



Упорные подшипники с цилиндрическими роликами

Стандарты, габаритные размеры

Стандартные планировки	DIN 616
Упорные подшипники с цилиндрическими роликами	DIN 722

Общая информация

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами серий 811 и 812 - это осевые подшипники однонаправленного действия.

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами нечувствительны к ударным нагрузкам и могут выдерживать большую нагрузку, чем упорные шариковые подшипники. Они выдерживают очень высокие осевые нагрузки, но не радиальные силы. Они создают очень жесткий подшипниковый узел для высокой осевой нагрузки при меньшей потребности в пространстве.

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами имеют простую конструкцию, они состоят из шайбы вала (WS), шайбы корпуса (GS) и упорного узла цилиндрических роликов с сепаратором (K), см. Абб. 1.

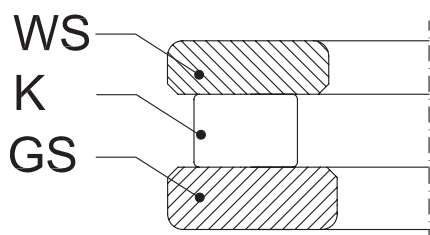
На всех упорных подшипниках с цилиндрическими роликами может возникать повышенное трение скольжения в конце цилиндрических роликов.

Для того, чтобы свести к минимуму это негативное влияние, упорные подшипники с цилиндрическими роликами ART с большей шириной сечения изготавливаются, устанавливая несколько коротких роликов в каждом кармане сепаратора вместо отдельных более длинных роликов.

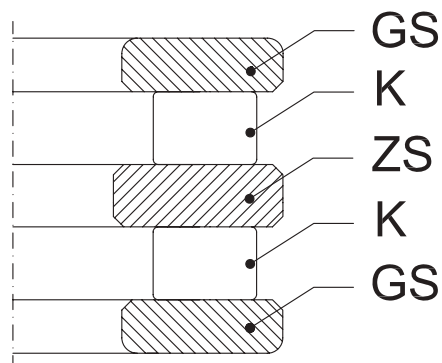
В силу специфических кинематических характеристик упорные подшипники с цилиндрическими роликами пригодны только для применения в условиях низкой частоты вращения. Кроме того, для оптимальной работы им требуется минимальная осевая нагрузка.

Варианты моделей

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами ART в стандартной комплектации изготавливаются для одностороннего направления (см. Абб. 1а).



a



b

Двунаправленные упорные подшипники с цилиндрическими роликами изготавливаются с помощью комбинации компонентов из упорных подшипников с цилиндрическими роликами одностороннего действия и промежуточных шайб ZS (см. Абб. 1 б).

Такие промежуточные шайбы входят в ассортимент дополнительной продукции ART и поставляются по запросу. Для эксплуатации в ограниченном пространстве могут использоваться упорные узлы с цилиндрическими роликами и сепараторами без шайб, при условии, что контактные поверхности смежных деталей обрабатываются как дорожки качения подшипников (например, закалкой, шлифованием и т.д.).

Элементы упорного подшипника с цилиндрическими роликами часто используются как отдельно, так и в комбинации с другими компонентами в различных областях применения (например, для изготовления упорных узлов с игольчатыми роликами), поэтому они выпускаются в виде отдельных деталей.

Смещение центра

Все типы упорных подшипников с цилиндрическими роликами не допускают какого-либо смещения.

Контактные поверхности как вала, так и корпуса, должны быть параллельны.

Сепараторы

Малые упорные подшипники с цилиндрическими роликами ART в стандартной комплектации оснащены сепараторами из полиамида, которые центрируются по валу.

Полиамидные сепараторы подходят для работы при температуре до +120°C. Крупногабаритные упорные подшипники с цилиндрическими роликами изготавливаются либо с твердым латунным сепаратором (суффикс MP), либо с твердым стальным сепаратором (суффикс FP).

Допуски

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами ART изготавливаются по нормальному классу допуска в (PN) в стандартной комплектации..

Для применения в условиях повышенной точности эти подшипники по заказу изготавливаются классов допуска повышенной точности (например, P6).

Подробные значения классов допуска см. в главе «Допуски подшипников» (см. стр. 39-40).

Минимальная нагрузка:

Для эффективной работы всем упорным подшипникам с цилиндрическими роликами требуется определенная минимальная осевая нагрузка. Для предотвращения чрезмерного трения скольжения минимальная прилагаемая осевая нагрузка должна быть больше 5% от осевой динамической нагрузки C_a подшипника. Если минимальная осевая нагрузка невозможна, её необходимо увеличить с помощью эффективных мер (т.е. предварительного натяга подшипника) с помощью нажимных шайб или пружин.

Эквивалентная динамическая нагрузка подшипника

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами — это исключительно осевые подшипники, они не выдерживают радиальных нагрузок, поэтому:

$$P = F_a$$

Эквивалентная статическая нагрузка подшипника

Для упорных подшипников с цилиндрическими роликами:

$$P_0 = F_a$$

Конструкция смежных механически обработанных деталей

При использовании упорных узлов с цилиндрическими роликами и сепаратором без шайб смежные детали механизма должны быть сконструированы и механически обработаны так же, как и дорожки качения подшипников (например, закалка, шлифование и т.д.). Максимально допустимое осевое биение смежных поверхностей, действующих в качестве дорожки качения, также должно соответствовать требованиям соответствующих шайб. Диаметр посадочного отверстия упорного узла с цилиндрическими роликами и сепараторами ART имеет допуски согласно Полю допусков ISO (E11), а допуск внешнего диаметра указан в поле допуска (a13).

Упорные узлы с цилиндрическими роликами и сепараторами требуют эффективного направления при работе на высоких скоростях.

Во избежание чрезмерного износа при высоких скоростях движения направляющая поверхность должна быть отшлифованной.

Седла подшипников для упорных подшипников с цилиндрическими роликами

При проектировании седел упорных подшипников с цилиндрическими роликами следующие поля допусков оказались удовлетворительными на практике:

С центром в	Поле допуска	
	Вал	Корпус
Цилиндрические ролики и упорный узел	h8	H9
Шайба вала	h6	-
Шайба корпуса	-	H7

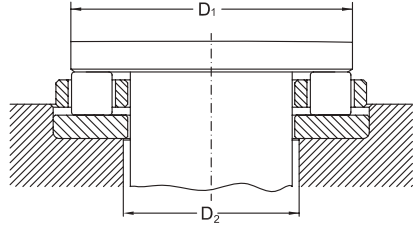
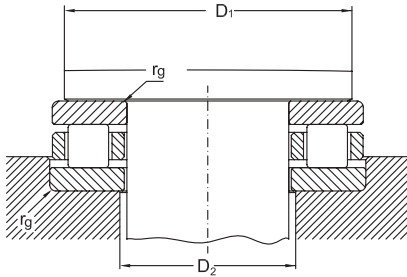
Размеры упора и галтели для упорных подшипников с цилиндрическими роликами

Упорным подшипникам с цилиндрическими роликами необходима эффективная опора шайб подшипников по всей ширине их дорожек качения на смежные детали механизма.

Шайба подшипника должна соприкасаться со смежными частями только с боковой стороны. Радиусы галтелей углов подшипника не должны соприкасаться с радиусами галтелей заплечиков вала или заплечиков корпуса.

Поэтому наибольший радиус галтели (r_g) должен быть меньше минимального размера галтели колец подшипника (r_s), как указано в следующих таблицах.

Размеры упора и галтели для упорных подшипников с цилиндрическими роликами серий 811 и 812 [мм]

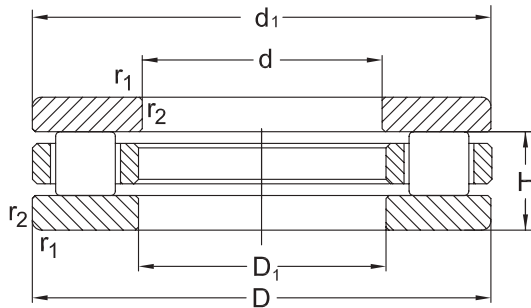


Вал $\varnothing d$	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников					
		811			812		
		D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.
ММ							
15	2	25	18	0,3	-	-	-
17	3	27	20	0,3	-	-	-
20	4	32	23	0,3	-	-	-
25	5	39	28	0,6	-	-	-
30	6	44	33	0,6	49	33	0,6
35	7	49	38	0,6	56	41	1
40	8	56	44	0,6	63	45	1
45	9	61	49	0,6	68	50	1
50	10	66	54	0,6	73	55	1
55	11	73	60	0,6	84	61	1
60	12	80	65	1	89	66	1
65	13	85	70	1	94	71	1
70	14	90	75	1	99	76	1
75	15	95	80	1	104	81	1
80	16	100	85	1	109	86	1
85	17	105	90	1	117	93	1
90	18	114	96	1	127	98	1
100	20	129	106	1	140	110	1
110	22	139	116	1	150	120	1
120	24	149	126	1	160	130	1
130	26	162	138	1	179	141	1,5
140	28	172	148	1	189	151	1,5
150	30	182	158	1	204	161	1,5

Размеры упора и галтели для упорных подшипников с цилиндрическими роликами серий 811 и 812 [мм]

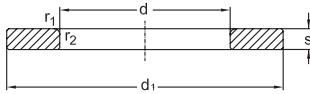
Вал	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников					
		811			812		
$\varnothing d$		D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.
ММ							
160	32	192	168	1	214	171	1,5
170	34	207	178	1	227	183	1,5
180	36	217	188	1	237	193	1,5
190	38	230	200	1	256	204	2
200	40	240	210	1	266	214	2
220	44	260	230	1	286	234	2
240	48	288	252	1,5	322	258	2,1
260	52	308	272	1,5	342	278	2,1
280	56	337	293	1,5	362	298	2,1
300	60	365	315	2	398	322	2,5
320	64	385	335	2	418	342	2,5
340	68	405	355	2	438	362	2,5
360	72	425	375	2	475	385	3
380	76	445	395	2	495	405	3
400	80	465	415	2	515	425	3
420	84	485	435	2	552	448	4
440	88	522	458	2,1	572	468	4
460	92	542	478	2,1	592	488	4
480	96	562	498	2,1	621	509	4
500	/500	582	518	2,1	641	529	4
530	/530	619	551	2,5	680	560	4
560	/560	649	581	2,5	715	595	4
600	/600	689	621	2,5	764	636	4

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами

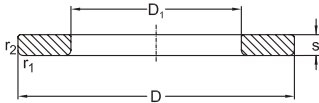


Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
d	D	H	r_1, r_2 МИН.		ДИН. C_a	СТАТ. $C_{ст}$	смазка	масло
ММ					кН		МИН ⁻¹	
30	47	11	0,6	81106	28	83	2600	6700
	52	16	0,6	81206	50	132	2400	6300
35	52	12	0,6	81107	30	93	2200	6000
	62	18	1	81207	54	156	1900	5300
40	60	13	0,6	81108	42,5	137	1900	5300
	68	19	1	81208	76,5	220	1700	4800
45	65	14	0,6	81109	45	150	1700	4800
	73	20	1	81209	83	255	1600	4500
50	70	14	0,6	81110	42,5	143	1500	4300
	78	22	1	81210	88	285	1400	4000
55	78	16	0,6	81111	52	193	1400	4000
	90	25	1	81211	122	390	1200	3600
60	85	17	1	81112	73,5	265	1200	3600
	95	26	1	81212	114	335	1100	3400
65	90	18	1	81113	76,5	285	1100	3400
	100	27	1	81213	118	390	950	3000
70	95	18	1	81114	71	265	1000	3200
	105	27	1	81214	122	440	950	3000
75	100	19	1	81115	75	285	950	3000
	110	27	1	81215	125	440	900	2800
80	105	19	1	81116	76,5	300	900	2800
	115	28	1	81216	129	455	850	2600

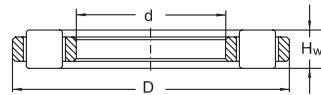
Упорные подшипники с цилиндрическими роликами



WS 8...



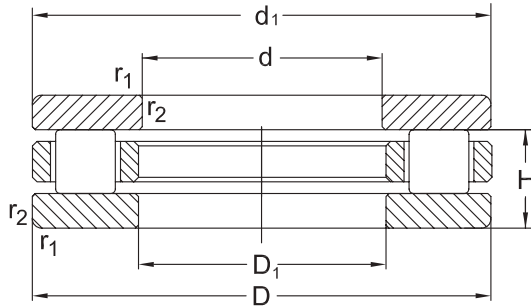
GS 8...



K 8...

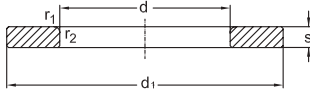
Размеры				Обозначение элементов подшипника			Масса кг
d	d ₁	D ₁	S	Упорный узел из цилиндрических роликов и сепаратора	Шайба вала	Шайба корпуса	
мм							
30	47	32	3	K81106	WS81106	GS81106	0,06
	52	32	4,25	K81206	WS81206	GS81206	0,13
35	52	37	3,5	K81107	WS81107	GS81107	0,08
	62	37	5,25	K81207	WS81207	GS81207	0,23
40	60	42	3,5	K81108	WS81108	GS81108	0,12
	68	42	5	K81208	WS81208	GS81208	0,27
45	65	47	4	K81109	WS81109	GS81109	0,14
	73	47	5,5	K81209	WS81209	GS81209	0,31
50	70	52	4	K81110	WS81110	GS81110	0,16
	78	52	6,5	K81210	WS81210	GS81210	0,38
55	78	57	5	K81111	WS81111	GS81111	0,23
	90	57	7	K81211	WS81211	GS81211	0,60
60	85	62	4,75	K81112	WS81112	GS81112	0,28
	95	62	7,5	K81212	WS81212	GS81212	0,74
65	90	67	5,25	K81113	WS81113	GS81113	0,33
	100	67	8	K81213	WS81213	GS81213	0,82
70	95	72	5,25	K81114	WS81114	GS81114	0,36
	105	72	8	K81214	WS81214	GS81214	0,87
75	100	77	5,75	K81115	WS81115	GS81115	0,43
	110	77	8	K81215	WS81215	GS81215	0,92
80	105	82	5,75	K81116	WS81116	GS81116	0,46
	115	82	8,5	K81216	WS81216	GS81216	1,02

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами

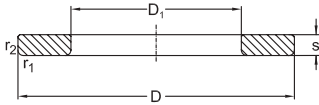


Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
d	D	H	дин. C _a		стат. C _{об}	смазка	масло	
мм					кН		мин ⁻¹	
85	110	19	1	81117	76,5	310	850	2600
	125	31	1	81217	153	550	800	2400
90	120	22	1	81118	104	415	800	2400
	135	35	1,1	81218	190	670	800	2400
100	135	25	1	81120	146	585	750	2200
	150	38	1,1	81220	224	815	700	2000
110	145	25	1	81122	160	655	700	2000
	160	38	1,1	81222	232	865	670	1900
120	155	25	1	81124	160	680	670	1900
	170	39	1,1	81224	245	950	630	1800
130	170	30	1	81126	186	780	600	1700
	190	45	1,5	81226	365	1400	560	1600
140	180	31	1	81128	196	865	560	1600
	200	46	1,5	81228	375	1460	530	1500
150	190	31	1	81130	204	930	530	1500
	215	50	1,5	81230	455	1800	500	1400
160	200	31	1	81132	212	980	500	1400
	225	51	1,5	81232	465	1900	500	1400
170	215	34	1,1	81134	265	1220	500	1400
	240	55	1,5	81234	520	2080	480	1300
180	225	34	1,1	81136	275	1290	480	1300
	250	56	1,5	81236	520	2160	450	1200

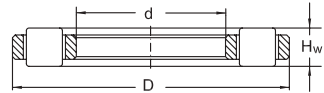
Упорные подшипники с цилиндрическими роликами



WS 8...



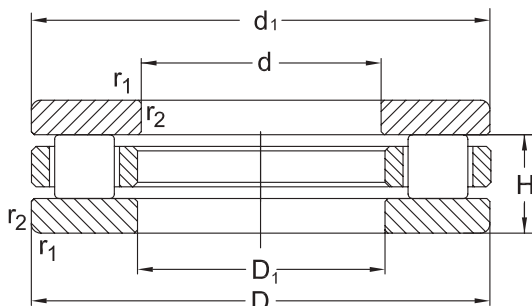
GS 8...



K 8...

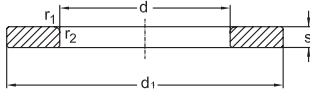
Размеры				Обозначение элементов подшипника			Масса кг
d	d ₁	D ₁	S	Упорный узел из цилиндрических роликов и сепаратора	Шайба вала	Шайба корпуса	
мм							
85	110	87	5,75	K81117	WS81117	GS81117	0,48
	125	88	9,5	K81217	WS81217	GS81217	1,36
90	120	92	6,5	K81118	WS81118	GS81118	0,72
	135	93	10,5	K81218	WS81218	GS81218	1,85
100	135	102	7	K81120	WS81120	GS81120	1,07
	150	103	11,5	K81220	WS81220	GS81220	2,45
110	145	112	7	K81122	WS81122	GS81122	1,12
	160	113	11,5	K81222	WS81222	GS81222	2,70
120	155	122	7	K81124	WS81124	GS81124	1,25
	170	123	12	K81224	WS81224	GS81224	2,98
130	170	132	9	K81126	WS81126	GS81126	1,72
	187	133	13	K81226	WS81226	GS81226	4,37
140	178	142	9,5	K81128	WS81128	GS81128	2,02
	197	143	13,5	K81228	WS81228	GS81228	4,76
150	188	152	9,5	K81130	WS81130	GS81130	2,15
	212	153	14,5	K81230	WS81230	GS81230	6,04
160	198	162	9,5	K81132	WS81132	GS81132	2,28
	222	163	15	K81232	WS81232	GS81232	6,52
170	213	172	10	K81134	WS81134	GS81134	3,01
	237	173	16,5	K81234	WS81234	GS81234	8,12
180	222	183	10	K81136	WS81136	GS81136	3,07
	247	183	17	K81236	WS81236	GS81236	8,69

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами

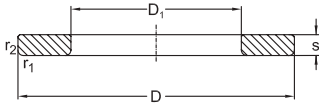


Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
d	D	H	дин. C _a		стат. C _{ов}	смазка	масло	
мм					кН		мин ⁻¹	
190	240	37	1,1	81138	315	1500	450	1200
	270	62	2	81238	655	2650	430	1100
200	250	37	1,1	81140	325	1600	450	1200
	280	62	2	81240	695	2900	430	1100
220	270	37	1,1	81144	355	1830	430	1100
	300	63	2	81244	735	3200	400	1000
240	300	45	1,5	81148	465	2360	380	950
	340	78	2,1	81248	980	4250	360	900
260	320	45	1,5	81152	500	2650	360	900
	360	79	2,1	81252	1040	4650	340	850
280	350	53	1,5	81156	670	3450	340	850
	380	80	2,1	81256	1060	4900	320	800
300	380	62	2	81160	800	4000	300	750
	420	95	3	81260	1400	6200	280	700
360	440	65	2	81172	900	4900	240	630
	500	110	4	81272	1960	9150	220	600
380	460	65	2	81176	880	4900	240	630
	520	112	4	81276	2000	9500	200	560

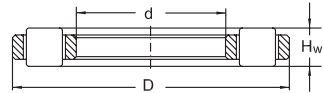
Упорные подшипники с цилиндрическими роликами



WS 8...



GS 8...



K 8...

Размеры				Обозначение элементов подшипника			Масса кг
d	d ₁	D ₁	S	Упорный узел из цилиндрических роликов и сепаратора	Шайба вала	Шайба корпуса	
мм							
190	237	193	11	K81138	WS81138	GS81138	3,99
	267	194	18	K81238	WS81238	GS81238	11,70
200	247	203	11	K81140	WS81140	GS81140	4,17
	277	204	18	K81240	WS81240	GS81240	12,2
220	267	223	11	K81144	WS81144	GS81144	4,65
	297	224	18,5	K81244	WS81244	GS81244	13,4
240	297	243	13,5	K81148	WS81148	GS81148	7,43
	335	244	23	K81248	WS81248	GS81248	23,10
260	317	263	13,5	K81152	WS81152	GS81152	7,99
	355	264	23,5	K81252	WS81252	GS81252	25,1
280	347	283	15,5	K81156	WS81156	GS81156	12
	375	284	24	K81256	WS81256	GS81256	27,1
300	376	304	18,5	K81160	WS81160	GS81160	17,2
	415	304	28,5	K81260	WS81260	GS81260	42,50
360	436	364	20	K81172	WS81172	GS81172	21,4
	495	365	32,5	K81272	WS81272	GS81272	68,7
380	456	384	20	K81176	WS81176	GS81176	22,4
	515	385	33,5	K81276	WS81276	GS81276	73,3

