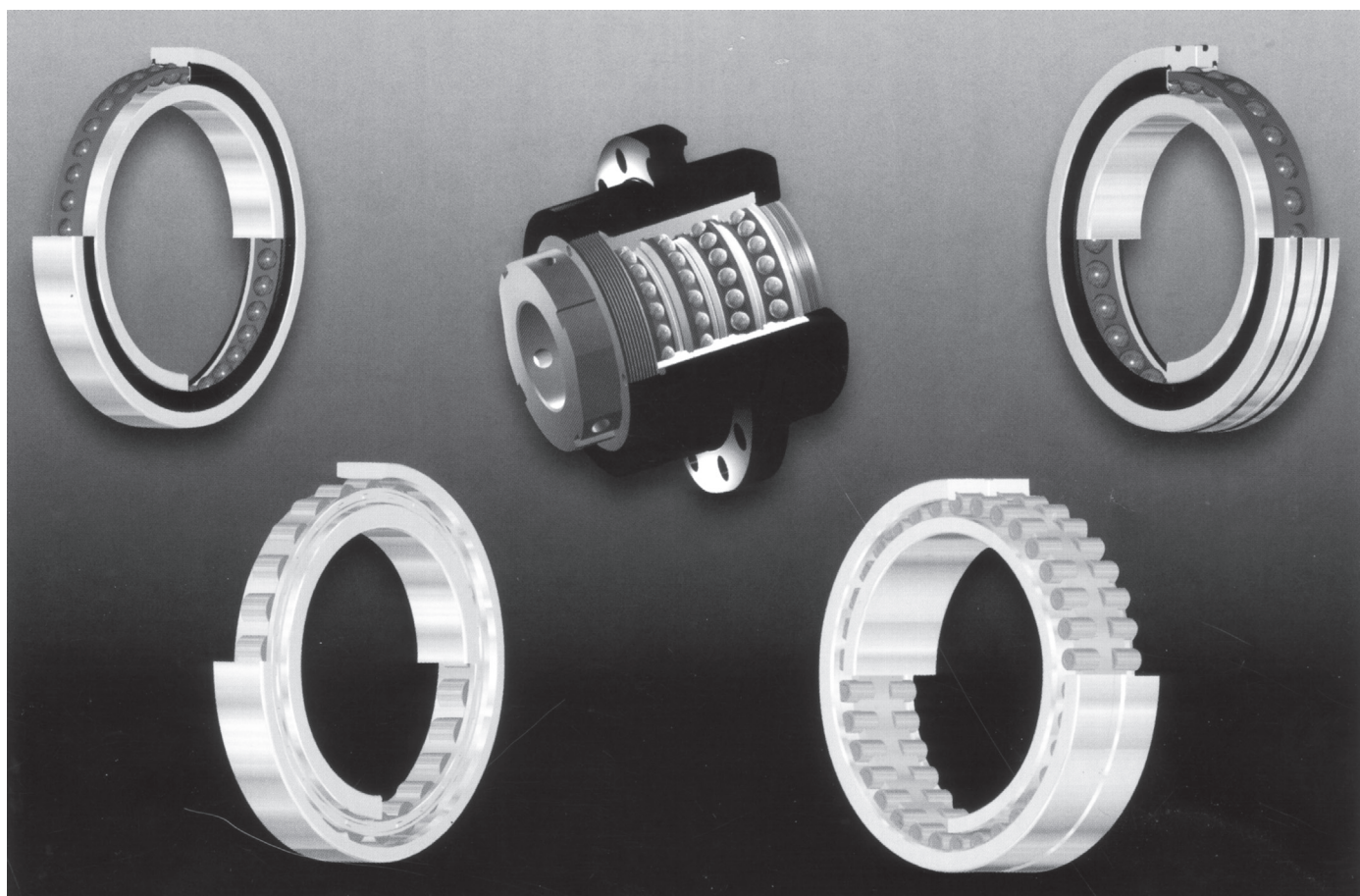


IBC



Программа поставки

Высокоточные подшипники качения

Прецизионные подшипниковые узлы · Прецизионные стопорные гайки

TI-I-5000.0 / R



1. Введение

Постоянно растущие требования к системам опорных узлов привели к разработке разнообразных конструкций и новых материалов для удовлетворения возросших и многогранных потребностей в технических и научных областях применения. Фирма IBC Wälzlager GmbH, Industrial Bearings and Components, идет навстречу этому развитию путем постоянного увеличения эффективности изделий и технологических процессов, а также расширения палитры продуктов.

Фирма IBC Wälzlager GmbH имеет более чем 30-летний опыт в области производства подшипников качения. Она продолжает традиции фирмы Robert Kling Wetzlar GmbH, основанной в 1918 году.

Тесные контакты с клиентами, например, посредством партнерских диалогов, служат совместному определению целей и последовательному их преследованию.

Интенсивная кооперация с институтами и университетами не только в секторе исследования, но и как точка пересечения в области обучения и совершенствования, является традиционной составной частью научной работы фирмы IBC Wälzlager GmbH.

Инновационные усилия отражаются среди прочего в интенсивной исследовательской и проектной работе. В качестве примера следует назвать варианты материалов компонентов подшипников качения, которые способствуют повышению эффективности изделий. Кроме исследования это касается также современного оборудования, которое в комбинации с обученными специалистами позволяет производить высокоточные подшипники качения.

Если в начале специальные области применения способствовали расширению использования керамических тел качения, то сегодня они являются стандартом для высокоточных подшипников качения, как, например, в секторе станкостроения и производства электромоторов.

Улучшенные материалы для сепараторов, как PEEK, применяются для прецизионных подшипников, работающих с большой частотой вращения или используемых при высоких температурах.

Высокоточные подшипники качения, заполняемые на заводе-изготовителе консистентной смазкой и оснащаемые уплотнением, позволяют осуществлять эксплуатацию подшипников качения без технического обслуживания и без замены смазки в течение всего их срока службы. Это способствует как созданию упрощенных конструкций со стороны клиентов, так и упрощению процесса монтажа.

Программа поставки IBC подшипников качения дополняется высокоточными подшипниками качения с тонким покрытием твердого хрома для специальных случаев применения. Улучшение эксплуатационных характеристик, а также прекрасные качества износо- и коррозионностойкости являются преимуществами высокоточных подшипников качения с покрытием ATCoat.

На следующих страницах данного издания представлены различные варианты высокоточных упорно-радиальных подшипников (шпиндельных подшипников), высокоточных

роликоподшипников с цилиндрическими роликами и высокоточных радиальных шарикоподшипников. Палитра изделий дополняется прецизионными подшипниками качения особого исполнения, как, например, подшипники для турбоагрегатов, компрессоров, сепараторов и вакуумных насосов.

Может осуществляться поставка высокоточных радиально-упорных шарикоподшипников в зависимости от случаев применения с углами контакта 15°, 25°, 30°, 35°, 40° или 60°, с различными диаметрами тел качения из стали или керамики, открытых или герметичных. У шпиндельных подшипников имеется возможность варианта с непосредственной смазкой через наружное кольцо. В зависимости от требований относительно частоты вращения, коэффициента работоспособности, жесткости, возможности смазки и других параметров окружающей среды может быть выбран подходящий вариант подшипников, специфичный для случая применения.

Различные и инновационные принципы решения для обеспечения надежного функционирования плавающих подшипников имеются в палитре IBC подшипников качения. Так следует назвать не только высокоточные роликоподшипники с цилиндрическими роликами с их конструктивной функцией плавающих подшипников, но и подпружиненные высокоточные радиальные шарикоподшипники. Кольца подшипников качения с покрытием ATCoat также представляют альтернативу для избежания коррозии мест посадки и для обеспечения подвижной посадки.

Другие компоненты подшипниковых узлов, как, например, прецизионные стопорные гайки и лабиринтные уплотнения, также в течение многих лет являются составной частью программы поставок фирмы IBC Wälzlager GmbH. Они применяются среди прочего в подшипниковых узлах шарико-винтовых пар. Из этих разнообразных вариантов складывается оптимизация экономичности для пользователя.

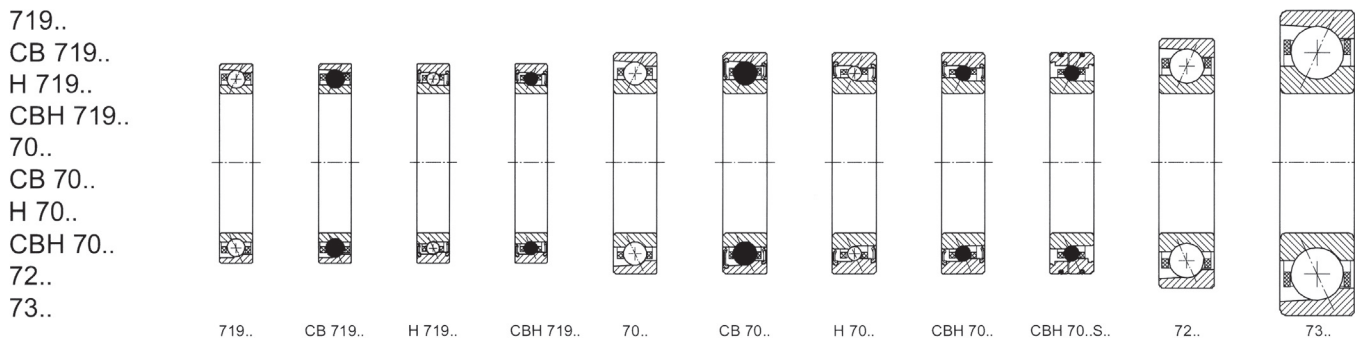
Дополнительно фирма IBC производит обширную программу прецизионных фланцевых подшипниковых узлов и подшипниковых узлов на лапках. Наряду со стандартной программой поставок предлагается множество специальных решений по заказам клиентов.

Наша система менеджмента качества реализована и сертифицирована для дизайна, проектирования, производства и сбыта подшипников качения и линейных направляющих в соответствии с DIN ISO 9001:2000.

Детальную информацию по различным конструкциям подшипников качения, а также по выбору подшипниковых узлов и по надежному включению их в индивидуальные конструкции Вы найдете в наших соответствующих каталогах изделий. Обзор этих каталогов находится на последней странице.

В этой обширной программе поставок Вы также найдете подходящие IBC высокоточные подшипники качения, отвечающие Вашим запросам. В любое время в Вашем распоряжении находится также поддержка со стороны наших технических отделов.

2. Система обозначений IBC прецизионных радиально-упорных шарикоподшипников



51-102

70 14 . E S . T . P2A. UL
 70 16 . E . T . P4A. X5 . QBTM. GS32. V...
 719 10 . E . T . P4A. X7 . UM . GS34
 CB H 70 12 . C . T . 2RSZ . P2H. X6 . UL
 AC- 72 13 . E . M . P4A. X2 . U40. A11
 CB H 719 16 . E . T . P2H. X5 . UL

Материал
 – стальные шарики 100 Cr6
 CB керамические шарики Si₃N₄
 AC- кольца ATCoat
 ACC- шарики Si₃N₄ + ATCoat

Конструктивное исполнение
 – нормальное исполнение B
 H скоростное исполнение
 конструктивное исполнение C

Обозначение серии подшипников
 719.. 72..
 70.. 73..

обозначение диаметра подшипника
 00 10 мм 02 15 мм
 01 12 мм 03 17 мм
 Начиная с индекса 04 x 5 [мм]

Угол контакта
 C 15°
 E 25°

Смазочная канавка и отверстие
 S возможность смазки через наружное кольцо

Сепаратор
 T(PA) Текстолит/фенольная смола, сепаратор с окнами, направляющая на наружном кольце
 M Латунь
 K PEEK
 S Высококачественная сталь
 P сепаратор из полиамида PA 6.6, армированный стекловолокном, с окнами

Особые спецификации
 V.. K..

Смазка
 – с защитой от коррозии
 G.. консистентная смазка BearLub

Покрытие ATCoat
 A11 внутреннее и наружное кольцо с покрытием (IR + AR)
 A15 IR + AR с покрытием, тело качения и сепаратор коррозионностойкие*
 A21 внутреннее кольцо с покрытием
 A31 наружное кольцо с покрытием

Предварительный натяг/компоновка
 UX крайне легкий
 UL легкий
 UM средний
 UH высокий
 U.. особый предварительный натяг в daN
 A.. осевой зазор в подшипнике с указанием действительного значения
Компоновка подшипников (блоки) смотри стр. 6

Сортировка (жесткие допуски)
 X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9

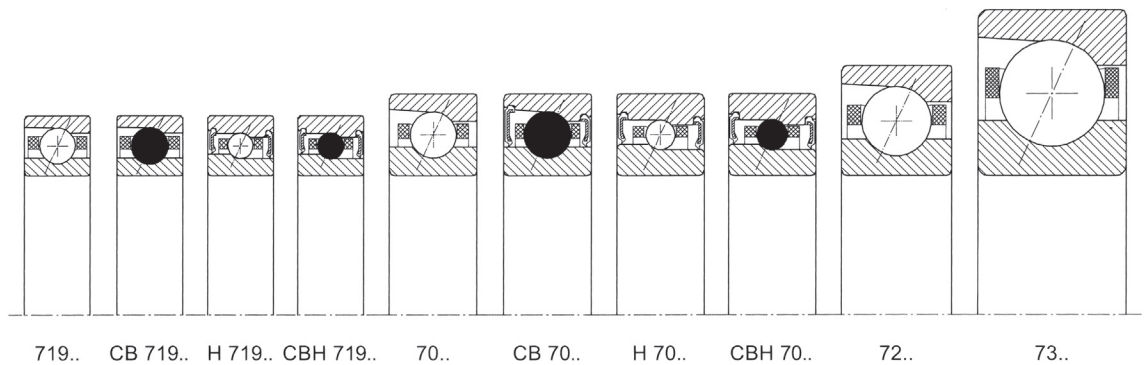
Точность ABEC ISO DIN
 P4, P4A, P2H, P2A

Уплотнение
 2RSZ Уплотнительный диск, бесконтактный, двухсторонний

* Степень коррозионной защиты зависит от области применения. Более подробная информация приведена в основном каталоге.

2.1 Обзор производства IBC прецизионных радиально-упорных шарикоподшипников

719..
CB 719..
H 719..
CBH 719..
70..
CB 70..
H 70..
CBH 70..
72..
73..



51-112

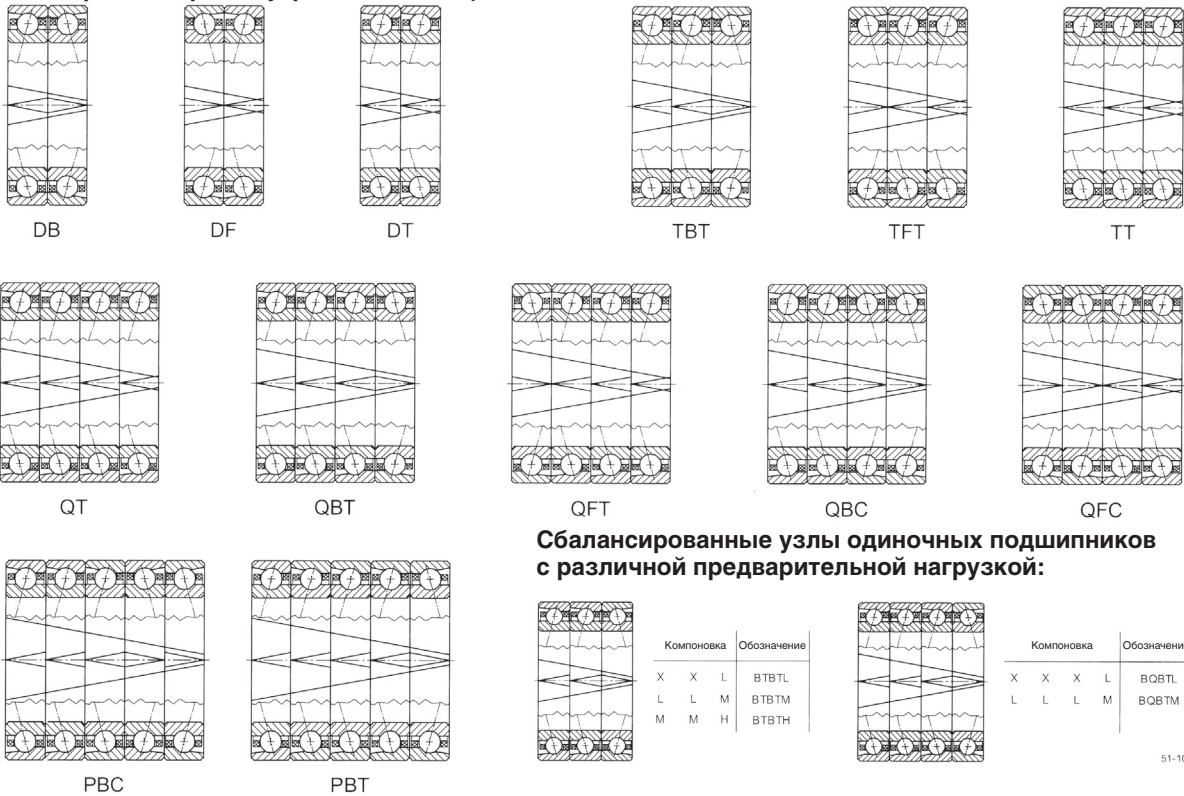
| d MM | Типовой ряд | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------|---------|-----|----------|---------|-----|---------|---------|------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|---------|------|-----|----|---|------|-----|----|
| | 719... | | | H 719... | | | 70... | | | H 70... | | | 72... | | | 73... | | | | | | | |
| | D MM | B MM | DI* | D MM | B MM | DI* | D MM | B MM | DI* | D MM | B MM | DI* | D MM | B MM | D MM | B MM | | | | | | | |
| 10 | 71900 | 22 | 6 | | | | 7000 | 26 | 8 | | | | 7200 | 30 | 9 | • | | | | | | | |
| 12 | 71901 | 24 | 6 | | | | 7001 | 28 | 8 | | | | 7201 | 32 | 10 | • | | | | | | | |
| 15 | 71902 | 28 | 7 | | | | 7002 | 32 | 9 | | | | 7202 | 35 | 11 | • | | | | | | | |
| 17 | 71903 | 30 | 7 | | | | 7003 | 35 | 10 | | | | 7203 | 40 | 12 | • | | | | | | | |
| 20 | 71904 | 37 | 9 | | | | 7004 | 42 | 12 | | | | 7204 | 47 | 14 | • | 7304 | 52 | 15 | | | | |
| 25 | 71905 | 42 | 9 | • | H 71905 | 42 | 9 | • | 7005 | 47 | 12 | • | H 7005 | 47 | 12 | • | 7205 | 52 | 15 | • | 7305 | 62 | 17 |
| 30 | 71906 | 47 | 9 | • | H 71906 | 47 | 9 | • | 7006 | 55 | 13 | • | H 7006 | 55 | 13 | • | 7206 | 62 | 16 | • | 7306 | 72 | 19 |
| 35 | 71907 | 55 | 10 | • | H 71907 | 55 | 10 | • | 7007 | 62 | 14 | • | H 7007 | 62 | 14 | • | 7207 | 72 | 17 | • | 7307 | 80 | 21 |
| 40 | 71908 | 62 | 12 | • | H 71908 | 62 | 12 | • | 7008 | 68 | 15 | • | H 7008 | 68 | 15 | • | 7208 | 80 | 18 | • | 7308 | 90 | 23 |
| 45 | 71909 | 68 | 12 | • | H 71909 | 68 | 12 | • | 7009 | 75 | 16 | • | H 7009 | 75 | 16 | • | 7209 | 85 | 19 | • | 7309 | 100 | 25 |
| 50 | 71910 | 72 | 12 | • | H 71910 | 72 | 12 | • | 7010 | 80 | 16 | • | H 7010 | 80 | 16 | • | 7210 | 90 | 20 | • | 7310 | 110 | 27 |
| 55 | 71911 | 80 | 13 | • | H 71911 | 80 | 13 | • | 7011 | 90 | 18 | • | H 7011 | 90 | 18 | • | 7211 | 100 | 21 | • | 7311 | 120 | 29 |
| 60 | 71912 | 85 | 13 | • | H 71912 | 85 | 13 | • | 7012 | 95 | 18 | • | H 7012 | 95 | 18 | • | 7212 | 110 | 22 | • | 7312 | 130 | 31 |
| 65 | 71913 | 90 | 13 | • | H 71913 | 90 | 13 | • | 7013 | 100 | 18 | • | H 7013 | 100 | 18 | • | 7213 | 120 | 23 | | 7313 | 140 | 33 |
| 70 | 71914 | 100 | 16 | • | H 71914 | 100 | 16 | • | 7014 | 110 | 20 | • | H 7014 | 110 | 20 | • | 7214 | 125 | 24 | | 7314 | 150 | 35 |
| 75 | 71915 | 105 | 16 | • | H 71915 | 105 | 16 | • | 7015 | 115 | 20 | • | H 7015 | 115 | 20 | • | 7215 | 130 | 25 | | 7315 | 160 | 37 |
| 80 | 71916 | 110 | 16 | • | H 71916 | 110 | 16 | • | 7016 | 125 | 22 | • | H 7016 | 125 | 22 | • | 7216 | 140 | 26 | | | | |
| 85 | 71917 | 120 | 18 | • | H 71917 | 120 | 18 | • | 7017 | 130 | 22 | • | H 7017 | 130 | 22 | • | 7217 | 150 | 28 | | | | |
| 90 | 71918 | 125 | 18 | • | H 71918 | 125 | 18 | • | 7018 | 140 | 24 | • | H 7018 | 140 | 24 | • | 7218 | 160 | 30 | | | | |
| 95 | 71919 | 130 | 18 | • | H 71919 | 130 | 18 | • | 7019 | 145 | 24 | • | H 7019 | 145 | 24 | • | 7219 | 170 | 32 | | | | |
| 100 | 71920 | 140 | 20 | • | H 71920 | 140 | 20 | • | 7020 | 150 | 24 | • | H 7020 | 150 | 24 | • | 7220 | 180 | 34 | | | | |
| 105 | 71921 | 145 | 20 | | H 71921 | 145 | 20 | | 7021 | 160 | 26 | | H 7021 | 160 | 26 | | 7221 | 190 | 36 | | | | |
| 110 | 71922 | 150 | 20 | | H 71922 | 150 | 20 | | 7022 | 170 | 28 | | H 7022 | 170 | 28 | | 7222 | 200 | 38 | | | | |
| 120 | 71924 | 165 | 22 | | H 71924 | 165 | 22 | | 7024 | 180 | 28 | | H 7024 | 180 | 28 | | 7224 | 215 | 40 | | | | |
| 130 | 71926 | 180 | 24 | | | | | | 7026 | 200 | 33 | | | | | | 7226 | 230 | 40 | | | | |
| 140 | 71928 | 190 | 24 | | | | | | 7028 | 210 | 33 | | | | | | 7228 | 250 | 42 | | | | |
| 150 | 71930 | 210 | 28 | | | | | | 7030 | 225 | 35 | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 71932 | 220 | 28 | | | | | | 7032 | 240 | 38 | | | | | | | | | | | | |
| 170 | 71934 | 230 | 28 | | | | | | 7034 | 260 | 42 | | | | | | | | | | | | |
| 180 | 71936 | 250 | 33 | | | | | | 7036 | 280 | 46 | | | | | | | | | | | | |
| 190 | 71938 | 260 | 33 | | | | | | 7038 | 290 | 46 | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 71940 | 280 | 38 | | | | | | 7040 | 310 | 51 | | | | | | | | | | | | |
| 220 | 71944 | 300 | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 240 | 71948 | 320 | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 260 | 71952 | 360 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 280 | 71956 | 380 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 14-302: Обзор производства IBC прецизионных радиально-упорных шарикоподшипников

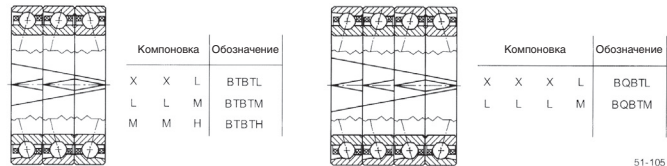
*DI: Исполнение с уплотнением

2.2 Компоновка подшипников, сортировка прецизионных радиально-упорных шарикоподшипников

Блоки из отдельных подшипников с одинаковым предварительным натягом (приложение нагрузки в направлении стрелки через внутреннее кольцо):



Сбалансированные узлы одиночных подшипников с различной предварительной нагрузкой:



51-105

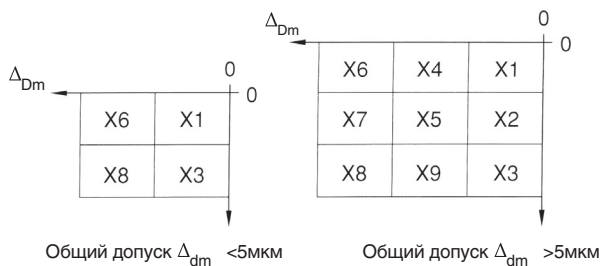
Преимущества блоков подшипников, их компоновка и монтаж

В зависимости от требований необходимы шпиндельные подшипники различной комбинации. Фирма IBC поставляет для этого как отдельные подшипники, так и блоки с маркировкой в виде стрелки через блок. (Острые стрелки на отдельном подшипнике указывает сторону с которой, через внутренне кольцо, прикладывается осевое усилие) Блоки, маркированные стрелкой, предоставляют пользователю следующие преимущества:

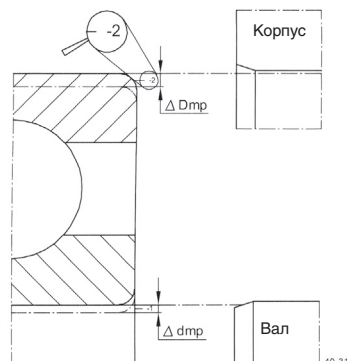
- Подшипники качения в блоке по сортировке находятся в узком диапазоне ($>$ матрица). Это обеспечивает равномерную несущую характеристику на валу и в корпусе. Облегчается согласование с валами и корпусами с одинаковым натягом или зазором при посадке. Это обеспечивает при быстро вращающихся шпинделях равномерную скоростную характеристику.
- Маркировка стрелкой упрощает монтаж, особенно герметичных подшипников качения.

Маркировка стрелкой через блок подшипников указывает осевое направление главной нагрузки, действующей на внутренние кольца.

- Маркировка стрелкой указывает одновременно на наружном кольце положение наибольшей толщины стенки и, тем самым, наибольшее радиальное биение.
- Кольцевая маркировка на торцевой стороне указывает на внутреннем кольце положение наибольшей толщины стенки и, тем самым, наибольшее радиальное биение. Также эти кольца должны располагаться при монтаже в ряд друг над другом.
- Если при монтаже блоков подшипников в компоновке пункты в и г будут учитываться таким образом, что маркировка будет находиться напротив наименьшего диаметра у вала и наибольшего диаметра корпуса, то есть компенсируя друг друга, то это приведет к достижению наилучшего результата при вращении без радиального биения смонтированного шпинделя.

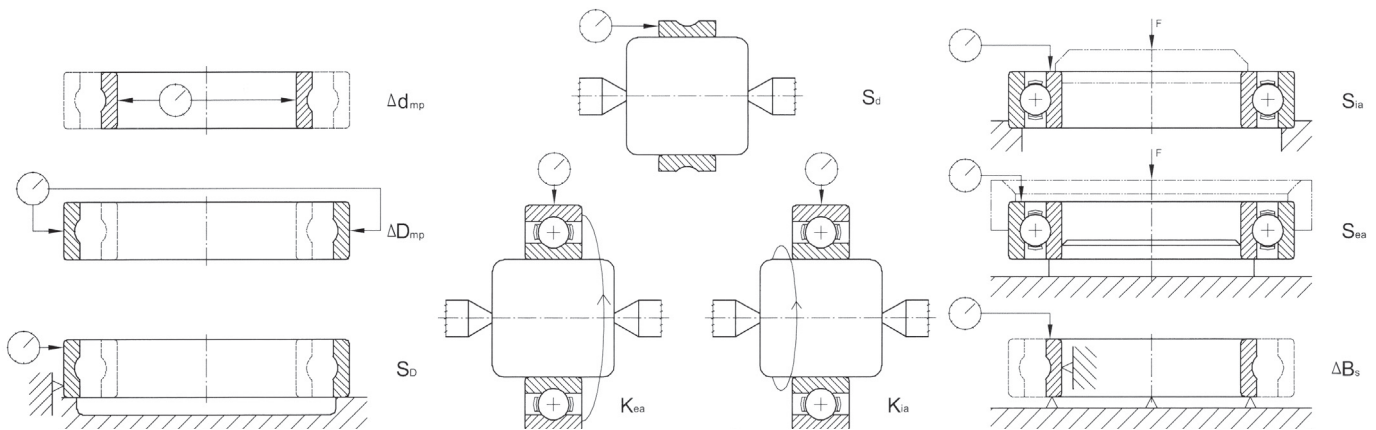


Матрица: Комбинации сортировочных групп для Δ_{dm} и Δ_{Dm}
40-311



40-312

2.3 Сравнительные таблицы прецизионных радиально-упорных подшипников, точность



1. Представление классов точности

| Обозначение IBC | P5 | P4 | P4A | P2H | P2A |
|---|---------|---------|-----|-----|---------|
| DIN (Немецкий институт стандартизации) | P5 | P4 | P4S | | P2 |
| AFBMA STD 20 (Anti-Friction Bearing Manufacturers Association) | ABEC5 | ABEC7 | | | ABEC9 |
| ISO 492 (Международная организация стандартизации) | Класс 5 | Класс 4 | | | Класс 2 |
| BS 292 (Британский институт стандартизации) | EP5 | EP7 | | | EP9 |

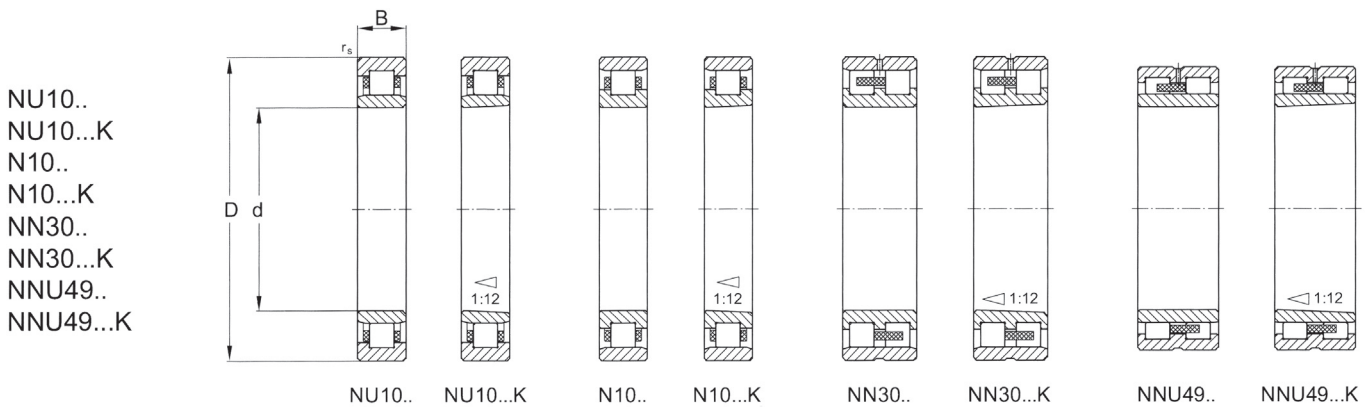
2. Значения допусков классов точности

| Краткое обозначение по ISO | Признак | Внутреннее кольцо | Наружное кольцо | P4 | P4A | P2H | P2A |
|----------------------------|---|-------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|
| Δd_{mp} | Отклонение среднего диаметра отверстия в одной плоскости | X | | P4 | P4 | P4 | P2 |
| ΔD_{mp} | Отклонение среднего наружного диаметра в одной плоскости | | X | P4 | P4 | P4 | P2 |
| K_{ia} | Вращение без радиального биения внутреннего кольца смонтированного подшипника | X | | P4 | P2 | P2 | P2 |
| K_{ea} | Вращение без радиального биения наружного кольца смонтированного подшипника | | X | P4 | P2 | P2 | P2 |
| S_d | Вращение без торцового биения торцевой стороны относительно отверстия | X | | P4 | P2 | P2 | P2 |
| S_D | Колебание наклона образующей относительно боковой плоскости | | X | P4 | P2 | P2 | P2 |
| S_{ia} | Вращение без торцового биения торцевой стороны относительно дорожки качения внутреннего кольца смонтированного подшипника | X | | P4 | P2 | P2 | P2 |
| S_{ea} | Вращение без торцового биения торцевой стороны относительно дорожки качения наружного кольца смонтированного подшипника | | X | P4 | P2 | P2 | P2 |
| V_{Bs}/V_{Cs} | Колебание ширины кольца | X | X | P4 | P4 | P2 | P2 |
| $\Delta B_s/\Delta C_s$ | Отклонение отдельных значений ширины кольца DIN 620 | X | X | P4 | P4 | P4 | P2 |

3. Сравнение изготовителей

| Изготовитель | IBC | FAG | NSK | SKF | SNFA |
|-----------------|-----|-------|------|-------|------|
| | P5 | P5 | P5 | P5 | |
| | P4 | P4 | P4 | P4 | 7 |
| Классы точности | P4A | P4S | P3 | P4A | |
| | P2H | (P4S) | (P3) | (P4A) | |
| | P2A | | | PA9A | 9 |

3. Система обозначений IBC прецизионных роликоподшипников с цилиндрическими роликами



52-102

| | | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|---|------|----|--------|------|
| | NN | 30 | 18 | K | .W33 | .M | .SP | |
| | NNU | 49 | 24 | K | .W33 | .M | .SPC2X | .A26 |
| CR | N | 10 | 15 | K | . | .M | .SP | |
| AC- | N | 10 | 20 | . | . | .M | .SP | .A11 |
| NU | 10 | 08 | . | . | . | .M | .P52 | .A26 |

| Материал | |
|----------|---|
| - | стальные ролики 100 Cr6 |
| CR | керамические ролики Si ₃ N ₄ |
| AC- | кольца ATCoat |
| ACC- | ролики Si ₃ N ₄ + кольца ATCoat |

| Конструктивное исполнение | |
|---------------------------|--|
| N.. | |
| NN.. | |
| NU | |
| NNU | |

| Обозначение серии подшипников | |
|-------------------------------|--|
| 10.. | |
| 30.. | |
| 49.. | |

| Обозначение отверстия подшипника | |
|----------------------------------|-------|
| 00 | 10 мм |
| 02 | 15 мм |
| 01 | 12 мм |
| 03 | 17 мм |
| Начиная с индекса 04 x 5 [мм] | |

| Конструктивная разновидность | |
|------------------------------|--------------------------|
| - | цилиндрическое отверстие |
| K | конусное отверстие 1:12 |

| Смазочная канавка | |
|-------------------|--|
| W33 | Смазочная канавка с тремя отверстиями на наружном кольце |

| Покрытие ATCoat | |
|-----------------|---|
| A11 | Внутреннее и наружное кольцо с покрытием (IR + AR) |
| A15 | IR + AR с покрытием, тело качения и сепаратор коррозионностойкие* |
| A 21 | Внутреннее кольцо с покрытием |
| A 31 | Наружное кольцо с покрытием |

| Точность и зазор в подшипнике | |
|---|--|
| P6, P63, SPC1X, SPC2X, P52, P53, SP(C1) | |

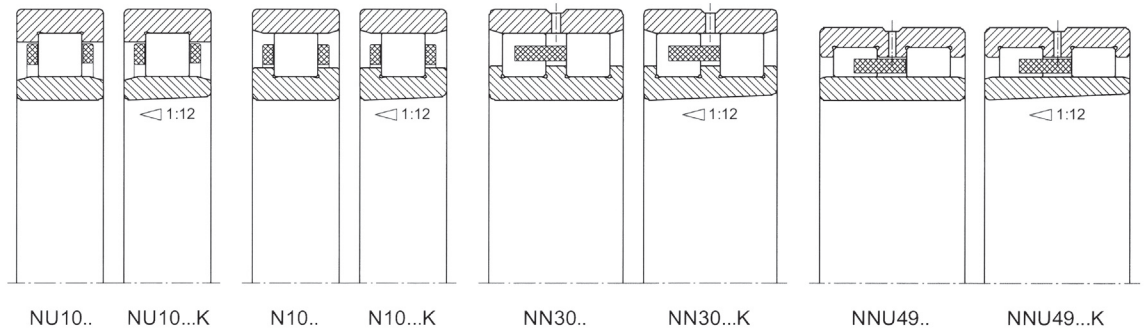
| Сепаратор | |
|-----------|---|
| M | Массивная латунь, направляемый телами качения |
| M1 | Массивная латунь, с клепанными перемычками, направляемый телами качения |
| M1A | Массивная латунь, с клепанными перемычками, направляемый бортом на наружном кольце |
| MA | Массивная латунь, направляемый бортом на наружном кольце |
| MB | Массивная латунь, направляемый бортом на внутреннем кольце |
| P | Полиамидный сепаратор с окнами, направляемый бортом на наружном кольце с канавками для смазки на наружном диаметре сепаратора |
| PA | Полиамидный сепаратор с окнами, направляемый бортом на наружном кольце |
| PB | Полиамидный сепаратор с окнами, направляемый бортом на внутреннем кольце |
| PH | Полиамидный сепаратор с окнами, направляемый телами качения |

Система обозначений 52-900

* Степень коррозионной защиты зависит от области применения. Более подробная информация приведена в основном каталоге.

3.1 Обзор производства IBC прецизионных роликоподшипников с цилиндрическими роликами

NU10..
 NU10...K
 N10..
 N10...K
 NN30..
 NN30...K
 NNU49..
 NNU49...K

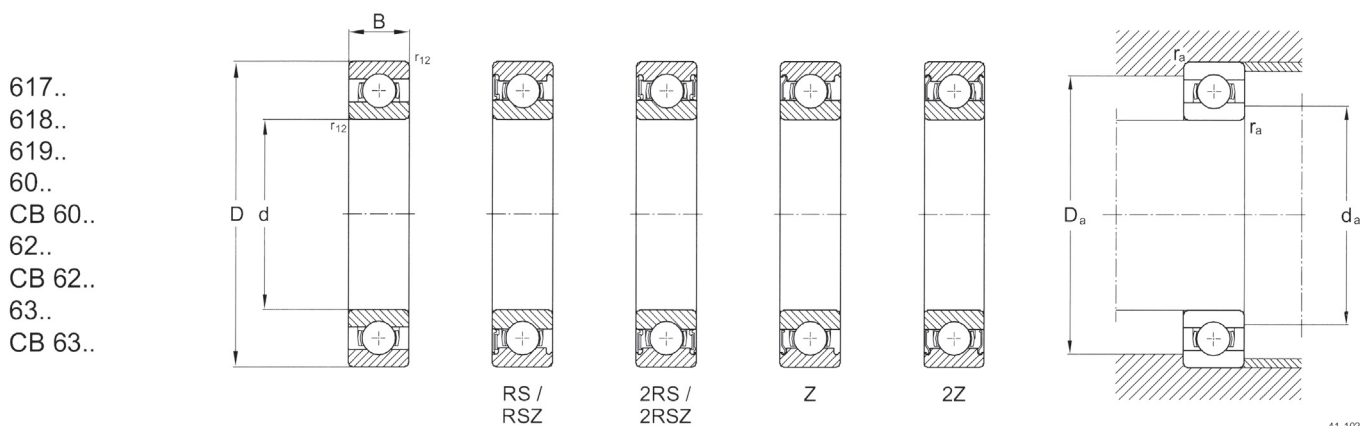


52-112

| d мм | Типовой ряд | | | | | | | | | | | |
|---------|----------------------|----|----|--------------------|-----|----|----------------------|-----|----|------------------------|--------|--|
| | NU 10... / NU 10...K | | | N 10... / N 10...K | | | NN 30... / NN 30...K | | | NNU 49... / NNU 49...K | | |
| | D мм | B | | D мм | B | | D мм | B | | D мм | B | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |
| 25 | NU 1005 | 47 | 12 | | | | | | | | | |
| 30 | NU 1006 | 55 | 13 | | | | | | | | | |
| 35 | NU 1007 | 62 | 14 | | | | | | | | | |
| 40 | NU 1008 | 68 | 15 | N 1008 | 68 | 15 | | | | | | |
| 45 | NU 1009 | 75 | 16 | N 1009 | 75 | 16 | | | | | | |
| 50 | NU 1010 | 80 | 16 | N 1010 | 80 | 16 | NN 3010 | 80 | 23 | | | |
| 55 | | | | N 1011 | 90 | 18 | NN 3011 | 90 | 26 | | | |
| 60 | | | | N 1012 | 95 | 18 | NN 3012 | 95 | 26 | | | |
| 65 | | | | N 1013 | 100 | 18 | NN 3013 | 100 | 26 | | | |
| 70 | | | | N 1014 | 110 | 20 | NN 3014 | 110 | 30 | | | |
| 75 | | | | N 1015 | 115 | 20 | NN 3015 | 115 | 30 | | | |
| 80 | | | | N 1016 | 125 | 22 | NN 3016 | 125 | 34 | | | |
| 85 | | | | N 1017 | 130 | 22 | NN 3017 | 130 | 34 | | | |
| 90 | | | | N 1018 | 140 | 24 | NN 3018 | 140 | 37 | | | |
| 95 | | | | N 1019 | 145 | 24 | NN 3019 | 145 | 37 | | | |
| 100 | | | | N 1020 | 150 | 24 | NN 3020 | 150 | 37 | NNU 4920 | 140 40 | |
| 105 | | | | N 1021 | 160 | 26 | NN 3021 | 160 | 41 | NNU 4921 | 145 40 | |
| 110 | | | | N 1022 | 170 | 28 | NN 3022 | 170 | 45 | NNU 4922 | 150 40 | |
| 120 | | | | | | | NN 3024 | 180 | 46 | NNU 4924 | 165 45 | |
| 130 | | | | | | | NN 3026 | 200 | 52 | NNU 4926 | 180 50 | |
| 140 | | | | | | | NN 3028 | 210 | 53 | NNU 4928 | 190 50 | |
| 150 | | | | | | | NN 3030 | 225 | 56 | NNU 4930 | 210 60 | |
| 160 | | | | | | | NN 3032 | 240 | 60 | NNU 4932 | 220 60 | |
| 170 | | | | | | | NN 3034 | 260 | 67 | NNU 4934 | 230 60 | |
| 180 | | | | | | | NN 3036 | 280 | 74 | NNU 4936 | 250 69 | |
| 190 | | | | | | | NN 3038 | 290 | 75 | NNU 4938 | 260 69 | |
| 200 | | | | | | | NN 3040 | 310 | 82 | NNU 4940 | 280 80 | |
| 220 | | | | | | | | | | NNU 4944 | 300 80 | |
| 240 | | | | | | | | | | NNU 4948 | 320 80 | |
| 260 | | | | | | | | | | | | |
| 280 | | | | | | | | | | | | |

Таблица 14-303: Обзор производства IBC прецизионных роликоподшипников с цилиндрическими роликами

4. Система обозначений IBC прецизионных радиальных шарикоподшипников



41-102

CB 60 14 . T . P63 . GH73
 617 01 . 2RS . Y
 618 05 . 2Z . C3
 63 08 . 2Z . P64
 ACC- 60 10 . TB . P53 . X22 . A15 . GH62

| Материал | |
|----------|---|
| - | стальные шарики 100 Cr6 |
| CB | керамический шарик Si ₃ N ₄ |
| AC- | кольца ATCoat |
| ACC- | шарики Si ₃ N ₄ + кольца ATCoat |

| Обозначение серии подшипников | |
|-------------------------------|------|
| 617.. | 60.. |
| 618.. | 62.. |
| 619.. | 63.. |

| Обозначение отверстия подшипника | | | |
|----------------------------------|-------|----|-------|
| 00 | 10 мм | 02 | 15 мм |
| 01 | 12 мм | 03 | 17 мм |
| Начиная с индекса 04 x 5 [мм] | | | |

| Уплотнение | |
|------------|---|
| - | открытый |
| Z | защитная шайба (односторонняя) |
| 2Z | защитная шайба (двухсторонняя) |
| RS | уплотнительная шайба (односторонняя) |
| 2RS | уплотнительная шайба (двухсторонняя) |
| RSZ | уплотнительная шайба, с малыми потерями на трение, односторонняя до Ø 62 мм |
| 2RSZ | уплотнительная шайба, с малыми потерями на трение, двухсторонняя до Ø 62 мм |
| RSD | уплотнительная шайба, с малыми потерями на трение, односторонняя от Ø 62 мм |
| 2RSD | уплотнительная шайба, с малыми потерями на трение, двухсторонняя от Ø 62 мм |

| Смазка | |
|--------|------------------------------|
| - | с защитой от коррозии |
| G.. | консистентная смазка BearLub |

| Покрытие ATCoat | |
|-----------------|---|
| A 11 | внутреннее + наружное кольцо (IR + AR) |
| A 15 | IR + AR с покрытием, тело качения и сепаратор коррозионностойкие* |
| A 21 | Внутреннее кольцо с покрытием |
| A 31 | Наружное кольцо с покрытием |

| Сортировка | |
|------------|--|
| X03 | Наружный диаметр в 3 группах |
| X20 | Отверстие в 2 группах |
| X22 | Наружный диаметр и отверстие в 2 группах |
| X33 | Наружный диаметр и отверстие в 3 группах |

| Точность и зазор в подшипнике | |
|-------------------------------|--|
| P6, P63, P5, P52, P53 | |
| C2 | |
| CN | |
| C3 | |
| C4 | |
| например: P53 = P5 + C3 | |

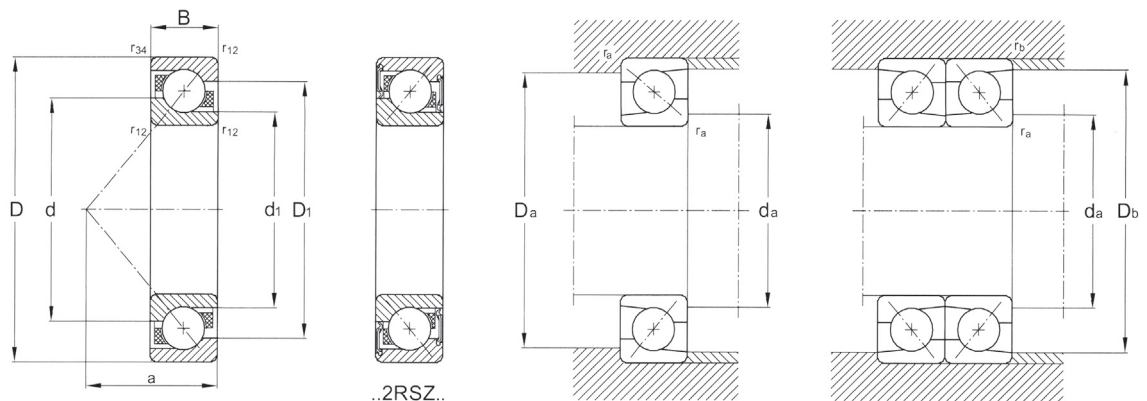
| Сепаратор | | | |
|-----------|--|-----|--|
| - | стальной сепаратор (стандарт) | JH | стальной защелкивающийся сепаратор |
| TB | сепаратор из фенольной смолы, направляемый бортом на внутреннем кольце | TNB | массивный защелкивающийся сепаратор из фенольной смолы |
| TA | сепаратор из фенольной смолы, направляемый бортом на наружном кольце | MA | массивный латунный сепаратор, направляемый бортом на наружном кольце |
| LB | сепаратор из алюминия, направляемый бортом на внутреннем кольце | MB | массивный латунный сепаратор, направляемый бортом на внутреннем кольце |
| LA | сепаратор из алюминия, направляемый бортом на наружном кольце | KA | PEEK-сепаратор, направляемый бортом на наружном кольце |
| PH | массивный защелкивающийся сепаратор из полиамида | KB | PEEK-сепаратор, направляемый бортом на внутреннем кольце |

* Степень коррозионной защиты зависит от области применения. Более подробная информация приведена в основном каталоге.

Система обозначений 41-900

5. Система обозначений IBC прецизионных 40°-радиально-упорных шарикоподшипников

70..BE
CB 70..BE
72..BE
CB 72..BE
73..BE
CB 73..BE



44-604

CB 70 05 . BE P . P6 . DBA
72 06 . BE K . P5 . UL
73 05 . BE P . 2RSZ . P5 . UO
72 05 . BE J . UA
73 07 . BE M . P6 . UA
ACC- 73 08 . BE M . P5 . UO A15.GH62

| | | | |
|---|--|--|---|
| Материал | - стальные шарики 100 Cr6 CB керамические шарики Si ₃ N ₄ AC- кольца ATCoat ACC- шарики Si ₃ N ₄ + кольца ATCoat | Смазка | - с защитой от коррозии консистентная G.. смазка BearLub |
| Обозначение серии подшипников | 70.. 72.. 73.. | Покровение ATCoat | A 11 Внутреннее и наружное кольцо с покрытием (IR+AR) A 15 IR + AR с покрытием, тело качения и сепаратор коррозионностойкие* A 21 Внутреннее кольцо с покрытием A 31 Наружное кольцо с покрытием |
| Обозначение отверстия подшипника | 00 10 мм 02 15 мм 01 12 мм 03 17 мм Начиная с индекса 04 x 5 [мм] | Осевой зазор в подшипнике/предварительный натяг, универсальные подшипники | UA нормальный осевой зазор в подшипнике UB малый осевой зазор в подшипнике UL легкий предварительный натяг UO без зазора A... осевой зазор в подшипнике с диапазоном действительных значений Компоновка подшипников DB, DF, DT |
| Конструктивное исполнение C | BE 40°-угол контакта усиленная внутренняя конструкция | Точность | P6 Точность размеров и хода согласно ISO класс 6 P5 Точность размеров и хода согласно ISO класс 5 P4 Точность размеров и хода согласно ISO класс 4 |
| Сепаратор | P сепаратор из полиамида PA 6,6, армированный стекловолокном, с окнами M массивный латунный сепаратор J стальной сепаратор K сепаратор из материала PEEK, армированный стекловолокном, с окнами | Уплотнение | RSZ уплотнительная шайба с малыми потерями на трение, односторонняя 2RSZ уплотнительная шайба с малыми потерями на трение, двухсторонняя ARSZ односторонняя - IR низкая кромка BRSZ односторонняя - IR высокая кромка |



Открытые, герметичные 40°-радиально-упорные шарикоподшипники, отдельные и в блоках

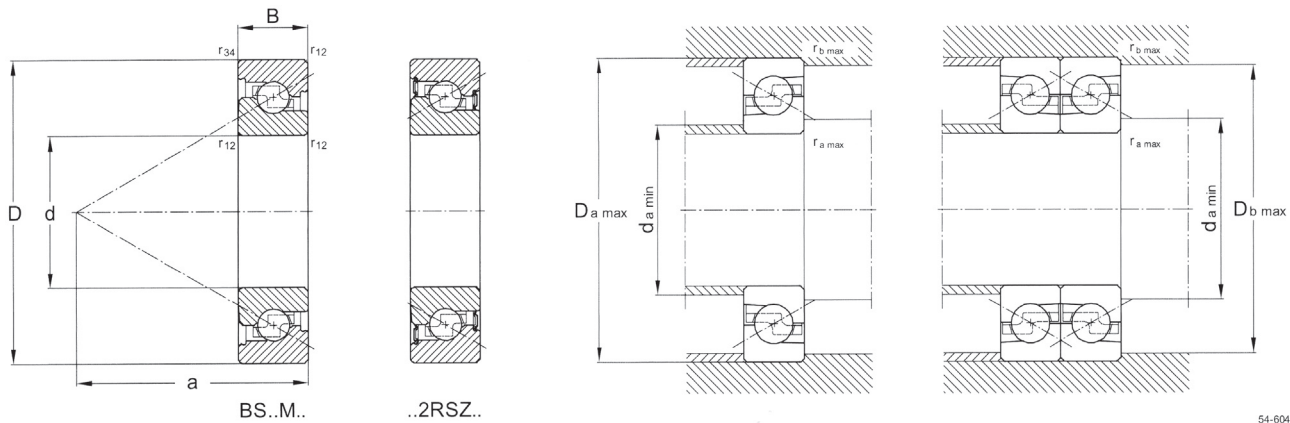
44-106

Система обозначений 44-900

Подробную информацию смотри в каталоге TI-I-4044.0/R

* Степень коррозионной защиты зависит от области применения. Более подробная информация приведена в основном каталоге.

6. Система обозначений IBC прецизионных 60°-радиально-упорных шарикоподшипников



54-604

CB BS 75 M 110 S . P4A . D . M . OX
 BS 30 M 62 /16 . 2RSZ P4A . U . M
 AC BS 50 M 100 P4A . Q . M
 - BS 25 M 62 /17 P4A . D . M . A15 . GH62G

Материал

- стальные шарики 100 Cr6
 CB керамический шарик Si₃N₄
 AC- кольца ATCoat
 ACC- шарики Si₃N₄ + кольца ATCoat

Конструктивное исполнение

BS 60°-угол контакта

Обозначение отверстия подшипника

25 M отверстие метрическое 25 мм
 150 I отверстие дюймовое 1,50"

Единица измерения

M метрическая
 I дюймовая

Обозначение наружного диаметра подшипника

Обозначение только у метрических подшипников [мм]

Обозначение ширины подшипника

Стандартная ширина не обозначена
 /17= 17 мм ширина по DIN 616

(не все комбинации возможны)

Уплотнение

RSZ уплотнительная шайба, с малыми потерями на трение, односторонняя
 2RSZ уплотнительная шайба, с малыми потерями на трение, двухсторонняя

Смазка

- 50 %/GH62 (стандарт)
 GN21G 30-35 %/GN21
 OX с защитой от коррозии

Покрытие ATCoat

A11 внутреннее + наружное кольцо (IR + AR)
 A15 IR + AR с покрытием, тело качения и сепаратор коррозионностойкие*
 A21 Внутреннее кольцо с покрытием
 A31 Наружное кольцо с покрытием

Предварительный натяг/ универсальные подшипники

UX крайне легкий
 UL легкий
 UD двойной легкий
 UM средний
 UH высокий
 U.. особый предварительный натяг в daN
 A... осевой зазор в подшипнике с диапазоном действительных значений
Компоновка подшипников (блоки) смотри стр. 6

Сопряжение подшипников

U универсальный (отдельный подшипник)
 D сдвоенный блок универсальный
 T тройной блок
 Q блок из четырех подшипников универсальный

Точность

P4A

Смазочная канавка и отверстие

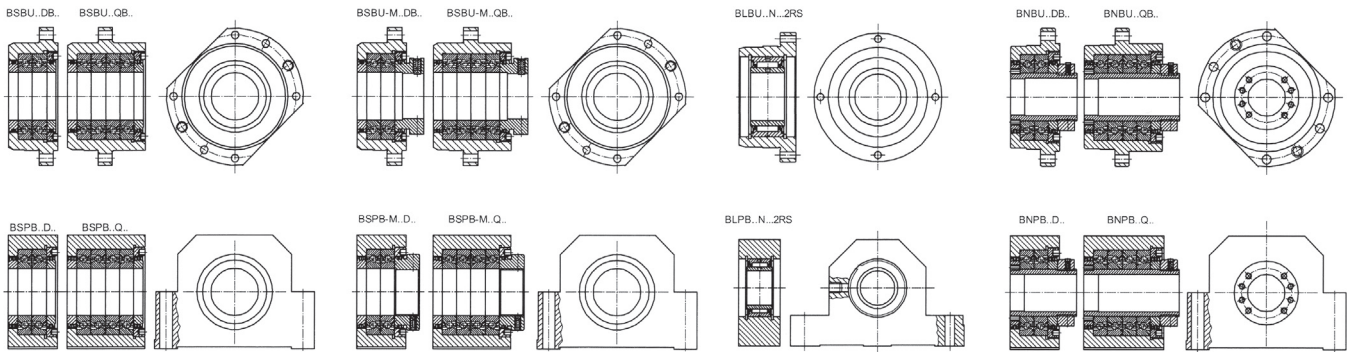
S Возможность пополнения смазки через наружное кольцо

Система обозначений 54-900

Подробную информацию смотри в каталоге TI-I-5010.2/R


* Степень коррозионной защиты зависит от области применения. Более подробная информация приведена в основном каталоге.

7. Система обозначений IBC прецизионных подшипниковых узлов для опор шарико-винтовых пар



57-604

| | | | | | | | |
|------------|----|----|---|---|-----|---|------------------|
| BS BU | -M | 25 | D | B | 88 | . | M |
| ACC- BS BU | -M | 40 | Q | B | 128 | . | QBT M A15 .GH62G |
| BS PB | | 30 | Q | | 50 | . | L |
| BN BU | | 63 | Q | B | 138 | . | 2 L -M2 |
| BN BU S | | 75 | Q | B | 178 | . | 2 DB L -M2 |
| BN PB | | 95 | D | | 105 | . | 2 M -M2 |
| BL PB | | 20 | N | | 32 | . | 2RS |

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| Материал | – стальные шарики 100 Cr6 CB керамические шарики Si ₃ N ₄ AC- кольца подшипников ATCoat ACC- шарики Si ₃ N ₄ + кольца ATCoat | |
| Подшипниковые узлы для шарико-винтовых пар | BS Узел фиксированных подшипников для концов шпинделя BN Подшипниковый узел для шариковых гаек BL Узел плавающих подшипников | |
| Исполнение | BU Фланцевый подшипниковый узел PB Подшипниковый узел на лапках | |
| Проход для смазки | S интегрирован к гайке шарико-винтовой пары | |
| Интегрированные стопорные гайки | M интегрированная – гайку заказывать отдельно (MMRB) | |
| Обозначение отверстия подшипника | 25 Отверстие метрическое 25 мм | |
| Конструктивное исполнение, количество подшипников | D сдвоенный блок Q блок с четырьмя подшипниками N игольчатый подшипник в узлах плавающих подшипников | |
| Форма фланца | A круглая B двухстороннее уплощение C одностороннее уплощение | |
| Базовый размер | Диаметр посадки фланца Высота центров для узлов на лапках | Не все комбинации предусмотрены |
| Смазка | – 50% /GH62 (стандарт) GN21G 30-35% /GN21 | |
| Покрытие ATCoat | A11 Внутреннее и наружное кольцо с покрытием (IR + AR) A15 IR + AR с покрытием, тело качения и сепаратор коррозионностойкие A21 Внутреннее кольцо с покрытием A31 Наружное кольцо с покрытием | |
| Принцип монтажа с адаптером | для BN. -узлов M2 как показано M1 смонтирован с поворотом на 180° | |
| Предварительный натяг/подшипник | L легкий предварительный натяг M средний предварительный натяг H высокий предварительный натяг | |
| Компоновка подшипников | DB, QBC не обозначено QBT  DT Подшипники в тандеме для подпружиненных узлов | |
| Эскиз отверстий адаптера (DIN 69051) | 1 Эскиз отверстий 1 2 Эскиз отверстий 2 | |
| Уплотнение | – Лабиринтное уплотнение 2RS Уплотнение узла плавающих подшипников | |

Система обозначений 57-900

Узлы фиксированных подшипников для высоких оборотов могут быть предложены также с керамическими шариками (CB) или с ATCoat-покрытием (AC) колец.

Подробную информацию смотри в каталоге TI-I-5010.2/R

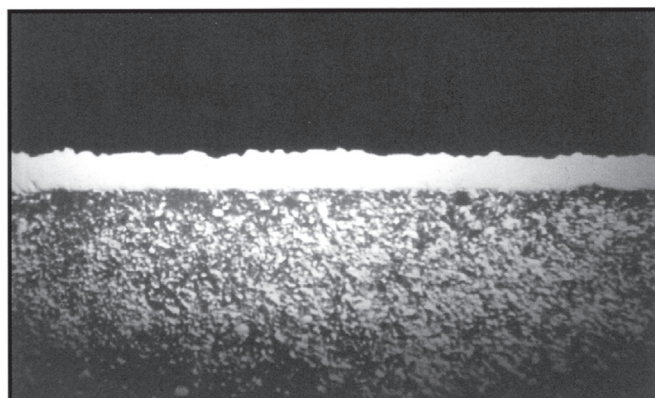
Подшипниковые узлы с большим количеством подшипников по запросу, также специальный корпус с интегрированной муфтой.

Подшипниковые узлы BNBUS с интегрированной системой смазки для гаек шарико-винтовых пар по запросу.

Смазывание

Подшипники с консистентной смазкой для высоких оборотов: знак присадки GN21G.

8. IBC подшипники качения с ATCoat-покрытием



Сечение ATCoat-покрытия

Подшипники качения с покрытием

ATCoat-покрытие благодаря своему зафиксированному тонкому слою хрома обеспечивает очень хорошую износо- и коррозионностойкость, а также высокую частоту вращения при малых рабочих температурах. Благодаря особой топографии поверхности, существенно улучшается аварийная антизадирая способность подшипников качения. Так IBC упорно-радиальные шарикоподшипники с ATCoat-покрытием используются часто при неблагоприятных условиях смазки.

Неблагоприятные условия смазки имеются среди прочего:

- если в определенных условиях не может производиться смазка,
- если смазка может производиться только жидкотекучими смазочными материалами, которые не создают разделяющую смазочную пленку,
- если имеет место очень низкая частота вращения, при которой не может образоваться упругогидродинамическая смазочная пленка,
- если осуществляются колебательные движения, то есть маятниковые движения или качания, без выполнения полных оборотов, причем в точках возврата не будет поддерживаться разделительная смазочная пленка
- если в разгруженных подшипниках возникает скольжение
- если смазка осуществляется скользящим набором шариков из-за резкого ускорения или торможения вследствие инерции и недостаточного предварительного натяга.

Эти подшипники качения с покрытием ATCoat представляет альтернативу подшипникам качения из нержавеющей стали, в частности на функциональных поверхностях достигается сравнительная коррозионная стойкость.

Толщина слоя 2-4 мкм со сводчатой структурой поверхности вместе с керамическими шариками качения показывает при экстремальных условиях очень высокие качества.

Функции ATCoat-покрытия

Уменьшение трения

| Пара трения | Коэффициент трения сцепления (сухой) [μo] | Коэффициент трения скольжения (сухой) [μ] |
|---------------|---|---|
| Сталь/сталь | 0,25 | 0,18 |
| Сталь/ATCoat | 0,17 | 0,15 |
| ATCoat/ATCoat | 0,14 | 0,12 |

- Лучшее прилипание смазочной пленки
- Разделение материалов одного вида
- Уменьшение холодной свариваемости из-за адгезии
- Уменьшение образования ржавчины в месте посадки
- Обеспечение антифрикционного свойства кольца подшипника качения относительно вала или корпуса (важно у плавающих подшипников)
- Коррозионная защита снаружи и химическая стойкость от воздействия агрессивных материалов, трибоокисления
- Защита от износа благодаря высокой твердости слоя: 78-80 HRC (1300-1400 HV)

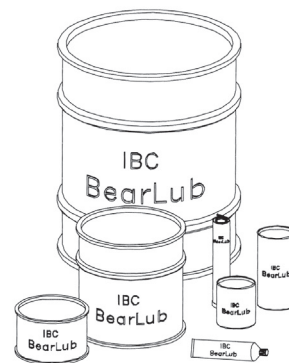
Префиксы в обозначении подшипников качения с покрытием ATCoat

AC- Кольца ATCoat
ACC- Тела качения Si₃N₄ + кольца ATCoat

Суффиксы в обозначении подшипников качения с покрытием ATCoat

A11 Внутреннее и наружное кольцо с покрытием ATCoat
A15 Внутреннее и наружное кольцо с покрытием ATCoat, тела качения и сепаратор коррозионностойкие
A21, A26 Внутреннее кольцо с покрытием ATCoat
A31 Наружное кольцо с покрытием ATCoat

9. Смазка подшипников - консистентная смазка IBC BearLub



14-001

| IBC краткое обозначение | Параметр частоты вращения $dm \cdot n$ | Диапазон температур [°C] | Класс консистентности NLGI | Основное масло | Вязкость основного масла | | Сгуститель | Плотность [g/cm ³] | Примечание |
|-------------------------|--|--------------------------|----------------------------|--|--------------------------|-------|-------------------------------|--------------------------------|---|
| | | | | | 40°C | 100°C | | | |
| GN 02 | 0,6 | -30/+130 | 2 | минеральное масло | 100 | 10 | Li-12 гидро. стеарат | 0,9 | Стандартная консистентная смазка в закрытых радиальных шарикоподшипниках до D=72, малолушмящая |
| GN 03 | 0,6 | -25/+130 | 3 | минеральное масло | 100 | 10 | Li-12 гидро. стеарат | 0,9 | Стандартная консистентная смазка в закрытых радиальных шарикоподшипниках до D=72, малолушмящая |
| GN 21 | 1,0 | -35/+140 | 2 | минеральное масло + EP | 82 | 12,5 | Li-12 гидро. стеарат | 0,87 | Многоцелевая высококачественная специальная консистентная смазка для смазывания направляющих и опор вала |
| GS 32 | 1,0 | -50/+120 | 2 | минеральное масло + масло на основе сложных эфиров | 15 | 3,7 | Li-мыло | 0,88 | Легкая, испытанная на шум консистентная смазка для высокой частоты вращения и низких температур |
| GS 34 | 1,0 | -50/+120 | 2 | минеральное масло + масло на основе сложных эфиров | 21 | 4,7 | Ва-комплекс | 0,99 | Консистентная смазка для высокой частоты вращения и низких температур |
| GS 36 | 1,8 | -40/+120 | 2/3 | РАО сложный эфир | 25 | 6 | Литиевое-специальное мыло | 0,94 | Специальная консистентная смазка для высокооборотных шпиндельных подшипников станков |
| GS 41 | 1,0 | -60/+140 | 2 | СК-синтетическое масло | 18 | 4 | Ва-комплекс мыло | 0,96 | Консистентная смазка для высокой частоты вращения, особенно пригодная для применения в конических роликоподшипниках |
| GS 75 | >2,0 | -50/+120 | 2 | эфирное масло + SKW | 22 | 5 | Полиомочевина | 0,92 | Специальная консистентная смазка для высокооборотных шпиндельных подшипников станков |
| GH 62 | 0,5 | -30/+160 | 2/3 | эфирное масло + SKW | 150 | 18 | Полиомочевина | 0,88 | Высокотемпературная и долговременная консистентная смазка |
| GH 68 | 1,3 | -35/+160 | 2 | эфирное масло | 55 | 9 | Li-мыло | 0,975 | Консистентная смазка для высоких значений температур, нагрузки и частоты вращения |
| GH 70 | 0,6 | -40/+180 | 2/3 | синтетическое | 70 | 9,4 | Полиомочевина | 0,95 | Очень малолушмящая высокотемпературная консистентная смазка |
| GH 72 | 0,7 | -40/+180 | 2/3 | эфирное масло | 100 | 12 | Полиомочевина | 0,97 | Малолушмящая, для смазки на весь срок службы при высокой температуре, хорошая защита от коррозии |
| GH 83 | 0,3 | -60/+250 | 1 | фтор. полиэфирное масло | 300 | 85 | PTFE | 1,94 | Высокая эксплуатационная вязкость при очень высоких рабочих температурах |
| GH 88 | 0,3 | -30/+260 | 2 | перфтор. простой полиэфир | 55 | 9 | PU | 1,7 | Высокая термостойкость, стойкость к давлению, вакууму, излучению и различным средам |
| GH 90 | 0,6 | -50/+260 | 2 | PFPE | 190 | 34 | PTFE | 1,9 | Высокий срок службы, широкая совместимость с эластомерами, устойчивы к воздействию агрессивных сред |
| GA 91 | 0,3 | -75/+260 | 1/2 | силиконовое масло | | | органический краситель тефлон | | Стойкость к коррозии и окислению, применение в авиационной промышленности |
| GF 20 | 0,3 | -40/+120 | 1 | минеральное масло | 230 | 22 | Al-комплекс мыло | 0,9 | Хорошая адгезионная способность и защита от износа, применение в пищевом оборудовании |

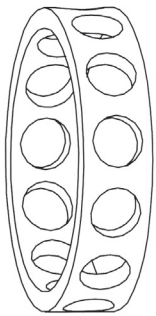
Таблица 14-300: Выбор консистентной смазки, консистентная смазка IBC BearLub

Указанные параметры частоты вращения (средний диаметр подшипника, частота вращения) для консистентных смазок являются ориентировочными значениями для легко нагруженных шарикоподшипников среднего сечения. Для гибридных подшипников допускается увеличение данных параметров примерно на 35%, для роликовых подшипников и подшипников других видов применяются пониженные параметры.

Другие виды консистентных смазок по запросу.

10. Представление IBC-прецизионных сепараторов подшипников

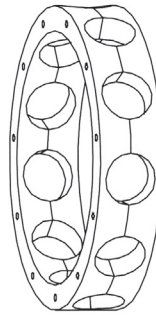
Прецизионные радиально-упорные шарикоподшипники
и радиальные шарикоподшипники



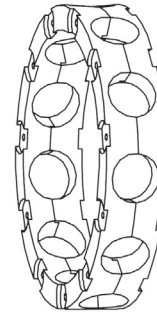
T (PA)
M (PA)
K (PA)



THB
SHA
SHB

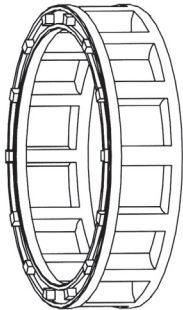


TA
TB

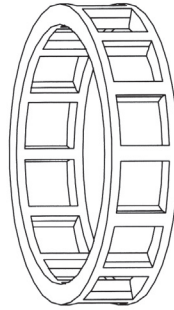


M
MA
MB
LA
LB

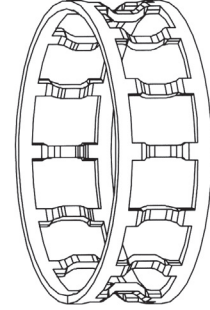
Роликоподшипники с цилиндрическими роликами



M
M1
MA
M1A

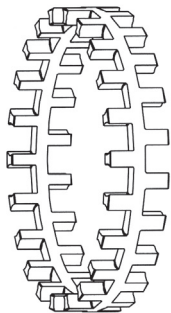


P

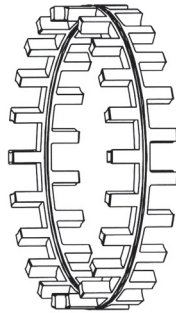


J

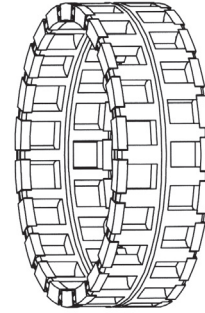
Точные роликоподшипники с цилиндрическими роликами



M

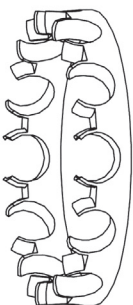


M

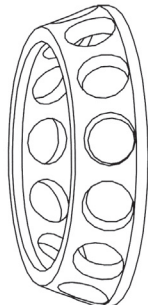


P

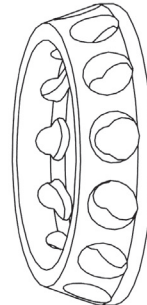
Радиально-упорные шарикоподшипники 40°; 60°



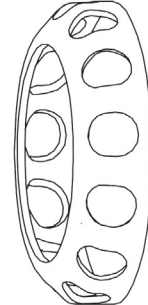
PH
KH



M



P



J

10.1 Свойства и признаки сепараторов подшипников

| IBC краткое обозначение | Материал | Направляющая сепаратора | Конструктивная разновидность сепаратора | Параметр частоты вращения* dm × n | Коэффициент сепаратора nk | Температура*** °C | Несоосность (кроме самоустанавливающегося подшипника) | Ускорение | Вибрация | Смазка (должна быть всегда в наличии) |
|-------------------------|---|--|--|--------------------------------------|------------------------------|----------------------|---|---|--|--|
| (J) JL/JN | сталь | направляемый телом качения | сепаратор с лапками клепанный сепаратор | 0,65 | 1 | 300 | Опасность разрушения | Опасность разрушения | ограничена | из-за пары сталь/сталь очень важно |
| JH | сталь | направляемый телом качения | защелкивающийся сепаратор | 0,65 | 1 | 220 (300) | условно рекомендуемый | условное | ограничена | из-за пары сталь/сталь очень важно |
| JW | сталь | направляемый телом качения | сепаратор с окнами | 0,65 | 1 | 300 | условно рекомендуемый | условное | хорошая | важно |
| M M1 | латунь | направляемый телом качения | массивный сепаратор, клепанный | 1,0 | 1,5 | 200 (300) | условно рекомендуемый | условное | хорошая | хороший коэффициент трения |
| MA M1A | латунь | направляемый бортом на наружном кольце | массивный сепаратор с окнами, клепанный | 1,35 | 2,1 | 220 (300) | условно рекомендуемый | высокая механическая устойчивость, большая инертность | отличная | хороший коэффициент трения |
| MP | латунь | направляемый телом качения | массивный сепаратор, цельный | 1,1 | 0,75** | 220 (300) | условно рекомендуемый | высокая механическая устойчивость, большая инертность | отличная | хороший коэффициент трения |
| MPB | латунь | направляемый бортом на внутреннем кольце | массивный сепаратор с окнами | 1,2 | 1,9 | 220 (300) | условно рекомендуемый | неудовлетворительная эластичность | отличная | хороший коэффициент трения |
| M (MPA) | латунь | направляемый бортом на наружном кольце | массивный сепаратор с окнами | 1,3 | 0,85** | 220 | условно рекомендуемый | хорошее | хорошая | хороший коэффициент трения |
| TA | текстолит/ фенольная смола | направляемый бортом на наружном кольце | двухсекционный клепанный массивный сепаратор | 1,5 | 2,4 | 120 | не рекомендуемый | отличное | хорошая | отличный коэффициент трения |
| TB | текстолит/ фенольная смола | направляемый бортом на внутреннем кольце | двухсекционный клепанный массивный сепаратор | 1,4 | 2,2 | 120 | не рекомендуемый | отличное | хорошая | отличный коэффициент трения |
| TNB | текстолит/ фенольная смола | направляемый бортом на внутреннем кольце | массивный защелкивающийся сепаратор | <1 | 1,5 | 120 | условно рекомендуемый | отличное | хорошая | хороший коэффициент трения |
| T (TPA) | текстолит/ фенольная смола | направляемый бортом на наружном кольце | массивный сепаратор с окнами | смотри каталог | | 120 (150) | условно рекомендуемый | отличное высокая механическая устойчивость | малая инертность, хорошая балансировка | отличный коэффициент трения |
| P | полиамид PA6.6, армированный стекловолокном | направляемый телом качения | защелкивающийся сепаратор | смотри каталог | 2,1 | 120* 140* | рекомендуемый | очень хорошее высокая эластичность | исключительно высокая эластичность | хороший коэффициент трения |
| PH | полиамид PA6.6, армированный стекловолокном | направляемый телом качения | защелкивающийся сепаратор | 1,4 | 2,1 | 140 (160) | эластичные свойства | хорошее | очень хорошая | хороший коэффициент трения |
| K (KPA) | PEEK | направляемый бортом на наружном кольце | массивный сепаратор с окнами | смотри каталог | | 120* 140* (160) | рекомендуемый | очень хорошее высокая эластичность | исключительно высокая эластичность | хороший коэффициент трения |
| KH | PEEK | направляемый телом качения | защелкивающийся сепаратор | 1,4 | 2,1 | 120 (160) | эластичные свойства | хорошее | очень хорошая | хороший коэффициент трения |
| L | сепаратор из легкого сплава | направляемый телом качения | массивный сепаратор, клепанный | 1,2 | 1,9 | 200 | условно рекомендуемый | условное | хорошая | хороший коэффициент трения |
| LA | сепаратор из легкого сплава | направляемый бортом на наружном кольце | массивный сепаратор, клепанный | 1,5 | 2,3 | 200 | не рекомендуемый | высокая механическая устойчивость | очень хорошая | хороший коэффициент трения |
| LB | сепаратор из легкого сплава | направляемый бортом на внутреннем кольце | массивный сепаратор, клепанный | 1,3 | 2 | 200 | не рекомендуемый | малая эластичность, низкая инертность. | очень хорошая | хороший коэффициент трения |
| SHA | сталь, нержавеющая | направляемый бортом на наружном кольце | массивный защелкивающийся сепаратор | <1 | 1,3 | 200 (250) | не рекомендуемый | высокая механическая устойчивость, большая инертность | хорошая | при использовании с керамическими подшипниками качения - хорошая |
| SHB | сталь, нержавеющая | направляемый бортом на внутреннем кольце | массивный защелкивающийся сепаратор | <1 | 1,3 | 200 (250) | не рекомендуемый | высокая механическая устойчивость, большая инертность | хорошая | при использовании с керамическими подшипниками качения - хорошая |
| S (SPA) | сталь, нержавеющая | направляемый телом качения | массивный сепаратор с окнами | смотри каталог | | 200 (250) | условно рекомендуемый | условное | хорошая | при использовании с керамическими подшипниками качения - хорошая |

Таблица 14-301: Свойства и признаки сепараторов подшипников

* · 10⁶ мм/мин ориентировочные значения только для радиальных шарикоподшипников при умеренной нагрузке (<0,05 C) и смазывании.

Сепараторы из других материалов по запросу. Путем добавления стекловолокна и углеродного волокна, а также графитных или PTFE-составных частей в материал сепаратора допускается широкий диапазон температур до 260° (с условием термостабилизации колец подшипников). Высокая устойчивость, вязкость и малый вес допускают большие значения частоты вращения.

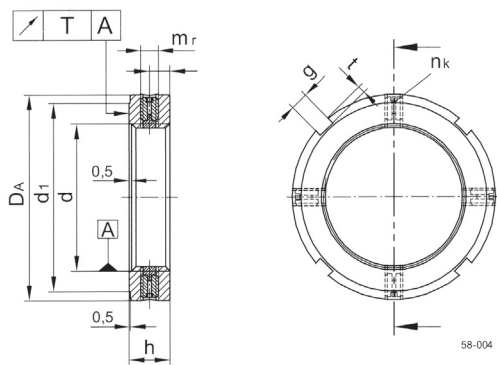
Смазка с агрессивными присадками может привести к уменьшению срока службы материала сепаратора.

Так как это возникает, в частности, при высоких температурах, то в этом случае для профилактики следует ограничить температуру до 100°C.

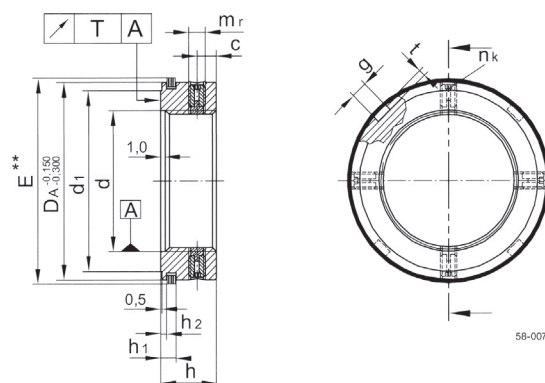
** Сепараторы для радиально-упорных шарикоподшипников (шпиндельных подшипников) имеют высокие значения частоты вращения.

*** Для температур выше 140 C также необходима стабилизация внешнего и внутреннего кольца.

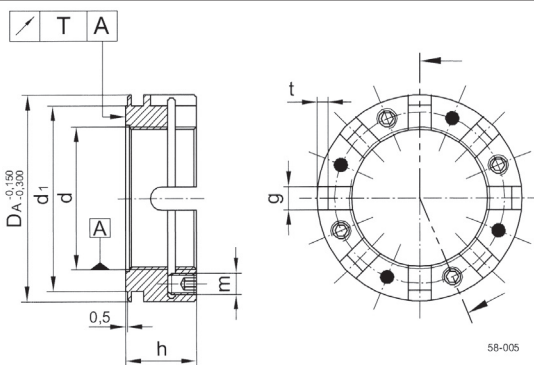
11. IBC прецизионные стопорные гайки, лабиринтные уплотнения



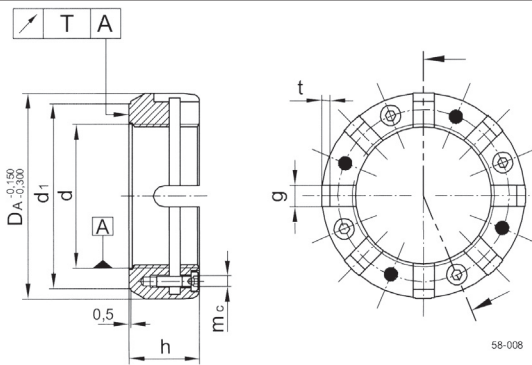
MMR..



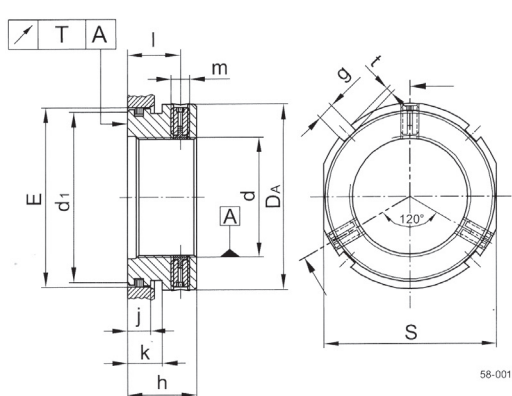
MMRBS..



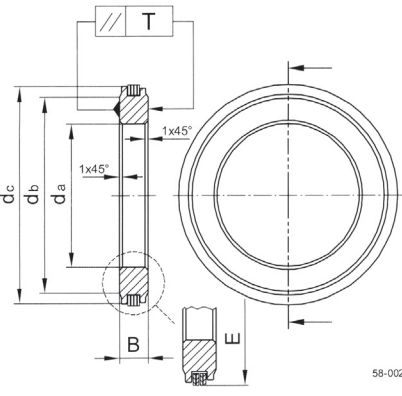
MBA..



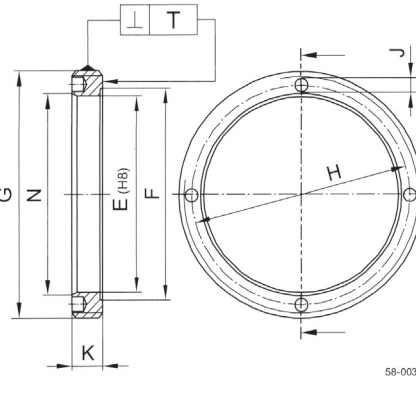
MBC..



MMRS...Q2



S...Q2



MD...Q5

Краткие обозначения IBC-прецизионных стопорных гаек и принадлежностей

| | |
|-------|--|
| MMR | узкая прецизионная стопорная гайка с радиальной фиксацией |
| MMRB | широкая прецизионная стопорная гайка с радиальной фиксацией |
| MMRBS | как MMRB, но с пластинчатым уплотнением |
| MBA | прецизионная стопорная гайка с осевой фиксацией посредством шлицевых сегментов и установочных винтов |
| MBAS | как MBA, но с пластинчатым уплотнением |
| MBC | прецизионная стопорная гайка с осевой фиксацией посредством шлицевых сегментов и винтов |
| MMA | прецизионная стопорная гайка с осевой фиксацией посредством 2 конусов |

MMRS специальная стопорная гайка с радиальной фиксацией, согласованная с 60°-радиально-упорным шарикоподшипником BS и MD-гайкой.

MD уплотнительная гайка подходящая для серии S и MMRS

S— прецизионное лабиринтное уплотнение с пластинами из пружинной стали

... Q 4 фиксирующих элемента, если не стандартные

Программа поставки

M6... M300

Приведенные конструктивные исполнения изготавливаются не для всех размеров резьбы.

Подробную информацию смотри в каталоге TI-I-5010.2/R