6	7	7
1580	10	158	0	61	89	6	6	8	8

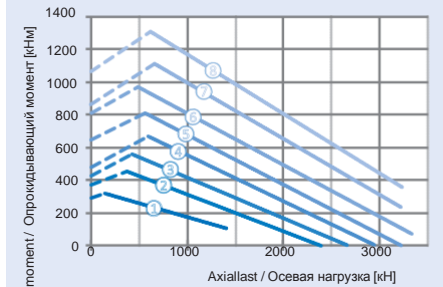
630	10	63	0	68	99	4	4	1	1
730	10	73	0	68	99	4	4	2	2
830	10	83	0	68	99	4	4	3	3
930	10	93	0	68	99	4	4	4	4
1030	10	103	0	68	99	6	6	5	5
1130	10	113	0	68	99	6	6	6	6
1230	10	123	0	68	99	6	6	7	7
1330	10	133	0	68	99	6	6	8	8

Axialspiel / Осевой зазор: 0,05...0,24 mm
 Radialspiel / Радиальный зазор: 0,03...0,13 mm

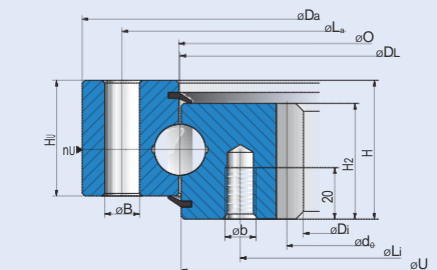
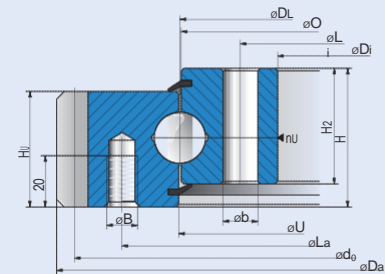
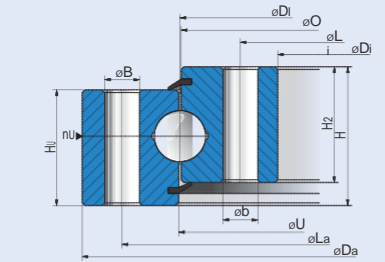
Grenzlasterdiagramm · Statische Tragfähigkeit

Диаграмма предельного нагружения

Статистическая нагрузочная способность



Schraubenkurve · Кривая болта
 Laufbahnkurve · Кривая обоймы



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, четырехконтактные подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес							Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия					Lagerspiel Люфт		
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenlochmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо		Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wolldurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wolldurchmesser Диаметр сверленного отверстия			

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП						
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmierlippen Количество ниппелей смазочного шлица

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K11.30.1060	1218	948	74	65	63	1058	1061	190	1128	36	22	992	36	22	-	-
K11.30.1180	1338	1068	79	70	63	1178	1181	227	1248	36	22	1112	36	22	-	-
K11.30.1320	1497,6	1208	89	80	63	1318	1321	298	1388	42	22	1252	42	22	-	-
K11.30.1500	1677,6	1388	89	80	63	1498	1501	338	1568	48	22	1432	48	22	-	-
K11.30.1700	1869,6	1588	89	80	63	1698	1701	361	1768	60	22	1632	60	22	-	-

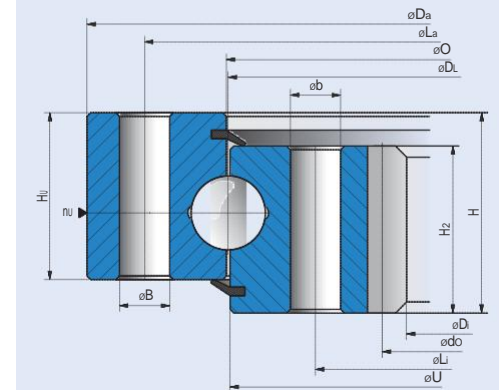
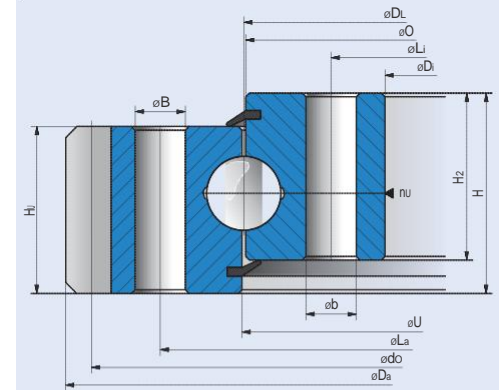
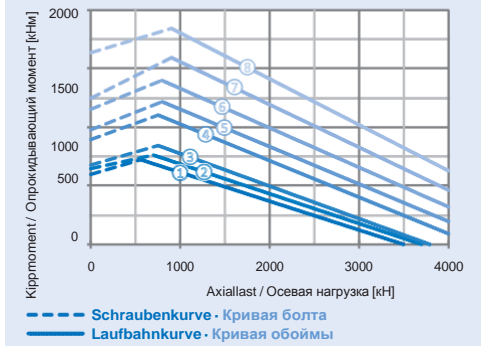
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
1190	10	119	0,5	60	120	4	1
1310	10	131	0,5	64	128	6	3
1464	12	122	0,5	88	176	6	4
1644	12	137	0,5	88	176	6	6
1836	12	153	0,5	88	176	6	8

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K12.30.1060	1174	900	74	63	65	1061	1058	187	1130	36	22	990	36	22	-	-
K12.30.1120	1232	960	79	63	70	1121	1118	206	1188	36	22	1052	36	22	-	-
K12.30.1320	1434	1140	79	63	70	1321	1318	259	1390	44	22	1250	44	22	-	-
K12.30.1400	1512	1224	89	63	80	1401	1398	296	1468	44	22	1332	44	22	-	-
K12.30.1500	1614	1320	89	63	80	1501	1498	315	1570	48	22	1430	48	22	-	-
K12.30.1600	1712	1428	89	63	80	1601	1598	334	1668	48	22	1532	48	22	-	-
K12.30.1700	1814	1524	89	63	80	1701	1698	360	1770	60	22	1630	60	22	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
910	10	91	-0,5	60	120	4	1
970	10	97	-0,5	67	134	6	2
1152	12	96	-0,5	77	154	6	4
1236	12	103	-0,5	88	176	8	5
1332	12	111	-0,5	88	176	8	6
1440	12	120	-0,5	88	176	8	7
1536	12	128	-0,5	88	176	8	8

Grenzlastdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, четырехконтактные подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenradius Внутренний радиус	Gesamthöhe Общая высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								La	na	B	Li	ni	b			Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wolungszahl Количество сверленных отверстий

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП								Anzahl der Schmierlippen Количество ниппелей смазочного шланга
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zahnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Teilzahl	Teilgröße	

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Turbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
K11.40.1400	1593,6	1266	94	85	81	1398	1402	404	1482	36	26	1318	36	26	-	-
K11.40.1500	1705,2	1362	94	85	81	1498	1502	441	1586	42	26	1414	42	26	-	-
K11.40.1600	1803,2	1466	94	85	81	1598	1602	479	1682	40	26	1518	40	26	-	-
K11.40.1700	1915,2	1562	94	85	81	1698	1702	518	1786	48	26	1614	48	26	-	-
K11.40.1800	1999,2	1666	94	85	81	1798	1802	531	1882	44	26	1718	44	26	-	-
K11.40.1900	2111,2	1762	94	85	81	1898	1902	569	1986	56	26	1814	56	26	-	-
K11.40.2120	2335,2	1982	99	90	86	2118	2122	684	2206	60	26	2034	60	26	-	-
K11.40.2360	2573,2	2222	99	90	86	2358	2362	757	2446	64	26	2274	64	26	-	-

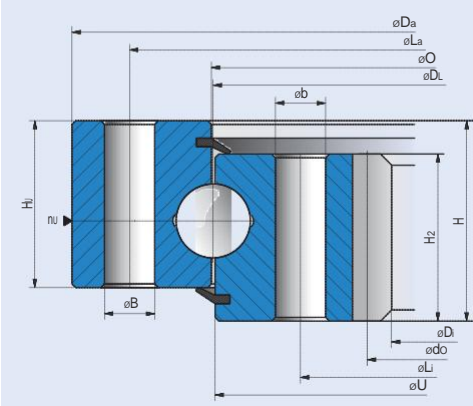
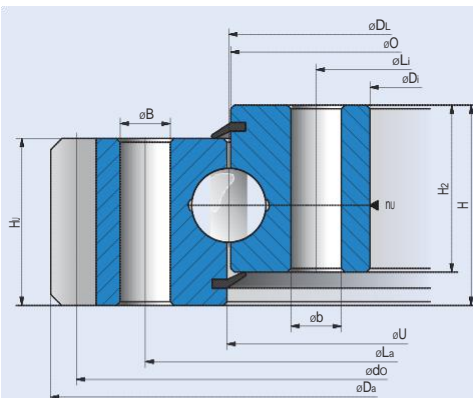
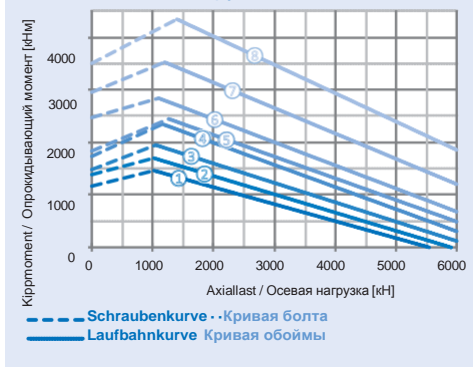
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
1560	12	130	0,5	94	188	6	1
1666	14	119	0,5	109	218	6	2
1764	14	126	0,5	109	218	8	3
1876	14	134	0,5	109	218	8	4
1960	14	140	0,5	109	218	8	5
2072	14	148	0,5	109	218	8	6
2296	14	164	0,5	115	230	8	7
2534	14	181	0,5	115	230	8	8

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Turbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
K12.40.1500	1634	1308	94	81	85	1502	1498	411	1582	40	26	1418	40	26	-	-
K12.40.1700	1834	1498	94	81	85	1702	1698	476	1782	44	26	1618	44	26	-	-
K12.40.1900	2038	1694	94	81	85	1902	1898	542	1986	56	26	1816	56	26	-	-
K12.40.2120	2258	1904	99	86	90	2122	2118	667	2206	60	26	2034	60	26	-	-
K12.40.2360	2498	2142	99	86	90	2362	2358	750	2446	64	26	2274	64	26	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
1320	12	110	-0,5	94	188	8	2
1512	14	108	-0,5	109	218	8	4
1708	14	122	-0,5	109	218	8	6
1918	14	137	-0,5	115	230	8	7
2156	14	154	-0,5	115	230	8	8

Grenzlasterdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Kugeldrehverbindungen; 1-reihig, Vierpunktlager

Однорядные опорно-поворотные шарикоподшипники, четырехконтактные подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия				Lagerspiel Люфт	
Außerdurchmesser Внешний диаметр	Innendurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо	Innenring Внутреннее кольцо	Axialspiel / Krapspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор				
Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Welligszahlzahl Количество сверленных отверстий	Welligsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Welligszahlzahl Количество сверленных отверстий	Welligsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Welligszahlzahl Количество сверленных отверстий	Welligsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Welligszahlzahl Количество сверленных отверстий	Welligsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия				

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП								Anzahl der Schmierringe Количество ниппелей смазочного	
Teilkreisradius Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zahnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче				

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K11.50.1900	2139,2	1729	109	100	99	1898	1902	820	2005	36	33	1795	36	33	-	-
K11.50.2130	2380,8	1959	109	100	99	2128	2132	931	2235	48	33	2025	48	33	-	-
K11.50.2355	2604,8	2184	109	100	99	2353	2357	1024	2460	54	33	2250	54	33	-	-
K11.50.2645	2892,8	2474	109	100	99	2643	2647	1142	2750	60	33	2540	60	33	-	-
K11.50.3000	3244,8	2831	119	110	109	2998	3002	1365	3103	66	33	2897	66	33	-	-
K11.50.3350	3597	3181	119	110	109	3348	3352	1534	3453	72	33	3247	72	33	-	-

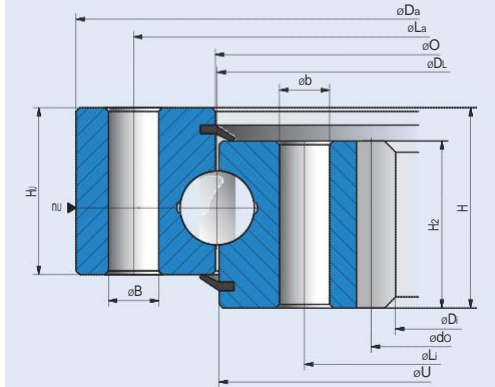
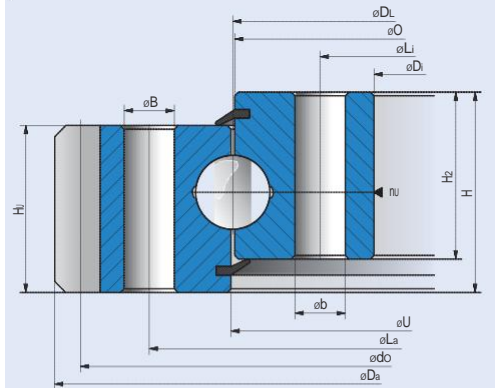
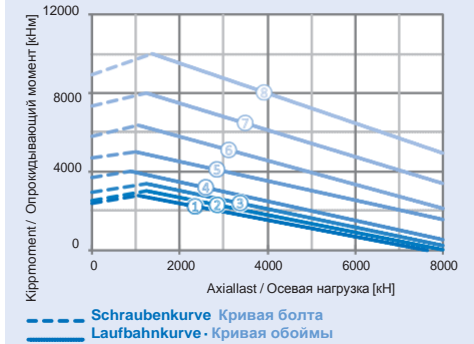
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Кривая
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
2100	14	150	0,5	129	258	6	2
2336	16	146	0,5	147	294	8	4
2560	16	160	0,5	147	294	9	5
2848	16	178	0,5	147	294	12	6
3200	16	200	0,5	161	322	11	7
3552	16	222	0,5	161	322	12	8

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

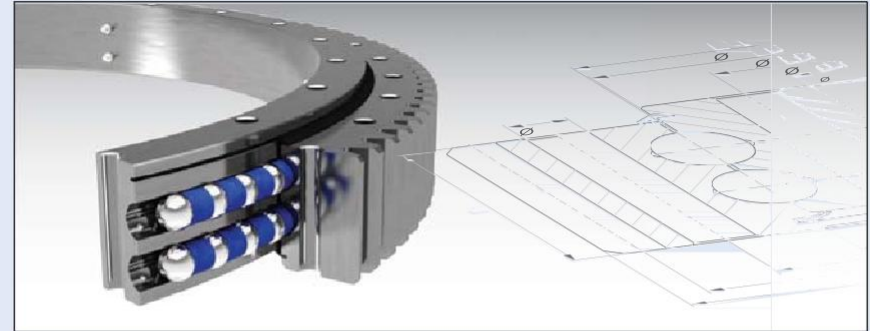
Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
K12.50.1800	1971	1554	109	99	100	1802	1798	762	1905	36	33	1695	36	33	-	-
K12.50.2000	2171	1764	109	99	100	2002	1998	843	2105	40	33	1895	40	33	-	-
K12.50.2120	2289	1872	114	99	105	2122	2118	902	2223	48	33	2017	48	33	-	-
K12.50.2360	2529	2112	114	99	105	2362	2358	1004	2463	54	33	2257	54	33	-	-
K12.50.2650	2819	2400	114	99	105	2652	2648	1137	2753	60	33	2547	60	33	-	-
K12.50.3000	3169	2752	119	104	110	3002	2998	1350	3103	66	33	2897	66	33	-	-
K12.50.3350	3519	3104	119	104	110	3352	3348	1503	3453	72	33	3247	72	33	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Кривая
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
1568	14	112	-0,5	129	258	6	1
1778	14	127	-0,5	129	258	8	3
1888	16	118	-0,5	154	308	8	4
2128	16	133	-0,5	154	308	9	5
2416	16	151	-0,5	154	308	12	6
2768	16	173	-0,5	161	322	11	7
3120	16	195	-0,5	161	322	12	8

Grenzlasterdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



10.3. K2 Serie · Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager
 10.3. K2 Серии· Двухрядные опорно-поворотные шарикоподшипники, восьмиконтактные подшипники



K 2 1 · 3 0 · 1 5 0 0 – Zeichnungsendnummer
 – Последний номер чертежа

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innenschrag	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreis in mm
Modell	Обойма	ЗП	Тела качения Ø	Обойма Ø
K = опорно-поворотный шарикоподшипник L = легковесный фланцевый подшипник X = перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники R = опорно-поворотные роликоподшипники	1 = однорядная 2 = двухрядная 3 = трехрядная	0 = без ЗП 1 = внешняя прямозубая ЗП 2 = внутренняя прямозубая ЗП 3 = внешняя косозубая ЗП 4 = внутренняя косозубая ЗП	Диаметр шарика или диаметр ролика в мм	Диаметр обоймы в мм

Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager

Двухрядные опорно-поворотные шарикоподшипники, восьмиконтактные подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия				Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innen Durchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо		Innenring Внутреннее кольцо		Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверляемого отверстия	Wolfgangabzähl Количество сверленных отверстий	Wolgangdurchmesser Диаметр сверляемого отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверляемого отверстия			Wolfgangabzähl Количество сверленных отверстий	Wolgangdurchmesser Диаметр сверляемого отверстия

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП							Anzahl der Schmelzpunkte Количество ниппелей сомазочного
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zahlzähne Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Кoeffizient сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Кривая	

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da [мм]	Di [мм]	H [мм]	H1 [мм]	H2 [мм]	O [мм]	U [мм]	G [кг]	La [мм]	na [-]	B [мм]	Li [мм]	ni [-]	b [мм]	осевой [мм]	радиальный [мм]
K21.30.1300	1485,6	1171	119	110	110	1298	1302	474	1372	36	26	1228	36	26	-	-
K21.30.1500	1689,6	1371	119	110	110	1498	1502	556	1572	40	26	1428	40	26	-	-
K21.30.1700	1893,6	1571	119	110	110	1698	1702	641	1772	44	26	1628	44	26	-	-
K21.30.1900	2085,6	1771	119	110	110	1898	1902	694	1972	48	26	1828	48	26	-	-
K21.30.2100	2289,6	1971	119	110	110	2098	2102	780	2172	52	26	2028	52	26	-	-
K21.30.2300	2493,6	2171	119	110	110	2298	2302	867	2372	56	26	2228	56	26	-	-

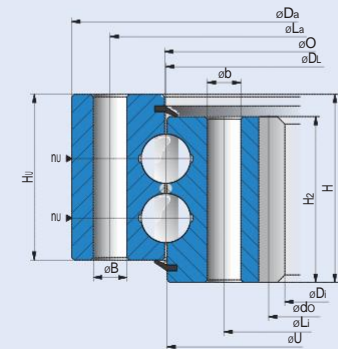
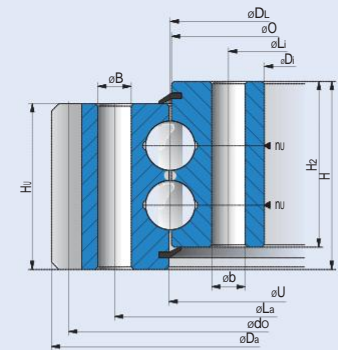
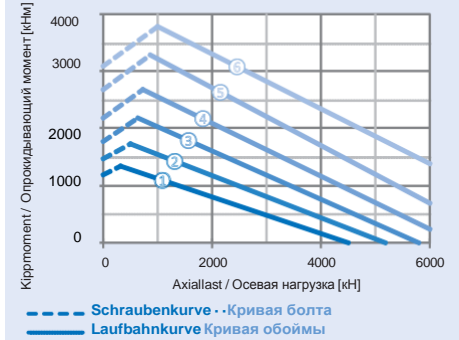
do [мм]	m [мм]	z [-]	x [-]	fz norm [кН]	fz max [кН]	n1 [-]	Кривая
1452	12	121	0,5	120	240	4	1
1656	12	138	0,5	120	240	4	2
1860	12	155	0,5	120	240	4	3
2052	12	171	0,5	120	240	4	4
2256	12	188	0,5	120	240	4	5
2460	12	205	0,5	120	240	4	6

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da [мм]	Di [мм]	H [мм]	H1 [мм]	H2 [мм]	O [мм]	U [мм]	G [кг]	La [мм]	na [-]	B [мм]	Li [мм]	ni [-]	b [мм]	осевой [мм]	радиальный [мм]
K22.30.1300	1429	1104	119	110	110	1302	1298	477	1372	36	26	1228	36	26	-	-
K22.30.1500	1629	1308	119	110	110	1502	1498	546	1572	40	26	1428	40	26	-	-
K22.30.1700	1829	1512	119	110	110	1702	1698	613	1772	44	26	1628	44	26	-	-
K22.30.1900	2029	1704	119	110	110	1902	1898	706	1972	48	26	1828	48	26	-	-
K22.30.2100	2229	1908	119	110	110	2102	2098	771	2172	52	26	2028	52	26	-	-
K22.30.2300	2429	2112	119	110	110	2302	2298	835	2372	56	26	2228	56	26	-	-

do [мм]	m [мм]	z [-]	x [-]	fz norm [кН]	fz max [кН]	n1 [-]	Кривая
1116	12	93	-0,5	120	240	4	1
1320	12	110	-0,5	120	240	4	2
1524	12	127	-0,5	120	240	4	3
1716	12	143	-0,5	120	240	4	4
1920	12	160	-0,5	120	240	4	5
2124	12	177	-0,5	120	240	4	6

Grenzlastdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager

Двухрядные опорно-поворотные шарикоподшипники, восьмиконтактные подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innen Durchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверделого отверстия	Wandstärke Толщина	Wandstärke Толщина	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверделого отверстия	Wandstärke Толщина	Wandstärke Толщина				

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП							Anzahl der Schmierlippe Количество ниппелей смазочного кольца
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Кривая	

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
K21.40.1900	2140,8	1731	152	143	143	1898	1902	1172	1993	40	33	1807	40	33	-	-
K21.40.2100	2332,8	1931	152	143	143	2098	2102	1262	2193	44	33	2007	44	33	-	-
K21.40.2300	2540,8	2131	152	143	143	2298	2302	1417	2393	48	33	2207	48	33	-	-
K21.40.2500	2732,8	2331	152	143	143	2498	2502	1501	2593	52	33	2407	52	33	-	-
K21.40.2700	2948,4	2531	152	143	143	2698	2702	1680	2793	56	33	2607	56	33	-	-
K21.40.2900	3164,4	2731	152	143	143	2898	2902	1892	2993	60	33	2807	60	33	-	-
K21.40.3100	3362,4	2931	152	143	143	3098	3102	2009	3193	64	33	3007	64	33	-	-

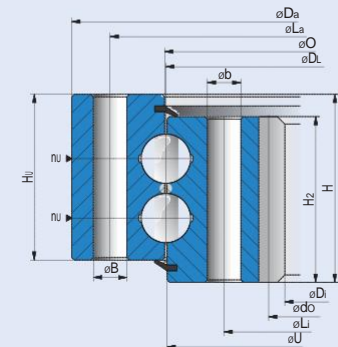
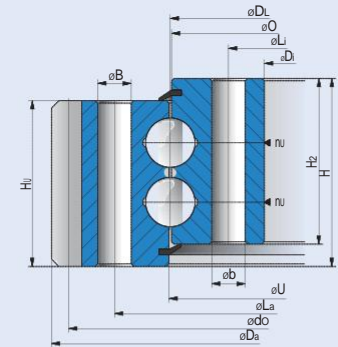
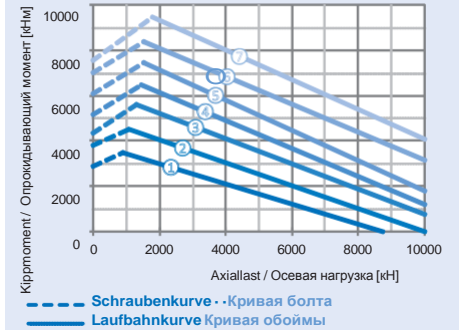
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Кривая
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
2096	16	131	0,5	198	396	4	1
2288	16	143	0,5	198	396	4	2
2496	16	156	0,5	198	396	4	3
2688	16	168	0,5	198	396	6	4
2898	18	161	0,5	223	446	6	5
3114	18	173	0,5	223	446	6	6
3312	18	184	0,5	223	446	6	7

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
K22.40.1900	2069	1648	152	143	143	1902	1898	1179	1993	40	33	1807	40	33	-	-
K22.40.2100	2269	1856	152	143	143	2102	2098	1278	2193	44	33	2007	44	33	-	-
K22.40.2300	2469	2048	152	143	143	2302	2298	1431	2393	48	33	2207	48	33	-	-
K22.40.2500	2669	2256	152	143	143	2502	2498	1525	2593	52	33	2407	52	33	-	-
K22.40.2700	2869	2448	152	143	143	2702	2698	1666	2793	56	33	2607	56	33	-	-
K22.40.2900	3069	2646	152	143	143	2902	2898	1801	2993	60	33	2807	60	33	-	-
K22.40.3100	3269	2844	152	143	143	3102	3098	1937	3193	64	33	3007	64	33	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Кривая
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
1664	16	104	-0,5	198	396	4	1
1872	16	117	-0,5	198	396	4	2
2064	16	129	-0,5	198	396	4	3
2272	16	142	-0,5	198	396	6	4
2466	18	137	-0,5	223	446	6	5
2664	18	148	-0,5	223	446	6	6
2862	18	159	-0,5	223	446	6	7

Grenzlastdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Kugeldrehverbindungen; 2-reihig, Achtpunktlager

Двухрядные опорно-поворотные шарикоподшипники, восьмиконтактные подшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия					Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenradiusmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außengehäuse Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо		Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверловых отверстий	Polzahlanzahl Количество сверловых отверстий	Polzahlabstand Диаметр сверловых отверстий	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверловых отверстий	Polzahlanzahl Количество сверловых отверстий			Polzahlabstand Диаметр сверловых отверстий	

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП							Anzahl der Schmierlippen Количество нитей смазочного канала
Teilkreisradiusmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Radialspiel Радиальный зазор	

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
K21.50.2700	2966,4	2521	186	177	177	2698	2702	2226	2803	60	33	2597	60	33	-	-
K21.50.2900	3164,4	2721	186	177	177	2898	2902	2386	3003	60	33	2797	60	33	-	-
K21.50.3100	3362,4	2921	186	177	177	3098	3102	2531	3203	66	33	2997	66	33	-	-
K21.50.3300	3560,4	3121	186	177	177	3298	3302	2673	3403	72	33	3197	72	33	-	-
K21.50.3500	3776,0	3321	186	177	177	3498	3502	2924	3603	78	33	3397	78	33	-	-
K21.50.3700	3976,0	3521	186	177	177	3698	3702	3086	3803	84	33	3597	84	33	-	-
K21.50.3900	4176,0	3721	186	177	177	3898	3902	3248	4003	90	33	3797	90	33	-	-

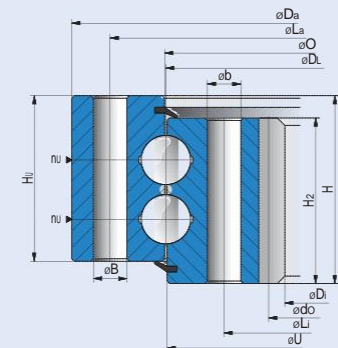
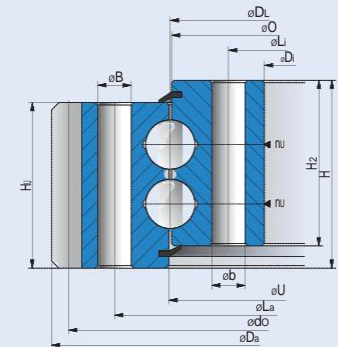
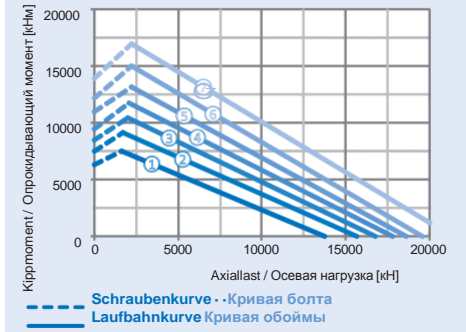
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Кurve
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
2916	18	162	0,5	275	550	6	1
3114	18	173	0,5	275	550	6	2
3312	18	184	0,5	275	550	6	3
3510	18	195	0,5	275	550	6	4
3720	20	186	0,5	305	610	6	5
3920	20	196	0,5	305	610	6	6
4120	20	206	0,5	305	610	6	7

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
K22.50.2700	2879	2430	186	177	177	2702	2698	2200	2803	60	33	2597	60	33	-	-
K22.50.2900	3079	2628	186	177	177	2902	2898	2387	3003	60	33	2797	60	33	-	-
K22.50.3100	3279	2826	186	177	177	3102	3098	2561	3203	66	33	2997	66	33	-	-
K22.50.3300	3479	3024	186	177	177	3302	3298	2737	3403	72	33	3197	72	33	-	-
K22.50.3500	3679	3220	186	177	177	3502	3498	2901	3603	78	33	3397	78	33	-	-
K22.50.3700	3879	3420	186	177	177	3702	3698	3065	3803	84	33	3597	84	33	-	-
K22.50.3900	4079	3620	186	177	177	3902	3898	3229	4003	90	33	3797	90	33	-	-

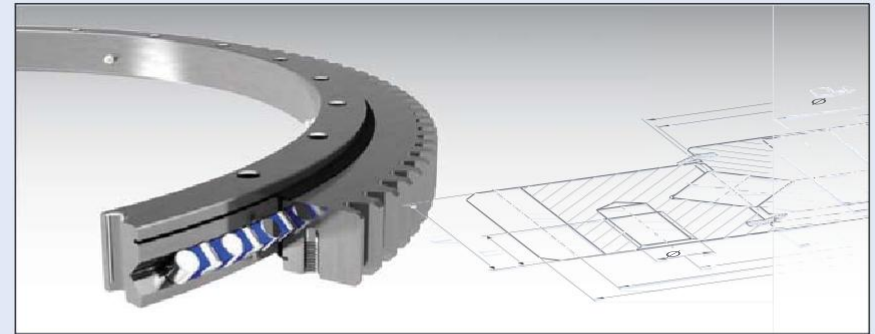
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Кurve
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
2448	18	136	-0,5	275	550	6	1
2646	18	147	-0,5	275	550	6	2
2844	18	158	-0,5	275	550	6	3
3042	18	169	-0,5	275	550	6	4
3240	20	162	-0,5	305	610	6	5
3440	20	172	-0,5	305	610	6	6
3640	20	182	-0,5	305	610	6	7

Grenzlastdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



10.4. X1 Serie - Kreuzrollendrehverbindungen

10.4. X1 Серии Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники



X 1 1 · 1 4 · 0 4 1 4 – Zeichnungsendnummer*
 – Последний номер чертежа*

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreises in mm
Modell	Обойма	ЗП	Тела качения Ø	Обойма Ø
K = опорно-поворотный шарикоподшипник L = легковесный фланцевый подшипник X = перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники R = опорно-поворотные роликоподшипники	1 = однорядная 2 = двухрядная 3 = трехрядная	0 = без ЗП 1 = внешняя прямозубая ЗП 2 = внутренняя прямозубая ЗП 3 = внешняя косозубая ЗП 4 = внутренняя косозубая ЗП	Диаметр шарика или диаметр ролика в мм	Диаметр обоймы в мм

810 = Standardsortiment (meist aus Lagerbestand verfügbar) / стандартный ряд (в основном в наличии на складе)

Kreuzrollendrehverbindungen Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес								Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия					Laufgenauigkeit Точность перемещения		
Außerdurchmesser Внешний диаметр	Innendurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо		Innenring Внутреннее кольцо			Planlauf des Außen- und Innenring Осевое биение внешнего и внутреннего кольца	Rundlauf des Außen- und Innenring Радиальное биение внешнего и внутреннего кольца	
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверляемого отверстия	Wandstärke Zahn Толщина зуба	Wandstärke Außenring Толщина внешнего кольца	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверляемого отверстия	Wandstärke Zahn Толщина зуба	Wandstärke Innenring Толщина внутреннего кольца		

unverzahnt - без зубчатой передачи

Typbezeichnung Обозначение типа	Da*	Di*	H	H ₁	H ₂	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X10.14.0414.810	484	344	56	44,5	44,5	413	415	28	460	24	14	368	24	14	0,04	0,06
X10.14.0544.810	614	474	56	44,5	44,5	543	545	38	590	32	14	498	32	14	0,04	0,07
X10.14.0644.810	714	574	56	44,5	44,5	643	645	44	690	36	14	598	36	14	0,05	0,08
X10.14.0744.810	814	674	56	44,5	44,5	743	745	52	790	40	14	698	40	14	0,05	0,09
X10.14.0844.810	914	774	56	44,5	44,5	843	845	60	890	40	14	798	40	14	0,06	0,09
X10.14.0944.810	1014	874	56	44,5	44,5	943	945	67	990	44	14	898	44	14	0,06	0,11
X10.14.1094.810	1164	1024	56	44,5	44,5	1093	1095	77	1140	48	14	1048	48	14	0,07	0,11

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di*	H	H ₁	H ₂	O	U*	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.14.0414.810	503,3	344	56	44,5	44,5	413	417	32	455	20	M12	368	24	14	0,04	0,06
X11.14.0544.810	640,3	474	56	44,5	44,5	543	547	44	585	28	M12	498	32	14	0,04	0,07
X11.14.0644.810	742,3	574	56	44,5	44,5	643	647	52	685	32	M12	598	36	14	0,05	0,08
X11.14.0744.810	838,1	674	56	44,5	44,5	743	747	59	785	36	M12	698	40	14	0,05	0,08
X11.14.0844.810	950,1	774	56	44,5	44,5	843	847	71	885	36	M12	798	40	14	0,05	0,09
X11.14.0944.810	1046,1	874	56	44,5	44,5	943	947	77	985	40	M12	898	44	14	0,06	0,09
X11.14.1094.810	1198,1	1024	56	44,5	44,5	1093	1097	91	1135	44	M12	1048	48	14	0,07	0,11

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da*	Di	H	H ₁	H ₂	O	U*	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.14.0414.810	484	325	56	44,5	44,5	415	411	31	460	24	14	375	24	M12	0,04	0,06
X12.14.0544.810	614	444	56	44,5	44,5	545	541	43	590	32	14	505	32	M12	0,04	0,07
X12.14.0644.810	714	546	56	44,5	44,5	645	641	50	690	36	14	605	36	M12	0,05	0,08
X12.14.0744.810	814	648	56	44,5	44,5	745	741	58	790	40	14	705	40	M12	0,05	0,09
X12.14.0844.810	914	736	56	44,5	44,5	845	841	69	890	40	14	805	40	M12	0,06	0,09
X12.14.0944.810	1014	840	56	44,5	44,5	945	941	76	990	44	14	905	44	M12	0,06	0,11
X12.14.1094.810	1164	984	56	44,5	44,5	1095	1091	91	1140	48	14	1055	48	M12	0,07	0,11

* Lager grundsätzlich mit Zentrierung; Außendurchmesser mit -IT7 und Innendurchmesser mit +IT7 toleriert; Zentrierhöhe für Da* und Di* 10 mm, für U* min. 4,5 mm
 * Подшипники, доступные с дополнительным центрированием; зазор для внешнего диаметра -IT7; зазор для внутреннего диаметра +IT7; высота центрирования для Da* и Di* 10 мм, для U* мин. 4,5 мм

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП							Anzahl der Schmierlippe Количество ниппелей смазочного шприца
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul	Zahnezahl Количество зубьев	Profilverschleibungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Arzähl der Schmierlippe Количество ниппелей смазочного шприца	

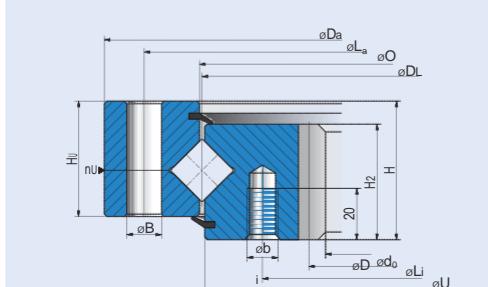
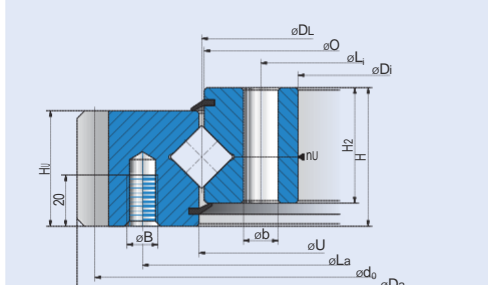
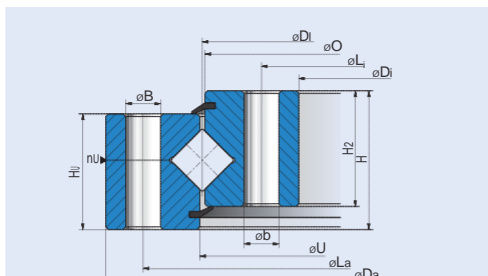
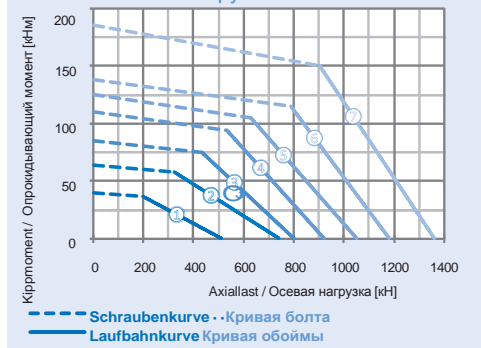
d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
-	-	-	-	-	-	4	1
-	-	-	-	-	-	4	2
-	-	-	-	-	-	4	3
-	-	-	-	-	-	4	4
-	-	-	-	-	-	4	5
-	-	-	-	-	-	4	6
-	-	-	-	-	-	4	7

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
495	5	99	0	16	24	4	1
630	6	105	0	21	32	4	2
732	6	122	0	21	32	4	3
828	6	138	0	21	32	4	4
936	8	117	0	28	42	4	5
1032	8	129	0	28	42	4	6
1184	8	148	0	28	42	4	7

d _o	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Поз.
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	
335	5	67	0	18	26	4	1
456	6	76	0	24	35	4	2
558	6	93	0	24	35	4	3
660	6	110	0	24	35	4	4
752	8	94	0	31	47	4	5
856	8	107	0	31	47	4	6
1000	8	125	0	31	47	4	7

Lager grundsätzlich vorgespannt
Подшипники предварительно нагружены

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Kreuzrollendrehverbindungen Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия					Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innendurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо		Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wegabstand Коллектор сверленных отверстий	Wegabstand Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wegabstand Коллектор сверленных отверстий	Wegabstand Диаметр сверленного отверстия			

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП									
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zahlzähne Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Кoeffициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmelzpaare Количество ниппелей сомазочного			

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.20.0450	562,8	364	62	53	53	448	452	49	505	16	15,5	395	16	15,5	-	-
X11.20.0560	676,8	474	62	53	53	558	562	62	615	20	15,5	505	20	15,5	-	-
X11.20.0630	758,4	538	62	53	53	628	632	76	687	20	17,5	573	20	17,5	-	-
X11.20.0710	838,4	618	62	53	53	708	712	85	767	24	17,5	653	24	17,5	-	-
X11.20.0915	1046,4	822	62	53	53	912	916	114	971	28	17,5	857	28	17,5	-	-
X11.20.1030	1168,0	936	62	53	53	1026	1030	130	1084	32	17,5	971	32	17,5	-	-
X11.20.1175	1318,0	1082	62	53	53	1172	1176	151	1231	36	17,5	1117	36	17,5	-	-

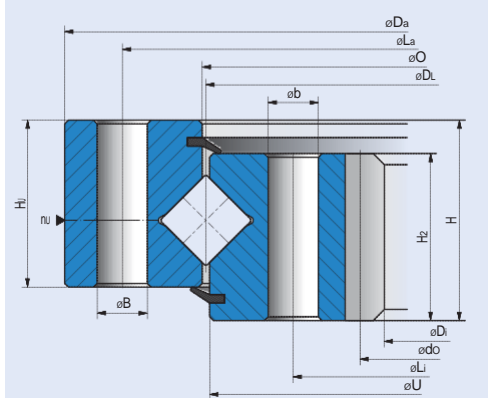
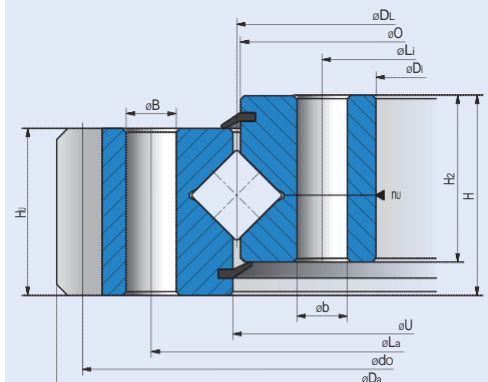
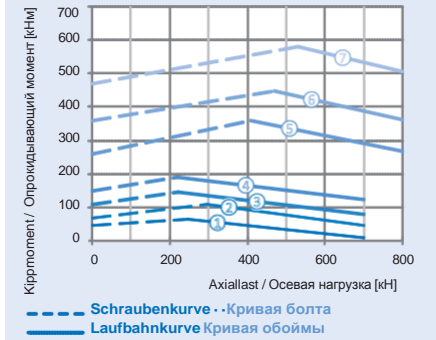
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
546	6	91	0,5	20	40	4	1
660	6	110	0,5	20	40	4	2
736	8	92	0,5	27	54	4	3
816	8	102	0,5	27	54	4	4
1024	8	128	0,5	27	54	4	5
1140	10	114	0,5	51	102	4	6
1290	10	129	0,5	51	102	6	7

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.20.0450	536	336	62	53	53	452	448	48	505	16	15,5	395	16	15,5	-	-
X12.20.0560	646	444	62	53	53	562	558	60	615	20	15,5	505	20	15,5	-	-
X12.20.0630	722	496	62	53	53	632	628	75	687	20	17,5	573	20	17,5	-	-
X12.20.0710	802	576	62	53	53	712	708	84	767	24	17,5	653	24	17,5	-	-
X12.20.0915	1006	784	62	53	53	916	912	109	971	28	17,5	857	28	17,5	-	-
X12.20.1030	1120	880	62	53	53	1030	1026	131	1086	32	17,5	971	32	17,5	-	-
X12.20.1175	1266	1030	62	53	53	1176	1172	146	1231	36	17,5	1117	36	17,5	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
342	6	57	-0,5	20	40	4	1
450	6	75	-0,5	20	40	4	2
504	8	63	-0,5	27	54	4	3
584	8	73	-0,5	27	54	4	4
792	8	99	-0,5	27	54	4	5
890	10	89	-0,5	51	102	4	6
1040	10	104	-0,5	51	102	6	7

Grenzlasterdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Kreuzrollendrehverbindungen Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия					Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenlochdurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо		Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Диаметр отверстия сверленного отверстия	Диаметр сверленного отверстия	Диаметр сверленного отверстия	Диаметр сверленного отверстия	Диаметр сверленного отверстия			Диаметр сверленного отверстия	

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП							
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmiertropfen Количество ниппелей смазочного масла	

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.25.0765	892,8	662	73	64	64	762	766	116	830	24	17,5	698	24	17,5	-	-
X11.25.0885	1030,4	784	73	64	64	884	888	144	952	30	17,5	820	30	17,5	-	-
X11.25.0980	1118,4	878	73	64	64	978	982	155	1046	30	17,5	914	30	17,5	-	-
X11.25.1077	1228,0	975	73	64	64	1075	1079	178	1143	36	17,5	1011	36	17,5	-	-
X11.25.1120	1278,0	1008	73	64	64	1118	1122	195	1188	36	22	1052	36	22	-	-
X11.25.1180	1338,0	1068	73	64	64	1178	1182	206	1248	36	22	1112	36	22	-	-
X11.25.1250	1408,0	1138	73	64	64	1248	1252	216	1318	40	22	1182	40	22	-	-
X11.25.1320	1497,6	1208	73	64	64	1318	1322	247	1388	40	22	1252	40	22	-	-

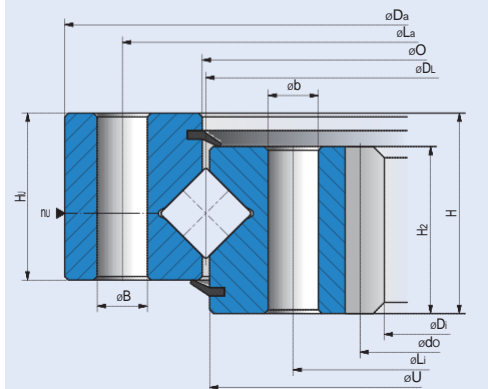
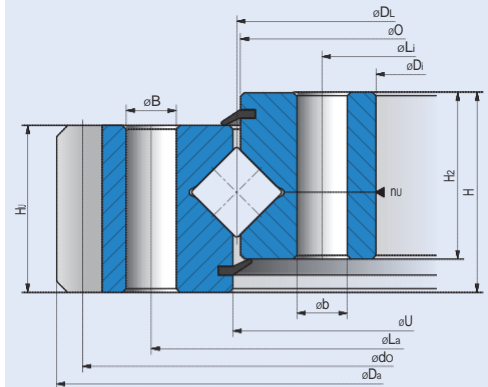
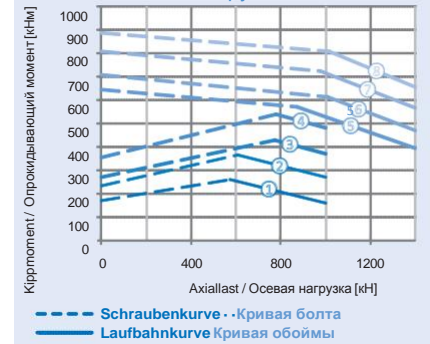
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
876	6	146	0,5	25	50	4	1
1008	8	126	0,5	33	66	5	2
1096	8	137	0,5	33	66	5	3
1200	10	120	0,5	40	80	6	4
1250	10	125	0,5	40	80	6	5
1310	10	131	0,5	40	80	6	6
1380	10	138	0,5	40	80	8	7
1464	12	122	0,5	60	120	8	8

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.25.0765	866	636	73	64	64	766	762	113	830	24	17,5	698	24	17,5	-	-
X12.25.0885	988	744	73	64	64	888	884	138	952	30	17,5	820	30	17,5	-	-
X12.25.0980	1082	840	73	64	64	982	978	152	1046	30	17,5	914	30	17,5	-	-
X12.25.1077	1179	920	73	64	64	1079	1075	177	1143	36	17,5	1011	36	17,5	-	-
X12.25.1120	1232	960	73	64	64	1122	1118	192	1188	36	22	1052	36	22	-	-
X12.25.1180	1292	1020	73	64	64	1182	1178	202	1248	36	22	1112	36	22	-	-
X12.25.1250	1362	1090	73	64	64	1252	1248	213	1318	40	22	1182	40	22	-	-
X12.25.1320	1432	1140	73	64	64	1322	1318	240	1388	40	22	1252	40	22	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
642	6	107	-0,5	25	50	4	1
752	8	94	-0,5	33	66	5	2
848	8	106	-0,5	33	66	5	3
930	10	93	-0,5	40	80	6	4
970	10	97	-0,5	40	80	6	5
1030	10	103	-0,5	40	80	6	6
1100	10	110	-0,5	40	80	6	7
1152	12	96	-0,5	48	96	6	8

Grenzlastdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
Диаграмма предельного нагружения
Статистическая нагрузочная способность



Kreuzrollendrehverbindungen Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес						Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Lagerspiel Люфт		
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenradiusmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Общая высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор	
						Lochkreisradiusmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Welligkeitsmaß Количество сверленных отверстий	Welligkeitsradiusmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisradiusmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Welligkeitsmaß Количество сверленных отверстий	Welligkeitsradiusmesser Диаметр сверленного отверстия			

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП						
Teilkreisradiusmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zählzahn Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmierlippen Количество ниппелей смазочного

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.28.1030	1198,0	906	80	71	71	1026	1030	219	1106	32	22	950	32	22	-	-
X11.28.1175	1353,6	1052	80	71	71	1172	1176	257	1252	36	22	1096	36	22	-	-
X11.28.1350	1533,6	1228	80	71	71	1348	1352	300	1428	42	22	1272	42	22	-	-
X11.28.1400	1593,6	1266	80	71	71	1398	1402	332	1482	36	26	1318	36	26	-	-
X11.28.1500	1689,6	1366	80	71	71	1498	1502	349	1582	40	26	1418	40	26	-	-
X11.28.1600	1803,2	1466	80	71	71	1598	1602	388	1682	40	26	1518	40	26	-	-
X11.28.1700	1915,2	1566	80	71	71	1698	1702	431	1782	44	26	1618	44	26	-	-

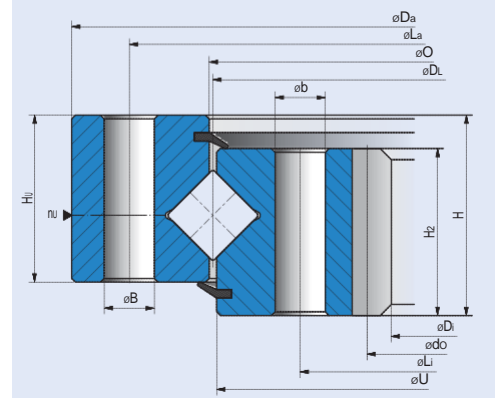
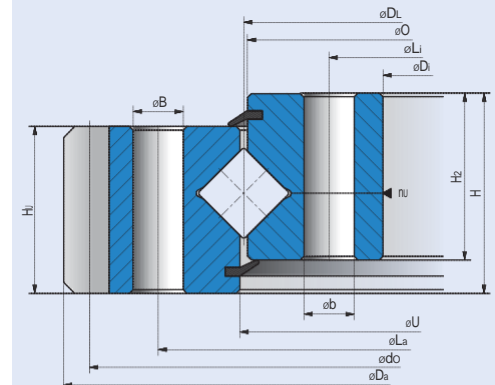
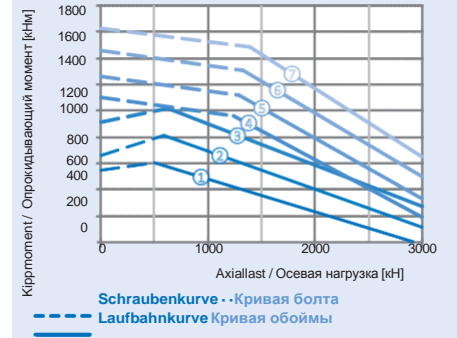
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
1170	10	117	0,5	51	102	4	1
1320	12	110	0,5	54	107	6	2
1500	12	125	0,5	54	107	6	3
1560	12	130	0,5	54	107	6	4
1656	12	138	0,5	54	107	8	5
1764	14	126	0,5	62	125	8	6
1876	14	134	0,5	62	125	11	7

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.28.1030	1150	860	80	71	71	1030	1026	211	1106	32	22	950	32	22	-	-
X12.28.1175	1296	984	80	71	71	1176	1172	258	1252	36	22	1096	36	22	-	-
X12.28.1350	1472	1164	80	71	71	1352	1348	293	1428	42	22	1272	42	22	-	-
X12.28.1400	1534	1200	80	71	71	1402	1398	330	1482	36	26	1318	36	26	-	-
X12.28.1500	1634	1308	80	71	71	1502	1498	343	1582	40	26	1418	40	26	-	-
X12.28.1600	1734	1386	80	71	71	1602	1598	391	1682	40	26	1518	40	26	-	-
X12.28.1700	1834	1498	80	71	71	1702	1698	398	1782	44	26	1618	44	26	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
870	10	87	-0,5	51	102	4	1
996	12	83	-0,5	54	107	6	2
1176	12	98	-0,5	54	107	6	3
1212	12	101	-0,5	54	107	6	4
1320	12	110	-0,5	54	107	8	5
1400	14	100	-0,5	62	125	8	6
1512	14	108	-0,5	62	125	10	7

Grenzlasterdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
Диаграмма предельного нагружения
Статистическая нагрузочная способность



Kreuzrollendrehverbindungen Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес						Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Lagerspiel Люфт			
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innendurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreiszahl Количество сверленных отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия		

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП						
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmelzrippel Количество ниппелей самозачисточного

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.36.1560	1789,2	1401	100	90	90	1558	1562	564	1659	40	30	1461	40	30	-	-
X11.36.1700	1943,2	1529	100	90	90	1698	1702	653	1805	32	33	1595	32	33	-	-
X11.36.1800	2041,2	1629	100	90	90	1798	1802	685	1905	36	33	1695	36	33	-	-
X11.36.1900	2139,2	1729	100	90	90	1898	1902	721	2005	36	33	1795	36	33	-	-
X11.36.2000	2237,2	1829	100	90	90	1998	2002	749	2105	40	33	1895	40	33	-	-
X11.36.2280	2503,2	2121	100	90	90	2278	2282	804	2379	54	33	2181	54	33	-	-
X11.36.2445	2684,2	2286	100	90	90	2443	2447	896	2544	60	33	2346	60	33	-	-

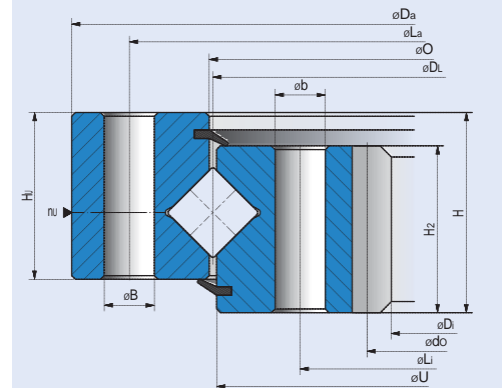
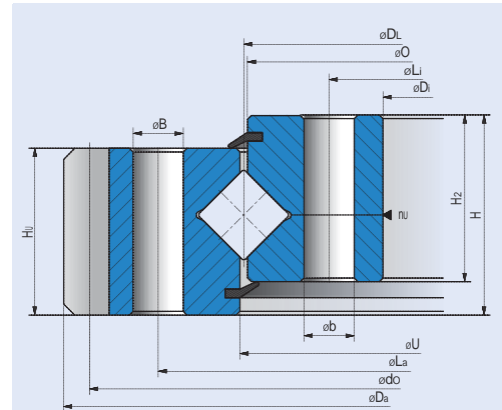
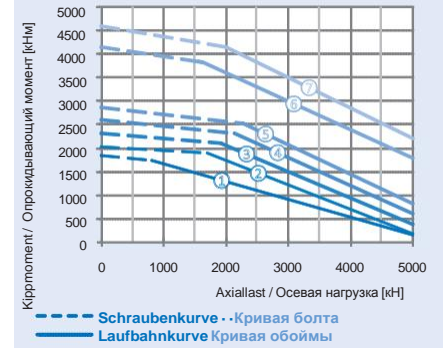
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
1750	14	125	0,5	80	160	8	1
1904	14	136	0,5	80	160	8	2
2002	14	143	0,5	80	160	9	3
2100	14	150	0,5	80	160	9	4
2198	14	157	0,5	80	160	9	5
2464	14	176	0,5	80	160	9	6
2640	16	165	0,5	132	264	10	7

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.36.1560	1719	1330	100	90	90	1562	1558	548	1659	40	30	1461	40	30	-	-
X12.36.1700	1871	1456	100	90	90	1702	1698	636	1805	32	33	1595	32	33	-	-
X12.36.1800	1971	1554	100	90	90	1802	1798	675	1905	36	33	1695	36	33	-	-
X12.36.1900	2071	1652	100	90	90	1902	1898	720	2005	36	33	1795	36	33	-	-
X12.36.2000	2171	1764	100	90	90	2002	1998	731	2105	40	33	1895	40	33	-	-
X12.36.2280	2436	2032	100	90	90	2282	2278	827	2379	54	33	2181	54	33	-	-
X12.36.2445	2604	2192	100	90	90	2443	2443	908	2544	60	33	2346	60	33	-	-

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
1344	14	96	-0,5	80	160	8	1
1470	14	105	-0,5	80	160	8	2
1568	14	112	-0,5	80	160	9	3
1666	14	119	-0,5	80	160	9	4
1778	14	127	-0,5	80	160	9	5
2048	16	128	-0,5	132	264	9	6
2208	16	138	-0,5	132	264	10	7

Grenzlastdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
Диаграмма предельного нагружения
Статистическая нагрузочная способность



Kreuzrollendrehverbindungen Перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenradiusmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außending Высота наружного кольца	Höhe Innending Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Anzahl Количество	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Anzahl Количество				

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП										
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zahnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmiemittel Количество ниппелей смазочного				

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X11.45.2240	2516,4	2057	119	109	109	2237	2243	1122	2357	48	33	2123	48	33	-	-
X11.45.2365	2642,4	2183	119	109	109	2363	2369	1182	2483	52	33	2249	52	33	-	-
X11.45.2510	2786,4	2327	119	109	109	2507	2513	1258	2627	56	33	2393	56	33	-	-
X11.45.2655	2930,4	2471	119	109	109	2651	2657	1329	2771	60	33	2537	60	33	-	-
X11.45.2765	3056,0	2583	119	109	109	2762	2768	1434	2881	60	33	2649	60	33	-	-
X11.45.3000	3296,0	2818	119	109	109	2997	3003	1558	3116	66	33	2884	66	33	-	-

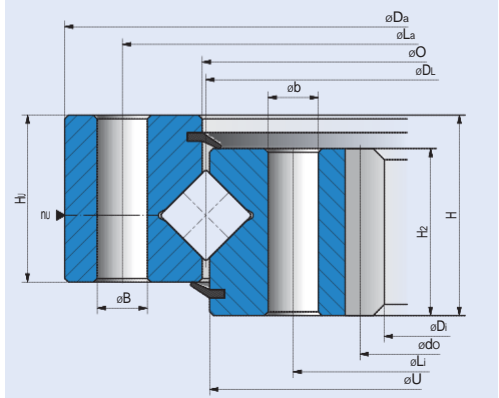
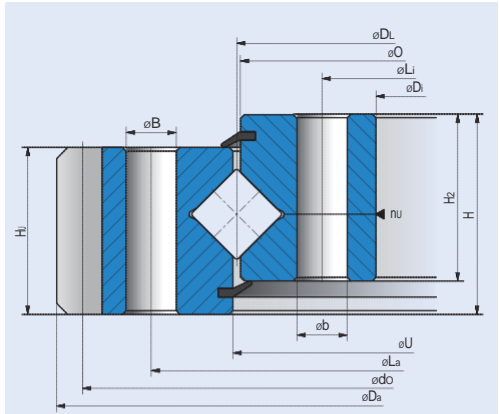
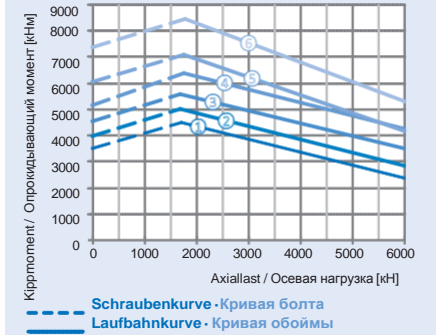
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
2466	18	137	0,5	125	250	8	1
2592	18	144	0,5	125	250	9	2
2736	18	152	0,5	125	250	10	3
2880	18	160	0,5	125	250	10	4
3000	20	150	0,5	191	382	10	5
3240	20	162	0,5	191	382	11	6

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
X12.45.2240	2423	1962	119	109	109	2243	2237	1100	2357	48	33	2123	48	33	-	-
X12.45.2365	2549	2088	119	109	109	2369	2363	1160	2483	52	33	2249	52	33	-	-
X12.45.2510	2693	2232	119	109	109	2513	2507	1231	2627	56	33	2393	56	33	-	-
X12.45.2655	2837	2376	119	109	109	2657	2651	1302	2771	60	33	2537	60	33	-	-
X12.45.2765	2947	2480	119	109	109	2768	2762	1374	2881	60	33	2649	60	33	-	-
X12.45.3000	3182	2700	119	109	109	3003	2997	1547	3116	66	33	2884	66	33	-	-

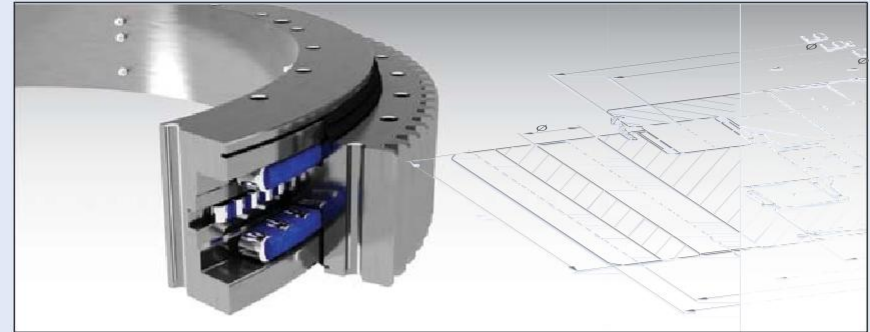
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
1980	18	110	-0,5	125	250	8	1
2106	18	117	-0,5	125	250	9	2
2250	18	125	-0,5	125	250	10	3
2394	18	133	-0,5	125	250	10	4
2500	20	125	-0,5	191	382	10	5
2720	20	136	-0,5	191	382	11	6

Grenzlasterdiagramm · Статическая Tragfähigkeit
Диаграмма предельного нагружения
Статистическая нагрузочная способность



10.5. R3 Serie - Rollendrehverbindungen; 3-reihig

10.5. R3 Серии Трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники



R 3 1 · 3 2 · 2 5 0 0 – Zeichnungsendnummer
 – Последний номер чертежа

Bauform	Laufbahn	Verzahnung	Wälzkörper Ø	Laufkreis Ø
K = Kugel-Drehverbindung L = Leichtbauform, Flanschlager X = Kreuzrollen-Drehverbindung R = Rollen-Drehverbindung	1 = einreihig 2 = zweireihig 3 = dreireihig	0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg	Kugeldurchmesser oder Rollendurchmesser in mm	Durchmesser des Laufkreis in mm

Модель	Обойма	ЗП	Тела качения Ø	Обойма Ø
K = опорно-поворотный шарикоподшипник L = легкий фланцевый подшипник X = перекрестные опорно-поворотные роликоподшипники R = опорно-поворотные роликоподшипники	1 = однорядная 2 = двухрядная 3 = трехрядная	0 = без ЗП 1 = внешняя прямозубая ЗП 2 = внутренняя прямозубая ЗП 3 = внешняя косозубая ЗП 4 = внутренняя косозубая ЗП	Диаметр шарика или диаметр ролика в мм	Диаметр обоймы в мм

Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес							Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия					Lagerspiel Люфт		
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innendurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо		Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wandstärke Толщина	Wandstärke Толщина	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверленного отверстия	Wandstärke Толщина		

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП						
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmierlippen Количество ниппелей смазочного канала

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R31.20.1250	1461,6	1103	132	106	123	1280	1282	542	1355	36	26	1155	36	26	0-0,07	0-0,20
R31.20.1400	1635,2	1253	132	106	123	1430	1432	646	1505	36	26	1305	36	26	0-0,07	0-0,20
R31.20.1600	1831,2	1453	132	106	123	1630	1632	731	1705	40	26	1505	40	26	0-0,08	0-0,25
R31.20.1800	2044,8	1653	132	106	123	1830	1832	844	1905	46	26	1705	46	26	0-0,08	0-0,25
R31.20.2000	2236,8	1853	132	106	123	2030	2032	912	2105	54	26	1905	54	26	0-0,08	0-0,25

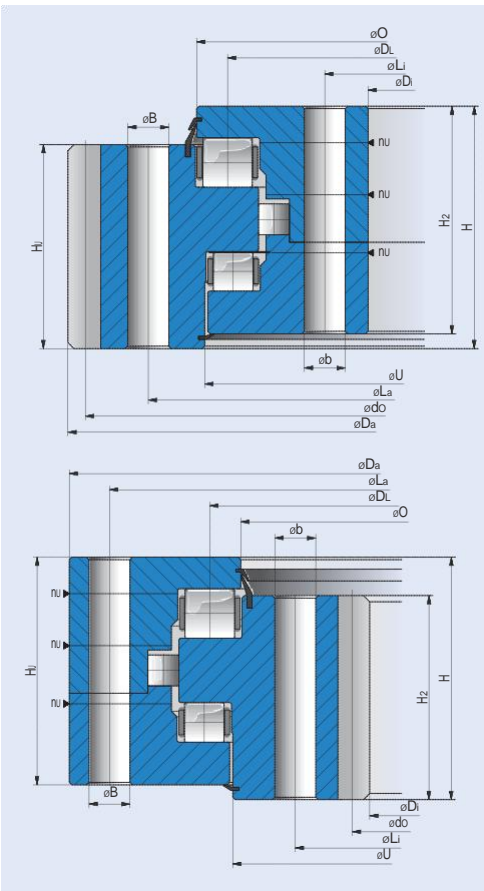
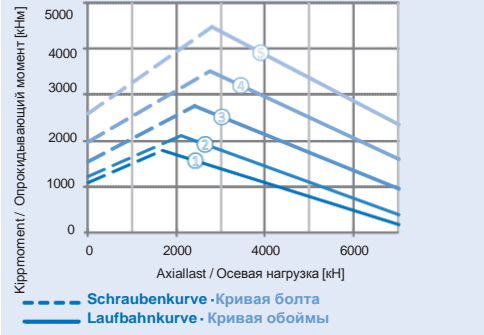
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
1428	12	119	0,5	107	187	3	1
1596	14	114	0,5	136	236	3	2
1792	14	128	0,5	136	236	4	3
2000	16	125	0,5	163	285	5	4
2192	16	137	0,5	163	285	5	5

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
R32.20.1250	1397	1032	132	123	106	1219	1218	539	1345	36	26	1145	36	26	0-0,07	0-0,20
R32.20.1400	1547	1162	132	123	106	1369	1368	630	1495	36	26	1295	36	26	0-0,07	0-0,20
R32.20.1600	1747	1372	132	123	106	1569	1568	705	1695	40	26	1495	40	26	0-0,08	0-0,25
R32.20.1800	1947	1552	132	123	106	1769	1768	829	1895	46	26	1695	46	26	0-0,08	0-0,25
R32.20.2000	2147	1760	132	123	106	1969	1968	902	2095	54	26	1895	54	26	0-0,08	0-0,25

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[mm]	[mm]	[-]	[-]	[kH]	[kH]	[-]	Кривая
1044	12	87	-0,5	117	214	3	1
1176	14	84	-0,5	146	269	3	2
1386	14	99	-0,5	146	269	4	3
1568	16	98	-0,5	175	319	5	4
1776	16	111	-0,5	175	319	5	5

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innendurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверляемого отверстия	Kolanzahl Количество сверленных отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверляемого отверстия	Kolanzahl Количество сверленных отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия				

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП										
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmelzlippe Количество ниппелей смазочного канала				

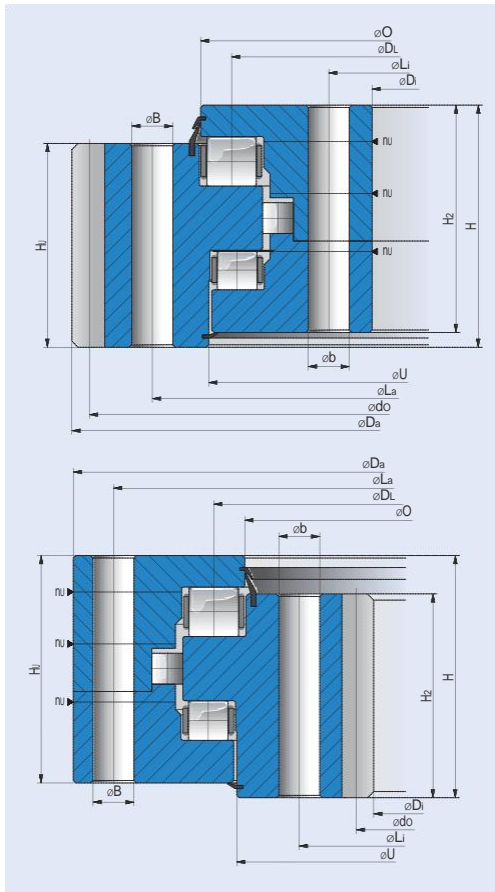
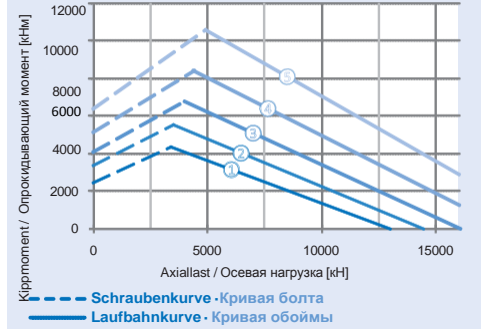
außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Кривая
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]								
R31.25.1800	2076,8	1619	147	117	138	1836	1826	1126	1925	36	33	1685	36	33	0-0,08	0-0,25	2032	16	127	0,5	172	306	6	1
R31.25.2000	2268,8	1819	147	117	138	2036	2026	1216	2125	44	33	1885	44	33	0-0,08	0-0,25	2224	16	139	0,5	172	306	7	2
R31.25.2240	2516,4	2059	147	117	138	2276	2266	1378	2366	48	33	2125	48	33	0-0,10	0-0,33	2466	18	137	0,5	202	358	8	3
R31.25.2500	2786,4	2319	147	117	138	2536	2526	1567	2625	54	33	2385	54	33	0-0,10	0-0,33	2736	18	152	0,5	202	358	8	4
R31.25.2800	3096,0	2619	147	117	138	2836	2826	1785	2925	60	33	2685	60	33	0-0,13	0-0,40	3040	20	152	0,5	232	407	10	5

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный	do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve Кривая
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]								
R32.25.1800	1981	1520	147	138	117	1763	1774	1101	1915	36	33	1675	36	33	0-0,08	0-0,25	1536	16	96	-0,5	185	342	6	1
R32.25.2000	2181	1728	147	138	117	1963	1974	1202	2115	44	33	1875	44	33	0-0,08	0-0,25	1744	16	109	-0,5	185	342	7	2
R32.25.2240	2421	1944	147	138	117	2203	2214	1406	2355	48	33	2115	48	33	0-0,10	0-0,33	1962	18	109	-0,5	217	394	8	3
R32.25.2500	2681	2214	147	138	117	2463	2474	1545	2615	54	33	2375	54	33	0-0,10	0-0,33	2232	18	124	-0,5	217	394	8	4
R32.25.2800	2981	2500	147	138	117	2763	2774	1767	2915	60	33	2675	60	33	0-0,13	0-0,40	2520	20	126	-0,5	248	449	10	5

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия					Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innenidurchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо		Innenring Внутреннее кольцо			Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверления отверстия	Bohrungszahl Количество сверленных отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверления отверстия	Bohrungszahl Количество сверленных отверстий			Bohrungsdurchmesser Диаметр сверленного отверстия	

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП							
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zahnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Кoeffizient сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmierlippen Количество ниппелей смазочного канала	

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
R31.32.2240	2552,4	2022	181	139	172	2281	2270	1975	2395	40	39	2100	40	39	0-0,10	0-0,33
R31.32.2500	2822,4	2282	181	139	172	2541	2530	2260	2655	44	39	2360	44	39	0-0,10	0-0,33
R31.32.2800	3136,0	2582	181	139	172	2841	2830	2576	2955	48	39	2660	48	39	0-0,13	0-0,40
R31.32.3150	3476,0	2932	181	139	172	3191	3180	2828	3305	56	39	3010	56	39	0-0,15	0-0,50
R31.32.3550	3889,6	3332	181	139	172	3591	3580	3249	3705	66	39	3410	66	39	0-0,15	0-0,50
R31.32.4000	4351,6	3782	181	139	172	4041	4030	3752	4155	72	39	3860	72	39	0-0,17	0-0,50

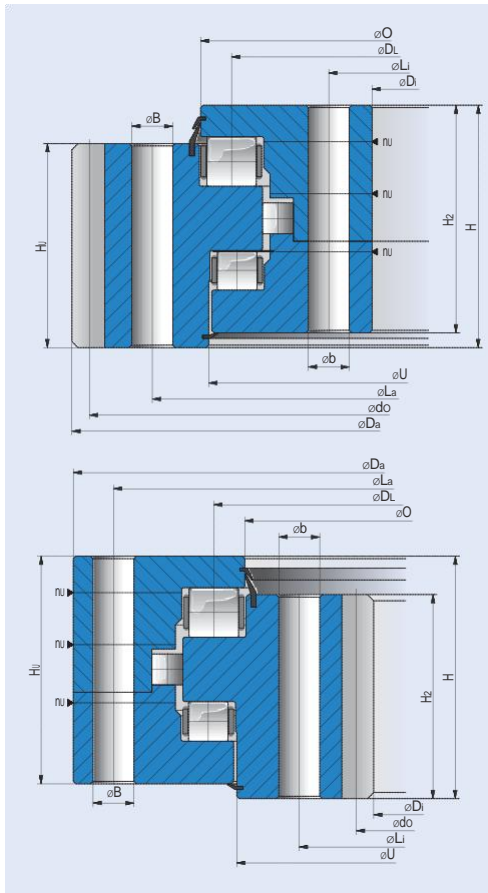
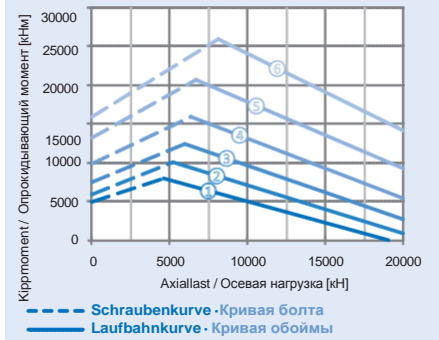
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Кurve
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
2502	18	139	0,5	228	401	8	1
2772	18	154	0,5	228	401	8	2
3080	20	154	0,5	260	465	8	3
3420	20	171	0,5	260	465	8	4
3828	22	174	0,5	295	525	8	5
4290	22	195	0,5	295	525	9	6

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
R32.32.2240	2458	1908	181	172	139	2199	2210	2010	2380	40	39	2085	40	39	0-0,10	0-0,33
R32.32.2500	2718	2178	181	172	139	2459	2470	2210	2640	44	39	2345	44	39	0-0,10	0-0,33
R32.32.2800	3018	2460	181	172	139	2759	2770	2542	2940	48	39	2645	48	39	0-0,13	0-0,40
R32.32.3150	3368	2820	181	172	139	3109	3120	2807	3290	56	39	2995	56	39	0-0,15	0-0,50
R32.32.3550	3768	3190	181	172	139	3509	3520	3302	3690	66	39	3395	66	39	0-0,15	0-0,50
R32.32.4000	4218	3652	181	172	139	3959	3970	3664	4140	72	39	3845	72	39	0-0,17	0-0,50

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Кurve
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
1926	18	107	-0,5	240	445	8	1
2196	18	122	-0,5	240	445	8	2
2480	20	124	-0,5	278	508	8	3
2840	20	142	-0,5	278	508	8	4
3212	22	146	-0,5	305	559	8	5
3674	22	167	-0,5	305	559	9	6

Grenzlastdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес										Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия				Lagerspiel Люфт	
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innen Durchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо		Innenring Внутреннее кольцо		Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор		
								Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверляемого отверстия	Polzahlzahlpaar Количество сверляемых отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверляемого отверстия	Lochkreisdurchmesser Диаметр окружности сверляемого отверстия			Polzahlzahlpaar Количество сверляемых отверстий	Bohrungsdurchmesser Диаметр сверляемого отверстия

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП							
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Anzahl der Schmierlippe Количество ниппелей смазочного	

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
R31.40.2800	3136,0	2562	220	170	210	2850	2837	3267	2965	48	39	2640	48	39	0-0,13	0-0,4
R31.40.3150	3515,6	2912	220	170	210	3200	3187	3812	3315	56	39	2990	56	39	0-0,15	0-0,5
R31.40.3550	3911,6	3312	220	170	210	3600	3587	4255	3715	66	39	3390	66	39	0-0,15	0-0,5
R31.40.4000	4363,2	3762	220	170	210	4050	4037	4805	4165	72	39	3840	72	39	0-0,17	0-0,5
R31.40.4500	4867,2	4262	220	170	210	4550	4537	5410	4665	84	39	4340	84	39	0-0,20	0-0,6

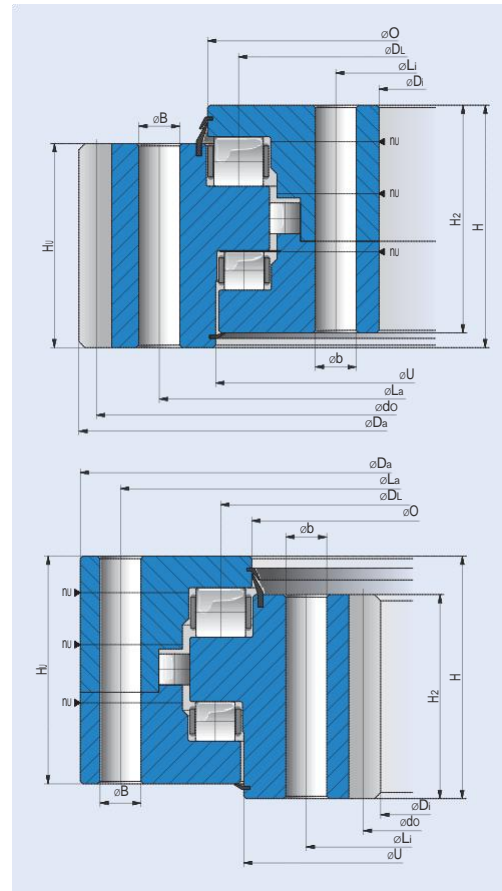
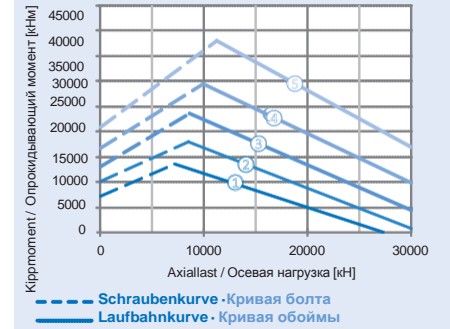
do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
3080	20	154	0,5	296	525	8	1
3454	22	157	0,5	338	605	8	2
3850	22	175	0,5	338	605	8	3
4296	24	179	0,5	380	685	9	4
4800	24	200	0,5	380	685	14	5

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da	Di	H	H1	H2	O	U	G	La	na	B	Li	ni	b	осевой	радиальный
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[-]	[мм]	[мм]	[мм]
R32.40.2800	3038	2460	220	210	170	2750	2763	3213	2960	48	39	2635	48	39	0-0,13	0-0,4
R32.40.3150	3388	2794	220	210	170	3100	3113	3683	3310	56	39	2985	56	39	0-0,15	0-0,5
R32.40.3550	3788	3190	220	210	170	3500	3513	4171	3710	66	39	3385	66	39	0-0,15	0-0,5
R32.40.4000	4238	3624	220	210	170	3950	3963	4810	4160	72	39	3835	72	39	0-0,17	0-0,5
R32.40.4500	4738	4128	220	210	170	4450	4463	5367	4660	84	39	4335	84	39	0-0,20	0-0,6

do	m	z	x	fz norm	fz max	n1	Kurve
[мм]	[мм]	[-]	[-]	[кН]	[кН]	[-]	Кривая
2480	20	124	-0,5	314	577	8	1
2816	22	128	-0,5	357	658	8	2
3212	22	146	-0,5	357	658	8	3
3648	24	152	-0,5	398	740	9	4
4152	24	173	-0,5	398	740	14	5

Grenzlstdiagramm · Statische Tragfähigkeit Диаграмма предельного нагружения Статистическая нагрузочная способность



Rollendrehverbindungen; 3-reihig

Трехрядные опорно-поворотные роликоподшипники

Abmessungen und Gewicht Размеры и вес							Befestigungsbohrungen Крепежные отверстия						Lagerspiel Люфт		
Außendurchmesser Внешний диаметр	Innen Durchmesser Внутренний диаметр	Gesamthöhe Габаритная высота	Höhe Außenring Высота наружного кольца	Höhe Innenring Высота внутреннего кольца	Durchmesser oben Верхний диаметр	Durchmesser unten Нижний диаметр	Gewicht Вес	Außenring Наружное кольцо			Innenring Внутреннее кольцо			Axialspiel / Kippspiel Осевой люфт / Зазор машины	Radialspiel Радиальный зазор
								ØKreislöchermesser Диаметр окружности сверленного отверстия	ØPolzahlzapfen Диаметр сверленных отверстий	ØPolzahlmutter Диаметр сверленного отверстия	ØKreislöchermesser Диаметр окружности сверленного отверстия	ØPolzahlzapfen Диаметр сверленных отверстий	ØPolzahlmutter Диаметр сверленного отверстия		

Verzahnung und Zahnkräfte Зубчатая передача и усилия в ЗП							Anzahl der Schmiertippen Количество ниппелей смазочного канала
Teilkreisdurchmesser Диаметр расчетной окружности	Modul Модуль	Zähnezahl Количество зубьев	Profilverschiebungsfaktor Коэффициент сдвига профиля	Zulässige Zahnkraft Допустимое усилие в зубе зубчатой передачи	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	Maximal zulässige Zahnkraft Максимально допустимое усилие в зубчатой передаче	

außenverzahnt - внешняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da [mm]	Di [mm]	H [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	O [mm]	U [mm]	G [kg]	La [mm]	na [-]	B [mm]	Li [mm]	ni [-]	b [mm]	осевой [mm]	радиальный [mm]
R31.50.3150	3571,2	2885	268	203	258	3210	3196	5298	3350	48	45	2975	48	45	0-0,15	0-0,5
R31.50.3550	3955,2	3285	268	203	258	3610	3596	5830	3750	54	45	3375	54	45	0-0,15	0-0,5
R31.50.4000	4411,2	3735	268	203	258	4060	4046	6578	4200	60	45	3825	60	45	0-0,17	0-0,5
R31.50.4500	4915,2	4235	268	203	258	4560	4546	7456	4700	68	45	4325	68	45	0-0,20	0-0,6
R31.50.4750	5179,2	4485	268	203	258	4810	4796	7870	4950	76	45	4575	76	45	0-0,20	0-0,6

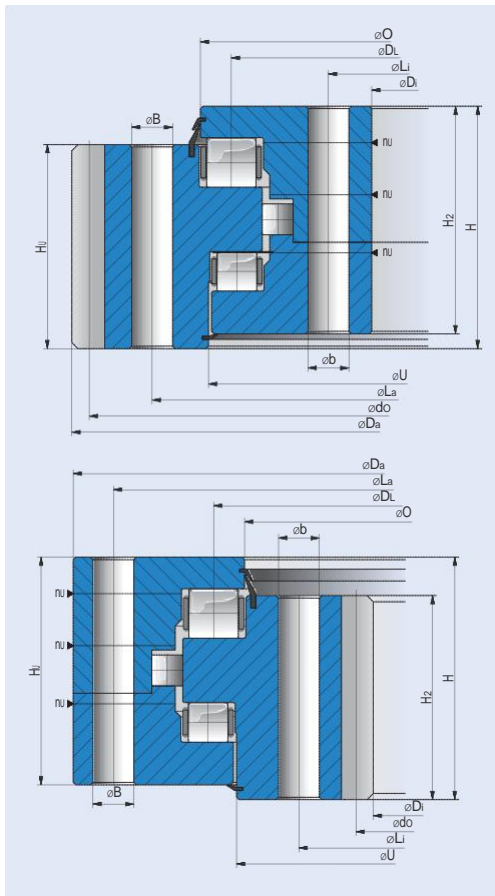
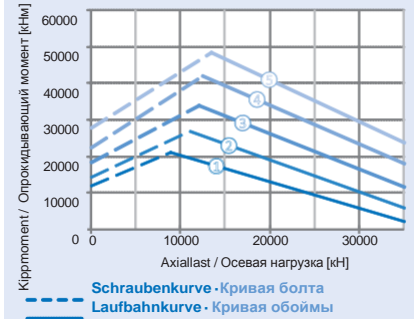
do [mm]	m [mm]	z [-]	x [-]	fz norm [kH]	fz max [kH]	n1 [-]	Kurve Кривая
3504	24	146	0,5	420	760	8	1
3888	24	162	0,5	420	760	9	2
4344	24	181	0,5	420	760	10	3
4848	24	202	0,5	420	760	11	4
5112	24	213	0,5	420	760	12	5

innenverzahnt - внутренняя зубчатая передача

Typbezeichnung Обозначение типа	Da [mm]	Di [mm]	H [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	O [mm]	U [mm]	G [kg]	La [mm]	na [-]	B [mm]	Li [mm]	ni [-]	b [mm]	осевой [mm]	радиальный [mm]
R32.50.3150	3415	2736	268	258	203	3090	3104	5128	3325	48	45	2950	48	45	0-0,15	0-0,5
R32.50.3550	3815	3120	268	258	203	3490	3504	5916	3725	54	45	3350	54	45	0-0,15	0-0,5
R32.50.4000	4265	3576	268	258	203	3940	3954	6623	4175	60	45	3800	60	45	0-0,17	0-0,5
R32.50.4500	4765	4080	268	258	203	4440	4454	7427	4675	68	45	4300	68	45	0-0,20	0-0,6
R32.50.4750	5015	4320	268	258	203	4690	4704	7840	4925	76	45	4550	76	45	0-0,20	0-0,6

do [mm]	m [mm]	z [-]	x [-]	fz norm [kH]	fz max [kH]	n1 [-]	Kurve Кривая
2760	24	115	-0,5	440	820	8	1
3144	24	131	-0,5	440	820	9	2
3600	24	150	-0,5	440	820	10	3
4104	24	171	-0,5	440	820	11	4
4344	24	181	-0,5	440	820	12	5

Grenzlasterdiagramm · Statische Tragfähigkeit
 Диаграмма предельного нагружения
 Статистическая нагрузочная способность



1. Kontakt:					
Firma:	Ansprechpartner:				
.....				
.....	Datum:				
Straße:.....	Telefon:				
PLZ/Ort:	Telefax:				
Land:.....	E-mail:.....				
.....				
2. Anwendungsfall					
Lage der Drehachse	# vertikal # horizontal # wechselnd				
Belastungsart	# aufliegend # hängend				
Rotationsart	# stetig # stetig mit Unterbrechung # zyklisch				
3. Belastung					
	Belastungsfall				
	<table border="1"> <tr> <th>Normale Betriebsbelastung</th> <th>Maximale Betriebsbelastung</th> <th>Testbelastung</th> <th>Extrembelastung (außer Betrieb)</th> </tr> </table>	Normale Betriebsbelastung	Maximale Betriebsbelastung	Testbelastung	Extrembelastung (außer Betrieb)
Normale Betriebsbelastung	Maximale Betriebsbelastung	Testbelastung	Extrembelastung (außer Betrieb)		
Axialbelastung	F_{ax} [kN]				
Radialbelastung	F_{rad} [kN]				
Kippmoment	M_K [kNm]				
Einschaltdauer	ED (%)				
Drehzahl normal	n [min ⁻¹]				
Drehzahl max.	n_{max} [min ⁻¹]				
4. Abmessung					
Außendurchmesser [mm]					
Innendurchmesser [mm]					
5. Betriebsverhältnisse					
Staub, Feuchtigkeit, Seewasser, chemische Einflüsse oder andere					
Betriebstemperatur	C° min max				
Betriebszeit	h/T				
Einschaltdauer des Drehwerks	%				
Anzahl der Dreh-Arbeitsspiele je Stunde	1/h				
Mittlerer Drehwinkel je Arbeitsspiel	Grad				
6. Verzahnung der Drehverbindung und Zentrierung					
Art der Verzahnung	# außen # innen # ohne				
Zähnezahl					
Zahnbreite [mm]					
Modul m [mm]					
Eingriffswinkel α					
Profilverschiebungsfaktor x					
Kopfkürzungsfaktor k					
Zahnhärtung	# ja # nein				
Zahnhärtungsform	# Zahnflanken # Zahnmlauf				
Flankenrichtung	# rechts # links				
Zulässige Verzahnungsumfangskraft [kN]					
Zentrierung	# ja # nein				
7. Materialangaben					
Material	# ohne Angabe # 46Cr2/46Cr4 # 42CrMo4				
Wärmebehandlung	# normalisiert # vergütet				
8. Angebotsangaben					
Menge (Stück)					
gewünschte Lieferzeit					

1. Контактная информация:					
Компания:	Контактное лицо:.....				
.....				
.....	Дата:				
Улица:	Телефон:				
Почтовый индекс / Город:	Факс:.....				
Страна:	E-mail:.....				
.....				
2. Применение					
Расположение оси вращения	# вертикальное # горизонтальное # изменяющееся				
Тип нагрузки	# опирающаяся # подвисная				
Тип вращения	# постоянное # постоянное с остановками # периодичное				
3. Напряжение					
	Нагрузка, действующая на опорно-поворотный подшипник				
	<table border="1"> <tr> <th>Нормальное напряжение</th> <th>Максимальное напряжение</th> <th>Испытательная нагрузка</th> <th>Предельная нагрузка (из эксплуатации)</th> </tr> </table>	Нормальное напряжение	Максимальное напряжение	Испытательная нагрузка	Предельная нагрузка (из эксплуатации)
Нормальное напряжение	Максимальное напряжение	Испытательная нагрузка	Предельная нагрузка (из эксплуатации)		
Осевая нагрузка	$F_{ос}$ [кН]				
Радиальная нагрузка	$F_{рад}$ [кН]				
Опрокидывающий	M_K [кНм]				
Рабочий цикл	ED (%)				
Нормальная скорость	n [мин ⁻¹]				
Максимальная скорость	n_{max} [мин ⁻¹]				
4. Размеры					
Внешний диаметр [мм]					
Внутренний диаметр [мм]					
5. Условия эксплуатации					
Пыль, влажность, морская вода, химическое воздействие и др.					
Рабочая температура	C° min max				
Рабочее время	h/d				
Рабочий цикл опорно-поворотного подшипника	%				
Число рабочих циклов в час	1/h				
Угол поворота за рабочий цикл	градусы				
6. Описание зубчатой передачи					
Зубчатая передача	# внешняя # внутренняя # без				
Число зубьев					
Ширина зуба [мм]					
Модуль m [мм]					
Угол зацепления α					
Коэффициент вершины зубьев x					
Округление вершины зубьев k					
Закалка зубьев ЗП	# да # нет				
Тип закалки	# боковые поверхности зуба # контур зуба				
Направление наклона ЗП	# вправо # влево				
Допустимое касательное усилие для					
Центрирование	# да # нет				
7. Тип материала					
Материал	# не указан # 46Cr2/46Cr4 # 42CrMo4				
Температурная обработка	# нормализация # закалка и отпуск				
8. Спецификация предложения					
Количество (шт.)					
Дата доставки					

Der Inhalt des Kataloges wurde mit Sorgfalt erarbeitet und auf Richtigkeit überprüft.
Für eventuell auftretende Fehler oder Unstimmigkeiten wird jedoch keine Haftung übernommen.
Veränderungen, die infolge von Weiterentwicklungen oder Ergänzungen entstehen, behalten wir uns vor.
Ein Nachdruck, auch Auszüge aus dem Katalog, ist grundsätzlich nur mit unserer schriftlichen Genehmigung gestattet.

Fotos: Fotolia (Seiten 30 und 31), DV-B-Archiv

Gesamtherstellung:
Lausitzer Druckhaus GmbH, Bautzen
www.lausitzer-druckhaus.de

August 2014

Содержание данного каталога было сведено с должным вниманием и проверено на ошибки. Однако, мы не берем на себя ответственность за любые ошибки или несоответствия, которые могут возникнуть.
Мы оставляем за собой право вносить изменения, которые могут возникнуть по причине дальнейшего развития и дополнения.
Для воспроизведения каталога, целиком или частично, строго требуется наше письменное согласие.

Фото: Fotolia (страницы 30 и 31), архив DV-B

Общее производство:
Lausitzer Druckhaus GmbH, Bautzen
www.lausitzer-druckhaus.de

Август 2014



DV-B Drehverbindungen Bautzen GmbH
Germany



Представитель в России
ООО «НПК «НОРДТЕХНО-СПб»
Тел./факс (812) 376-59-03
E-mail: info@nordtechno.com
nordtechno@mail.ru
www.nordtechno.com