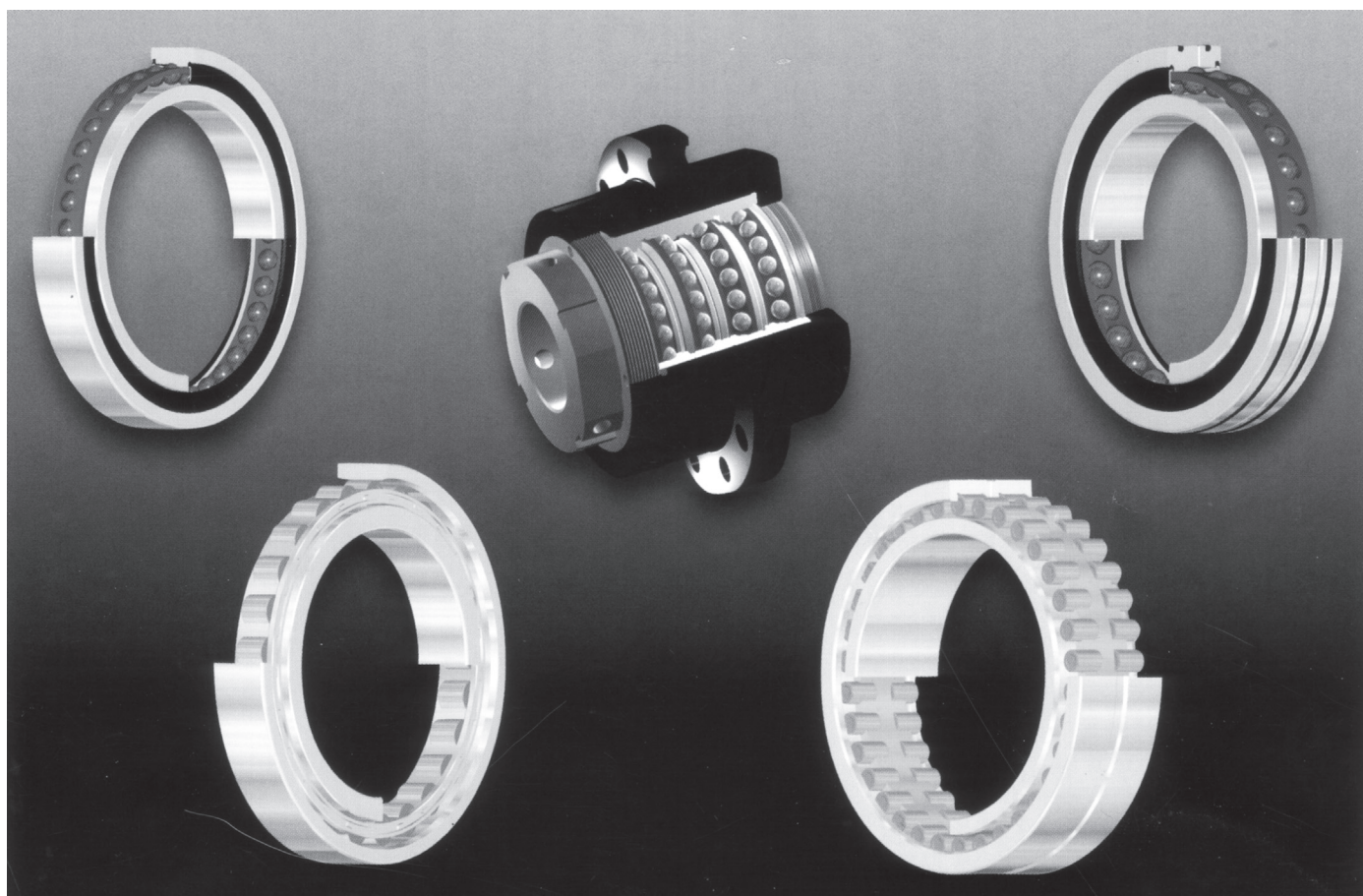


IBC



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.

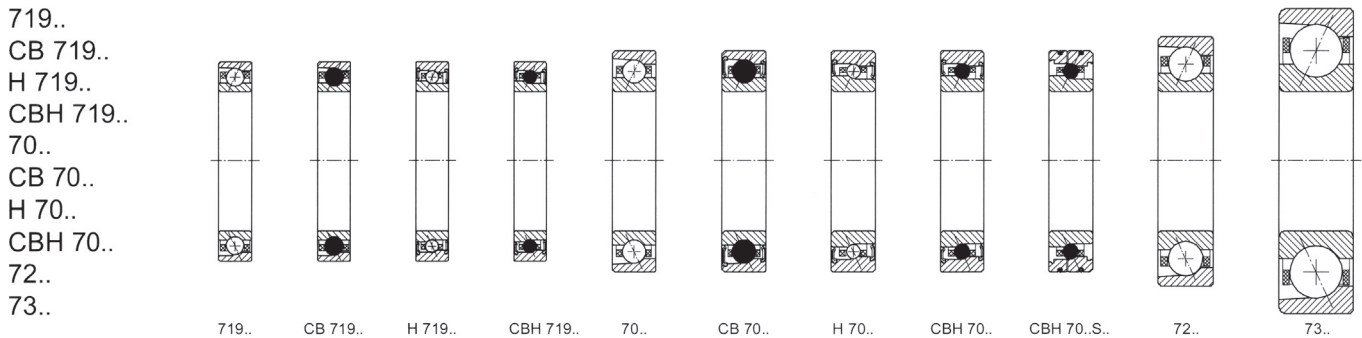
Дополнительно фирма IBC производит обширную программу прецизионных фланцевых подшипниковых узлов и подшипниковых узлов на лапках. Наряду со стандартной программой поставок предлагается множество специальных решений по заказам клиентов.

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

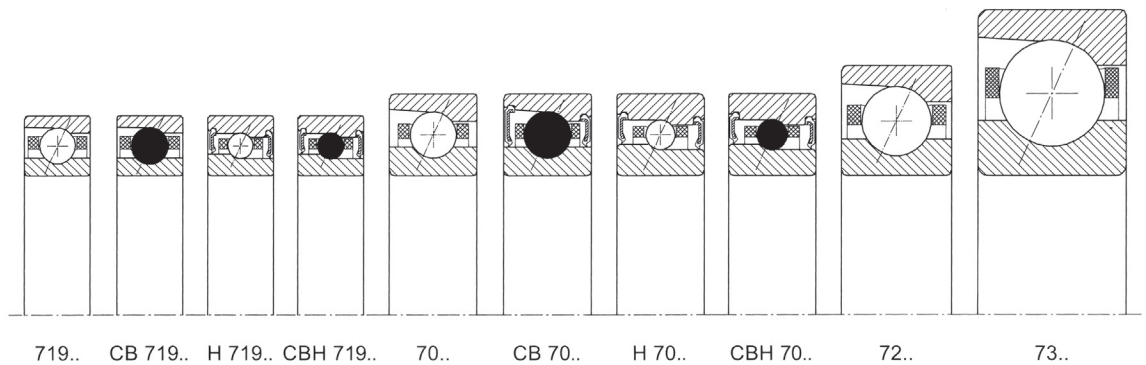
Точность ABEC ISO DIN
 P4, P4A, P2H, P2A

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

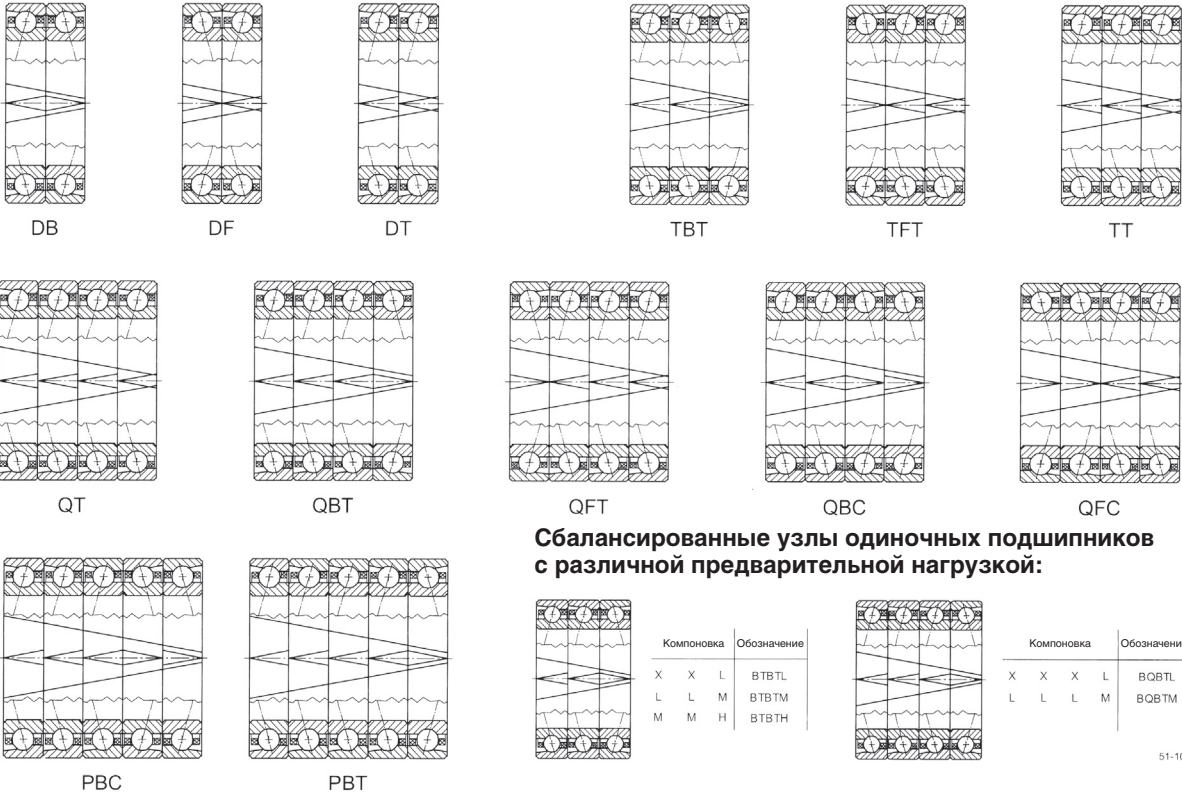
d MM	Типовой ряд																						
	719...			H 719...			70...			H 70...			72...			73...							
	D MM	B MM	DI*	D MM	B MM	DI*	D MM	B MM	DI*	D MM	B MM	DI*	D MM	B MM	D MM	B MM							
10	71900	22	6				7000	26	8				7200	30	9	•							
12	71901	24	6				7001	28	8				7201	32	10	•							
15	71902	28	7				7002	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:

Компоновка	Обозначение
X X L	VBTL
L L M	VBTM
M M H	VBTH

Компоновка	Обозначение
X X X L	VBTL
L L L M	VBTM

51-105

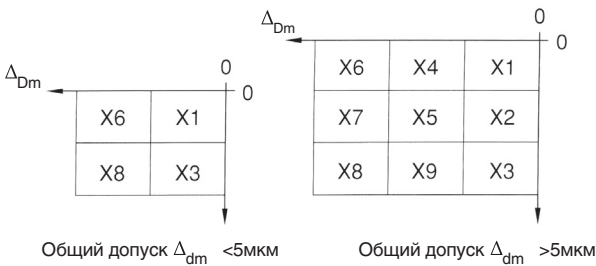
Преимущества блоков подшипников, их компоновка и монтаж

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:

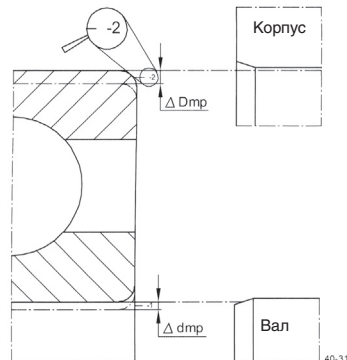
- Подшипники качения в блоке по сортировке находятся в узком диапазоне (> матрица). Это обеспечивает равномерную несущую характеристику на валу и в корпусе. Облегчается согласование с валами и корпусами с одинаковым натягом или зазором при посадке. Это обеспечивает при быстро вращающихся шпинделях равномерную 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.

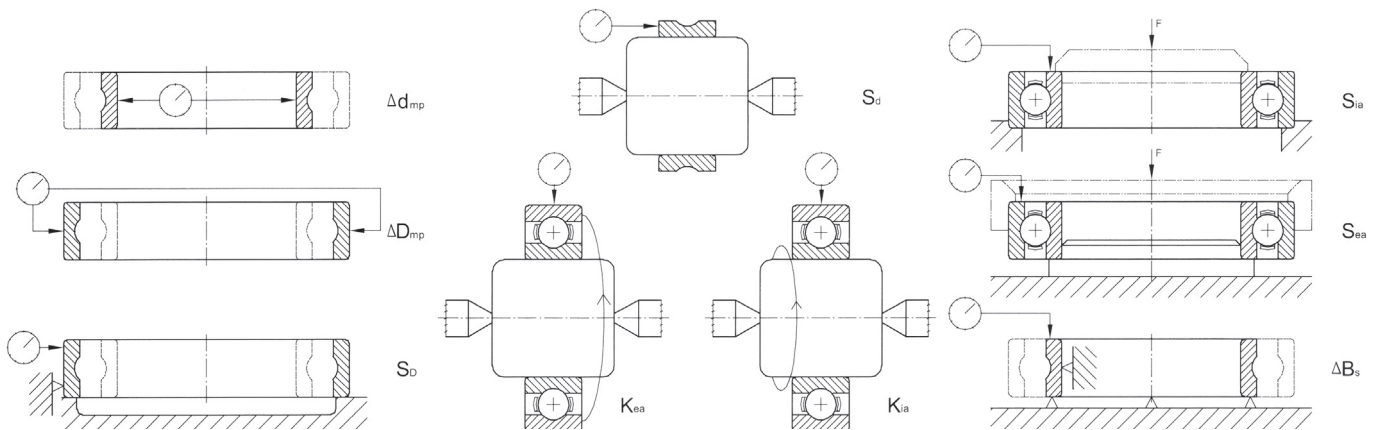


Матрица: Комбинации сортировочных групп для Δ_{dm} и Δ_{Dm}
40-311



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

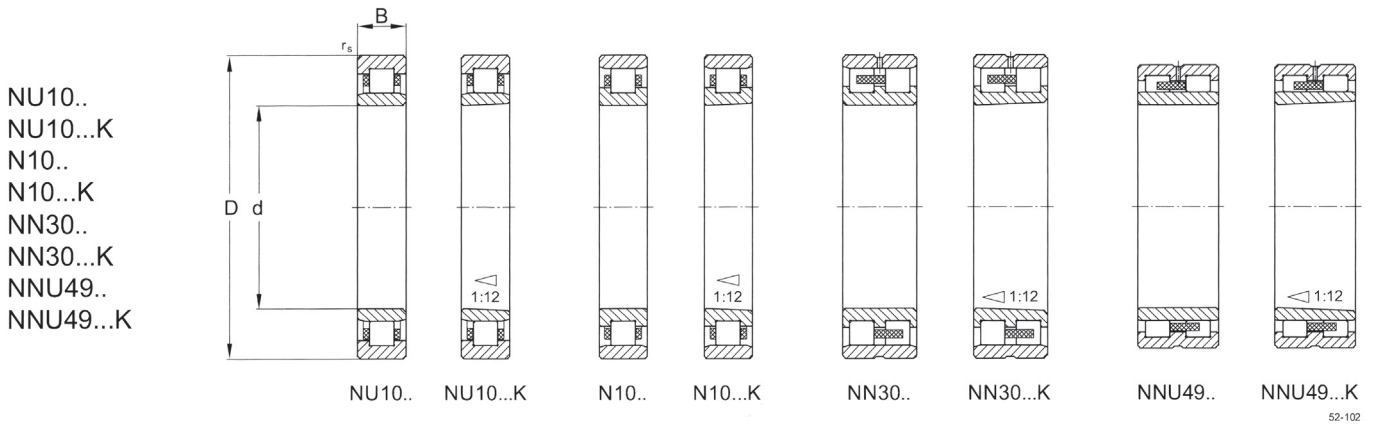
2. Значения допусков классов точности

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
Классы точности	P5	P5	P5	P5	
	P4	P4	P4	P4	7
	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	08M	.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)	

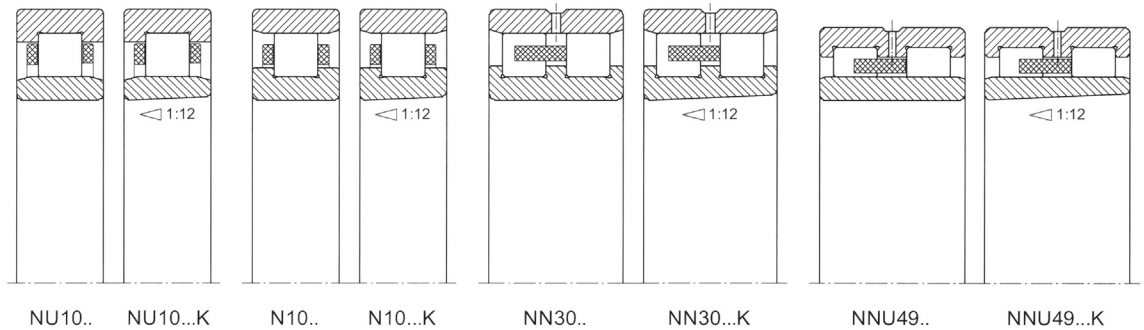
Сепаратор	
M	Массивная латунь, направляемый телами качения
M1	Массивная латунь, с клепанными перемычками, направляемый телами качения
M1A	Массивная латунь, с клепанными перемычками, направляемый бортом на наружном кольце
MA	Массивная латунь, направляемый бортом на наружном кольце
MB	Массивная латунь, 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

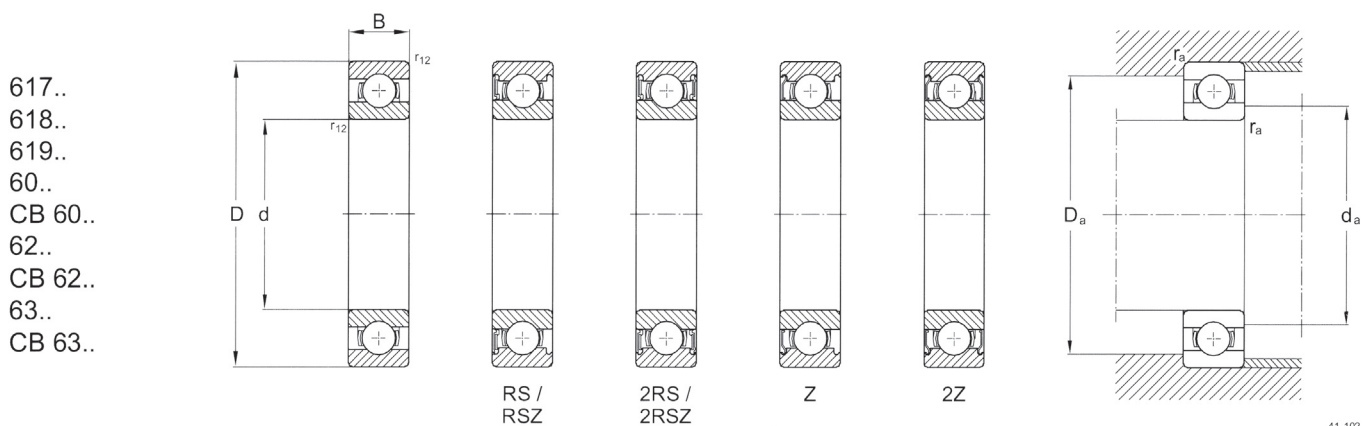


52-112

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 мм	D мм	B мм	D мм	B мм	D мм	B мм	D мм	B мм		
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_3N_4
AC-	кольца ATCoat
ACC-	шарики Si_3N_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	

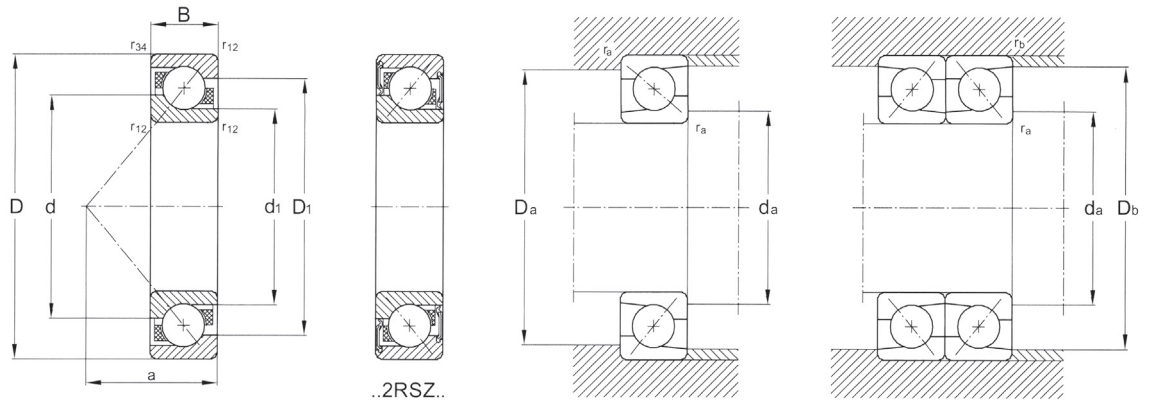
Сепаратор			
-	стальной сепаратор (стандарт)	JH	стальной защелкивающийся сепаратор
TB	сепаратор из фенольной смолы, направляемый бортом на внутреннем кольце	TNB	массивный защелкивающийся сепаратор из фенольной смолы
TA	сепаратор из фенольной смолы, направляемый бортом на наружном кольце	MA	массивный 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

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

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

Конструктивное исполнение C	
BE	40°-угол контакта усиленная внутренняя конструкция

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

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

Покрытие 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

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	

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

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

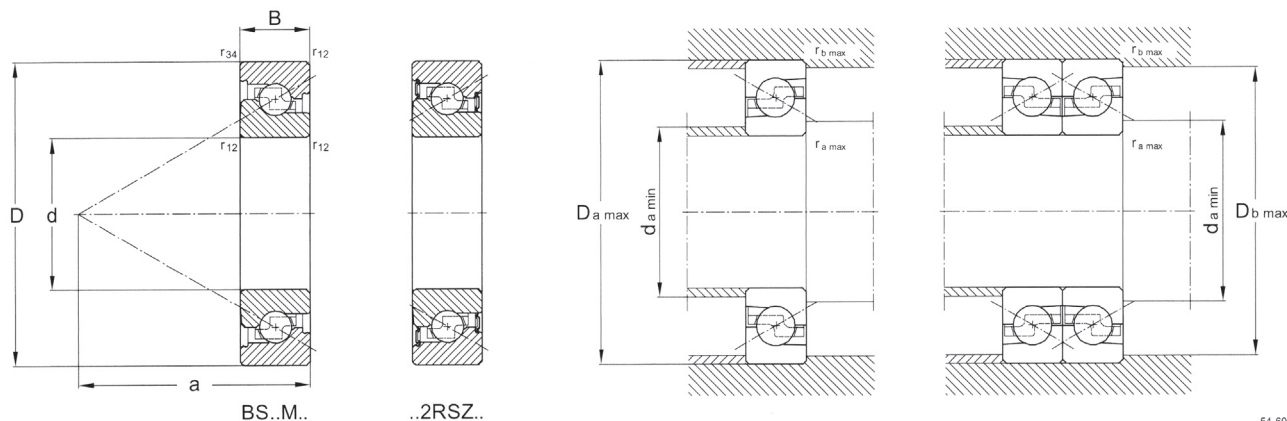
44-106

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 Si_3N_4
 AC- кольца ATCoat
 ACC- шарики Si_3N_4 + 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

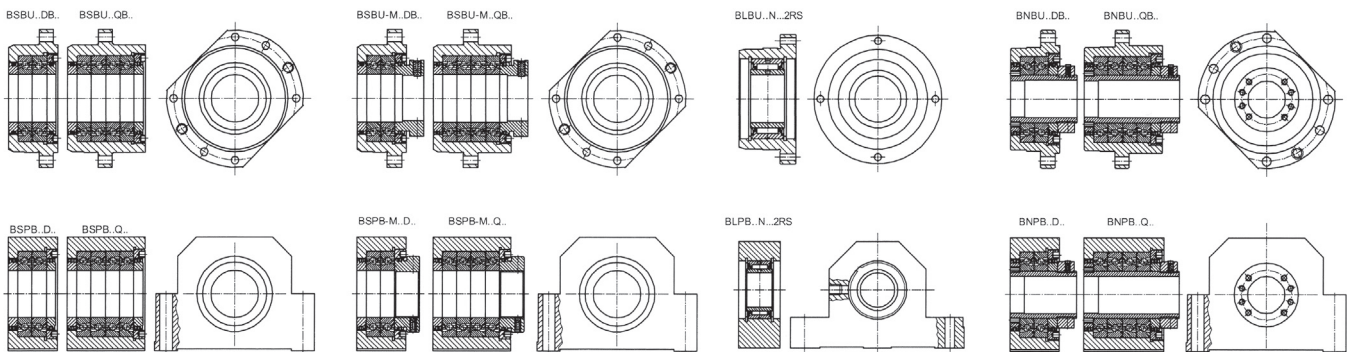
S Возможность пополнения смазки через наружное кольцо

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	Смазка	– 50% /GH62 (стандарт) GN21G 30-35% /GN21
Подшипниковые узлы для шарико-винтовых пар	BS Узел фиксированных подшипников для концов шпинделя BN Подшипниковый узел для шариковых гаек BL Узел плавающих подшипников	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
Исполнение	BU Фланцевый подшипниковый узел PB Подшипниковый узел на лапках	Принцип монтажа с адаптером	для BN. -узлов M2 как показано M1 смонтирован с поворотом на 180°
Проход для смазки	S интегрирован к гайке шарико-винтовой пары	Предварительный натяг/подшипник	L легкий предварительный натяг M средний предварительный натяг H высокий предварительный натяг
Интегрированные стопорные гайки	M интегрированная – гайку заказывать отдельно (MMRB)	Компоновка подшипников	DB, QBC не обозначено QBT  DT Подшипники в тандеме для подпружиненных узлов
Обозначение отверстия подшипника	25 Отверстие метрическое 25 мм	Эскиз отверстий адаптера (DIN 69051)	1 Эскиз отверстий 1 2 Эскиз отверстий 2
Конструктивное исполнение, количество подшипников	D сдвоенный блок Q блок с четырьмя подшипниками N игольчатый подшипник в узлах плавающих подшипников	Уплотнение	– Лабиринтное уплотнение 2RS Уплотнение узла плавающих подшипников
Форма фланца	A круглая B двухстороннее уплощение C одностороннее уплощение	<i>Система обозначений 57-900</i>	
Базовый размер	Диаметр посадки фланца Высота центров для узлов на лапках	Не все комбинации предусмотрены	

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

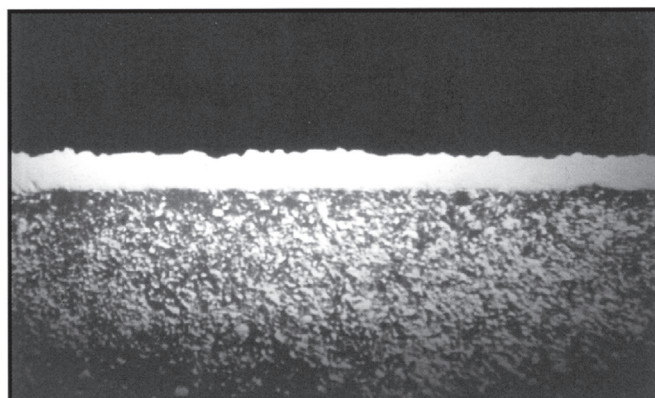
Подшипниковые узлы с большим количеством подшипников по запросу, также специальный корпус с интегрированной муфтой.

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 антизадирная 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)

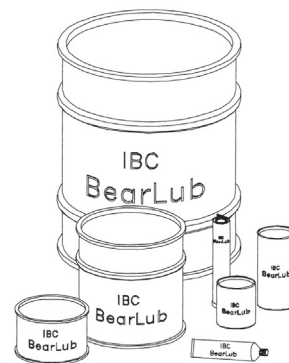
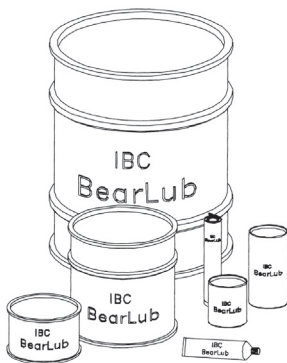
Префиксы в обозначении подшипников качения с покрытием ATCoat

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

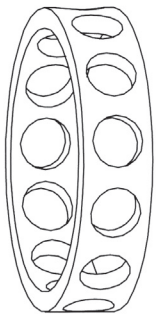
Таблица 14-300: Выбор консистентной смазки, консистентная смазка IBC BearLub

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

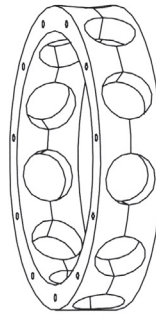
Прецизионные радиально-упорные шарикоподшипники
и радиальные шарикоподшипники



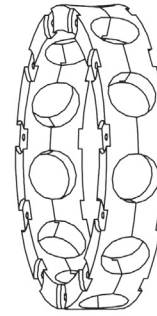
T (PA)
M (PA)
K (PA)



THB
SHA
SHB

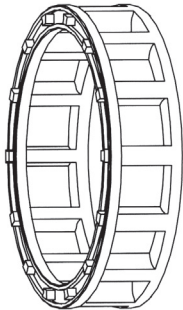


TA
TB

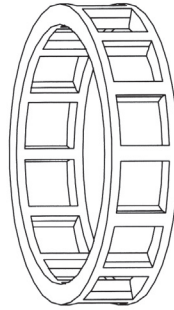


M
MA
MB
LA
LB

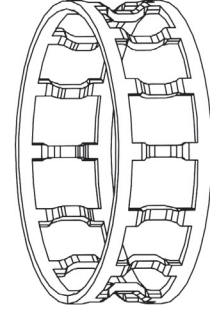
Роликоподшипники с цилиндрическими роликами



M
M1
MA
M1A

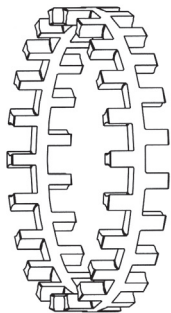


P

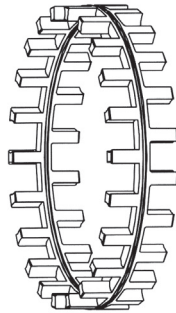


J

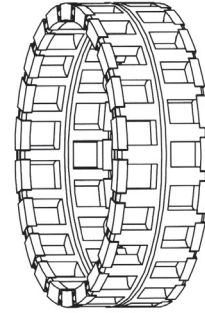
Точные роликоподшипники с цилиндрическими роликами



M

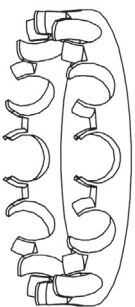


M

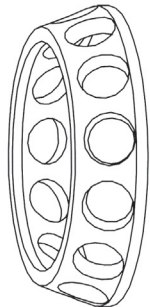


P

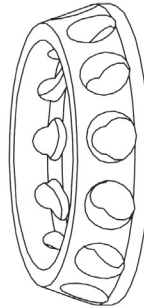
Радиально-упорные шарикоподшипники 40°; 60°



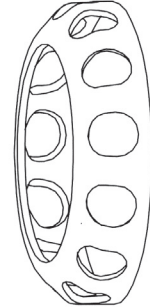
PH
KH



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.

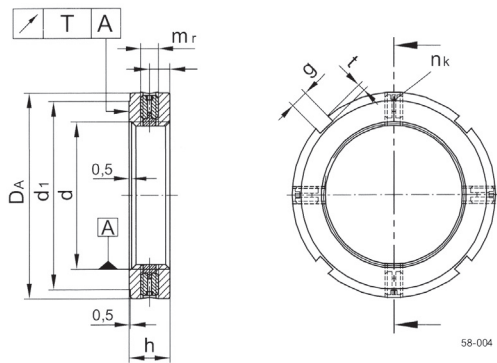
Смазка с агрессивными присадками может привести к уменьшению срока службы материала сепаратора.

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

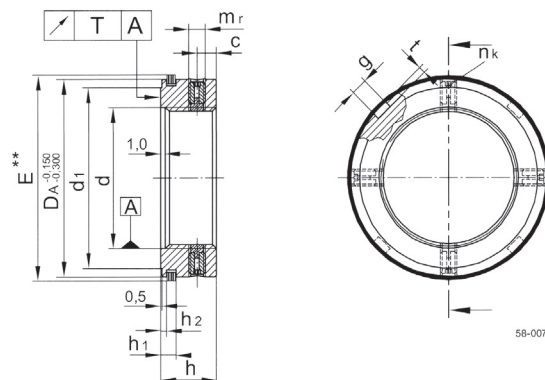
** Сепараторы для радиально-упорных шарикоподшипников (шпиндельных подшипников) имеют высокие значения частоты вращения.

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

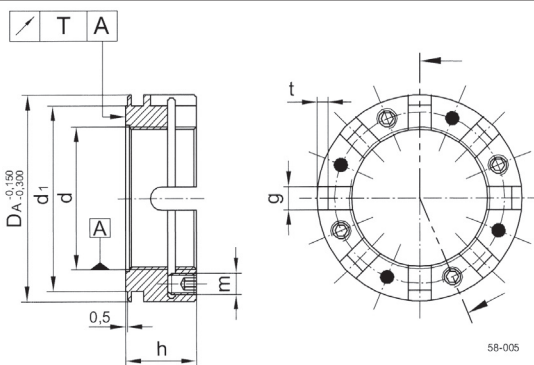
11. IBC прецизионные стопорные гайки, лабиринтные уплотнения



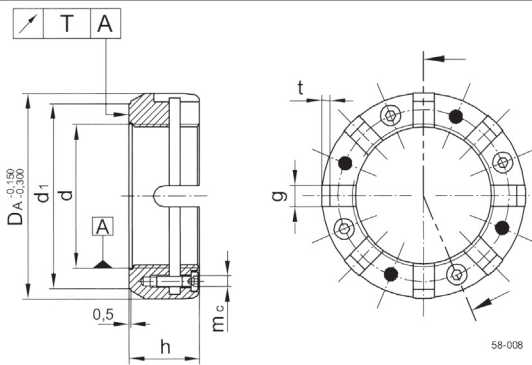
MMR..



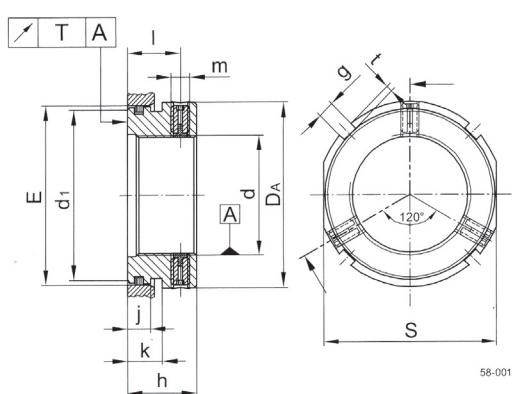
MMRBS..



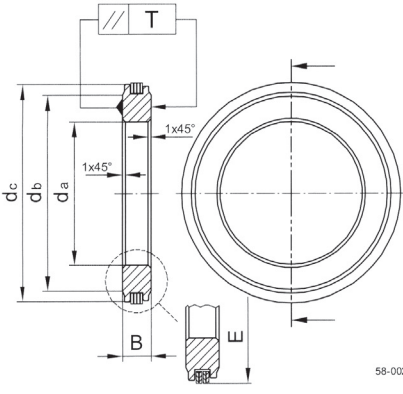
MBA..



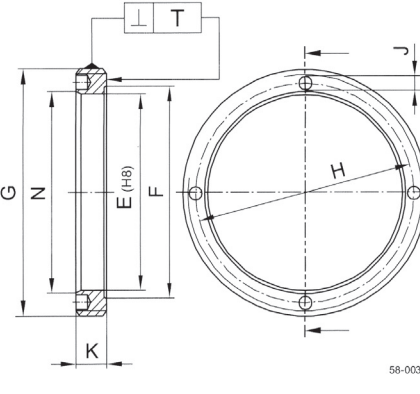
MBC..



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