

## Подшипники опор ходовых винтов

Подшипники упорно-радиальные шариковые  
Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники  
Уплотнения с корпусом  
Прецизионные шлицевые гайки

## Подшипники опор ходовых винтов

### Матрица для предварительного подбора подшипников

..... 1008

Матрица свойств подшипников и требований при применении позволяет осуществить быстрый предварительный подбор наиболее пригодного подшипника.

### Подшипники упорно-радиальные шариковые

..... 1010

Упорно-радиальные шарикоподшипники представляют собой прецизионные подшипники для опор ходовых винтов. В зависимости от конструктивного ряда они воспринимают радиальные и одно- и двунаправленные осевые силы. Внутреннее и наружное кольца и комплекты шариков с сепараторами подобраны друг к другу. Благодаря этому в подшипнике обеспечивается определенный осевой предварительный натяг. Контактные уплотнения защищают от загрязнений и влаги. Для повышенных частот вращения выпускаются подшипники с щелевыми уплотнениями.

Также производятся подшипники с фланцем на наружном кольце. Фланец позволяет привинчивание непосредственно к сопрягаемой конструкции, что особенно экономично, поскольку необходимость в установочном отверстии и крышке, а также в подгонке сопрягаемых деталей отпадают. Для многих применений часто бывает достаточно менее точных подшипников. Для этих целей выпускаются подшипники с расширенными допусками.

### Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

..... 1064

Данные подшипники являются прецизионными упорными цилиндрическими роликоподшипниками, воспринимающими двухсторонние нагрузки, комбинированными с радиальным подшипником. Внутреннее и наружное кольца и комплекты роликов с сепараторами подобраны друг к другу, что при затягивании шлицевой гайки обеспечивает определенный осевой предварительный натяг.

Подшипники выпускаются с фланцем на наружном кольце и без фланца. Подшипники с фланцем привинчиваются непосредственно к сопрягаемой конструкции. Большая площадь прилегания и малое расстояние между центрами отверстий обеспечивая очень жесткое соединение с малой осадкой. Таким образом, необходимость в крышке для подшипника и в подгонке деталей отпадают.

Если площади осевой опорной поверхности тугого кольца недостаточно, или требуется дорожка для кромки уплотнения, изготавливаются подшипники со ступенчатым расширенным в одну сторону тугим кольцом.

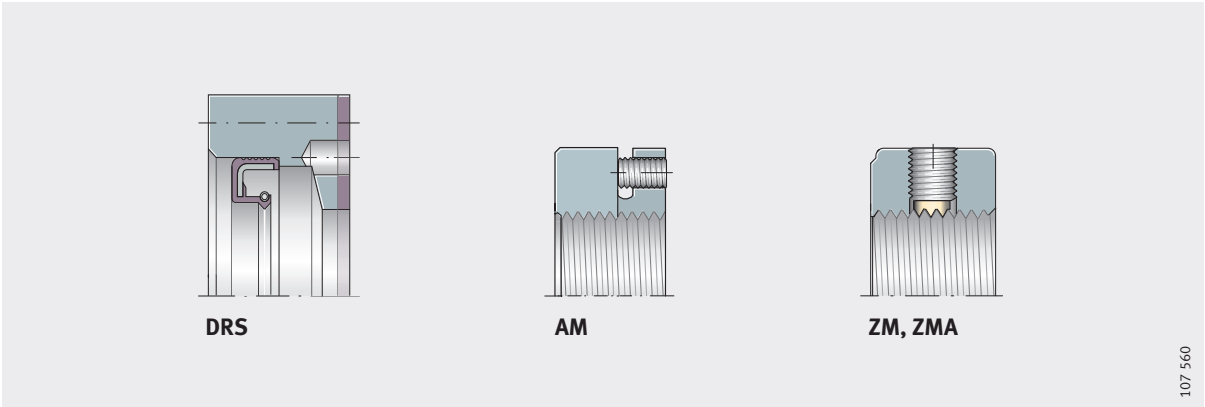
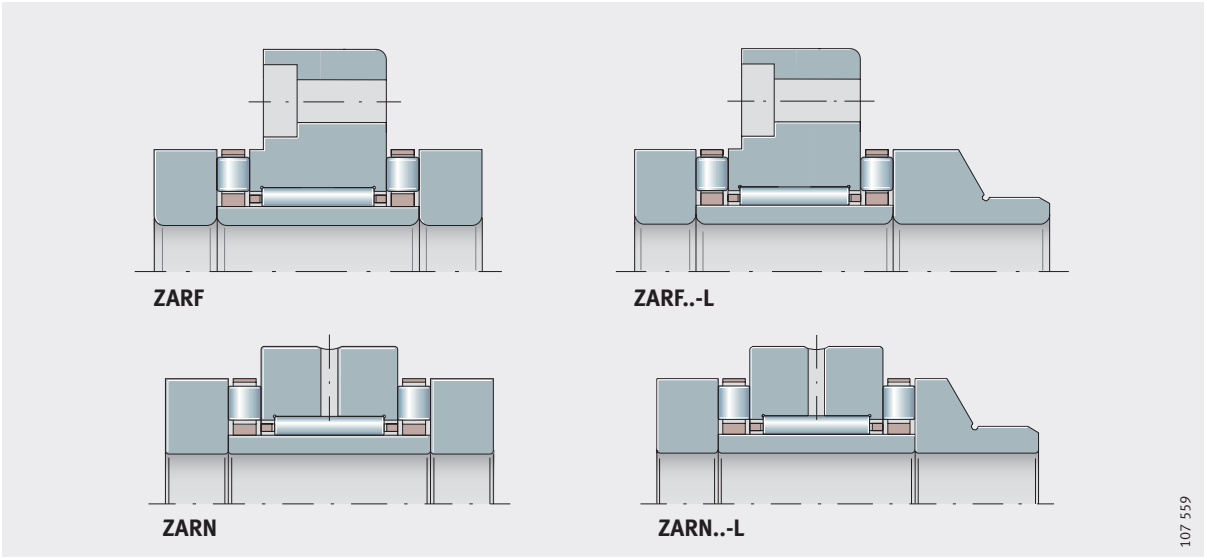
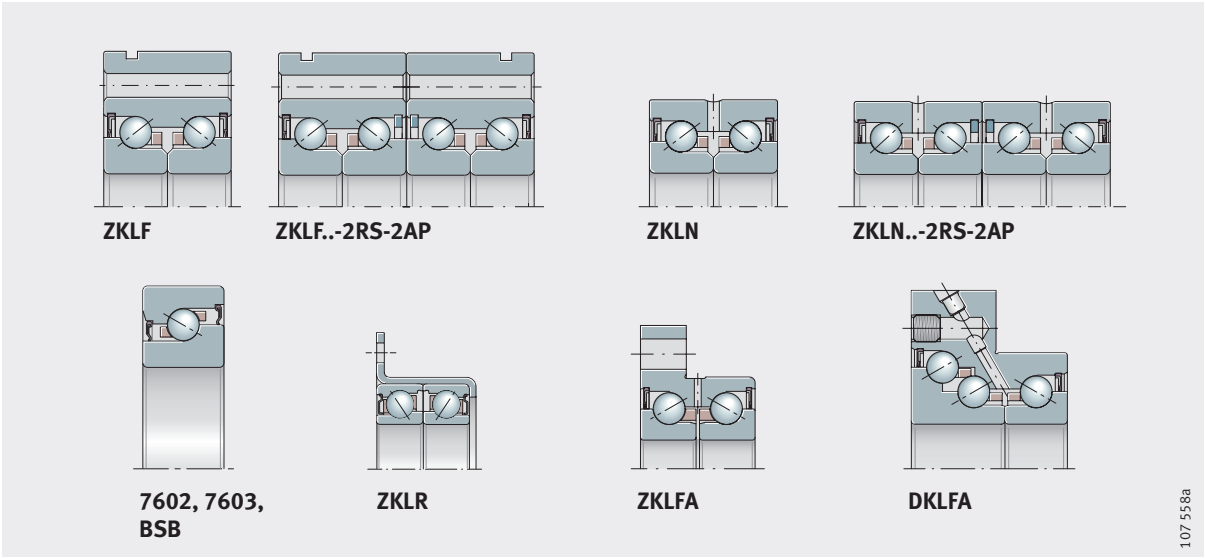
### Уплотнения с корпусом Прецизионные шлицевые гайки

..... 1092

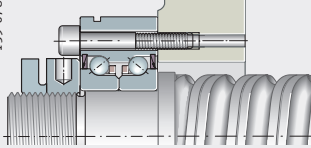
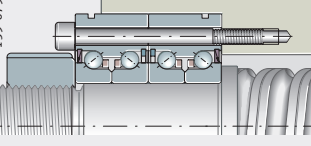
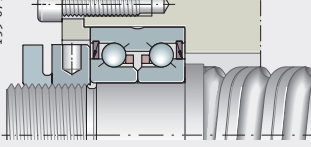
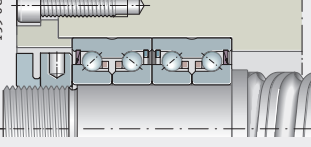
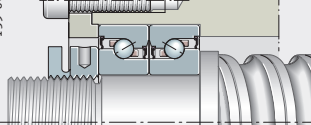
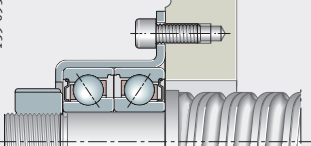
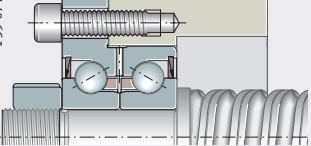
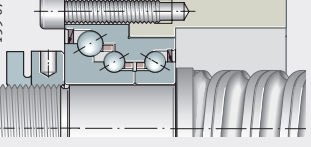
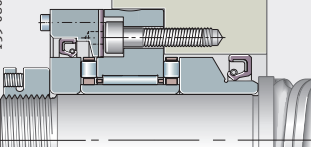
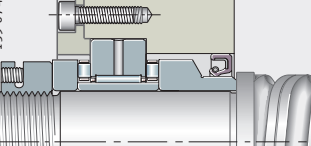
Уплотнения с корпусом DRS представляют собой узлы уплотнений в сборе, привинчиваемые к наружному кольцу комбинированных подшипников ZARF(L). Они точно центрируются относительно кольца подшипника и уплотняют подшипник с наружной стороны.

С помощью прецизионных шлицевых гаек AM, ZM, ZMA, имеющих осевую или радиальную фиксацию от самопроизвольного отворачивания, создается определенный осевой предварительный натяг в подшипниках.

Прецизионные шлицевые гайки применяются также при передаче высоких осевых сил, если при этом требуются высокая точность торцовых биений и жесткость.



Матрица для предварительного подбора подшипников

Применение	Конструктивный ряд	
Для стандартных применений	159 078c 	ZKLF..-2Z ZKLF..-2RS ZKLF..-2RS-PE
	159 079b 	ZKLF..-2RS-2AP
	159 075b 	ZKLN..-2Z ZKLN..-2RS ZKLN..-2RS-PE
	159 081b 	ZKLN..-2RS-2AP
	159 062c 	7602 7602-2RS 7603 7603-2RS BSB BSB-2RS
Для отдельных случаев применения	159 095a 	ZKLR..-2Z ZKLR..-2RS
	159 077a 	ZKLFA..-2Z ZKLFA..-2RS
	159 076a 	DKLFA..-2RS
Для применений, требующих максимальной точности и жесткости	159 080c 	ZARF (L)
	159 074b 	ZARN (L)

Значение символов

- +++ очень хорошо
- ++ хорошо
- + удовлетворительно
- достаточно

**Внимание!**

Данная матрица для подбора подшипников обеспечивает общий обзор с целью предварительной оценки пригодности подшипников для желаемого применения. Для конкретного случая применения необходимо, прежде всего, руководствоваться данными в главах с описанием продукции и основных технических положениях.

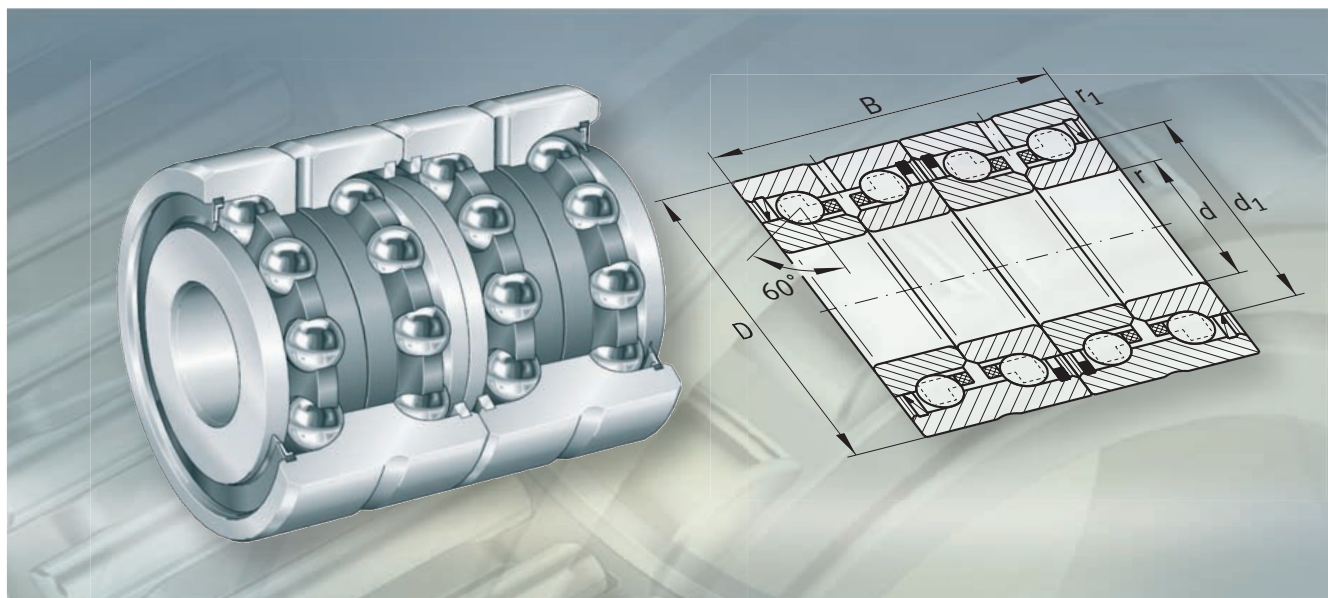


Характерные особенности подшипника	Свойства					Описание, см. страницу
	Высокая точность торцовых биений	Высокая частота вращения и низкое трение	Высокая грузоподъемность и жесткость	Затраты на сопрягаемую конструкцию и монтаж	Малый расход смазочного вещества	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– наружное кольцо с фланцем;</li> <li>– контактные или бесконтактные уплотнения с двух сторон;</li> <li>– заполненный смазкой и допускающий повторное смазывание;</li> <li>– самый экономичный вид опоры ходового винта;</li> </ul>	++ ++ +	+++ ++ ++	+ + +	+++ +++ +++	++ ++ ++	1014
<ul style="list-style-type: none"> <li>– аналогичен ZKLF, только сдвоенный;</li> <li>– существенно более высокая грузоподъемность и жесткость по сравнению с ZKLF;</li> </ul>	++	++	++	++	++	1015
<ul style="list-style-type: none"> <li>– контактные или бесконтактные уплотнения с двух сторон;</li> <li>– заполненный смазкой и допускающий повторное смазывание;</li> <li>– более удобные при монтаже, чем однорядные подшипники, например, для монтажа в стационарный корпус;</li> </ul>	++ ++ +	+++ ++ ++	+ + +	+ + +	++ ++ ++	1016
<ul style="list-style-type: none"> <li>– аналогичен ZKLN, только сдвоенный;</li> <li>– существенно более высокая грузоподъемность и жесткость по сравнению с ZKLN;</li> </ul>	++	++	++	+	++	1017
<ul style="list-style-type: none"> <li>– открытые или с уплотнениями с двух сторон;</li> <li>– универсально дуплексируемые по различным схемам;</li> </ul>	++ ++ ++ ++ ++	+++ ++ +++ ++ +++ ++	+ + + + +	– – – – –	++ ++ ++ ++ ++	1018
<ul style="list-style-type: none"> <li>– особенно экономичная альтернатива решениям с одиночными шарикоподшипниками;</li> <li>– контактные или бесконтактные уплотнения с двух сторон;</li> <li>– упрощенный монтаж;</li> <li>– для применений с относительно низкими нагрузками и высокой точностью позиционирования;</li> </ul>	+ +	+++ ++	– –	+++ +++	++ ++	1019
<ul style="list-style-type: none"> <li>– наружное кольцо с фланцем;</li> <li>– ступенчатое наружное кольцо, усеченное с двух сторон;</li> <li>– контактные или бесконтактные уплотнения с двух сторон;</li> </ul>	++ ++	+++ ++	+ +	+++ +++	++ ++	1020
<ul style="list-style-type: none"> <li>– более высокая грузоподъемность в одну сторону;</li> <li>– наружное кольцо с фланцем;</li> <li>– уплотнения с двух сторон;</li> <li>– для вертикальных осей;</li> <li>– для опор винта «врасяжку» (с 2 фикс. опорами);</li> </ul>	+	++	++	+++	++	1021
<ul style="list-style-type: none"> <li>– наружное кольцо с фланцем;</li> <li>– очень высокая точность, грузоподъемность и жесткость;</li> <li>– подшипник подготовлен к установке уплотнений;</li> </ul>	+++	+	+++	+	–	1067
<ul style="list-style-type: none"> <li>– очень высокая точность, грузоподъемность и жесткость;</li> <li>– подшипник подготовлен к установке уплотнений</li> </ul>	+++	+	+++	–	–	1068





**FAG**



## Подшипники упорно-радиальные шариковые

## Подшипники упорно-радиальные шариковые

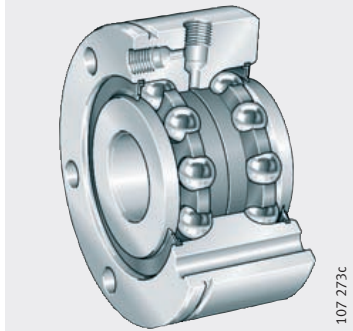
	страница
<b>Общий обзор</b>	Подшипники упорно- радиальные шариковые ..... 1012
<b>Основные свойства</b>	Двухрядные, с фланцем ..... 1014
	Двухрядные, без фланца ..... 1016
	Однорядные, в универсальном исполнении..... 1018
	Узел с радиально-упорными шарикоподшипниками, с фланцем ..... 1019
	Двухрядные, со ступенч. наружн. кольцом с фланцем..... 1020
	Трехрядные, со ступенч. наружн. кольцом с фланцем..... 1021
	Рабочая температура ..... 1022
	Сепараторы ..... 1022
	Дополнительные обозначения ..... 1022
<b>Рекомендации конструктору и обеспечение надежности</b>	Номинальная долговечность ..... 1023
	Запас статической грузоподъемности ..... 1024
	Максимальная радиальная нагрузка для резьбового соединения фланца подшипников ZKLF ..... 1030
	Допустимая статическая осевая нагрузка для ZKLF ..... 1031
	Проектирование сопрягаемой конструкции..... 1031
	Частоты вращения..... 1031
	Трение ..... 1032
	Смазывание ..... 1033
	Указания по монтажу ..... 1034
<b>Таблицы размеров</b>	Подшипники упорно-радиальные шариковые
	с фланцем ..... 1038
	с фланцем, с расширенными допусками ..... 1040
	с фланцем, сдвоенные ..... 1042
	без фланца ..... 1044
	без фланца, с расширенными допусками ..... 1048
	без фланца, сдвоенные ..... 1050
	однорядные ..... 1052
	однорядные, с уплотнениями..... 1056
	Узлы с радиально-упорными шарикоподшипниками, с фланцем ..... 1058
	Подшипники упорно-радиальные шариковые со ступенч. наружным кольцом (двухрядные), с фланцем ..... 1060
	Подшипники радиально-упорные шариковые со ступенч. наружным кольцом (трехрядные), с фланцем ..... 1062



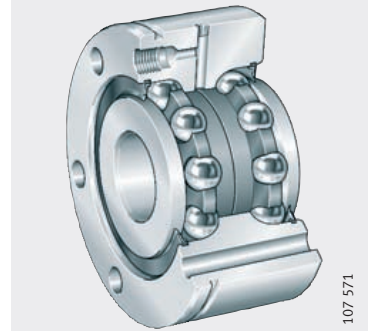
# Общий обзор Подшипники упорно-радиальные шариковые

**двухрядные,  
с фланцем**  
с контактными или  
бесконтактными уплотнениями

ZKLF..-2RS, ZKLF..-2Z

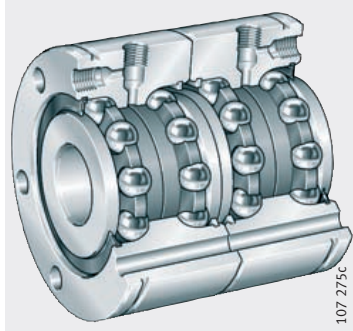


ZKLF..-2RS-PE



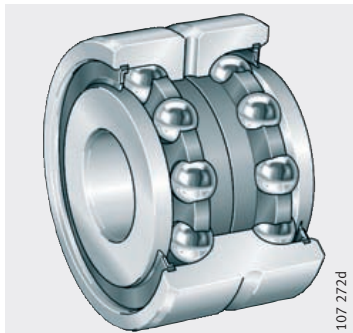
сдвоенные

ZKLF..-2RS-2AP



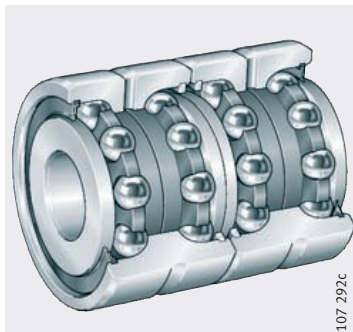
**двухрядные,  
без фланца**  
с контактными или  
бесконтактными уплотнениями

ZKLN..-2RS, ZKLN..-2Z,  
ZKLN..-2RS-PE



сдвоенные

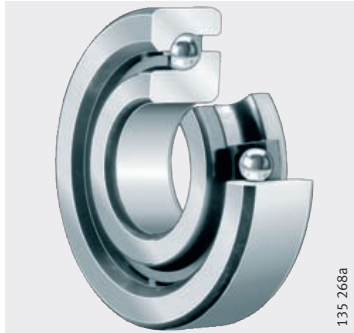
ZKLN..-2RS-2AP



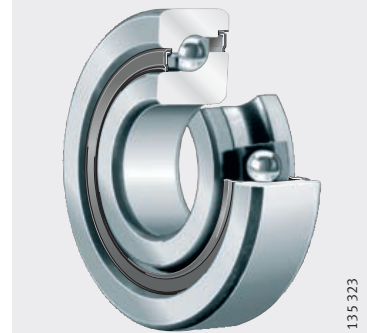
**однорядные,  
в универсальном  
исполнении**

с контактными уплотнениями  
или без уплотнений

7602, 7603, BSB



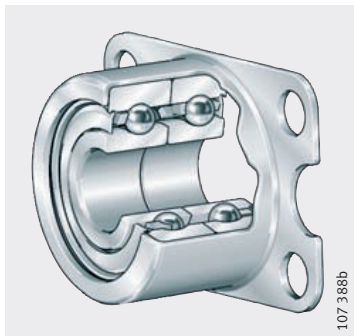
7602..-2RS, 7603..-2RS,  
BSB..-2RS



**узел с радиально-упорными  
шарикоподшипниками,  
с фланцем**

с контактными или  
бесконтактными уплотнениями

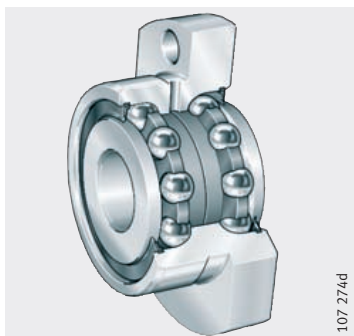
ZKLR..-2RS, ZKLR..-2Z



**двухрядные или трехрядные,  
с усеченным фланцем**

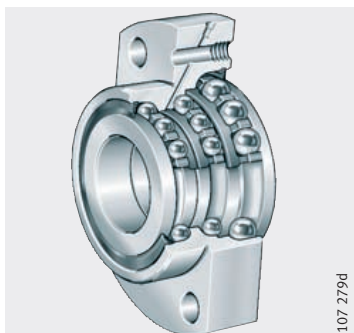
двухрядные  
с контактными или  
бесконтактными уплотнениями

ZKLFA..-2RS, ZKLFA..-2Z



трехрядные  
с контактными уплотнениями

DKLFA..-2RS



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

## Основные свойства

К подшипниковым опорам ходовых винтов предъявляются требования, которым обычные подшипники часто не могут оптимально соответствовать в силу своей конструкции.

Для конструирования точных и жестких, грузоподъемных, обладающих малым трением подшипниковых опор ходовых винтов, работающих в высокودинамичных режимах, выпускается широкая гамма упорно-радиальных шарикоподшипников INA и FAG, удобных в монтаже и не требующих частого обслуживания или являющихся вовсе необслуживаемыми. Такой широкий спектр продукции позволяет наилучшим образом решить все технические и экономические задачи, стоящие при проектировании подшипниковых опор ходовых винтов.

## Однорядные и многорядные исполнения

Упорно-радиальные шарикоподшипники выпускаются в виде одно-, двух- или трехрядных готовых к установке узлов. Они неразъемные и состоят из толстостенных стабильных наружных колец, комплектов шариков с сепараторами и цельных или состоящих из двух частей внутренних колец.

Наружные кольца некоторых конструктивных рядов имеют сквозные отверстия (фланец) для простого крепления подшипника к сопрягаемой конструкции.

Кольца подшипника подобраны друг к другу таким образом, что после фиксации колец прецизионной гайкой устанавливается определенный предварительный натяг.

## Восприятие радиальной и осевой нагрузки

Благодаря углу контакта  $60^\circ$  подшипники наряду с радиальными силами способны воспринимать также высокие осевые силы.

## Двухрядные, с фланцем

Упорно-радиальные шарикоподшипники ZKLF привинчиваются непосредственно к сопрягаемой плоскости или крепятся винтами в установочном отверстии, *рис. 1 и рис. 2*, стр. 1015.

Благодаря этому отпадает необходимость в крышке корпуса для подшипника и связанных с ней работах по подгонке.

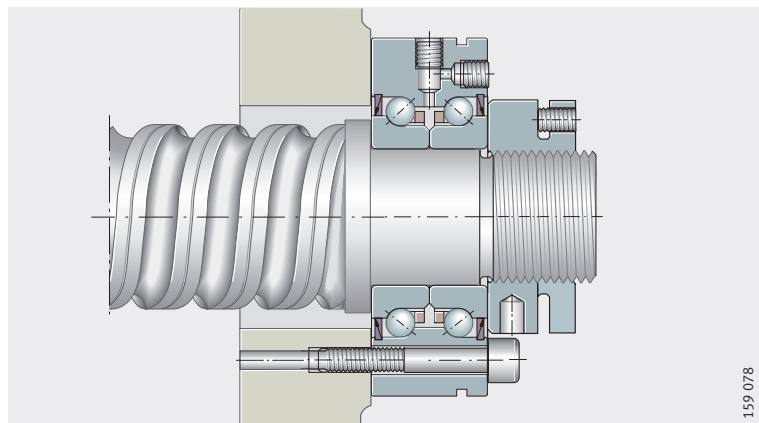
Для упрощения демонтажа подшипника из установочного отверстия корпуса наружное кольцо имеет кольцевую канавку.

Радиальные и осевые резьбовые отверстия, после вывинчивания резьбовых штифтов, позволяют повторное смазывание.

ZKLF..-2RS  
ZKLF..-2Z

Рисунок 1

Наружное кольцо закреплено винтами к плоской поверхности, предварительный натяг обеспечен посредством шлицевой гайки

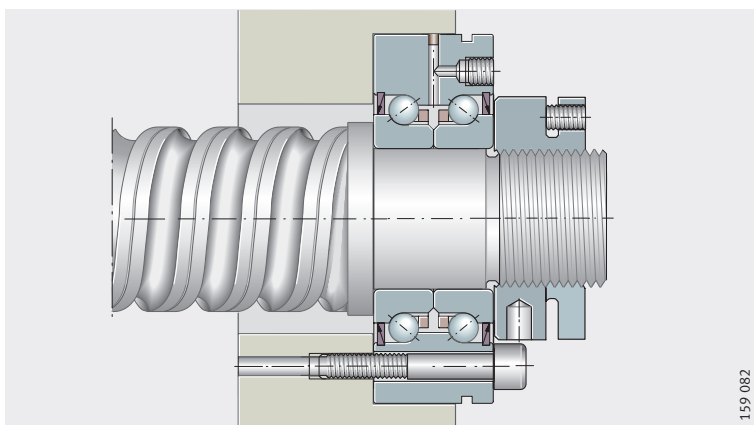


### С расширенными допусками

Упорно-радиальные шарикоподшипники ZKLF..-2RS-PE соответствуют конструктивному ряду ZKLF, однако имеют допуск торцового биения по классу точности P5 согласно DIN 620, расширенные допуски диаметров и дополнительное обозначение PE. Они применяются в тех случаях, когда допускается меньшая точность позиционирования. Поэтому требования к точности исполнения сопрягаемой конструкции у таких подшипников ниже.

Осевое резьбовое смазочное отверстие позволяет повторное смазывание. Радиальный смазочный канал заглушен.

ZKLF..-2RS-PE



*Рисунок 2*  
Наружное кольцо закреплено винтами в установочном отверстии, предварительный натяг обеспечен шлицевой гайкой

### Тяжелая серия

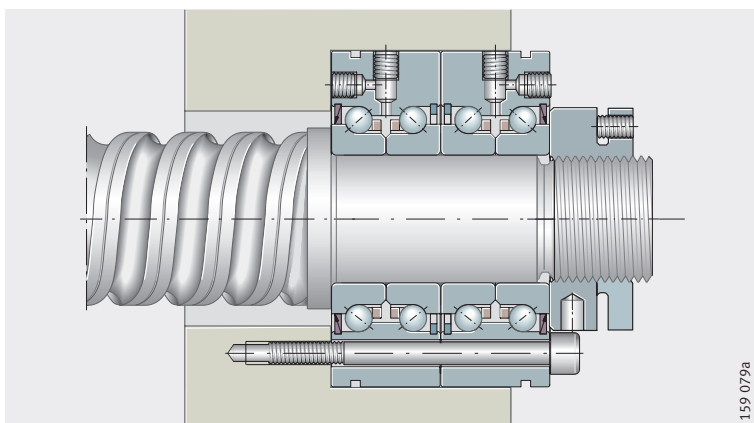
Выпускаются также упорно-радиальные шарикоподшипники ZKLF..-2RS и ZKLF..-2Z тяжелой серии. При одинаковом диаметре вала они имеют большее поперечное сечение и, таким образом, повышенную грузоподъемность.

### Сдвоенные подшипники

Подшипники конструктивного ряда ZKLF..-2RS-2AP получают при сдвигании подшипников ZKLF..-2RS, *рис. 3*. Комплетные подшипники, образующие сдвоенный подшипник, специально подобраны друг к другу.

Сдвоенные подшипники имеют маркировку в виде стрелки на образующей поверхности наружного кольца. При корректной установке подшипников контактные уплотнения обращены наружу. При монтаже должны совпадать отверстия фланцев обоих подшипников, а не маркировка.

ZKLF..-2RS-2AP



*Рисунок 3*  
Сдвоенный, наружное кольцо закреплено винтами в установочном отверстии, предварительный натяг обеспечен посредством шлицевой гайки



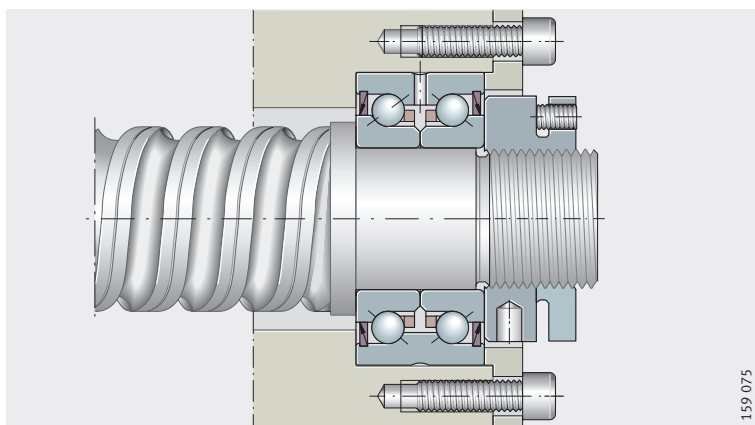
## Подшипники упорно-радиальные шариковые

**Уплотнения** Подшипники с дополнительным обозначением 2RS имеют высокоэффективные контактные уплотнения.

Подшипники с дополнительным обозначением 2Z имеют в качестве уплотнений защитные шайбы и пригодны для более высоких частот вращения.

**Смазывание** Подшипники заполнены литевой смазкой согласно GA28 и могут смазываться повторно через смазочные отверстия в наружном кольце. Для большинства применений заполненной консистентной смазки достаточно на весь срок службы подшипника.

**Двухрядные, без фланца** Упорно-радиальные шарикоподшипники ZKLN устанавливаются в отверстие корпуса, *рис. 4*. Крышка фиксирует наружное кольцо подшипника в осевом направлении.



ZKLN..-2RS  
ZKLN..-2Z

*Рисунок 4*

Наружное кольцо зафиксировано крышкой, предварительный натяг обеспечен шлицевой гайкой.

### С расширенными допусками

Упорно-радиальные шарикоподшипники ZKLN..-2RS-PE соответствуют конструктивному ряду ZKLN, однако имеют допуск торцового биения по классу точности P5 согласно DIN 620, расширенными допусками диаметров и дополнительное обозначение PE. Они применяются в тех случаях, когда допускается меньшая точность позиционирования. Поэтому требования к точности исполнения сопрягаемой конструкции у таких подшипников ниже.

### Тяжелая серия

Выпускаются также упорно-радиальные шарикоподшипники ZKLN..-2RS и ZKLN..-2Z тяжелой серии. При одинаковом диаметре вала они имеют большее поперечное сечение и, таким образом, повышенную грузоподъемность.



### Сдвоенные подшипники

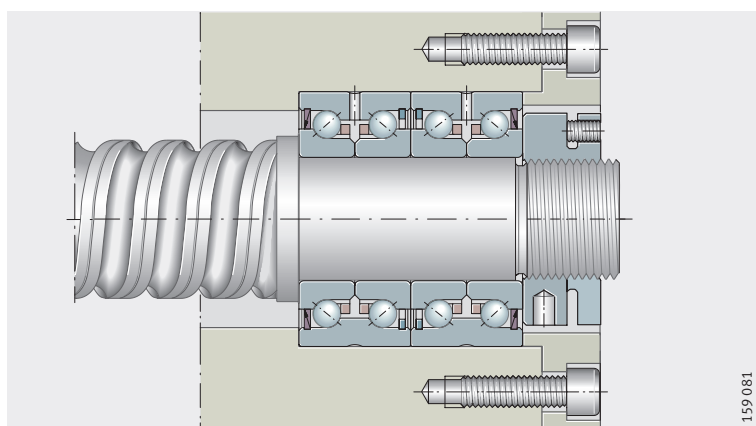
Подшипники конструктивного ряда ZKLN...-2RS-2AP получают при сдвигании подшипников ZKLN...-2RS, *рис. 5*. Комплектные подшипники, образующие сдвоенный подшипник, специально подобраны друг к другу.

Сдвоенные подшипники имеют маркировку в виде стрелки на образующей поверхности наружного кольца. При корректной установке подшипников контактные уплотнения обращены наружу.

Крышка фиксирует наружные кольца подшипников в осевом направлении, *рис. 5*.

ZKLN...-2RS-2AP

*Рисунок 5*  
Сдвоенный, наружное кольцо зафиксировано крышкой, предварительный натяг обеспечен посредством шлицевой гайки



#### Уплотнения

Подшипники с дополнительным обозначением 2RS имеют контактные уплотнения с высокой эффективностью уплотнения.

Подшипники с дополнительным обозначением 2Z имеют в качестве уплотнений защитные шайбы и пригодны для более высоких частот вращения.

#### Смазывание

Подшипники заполнены литевой смазкой согласно GA28 и могут смазываться повторно через кольцевую канавку и смазочные отверстия в наружном кольце. Для большинства применений заполненной консистентной смазки достаточно на весь срок службы подшипника.

## Подшипники упорно-радиальные шариковые

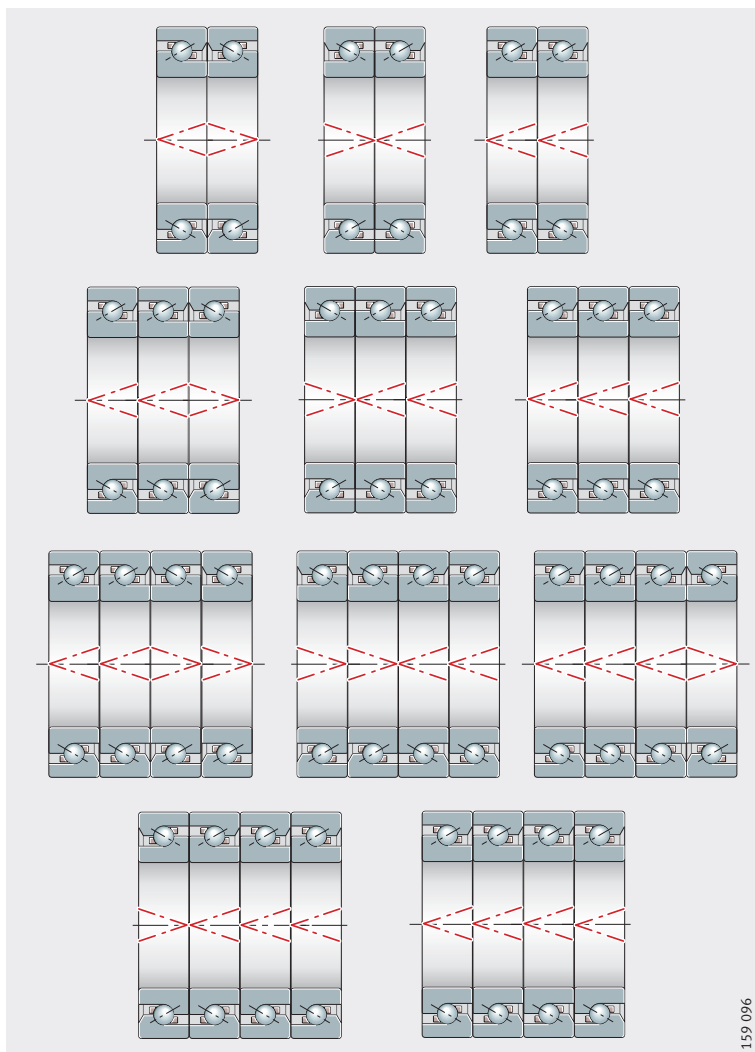
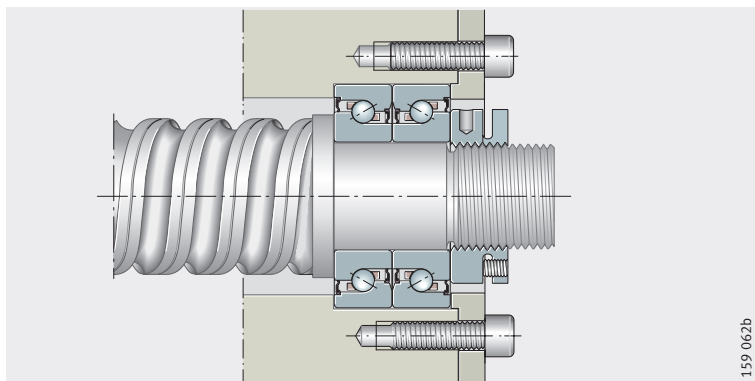
**Однорядные,  
в универсальном  
исполнении**

Подшипники 7602, 7603 и BSB выпускаются в универсальном исполнении, *рис. 6* и *рис. 7*.

Для различных применений они могут быть сгруппированы в любые комплекты, *рис. 7*.

**7602..-2RS, 7603..-2RS, BSB..-2RS**

*Рисунок 6*  
Однорядные упорно-радиальные шарикоподшипники, комплект из двух подшипников, установленных по схеме «О»



**7602, 7603, BSB**

*Рисунок 7*  
Варианты схем установки подшипников в комплектах

**Уплотнения** Однорядные упорно-радиальные шарикоподшипники в базовом исполнении представляют собой открытые подшипники. Подшипники некоторых размеров выпускаются также с уплотнениями.

**Смазывание** Однорядные упорно-радиальные шарикоподшипники в открытом исполнении не заполнены смазкой. Подшипники с уплотнениями заполнены смазкой Arcanol L55 на весь срок службы.

### Узел с радиально-упорными шарикоподшипниками, с фланцем

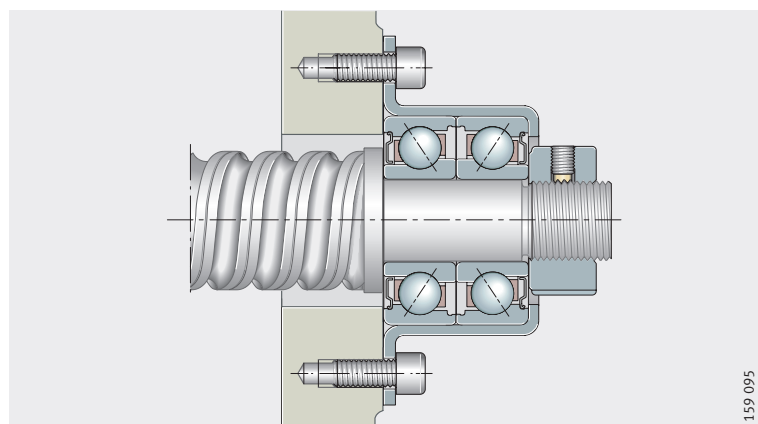
Подшипниковые узлы ZKLR отличаются сравнительно невысокой стоимостью и, таким образом, их применение наиболее рентабельно. Они состоят из штампованного стального фланцевого корпуса с интегрированными радиально-упорными шарикоподшипниками, сдвоенными по схеме «X», *рис. 8*. Корпус имеет покрытие Corrotect® и благодаря этому защищен от коррозии. Шарикоподшипники с двух сторон закрыты контактными или бесконтактными уплотнениями. Комплект подшипников внутри корпуса установлен с предварительным натягом.

ZKLR..-2RS  
ZKLR..-2Z

*Рисунок 8*

Узел с радиально-упорными шарикоподшипниками

**Особенно удобны в монтаже**



Данные узлы с радиально-упорными шарикоподшипниками особенно удобны в монтаже.

Они:

- привинчиваются непосредственно к плоской, например, фрезерованной, поверхности сопрягаемой конструкции. Благодаря этому отпадает необходимость в точных и трудоемких посадках с допусками, а также в применении крышек с фланцем для установки и фиксации подшипника;
- не требуют дополнительных элементов для фиксации подшипников в опоре;
- уменьшают вероятность ошибок при монтаже благодаря меньшему количеству деталей в сравнении с традиционными решениями;
- самостоятельно центрируются при монтаже посредством ходовой гайки. Вследствие этого перекоз из-за несоосности посадочных поверхностей практически исключен;
- имеют определенный предварительный натяг. Таким образом, создавать предварительный натяг, как принято при монтаже подшипников опор ходовых винтов, не требуется;
- требуют только осевой фиксации без зазора на ходовом винте.

## Подшипники упорно-радиальные шариковые

**Уплотнения** Подшипники с дополнительным обозначением 2RS имеют высокоэффективные контактные уплотнения. Подшипники с дополнительным обозначением 2Z снабжены в качестве уплотнений защитными шайбами и пригодны для повышенных частот вращения.

**Смазывание** Подшипники заполнены на весь срок службы литиевой смазкой согласно DIN 51 825–K2N–40.

**Области применения** Благодаря своим размерам и исполнению подшипниковые узлы очень хорошо подходят для компактных и простых подшипниковых опор быстроходных ходовых винтов в таких устройствах, как:

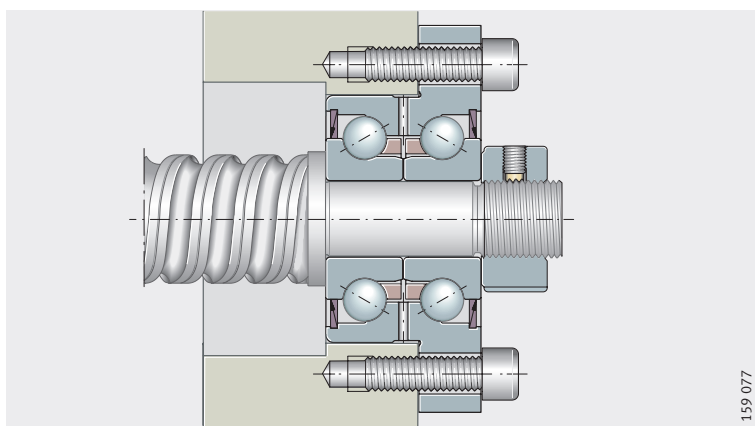
- контрольные и измерительные приборы;
- небольшие станки;
- медицинское и лабораторное оборудование;
- устройства точной механики и продуктроники;
- если узлы в сборе упрощают конструкцию опоры.

### Двухрядные, со ступенчатым наружным кольцом с фланцем

Подшипники конструктивного ряда ZKLFA имеют ступенчатое наружное кольцо. Это упрощает их крепление винтами к сопрягаемой конструкции, *рис. 9*. Благодаря фланцу, усеченному с двух сторон, может быть обеспечено очень малое радиальное монтажное пространство в сопряженной конструкции.

ZKLFA...2RS  
ZKLFA...2Z

*Рисунок 9*  
Наружное кольцо прикреплено винтами к сопрягаемой конструкции, предварительный натяг обеспечен с помощью шлицевой гайки



**Уплотнения** Подшипники с дополнительным обозначением 2RS имеют высокоэффективные контактные уплотнения. Подшипники с дополнительным обозначением 2Z имеют защитные шайбы и пригодны для более высоких частот вращения.

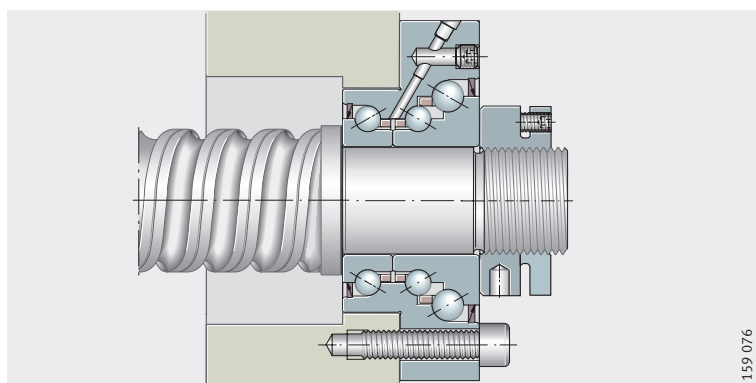
**Смазывание** Подшипники заполнены литиевой смазкой согласно GA28 и могут смазываться повторно через кольцевую канавку и смазочные отверстия в наружном кольце. Для большинства применений заполненной консистентной смазки достаточно на весь срок службы подшипника.

## Трехрядные, со ступенчатым наружным кольцом с фланцем

Упорно-радиальные шарикоподшипники DKLFA..-2RS кроме двух рядов шариков с углом контакта  $60^\circ$ , расположенных по схеме «О», имеют еще один дополнительный ряд шариков, *рис. 10*. Благодаря этому дополнительному ряду подшипники способны воспринимать в одну сторону более высокие осевые нагрузки. Благодаря ступенчатому наружному кольцу подшипники легко присоединяются фланцем к сопрягаемой конструкции. Фланец усечен с двух сторон. Таким образом, в сопрягаемой конструкции требуется лишь небольшое радиальное монтажное пространство.

DKLFA..-2RS

*Рисунок 10*  
Наружное кольцо прикреплено винтами к сопрягаемой конструкции, предварительный натяг обеспечен с помощью шлицевой гайки



Для максимального использования грузоподъемности, подшипники DKLFA..-2RS в силу их конструктивных особенностей должны быть постоянно нагружены в направлении восприятия основной нагрузки. Поэтому они преимущественно применяются в опорах вертикально расположенных винтов или винтов, устанавливаемых в двух фиксирующих опорах по схеме «врасяжку».

За помощью в подборе и расчете подшипников просим Вас обращаться к Schaeffler Group Industrial.

### Уплотнения

Трехрядные упорно-радиальные шарикоподшипники имеют контактные уплотнения с двух сторон.

### Смазывание

Подшипники заполнены литиевой смазкой согласно GA28. При необходимости, повторное смазывание может производиться через расположенное на стороне фланца смазочное отверстие с резьбой для подключения к централизованным системам смазки.



Для расчета периодичности смазывания следует обратиться с запросом в компанию Schaeffler, предоставив данные о режимах эксплуатации (частота вращения, нагрузка, продолжительность включения, условия окружающей среды).



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

## Рабочая температура

Упорно-радиальные шарикоподшипники с уплотнениями предназначены для рабочих температур от  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ограниченных термическими характеристиками консистентной смазки, материала уплотнений и пластмассового сепаратора.



Рабочая температура влияет на динамические характеристики подшипника. Приведенные в таблицах размеров значения действительны при температуре окружающего воздуха  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Сепараторы

Упорно-радиальные шарикоподшипники имеют пластмассовые сепараторы. Исполнение сепаратора в дополнительном обозначении подшипника не указывается.

У подшипников конструктивных рядов 7602, 7603 и BSB наличие полиамидного сепаратора обозначается дополнительным обозначением TVP или T.

## Дополнительные обозначения

Дополнительные обозначения поставляемых исполнений приведены в таблице.

## Поставляемые исполнения

Дополнительное обозначение	Описание	Исполнение
PE	Подшипник с расширенными допусками	Стандартное
T, TVP	Полиамидный сепаратор, центрированный по телам качения	
2AP	Сдвоенные упорно-радиальные шарикоподшипники (ZKLN, ZKLF)	
2RS	Контактные уплотнения с двух сторон	
2Z	Защитные шайбы с двух сторон	

## Рекомендации конструктору и обеспечение надежности Номинальная долговечность

Решающее значение при подборе размера подшипника играют номинальная долговечность, запас статической грузоподъемности и предельная осевая нагрузка. Долговечность  $L$  и  $L_h$  рассчитывается по формулам:

$$L_{10} = \left( \frac{C}{P} \right)^p$$

$$L_{10h} = \frac{16\,666}{n} \cdot \left( \frac{C}{P} \right)^p$$

$L_{10}$   $10^6$  оборотов  
номинальная долговечность в миллионах оборотов;

$L_{10h}$  ч  
номинальная долговечность в часах работы;

$C_r, C_a$  Н  
динамическая радиальная или осевая грузоподъемность согласно таблице размеров;  $C_r$  имеет действие, если угол контакта  $\alpha \leq 45^\circ$ ,  
 $C_a$  имеет действие, если угол контакта  $\alpha > 45^\circ$ ;

$P$  Н  
эквивалентная динамическая нагрузка;

$p$  –  
показатель степени в формуле долговечности;  $p = 3$ ;

$n$  мин<sup>-1</sup>  
рабочая частота вращения.



## Результирующая и эквивалентная нагрузка $P$ для ZKLR

Подшипниковый узел Обозначение	Значение $P$
ZKLR0624-2Z	$P = 140 + 0,13 F_a^{1,4} + 0,003 \cdot F_r^{1,9}$
ZKLR0828-2Z	$P = 210 + 0,28 F_a^{1,27} + 0,002 \cdot F_r^{1,9}$
ZKLR1035-2Z	$P = 240 + 0,47 F_a^{1,17} + 0,0015 \cdot F_r^{1,9}$
ZKLR1244-2RS	$P = 580 + 0,046 F_a^{1,3} + 0,076 \cdot F_r^{1,28}$
ZKLR1547-2RS	$P = 540 + 0,011 F_a^{1,5} + 0,022 \cdot F_r^{1,45}$
ZKLR2060-2RS	$P = 960 + 0,0082 F_a^{1,5} + 0,017 \cdot F_r^{1,45}$

## Диаграммы предельной статической нагрузки для ZKLR

Благодаря наглядности, по диаграммам предельной статической нагрузки можно быстро проверить правильность выбранного размера подшипниковых узлов конструктивного ряда ZKLR, в зависимости от осевой и радиальной эксплуатационной нагрузок, см. от *рис. 21* до *рис. 23*, стр. 1029.

Решающим является то, чтобы точка пересечения значений осевой и радиальной нагрузок была расположена ниже предельной линии.

Пример: если точка пересечения значений эксплуатационных нагрузок  $F_a$  и  $F_r$  лежит ниже предельной линии, то размер подшипника годится для данного применения, см. пример на *рис. 23*, стр. 1029.

# Подшипники упорно-радиальные шариковые

Результирующая и эквивалентная нагрузка P для подшипников ZKLN, ZKLF, ZKLFA, DKLFA, BSB, 7602, 7603

В подшипниках достигается определенный предварительный натяг, если они закреплены рекомендуемой шлицевой гайкой с предписанным моментом затяжки. Результирующую осевую нагрузку  $F_{a\text{res}}$  следует определять с помощью осевой эксплуатационной нагрузки  $F_{aB}$  при учете осевого предварительного натяга по диаграммам, см. от рис. 11, стр. 1025 до рис. 15, стр. 1026. Для конструктивных рядов 7602, 7603 и BSB диаграммы  $F_{a\text{res}}$  относятся к комплектам из двух подшипников, установленных по схеме «О» или схеме «Х», см. стр. 1018. В случае установки по иным схемам необходимо обратиться к нам с запросом.



Нагрузка, превышающая предельное значение, приводит к потере контакта ненагруженного ряда тел качения. Вследствие этого, в циклах с высокими ускорениями возрастает износ. При экстремальных нагрузках опрокидывающим моментом и в статически неопределимых системах (с двумя фиксирующими опорами) необходимо обратиться к нам с запросом. Программа расчета BEARINX® позволяет точно рассчитать конструкцию.

Осевые и радиальные эксплуатационные нагрузки

При чисто осевой нагрузке:  $P = F_{a\text{res}}$ . Если действуют также радиальные нагрузки, P следует рассчитывать по формуле:

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_{a\text{res}}$$

Значения коэффициентов X и Y приведены в таблице.

Коэффициенты X и Y

Соотношение нагрузок	Коэффициент	
	X	Y
$\frac{F_{a\text{res}}}{F_r} \leq 2,17$	1,9	0,55
$\frac{F_{a\text{res}}}{F_r} > 2,17$	0,92	1

Ступенчатое изменение нагрузки

В данном случае значения P и n рассчитываются по формулам (q = доля времени в %):

$$P = p \sqrt{\frac{q_1 \cdot n_1 \cdot P_1^p + \dots + q_z \cdot n_z \cdot P_z^p}{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}}$$

$$n = \frac{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}{100}$$

Запас статической грузоподъемности

Запас статической грузоподъемности  $S_0$  является показателем запаса прочности до возникновения недопустимых остаточных деформаций в подшипнике:

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

$S_0$  – запас статической грузоподъемности;  
 $C_{0r}, C_{0a}$  – H статическая радиальная или осевая грузоподъемность согласно таблице размеров.  $C_{0r}$  имеет действие, если угол контакта  $\alpha \leq 45^\circ$ ,  $C_{0a}$  имеет действие, если угол контакта  $\alpha > 45^\circ$ ;  
 $P_0$  – H максимальная статическая нагрузка на подшипник.



Для применений в металлообрабатывающих станках значение  $S_0$  должно быть  $\geq 4$ .



### Результирующая нагрузка на подшипник $F_{a\text{ res}}$

**Пример** (см. линии красного цвета)

Подшипник ZKLN1545

Осевая эксплуатационная нагрузка

$$F_{aB} = 1500 \text{ H}$$

$$F_{a\text{ res}} \approx 1750 \text{ H}$$

Нагружение эксплуатационной нагрузкой и силой предварительного натяга

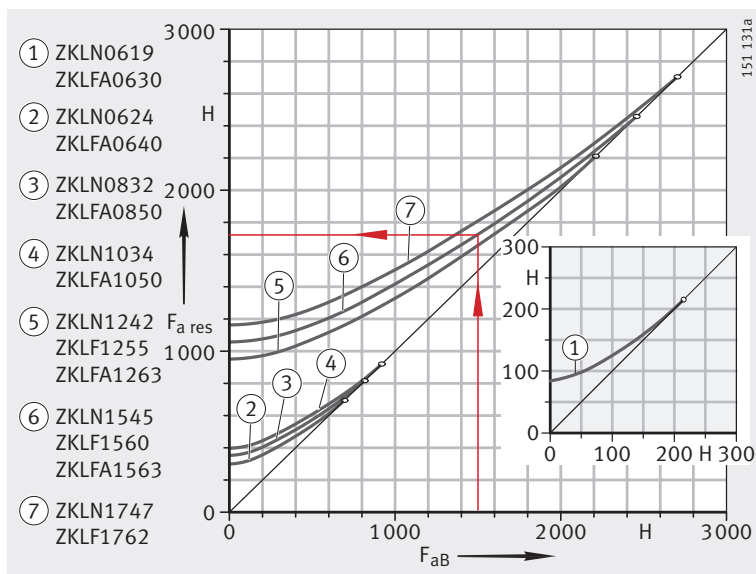
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка

$F_{a\text{ res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник

° = предельное значение

*Рисунок 11*

Результирующая нагрузка на подшипники ZKLN, ZKLF и ZKLFA, до  $d = 17 \text{ мм}$



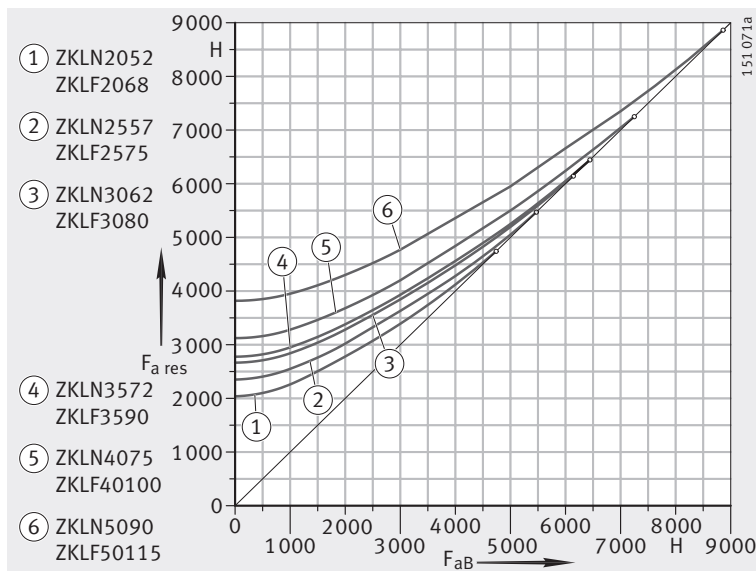
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка

$F_{a\text{ res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник

° = предельное значение

*Рисунок 12*

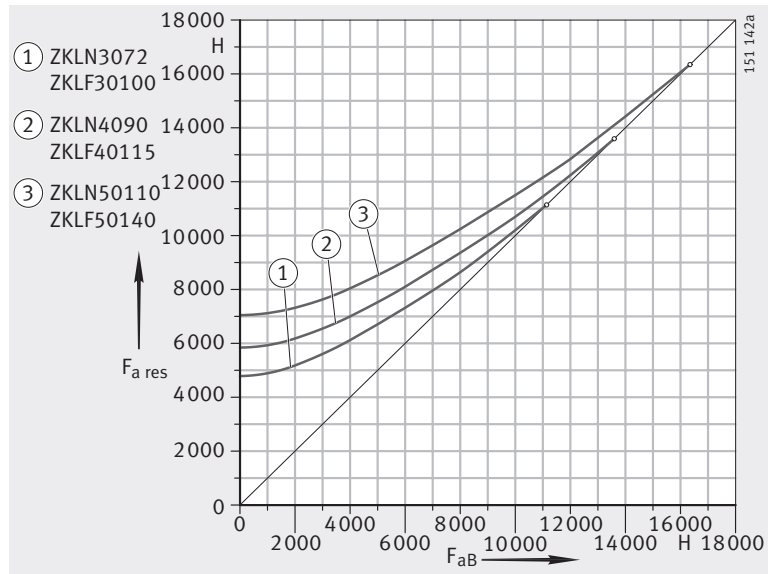
Результирующая нагрузка на подшипники ZKLN, ZKLF, с  $d = \text{от } 20 \text{ мм до } 50 \text{ мм}$



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

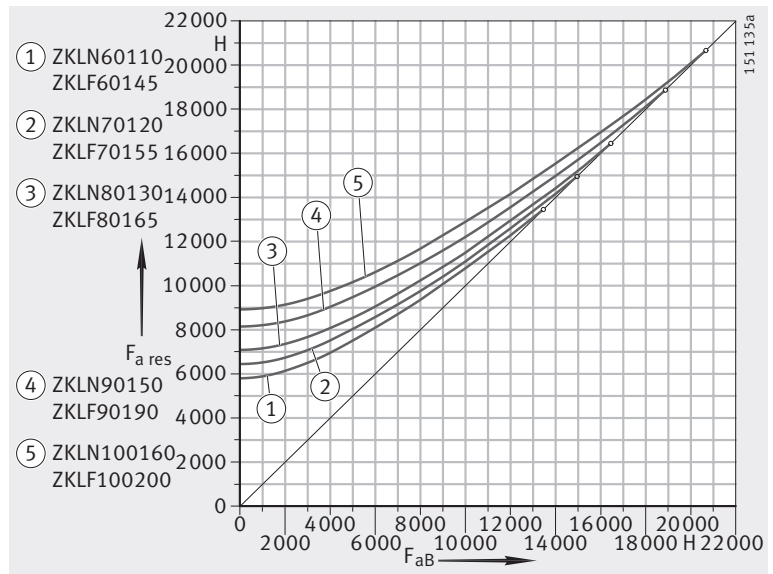
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\text{ res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник  
 $\circ$  = предельное значение

**Рисунок 13**  
 Результирующая нагрузка на подшипники ZKLN, ZKLF тяжелой серии



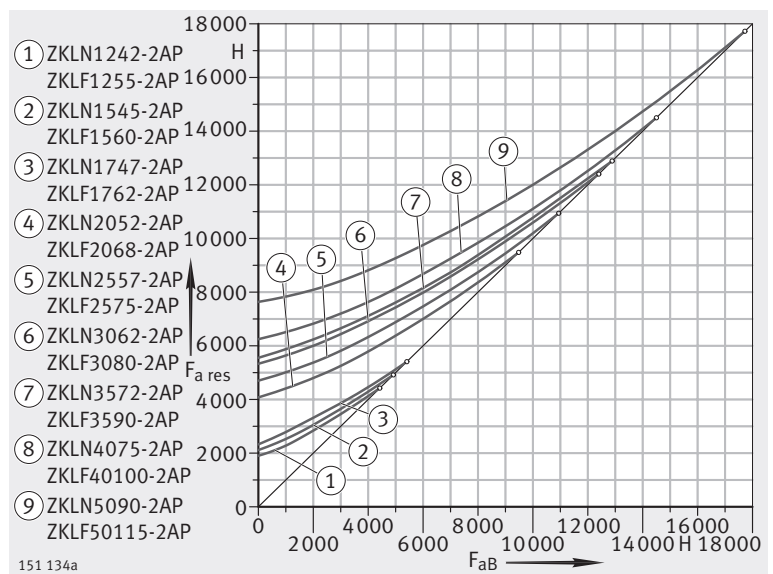
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\text{ res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник  
 $\circ$  = предельное значение

**Рисунок 14**  
 Результирующая нагрузка на подшипники ZKLN, ZKLF, от d = 60 мм и выше



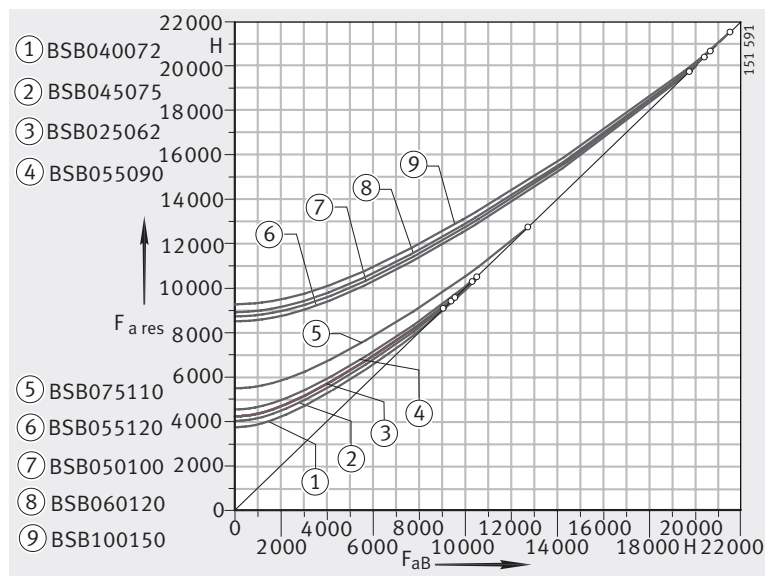
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\text{ res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник  
 $\circ$  = предельное значение

**Рисунок 15**  
 Результирующая нагрузка на подшипники ZKLN...-2AP и ZKLF...-2AP



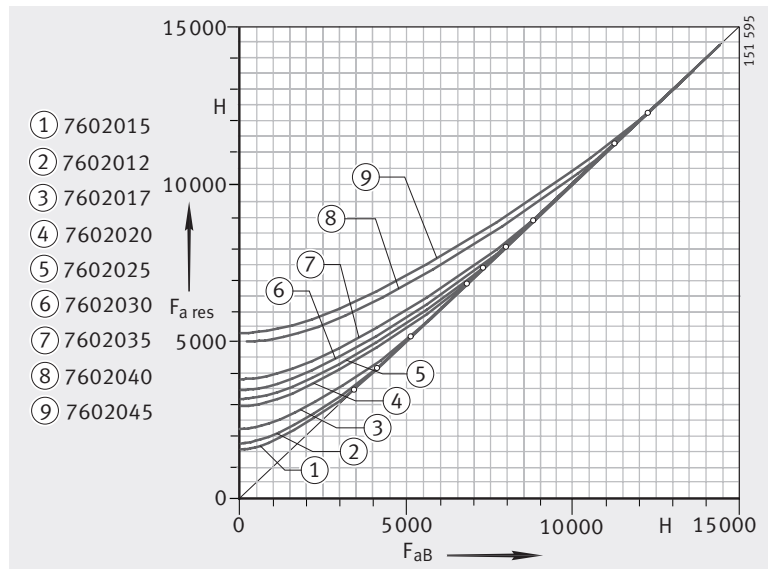
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\text{res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник  
 $\circ$  = предельное значение

Рисунок 16  
 Результирующая нагрузка на подшипники BSB



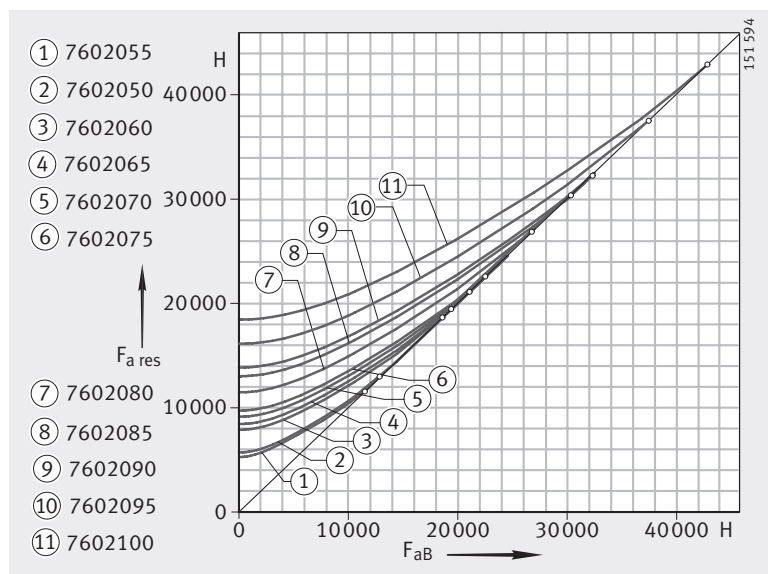
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\text{res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник  
 $\circ$  = предельное значение

Рисунок 17  
 Результирующая нагрузка, подшипники от 7602012 до 7602045



$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\text{res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник  
 $\circ$  = предельное значение

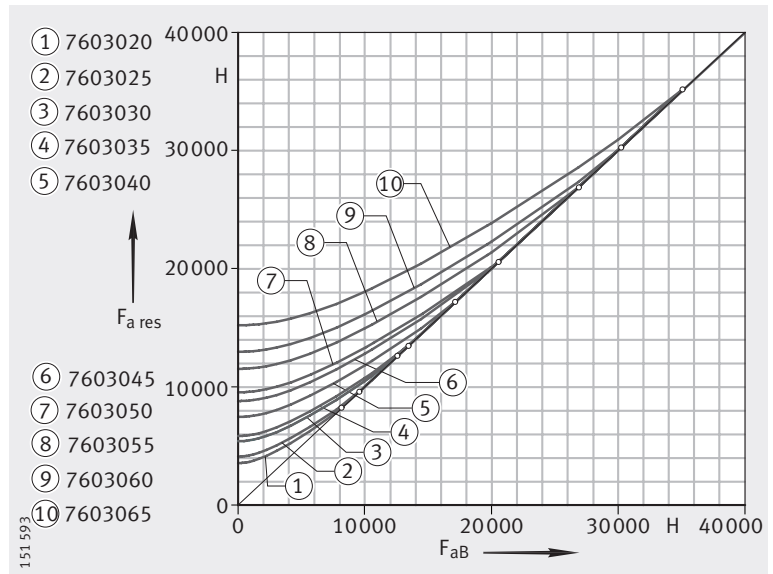
Рисунок 18  
 Результирующая нагрузка, подшипники от 7602050 до 7602100



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

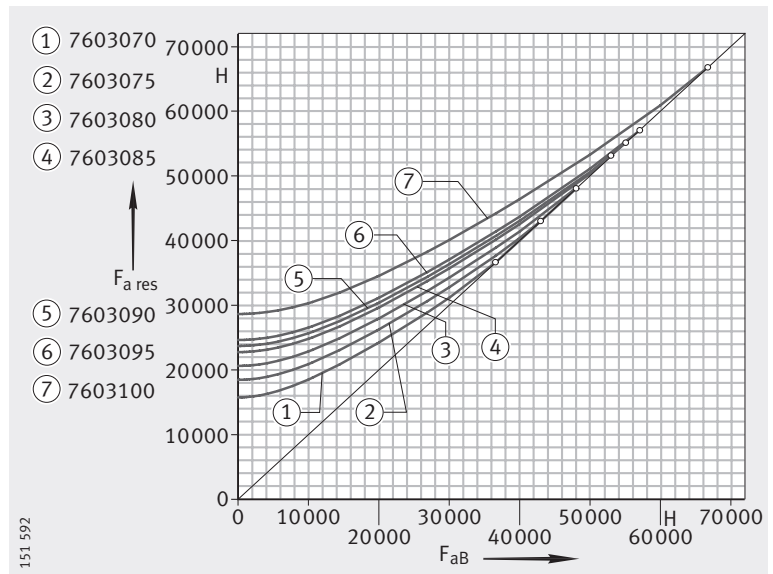
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\text{ res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник  
 ° = предельное значение

**Рисунок 19**  
 Результирующая нагрузка, подшипники от 7603020 до 7603065



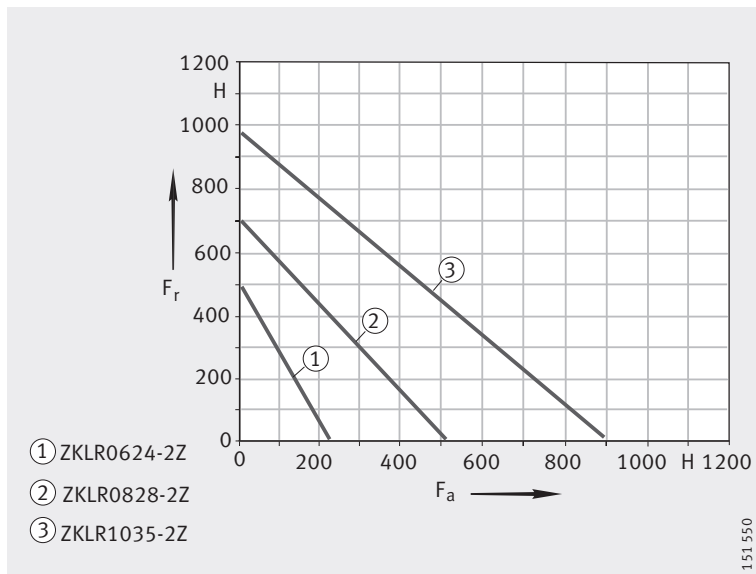
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\text{ res}}$  = результирующая нагрузка на подшипник  
 ° = предельное значение

**Рисунок 20**  
 Результирующая нагрузка, подшипники от 7603070 до 7603100



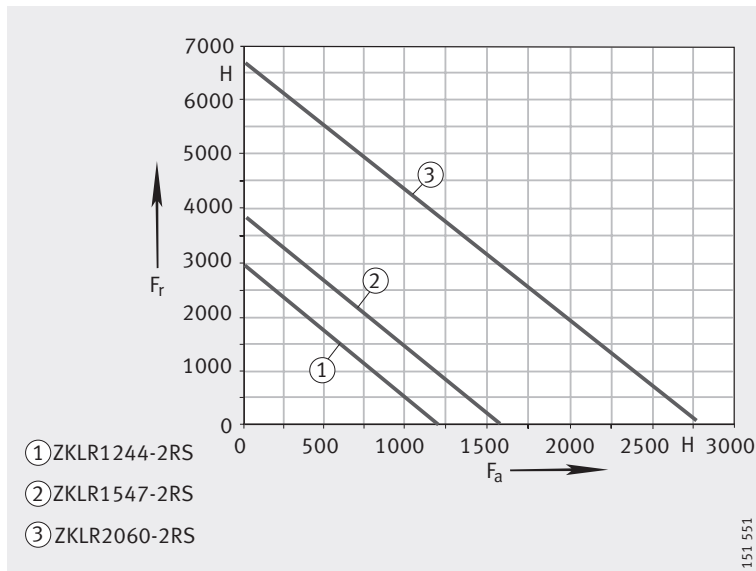
$F_a$  = осевая нагрузка  
 $F_r$  = радиальная нагрузка

Рисунок 21  
 Диаграмма предельной статической нагрузки для ZKLR



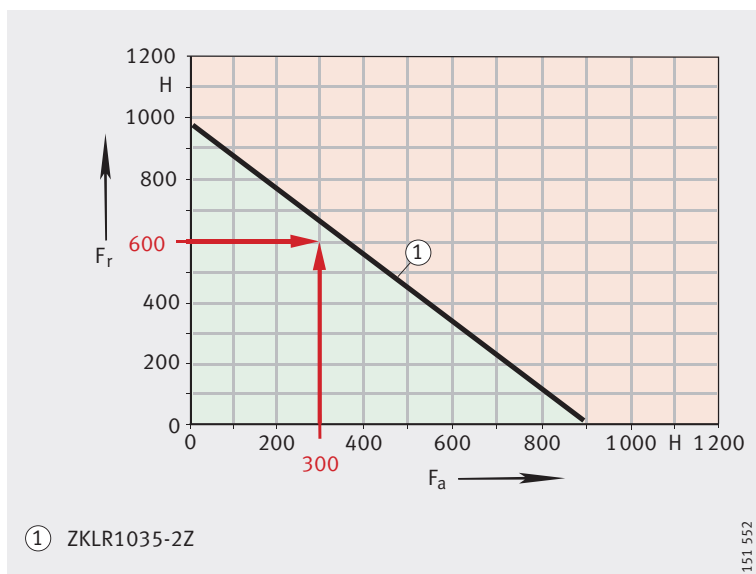
$F_a$  = осевая нагрузка  
 $F_r$  = радиальная нагрузка

Рисунок 22  
 Диаграмма предельной статической нагрузки для ZKLR



$F_a = 300$  Н  
 $F_r = 600$  Н  
 Подшипник пригоден для восприятия данной статической нагрузки, поскольку точка пересечения значений  $F_a/F_r$  расположена ниже предельной линии.

Рисунок 23  
 Диаграмма предельной статической нагрузки: на примере ZKLR1035-2Z



## Подшипники упорно-радиальные шариковые

### Максимальная радиальная нагрузка для резьбового соединения фланца подшипников ZKLF

Если подшипники конструктивного ряда ZKLF закреплены винтами на плоской сопряженной поверхности, необходимо учитывать максимальную радиальную нагрузку, передаваемую резьбовым соединением.

При использовании указанных в таблицах размеров винтов согласно DIN EN ISO 4 762, максимальная передаваемая соединением радиальная нагрузка до сдвига наружного кольца для сухих деталей ограничивается значением  $\approx 0,1 \times C_{0a}$ . Дополнительное фиксирование наружного кольца, например, с помощью клея Loctite 638, повышает максимальную передаваемую радиальную нагрузку до  $\approx 0,5 \times C_{0a}$ .

Если рассматривать максимальную передаваемую радиальную нагрузку (без составляющей осевой нагрузки) применительно к телам качения, то оказывается, что:

- при запасе статической грузоподъемности  $S_0 \geq 4$ , необходимом при применении в металлообрабатывающих станках, передаваемая винтовым соединением фланца нагрузка в любом случае лежит выше радиальной нагрузки, ограничиваемой из-за тел качения подшипника.

Это означает, что (как минимум теоретически) могут передаваться радиальные силы, которые, применительно к комплекту тел качения, приводят к запасу статической грузоподъемности  $S_0 \leq 1$  (начавшаяся пластическая деформация тел качения), если наружное кольцо дополнительно фиксируется приклеиванием.

Из сказанного следует, что при соблюдении рекомендуемых критериев при проектировании подшипниковой опоры и характерном для соответствующего применения значении запаса статической грузоподъемности (например,  $S_0 = 4$  для металлообрабатывающих станков) решающим критерием всегда является комплект тел качения.

## Допустимая статическая осевая нагрузка для ZKLF

У подшипников конструктивного ряда ZKLF допустимая статическая осевая нагрузка, воспринимаемая резьбовым соединением, составляет, *рис. 24*:

$$P_{0\text{ per}} \leq \frac{C_{0a}}{2}$$

Статическая осевая грузоподъемность  $C_{0a}$  указана в таблицах размеров.

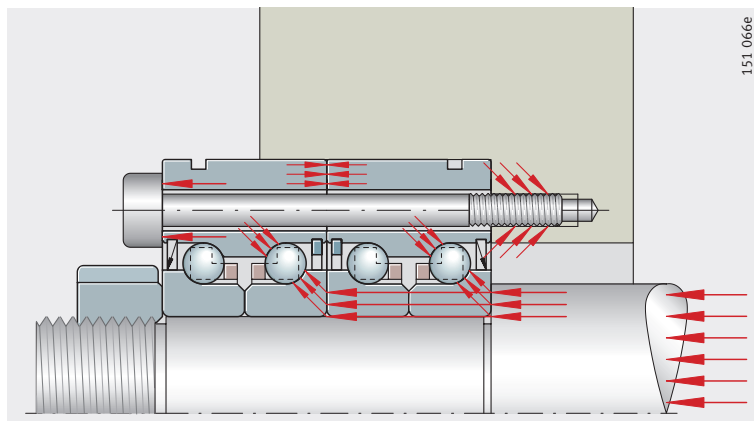


Рисунок 24  
Статическая осевая нагрузка,  
воспринимаемая резьбовым  
соединением

## Проектирование сопрягаемой конструкции

Детали сопрягаемой конструкции (вал и корпус) следует исполнять согласно данным в таблицах размеров.

Необходимо соблюдать размеры опорных поверхностей плечиков вала и корпуса  $d_a$  и  $D_a$ , указанные в таблицах размеров.



Размеры диаметров  $D_a$  и  $d_a$  являются рекомендуемыми минимальными размерами плечиков. В случае выбора иного размера следует учитывать диаметр борта подшипника  $d_1$ , приведенный в таблицах размеров.

## Для сдвоенных подшипников

В случае сдвоенных подшипников конструктивных рядов ZKLN и ZKLF глубина отверстия в корпусе задается такой, чтобы опора наружного кольца внешнего подшипника в радиальном направлении обеспечивалась не менее, чем на  $\frac{1}{4}$  его ширины.

## Частоты вращения

Приведенные в таблицах размеров предельные частоты вращения  $n_G$  действительны для следующих условий:

- подшипники нагружены силой предварительного натяга без приложения внешней эксплуатационной нагрузки;
- продолжительность включения 25%;
- максимальная установившаяся температура +50 °C.

При благоприятных окружающих условиях можно отказаться от контактных уплотнений и применять подшипники с защитными шайбами (дополнительное обозначение 2Z).

Предельные частоты вращения этих подшипников, в сравнении с упорно-радиальными шарикоподшипниками с контактными уплотнениями, приблизительно в два раза выше.

# Подшипники упорно-радиальные шариковые

**Трение** В большинстве случаев применения достичь достаточно точных значений предварительного натяга в подшипниках удастся посредством задания момента затяжки шлицевой гайки. Рекомендуется обеспечить момент затяжки  $M_A$  по таблицам размеров, используя при этом прецизионные шлицевые гайки INA.

Приведенный в таблицах размеров момент трения  $M_{RL}$  является ориентировочным значением. Моменты трения подшипников конструктивных рядов ZKLN, ZKLF, ZKLFA, DKLFA, 7602..-2RS, 7603..-2RS, BSB..-2RS и ZKLR действительны при консистентной смазке и частоте вращения  $n = 5 \text{ мин}^{-1}$ .

Для открытых подшипников конструктивных рядов 7602, 7603 и BSB указанный момент трения  $M_{RL}$  действителен при дорожках качения, слегка смазанных маслом.

При выборе мощности привода необходимо учитывать пусковой момент трения и момент трения при высоких частотах вращения, имеющий значение от 2 до  $3 \times M_{RL}$ .

**Трение уплотнений** В упорно-радиальных шарикоподшипниках с контактными уплотнениями (дополнительное обозначение 2RS) не следует игнорировать трение в уплотнениях. Уплотнения имеют влияние на предельную частоту вращения.

**Мощность потерь на трение** Мощность потерь на трение  $N_R$  в подшипнике можно рассчитать по формуле:

$$N_R = \frac{M_{RL} \cdot n}{9,55}$$

$N_R$  Вт  
мощность потерь на трение;  
 $M_{RL}$  Нм  
момент трения подшипника;  
 $n$   $\text{мин}^{-1}$   
рабочая частота вращения.

При расчете теплового баланса необходимо учитывать различные рабочие частоты вращения  $n_i$  соразмерно времени их действия  $q_i$ .



## Смазывание

Подшипники опор ходовых винтов могут смазываться консистентной смазкой или маслом. Однако в металлообрабатывающих станках средняя температура подшипника не должна превышать +50 °С. Если данное условие выполняется, то может быть выбран способ смазывания без отвода тепла, например, смазывание консистентной смазкой или импульсное смазывание маслом.



В случае более высоких температур подшипников и для подшипников без уплотнений следует применять смазывание с циркуляцией масла.

## Консистентные смазки

Допускающие повторное смазывание подшипники конструктивных рядов ZKLN, ZKLF, ZKLFA и DKLFA заполнены литиевой консистентной смазкой по GA28 и, как правило, эксплуатируются с консистентной смазкой. В большинстве случаев заполненной на заводе смазки достаточно на весь срок службы подшипника.

При определенных условиях применения может потребоваться повторное смазывание. Для этого применяется смазка Arcanol MULTITOP. Первично заполняемая смазка совместима с консистентными смазками на минеральной основе.

Для проверочного расчета срока службы консистентной смазки или периодичности повторных смазываний необходимо обратиться к нам с запросом.



## Периодичность смазывания

Точно определить периодичность повторных смазываний заранее невозможно. В основном, она зависит от условий эксплуатации и воздействия таких факторов окружающей среды, как температура, загрязнения, запыленность, наличие воды и прочие.



Главным образом, повторное смазывание следует производить:

- перед и после длительной остановки;
- в случае высокой влажности;
- не реже предписанной периодичности смазываний согласно техническому регламентирующему документу.

Рекомендуется обратиться с запросом в следующих случаях:

- подшипники работают без вращения;
- наличие вибраций;
- осциллирующие движения с крайне малой амплитудой.

## Количество смазки при повторном смазывании

При необходимости в повторном смазывании подшипников конструктивных рядов ZKLN, ZKLF, ZKLFA и DKLFA, обусловленном спецификой применения, следует запросить данные о требуемом количестве смазки.

## Смазывание маслом

Возможно применение также и иных способов смазывания, например, маслом: импульсного или с циркуляцией. С этой целью наилучшим образом зарекомендовали себя смазочные масла CLP согласно DIN 51 517 и HLP согласно DIN 51 524 классов вязкости от ISO-VG 32 до ISO-VG 100.

Если для подшипников конструктивных рядов ZKLN и ZKLF предполагается импульсное смазывание маслом, предпочтительнее использовать подшипники с бесконтактными уплотнениями. Бесконтактные уплотнения препятствуют проникновению загрязнений в подшипник и позволяют маслу вытекать из подшипника. При этом исключается избыточное смазывание.

# Подшипники упорно-радиальные шариковые

## Указания по монтажу



Производить монтаж и демонтаж подшипников следует только в соответствии с рекомендациями руководства по монтажу и техническому обслуживанию TPI 100. Заказать брошюру TPI можно, выслав нам запрос.

При монтаже подшипников прилагать усилия следует только к монтируемому кольцу подшипника. Ни в коем случае не следует передавать монтажные усилия через тела качения и уплотнения.

Характеристики подшипников действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA при соблюдении предписанных моментов затяжки по таблицам размеров.

Упорно-радиальные шарикоподшипники являются неразъемными, их составные части подобраны друг к другу. Извлекать внутренние кольца из подшипников при монтаже и демонтаже не допускается. Если отдельные составные части подшипника были извлечены из него, перед их монтажом следует обратиться за консультацией.

### Фиксация наружного кольца подшипников ZKLN, 7602, 7603, BSB с помощью резьбового кольца

Упорно-радиальные шарикоподшипники ZKLN, 7602, 7603 и BSB должны быть зафиксированы в корпусе и на валу без зазора, и во время монтажа должен быть создан осевой предварительный натяг. Осевое усилие предварительного натяга должно быть равномерно распределено по окружности подшипника, чтобы исключить деформацию дорожек качения.

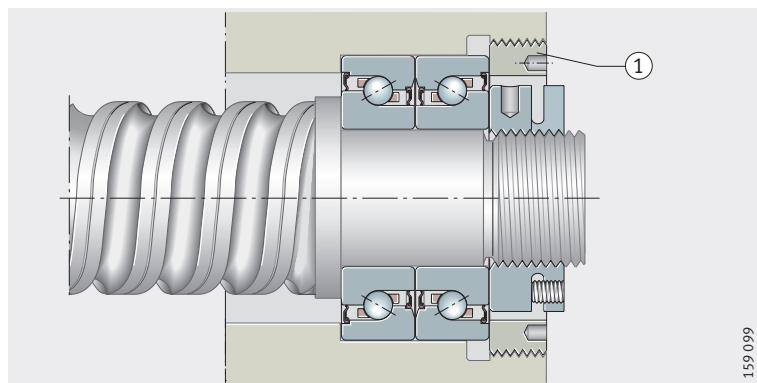
Наружные кольца стягиваются с помощью резьбового кольца (в комплект поставки не входит) с осевым усилием предварительного натяга согласно таблице размеров, *рис. 25*. Резьбовое кольцо фиксируется от самопроизвольного отворачивания (например, с помощью Loctite 638).

Резьбовые кольца с торцовым биением не более 5 мкм равномерно передают усилие предварительного натяга кольцам подшипника. Поэтому их применение более предпочтительно, чем закрепление с помощью крышки.

ZKLN, 7602, 7603, BSB

① резьбовое кольцо

*Рисунок 25*  
Комплект из двух подшипников по схеме «О», шлицевая гайка, резьбовое кольцо



159 099

### Фиксация наружного кольца с помощью крышки

Геометрическое замыкание наружных колец с помощью крышки и винтов с цилиндрической головкой вызывает деформации дорожек качения, *рис. 26*. Для минимизации деформации и достижения расчетной долговечности необходимо:

- выполнить крышку достаточно жесткой;
- выбрать количество крепежных винтов в зависимости от нагрузки, но не менее четырех штук;
- затягивать винты в четыре этапа крест-накрест (от руки, далее 40%, 70%, 100% от момента  $M_A$ ).



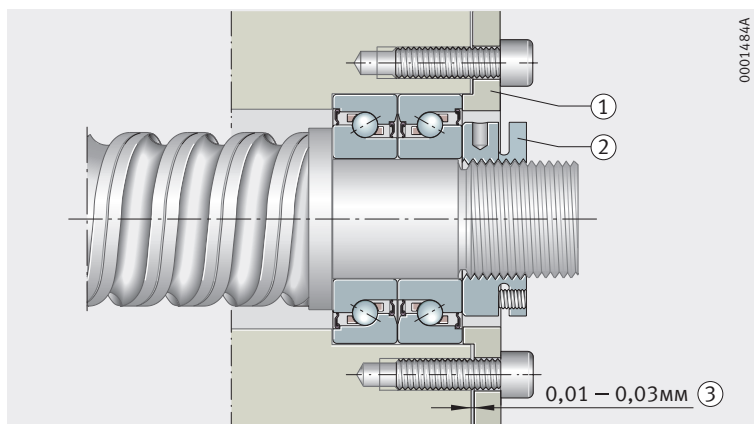
Следует обеспечить внешнюю осевую силу предварительного натяга, приведенную в таблице размеров. Отклонения от предписанных регулировочных значений влияют на предварительный натяг и трение в подшипнике и, таким образом, на нагрев подшипникового узла.

ZKLN, 7602, 7603, BSB

- ① крышка
- ② шлицевая гайка
- ③ зазор перед затяжкой винтов крепления крышки

Рисунок 26

Комплект из двух подшипников, установленных по схеме «0», шлицевая гайка, крышка



## Подшипники упорно-радиальные шариковые

### Фиксация внутреннего кольца с помощью шлицевой гайки

Упорно-радиальные шарикоподшипники устанавливаются с осевым предварительным натягом, создаваемым с помощью прецизионной шлицевой гайки.

При создании предварительного натяга в подшипнике через внутреннее кольцо посредством рекомендуемых прецизионных шлицевых гаек необходимо соблюдать указанные в таблицах размеров моменты затяжки. Моменты затяжки каждого типоразмера подшипников действительны только для указанных прецизионных шлицевых гаек INA.

Сила предварительного натяга подшипников конструктивного ряда DKLFА рассчитывается с учетом условий применения (совокупности действующих нагрузок). Для получения информации следует обратиться к нам с запросом.

Для противодействия явлению осадки рекомендуется вначале затянуть шлицевую гайку с удвоенным моментом затяжки  $M_A$ , а затем отпустить гайку. Только после этого гайка снова затягивается с предписанным моментом затяжки  $M_A$ . В завершение следует застопорить прецизионную шлицевую гайку от самопроизвольного отворачивания, затянув резьбовые штифты с предписанным моментом.

Характеристики подшипников действительны только при соблюдении предписанных сил предварительного натяга, указанных в таблицах размеров. Необходимые для их создания моменты затяжки прецизионных шлицевых гаек INA могут быть взяты также из таблиц размеров.



При использовании иных пригодных шлицевых гаек необходимо соблюдать указания производителя гаек для нахождения требуемого момента затяжки.

Допускается применять только шлицевые гайки с максимальным биением торца относительно резьбы, не превышающим 5 мкм.

### Крепежные винты

Крепежные винты наружного кольца следует затягивать крест-накрест. При этом нагрузка на них не должна превышать 70% предела текучести их материала.

При обеспечении опоры наружного кольца подшипника в крышку корпуса необходимо выбрать крепежные винты достаточного размера.

## Монтаж узлов с радиально-упорными шарикоподшипниками



После монтажа узлы ZKLR с радиально-упорными шарикоподшипниками не требуют больше создания предварительного натяга. Поэтому для их фиксации на ходовом винте достаточно применения беззазорного зажима.

Способ осевой фиксации зависит от передаваемой нагрузки.

В качестве сопрягаемой конструкции достаточно наличия плоской фрезерованной, в некоторых случаях необработанной поверхности без радиального центрирования.

### Монтаж

Узел с радиально-упорными шарикоподшипниками с помощью шлицевой гайки ① или беззазорного зажима зафиксировать на ходовом винте ②, *рис. 27*.

Подшипниковый узел закрепить при помощи винтов на сопрягаемой конструкции. Затянуть винты от руки ③.

Переместить гайку ходового винта ④ в направлении узла с радиально-упорными шарикоподшипниками (базовое положение ходового винта задается линейной направляющей, ходовая гайка служит центрирующим элементом для подшипникового узла). Подшипник автоматически установится в оптимальное радиальное положение (под воздействием реакций связи).

Закрепить подшипниковый узел на сопрягаемой конструкции винтами с предписанным моментом затяжки в соответствии со сборочным чертежом ⑤.

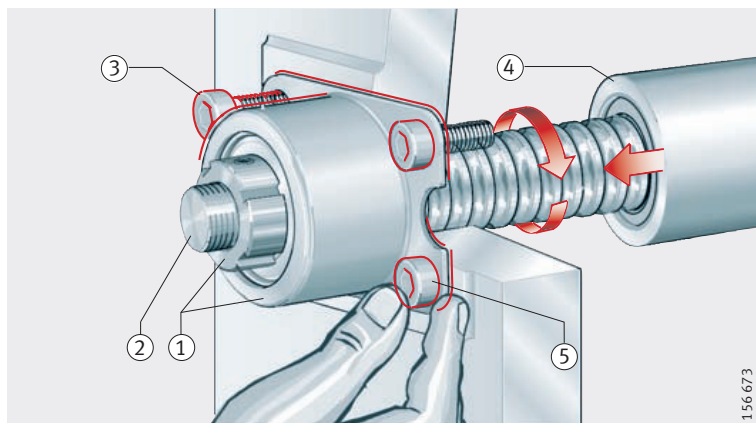


### ZKLR

- ① шлицевая гайка
- ② ходовой винт
- ③ затянуть винты крепления от руки
- ④ гайка ходового винта
- ⑤ затянуть крепежные винты

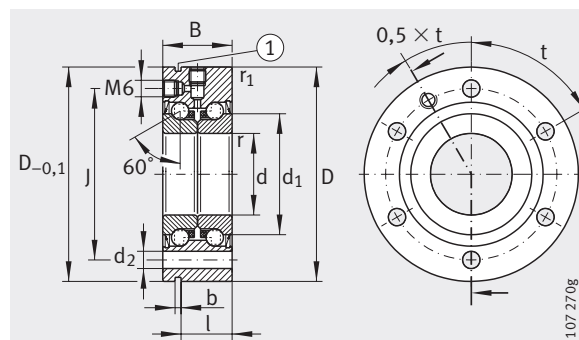
*Рисунок 27*

Монтаж узла с радиально-упорными шарикоподшипниками



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

с фланцем



ZKLF..-2RS, ZKLF..-2Z ( $d \leq 50$  мм)

① канавка для демонтажа

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈кг	Размеры											Присоединительные размеры		Крепежные винты <sup>1)</sup> DIN 912-10.9	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	J	d <sub>2</sub>	b	l	D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	раз-мер	коли-чество	
				-0,25		мин.	мин.					макс.	мин.			
ZKLF1255-2RS	0,37	12 <sub>-0,005</sub>	55 <sub>-0,01</sub>	25	25	0,3	0,6	42	6,8	3	17	33	16	M6	3	
ZKLF1255-2Z	0,37	12 <sub>-0,005</sub>	55 <sub>-0,01</sub>	25	25	0,3	0,6	42	6,8	3	17	33	16	M6	3	
ZKLF1560-2RS	0,43	15 <sub>-0,005</sub>	60 <sub>-0,01</sub>	25	28	0,3	0,6	46	6,8	3	17	35	20	M6	3	
ZKLF1560-2Z	0,43	15 <sub>-0,005</sub>	60 <sub>-0,01</sub>	25	28	0,3	0,6	46	6,8	3	17	35	20	M6	3	
ZKLF1762-2RS	0,45	17 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,01</sub>	25	30	0,3	0,6	48	6,8	3	17	37	23	M6	3	
ZKLF1762-2Z	0,45	17 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,01</sub>	25	30	0,3	0,6	48	6,8	3	17	37	23	M6	3	
ZKLF2068-2RS	0,61	20 <sub>-0,005</sub>	68 <sub>-0,01</sub>	28	34,5	0,3	0,6	53	6,8	3	19	43	25	M6	4	
ZKLF2068-2Z	0,61	20 <sub>-0,005</sub>	68 <sub>-0,01</sub>	28	34,5	0,3	0,6	53	6,8	3	19	43	25	M6	4	
ZKLF2575-2RS	0,72	25 <sub>-0,005</sub>	75 <sub>-0,01</sub>	28	40,5	0,3	0,6	58	6,8	3	19	48	32	M6	4	
ZKLF2575-2Z	0,72	25 <sub>-0,005</sub>	75 <sub>-0,01</sub>	28	40,5	0,3	0,6	58	6,8	3	19	48	32	M6	4	
ZKLF3080-2RS	0,78	30 <sub>-0,005</sub>	80 <sub>-0,01</sub>	28	45,5	0,3	0,6	63	6,8	3	19	53	40	M6	6	
ZKLF3080-2Z	0,78	30 <sub>-0,005</sub>	80 <sub>-0,01</sub>	28	45,5	0,3	0,6	63	6,8	3	19	53	40	M6	6	
ZKLF30100-2RS <sup>3)</sup>	1,63	30 <sub>-0,005</sub>	100 <sub>-0,01</sub>	38	51	0,3	0,6	80	8,8	3	30	64	47	M8	8	
ZKLF30100-2Z	1,63	30 <sub>-0,005</sub>	100 <sub>-0,01</sub>	38	51	0,3	0,6	80	8,8	3	30	64	47	M8	8	
ZKLF3590-2RS	1,13	35 <sub>-0,005</sub>	90 <sub>-0,01</sub>	34	52	0,3	0,6	75	8,8	3	25	62	45	M8	4	
ZKLF3590-2Z	1,13	35 <sub>-0,005</sub>	90 <sub>-0,01</sub>	34	52	0,3	0,6	75	8,8	3	25	62	45	M8	4	
ZKLF40100-2RS	1,46	40 <sub>-0,005</sub>	100 <sub>-0,01</sub>	34	58	0,3	0,6	80	8,8	3	25	67	50	M8	4	
ZKLF40100-2Z	1,46	40 <sub>-0,005</sub>	100 <sub>-0,01</sub>	34	58	0,3	0,6	80	8,8	3	25	67	50	M8	4	
ZKLF40115-2RS <sup>3)</sup>	2,2	40 <sub>-0,005</sub>	115 <sub>-0,01</sub>	46	65	0,6	0,6	94	8,8	3	36	80	56	M8	12	
ZKLF40115-2Z <sup>3)</sup>	2,2	40 <sub>-0,005</sub>	115 <sub>-0,01</sub>	46	65	0,6	0,6	94	8,8	3	36	80	56	M8	12	
ZKLF50115-2RS	1,86	50 <sub>-0,005</sub>	115 <sub>-0,01</sub>	34	72	0,3	0,6	94	8,8	3	25	82	63	M8	6	
ZKLF50115-2Z	1,86	50 <sub>-0,005</sub>	115 <sub>-0,01</sub>	34	72	0,3	0,6	94	8,8	3	25	82	63	M8	6	
ZKLF50140-2RS <sup>3)</sup>	4,7	50 <sub>-0,005</sub>	140 <sub>-0,01</sub>	54	80	0,6	0,6	113	11	3	45	98	63	M10	12	
ZKLF50140-2Z <sup>3)</sup>	4,7	50 <sub>-0,005</sub>	140 <sub>-0,01</sub>	54	80	0,6	0,6	113	11	3	45	98	63	M10	12	
ZKLF60145-2Z	4,3	60 <sub>-0,008</sub>	145 <sub>-0,015</sub>	45	85	0,6	0,6	120	8,8	3	35	100	82	M8	8	
ZKLF70155-2Z	4,9	70 <sub>-0,008</sub>	155 <sub>-0,015</sub>	45	85	0,6	0,6	130	8,8	3	35	110	92	M8	8	
ZKLF80165-2Z	5,3	80 <sub>-0,008</sub>	165 <sub>-0,015</sub>	45	105	0,6	0,6	140	8,8	3	35	120	102	M8	8	
ZKLF90190-2Z	8,7	90 <sub>-0,008</sub>	190 <sub>-0,015</sub>	55	120	0,6	0,6	165	11	3	45	138	116	M10	8	
ZKLF100200-2Z	9,3	100 <sub>-0,008</sub>	200 <sub>-0,015</sub>	55	132	0,6	0,6	175	11	3	45	150	128	M10	8	

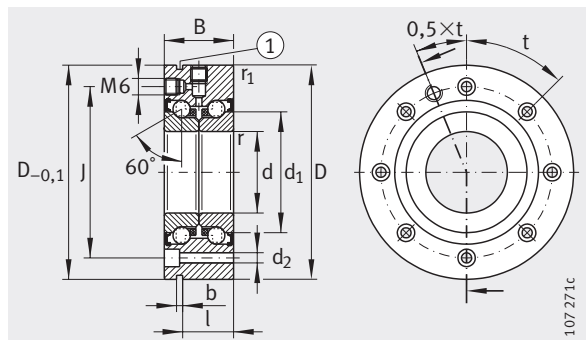
1) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя. Винты не входят в комплект поставки.

2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

3) Тяжелая серия.

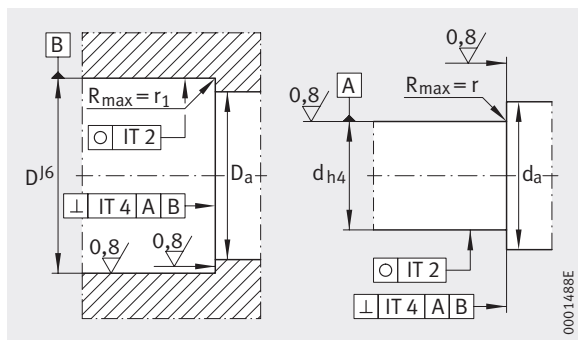
4) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

5) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



ZKL...-2Z, (60 мм ≤ d ≤ 100 мм)

① канавка для демонтажа



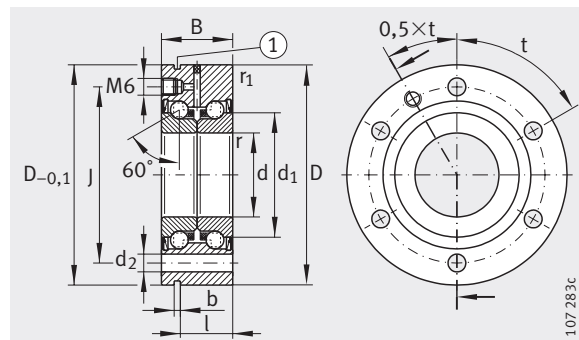
Исполнение сопрягаемой конструкции

Угловой шаг отверстий	Грузо-подъемность осевая		Пре-дельная частота вращен.	Мо-мент трения подш.	Жест-кость осевая	Жест-кость по опрокид. моменту	Мо-мент инер-ции <sup>2)</sup>	Тор-цов. би-ение <sup>5)</sup>	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			
	дин. Ca	стат. C0a							пG Конс. смазка	M <sub>RL</sub>	c <sub>aL</sub>	c <sub>kL</sub>
t	Н	Н	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/град	кг · см <sup>2</sup>	мкм		M <sub>D</sub> Нм	Н	
3X120°	16900	24 700	3800	0,16	375	50	0,068	2	ZM12	—	8	5 038
3X120°	16900	24 700	7600	0,08	375	50	0,068	2	ZM12	—	8	5 038
3X120°	17900	28 000	3500	0,2	400	65	0,102	2	ZM15	AM15	10	5 484
3X120°	17900	28 000	7000	0,1	400	65	0,102	2	ZM15	AM15	10	5 484
3X120°	18800	31 000	3300	0,24	450	80	0,132	2	ZM17	AM17	15	7 157
3X120°	18800	31 000	6600	0,12	450	80	0,132	2	ZM17	AM17	15	7 157
4X 90°	26000	47 000	3000	0,3	650	140	0,273	2	ZM20	AM20	18	9 079
4X 90°	26000	47 000	5400	0,15	650	140	0,273	2	ZM20	AM20	18	9 079
4X 90°	27 500	55 000	2600	0,4	750	200	0,486	2	ZM25	AM25	25	9 410
4X 90°	27 500	55 000	4700	0,2	750	200	0,486	2	ZM25	AM25	25	9 410
6X 60°	29 000	64 000	2200	0,5	850	300	0,73	2,5	ZM30	AM30	32	10 451
6X 60°	29 000	64 000	4300	0,25	850	300	0,73	2,5	ZM30	AM30	32	10 451
8X 45°	59 000	108 000	2100	0,8	950	400	1,91	2,5	ZMA30/52	AM30	65	19 509
8X 45°	59 000	108 000	4000	0,4	950	400	1,91	2,5	ZMA30/52	AM30	65	19 509
4X 90°	41 000	89 000	2000	0,6	900	400	1,51	2,5	ZM35	AM35/58	40	10 770
4X 90°	41 000	89 000	3800	0,3	900	400	1,51	2,5	ZM35	AM35/58	40	10 770
4X 90°	43 000	101 000	1800	0,7	1000	550	2,26	2,5	ZM40	AM40	55	13 412
4X 90°	43 000	101 000	3300	0,35	1000	550	2,26	2,5	ZM40	AM40	55	13 412
12X 30°	72 000	149 000	1600	1,3	1200	750	5,5	2,5	ZMA40/62	AM40	110	25 185
12X 30°	72 000	149 000	3100	0,65	1200	750	5,5	2,5	ZMA40/62	AM40	110	25 815
6X 60°	46 500	126 000	1500	0,9	1250	1000	5,24	2,5	ZM50	AM50	85	17 009
6X 60°	46 500	126 000	3000	0,45	1250	1000	5,24	2,5	ZM50	AM50	85	17 009
12X 30°	113 000	250 000	1200	2,6	1400	1500	15,2	2,5	ZMA50/75	AM50	150	29 436
12X 30°	113 000	250 000	2500	1,3	1400	1500	15,2	2,5	ZMA50/75	AM50	150	29 436
8X 45°	84 000	214 000	3000	1	1300	1650	13,7	3	ZMA60/98	AM60	100	17 893
8X 45°	88 000	241 000	2800	1,2	1450	2250	19,8	3	ZMA70/110	AM70	130	19 717
8X 45°	91 000	265 000	2700	1,4	1600	3000	27,6	3	ZMA80/120	AM80	160	20 604
8X 45°	135 000	395 000	2300	2,3	1700	4400	59,9	3	ZMA90/130	AM90	200	25 198
8X 45°	140 000	435 000	2150	2,6	1900	5800	85,3	3	ZMA100/140	AM100	250	28 760



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

с фланцем  
с расширенными допусками



ZKLF..-2RS-PE

① канавка для демонтажа

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры											Присоединительные размеры		Крепежные винты <sup>1)</sup> DIN 912-10.9	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	J	d <sub>2</sub>	b	l	D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	раз-мер	коли-чество	
		-0,01		-0,25		мин.	мин.					макс.	мин.			
ZKLF1255-2RS-PE	0,37	12	55 <sub>-0,013</sub>	25	25	0,3	0,6	42	6,8	3	17	33	16	M6	3	
ZKLF1560-2RS-PE	0,43	15	60 <sub>-0,013</sub>	25	28	0,3	0,6	46	6,8	3	17	35	20	M6	3	
ZKLF1762-2RS-PE	0,45	17	62 <sub>-0,013</sub>	25	30	0,3	0,6	48	6,8	3	17	37	23	M6	3	
ZKLF2068-2RS-PE	0,61	20	68 <sub>-0,013</sub>	28	34,5	0,3	0,6	53	6,8	3	19	43	25	M6	4	
ZKLF2575-2RS-PE	0,72	25	75 <sub>-0,013</sub>	28	40,5	0,3	0,6	58	6,8	3	19	48	32	M6	4	
ZKLF3080-2RS-PE	0,78	30	80 <sub>-0,013</sub>	28	45,5	0,3	0,6	63	6,8	3	19	53	40	M6	6	
ZKLF3590-2RS-PE	1,13	35	90 <sub>-0,015</sub>	34	52	0,3	0,6	75	8,8	3	25	62	45	M8	4	
ZKLF40100-2RS-PE	1,46	40	100 <sub>-0,015</sub>	34	58	0,3	0,6	80	8,8	3	25	67	50	M8	4	
ZKLF50115-2RS-PE	1,86	50	115 <sub>-0,015</sub>	34	72	0,3	0,6	94	8,8	3	25	82	63	M8	6	

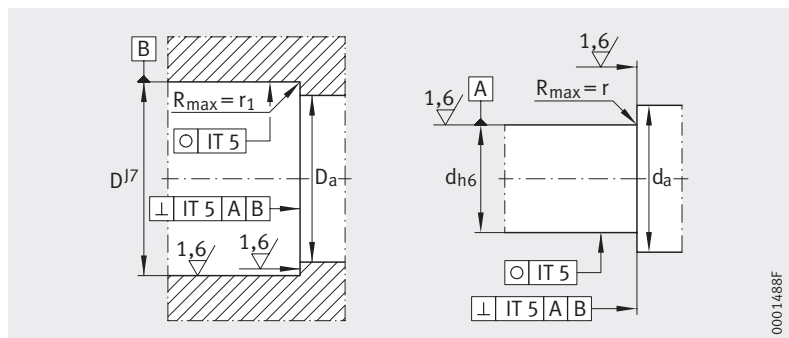
1) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя.  
Винты не входят в комплект поставки.

2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.





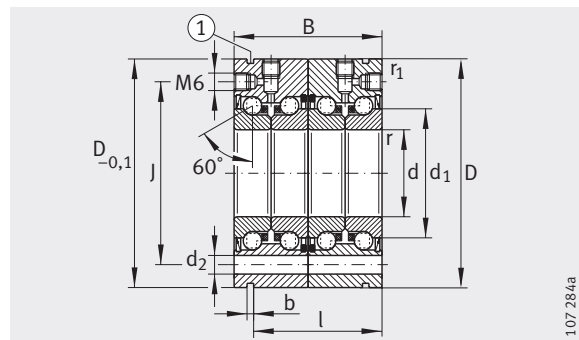
Исполнение сопрягаемой конструкции

Угловой шаг отверстий	Грузо-подъемность осевая		Пре-дельная частота вращен.	Момент трения подшипника	Жест-кость осевая	Жест-кость по опрокид. моменту	Мо-мент инерции <sup>2)</sup>	Тор-цов. биение <sup>4)</sup>	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно		
	дин. C <sub>a</sub>	стат. C <sub>0a</sub>							n <sub>G</sub> Конс. смазка	M <sub>RL</sub>	c <sub>aL</sub>
t	Н	Н	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/мрад	кг · см <sup>2</sup>	мкм		M <sub>A</sub> Нм	Н
3X120°	16 900	24 700	3 800	0,16	375	50	0,068	5	<b>ZM12</b> –	8	5 038
3X120°	17 900	28 000	3 500	0,2	400	65	0,102	5	<b>ZM15 AM15</b>	10	5 484
3X120°	18 800	31 000	3 300	0,24	450	80	0,132	5	<b>ZM17 AM17</b>	15	7 157
4X 90°	26 000	47 000	3 000	0,3	650	140	0,273	5	<b>ZM20 AM20</b>	18	9 079
4X 90°	27 500	55 000	2 600	0,4	750	200	0,486	5	<b>ZM25 AM25</b>	25	9 410
6X 60°	29 000	64 000	2 200	0,5	850	300	0,73	5	<b>ZM30 AM30</b>	32	10 451
4X 90°	41 000	89 000	2 000	0,6	900	400	1,51	5	<b>ZM35 AM35/58</b>	40	10 770
4X 90°	43 000	101 000	1 800	0,7	1 000	550	2,26	5	<b>ZM40 AM40</b>	55	13 412
6X 60°	46 500	126 000	1 500	0,9	1 250	1 000	5,24	5	<b>ZM50 AM50</b>	85	17 009



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

с фланцем  
сдвоенные



ZKLF..-2RS-2AP

① канавка для демонтажа

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры											Присоединительные размеры		Крепежные винты <sup>1)</sup> DIN 912-10.9	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	J	d <sub>2</sub>	l	b	D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	раз-мер	коли-чество	
ZKLF1762-2RS-2AP	0,9	17	62	50	30	0,3	0,6	48	6,8	42	3	37	23	M6X60	5	
ZKLF2068-2RS-2AP	1,22	20	68	56	34,5	0,3	0,6	53	6,8	47	3	43	25	M6X70	7	
ZKLF2575-2RS-2AP	1,44	25	75	56	40,5	0,3	0,6	58	6,8	47	3	48	32	M6X70	7	
ZKLF3080-2RS-2AP	1,56	30	80	56	45,5	0,3	0,6	63	6,8	47	3	53	40	M6X70	11	
ZKLF3590-2RS-2AP	2,26	35	90	68	52	0,3	0,6	75	8,8	59	3	62	45	M8X80	7	
ZKLF40100-2RS-2AP	2,92	40	100	68	58	0,3	0,6	80	8,8	59	3	67	50	M8X80	7	
ZKLF50115-2RS-2AP	3,72	50	115	68	72	0,3	0,6	94	8,8	59	3	82	63	M8X80	11	

1) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя.  
Винты не входят в комплект поставки.

2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.

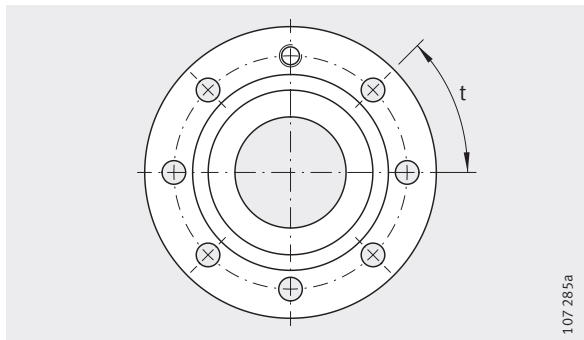
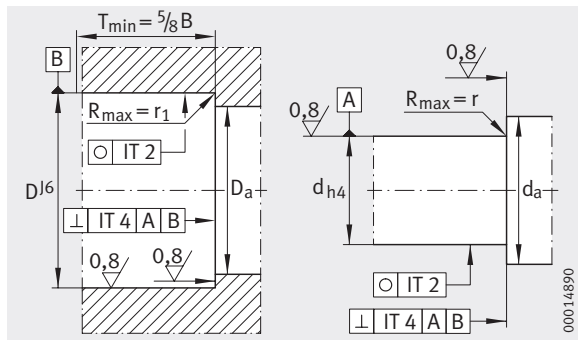


Схема крепежных отверстий



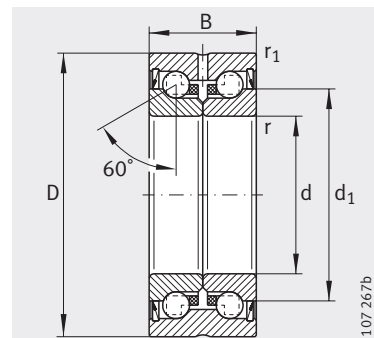
Исполнение сопрягаемой конструкции

Угловой шаг отверстий  t	Грузо-подъемность осевая		Пре-дельная частота вращен.  $n_G$ Конс. смазка	Момент трения подшипника  $M_{RL}$	Жест-кость осевая  $c_{aL}$	Жест-кость по опрокид. моменту  $c_{kL}$	Мо-мент инер-ции <sup>2)</sup>  $M_m$	Тор-цов. бие-ние <sup>4)</sup>  мкм	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно		
	дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$							Условное обозначение	Мо-мент затяж-ки <sup>3)</sup>  $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга  Н
коли-чество X t	Н	Н	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/мрад	кг · см <sup>2</sup>				
6X60°	30 500	62 000	3 300	0,36	800	200	0,264	2	<b>ZM17</b> <b>AM17</b>	15	7 157
8X45°	42 000	94 000	3 000	0,45	1 150	320	0,564	2	<b>ZMA20/38</b> <b>AM20</b>	18	9 079
8X45°	44 500	111 000	2 600	0,6	1 300	450	0,972	2	<b>ZMA25/45</b> <b>AM25</b>	25	9 410
12X30°	47 500	127 000	2 200	0,75	1 500	620	1,46	2,5	<b>ZMA30/52</b> <b>AM30</b>	32	10 451
8X45°	66 000	177 000	2 000	0,9	1 600	900	3,02	2,5	<b>ZMA35/58</b> <b>AM35/58</b>	40	10 770
8X45°	70 000	202 000	1 800	1,05	1 750	1 200	4,52	2,5	<b>ZMA40/62</b> <b>AM40</b>	55	13 412
12X30°	76 000	250 000	1 500	1,35	2 200	2 250	10,48	2,5	<b>ZMA50/75</b> <b>AM50</b>	85	17 009



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

без фланца



ZKLN...-2RS

ZKLN...-2Z

Таблица размеров · Размеры в мм

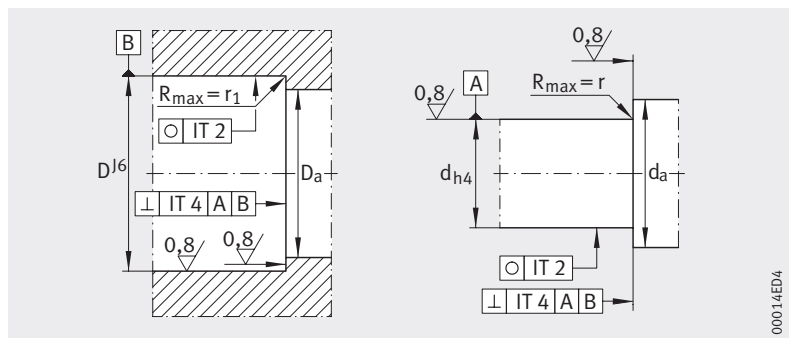
Условное обозначение	Масса m ≈кг	Размеры						Присоединительные размеры		Грузоподъемность осевая	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	дин. C <sub>a</sub>	стат. C <sub>0a</sub>
		-0,005	-0,010	-0,25		мин.	мин.	макс.	мин.	H	H
ZKLN0619-2Z	0,02	6 <sup>+0,002</sup> <sub>-0,003</sub>	19	12	12	0,3	0,3	16	9	4 900	6 100
ZKLN0624-2RS	0,03	6 <sup>+0,002</sup> <sub>-0,003</sub>	24	15	14	0,3	0,6	19	9	6 900	8 500
ZKLN0624-2Z	0,03	6 <sup>+0,002</sup> <sub>-0,003</sub>	24	15	14	0,3	0,6	19	9	6 900	8 500
ZKLN0832-2RS	0,09	8	32	20	19	0,3	0,6	26	11	12 500	16 300
ZKLN0832-2Z	0,09	8	32	20	19	0,3	0,6	26	11	12 500	16 300
ZKLN1034-2RS	0,1	10	34	20	21	0,3	0,6	28	14	13 400	18 800
ZKLN1034-2Z	0,1	10	34	20	21	0,3	0,6	28	14	13 400	18 800
ZKLN1242-2RS	0,2	12	42	25	25	0,3	0,6	33	16	16 900	24 700
ZKLN1242-2Z	0,2	12	42	25	25	0,3	0,6	33	16	16 900	24 700
ZKLN1545-2RS	0,21	15	45	25	28	0,3	0,6	35	20	17 900	28 000
ZKLN1545-2Z	0,21	15	45	25	28	0,3	0,6	35	20	17 900	28 000
ZKLN1747-2RS	0,22	17	47	25	30	0,3	0,6	37	23	18 800	31 000
ZKLN1747-2Z	0,22	17	47	25	30	0,3	0,6	37	23	18 800	31 000
ZKLN2052-2RS	0,31	20	52	28	34,5	0,3	0,6	43	25	26 000	47 000
ZKLN2052-2Z	0,31	20	52	28	34,5	0,3	0,6	43	26	26 000	47 000
ZKLN2557-2RS	0,34	25	57	28	40,5	0,3	0,6	48	32	27 500	55 000
ZKLN2557-2Z	0,34	25	57	28	40,5	0,3	0,6	48	32	27 500	55 000
ZKLN3062-2RS	0,39	30	62	28	45,5	0,3	0,6	53	40	29 000	64 000
ZKLN3062-2Z	0,39	30	62	28	45,5	0,3	0,6	53	40	29 000	64 000
ZKLN3072-2RS <sup>2)</sup>	0,72	30	72	38	51	0,3	0,6	64	47	59 000	108 000
ZKLN3072-2Z <sup>2)</sup>	0,72	30	72	38	51	0,3	0,6	64	47	59 000	108 000
ZKLN3572-2RS	0,51	35	72	34	52	0,3	0,6	62	45	41 000	89 000
ZKLN3572-2Z	0,51	35	72	34	52	0,3	0,6	62	45	41 000	89 000

1) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

2) Тяжелая серия.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



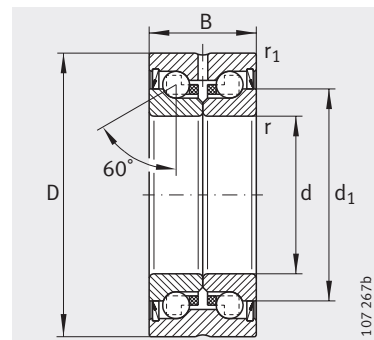
Исполнение сопрягаемой конструкции

Предельная частота вращения $n_G$ Консист. смазка  мин <sup>-1</sup>	Момент трения подшипника $M_{RL}$  Нм	Жесткость осевая $c_{aL}$  Н/мкм	Жесткость по опрокидывающему моменту $c_{kL}$  Нм/мрад	Момент инерции <sup>1)</sup> $M_m$  кг · см <sup>2</sup>	Торцовое биение <sup>4)</sup>  мкм	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			
						Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н	
14 000	0,01	150	4	0,0019	2	<b>ZM06</b>	–	1	916
6 800	0,04	200	8	0,0044	2	<b>ZM06</b>	–	2	2 404
12 000	0,02	200	8	0,0044	2	<b>ZM06</b>	–	2	2 404
5 100	0,08	250	20	0,02	2	<b>ZM08</b>	–	4	2 216
9 500	0,04	250	20	0,02	2	<b>ZM08</b>	–	4	2 216
4 600	0,12	325	25	0,029	2	<b>ZM10</b>	–	6	4 891
8 600	0,06	325	25	0,029	2	<b>ZM10</b>	–	6	4 891
3 800	0,16	375	50	0,068	2	<b>ZM12</b>	–	8	5 038
7 600	0,08	375	50	0,068	2	<b>ZM12</b>	–	8	5 038
3 500	0,2	400	65	0,102	2	<b>ZM15</b>	<b>AM15</b>	10	5 484
7 000	0,1	400	65	0,102	2	<b>ZM15</b>	<b>AM15</b>	10	5 484
3 300	0,24	450	80	0,132	2	<b>ZM17</b>	<b>AM17</b>	15	7 157
6 600	0,12	450	80	0,132	2	<b>ZM17</b>	<b>AM17</b>	15	7 157
3 000	0,3	650	140	0,273	2	<b>ZM20</b>	<b>AM20</b>	18	9 079
5 400	0,15	650	140	0,273	2	<b>ZM20</b>	<b>AM20</b>	18	9 079
2 600	0,4	750	200	0,486	2	<b>ZM25</b>	<b>AM25</b>	25	9 410
4 700	0,2	750	200	0,486	2	<b>ZM25</b>	<b>AM25</b>	25	9 410
2 200	0,5	850	300	0,73	2,5	<b>ZM30</b>	<b>AM30</b>	32	10 451
4 300	0,25	850	300	0,73	2,5	<b>ZM30</b>	<b>AM30</b>	32	10 451
2 100	0,8	950	400	1,91	2,5	<b>ZMA30/52</b>	<b>AM30</b>	65	19 509
4 000	0,4	950	400	1,91	2,5	<b>ZMA30/52</b>	<b>AM30</b>	65	19 509
2 000	0,6	900	400	1,51	2,5	<b>ZM35</b>	<b>AM35/58</b>	40	10 770
3 800	0,3	900	400	1,51	2,5	<b>ZM35</b>	<b>AM35/58</b>	40	10 770



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

без фланца



ZKLN...-2RS

ZKLN...-2Z

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

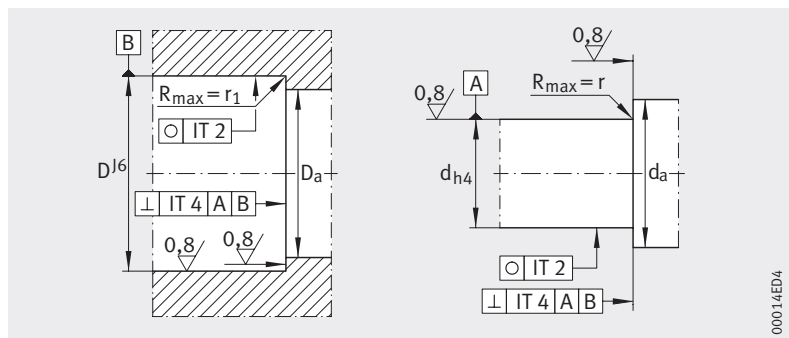
Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры						Присоединительные размеры		Грузоподъемность осевая	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	D <sub>a</sub> макс.	d <sub>a</sub> мин.	дин. C <sub>a</sub> H	стат. C <sub>0a</sub> H
ZKLN4075-2RS	0,61	40 <sub>-0,005</sub>	75 <sub>-0,01</sub>	34	58	0,3	0,6	67	50	43 000	101 000
ZKLN4075-2Z	0,61	40 <sub>-0,005</sub>	75 <sub>-0,01</sub>	34	58	0,3	0,6	67	50	43 000	101 000
ZKLN4090-2RS <sup>2)</sup>	0,95	40 <sub>-0,005</sub>	90 <sub>-0,01</sub>	46	65	0,6	0,6	80	56	72 000	149 000
ZKLN4090-2Z <sup>2)</sup>	0,95	40 <sub>-0,005</sub>	90 <sub>-0,01</sub>	46	65	0,6	0,6	80	56	72 000	149 000
ZKLN5090-2RS	0,88	50 <sub>-0,005</sub>	90 <sub>-0,01</sub>	34	72	0,3	0,6	82	63	46 500	126 000
ZKLN5090-2Z	0,88	50 <sub>-0,005</sub>	90 <sub>-0,01</sub>	34	72	0,3	0,6	82	63	46 500	126 000
ZKLN50110-2RS <sup>2)</sup>	2,5	50 <sub>-0,005</sub>	110 <sub>-0,01</sub>	54	80	0,6	0,6	98	63	113 000	250 000
ZKLN50110-2Z <sup>2)</sup>	2,5	50 <sub>-0,005</sub>	110 <sub>-0,01</sub>	54	80	0,6	0,6	98	63	113 000	250 000
ZKLN60110-2Z	2,2	60 <sub>-0,008</sub>	110 <sub>-0,015</sub>	45	85	0,6	0,6	100	82	84 000	214 000
ZKLN70120-2Z	2,4	70 <sub>-0,008</sub>	120 <sub>-0,015</sub>	45	95	0,6	0,6	110	92	88 000	241 000
ZKLN80130-2Z	2,7	80 <sub>-0,008</sub>	130 <sub>-0,015</sub>	45	105	0,6	0,6	120	102	91 000	265 000
ZKLN90150-2Z	4,5	90 <sub>-0,008</sub>	150 <sub>-0,015</sub>	55	120	0,6	0,6	138	116	135 000	395 000
ZKLN100160-2Z	4,9	100 <sub>-0,008</sub>	160 <sub>-0,015</sub>	55	132	0,6	0,6	150	128	140 000	435 000

1) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

2) Тяжелая серия.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



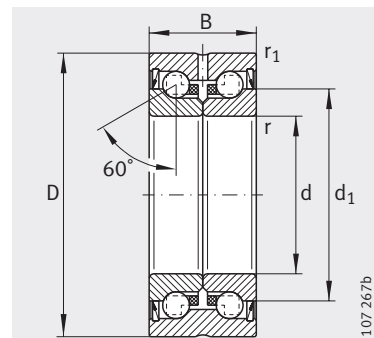
Исполнение сопрягаемой конструкции

Предельная частота вращения $n_G$ Консист. смазка  мин <sup>-1</sup>	Момент трения подшипника $M_{RL}$  Нм	Жесткость осевая $c_{aL}$  Н/мкм	Жесткость по опрокидывающему моменту $c_{kL}$  Нм/мрад	Момент инерции <sup>1)</sup> $M_m$  кг · см <sup>2</sup>	Торцовое биение <sup>4)</sup>  мкм	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			
						Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н	
1 800	0,7	1 000	550	2,26	2,5	<b>ZM40</b>	<b>AM40</b>	55	13 412
3 300	0,35	1 000	550	2,26	2,5	<b>ZM40</b>	<b>AM40</b>	55	13 412
1 600	1,3	1 200	750	5,5	2,5	<b>ZMA40/62</b>	<b>AM40</b>	110	25 185
3 100	0,65	1 200	750	5,5	2,5	<b>ZMA40/62</b>	<b>AM40</b>	110	25 185
1 500	0,9	1 250	1 000	5,24	2,5	<b>ZM50</b>	<b>AM50</b>	85	17 009
3 000	0,45	1 250	1 000	5,24	2,5	<b>ZM50</b>	<b>AM50</b>	85	17 009
1 200	2,6	1 400	1 500	15,2	2,5	<b>ZMA50/75</b>	<b>AM50</b>	150	29 436
2 500	1,3	1 400	1 500	15,2	2,5	<b>ZMA50/75</b>	<b>AM50</b>	150	29 436
3 000	1	1 300	1 650	13,7	3	<b>ZMA60/98</b>	<b>AM60</b>	100	17 893
2 800	1,2	1 450	2 250	19,8	3	<b>ZMA70/110</b>	<b>AM70</b>	130	19 171
2 700	1,4	1 600	3 000	27,6	3	<b>ZMA80/120</b>	<b>AM80</b>	160	20 604
2 300	2,3	1 700	4 400	59,9	3	<b>ZMA90/130</b>	<b>AM90</b>	200	25 198
2 150	2,6	1 900	5 800	85,3	3	<b>ZMA100/140</b>	<b>AM100</b>	250	28 760



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

без фланца  
с расширенными допусками



ZKLN...-2RS-PE

Таблица размеров · Размеры в мм

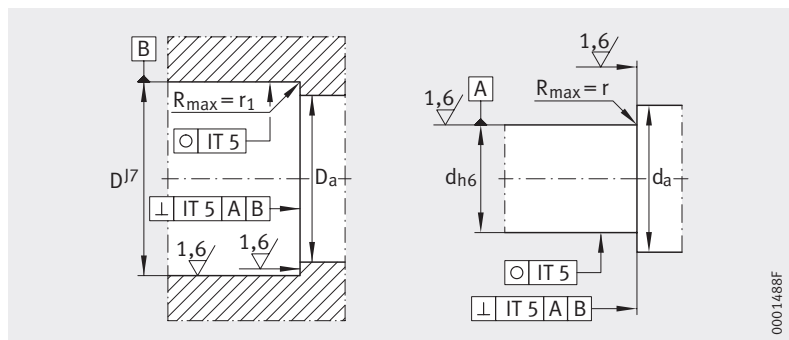
Условное обозначение	Масса m ≈кг	Размеры						Присоединительные размеры		Грузоподъемность осевая	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	дин. C <sub>a</sub> H	стат. C <sub>0a</sub> H
ZKLN0624-2RS-PE	0,03	6 <sup>+0,003</sup> <sub>-0,005</sub>	24 <sub>-0,01</sub>	15	14	0,3	0,6	19	9	6 900	8 500
ZKLN1034-2RS-PE	0,1	10 <sub>-0,008</sub>	34 <sub>-0,011</sub>	20	21	0,3	0,6	28	14	13 400	18 800
ZKLN1242-2RS-PE	0,2	12 <sub>-0,01</sub>	42 <sub>-0,011</sub>	25	25	0,3	0,6	33	16	16 900	24 700
ZKLN1545-2RS-PE	0,21	15 <sub>-0,01</sub>	45 <sub>-0,011</sub>	25	28	0,3	0,6	35	20	17 900	28 000
ZKLN1747-2RS-PE	0,22	17 <sub>-0,01</sub>	47 <sub>-0,011</sub>	25	30	0,3	0,6	37	23	18 800	31 000
ZKLN2052-2RS-PE	0,31	20 <sub>-0,01</sub>	52 <sub>-0,013</sub>	28	34,5	0,3	0,6	43	25	26 000	47 000
ZKLN2557-2RS-PE	0,34	25 <sub>-0,01</sub>	57 <sub>-0,013</sub>	28	40,5	0,3	0,6	48	32	27 500	55 000
ZKLN3062-2RS-PE	0,39	30 <sub>-0,01</sub>	62 <sub>-0,013</sub>	28	45,5	0,3	0,6	53	40	29 000	64 000
ZKLN3572-2RS-PE	0,51	35 <sub>-0,01</sub>	72 <sub>-0,013</sub>	34	52	0,3	0,6	62	45	41 000	89 000
ZKLN5090-2RS-PE	0,88	50 <sub>-0,01</sub>	90 <sub>-0,015</sub>	34	72	0,3	0,6	82	63	46 500	126 000

1) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

2) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

3) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.





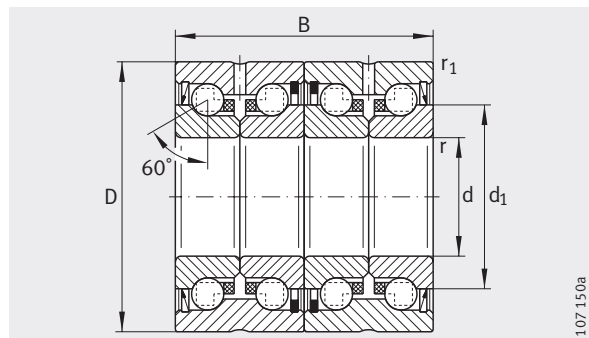
Исполнение сопрягаемой конструкции

Предельная частота вращения $n_G$ Консист. смазка  мин <sup>-1</sup>	Момент трения подшипника $M_{RL}$  Нм	Жесткость осевая $c_{aL}$  Н/мкм	Жесткость по опрокидывающему моменту $c_{kL}$  Нм/мрад	Момент инерции <sup>1)</sup> $M_m$  кг · см <sup>2</sup>	Торцовое биение <sup>3)</sup>  мкм	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно		
						Условное обозначение	Момент затяжки <sup>2)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н
6 800	0,04	200	8	0,0044	5	<b>ZM06</b> –	2	2 404
4 600	0,12	325	25	0,029	5	<b>ZM10</b> –	6	4 891
3 800	0,16	375	50	0,068	5	<b>ZM12</b> –	8	5 038
3 500	0,2	400	65	0,102	5	<b>ZM15</b> <b>AM15</b>	10	5 484
3 300	0,24	450	80	0,132	5	<b>ZM17</b> <b>AM17</b>	15	7 157
3 000	0,3	650	140	0,273	5	<b>ZM20</b> <b>AM20</b>	18	9 079
2 600	0,4	750	200	0,486	5	<b>ZM25</b> <b>AM25</b>	25	9 410
2 200	0,5	850	300	0,73	5	<b>ZM30</b> <b>AM30</b>	32	10 451
2 000	0,6	900	400	1,51	5	<b>ZM35</b> <b>AM35/38</b>	40	10 770
1 500	0,9	1 250	1 000	5,24	5	<b>ZM50</b> <b>AM50</b>	85	17 009



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

без фланца  
сдвоенные



ZKLN...-2RS-2AP

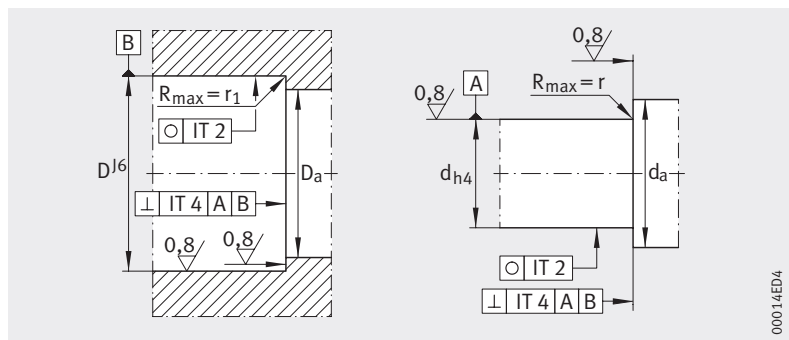
Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры						Присоединительные размеры		Грузоподъемность осевая	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	дин. C <sub>a</sub>	стат. C <sub>0a</sub>
		-0,005	-0,01	-0,5		мин.	мин.	макс.	мин.	H	H
ZKLN1747-2RS-2AP	0,44	<b>17</b>	47	50	30	0,3	0,6	37	23	30 500	62 000
ZKLN2052-2RS-2AP	0,62	<b>20</b>	52	56	34,5	0,3	0,6	43	25	42 000	94 000
ZKLN2557-2RS-2AP	0,68	<b>25</b>	57	56	40,5	0,3	0,6	48	32	44 500	111 000
ZKLN3062-2RS-2AP	0,78	<b>30</b>	62	56	45,5	0,3	0,6	53	40	47 500	127 000
ZKLN3572-2RS-2AP	1,02	<b>35</b>	72	68	52	0,3	0,6	62	45	66 000	177 000
ZKLN4075-2RS-2AP	1,22	<b>40</b>	75	68	58	0,3	0,6	67	50	70 000	202 000
ZKLN5090-2RS-2AP	1,76	<b>50</b>	90	68	72	0,3	0,6	82	63	76 000	250 000

1) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

2) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

3) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



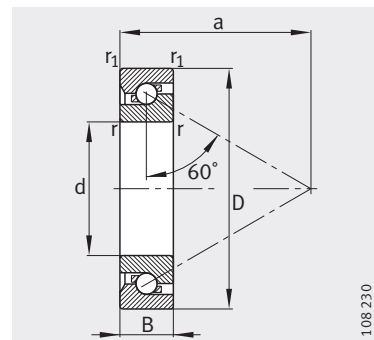
Исполнение сопрягаемой конструкции

Предельная частота вращения $n_G$ Консист. смазка  мин <sup>-1</sup>	Момент трения подшипника $M_{RL}$  Нм	Жесткость осевая $c_{aL}$  Н/мкм	Жесткость по опрокидывающему моменту $c_{kL}$  Нм/мрад	Момент инерции <sup>1)</sup> $M_m$  кг · см <sup>2</sup>	Торцовое биение <sup>3)</sup>  мкм	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно		
						Условное обозначение	Момент затяжки <sup>2)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н
3 300	0,36	800	200	0,264	2	<b>ZM17</b> <b>AM17</b>	15	7 157
3 000	0,45	1 150	320	0,546	2	<b>ZMA20/38</b> <b>AM20</b>	18	9 079
2 600	0,6	1 300	450	0,972	2	<b>ZMA25/45</b> <b>AM25</b>	25	9 410
2 200	0,75	1 500	620	1,46	2,5	<b>ZMA30/52</b> <b>AM30</b>	32	10 451
2 000	0,9	1 600	900	3,02	2,5	<b>ZMA35/58</b> <b>AM35/58</b>	40	10 770
1 800	1,05	1 750	1 200	4,52	2,5	<b>ZMA40/62</b> <b>AM40</b>	55	13 412
1 500	1,35	2 200	2 250	10,48	2,5	<b>ZMA50/75</b> <b>AM50</b>	85	17 009



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

однорядные



7602, 7603, BSB

Таблица размеров · Размеры в мм

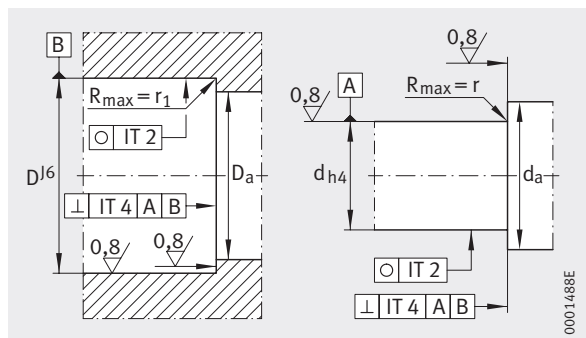
Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры					Присоединительные размеры		Грузоподъемность осевая	
		d	D	B	r, r <sub>1</sub> мин.	a ≈	D <sub>a</sub> H12	d <sub>a</sub> h12	дин. C <sub>a</sub> H	стат. C <sub>0a</sub> H
7602012-TVP	0,042	12 <sub>-0,004</sub>	32 <sub>-0,006</sub>	10 <sub>-0,08</sub>	0,6	24	27	17	12 200	20 700
7602015-TVP	0,052	15 <sub>-0,004</sub>	36 <sub>-0,006</sub>	11 <sub>-0,08</sub>	0,6	27,5	30	20,5	13 100	24 700
7602017-TVP	0,074	17 <sub>-0,004</sub>	40 <sub>-0,006</sub>	12 <sub>-0,08</sub>	0,6	31	34,5	23	17 200	32 500
7602020-TVP	0,139	20 <sub>-0,005</sub>	47 <sub>-0,006</sub>	14 <sub>-0,12</sub>	1	36	39,5	27,5	19 100	38 000
BSB020047-T	0,13	20 <sub>-0,005</sub>	47 <sub>-0,006</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	36,5	39,5	27,5	20 800	43 000
7603020-TVP	0,17	20 <sub>-0,005</sub>	52 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1,1	39,5	43,5	30,5	25 500	53 000
7602025-TVP	0,147	25 <sub>-0,005</sub>	52 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	41	45	32	23 200	50 000
BSB025062-T	0,24	25 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	46,5	52	38	29 500	68 000
7603025-TVP	0,275	25 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,007</sub>	17 <sub>-0,12</sub>	1,1	47,5	52	38	29 500	68 000
BSB030062-T	0,22	30 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	47,5	52,5	39,5	27 500	66 000
7602030-TVP	0,232	30 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,007</sub>	16 <sub>-0,12</sub>	1	48	52,5	39,5	27 500	66 000
7603030-TVP	0,409	30 <sub>-0,005</sub>	72 <sub>-0,007</sub>	19 <sub>-0,12</sub>	1,1	55,5	61	45	36 500	89 000
BSB035072-T	0,3	35 <sub>-0,006</sub>	72 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	54	60,5	46,5	31 500	81 000
7602035-TVP	0,339	35 <sub>-0,006</sub>	72 <sub>-0,007</sub>	17 <sub>-0,12</sub>	1,1	55	60,5	46,5	31 500	81 000
7603035-TVP	0,546	35 <sub>-0,006</sub>	80 <sub>-0,007</sub>	21 <sub>-0,12</sub>	1,5	61,5	67	51	38 000	100 000
BSB040072-T	0,26	40 <sub>-0,006</sub>	72 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	56	62,5	49	29 500	82 000
7602040-TVP	0,418	40 <sub>-0,006</sub>	80 <sub>-0,007</sub>	18 <sub>-0,12</sub>	1,1	62,5	69,5	53,5	39 000	106 000
BSB040090-T	0,65	40 <sub>-0,006</sub>	90 <sub>-0,008</sub>	20 <sub>-0,12</sub>	1,5	67	75,5	56,5	52 000	138 000
7603040-TVP	0,751	40 <sub>-0,006</sub>	90 <sub>-0,008</sub>	23 <sub>-0,12</sub>	1,5	68,5	75,5	56,5	52 000	138 000
BSB045075-T	0,26	45 <sub>-0,006</sub>	75 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	59,5	68	52	30 000	85 000
7602045-TVP	0,488	45 <sub>-0,006</sub>	85 <sub>-0,008</sub>	19 <sub>-0,12</sub>	1,1	66	73	57	39 500	111 000
BSB045100-T	0,81	45 <sub>-0,006</sub>	100 <sub>-0,008</sub>	20 <sub>-0,12</sub>	1,5	75	85,5	64,5	62 000	172 000
7603045-TVP	0,992	45 <sub>-0,006</sub>	100 <sub>-0,008</sub>	25 <sub>-0,12</sub>	1,5	77,5	85,5	64,5	62 000	172 000
7602050-TVP	0,557	50 <sub>-0,006</sub>	90 <sub>-0,008</sub>	20 <sub>-0,12</sub>	1,1	71,5	79	63	41 000	122 000
BSB050100-T	0,75	50 <sub>-0,006</sub>	100 <sub>-0,008</sub>	20 <sub>-0,12</sub>	1,5	75	85,5	64,5	62 000	172 000
7603050-TVP	1,29	50 <sub>-0,006</sub>	110 <sub>-0,008</sub>	27 <sub>-0,12</sub>	2	85,5	94	72	72 000	203 000
BSB055090-T	0,38	55 <sub>-0,007</sub>	90 <sub>-0,008</sub>	15 <sub>-0,15</sub>	1,0	70,5	80	65	33 500	98 000
7602055-TVP	0,74	55 <sub>-0,007</sub>	100 <sub>-0,008</sub>	21 <sub>-0,15</sub>	1,5	77,5	85,5	69,5	42 000	132 000
BSB055120-T	1,2	55 <sub>-0,007</sub>	120 <sub>-0,008</sub>	20 <sub>-0,15</sub>	2,0	86	97,5	77	63 000	188 000
7603055-TVP	1,67	55 <sub>-0,007</sub>	120 <sub>-0,008</sub>	29 <sub>-0,15</sub>	2	91,5	101	77	85 000	255 000

1) Данные действительны для комплекта из двух подшипников, установленных по схеме «O» или «X».

2) Данные действительны для одиночных подшипников при указанной силе предварительного натяга, подшипники слегка смазаны маслом.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



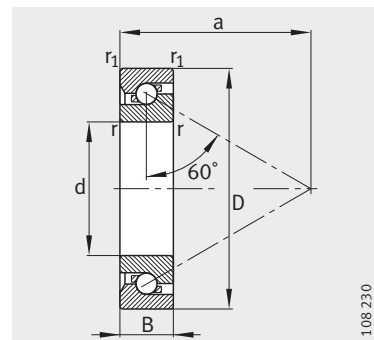
Исполнение сопрягаемой конструкции

Предельная частота вращения $n_G$ Консист. смазка  мин <sup>-1</sup>	Момент трения подшипника <sup>2)</sup> $M_{RL}$  Нм	Жесткость <sup>1)</sup> осевая $c_{aL}$  Н/мкм	Торцовое биение <sup>4)</sup>  мкм	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно		
				Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н
8 000	0,015	476	2	<b>ZM12</b> <b>AM12</b>	8	6 110
6 700	0,02	516	2	<b>ZM15</b> <b>AM15</b>	10	5 740
6 000	0,03	596	2	<b>ZM17</b> <b>AM17</b>	15	8 060
5 000	0,05	703	2	<b>ZM20</b> <b>AM20</b>	18	8 490
5 600	0,05	703	2	<b>ZM20</b> <b>AM20</b>	18	8 490
4 500	0,06	787	2	<b>ZM20</b> <b>AM20</b>	25	11 600
4 500	0,065	772	2	<b>ZM25</b> <b>AM25</b>	25	9 430
4 300	0,085	917	2	<b>ZM25</b> <b>AM25</b>	40	14 480
3 800	0,085	917	2	<b>ZM25</b> <b>AM25</b>	40	14 480
4 200	0,085	893	2	<b>ZM30</b> <b>AM30</b>	32	10 240
3 800	0,085	893	2	<b>ZM30</b> <b>AM30</b>	32	10 240
3 200	0,13	1 073	2	<b>ZM30</b> <b>AM30</b>	55	16 180
3 700	0,115	1 020	2	<b>ZM35</b> <b>AM35</b>	40	11 310
3 200	0,115	1 020	2	<b>ZM35</b> <b>AM35</b>	40	11 310
3 000	0,17	1 192	2	<b>ZM35</b> <b>AM35</b>	65	17 380
3 500	0,115	1 016	2	<b>ZM40</b> <b>AM40</b>	40	10 190
2 800	0,17	1 190	2	<b>ZM40</b> <b>AM40</b>	55	13 330
3 100	0,225	1 292	2	<b>ZM40</b> <b>AM40</b>	110	25 120
2 600	0,225	1 292	2	<b>ZM40</b> <b>AM40</b>	110	25 120
3 300	0,13	1 072	2	<b>ZM45</b> <b>AM45</b>	50	11 140
2 600	0,19	1 247	2	<b>ZM45</b> <b>AM45</b>	65	14 410
2 700	0,3	1 473	2	<b>ZM45</b> <b>AM45</b>	120	25 160
2 200	0,3	1 473	2	<b>ZM45</b> <b>AM45</b>	120	25 160
2 400	0,23	1 360	2	<b>ZM50</b> <b>AM50</b>	85	16 810
2 700	0,33	1 473	2	<b>ZM50</b> <b>AM50</b>	120	23 770
2 000	0,36	1 601	2	<b>ZM50</b> <b>AM50</b>	150	28 930
2 800	0,19	1 246	3	<b>ZM55</b> <b>AM55</b>	60	12 040
2 200	0,25	1 394	3	<b>ZM55</b> <b>AM55</b>	85	15 060
2 400	0,36	1 553	3	<b>ZM55</b> <b>AM55</b>	110	20 070
1 900	0,46	1 723	3	<b>ZM55</b> <b>AM55</b>	130	24 120



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

однорядные



7602, 7603, BSB

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

Условное обозначение <sup>4)</sup>	Масса m ≈ кг	Размеры					Присоединительные размеры	
		d	D	B	r, r <sub>1</sub> мин.	a ≈	D <sub>a</sub> H12	d <sub>a</sub> h12
7602060-TVP	0,94	<b>60</b> <sub>-0,007</sub>	110 <sub>-0,008</sub>	22 <sub>-0,15</sub>	1,5	86	96	77
BSB060120-T	1,1	<b>60</b> <sub>-0,007</sub>	120 <sub>-0,009</sub>	22 <sub>-0,15</sub>	1,5	88	100,5	79,5
7603060-TVP	2,08	<b>60</b> <sub>-0,007</sub>	130 <sub>-0,009</sub>	31 <sub>-0,15</sub>	2,1	98	107,5	82,5
7602065-TVP	1,19	<b>65</b> <sub>-0,007</sub>	120 <sub>-0,009</sub>	23 <sub>-0,15</sub>	1,5	92,5	103	84
7603065-TVP	2,58	<b>65</b> <sub>-0,007</sub>	140 <sub>-0,009</sub>	33 <sub>-0,15</sub>	2,1	107,5	118,5	91,5
7602070-TVP	1,3	<b>70</b> <sub>-0,007</sub>	125 <sub>-0,009</sub>	24 <sub>-0,15</sub>	1,5	96,5	108	87
7603070-TVP	3,16	<b>70</b> <sub>-0,007</sub>	150 <sub>-0,009</sub>	35 <sub>-0,15</sub>	2,1	113	124,5	95,5
BSB075110-T	0,47	<b>75</b> <sub>-0,007</sub>	110 <sub>-0,008</sub>	15 <sub>-0,15</sub>	1,5	87,5	99,5	85
7602075-TVP	1,42	<b>75</b> <sub>-0,007</sub>	130 <sub>-0,009</sub>	25 <sub>-0,15</sub>	1,5	102,5	114,5	93,5
7603075-TVP	3,74	<b>75</b> <sub>-0,007</sub>	160 <sub>-0,01</sub>	37 <sub>-0,15</sub>	2,1	123	135,5	105,5
7602080-TVP	1,72	<b>80</b> <sub>-0,007</sub>	140 <sub>-0,009</sub>	26 <sub>-0,15</sub>	2	109	122	100
7603080-TVP	4,5	<b>80</b> <sub>-0,007</sub>	170 <sub>-0,01</sub>	39 <sub>-0,15</sub>	2,1	129,5	143	111
7602085-TVP	2,17	<b>85</b> <sub>-0,008</sub>	150 <sub>-0,009</sub>	28 <sub>-0,2</sub>	2	117	131	107
7603085-TVP	5,24	<b>85</b> <sub>-0,008</sub>	180 <sub>-0,01</sub>	41 <sub>-0,2</sub>	3	136	151	116
7602090-TVP	2,67	<b>90</b> <sub>-0,008</sub>	160 <sub>-0,01</sub>	30 <sub>-0,2</sub>	2	124	138,5	113,5
7603090-TVP	6,18	<b>90</b> <sub>-0,008</sub>	190 <sub>-0,011</sub>	43 <sub>-0,2</sub>	3	142,5	157,5	122,5
7602095-TVP	3,25	<b>95</b> <sub>-0,008</sub>	170 <sub>-0,01</sub>	32 <sub>-0,2</sub>	2,1	131	146,5	119,5
7603095-TVP	7,22	<b>95</b> <sub>-0,008</sub>	200 <sub>-0,011</sub>	45 <sub>-0,2</sub>	3	150	165	130
BSB100150-T	1,4	<b>100</b> <sub>-0,008</sub>	150 <sub>-0,009</sub>	22,5 <sub>-0,2</sub>	2	119,5	135	114,5
7602100-TVP	3,9	<b>100</b> <sub>-0,008</sub>	180 <sub>-0,01</sub>	34 <sub>-0,2</sub>	2,1	138	154,5	125,5
7603100-TVP	8,78	<b>100</b> <sub>-0,008</sub>	215 <sub>-0,011</sub>	47 <sub>-0,2</sub>	3	161	178	140

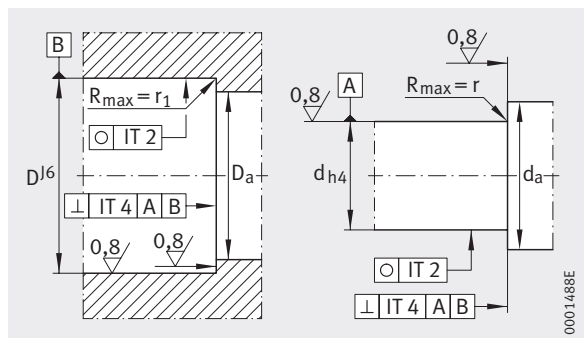
<sup>1)</sup> Данные действительны для комплекта из двух подшипников, установленных по схеме «O» или «X».

<sup>2)</sup> Данные действительны для одиночных подшипников при указанной силе предварительного натяга, подшипники слегка смазаны маслом.

<sup>3)</sup> Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

<sup>4)</sup> Поставка по заказу.

<sup>5)</sup> Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



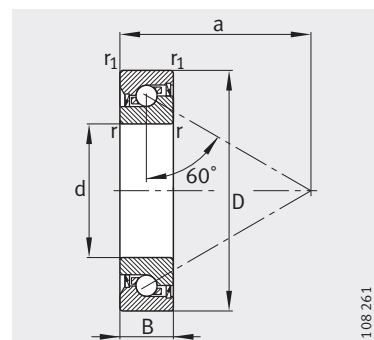
Исполнение сопрягаемой конструкции

Грузоподъемность осевая		Предельная частота вращения $n_G$ Консист. смазка	Момент трения подшипника <sup>2)</sup> $M_{RL}$	Жесткость <sup>1)</sup> осевая $c_{aL}$	Торцовое биение <sup>3)</sup>	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно		
дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$					Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н
Н	Н	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	мкм			
58 000	183 000	2 000	0,35	1 623	3	<b>ZM60</b> <b>AM60</b>	100	17 410
64 000	196 000	2 300	0,38	1 623	3	<b>ZM60</b> <b>AM60</b>	120	20 020
92 000	270 000	1 800	0,54	1 840	3	<b>ZM60</b> <b>AM60</b>	150	25 840
60 000	197 000	1 800	0,41	1 753	3	<b>ZM65</b> <b>AM65</b>	110	17 680
106 000	330 000	1 600	0,7	2 052	3	<b>ZM65</b> <b>AM65</b>	150	25 290
68 000	220 000	1 800	0,44	1 753	3	<b>ZM70</b> <b>AM70</b>	115	17 300
117 000	360 000	1 600	0,76	2 108	3	<b>ZM70</b> <b>AM70</b>	180	27 640
37 000	133 000	2 300	0,29	1 534	3	<b>ZM75</b> <b>AM75</b>	140	18 560
70 000	236 000	1 600	0,48	1 888	3	<b>ZM75</b> <b>AM75</b>	160	22 820
132 000	425 000	1 400	0,92	2 335	3	<b>ZM75</b> <b>AM75</b>	200	29 360
81 000	275 000	1 500	0,6	2 047	3	<b>ZM80</b> <b>AM80</b>	160	21 620
144 000	465 000	1 400	1,1	2 466	3	<b>ZM80</b> <b>AM80</b>	220	31 020
95 000	340 000	1 400	0,76	2 209	3	<b>ZM85</b> <b>AM85</b>	250	30 460
169 000	550 000	1 300	1,25	2 539	3	<b>ZM85</b> <b>AM85</b>	280	36 310
102 000	365 000	1 400	0,79	2 275	3	<b>ZM90</b> <b>AM90</b>	250	29 160
172 000	580 000	1 200	1,3	2 654	3	<b>ZM90</b> <b>AM90</b>	300	37 360
116 000	410 000	1 300	0,95	2 435	3	–   –	–	31 700
175 000	600 000	1 200	1,45	2 770	3	–   –	–	38 280
73 000	265 000	1 800	0,6	2 052	3	<b>ZM100</b> <b>AM100</b>	200	21 190
128 000	465 000	1 200	1,1	2 594	3	<b>ZM100</b> <b>AM100</b>	255	29 150
201 000	700 000	1 100	1,7	2 965	3	<b>ZM100</b> <b>AM100</b>	305	36 330



# Подшипники упорно-радиальные шариковые

однорядные  
с уплотнениями



7602..-2RS, 7603..-2RS,  
BSB..-2RS

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры					Присоединительные размеры	
		d	D	B	r, r <sub>1</sub> мин.	a ≈	D <sub>a</sub> H12	d <sub>a</sub> h12
7602012-2RS-TVP	0,042	12 <sub>-0,004</sub>	32 <sub>-0,006</sub>	10 <sub>-0,08</sub>	0,6	24	27	17
7602015-2RS-TVP	0,052	15 <sub>-0,004</sub>	35 <sub>-0,006</sub>	11 <sub>-0,08</sub>	0,6	27,5	30	20,5
7602020-2RS-TVP	0,12	20 <sub>-0,005</sub>	47 <sub>-0,006</sub>	14 <sub>-0,12</sub>	1	36	39,5	27,5
7603020-2RS-TVP	0,17	20 <sub>-0,005</sub>	52 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1,1	36,5	43,5	30,5
7602025-2RS-TVP	0,15	25 <sub>-0,005</sub>	52 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	41	45	32
BSB025062-2RS-T	0,24	25 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	46,5	52	38
7603025-2RS-TVP	0,27	25 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,007</sub>	17 <sub>-0,12</sub>	1,1	47,5	52	38
BSB030062-2RS-T	0,22	30 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	47,5	52,5	39,5
7602030-2RS-TVP	0,23	30 <sub>-0,005</sub>	62 <sub>-0,007</sub>	16 <sub>-0,12</sub>	1	48	52,5	39,5
BSB035072-2RS-T	0,3	35 <sub>-0,006</sub>	72 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	54	60,5	46,5
BSB040072-2RS-T	0,26	40 <sub>-0,006</sub>	72 <sub>-0,007</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	1	56	62,5	49

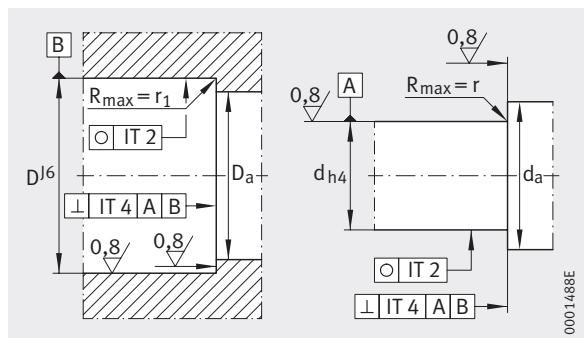
1) Данные действительны для комплекта из двух подшипников, установленных по схеме «О» или «Х».

2) Данные действительны для одиночных подшипников при указанной силе предварительного натяга, подшипники слегка смазаны маслом.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.





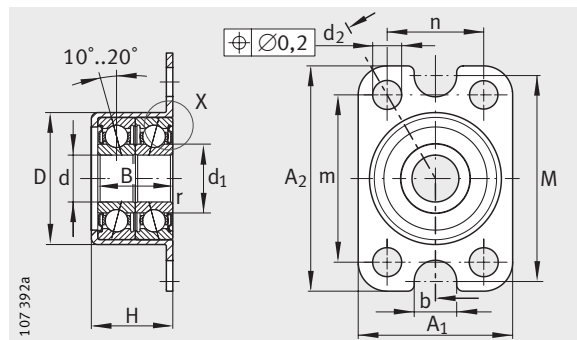
Исполнение сопрягаемой конструкции

Грузоподъемность осевая		Предельная частота вращения $n_G$ Консист. смазка	Момент трения подшипника <sup>2)</sup> $M_{RL}$	Жесткость <sup>1)</sup> осевая $c_{aL}$	Торцовое биение <sup>4)</sup>	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно		
дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$					Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н
Н	Н	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	мкм			
12 200	20 700	8 000	0,018	476	2	<b>ZM12 AM12</b>	8	6 110
13 100	24 700	6 700	0,024	516	2	<b>ZM15 AM15</b>	10	5 740
19 100	38 000	5 000	0,06	703	2	<b>ZM20 AM20</b>	18	8 490
25 500	53 000	4 500	0,07	787	2	<b>ZM20 AM20</b>	18	11 600
23 200	50 000	3 800	0,08	772	2	<b>ZM25 AM25</b>	25	9 430
29 500	68 000	4 300	0,1	917	2	<b>ZM25 AM25</b>	40	14 480
29 500	68 000	3 800	0,1	917	2	<b>ZM25 AM25</b>	40	14 480
27 500	66 000	4 200	0,1	893	2	<b>ZM30 AM30</b>	32	10 240
27 500	66 000	3 800	0,1	893	2	<b>ZM30 AM30</b>	32	10 240
31 500	81 000	3 700	0,14	1 020	2	<b>ZM35 AM35</b>	40	11 310
29 500	82 000	3 500	0,14	1 016	2	<b>ZM40 AM40</b>	40	10 190



# Узлы с радиально-упорными шарикоподшипниками

с фланцем

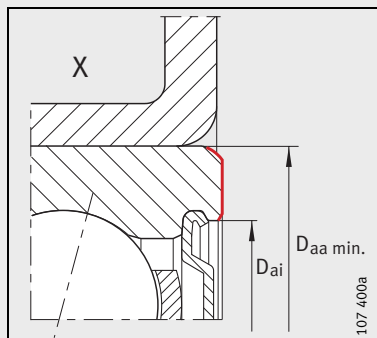


ZKLR0624-2Z, ZKLR0828-2Z

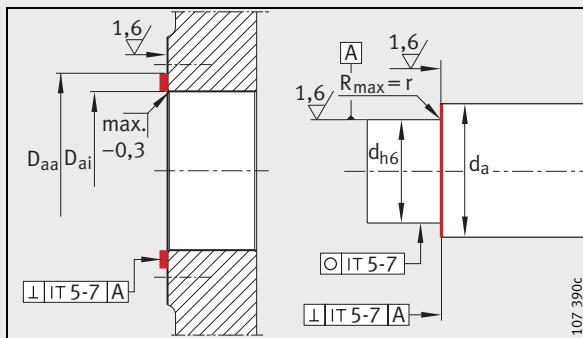
Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈кг	Размеры													
		d	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	D	B	d <sub>1</sub>	r	d <sub>2</sub>	b	m	n	M	H	d <sub>a</sub>
<b>ZKLR0624-2Z</b>	0,023	<b>6<sub>-0,008</sub></b>	24	35	20,5	12	10,4	0,3	4,5	6,6	26	15	32	13	8
<b>ZKLR0828-2Z</b>	0,03	<b>8<sub>-0,008</sub></b>	28	35	23,9	14	11,8	0,3	4,5	6,6	26	20	35	15,5	10,4
<b>ZKLR1035-2Z</b>	0,05	<b>10<sub>-0,008</sub></b>	35	35	28,14	16	14,7	0,3	4,5	-	26	26	-	17,5	12,4
<b>ZKLR1244-2RS</b>	0,12	<b>12<sub>-0,007</sub></b>	44	50	35,45	20	16,6	0,3	6,6	-	38	32	-	22	14
<b>ZKLR1547-2RS</b>	0,14	<b>15<sub>-0,007</sub></b>	47	51	38,45	22	18	0,3	6,6	-	39	35	-	24	17,5
<b>ZKLR2060-2RS</b>	0,3	<b>20<sub>-0,008</sub></b>	60	60	50,45	28	24,4	0,3	6,6	-	47	47	-	30	24

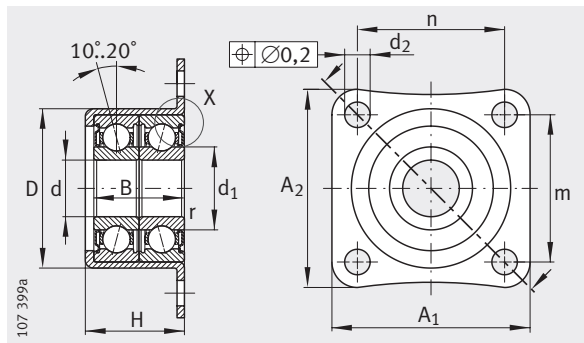
- 1) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя. Винты не входят в комплект поставки.
- 2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.
- 3) Шлицевая гайка служит только для осевой фиксации подшипникового узла. Она не влияет на предварительный натяг в подшипниках.
- 4) Соблюдение указанных допусков формы требуется только в области между диаметрами  $D_{ai}$  и  $D_{aa}$ .
- 5) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.
- 6) Статистические средние значения, полученные путем измерений на подшипниковом узле.
- 7) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



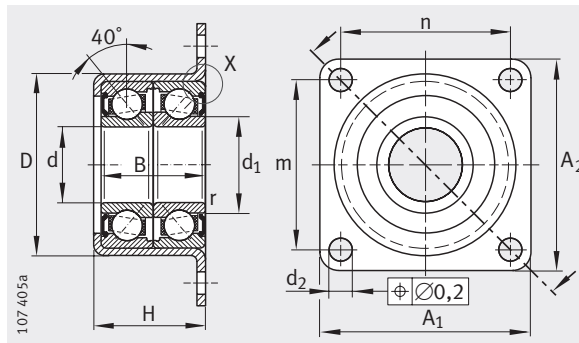
Область осевого прилегания наружного кольца



Исполнение сопрягаемой конструкции<sup>4)</sup>



ZKLR1035-2Z



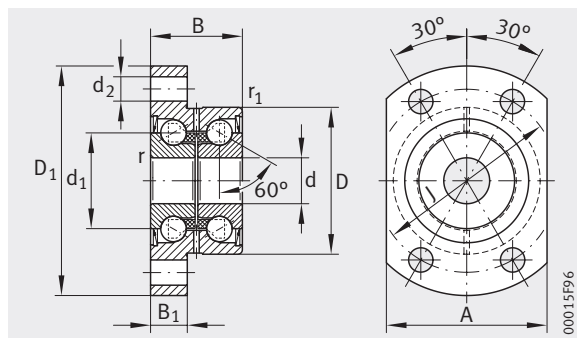
ZKLR1244-2RS, ZKLR1547-2RS, ZKLR2060-2RS

D <sub>ai</sub>	D <sub>aa</sub>	Крепежные винты DIN 912 <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Предельная частота вращения	Момент трения подшипника	Жесткость осевая <sup>6)</sup>	Момент инерции <sup>2)</sup>	Торц. биение <sup>7)</sup>	Рекомендуемая шлиц. гайка INA, заказ. отдельно <sup>3)</sup>						
				радиальная		осевая							п <sub>G</sub> Конс. смазка	M <sub>RL</sub>	c <sub>aL</sub>	M <sub>m</sub>	мкм	Усл. обозн.	Момент затяжки <sup>5)</sup>
				дин. C <sub>r</sub>	стат. C <sub>0r</sub>	дин. C <sub>a</sub>	стат. C <sub>0a</sub>												
16	19	M4	4	3 850	1 870	1 340	1 250	7 300	0,04	17	0,0014	7	<b>ZM06</b>	2					
18	22	M4	4	4 900	2 280	1 810	1 520	6 200	0,08	20	0,0028	7	<b>ZM08</b>	4					
22	26	M4	4	7 400	3 600	2 550	2 420	5 100	0,12	26	0,0075	7	<b>ZM10</b>	6					
27	32	M6	4	13 600	8 500	13 200	17 900	3 700	0,16	170	0,0102	7	<b>ZM12</b>	8					
29	35	M6	4	16 700	10 700	16 400	22 400	3 400	0,2	200	0,0178	7	<b>ZM15</b>	10					
39	47	M6	4	28 000	19 100	27 500	40 000	2 800	0,3	250	0,263	8	<b>ZM20</b>	18					



# Подшипники упорно-радиальные шариковые со ступенчатым наружным кольцом (двухрядные)

с фланцем



ZKLFA...-2RS, ZKLFA...-2Z

Таблица размеров · Размеры в мм

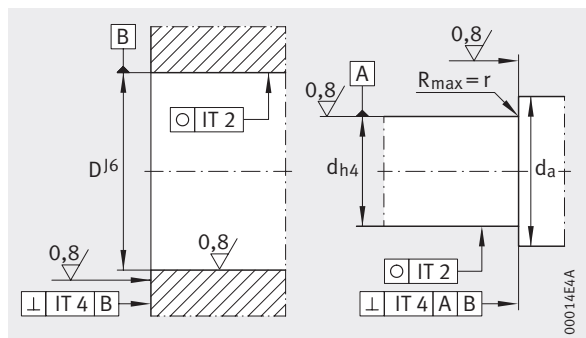
Условное обозначение	Масса m ≈кг	Размеры											Присоединительные размеры	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	J	A	d <sub>a</sub>	
		-0,005	-0,01	-0,25			мин.	мин.					мин.	макс.
<b>ZKLFA0630-2Z</b>	0,05	<b>6</b>	19	12	12	30	0,3	0,3	5	3,5	24	22	9	15
<b>ZKLFA0640-2RS</b>	0,08	<b>6</b>	24	15	14	40	0,3	0,6	6	4,5	32	27	9	18
<b>ZKLFA0640-2Z</b>	0,08	<b>6</b>	24	15	14	40	0,3	0,6	6	4,5	32	27	9	18
<b>ZKLFA0850-2RS</b>	0,17	<b>8</b>	32	20	19	50	0,3	0,6	8	5,5	40	35	11	25
<b>ZKLFA0850-2Z</b>	0,17	<b>8</b>	32	20	19	50	0,3	0,6	8	5,5	40	35	11	25
<b>ZKLFA1050-2RS</b>	0,18	<b>10</b>	32	20	21	50	0,3	0,6	8	5,5	40	35	14	27
<b>ZKLFA1050-2Z</b>	0,18	<b>10</b>	32	20	21	50	0,3	0,6	8	5,5	40	35	14	27
<b>ZKLFA1263-2RS</b>	0,3	<b>12</b>	42	25	25	63	0,3	0,6	10	6,8	53	45	16	31
<b>ZKLFA1263-2Z</b>	0,3	<b>12</b>	42	25	25	63	0,3	0,6	10	6,8	53	45	16	31
<b>ZKLFA1563-2RS</b>	0,31	<b>15</b>	42	25	28	63	0,3	0,6	10	6,8	53	45	20	34
<b>ZKLFA1563-2Z</b>	0,31	<b>15</b>	42	25	28	63	0,3	0,6	10	6,8	53	45	20	34

1) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя.  
Винты не входят в комплект поставки.

2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



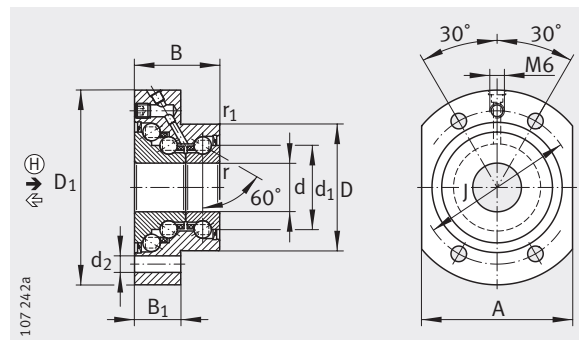
Исполнение сопрягаемой конструкции

Крепежные винты <sup>1)</sup> DIN 912-10.9		Грузо-подъемность осевая		Предельная частота вращения $n_G$ Консист. смазка	Момент трения подшипника $M_{RL}$	Жесткость осевая $C_{aL}$	Жесткость по опрокидывающему моменту $C_{kL}$	Момент инерции <sup>2)</sup> $M_m$	Торц. биение <sup>4)</sup>	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			
		дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$							Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н	
размер	количество	Н	Н	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/мрад	кг · см <sup>2</sup>	мкм				
M3	4	4 900	6 100	14 000	0,01	150	4	0,0019	2	<b>ZM06</b>	–	2	916
M4	4	6 900	8 500	6 800	0,04	200	8	0,0044	2	<b>ZM06</b>	–	2	2 404
M4	4	6 900	8 500	12 000	0,02	200	8	0,0044	2	<b>ZM06</b>	–	2	2 404
M5	4	12 500	16 300	5 100	0,08	250	20	0,02	2	<b>ZM08</b>	–	4	2 216
M5	4	12 500	16 300	9 500	0,04	250	20	0,02	2	<b>ZM08</b>	–	4	2 216
M5	4	13 400	18 800	4 600	0,12	325	25	0,029	2	<b>ZM10</b>	–	6	4 891
M5	4	13 400	18 800	8 600	0,06	325	25	0,029	2	<b>ZM10</b>	–	6	4 891
M6	4	16 900	24 700	3 800	0,16	375	50	0,068	2	<b>ZM12</b>	–	8	5 038
M6	4	16 900	24 700	7 600	0,08	375	50	0,068	2	<b>ZM12</b>	–	8	5 038
M6	4	17 900	28 000	3 500	0,2	400	65	0,102	2	<b>ZM15 AM15</b>	10	10	5 484
M6	4	17 900	28 000	7 000	0,1	400	65	0,102	2	<b>ZM15 AM15</b>	10	10	5 484



# Подшипники радиально-упорные шариковые со ступенчатым наружным кольцом (трехрядные)

с фланцем



DKLFA...2RS ( $d \leq 20$  мм)

## Внимание!

Для подшипников требуется постоянная нагрузка в направлении восприятия основной нагрузки  $\odot$ .

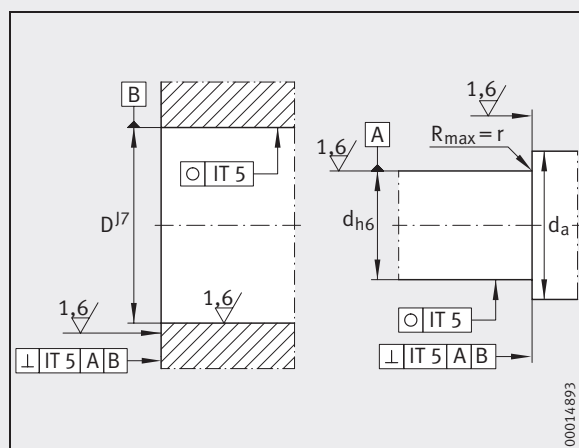
Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈кг	Размеры											Присоединительные размеры	
		d	D	B	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	r	r <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	J	A	d <sub>a</sub>	
		-0,010	-0,013	-0,25			мин.	мин.					мин.	макс.
DKLFA1575-2RS	0,53	15	45	32	28	75	0,3	0,6	18	6,8	58	55	20	35
DKLFA2080-2RS	0,7	20	52	35	34,5	80	0,3	0,6	19	6,8	63	62	25	43
DKLFA2590-2RS	0,9	25	57	38	40,5	90	0,3	0,6	22	8,8	75	70	32	48
DKLFA30100-2RS	1	30	62	38	45,5	100	0,3	0,6	22	8,8	80	72	40	53
DKLFA30110-2RS <sup>3)</sup>	2,5	30	75	56	51	110	0,3	0,6	35	8,8	95	85	47	64
DKLFA40115-2RS	1,5	40	72	42	58	115	0,3	0,6	23	8,8	94	90	50	67
DKLFA40140-2RS <sup>3)</sup>	4,2	40	90	60	65	140	0,3	0,6	35	11	118	110	56	80

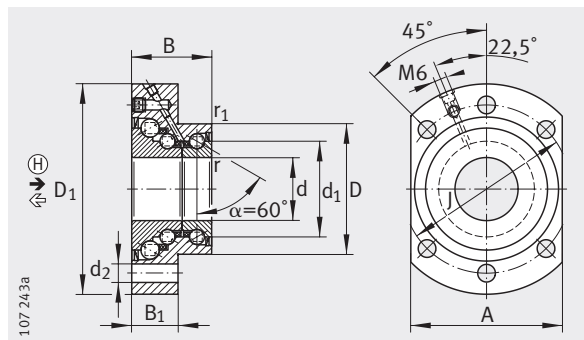
- 1) Моменты затяжки крепежных винтов согласно данным производителя. Винты не входят в комплект поставки.
- 2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.
- 3) Тяжелая серия.
- 4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.

## Шлицевые гайки INA (принадлежности)

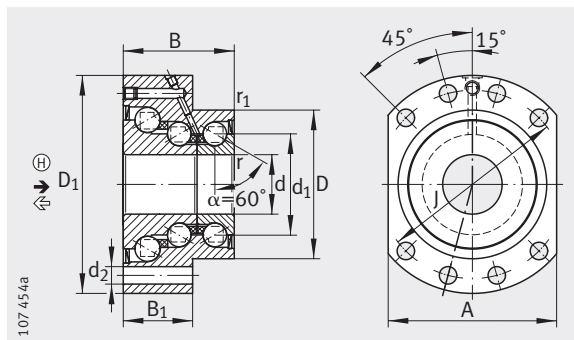
Шарикоподшипник радиально-упорный трехрядный Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно Условное обозначение		
	①	②	
DKLFA1575-2RS	AM15	ZMA15/33	ZM17
DKLFA2080-2RS	AM20	ZMA20/38	ZM25
DKLFA2590-2RS	AM25	ZMA25/45	AM30
DKLFA30100-2RS	AM30	ZMA30/52	ZM35
DKLFA30110-2RS	AM30/65	-	ZM35
DKLFA40115-2RS	AM40	ZMA40/62	ZM45
DKLFA40140-2RS	AM40/85	-	ZM45



Исполнение сопрягаемой конструкции

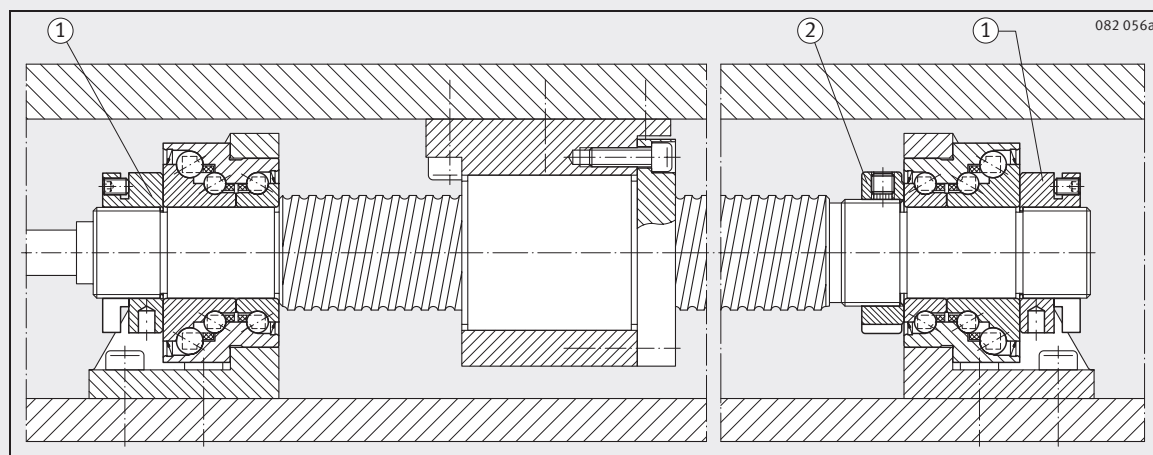


DKLFA..-2RS ( $d \geq 25$  мм)

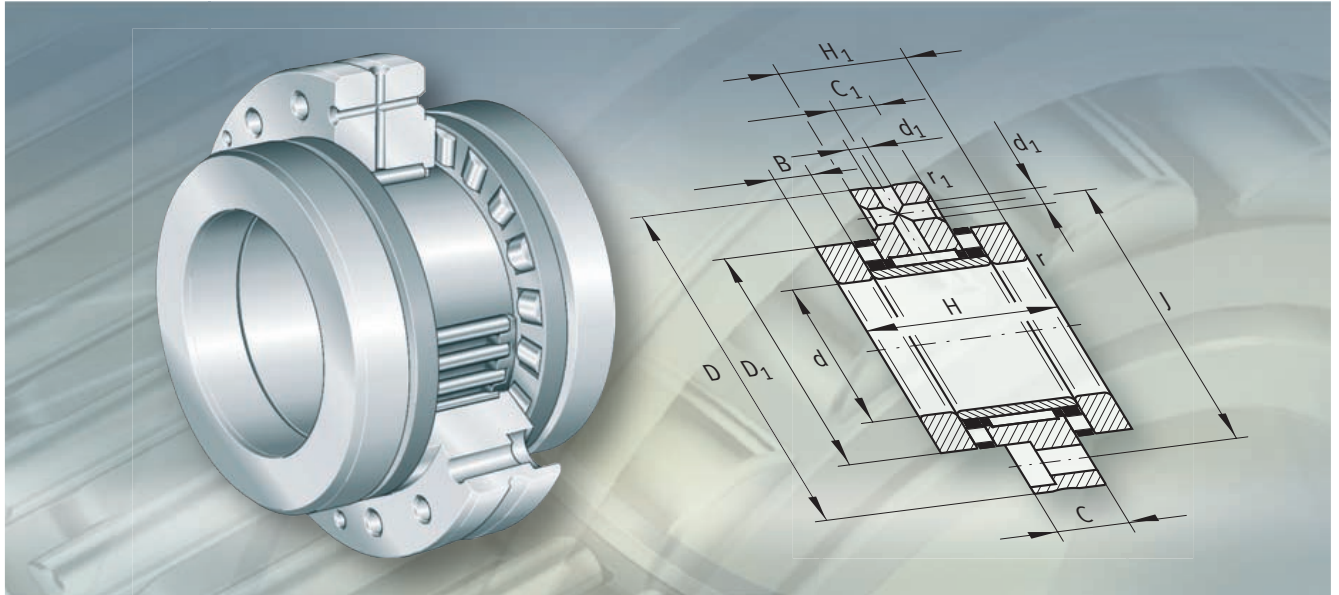


DKLFA..-2RS  
Тяжелая серия

Крепежные винты <sup>1)</sup> DIN 912-10.9		Грузоподъемность				Предельная частота вращения	Момент трения подшипника	Жесткость осевая $\leftarrow$	Жесткость осевая $\rightarrow$	Жесткость по опрокид. моменту	Момент инерции <sup>2)</sup>	Торц. биение <sup>4)</sup>
		$\leftarrow$ осевая		$\rightarrow$ осевая $\oplus$								
		дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$	дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$							
раз-мер	количество	H	H	H	H	$n_G$ Консист. смазка	$M_{RL}$	$C_{aL}$	$C_{aL}$	$C_{kL}$	$M_m$	мкм
M6	4	17 900	28 000	37 000	83 000	2 600	0,35	500	950	140	0,278	5
M6	4	26 000	47 000	44 500	110 000	2 200	0,45	750	1 100	260	0,553	5
M8	6	27 500	55 000	52 000	144 000	2 000	0,6	850	1 200	370	1,12	5
M8	6	29 000	64 000	55 000	165 000	1 800	0,75	900	1 400	500	1,7	5
M8	8	59 000	108 000	106 000	257 000	1 600	1,5	1 300	1 600	650	3,23	5
M8	6	43 000	101 000	73 000	227 000	1 500	1	1 100	1 700	1 000	4,23	5
M10	8	72 000	149 000	126 000	363 000	1 200	2,5	1 800	2 000	1 370	9,32	5



Ходовой винт с двумя фиксирующими опорами по схеме «вставляжку»  
Обозначенные цифрами позиции см. в таблице шлицевых гаек INA (принадлежности), стр. 1062



## Комбинированные роликовые/ игольчатые подшипники



## Комбинированные роликовые/ игольчатые подшипники

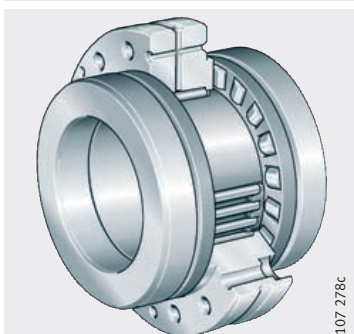
	страница
<b>Общий обзор</b>	Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники .... 1066
<b>Основные свойства</b>	Подшипники с фланцем ..... 1067
	Подшипники без фланца ..... 1068
	Рабочая температура ..... 1068
	Дополнительные обозначения ..... 1068
<b>Рекомендации конструктору и обеспечение надежности</b>	Номинальная долговечность ..... 1069
	Результирующая и эквивалентная нагрузка на подшипник ..... 1069
	Запас статической грузоподъемности ..... 1069
	Проектирование сопрягаемой конструкции ..... 1071
	Частоты вращения ..... 1071
	Трение ..... 1072
	Смазывание ..... 1072
	Указания по монтажу ..... 1074
<b>Точность</b>	..... 1075
<b>Таблицы размеров</b>	Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники, легкая серия, с фланцем ..... 1076
	Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники, тяжелая серия, с фланцем ..... 1080
	Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники, легкая серия, без фланца ..... 1084
	Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники, тяжелая серия, без фланца ..... 1088



# Общий обзор Комбинированные роликовые/ игольчатые подшипники

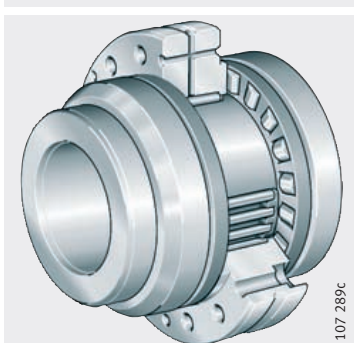
с фланцем

ZARF



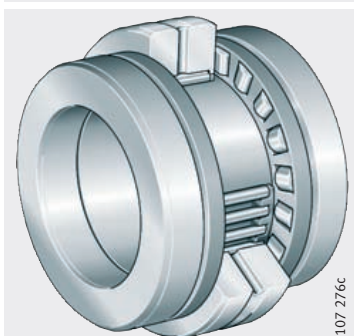
с широким тугим кольцом

ZARF..-L



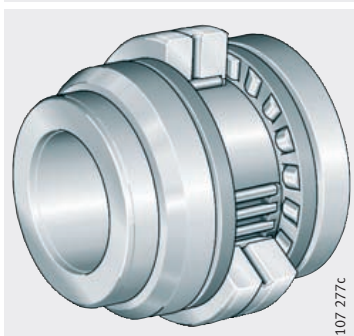
без фланца

ZARN



с широким тугим кольцом

ZARN..-L



# Комбинированные роликовые/ игольчатые подшипники

## Основные свойства

Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники состоят из наружного кольца с радиальной и осевыми дорожками качения, упорных тугих колец, внутреннего кольца, радиального комплекта игольчатых роликов и осевых комплектов цилиндрических роликов с сепараторами. Выпускаются подшипники с фланцем и без фланца.

## Восприятие радиальной и осевой нагрузки

Дополнительно к радиальным силам подшипники воспринимают осевые силы, действующие в обоих направлениях, и опрокидывающие моменты.

## Предварительный натяг и зазор

Наружное кольцо, внутреннее кольцо и упорные комплекты тел качения с сепараторами подобраны таким образом, что после затягивания прецизионной шлицевой гайки INA, осевой зазор в подшипнике отсутствует. Радиальный зазор соответствует группе C2 согласно DIN 620.

## Подшипники с фланцем

Комбинированные подшипники ZARF(L) имеют фланец с отверстиями на наружном кольце. С помощью отверстий они крепятся винтами непосредственно к сопрягаемой плоскости или в установочном отверстии корпуса, см. *рис. 1*.

Благодаря привинчиванию наружного кольца необходимость в крышке для подшипника и работах по подгонке отпадают. При закреплении шлицевыми гайками AM или ZM(A) и упоре в заплечики вала в подшипниках создается осевой предварительный натяг.



## Уплотнение с корпусом

Для упрощения конструкции рекомендуется применять уплотнения с корпусом DRS, см. *рис. 1*, ①. Уплотнение с корпусом центрируется на наружном кольце подшипника и уплотняет подшипник с внешней стороны.

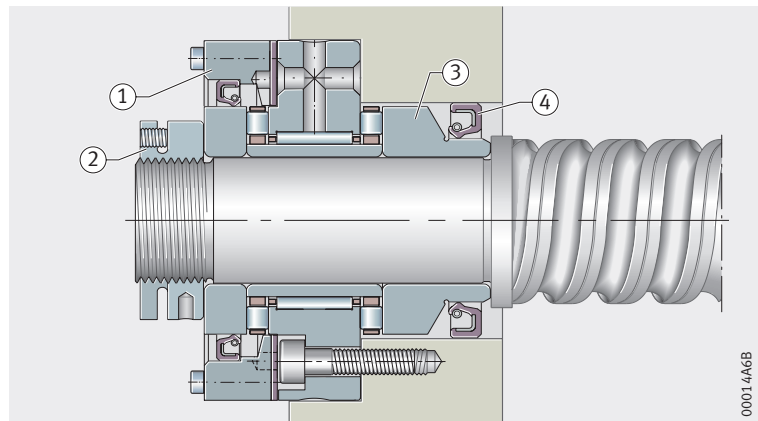
### ZARF..-L

- ① уплотнение с корпусом DRS
- ② шлицевая гайка
- ③ широкое ступенчатое тугое кольцо
- ④ манжетное уплотнение

*Рисунок 1*

Ступенчатое тугое кольцо с манжетным уплотнением

## С широким тугим кольцом



Подшипники ZARF..-L имеют одно широкое ступенчатое тугое кольцо, *рис. 1*. Подшипники данного конструктивного ряда применяются преимущественно в тех случаях, когда площадь опорной поверхности тугого кольца при упоре в заплечики винта недостаточна, или уплотнение подшипникового узла по наружной поверхности стандартного тугого кольца невозможно выполнить из-за ограниченности монтажного пространства в сопрягаемой конструкции.

## Тяжелая серия

Выпускаются также подшипники ZARF(L) тяжелой серии. При одинаковом диаметре вала подшипники тяжелой серии имеют большее поперечное сечение и, тем самым, более высокую грузоподъемность.

# Комбинированные роликовые/ игольчатые подшипники

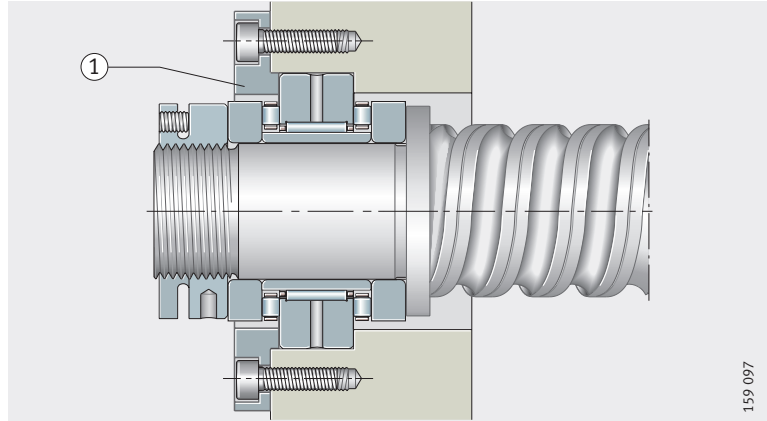
## Подшипники без фланца

Подшипники ZARN(L) монтируются в отверстие корпуса, наружное кольцо фиксируется крышкой, *рис. 2*. При закреплении шлицевыми гайками AM или ZM(A) и упоре в заплечики вала в подшипниках создается осевой предварительный натяг.

### ZARN

① крышка

*Рисунок 2*  
Наружное кольцо зафиксировано крышкой



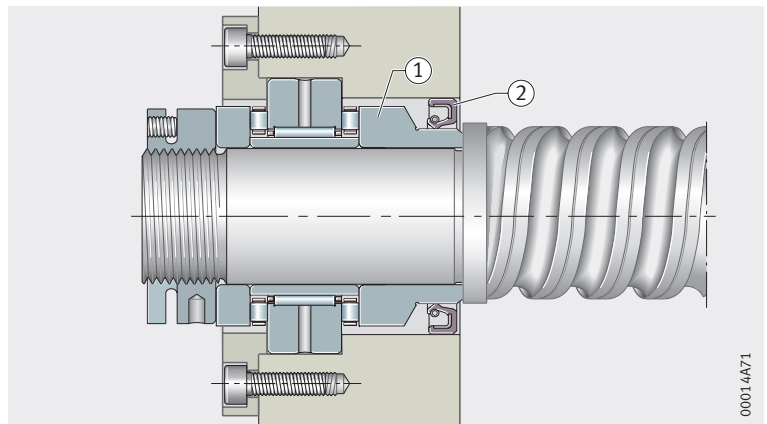
## С широким тугим кольцом

Подшипники ZARN..-L имеют одно широкое ступенчатое тугое кольцо, *рис. 3*. Данные подшипники применяются преимущественно в тех случаях, когда площадь опорной поверхности тугого кольца при упоре в заплечики винта недостаточна, или уплотнение подшипникового узла по наружной поверхности стандартного тугого кольца невозможно выполнить из-за ограниченности монтажного пространства в сопрягаемой конструкции.

### ZARN..-L

① широкое ступенчатое тугое кольцо  
② манжетное уплотнение

*Рисунок 3*  
Ступенчатое тугое кольцо с манжетным уплотнением



## Тяжелая серия

Выпускаются также подшипники ZARN(L) тяжелой серии. При одинаковом диаметре вала подшипники тяжелой серии имеют большее поперечное сечение и, тем самым, более высокую грузоподъемность.

## Рабочая температура

Подшипники предназначены для применения при температурах от  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Дополнительные обозначения

Дополнительные обозначения поставляемых исполнений приведены в табл.

## Поставляемые исполнения

Дополнительное обозначение	Описание	Исполнение
L	С широким ступенчатым тугим кольцом	Стандартное
TV	С сепараторами из армированного стекловолокном полиамида 66	

## Рекомендации конструктору и обеспечение надежности Номинальная долговечность

Решающее значение при подборе размера подшипника играют номинальная долговечность, запас статической грузоподъемности и предельная осевая нагрузка. Долговечность  $L$  и  $L_h$  рассчитывается по формулам:

$$L_{10} = \left( \frac{C}{P} \right)^p$$

$$L_{10h} = \frac{16666}{n} \cdot \left( \frac{C}{P} \right)^p$$

$C_r, C_a$  Н  
динамическая радиальная или осевая грузоподъемность по таблице размеров;

$p$  –  
показатель степени в формуле долговечности;  $p = 10/3$ .

## Результирующая и эквивалентная нагрузка на подшипник

Результирующую осевую нагрузку  $F_{a\text{res}}$  определяют с помощью осевой эксплуатационной нагрузки  $F_{aB}$  с учетом осевого предварительного натяга, см. от *рис. 4*, стр. 1070, до *рис. 6*, стр. 1070.

При чисто осевой нагрузке  $P = F_{a\text{res}}$ . Если дополнительно действуют радиальные нагрузки, следует провести отдельный расчет по радиальной грузоподъемности. Предельные значения, до достижения которых осевые силы могут восприниматься без возникновения зазора в подшипнике, отмечены на диаграммах, см. от *рис. 4*, стр. 1070, до *рис. 6*, стр. 1070.



Нагрузка, превышающая предельное значение, приводит к потере контакта ненагруженного ряда тел качения. Вследствие этого в циклах с высокими ускорениями возрастает износ. При экстремальных нагрузках опрокидывающим моментом и в статически неопределимых системах (с двумя фиксирующими опорами) необходимо обратиться к нам с запросом. Программа расчета BEARINX® позволяет точно рассчитать конструкцию системы.

## Ступенчатое изменение нагрузки

В данном случае значения  $P$  и  $n$  рассчитываются по формулам ( $q$  = доля времени в %):

$$P = \sqrt[p]{\frac{q_1 \cdot n_1 \cdot P_1^p + \dots + q_z \cdot n_z \cdot P_z^p}{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}}$$

$$n = \frac{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}{100}$$

## Запас статической грузоподъемности

Запас статической грузоподъемности  $S_0$  рассчитывается по формуле (см. также стр. 1024):

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$



Для применений в металлообрабатывающих станках значение  $S_0$  должно быть  $\geq 4$ .

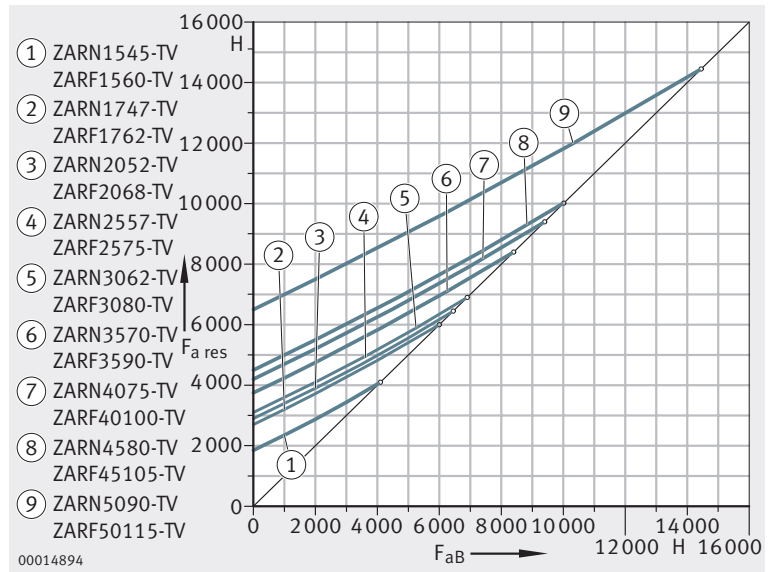


# Комбинированные роликовые/ игольчатые подшипники

Результирующая нагрузка  
на подшипник  $F_{a\ res}$

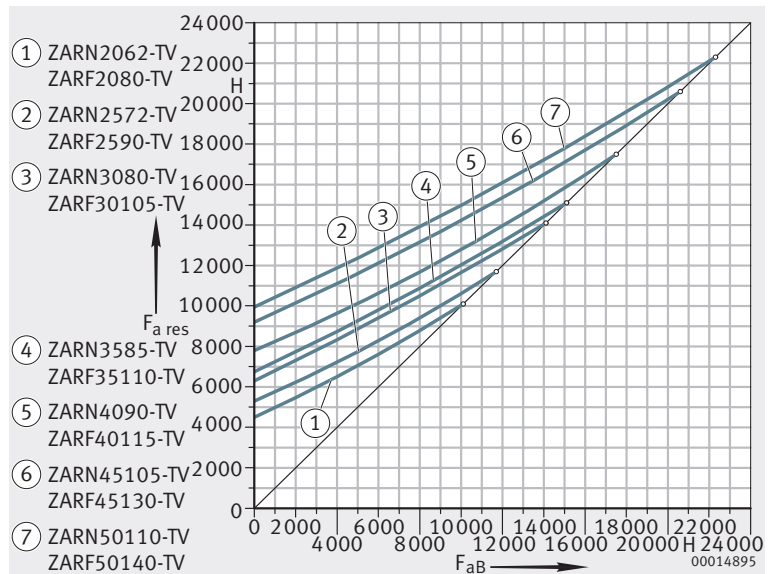
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\ res}$  = результирующая нагрузка  
на подшипник  
° = предельное значение

Рисунок 4  
Результирующая нагрузка  
на подшипники ZARN, ZARF  
легкой серии



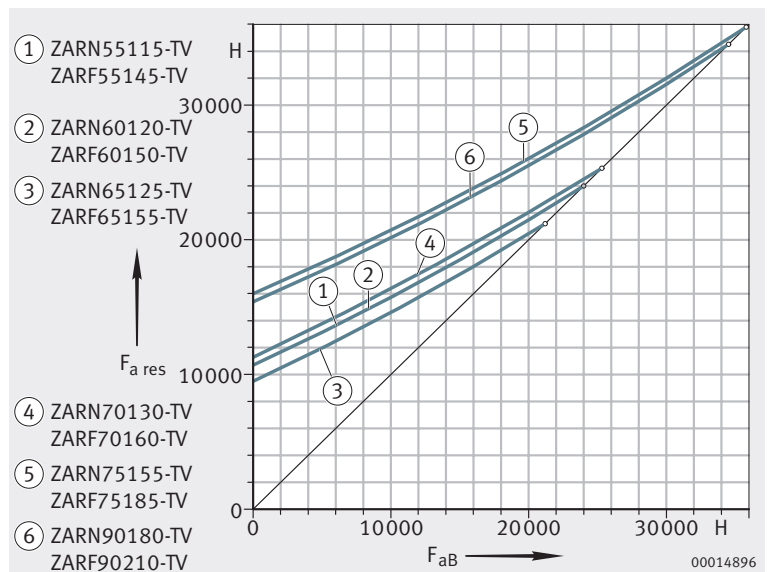
$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\ res}$  = результирующая нагрузка  
на подшипник  
° = предельное значение

Рисунок 5  
Результирующая нагрузка  
на подшипники ZARN, ZARF  
тяжелой серии, до  $d = 50$  мм



$F_{aB}$  = эксплуатационная нагрузка  
 $F_{a\ res}$  = результирующая нагрузка  
на подшипник  
° = предельное значение

Рисунок 6  
Результирующая нагрузка  
на подшипники ZARN, ZARF  
тяжелой серии, от  $d = 55$  мм



## Проектирование сопрягаемой конструкции

Детали сопрягаемой конструкции (вал и корпус) следует исполнять согласно данным в таблицах размеров.

Необходимо соблюдать размеры опорных поверхностей запялков вала и корпуса  $d_a$  и  $D_a$ , указанные в таблицах размеров.



Следует учитывать допустимые контактные напряжения деталей сопрягаемой конструкции.

Примеры возможного исполнения каналов для подвода смазки приведены на *рис. 7* и *рис. 8*, стр. 1073.

## Уплотнение подшипникового узла

Уплотнение подшипниковых узлов осуществляется, *рис. 1*, стр. 1067:

- со стороны ходового винта с помощью радиального манжетного уплотнения, работающего по наружной поверхности широкого ступенчатого тугого кольца, шлифованной без спиралевидных следов (подшипники ZARN...L, ZARF...L);
- со стороны привода с помощью уплотнения с корпусом DRS.

## Частоты вращения

Приведенные в таблицах размеров предельные частоты вращения  $n_G$  действительны для следующих условий:

- подшипники нагружены силой предварительного натяга без приложения внешней эксплуатационной нагрузки;
- продолжительность включения 25%;
- максимальная установившаяся температура +50 °C.



Значения предельных частот вращения  $n_G$  действительны при смазывании маслом и его достаточном охлаждении.



# Комбинированные роликовые/ игольчатые подшипники

**Трение** В большинстве случаев применения достичь достаточно точных значений предварительного натяга в подшипниках удастся посредством задания момента затяжки шлицевой гайки. Рекомендуется обеспечить момент затяжки  $M_A$  (по таблицам размеров), используя при этом прецизионные шлицевые гайки INA.

Приведенный в таблицах размеров момент трения  $M_{RL}$  является ориентировочным значением. Он действителен для слегка смазанного маслом подшипника при частоте вращения  $n = 5 \text{ мин}^{-1}$ .

При подборе мощности привода необходимо учитывать пусковой момент трения и момент трения при высоких частотах вращения от 2 до  $3 \times M_{RL}$ .

**Момент трения и предварительный натяг в подшипнике**

Для тех применений, в которых момент трения играет решающую роль (например, если важна динамика температуры, уравнивание моментов трения между различными подшипниковыми опорами и т. д.), рекомендуется регулировать предварительный натяг в подшипнике по моменту трения подшипника  $M_{RL}$ .

**Мощность потерь на трение**

Мощность потерь на трение  $N_R$  в подшипнике можно рассчитать по формуле:

$$N_R = \frac{M_{RL} \cdot n}{9,55}$$

$N_R$  Вт  
мощность потерь на трение;  
 $M_{RL}$  Нм  
момент трения подшипника;  
 $n$   $\text{мин}^{-1}$   
рабочая частота вращения.

При расчете теплового баланса необходимо учитывать различные рабочие частоты вращения  $n_i$  соразмерно времени их действия  $q_i$ .

**Смазывание**

Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники смазываются через наружное кольцо. Они поставляются с жидкой или сухой консервационной защитой и смазываются, как правило, маслом.

При смазывании маслом наиболее зарекомендовали себя смазочные масла CLP согласно DIN 51 517 и HLP согласно DIN 51 524 классов вязкости от ISO-VG 32 до ISO-VG 100.

**Повторное смазывание консистентной смазкой**

Смазывание должно производиться на прогревом до рабочей температуры и вращающемся подшипнике для достижения наилучшего обмена и распределения консистентной смазки.

Определить необходимый временной момент для смазывания и требуемое количество смазки можно только в условиях эксплуатации подшипника, поскольку с помощью расчета учесть влияние всех факторов невозможно. Рекомендации по смазыванию см. в руководстве INA по монтажу и техническому обслуживанию TPI 100.



В случае вертикальной оси вращения при использовании систем автоматического смазывания, смазочный импульс необходимо выбирать таким, чтобы обеспечивалось достаточное снабжение смазочным веществом верхнего упорного подшипника.



## Подвод смазочного материала



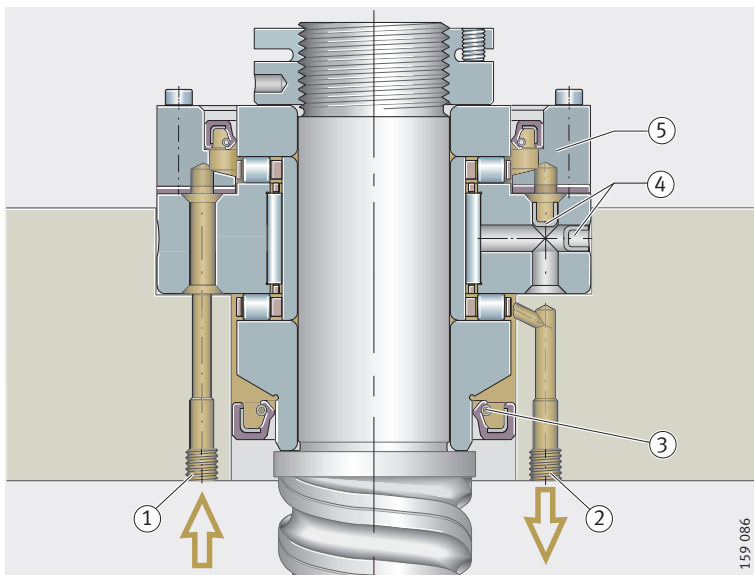
Примеры возможного исполнения каналов для подвода смазки для подшипников ZARF(L) представлены на *рис. 7* и *рис. 8*.

Перед вводом в эксплуатацию следует убедиться, что все дорожки качения снабжаются смазочным веществом в достаточной мере.

### ZARF..-L

- ① подвод масла
- ② отвод масла
- ③ радиальное уплотнение вала
- ④ заглушки
- ⑤ уплотнение с корпусом

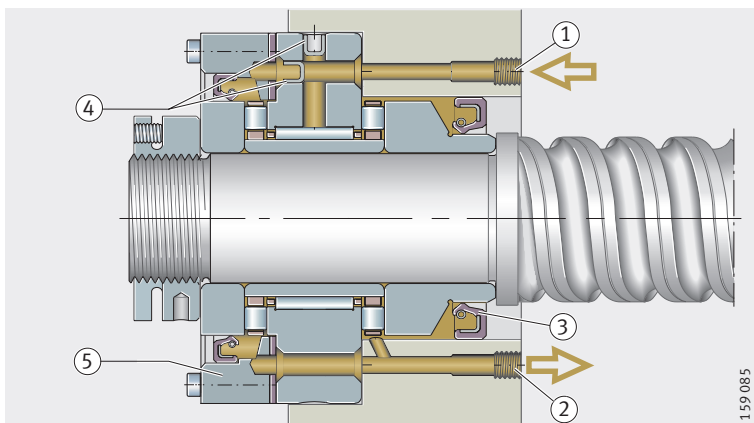
*Рисунок 7*  
Подвод смазочного вещества при вертикальной оси вращения



### ZARF..-L

- ① подвод масла
- ② отвод масла
- ③ радиальное уплотнение вала
- ④ заглушки
- ⑤ уплотнение с корпусом

*Рисунок 8*  
Подвод смазочного вещества при горизонтальной оси вращения



# Комбинированные роликовые/ игольчатые подшипники

## Указания по монтажу



Производить монтаж и демонтаж подшипников следует только в соответствии с рекомендациями руководства INA по монтажу и техническому обслуживанию TPI 100.

Заказать брошюру TPI можно, выслав нам запрос.

При монтаже подшипников прилагать усилия допускается только к монтируемому кольцу подшипника. Ни в коем случае не следует передавать монтажные усилия через тела качения.

Характеристики подшипников действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA при соблюдении предписанных моментов затяжки из таблиц размеров.

Подшипники ZARN и ZARF являются разъемными. Составные части подшипника подобраны друг к другу. Использовать при монтаже детали от разных подшипников не допускается.

## Регулирование осевого предварительного натяга



Предварительный натяг в упорной части подшипников ZARF (L) имеет решающее влияние на корректность функционирования подшипников. Поэтому он должен быть отрегулирован достаточно точно.

Поскольку прямое измерение предварительного натяга при монтаже чрезвычайно сложно, осевой предварительный натяг регулируется косвенно с использованием следующих методик:

- либо по моменту затяжки  $M_A$  прецизионной шлицевой гайки. Момент трения при этом может отличаться от значения, приведенного в таблице размеров;
- либо по моменту трения в подшипнике  $M_{RL}$ .

## Создание осевого предварительного натяга с помощью шлицевых гаек

Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники монтируются с осевым предварительным натягом, создаваемым с помощью прецизионной шлицевой гайки.

При создании предварительного натяга в подшипнике посредством рекомендуемых прецизионных шлицевых гаек необходимо соблюдать указанные в таблицах размеров моменты затяжки или регулировать предварительный натяг с использованием приведенного в таблицах размеров момента трения подшипника. Моменты затяжки у каждого типоразмера подшипников действительны только для указанных прецизионных шлицевых гаек.

Для противодействия явлению осадки рекомендуется вначале затянуть шлицевую гайку с удвоенным моментом затяжки  $M_A$ , а затем отпустить гайку. Только после этого гайка снова затягивается с предписанным моментом затяжки  $M_A$ .

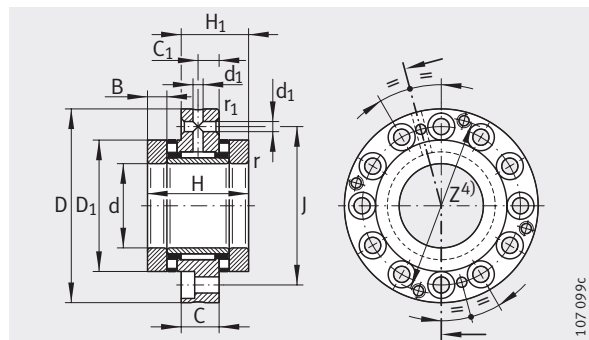
В завершение следует застопорить прецизионную шлицевую гайку от самопроизвольного отворачивания, затянув резьбовые штифты с предписанным моментом.

- Крепежные винты** Крепежные винты наружного кольца следует затягивать крест на крест. При этом нагрузка на них не должна превышать 70% предела текучести их материала.
- В случае фиксации наружного кольца подшипника крышкой корпуса необходимо выбрать крепежные винты достаточного размера.
- Точность** Допуски размеров и формы (DIN 620):
- упорный подшипник – по классу P4;
  - радиальный подшипник – по классу P6.



# Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

легкая серия  
с фланцем



ZARF

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры																	
		d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	J
ZARF1560-TV	0,42	15	60	40	26	–	–	14	8	35	–	–	7,5	–	–	0,3	0,6	3,2	46
ZARF1560-L-TV	0,45	15	60	–	–	53	39	14	8	35	24	34	7,5	20,5	11	0,3	0,6	3,2	46
ZARF1762-TV	0,49	17	62	43	27,5	–	–	14	8	38	–	–	9	–	–	0,3	0,6	3,2	48
ZARF1762-L-TV	0,52	17	62	–	–	57	41,5	14	8	38	28	38	9	23	11	0,3	0,6	3,2	48
ZARF2068-TV	0,56	20	68	46	29	–	–	14	8	42	–	–	10	–	–	0,3	0,6	3,2	53
ZARF2068-L-TV	0,61	20	68	–	–	60	43	14	8	42	30	40	10	24	11	0,3	0,6	3,2	53
ZARF2575-TV	0,78	25	75	50	33	–	–	18	10	47	–	–	10	–	–	0,3	0,6	3,2	58
ZARF2575-L-TV	0,84	25	75	–	–	65	48	18	10	47	36	45	10	25	11	0,3	0,6	3,2	58
ZARF3080-TV	0,85	30	80	50	33	–	–	18	10	52	–	–	10	–	–	0,3	0,6	3,2	63
ZARF3080-L-TV	0,9	30	80	–	–	65	48	18	10	52	40	50	10	25	11	0,3	0,6	3,2	63

1) При использовании радиальных уплотнений вала следует учитывать наружный диаметр уплотнения.

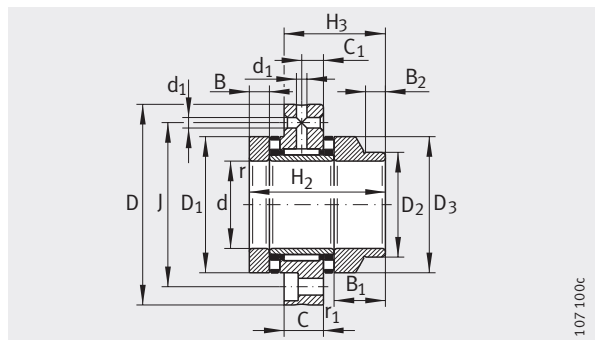
2) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя.  
Винты не входят в комплект поставки.

3) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

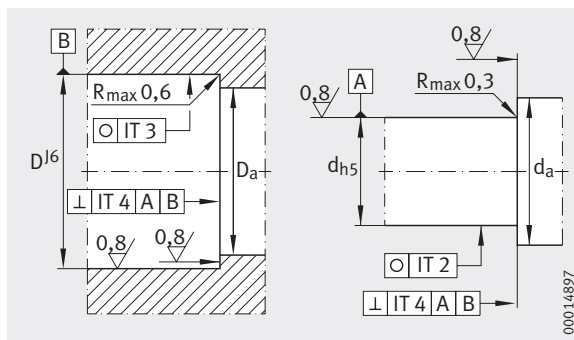
4) Присоединительные размеры для уплотнения с корпусом DRS.  
Уплотнения с корпусом – см. стр. 1095 и стр. 1101.

5) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

6) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



ZARF..-L



Исполнение сопрягаемой конструкции

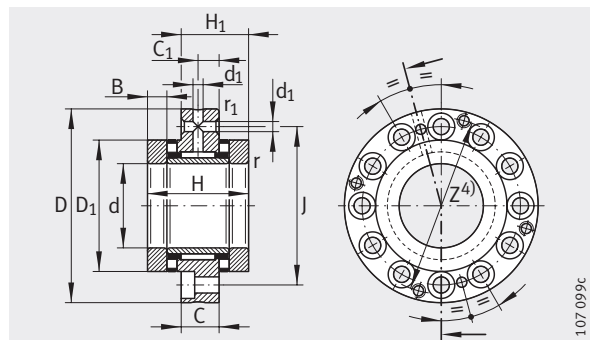
Присоединительные размеры <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Предельные частоты вращения		Момент трения подшипника $M_{RL}$	Жесткость осевая $C_{aL}$	Жесткость по опрокид. моменту $C_{kL}$	Момент инерции <sup>3)</sup> $M_m$	Торц. биение <sup>6)</sup>
		осевая		радиальная		$n_G$ Масло	$n_G$ Консист. смазка					
$D_a$	$d_a$	дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$	дин. $C_r$	стат. $C_{0r}$	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/мрад	кг · см <sup>2</sup>	мкм
макс.	мин.	Н	Н	Н	Н							
36	28	24 900	53 000	13 000	17 500	8 500	2 200	0,35	1 400	110	0,24	1
36	22	24 900	53 000	13 000	17 500	8 500	2 200	0,35	1 400	110	0,274	1
39	28	26 000	57 000	14 000	19 900	7 800	2 100	0,4	1 600	160	0,373	1
39	26	26 000	57 000	14 000	19 900	7 800	2 100	0,4	1 600	160	0,464	1
43	33	33 500	76 000	14 900	22 400	7 000	2 000	0,5	1 800	230	0,615	1
43	28	33 500	76 000	14 900	22 400	7 000	2 000	0,5	1 800	230	0,683	1
48	39	35 500	86 000	22 600	36 000	6 000	1 900	0,55	1 900	350	0,989	1
48	34	35 500	86 000	22 600	36 000	6 000	1 900	0,55	1 900	350	1,15	1
53	44	39 000	101 000	24 300	41 500	5 500	1 800	0,65	2 200	520	1,46	1
53	38	39 000	101 000	24 300	41 500	5 500	1 800	0,65	2 200	520	1,7	1



Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			Радиальное манжетное уплотнение по DIN 3 760; заказывается отдельно	Крепежные винты <sup>2)</sup> DIN 912-10.9	
	Условное обозначение	Момент затяжки <sup>5)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н		размер	количество
ZARF1560-TV	ZMA15/33 AM15	10	6 506	–	M6	6
ZARF1560-L-TV	ZMA15/33 AM15	10	6 506	24X35X7	M6	6
ZARF1762-TV	ZM17 AM17	12	7 078	–	M6	6
ZARF1762-L-TV	ZM17 AM17	12	7 078	28X40X7	M6	6
ZARF2068-TV	ZMA20/38 AM20	18	9 376	–	M6	8
ZARF2068-L-TV	ZMA20/38 AM20	18	9 376	30X42X7	M6	8
ZARF2575-TV	ZMA25/45 AM25	25	10 470	–	M6	8
ZARF2575-L-TV	ZMA25/45 AM25	25	10 470	36X47X7	M6	8
ZARF3080-TV	ZMA30/52 AM30	32	11 091	–	M6	12
ZARF3080-L-TV	ZMA30/52 AM30	32	11 091	40X52X7	M6	12

# Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

легкая серия  
с фланцем



ZARF

107 099c

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈кг	Размеры																	
		d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	J
ZARF3590-TV	1,12	35	90	54	35	—	—	18	10	60	—	—	11	—	—	0,3	0,6	3,2	73
ZARF3590-L-TV	1,25	35	90	—	—	70	51	18	10	60	45	58	11	27	12	0,3	0,6	3,2	73
ZARF40100-TV	1,35	40	100	54	35	—	—	18	10	65	—	—	11	—	—	0,3	0,6	3,2	80
ZARF40100-L-TV	1,45	40	100	—	—	70	51	18	10	65	50	63	11	27	12	0,3	0,6	3,2	80
ZARF45105-TV	1,7	45	105	60	40	—	—	22,5	12,5	70	—	—	11,5	—	—	0,3	0,6	6	85
ZARF45105-L-TV	1,85	45	105	—	—	75	55	22,5	12,5	70	56	68	11,5	26,5	12	0,3	0,6	6	85
ZARF50115-TV	2,1	50	115	60	40	—	—	22,5	12,5	78	—	—	11,5	—	—	0,3	0,6	6	94
ZARF50115-L-TV	2,45	50	115	—	—	78	58	22,5	12,5	78	60	78	11,5	29,5	12	0,3	0,6	6	94

1) При использовании радиальных уплотнений вала следует учитывать наружный диаметр уплотнения.

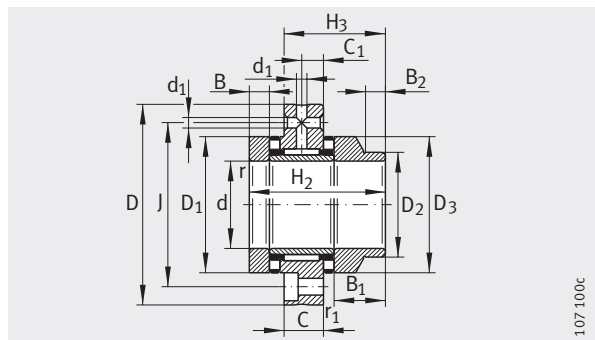
2) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя.  
Винты не входят в комплект поставки.

3) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

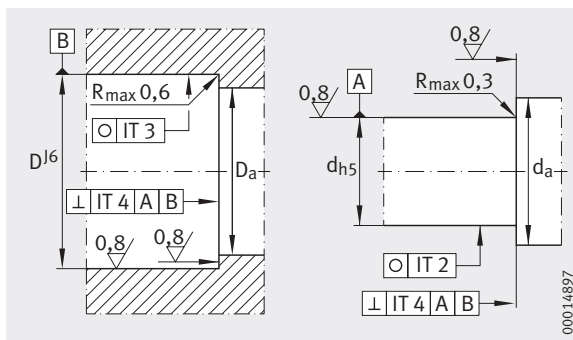
4) Присоединительные размеры для уплотнения с корпусом DRS.  
Уплотнения с корпусом – см. стр. 1095 и стр. 1101.

5) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

6) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



ZARF..-L



Исполнение сопрягаемой конструкции

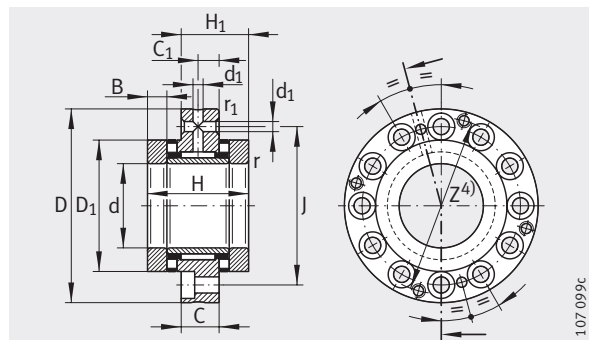
Присоединительные размеры <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Предельные частоты вращения		Момент трения подшипника	Жесткость осевая	Жесткость по опрокид. моменту	Момент инерции <sup>3)</sup>	Торц. биение <sup>6)</sup>
		осевая		радиальная		$n_G$ Масло	$n_G$ Консист. смазка					
$D_a$	$d_a$	дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$	дин. $C_r$	стат. $C_{0r}$			$M_{RL}$	$c_{aL}$	$c_{kL}$	$M_m$	
макс.	мин.	Н	Н	Н	Н	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>					
61	50	56 000	148 000	26 000	47 000	4 800	1 700	0,9	2 600	740	2,8	1
61	43	56 000	148 000	26 000	47 000	4 800	1 700	0,9	2 600	740	3,21	1
66	55	59 000	163 000	27 500	53 000	4 400	1 600	1	2 800	1 030	3,78	1
66	48	59 000	163 000	27 500	53 000	4 400	1 600	1	2 800	1 030	4,35	1
71	60	61 000	177 000	38 000	74 000	4 000	1 500	1,2	3 000	1 340	5,33	1
71	54	61 000	177 000	38 000	74 000	4 000	1 500	1,2	3 000	1 340	6,03	1
79	67	90 000	300 000	40 000	82 000	3 600	1 200	2,2	4 800	2 470	8,42	1
79	58	90 000	300 000	40 000	82 000	3 600	1 200	2,2	4 800	2 470	10,46	1



Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			Радиальное манжетное уплотнение по DIN 3 760; заказывается отдельно	Крепежные винты <sup>2)</sup> DIN 912-10.9	
	Условное обозначение	Момент затяжки <sup>5)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н		размер	количество
ZARF3590-TV	ZMA35/58 AM35/58	42	12 486	–	M6	12
ZARF3590-L-TV	ZMA35/58 AM35/58	42	12 486	45X60X8	M6	12
ZARF40100-TV	ZMA40/62 AM40	55	14 240	–	M8	8
ZARF40100-L-TV	ZMA40/62 AM40	55	14 240	50X65X8	M8	8
ZARF45105-TV	ZMA45/68 AM45	65	15 765	–	M8	8
ZARF45105-L-TV	ZMA45/68 AM45	65	15 765	56X70X8	M8	8
ZARF50115-TV	ZMA50/75 AM50	85	18 410	–	M8	12
ZARF50115-L-TV	ZMA50/75 AM50	85	18 410	60X80X8	M8	12

# Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

тяжелая серия  
с фланцем



ZARF

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры																
		d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>	
																	мин.	мин.
ZARF2080-TV	1,1	20	80	60	38	–	–	18	10	52	–	–	12,5	–	–	0,3	0,6	
ZARF2080-L-TV	1,22	20	80	–	–	75	53	18	10	52	40	50	12,5	27,5	11	0,3	0,6	
ZARF2590-TV	1,6	25	90	60	38	–	–	18	10	62	–	–	12,5	–	–	0,3	0,6	
ZARF2590-L-TV	1,75	25	90	–	–	75	53	18	10	62	48	60	12,5	27,5	11	0,3	0,6	
ZARF30105-TV	1,95	30	105	66	41	–	–	18	10	68	–	–	14	–	–	0,3	0,6	
ZARF30105-L-TV	2,15	30	105	–	–	82	57	18	10	68	52	66	14	30	12	0,3	0,6	
ZARF35110-TV	1,6	35	110	66	41	–	–	18	10	73	–	–	14	–	–	0,3	0,6	
ZARF35110-L-TV	1,85	35	110	–	–	82	57	18	10	73	60	73	14	30	12	0,3	0,6	
ZARF40115-TV	2,7	40	115	75	47,5	–	–	22,5	12,5	78	–	–	16	–	–	0,3	0,6	
ZARF40115-L-TV	3	40	115	–	–	93	65,5	22,5	12,5	78	60	78	16	34	12	0,3	0,6	
ZARF45130-TV	3,9	45	130	82	51	–	–	22,5	12,5	90	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	
ZARF45130-L-TV	4,3	45	130	–	–	103	72	22,5	12,5	90	70	88	17,5	38,5	14	0,3	0,6	

1) При использовании радиальных уплотнений вала следует учитывать наружный диаметр уплотнения.

2) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя.  
Винты не входят в комплект поставки.

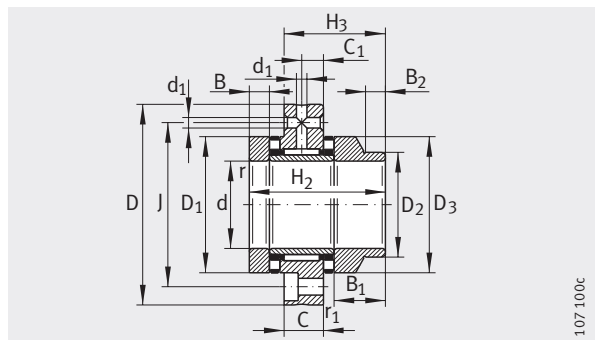
3) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

4) Присоединительные размеры для уплотнения с корпусом DRS.  
Уплотнения с корпусом – см. стр. 1095 и стр. 1101.

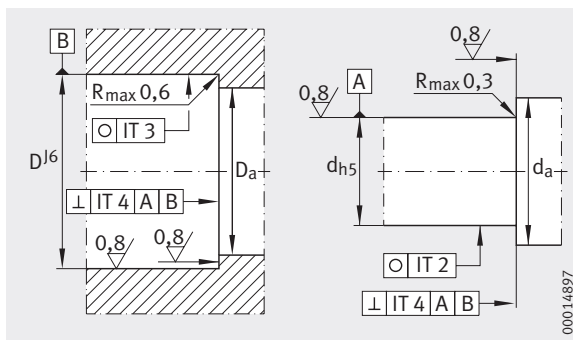
5) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

6) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.





ZARF..L



Исполнение сопрягаемой конструкции

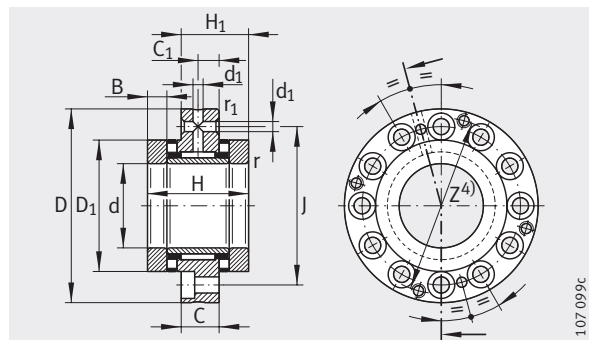
		Присоединительные размеры <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Пределные частоты вращения		Момент трения подшипника M <sub>RL</sub>	Жесткость осевая C <sub>aL</sub>	Жесткость по опрокид. моменту C <sub>kL</sub>	Момент инерции <sup>3)</sup> M <sub>m</sub>	Торц. биение <sup>6)</sup>
				осевая		радиальная		пределные частоты вращения						
d <sub>1</sub>	J	D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	дин. C <sub>a</sub>	стат. C <sub>0a</sub>	дин. C <sub>r</sub>	стат. C <sub>0r</sub>	n <sub>G</sub> Масло	n <sub>G</sub> Консист. смазка	Нм	Н/мкм	Нм/мрад	кг · см <sup>2</sup>	мкм
		макс.	мин.	Н	Н	Н	Н	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>					
3,2	63	53	38	64 000	141 000	22 600	36 000	6 000	1 500	1,3	2 300	400	1,98	1
3,2	63	53	38	64 000	141 000	22 600	36 000	6 000	1 500	1,3	2 300	400	2,27	1
3,2	73	63	45	80 000	199 000	24 300	41 500	4 900	1 400	1,6	3 000	800	3,88	1
3,2	73	63	45	80 000	199 000	24 300	41 500	4 900	1 400	1,6	3 000	800	4,51	1
3,2	85	69	52	107 000	265 000	26 000	47 000	4 400	1 300	2,1	3 300	1 100	6,53	1
3,2	85	69	50	107 000	265 000	26 000	47 000	4 400	1 300	2,1	3 300	1 100	7,43	1
3,2	88	74	60	105 000	265 000	27 500	53 000	4 000	1 250	2,3	2 500	1 300	8,47	1
3,2	88	74	58	105 000	265 000	27 500	53 000	4 000	1 250	2,3	3 500	1 300	10,4	1
6	94	79	65	117 000	315 000	38 000	74 000	3 700	1 200	2,5	3 800	1 800	13,3	1
6	94	79	58	117 000	315 000	38 000	74 000	3 700	1 200	2,5	3 800	1 800	15,5	1
6	105	91	70	154 000	405 000	40 000	82 000	3 300	1 150	3,5	4 000	2 100	23,7	1
6	105	91	68	154 000	405 000	40 000	82 000	3 300	1 150	3,5	4 000	2 100	28,1	1



Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			Радиальное манжетное уплотнение по DIN 3 760; заказывается отдельно	Крепежные винты <sup>2)</sup> DIN 912-10.9		
	Условное обозначение	Момент затяжки <sup>5)</sup> M <sub>A</sub> Нм	Сила осевого предварит. натяга Н		размер	количество	
ZARF2080-TV	ZMA20/52	AM20	38	18 448	—	M6	12
ZARF2080-L-TV	ZMA20/52	AM20	38	18 448	40X52X7	M6	12
ZARF2590-TV	ZMA25/58	AM25	55	20 790	—	M6	12
ZARF2590-L-TV	ZMA25/58	AM25	55	20 790	48X62X8	M6	12
ZARF30105-TV	ZMA30/65	AM30	75	24 287	—	M8	12
ZARF30105-L-TV	ZMA30/65	AM30	75	24 287	52X68X8	M8	12
ZARF35110-TV	ZMA35/70	AM35	100	27 480	—	M8	12
ZARF35110-L-TV	ZMA35/70	AM35	100	27 480	60X75X8	M8	12
ZARF40115-TV	ZMA40/75	AM40	120	29 834	—	M8	12
ZARF40115-L-TV	ZMA40/75	AM40	120	29 834	60X80X8	M8	12
ZARF45130-TV	ZMA45/85	AM45	150	33 549	—	M8	12
ZARF45130-L-TV	ZMA45/85	AM45	150	33 549	70X90X10	M8	12

# Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

тяжелая серия  
с фланцем



ZARF

107 099c

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры																	
		d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	J
ZARF50140-TV	4,2	50	140	82	51	–	–	22,5	12,5	95	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	6	113
ZARF50140-L-TV	4,65	50	140	–	–	103	72	22,5	12,5	95	75	93	17,5	38,5	14	0,3	0,6	6	113
ZARF55145-TV	4,5	55	145	82	51	–	–	22,5	12,5	100	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	6	118
ZARF55145-L-TV	5	55	145	–	–	103	72	22,5	12,5	100	80	98	17,5	38,5	14	0,3	0,6	6	118
ZARF60150-TV	4,7	60	150	82	51	–	–	22,5	12,5	105	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	6	123
ZARF60150-L-TV	5,35	60	150	–	–	103	72	22,5	12,5	105	90	105	17,5	38,5	16	0,3	0,6	6	123
ZARF65155-TV	5,1	65	155	82	51	–	–	22,5	12,5	110	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	6	128
ZARF65155-L-TV	5,7	65	155	–	–	103	72	22,5	12,5	110	90	108	17,5	38,5	16	0,3	0,6	6	128
ZARF70160-TV	5,2	70	160	82	51	–	–	22,5	12,5	115	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	6	133
ZARF70160-L-TV	5,95	70	160	–	–	103	72	22,5	12,5	115	100	115	17,5	38,5	16	0,3	0,6	6	133
ZARF75185-TV	9,4	75	185	100	62	–	–	27	15	135	–	–	21	–	–	0,3	1	6	155
ZARF75185-L-TV	10,6	75	185	–	–	125	87	27	15	135	115	135	21	46	16	0,3	1	6	155
ZARF90210-TV	13,7	90	210	110	69,5	–	–	32	17,5	160	–	–	22,5	–	–	0,3	1	8	180
ZARF90210-L-TV	15,1	90	210	–	–	135	94,5	32	17,5	160	130	158	22,5	47,5	16	0,3	1	8	180

1) При использовании радиальных уплотнений вала следует учитывать наружный диаметр уплотнения.

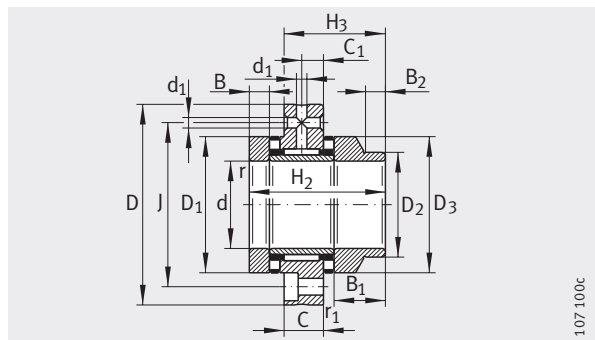
2) Момент затяжки крепежных винтов согласно данным производителя.  
Винты не входят в комплект поставки.

3) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

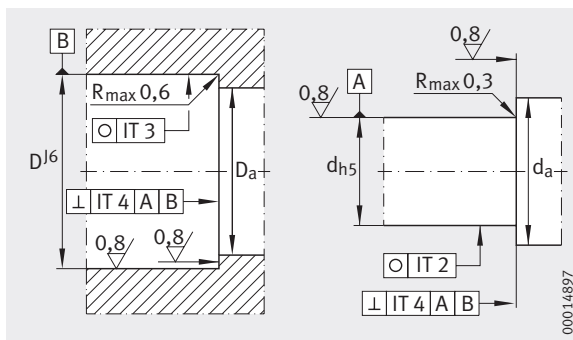
4) Присоединительные размеры для уплотнения с корпусом DRS.  
Уплотнения с корпусом – см. стр. 1095 и стр. 1101.

5) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

6) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



ZARF..-L



Исполнение сопрягаемой конструкции

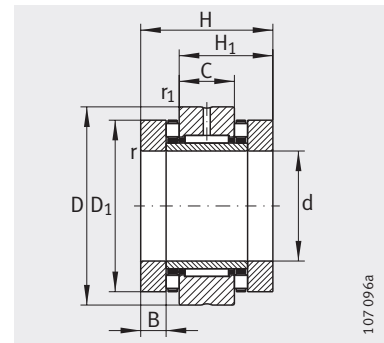
Присоединительные размеры <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Предельные частоты вращения		Момент трения подшипника	Жесткость осевая	Жесткость по опрокид. моменту	Момент инерции <sup>3)</sup>	Торцовое биение <sup>6)</sup>
		осевая		радиальная		$n_G$ Масло	$n_G$ Консист. смазка					
$D_a$	$d_a$	дин. $C_a$	стат. $C_{0a}$	дин. $C_r$	стат. $C_{0r}$	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	$M_{RL}$	$c_{aL}$	$c_{kL}$	$M_m$	мкм
макс.	мин.	H	H	H	H			Нм	Н/мкм	Нм/град	кг · см <sup>2</sup>	
96	75	172 000	480 000	42 000	90 000	3 100	1 100	3,8	4 600	2 900	29,8	1
96	73	172 000	480 000	42 000	90 000	3 100	1 100	3,8	4 600	2 900	35,3	1
101	85	177 000	500 000	44 000	98 000	2 900	1 000	4	4 900	3 600	36,1	1
101	78	177 000	500 000	44 000	98 000	2 900	1 000	4	4 900	3 600	43	1
106	90	187 000	550 000	44 500	92 000	2 700	950	4,2	5 300	4 300	43,8	1
106	88	187 000	550 000	44 500	92 000	2 700	950	4,2	5 300	4 300	54,5	1
111	97	172 000	500 000	54 000	104 000	2 600	900	4	4 800	4 000	51	1
111	88	172 000	500 000	54 000	104 000	2 600	900	4	4 800	4 000	60,1	1
116	100	201 000	630 000	56 000	119 000	2 400	800	4,8	5 800	6 000	62,2	1
116	98	201 000	630 000	56 000	119 000	2 400	800	4,8	5 800	6 000	77,3	1
136	113	290 000	890 000	72 000	132 000	2 100	700	8	6 600	8 500	149	2
136	110	290 000	890 000	72 000	132 000	2 100	700	8	6 600	8 500	188	2
161	130	325 000	1 030 000	98 000	210 000	1 800	700	10,5	7 700	14 500	312	2
161	125	325 000	1 030 000	98 000	210 000	1 800	700	10,5	7 700	14 500	372	2



Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			Радиальное манжетное уплотнение по DIN 3760; заказывается отдельно	Крепежные винты <sup>2)</sup> DIN 912-10.9		
	Условное обозначение	Момент затяжки <sup>5)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н		размер	количество	
ZARF50140-TV	ZMA50/92	AM50	180	37 109	—	M10	12
ZARF50140-L-TV	ZMA50/92	AM50	180	37 109	75X95X10	M10	12
ZARF55145-TV	ZMA55/98	AM55	220	40 772	—	M10	12
ZARF55145-L-TV	ZMA55/98	AM55	220	40 772	80X100X10	M10	12
ZARF60150-TV	ZMA60/98	AM60	250	42 190	—	M10	12
ZARF60150-L-TV	ZMA60/98	AM60	250	42 190	90X110X12	M10	12
ZARF65155-TV	ZMA65/105	AM65	270	41 778	—	M10	12
ZARF65155-L-TV	ZMA65/105	AM65	270	41 778	90X110X12	M10	12
ZARF70160-TV	ZMA70/110	AM70	330	47 692	—	M10	12
ZARF70160-L-TV	ZMA70/110	AM70	330	47 692	100X120X12	M10	12
ZARF75185-TV	ZMA75/125	AM75	580	76 339	—	M12	12
ZARF75185-L-TV	ZMA75/125	AM75	580	76 339	115X140X12	M12	12
ZARF90210-TV	ZMA90/155	AM90	960	102 468	—	M12	16
ZARF90210-L-TV	ZMA90/155	AM90	960	102 468	130X160X12	M12	16

# Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

легкая серия  
без фланца



ZARN

Таблица размеров · Размеры в мм

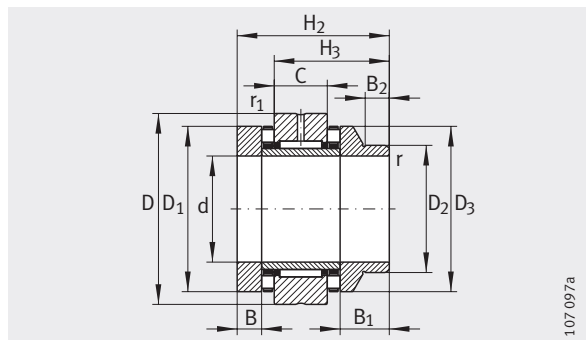
Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры														
		d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	C	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>
ZARN1545-TV	0,34	15	45	40	28	–	–	16	35	–	–	7,5	–	–	0,3	0,6
ZARN1545-L-TV	0,37	15	45	–	–	53	41	16	35	24	34	7,5	20,5	11	0,3	0,6
ZARN1747-TV	0,37	17	47	43	29,5	–	–	16	38	–	–	9	–	–	0,3	0,6
ZARN1747-L-TV	0,41	17	47	–	–	57	43,5	16	38	28	38	9	23	11	0,3	0,6
ZARN2052-TV	0,41	20	52	46	31	–	–	16	42	–	–	10	–	–	0,3	0,6
ZARN2052-L-TV	0,46	20	52	–	–	60	45	16	42	30	40	10	24	11	0,3	0,6
ZARN2557-TV	0,53	25	57	50	35	–	–	20	47	–	–	10	–	–	0,3	0,6
ZARN2557-L-TV	0,59	25	57	–	–	65	50	20	47	36	45	10	25	11	0,3	0,6
ZARN3062-TV	0,6	30	62	50	35	–	–	20	52	–	–	10	–	–	0,3	0,6
ZARN3062-L-TV	0,75	30	62	–	–	65	50	20	52	40	50	10	25	11	0,3	0,6

1) При использовании радиальных уплотнений вала следует учитывать наружный диаметр уплотнения.

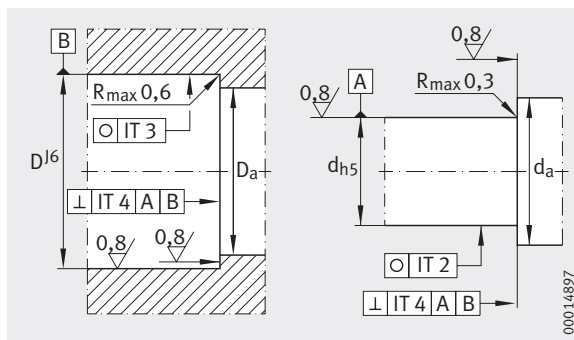
2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



ZARN..-L



Исполнение сопрягаемой конструкции

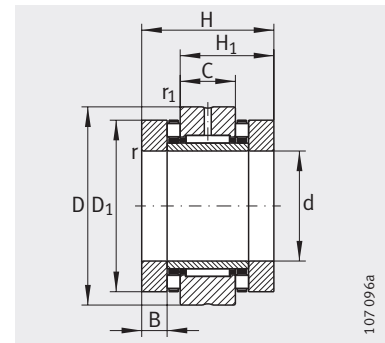
Присоединительные размеры <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Предельные частоты вращения		Момент трения подшипника $M_{RL}$	Жесткость осевая $c_{aL}$	Жесткость по опрокид. моменту $c_{kL}$	Момент инерции <sup>2)</sup> $M_m$	Торцовое биение <sup>4)</sup>
		осевая		радиальная		$n_G$ Масло	$n_G$ Консист. смазка					
$D_a$ макс.	$d_a$ мин.	дин. $C_a$ Н	стат. $C_{0a}$ Н	дин. $C_r$ Н	стат. $C_{0r}$ Н	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/град	кг·см <sup>2</sup>	мкм
36	28	24 900	53 000	13 000	17 500	8 500	2 200	0,35	1 400	110	0,24	1
36	22	24 900	53 000	13 000	17 500	8 500	2 200	0,35	1 400	110	0,274	1
39	28	26 000	57 000	14 000	19 900	7 800	2 100	0,4	1 600	160	0,373	1
39	26	26 000	57 000	14 000	19 900	7 800	2 100	0,4	1 600	160	0,464	1
43	33	33 500	76 000	14 900	22 400	7 000	2 000	0,5	1 800	230	0,615	1
43	28	33 500	76 000	14 900	22 400	7 000	2 000	0,5	1 800	230	0,683	1
48	39	35 500	86 000	22 600	36 000	6 000	1 900	0,55	1 900	350	0,989	1
48	34	35 500	86 000	22 600	36 000	6 000	1 900	0,55	1 900	350	1,15	1
53	44	39 000	101 000	24 300	41 500	5 500	1 800	0,65	2 200	520	1,46	1
53	38	39 000	101 000	24 300	41 500	5 500	1 800	0,65	2 200	520	1,7	1



Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			Радиальное манжетное уплотнение по DIN 3 760; заказывается отдельно
	Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup> $M_A$ Нм	Сила осевого предварит. натяга Н	
ZARN1545-TV	ZMA15/33 AM15	10	6 506	—
ZARN1545-L-TV	ZMA15/33 AM15	10	6 506	24X35X7
ZARN1747-TV	ZM17 AM17	12	7 078	—
ZARN1747-L-TV	ZM17 AM17	12	7 078	28X40X7
ZARN2052-TV	ZMA20/38 AM20	18	9 376	—
ZARN2052-L-TV	ZMA20/38 AM20	18	9 376	30X42X7
ZARN2557-TV	ZMA25/45 AM25	25	10 470	—
ZARN2557-L-TV	ZMA25/45 AM25	25	10 470	36X47X7
ZARN3062-TV	ZMA30/52 AM30	32	11 091	—
ZARN3062-L-TV	ZMA30/52 AM30	32	11 091	40X52X7

# Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

легкая серия  
без фланца



ZARN

107 096a

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

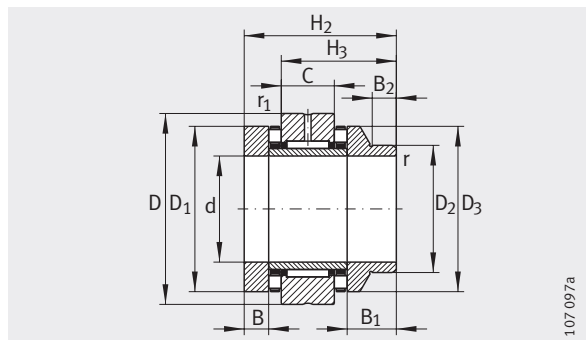
Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры														
		d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	C	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r мин.	r <sub>1</sub> мин.
ZARN3570-TV	0,8	<b>35</b>	70	54	37	–	–	20	60	–	–	11	–	–	0,3	0,6
ZARN3570-L-TV	0,93	<b>35</b>	70	–	–	70	53	20	60	45	58	11	27	12	0,3	0,6
ZARN4075-TV	0,9	<b>40</b>	75	54	37	–	–	20	65	–	–	11	–	–	0,3	0,6
ZARN4075-L-TV	1	<b>40</b>	75	–	–	70	53	20	65	50	63	11	27	12	0,3	0,6
ZARN4580-TV	1,12	<b>45</b>	80	60	42,5	–	–	25	70	–	–	11,5	–	–	0,3	0,6
ZARN4580-L-TV	1,27	<b>45</b>	80	–	–	75	57,5	25	70	56	68	11,5	26,5	12	0,3	0,6
ZARN5090-TV	1,43	<b>50</b>	90	60	42,5	–	–	25	78	–	–	11,5	–	–	0,3	0,6
ZARN5090-L-TV	1,78	<b>50</b>	90	–	–	78	60,5	25	78	60	78	11,5	29,5	12	0,3	0,6

1) При использовании радиальных уплотнений вала следует учитывать наружный диаметр уплотнения.

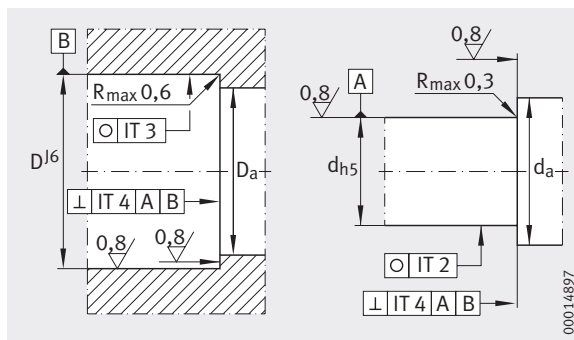
2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



ZARN..-L



Исполнение сопрягаемой конструкции

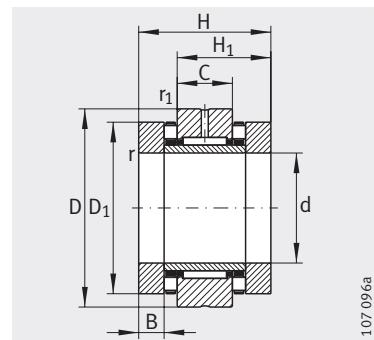
Присоединительные размеры <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Предельные частоты вращения		Момент трения подшипника	Жесткость осевая	Жесткость по опрокид. моменту	Момент инерции <sup>2)</sup>	Торцовое биение <sup>4)</sup>
		осевая		радиальная								
Da	da	дин. Ca	стат. C0a	дин. Cr	стат. C0r	nГ Масло	nГ Консист. смазка	M <sub>RL</sub>	caL	ckL	M <sub>m</sub>	
макс.	мин.	Н	Н	Н	Н	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/град	кг·см <sup>2</sup>	мкм
61	50	56 000	148 000	26 000	47 000	4 800	1 700	0,9	2 600	740	2,8	1
61	43	56 000	148 000	26 000	47 000	4 800	1 700	0,9	2 600	740	3,21	1
66	55	59 000	163 000	27 500	53 000	4 400	1 600	1	2 800	1 030	3,78	1
66	48	59 000	163 000	27 500	53 000	4 400	1 600	1	2 800	1 030	4,35	1
71	60	61 000	177 000	38 000	74 000	4 000	1 500	1,2	3 000	1 340	5,33	1
71	54	61 000	177 000	38 000	74 000	4 000	1 500	1,2	3 000	1 340	6,03	1
79	67	90 000	300 000	40 000	82 000	3 600	1 200	2,2	4 800	2 470	8,42	1
79	58	90 000	300 000	40 000	82 000	3 600	1 200	2,2	4 800	2 470	10,46	1



Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			Радиальное манжетное уплотнение по DIN 3 760; заказывается отдельно	
	Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup>	Сила осевого предварит. натяга		
		M <sub>A</sub> Нм	Н		
ZARN3570-TV	ZMA35/58	AM35/58	42	12 486	–
ZARN3570-L-TV	ZMA35/58	AM35/58	42	12 486	45X60X8
ZARN4075-TV	ZMA40/62	AM40	55	14 240	–
ZARN4075-L-TV	ZMA40/62	AM40	55	14 240	50X65X8
ZARN4580-TV	ZMA45/68	AM45	65	15 765	–
ZARN4580-L-TV	ZMA45/68	AM45	65	15 765	56X70X8
ZARN5090-TV	ZMA50/75	AM50	85	18 410	–
ZARN5090-L-TV	ZMA50/75	AM50	85	18 410	60X80X8

# Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

тяжелая серия  
без фланца



ZARN

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры														
		d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	C	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>
ZARN2062-TV	0,87	20	62	60	40	–	–	20	52	–	–	12,5	–	–	0,3	0,6
ZARN2062-L-TV	0,99	20	62	–	–	75	55	20	52	40	50	12,5	27,5	11	0,3	0,6
ZARN2572-TV	1,17	25	72	60	40	–	–	20	62	–	–	12,5	–	–	0,3	0,6
ZARN2572-L-TV	1,32	25	72	–	–	75	55	20	62	48	60	12,5	27,5	11	0,3	0,6
ZARN3080-TV	1,5	30	80	66	43	–	–	20	68	–	–	14	–	–	0,3	0,6
ZARN3080-L-TV	1,7	30	80	–	–	82	59	20	68	52	66	14	30	12	0,3	0,6
ZARN3585-TV	1,65	35	85	66	43	–	–	20	73	–	–	14	–	–	0,3	0,6
ZARN3585-L-TV	1,8	35	85	–	–	82	59	20	73	60	73	14	30	12	0,3	0,6
ZARN4090-TV	2,09	40	90	75	50	–	–	25	78	–	–	16	–	–	0,3	0,6
ZARN4090-L-TV	2,39	40	90	–	–	93	68	25	78	60	78	16	34	12	0,3	0,6
ZARN45105-TV	3,02	45	105	82	53,5	–	–	25	90	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6
ZARN45105-L-TV	3,42	45	105	–	–	103	74,5	25	90	70	88	17,5	38,5	14	0,3	0,6
ZARN50110-TV	3,3	50	110	82	53,5	–	–	25	95	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6
ZARN50110-L-TV	3,75	50	110	–	–	103	74,5	25	95	75	93	17,5	38,5	14	0,3	0,6

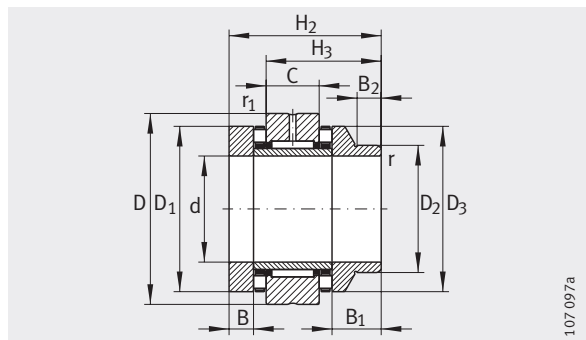
1) При использовании радиальных уплотнений вала следует учитывать наружный диаметр уплотнения.

2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

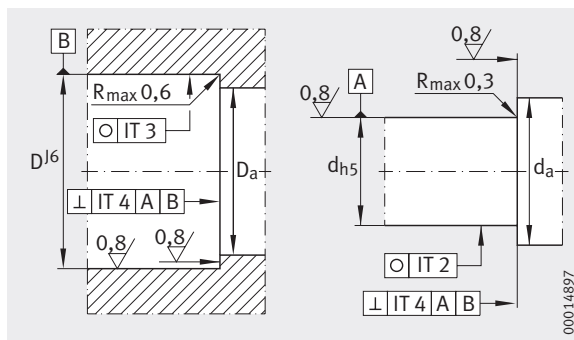
3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.





ZARN..-L



Исполнение сопрягаемой конструкции

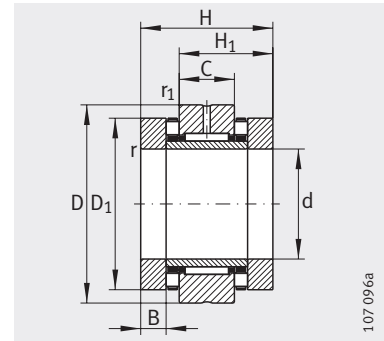
Присоединительные размеры <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Пределные частоты вращения		Момент трения подшипника	Жесткость осевая	Жесткость по опрокид. моменту	Момент инерции <sup>2)</sup>	Торцовое биение <sup>4)</sup>
		осевая		радиальная								
D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	дин. C <sub>a</sub>	стат. C <sub>0a</sub>	дин. C <sub>r</sub>	стат. C <sub>0r</sub>	n <sub>G</sub> Масло	n <sub>G</sub> Консист. смазка	M <sub>RL</sub>	c <sub>aL</sub>	c <sub>kL</sub>	M <sub>m</sub>	
макс.	мин.	H	H	H	H	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/град	кг · см <sup>2</sup>	мкм
53	38	64 000	141 000	22 600	36 000	6 000	1 500	1,3	2 300	400	1,98	1
53	38	64 000	141 000	22 600	36 000	6 000	1 500	1,3	2 300	400	2,27	1
63	45	80 000	199 000	24 300	41 500	4 900	1 400	1,6	3 000	800	3,88	1
63	45	80 000	199 000	24 300	41 500	4 900	1 400	1,6	3 000	800	4,51	1
69	52	107 000	265 000	26 000	47 000	4 400	1 300	2,1	3 300	1 100	6,53	1
69	50	107 000	265 000	26 000	47 000	4 400	1 300	2,1	3 300	1 100	7,43	1
74	60	105 000	265 000	27 500	53 000	4 000	1 250	2,3	3 500	1 300	8,47	1
74	58	105 000	265 000	27 500	53 000	4 000	1 250	2,3	3 500	1 300	10,4	1
79	65	117 000	315 000	38 000	74 000	3 700	1 200	2,5	3 800	1 800	13,3	1
79	58	117 000	315 000	38 000	74 000	3 700	1 200	2,5	3 800	1 800	15,5	1
91	70	154 000	405 000	40 000	82 000	3 300	1 150	3,5	4 000	2 100	23,7	1
91	68	154 000	405 000	40 000	82 000	3 300	1 150	3,5	4 000	2 100	28,1	1
96	75	172 000	480 000	42 000	90 000	3 100	1 100	3,8	4 600	2 900	29,8	1
96	73	172 000	480 000	42 000	90 000	3 100	1 100	3,8	4 600	2 900	35,3	1



Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			Радиальное манжетное уплотнение по DIN 3 760; заказывается отдельно
	Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup> M <sub>A</sub> Нм	Сила осевого предварит. натяга Н	
ZARN2062-TV	ZMA20/52 AM20	38	18 448	—
ZARN2062-L-TV	ZMA20/52 AM20	38	18 448	40X52X7
ZARN2572-TV	ZMA25/58 AM25	55	20 790	—
ZARN2572-L-TV	ZMA25/58 AM25	55	20 790	48X62X8
ZARN3080-TV	ZMA30/65 AM30	75	24 287	—
ZARN3080-L-TV	ZMA30/65 AM30	75	24 287	52X68X8
ZARN3585-TV	ZMA35/70 AM35	100	27 480	—
ZARN3585-L-TV	ZMA35/70 AM35	100	27 480	60X75X8
ZARN4090-TV	ZMA40/75 AM40	120	29 834	—
ZARN4090-L-TV	ZMA40/75 AM40	120	29 834	60X80X8
ZARN45105-TV	ZMA45/85 AM45	150	33 549	—
ZARN45105-L-TV	ZMA45/85 AM45	150	33 549	70X90X10
ZARN50110-TV	ZMA50/92 AM50	180	37 109	—
ZARN50110-L-TV	ZMA50/92 AM50	180	37 109	75X95X10

# Комбинированные роликовые/игольчатые подшипники

тяжелая серия  
без фланца



ZARN

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

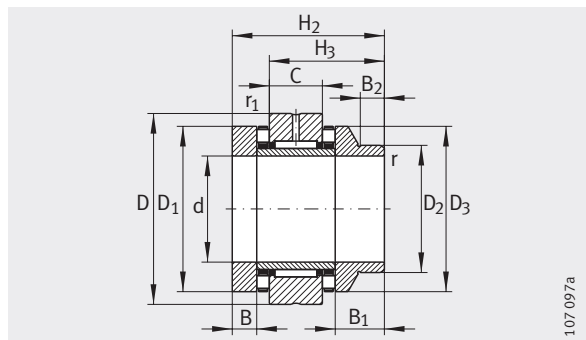
Условное обозначение	Масса m ≈ кг	Размеры															
		d	D	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	C	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>	
																мин.	мин.
ZARN55115-TV	3,5	55	115	82	53,5	–	–	25	100	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	
ZARN55115-L-TV	4	55	115	–	–	103	74,5	25	100	80	98	17,5	38,5	14	0,3	0,6	
ZARN60120-TV	3,7	60	120	82	53,5	–	–	25	105	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	
ZARN60120-L-TV	4,85	60	120	–	–	103	74,5	25	105	90	105	17,5	38,5	16	0,3	0,6	
ZARN65125-TV	4	65	125	82	53,5	–	–	25	110	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	
ZARN65125-L-TV	4,6	65	125	–	–	103	74,5	25	110	90	108	17,5	38,5	16	0,3	0,6	
ZARN70130-TV	4,1	70	130	82	53,5	–	–	25	115	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6	
ZARN70130-L-TV	4,85	70	130	–	–	103	74,5	25	115	100	115	17,5	38,5	16	0,3	0,6	
ZARN75155-TV	7,9	75	155	100	65	–	–	30	135	–	–	21	–	–	0,3	1	
ZARN75155-L-TV	9,1	75	155	–	–	125	90	30	135	115	135	21	46	16	0,3	1	
ZARN90180-TV	11,8	90	180	110	72,5	–	–	35	160	–	–	22,5	–	–	0,3	1	
ZARN90180-L-TV	13,2	90	180	–	–	135	97,5	35	160	130	158	22,5	47,5	16	0,3	1	

1) При использовании радиальных уплотнений вала следует учитывать наружный диаметр уплотнения.

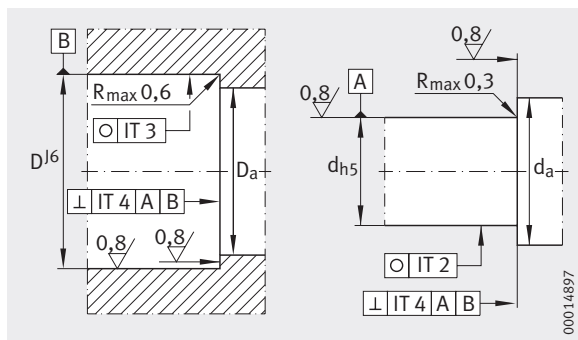
2) Момент инерции масс вращающегося внутреннего кольца.

3) Данные действительны только в сочетании с прецизионными шлицевыми гайками INA.

4) Данные торцовых биений подшипников ходовых винтов относятся к вращающемуся внутреннему кольцу.



ZARN..-L

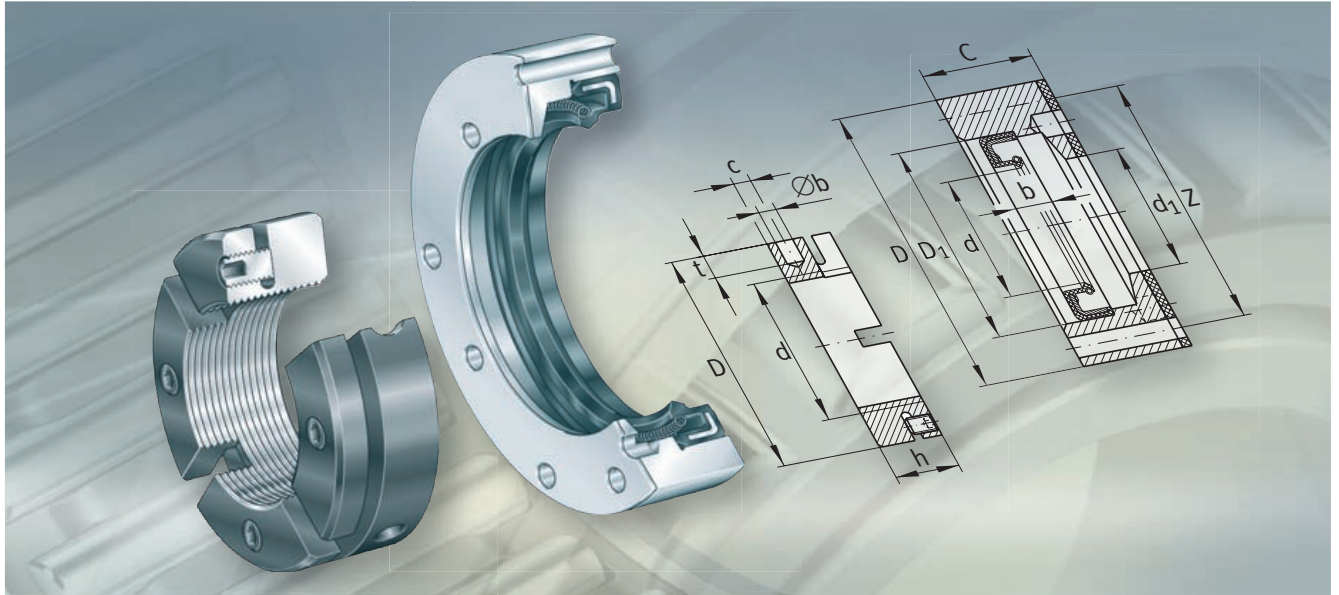


Исполнение сопрягаемой конструкции

Присоединительные размеры <sup>1)</sup>		Грузоподъемность				Предельные частоты вращения		Момент трения подшипника	Жесткость осевая	Жесткость по прокрод. моменту	Момент инерции <sup>2)</sup>	Торцовое биение <sup>4)</sup>
		осевая		радиальная								
D <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	дин. C <sub>a</sub>	стат. C <sub>0a</sub>	дин. C <sub>r</sub>	стат. C <sub>0r</sub>	n <sub>G</sub> Масло	n <sub>G</sub> Консист. смазка	M <sub>RL</sub>	c <sub>aL</sub>	c <sub>kL</sub>	M <sub>m</sub>	
макс.	мин.	H	H	H	H	мин <sup>-1</sup>	мин <sup>-1</sup>	Нм	Н/мкм	Нм/мрад	кг · см <sup>2</sup>	мкм
101	85	177 000	500 000	44 000	98 000	2 900	1 000	4	4 900	3 600	36,1	1
101	78	177 000	500 000	44 000	98 000	2 900	1 000	4	4 900	3 600	43	1
106	90	187 000	550 000	44 500	92 000	2 700	950	4,2	5 300	4 300	43,8	1
106	88	187 000	550 000	44 500	92 000	2 700	950	4,2	5 300	4 300	54,5	1
111	97	172 000	500 000	54 000	104 000	2 600	900	4	4 800	4 000	51	1
111	88	172 000	500 000	54 000	104 000	2 600	900	4	4 800	4 000	60,1	1
116	100	201 000	630 000	56 000	119 000	2 400	800	4,8	5 800	6 000	62,2	1
116	98	201 000	630 000	56 000	119 000	2 400	800	4,8	5 800	6 000	77,3	1
136	113	290 000	890 000	72 000	132 000	2 100	700	8	6 600	8 500	149	2
136	110	290 000	890 000	72 000	132 000	2 100	700	8	6 600	8 500	188	2
161	130	325 000	1 030 000	98 000	210 000	1 800	700	10,5	7 700	14 500	312	2
161	125	325 000	1 030 000	98 000	210 000	1 800	700	10,5	7 700	14 500	372	2



Условное обозначение	Рекомендуемая шлицевая гайка INA, заказывается отдельно			Радиальное манжетное уплотнение по DIN 3 760; заказывается отдельно
	Условное обозначение	Момент затяжки <sup>3)</sup>	Сила осевого предварит. натяга	
		M <sub>A</sub> Нм	H	
ZARN55115-TV	ZMA55/98 AM55	220	40 772	–
ZARN55115-L-TV	ZMA55/98 AM55	220	40 772	80X100X10
ZARN60120-TV	ZMA60/98 AM60	250	42 190	–
ZARN60120-L-TV	ZMA60/98 AM60	250	42 190	90X110X12
ZARN65125-TV	ZMA65/105 AM65	270	41 778	–
ZARN65125-L-TV	ZMA65/105 AM65	270	41 778	90X110X12
ZARN70130-TV	ZMA70/110 AM70	330	47 692	–
ZARN70130-L-TV	ZMA70/110 AM70	330	47 692	100X120X12
ZARN75155-TV	ZMA75/125 AM75	580	76 339	–
ZARN75155-L-TV	ZMA75/125 AM75	580	76 339	115X140X12
ZARN90180-TV	ZMA90/155 AM90	960	102 246	–
ZARN90180-L-TV	ZMA90/155 AM90	960	102 246	130X160X12



## Уплотнения с корпусом Прецизионные шлицевые гайки

## Уплотнения с корпусом Прецизионные шлицевые гайки

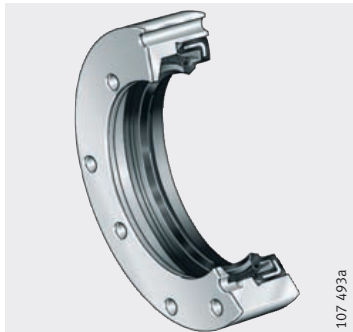
	страница
<b>Общий обзор</b>	Уплотнения с корпусом, прецизионные шлицевые гайки .... 1094
<b>Основные свойства</b>	Уплотнения с корпусом..... 1095
	Рабочая температура ..... 1095
	Прецизионные шлицевые гайки..... 1096
<b>Рекомендации конструктору и обеспечение надежности</b>	Момент страгивания шлицевой гайки ..... 1098
	Осевая разрушающая нагрузка..... 1098
	Монтаж и демонтаж..... 1098
<b>Точность</b>	..... 1100
<b>Таблицы размеров</b>	Уплотнения с корпусом DRS..... 1101
	Прецизионные шлицевые гайки AM ..... 1102
	Торцовый ключ AMS ..... 1103
	Прецизионные шлицевые гайки ZM, ZMA..... 1104



# Общий обзор Уплотнения с корпусом Прецизионные шлицевые гайки

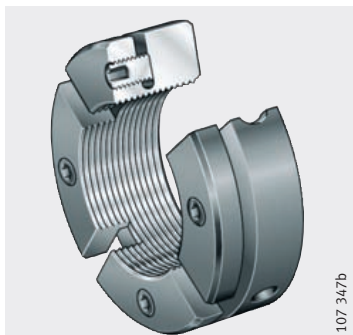
Уплотнения с корпусом

DRS



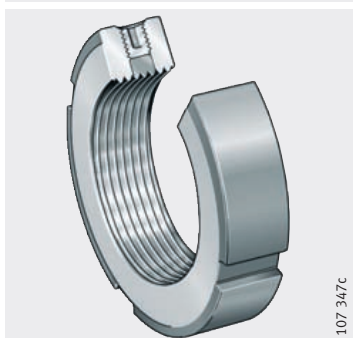
Прецизионные шлицевые  
гайки  
с осевой фиксацией

AM



с радиальной фиксацией

ZM, ZMA

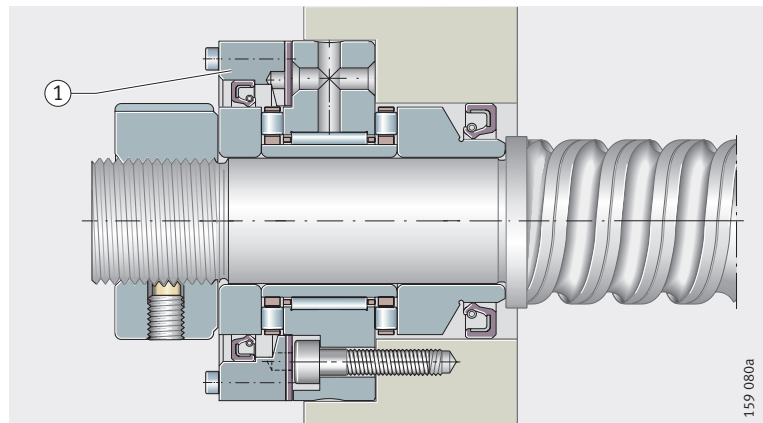


## Уплотнения с корпусом Прецизионные шлицевые гайки

### Основные свойства Уплотнения с корпусом

Уплотнения с корпусом DRS крепятся винтами к наружному кольцу комбинированных подшипников ZARF(L), где происходит их точное центрирование, *рис. 1*, ①. Они уплотняют подшипники с внешней стороны.

Составные части уплотнения поставляются в виде узла в сборе и состоят из фланцевого корпуса с интегрированным радиальным манжетным уплотнением вала, уплотнения корпуса и винтов с цилиндрической головкой с внутренним шестигранником для закрепления корпуса на среднем кольце подшипника.



### Рабочая температура

Уплотнения с корпусом предназначены для рабочих температур от  $-30\text{ °C}$  до  $+120\text{ °C}$ , ограниченных термическими свойствами материала уплотнения.

## Уплотнения с корпусом Прецизионные шлицевые гайки

### Прецизионные шлицевые гайки

Прецизионные шлицевые гайки применяются при необходимости передачи больших осевых сил, а также, если требуются высокие точность торцовых биений и жесткость, *рис. 2, ①, рис. 3, стр. 1097, ①.*

Резьба и торец прецизионной гайки, прилегающий к подшипнику, обработаны за одну установку заготовки. Благодаря этому достигается очень высокая точность торцовых биений.

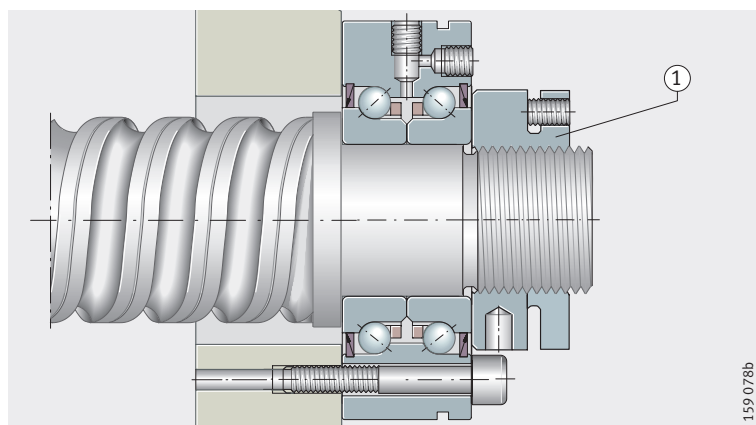
Шлицевые гайки выпускаются в исполнениях AM, ZM и ZMA. При квалифицированном монтаже и демонтаже они могут использоваться многократно.

### Осевая фиксация с помощью сегментов

Шлицевые гайки конструктивного ряда AM сегментированы для создания усилия стопорения. Сегменты упруго деформируются в результате затягивания резьбовых штифтов с внутренним шестигранником. Таким образом поверхности витков резьбы сегментов поджимаются к виткам резьбы вала, что создает высокую силу трения, препятствующую отворачиванию гайки. Такой метод стопорения не влияет на торцовое биение гайки.

① прецизионная шлицевая гайка AM

*Рисунок 2*  
Упорно-радиальный шарикоподшипник





### Фиксация радиальными штифтами

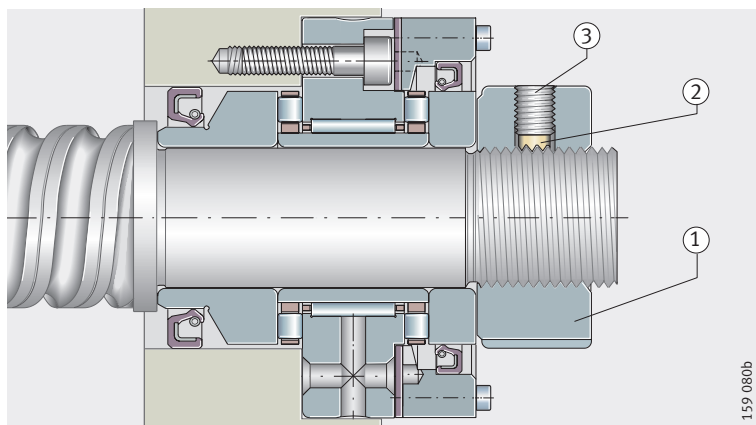
Шлицевые гайки ZM и ZMA стопорятся от самопроизвольного отворачивания с помощью двух стопорных штифтов, действующих в радиальном направлении, *рис. 3, ①*. Гайки ZMA принадлежат к тяжелой серии.

Стопорные штифты обрабатываются вместе с внутренней резьбой гайки. Они, как гребенка, входят в витки резьбы вала, не влияя на торцовое биение и не повреждая резьбу вала, *рис. 3, ②*.

Стопорные штифты фиксируются с помощью расположенных соосно над ними резьбовых контрштифтов с внутренним шестигранником, *рис. 3, ③*.

- DRS  
ZMA  
ZARF...L
- ① прецизионная шлицевая гайка ZMA
  - ② штифт
  - ③ резьбовой контрштифт

*Рисунок 3*  
Комбинированный роликовый/  
игольчатый подшипник



# Уплотнения с корпусом

## Прецизионные шлицевые гайки

### Рекомендации конструктору и обеспечение надежности

Требуется тонкая обработка резьбы вала для шлицевых гаек, см. табл.

#### Рекомендуемая резьба вала

Резьба вала	
Класс точности: «средний»	Класс точности: «точный»
6g DIN 13 T21-24	4h DIN 13 T21-24



Резьба винта должна присутствовать на всей ширине шлицевой гайки.

#### Момент страгивания шлицевой гайки

Приведенные в таблицах размеров моменты страгивания шлицевых гаек  $M_L$  действительны для затянутых с рекомендуемым моментом  $M_{AL}$ , имеющих упор в заплечики вала и застопоренных от самопроизвольного отворачивания шлицевых гаек.

#### Осевая разрушающая нагрузка

Осевая разрушающая нагрузка  $F_{aB}$  действительна для резьбы винта с допуском 6g или более точным, минимальной прочности 700 Н/мм<sup>2</sup>.

Допускается динамическая нагрузка до 75% от осевой разрушающей нагрузки  $F_{aB}$ .

#### Монтаж и демонтаж



При монтаже и демонтаже подшипников и прецизионных шлицевых гаек обязательно следует соблюдать указания руководства по монтажу и техническому обслуживанию INA TPI 100.

Следует шлицевые гайки полностью навинчивать на резьбу вала.

## Прецизионные шлицевые гайки с осевой фиксацией

Для затяжки шлицевых гаек AM применяется крючковый ключ согласно DIN 1810B, захватывающий одно из четырех, шести или восьми отверстий на внешнем диаметре гайки.

Затем резьбовые штифты затягиваются крест на крест торцовым шестигранным ключом с предписанным моментом затяжки  $M_D$ . Демонтаж осуществляется путем равномерного ослабления резьбовых штифтов всех сегментов, чтобы не допустить перекоса отдельных сегментов.



Передавать усилие затяжки через один сегмент гайки не допускается. Для затяжки можно применять торцовый гаечный ключ конструктивного ряда AMS, который обеспечивает равномерную нагрузку на все сегменты. Торцовый ключ AMS заказывается отдельно, см. таблицу размеров, стр. 1103.

При затяжке торцовым ключем AMS можно также применять крючковый ключ согласно DIN 1810A или DIN 1810B.

Если прецизионные шлицевые гайки AM затягиваются с помощью торцового ключа AMS, то допускается прикладывать момент затяжки, не превышающий двойного момента, указанного в таблице размеров для подшипника.

Сегменты могут деформироваться в осевом направлении, если резьбовые штифты не будут затягиваться равномерно крест-накрест или, если шлицевая гайка AM накручена на резьбу вала не полностью. Следует соблюдать предписанный момент затяжки  $M_D$  по таблице размеров.



# Уплотнения с корпусом

## Прецизионные шлицевые гайки

### Прецизионные шлицевые гайки с радиальной фиксацией

Для затяжки шлицевых гаек ZM и ZMA предназначен крючковый ключ согласно DIN 1810A, захватывающий один из четырех шлицов на внешнем диаметре гайки.

После затяжки гайки необходимо попеременно затянуть оба резьбовых контрштифта при помощи торцевого шестигранного ключа с предписанным моментом затяжки  $M_A$ , значения  $M_A$  приведены в таблицах размеров подшипников.

При демонтаже вначале необходимо ослабить оба резьбовых контрштифта, а затем ослабить стопорные штифты легкими ударами молотка с пластмассовым бойком по наружной боковой поверхности шлицевой гайки (вблизи отверстий для штифтов).

После этого шлицевую гайку можно легко отвернуть, не повредив резьбу винта.

### Точность

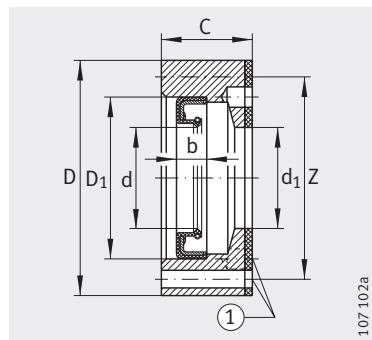
Точность прецизионных шлицевых гаек приведена в табл.

### Торцовое биение

Торцовое биение боковой плоскости относительно резьбы <sup>1)</sup>	Метрическая резьба по ISO
мкм	класс точности «точный»
5	5H, DIN 13 T21-24

<sup>1)</sup> Для получения максимальной точности торец и резьба гайки обрабатываются за один установ. Перед контрольным измерением шлицевая гайка затягивается с определенным моментом на оправке с резьбой с опорой на жесткий запечник. Резьбовые штифты остаются незатянутыми.

## Уплотнения с корпусом



DRS<sup>1)</sup>

① 4 отверстия с шагом 90°

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m  ≈ кг	Размеры				Радиальное манжетное уплотнение				Соответствующий подшипник в нормальном или в L-исполнении  Условное обозначение
		D	C	d <sub>1</sub>	Z <sup>2)</sup>	d	D <sub>1</sub>	b	Цилиндрические винты DIN 912 по 4 штуки	
DRS1560	0,16	60	14	35	52,4	35	45	7	M3X20	ZARF1560-TV
DRS1762	0,18	62	15,5	38	54,4	38	47	7	M3X25	ZARF1762-TV
DRS2068	0,11	68	17	42	60,4	42	55	8	M3X25	ZARF2068-TV
DRS2080	0,2	80	22	52	73,4	52	68	8	M3X30	ZARF2080-TV
DRS2575	0,16	75	17	47	67,4	47	62	6	M3X25	ZARF2575-TV
DRS2590	0,3	90	22	62	81	62	75	10	M3X30	ZARF2590-TV
DRS3080	0,15	80	17	52	73,4	52	68	8	M3X25	ZARF3080-TV
DRS30105	0,35	105	25	68	95	68	85	10	M4X35	ZARF30105-TV
DRS3590	0,15	90	19	60	80	60	72	8	M4X25	ZARF3590-TV
DRS35110	0,3	110	25	73	101	73	95	10	M3X30	ZARF35110-TV
DRS40100	0,25	100	19	65	90	65	80	8	M4X30	ZARF40100-TV
DRS40115	0,5	115	27,5	78	106	78	100	10	M3X35	ZARF40115-TV
DRS45105	0,3	105	20	70	95	70	85	8	M4X30	ZARF45105-TV
DRS45130	0,7	130	31	90	120	90	110	12	M4X40	ZARF45130-TV
DRS50115	0,2	115	20	78	106	78	100	10	M3X30	ZARF50115-TV
DRS50140	0,8	140	30	95	127,5	95	115	13	M5X40	ZARF50140-TV
DRS55145	0,9	145	30	100	132,5	100	120	12	M5X40	ZARF55145-TV
DRS60150	0,9	150	30	105	137,5	105	125	12	M5X40	ZARF60150-TV
DRS65155	1	155	30	110	142,5	110	130	12	M5X40	ZARF65155-TV
DRS70160	1	160	30	115	147,5	115	135	13	M5X40	ZARF70160-TV
DRS75185	1,8	185	36	135	172,5	135	160	15	M5X50	ZARF75185-TV
DRS90210	2,7	210	38	160	194	160	180	15	M5X50	ZARF90210-TV

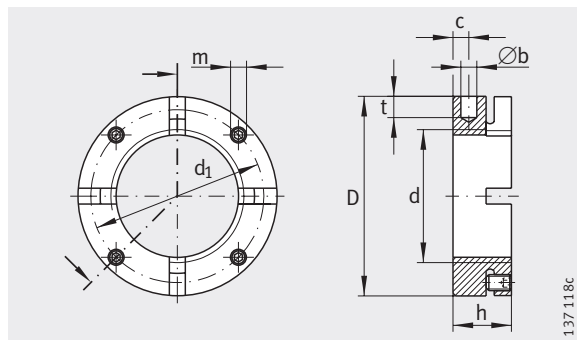
1) Уплотнение с корпусом поставляется в виде отдельных деталей и состоит из:

- фланцевого корпуса;
- радиального манжетного уплотнения вала;
- уплотнения корпуса;
- винтов с цилиндрической головкой.

2) Четыре отверстия с шагом 90°.



# Прецизионные шлицевые гайки



от AM15 до AM40 с 4 сегментами  
от AM45 до AM90 с 6 сегментами  
от AM100 до AM130 с 8 сегментами

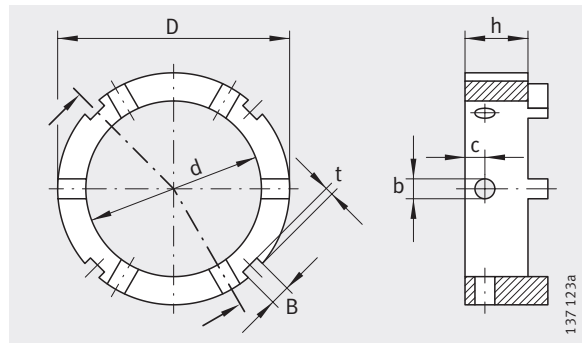
Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Резьба гайки  d	Масса  m ≈кг	Размеры							Резьбовой штифт  Момент затяжки  M <sub>A</sub> Нм	Шлицевая гайка <sup>1)</sup>			
			D	h	b H11	t	d <sub>1</sub>	c	m		Осевая разрушающая нагрузка  F <sub>ав</sub> Н	Момент срагивания  M <sub>L</sub> при Нм	Рекомендуемый момент затяжки  M <sub>AL</sub> Нм	Момент инерции  M <sub>M</sub> кг · см <sup>2</sup>
AM15	M15X1	0,06	30	18	4	5	24	5	M5	3	100 000	20	10	0,09
AM17	M17X1	0,07	32	18	4	5	26	5	M5	3	120 000	25	15	0,11
AM20	M20X1	0,13	38	18	4	6	31	5	M6	5	145 000	45	18	0,23
AM25	M25X1,5	0,16	45	20	5	6	38	6	M6	5	205 000	60	25	0,49
AM30	M30X1,5	0,20	52	20	5	7	45	6	M6	5	250 000	70	32	0,86
AM30/65	M30X1,5	0,50	65	30	6	8	45	6	M6	5	400 000	70	32	2,8
AM35/58	M35X1,5	0,23	58	20	5	7	51	6	M6	5	280 000	90	40	1,3
AM35	M35X1,5	0,33	65	22	6	8	58	6	M6	5	330 000	100	40	2,4
AM40	M40X1,5	0,30	65	22	6	8	58	6	M6	5	350 000	120	55	2,3
AM40/85	M40X1,5	0,75	85	32	6	8	58	6	M6	5	570 000	120	55	7,6
AM45	M45X1,5	0,34	70	22	6	8	63	6	M6	5	360 000	220	65	2,9
AM50	M50X1,5	0,43	75	25	6	8	68	8	M6	5	450 000	280	85	4,3
AM55	M55X2	0,60	85	26	6	8	75	8	M8	15	520 000	320	95	7,7
AM60	M60X2	0,65	90	26	6	8	80	8	M8	15	550 000	365	100	9,4
AM65	M65X2	0,83	100	26	8	10	88	8	M8	15	560 000	400	120	14,6
AM70	M70X2	0,79	100	28	8	10	90	9	M8	15	650 000	450	130	14,7
AM75	M75X2	1,23	115	30	8	10	102	10	M10	20	750 000	610	150	29
AM80	M80X2	0,93	110	30	8	10	98	10	M10	20	670 000	770	160	21,3
AM85	M85X2	0,97	115	30	8	10	102	10	M10	20	690 000	930	180	24,8
AM90	M90X2	1,53	130	32	8	10	118	13	M10	20	900 000	1 100	200	48
AM100	M100X2	1,12	130	30	8	10	118	10	M10	20	740 000	1 200	250	38
AM110	M110X2	1,22	140	30	8	10	128	10	M10	20	770 000	1 300	250	48
AM120	M120X2	1,56	155	30	8	10	142	10	M10	20	880 000	1 450	250	75
AM130	M130X2	1,67	165	30	8	10	152	10	M10	20	900 000	1 600	250	92

<sup>1)</sup> Внимание!

При затяжке прецизионных шлицевых гаек AM с помощью торцевого ключа AMS допускается прикладывать момент, не превышающий двойной момент затяжки, указанный в таблице размеров подшипника.

# Торцовый ключ



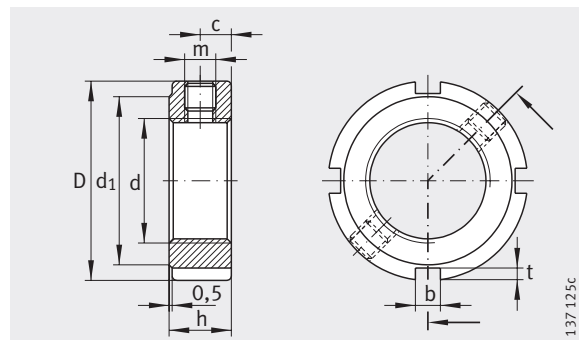
AMS

Таблица размеров · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈кг	Размеры							Для прецизионных шлицевых гаек
		D	h	d	b H11	c	B	t	
<b>AMS20</b>	0,047	32	14	22	4	5	4	2	<b>AM15, AM17, AM20</b>
<b>AMS30</b>	0,093	45	15	35	5	5	5	2	<b>AM25, AM30, AM35/58, AM30/65</b>
<b>AMS40</b>	0,217	65	16	45	6	6	6	2,5	<b>AM35, AM40</b>
<b>AMS50</b>	0,245	70	19	53	6	6	6	2,5	<b>AM45, AM50</b>
<b>AMS60</b>	0,37	85	20	65	6	6	7	3	<b>AM55, AM60</b>
<b>AMS70</b>	0,615	98	25	75	8	10	8	3,5	<b>AM65, AM70</b>
<b>AMS80</b>	0,755	110	25	85	8	10	8	3,5	<b>AM75, AM80, AM85</b>
<b>AMS90</b>	1,215	130	25	95	8	10	10	4	<b>AM90</b>
<b>AMS110</b>	0,74	130	25	110	8	10	10	4	<b>AM100, AM110</b>
<b>AMS130</b>	1,485	155	25	130	8	10	12	5	<b>AM120, AM130</b>



# Прецизионные шлицевые гайки



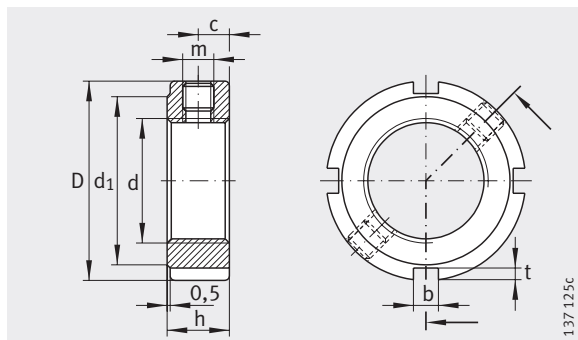
ZM, ZMA

Таблица размеров · Размеры в мм														
Условное обозначение	Резьба	Масса m ≈ кг	Размеры							Резьбовой штифт Момент затяжки M <sub>A</sub> Нм	Шлицевая гайка			
			D	h	b	t	d <sub>1</sub>	c	m		Осевая разрушающая нагрузка F <sub>ав</sub> Н	Момент страгивания M <sub>L</sub> при Нм	Рекомендуемый момент затяжки M <sub>AL</sub> Нм	Момент инерции M <sub>M</sub> кг · см <sup>2</sup>
ZM06	M6X0,5	0,01	16	8	3	2	11	4	M4	1	17 000	20	2	0,004
ZM08 <sup>1)</sup>	M8X0,75	0,01	16	8	3	2	11	4	M4	1	23 000	25	4	0,004
ZM10 <sup>1)</sup>	M10X1	0,01	18	8	3	2	14	4	M4	1	31 000	30	6	0,006
ZM12	M12X1	0,015	22	8	3	2	18	4	M4	1	38 000	30	8	0,013
ZM15	M15X1	0,018	25	8	3	2	21	4	M4	1	50 000	30	10	0,021
ZMA15/33	M15X1	0,08	33	16	4	2	28	8	M5	3	106 000	30	10	0,14
ZM17	M17X1	0,028	28	10	4	2	23	5	M5	3	57 000	30	15	0,401
ZM20	M20X1	0,035	32	10	4	2	27	5	M5	3	69 000	40	18	0,068
ZMA20/38	M20X1	0,12	38	20	5	2	33	10	M5	3	174 000	40	18	0,297
ZMA20/52	M20X1	0,32	52	25	5	2	47	12,5	M5	3	218 000	40	18	1,38
ZM25	M25X1,5	0,055	38	12	5	2	33	6	M6	5	90 000	60	25	0,157
ZMA25/45	M25X1,5	0,16	45	20	5	2	40	10	M6	5	211 000	60	25	0,572
ZMA25/58	M25X1,5	0,43	58	28	6	2,5	52	14	M6	5	305 000	60	25	2,36
ZM30	M30X1,5	0,075	45	12	5	2	40	6	M6	5	112 000	70	32	0,304
ZMA30/52	M30X1,5	0,22	52	22	5	2	47	11	M6	5	270 000	70	32	1,1
ZMA30/65	M30X1,5	0,55	65	30	6	2,5	59	15	M6	5	390 000	70	32	3,94
ZM35	M35X1,5	0,099	52	12	5	2	47	6	M6	5	134 000	80	40	0,537
ZMA35/58	M35X1,5	0,26	58	22	6	2,5	52	11	M6	5	300 000	80	40	1,66
ZMA35/70	M35X1,5	0,61	70	30	6	2,5	64	15	M6	5	460 000	80	40	5,2
ZM40	M40X1,5	0,14	58	14	6	2,5	52	7	M6	5	157 000	95	55	0,945
ZMA40/62	M40X1,5	0,27	62	22	6	2,5	56	11	M8	15	310 000	95	55	2,07
ZMA40/75	M40X1,5	0,67	75	30	6	2,5	69	15	M8	15	520 000	95	55	6,72
ZM45	M45X1,5	0,17	65	14	6	2,5	59	7	M6	5	181 000	110	65	1,48
ZMA45/68	M45X1,5	0,35	68	24	6	2,5	62	12	M8	15	360 000	110	65	3,2
ZMA45/85	M45X1,5	0,92	85	32	7	3	78	16	M8	15	630 000	110	65	11,9
ZM50	M50X1,5	0,19	70	14	6	2,5	64	7	M6	5	205 000	130	85	1,92
ZMA50/75	M50X1,5	0,43	75	25	6	2,5	68	12,5	M8	15	415 000	130	85	4,89
ZMA50/92	M50X1,5	1,06	92	32	8	3,5	84	16	M8	15	680 000	130	85	16,1
ZM55	M55X2	0,23	75	16	7	3	68	8	M6	5	229 000	150	95	2,77
ZMA55/98	M55X2	1,17	98	32	8	3,5	90	16	M8	15	620 000	150	95	20,5

<sup>1)</sup> В фиксированном положении резьбовой штифт выступает примерно на 0,5 мм.



# Прецизионные шлицевые гайки



ZM, ZMA

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

Условное обозначение	Резьба	Масса m ≈ кг	Размеры							Резьбовый штифт Момент затяжки M <sub>A</sub> Нм	Шлицевая гайка			
			D	h	b	t	d <sub>1</sub>	c	m		Осевая разрушающая нагрузка F <sub>ав</sub> Н	Момент срагивания M <sub>L</sub> при Нм	Рекомендуемый момент затяжки M <sub>AL</sub> Нм	Момент инерции M <sub>M</sub> кг · см <sup>2</sup>
ZM60	M60X2	0,25	80	16	7	3	73	8	M6	5	255 000	180	100	3,45
ZMA60/98	M60X2	1,07	98	32	8	3,5	90	16	M8	15	680 000	180	100	19,6
ZM65	M65X2	0,27	85	16	7	3	78	8	M6	5	280 000	200	120	4,24
ZMA65/105	M65X2	1,21	105	32	8	3,5	97	16	M8	15	750 000	200	120	25,6
ZM70	M70X2	0,36	92	18	8	3,5	85	9	M8	15	305 000	220	130	6,61
ZMA70/110	M70X2	1,4	110	35	8	3,5	102	17,5	M8	15	810 000	220	130	33
ZM75	M75X2	0,4	98	18	8	3,5	90	9	M8	15	331 000	260	150	8,41
ZMA75/125	M75X2	2,11	125	38	8	3,5	117	19	M8	15	880 000	260	150	62,2
ZM80	M80X2	0,46	105	18	8	3,5	95	9	M8	15	355 000	285	160	11,2
ZMA80/120	M80X2	1,33	120	35	8	4	105	17,5	M8	15	810 000	285	160	44,6
ZM85	M85X2	0,49	110	18	8	3,5	102	9	M8	15	385 000	320	190	13,1
ZM90	M90X2	0,7	120	20	10	4	108	10	M8	15	410 000	360	200	21,8
ZMA90/130	M90X2	2,01	130	38	10	4	120	19	M8	15	910 000	360	200	64,1
ZMA90/155	M90X2	3,36	155	38	10	4	146	19	M8	15	1 080 000	360	200	150
ZM100	M100X2	0,77	130	20	10	4	120	10	M8	15	465 000	425	250	28,6
ZMA100/140	M100X2	2,23	140	38	12	5	128	19	M10	20	940 000	425	250	82,8
ZM105	M105X2	1,05	140	22	12	5	126	11	M10	20	495 000	475	300	44,5
ZM110	M110X2	1,09	145	22	12	5	133	11	M10	20	520 000	510	350	50,1
ZM115	M115X2	1,13	150	22	12	5	137	11	M10	20	550 000	550	400	56,2
ZM120	M120X2	1,28	155	24	12	5	138	12	M10	20	580 000	600	450	68,4
ZM125	M125X2	1,33	160	24	12	5	148	12	M10	20	610 000	640	500	76,1
ZM130	M130X2	1,36	165	24	12	5	149	12	M10	20	630 000	700	550	84,3
ZM140	M140X2	1,85	180	26	14	6	160	13	M12	38	690 000	800	600	133
ZM150	M150X2	2,24	195	26	14	6	171	13	M12	38	750 000	900	650	188



