

То, что Вам нужно

Цилиндрические роликоподшипники
и токоизолированные подшипники
компания SKF для электродвигателей



SKF



Рассчитывать на большее...

Применение долговечного подшипника SKF не может гарантировать увеличение ресурса электродвигателя. Однако правильный выбор подшипника, обладающего требуемыми свойствами, может оказать существенное влияние на надежность и производительность электродвигателя. Ваши покупатели знают это – вот почему компания SKF уделяет особое внимание тому, чтобы предлагать Вам только высококачественные изделия и услуги.

Получать больше...

В дополнение к полному ассортименту подшипников и изделий, пригодных для самых разных технических решений, мы предоставим Вам широкий диапазон инженеринговых услуг, которые могут быть оказаны только компанией SKF. Наши услуги включают в себя не только помощь в выборе подшипника, мы также оказываем услуги в выборе конструкции и проведении испытаний, которые могут внести добавленную стоимость в конструкцию Вашего электродвигателя и сократить период времени от начала разработки изделия до выхода его на рынок.

Давать больше...

Когда клиенты покупают Ваш электродвигатель, они хотят быть уверенными в том, что они приобретают самый надежный из электродвигателей, который можно купить за такие деньги – так как для них надежность означает производительность.

Поэтому обратите внимание своих клиентов на то, что компоненты внутри этого электродвигателя были подобраны с учетом обеспечения максимальной надежности и производительности путем установки изделий компании SKF.

Для получения дополнительной информации **обращайтесь в местное представительство компании SKF.**

Цилиндрические роликоподшипники

Цилиндрические роликоподшипники с механически обработанным латунным сепаратором, центрируемым по роликам, обычно применяются в электродвигателях средней или большой мощности, с ременными или зубчатыми передачами, где преобладающую роль играют тяжелые радиальные нагрузки. Такие подшипники обычно применяются в качестве плавающей опоры с приводной стороны совместно с радиальным шарикоподшипником. Сепаратор выдерживает большие температуры и скорости, а также способен работать в условиях вибрации и ускорений.

Преимущества

Цилиндрические роликоподшипники могут работать при больших значениях максимально допустимой нагрузки в радиальном направлении и при высоких частотах вращения. Разборная конструкция цилиндрического роликоподшипника упрощает его монтаж. Подшипники компенсируют осевое перемещение за счет своей конструкции, что обеспечивает возможность тугй посадки в корпус и на вал.

Среди других преимуществ подшипников можно отметить следующие:

- По сравнению с цилиндрическими роликоподшипниками с штампованным стальным сепаратором или с латунным сепаратором, центрируемым по внутреннему или наружному кольцу, интервал смазывания для цилиндрических роликоподшипников с механически обработанным латунным сепаратором, центрируемым по роликам, практически удвоен.
- Низкий уровень шума – за счет оптимизации волнистости поверхностей колец и роликов удалось существенно снизить уровень шума – на 30-50%.
- Пониженный уровень энергопотребления – оптимизированная обработка поверхности роликов, дорожек качения и сепаратора подшипника позволили уменьшить момент трения и уровень энергопотребления.
- Увеличенный ресурс и более высокие значения максимально допустимой нагрузки – применение рафинированной стали в сочетании с уникальным процессом термообработки, более строгие допуски при изготовлении, оптимизированная обработка

вращающихся контактных поверхностей позволили увеличить ресурс в 1,3 – 6 раз. Максимально допустимая нагрузка может быть увеличена на 15% по сравнению с другими стандартными подшипниками.

Более подробные данные представлены в таблицах изделий, начиная со стр. 7



Цилиндрический роликоподшипник



Гибридный подшипник



Подшипник INSO-COAT

Токоизолированные подшипники

Гибридные подшипники

Гибридные подшипники обычно используются в электродвигателях небольшого размера, в которых преждевременное повреждение подшипника может быть вызвано паразитными токами. Эти подшипники имеют кольца, изготовленные из подшипниковой стали, и тела качения, изготовленные из нитрида кремния. Нитрид кремния является материалом с низкой плотностью и обладает высокой степенью ударной прочности, а также превосходными изоляционными свойствами.

Керамические тела качения в гибридном подшипнике препятствуют прохождению токов через подшипник, вызывающих его повреждение.

При использовании в высокоскоростных электродвигателях они обеспечивают существенное увеличение ресурса подшипника и уменьшение трения по сравнению с традиционными подшипниками, изготовленными из стали.

Преимущества

- Возможность работы на более высоких частотах вращения:
 - Меньшая плотность: плотность шариков из нитрида кремния составляет всего 40% от плотности стальных

шариков аналогичного размера. Это обеспечивает более высокие частоты вращения, меньший вес, меньшую инерционность и работу при сильных ускорениях.

- Низкое трение: низкий коэффициент трения нитрида кремния повышает износостойкость, что позволяет подшипнику работать при низких температурах, даже в условиях плохого смазывания. Это означает эффективное смазывание, низкий уровень шума, пониженные рабочие температуры.
- Повышенный модуль упругости: модуль упругости керамических тел качения на 50% выше, чем стали. Это обеспечивает повышенную жесткость подшипника.
- Малый коэффициент теплового расширения: коэффициент теплового расширения керамических тел качения составляет всего 29% от соответствующей величины для стальных тел качения. Это обеспечивает работоспособность к перепадам температур и более точное регулирование при преднатяге.
- Повышенный ресурс для узлов, в которых неэффективное смазывание вызвано наличием следующих условий:
 - высокие температуры;

- вертикальное вращение вала или наружного кольца;
- воздушные потоки.
- Повышенный срок службы смазочного материала – гибридные подшипники работают с меньшим трением и выделяют меньше тепла, чем стальные подшипники аналогичного размера, изготовленные из стали.
- Износостойкость, вызванная наличием твердых примесей. Нитрид кремния обладает очень высокой твердостью, более высокой, чем материал большинства частиц примесей, которые могут попадать в полость подшипника. Тела качения из нитрида кремния устраняют эти частицы, либо размалывая их, либо вдавливая их в (более мягкие) стальные кольца, где они не приносят вреда.
- Стойкость к воздействию вибрации. Особенности контакта тел качения из нитрида кремния и стали обеспечивают большую стойкость к износу вследствие небольших вибраций в подшипнике, особенно в отсутствие вращения.

Более подробные данные представлены в таблицах изделий, начиная со стр. 9

Подшипники INSOCOAT®

Подшипники INSOCOAT имеют покрытие из оксида алюминия, нанесенное на поверхность подшипника с помощью уникальной технологии плазменного напыления. Это покрытие играет роль изолятора, защищающего подшипник от повреждения, вызванного воздействием паразитных токов. В принципе, электрическую изоляцию можно обеспечить для подшипника любого типа, однако при использовании в электродвигателях и генераторах подшипники типа INSOCOAT обычно представляют собой радиальные шарикоподшипники и цилиндрические роликоподшипники. В общем случае подшипники типа INSOCOAT устанавливаются на неприводной стороне асинхронных электродвигателей средней и большой мощности с преобразователями частоты и с обеих сторон в генераторах большой мощности. Эти подшипники выпускаются с изолирующим покрытием, нанесенным либо на наружное кольцо (что указывается в обозначении суффиксом

VL0241), либо на внутреннее кольцо (что указывается в обозначении суффиксом VL0271). Покрытие наружного кольца может применяться в подшипниках с наружным диаметром более 80 мм. Покрытие внутреннего кольца может применяться к подшипникам с диаметром отверстия более 70 мм.

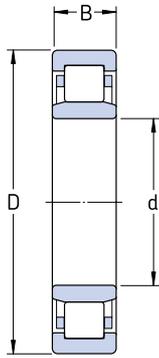
Посадку можно применять до r_6 включительно для подшипников с внутренним кольцом, имеющими покрытие, и до P_6 для подшипников с наружным кольцом, имеющими покрытие. Поэтому для подшипников типа INSOCOAT можно использовать такую же посадку, как и для стандартного подшипника в одном и том же узле. Компания SKF проводит испытания на пробой для 100% изделий. Напряжение пробоя равно 1 000 В постоянного тока. Лабораторные испытания показали, что электрический пробой происходит при напряжениях выше 3 000 В постоянного тока. Минимальное сопротивление подшипников INSOCOAT составляет 50 МОм.

Преимущества

- В одном техническом решении обеспечиваются два свойства – функция подшипника и функция электрической изоляции.
- Практически устраняются неисправности, связанные с искрением, что увеличивает время безотказной работы.
- Сокращаются расходы на техническое обслуживание.
- Рентабельность по сравнению с другими техническими решениями электрической изоляции.
- Доступность в мировом масштабе – в более чем 130 странах мира и у 7 000 дистрибьюторов, расположенных по всему миру.

Более подробные данные представлены в таблицах изделий, начиная со стр. 11

Цилиндрические роликоподшипники
для электродвигателей
d 60-220 мм



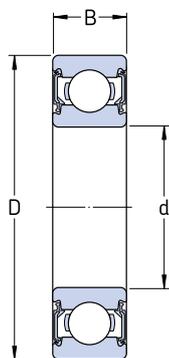
Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса	Обозначение	Альтернативный стандартный сепаратор
d	D	B	динамическая C	статическая C ₀	номинальная	предельная			
мм			кН		об/мин		кг	—	—
60	110	22	108	102	6 700	7500	0,92	NU 212 ECM	P
	130	31	173	160	5 600	6700	2,10	NU 312 ECM	P
65	120	23	122	118	6 300	6700	1,20	NU 213 ECM	P
	140	33	212	196	5 300	6000	2,55	NU 313 ECM	P
70	125	24	137	137	6 000	6300	1,32	NU 214 ECM	P
	150	35	236	228	4 800	5600	3,15	NU 314 ECM	P
75	130	25	150	156	5 600	6000	1,45	NU 215 ECM	P
	160	37	280	265	4 500	5300	3,80	NU 315 ECM	P
80	140	26	160	166	5 300	5600	1,80	NU 216 ECM	P
	170	39	300	290	4 300	5000	4,40	NU 316 ECM	P
85	150	28	190	200	4 800	5300	2,15	NU 217 ECM	P
	180	41	340	335	4 000	4800	5,40	NU 317 ECM	P
90	160	30	208	220	4 500	5000	2,75	NU 218 ECM	P
	190	43	365	360	3 800	4500	6,15	NU 318 ECM	P
95	170	32	255	265	4 300	4800	3,30	NU 219 ECM	P
	200	45	390	390	3 600	4300	7,10	NU 319 ECM	P
100	180	34	285	305	4 000	4500	4,00	NU 220 ECM	P
	215	47	450	440	3 200	3800	8,50	NU 320 ECM	P
110	200	38	335	365	3 600	4000	5,45	NU 222 ECM	P
	240	50	530	540	3 000	3400	11,6	NU 322 ECM	P
120	215	40	390	430	3 400	3600	6,55	NU 224 ECM	P
	260	55	610	620	2 800	3200	14,6	NU 324 ECM	P
130	230	40	415	455	3 200	3400	7,15	NU 226 ECM	P
	280	58	720	750	2 400	3000	18,0	NU 326 ECM	P
140	250	42	450	510	2 800	3200	9,00	NU 228 ECM	—
	300	62	780	830	2 400	2800	22,0	NU 328 ECM	—
150	270	45	510	600	2 600	2800	13,7	NU 230 ECM	—
	320	65	900	965	2 200	2600	26,3	NU 330 ECM	—
160	290	48	585	680	2 400	2600	14,1	NU 232 ECM	—
	340	68	1 000	1 080	2 000	2400	32,0	NU 332 ECM	—

Подшипники выпускаются с нормальными и увеличенными (С3) зазорами.
Позиции, отмеченные синим цветом, соответствуют подшипникам SKF Explorer.

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	динамическая C	статическая C ₀	номинальная	предельная		
мм			кН		об/мин		кг	—
170	310	52	695	815	2 200	2 400	18,2	NU 234 ECM
	360	72	952	1 180	1 700	2 200	37,5	NU 334 ECM
180	320	52	720	850	2 200	3 200	19,0	NU 236 ECM
	380	75	1 020	1 290	1 600	2 200	44,0	NU 336 ECM
190	340	55	800	965	2 000	3 000	24,0	NU 238 ECM
	400	78	1 140	1 500	1 500	2 000	50,0	NU 338 ECM
200	360	58	850	1 020	1 900	2 800	28,5	NU 240 ECM
220	400	65	1 060	1 290	1 600	2 400	38,5	NU 244 ECM

Подшипники выпускаются с нормальными и увеличенными (С3) зазорами.
Позиции, отмеченные синим цветом, соответствуют подшипникам SKF Explorer.

Уплотненные гибридные радиальные шарикоподшипники,
заполненные консистентной смазкой
d 70-180 мм

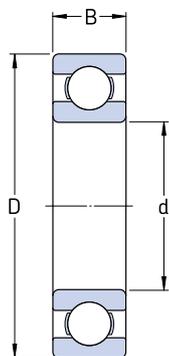


Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	динамическая C	статическая C ₀	номинальная	предельная		
мм			кН		об/мин		кг	—
5	16	5	1,14	0,38	130 000	85 000	0,0050	625-2RZTN9/HC5C3WTF1
6	19	6	2,34	0,95	110 000	70 000	0,0080	626-2RSLTN9/HC5C3WTF1
7	19	6	2,34	0,95	110 000	70 000	0,0070	607-2RSLTN9/HC5C3WTF1
	22	7	3,25	1,37	95 000	63 000	0,012	627-2RSLTN9/HC5C3WTF1
8	22	7	3,45	1,37	95 000	63 000	0,012	608-2RSLTN9/HC5C3WTF1
10	26	8	4,75	1,95	85 000	56 000	0,018	6000-2RSLTN9/HC5C3WT
	30	9	5,4	2,36	75 000	50 000	0,032	6200-2RSLTN9/HC5C3WT
12	28	8	5,4	2,36	75 000	50 000	0,022	6001-2RSLTN9/HC5C3WT
	32	10	7,28	3,1	67 000	45 000	0,037	6201-2RSLTN9/HC5C3WT
15	32	9	5,85	2,85	63 000	43 000	0,030	6002-2RSLTN9/HC5C3WT
	35	11	8,06	3,75	60 000	40 000	0,044	6202-2RSLTN9/HC5C3WT
17	35	10	6,37	3,25	56 000	38 000	0,038	6003-2RSLTN9/HC5C3WT
	40	12	9,95	4,75	53 000	34 000	0,059	6203-2RSLTN9/HC5C3WT
20	42	12	9,95	5	48 000	32 000	0,062	6004-2RSLTN9/HC5C3WT
	47	14	13,5	6,55	45 000	30 000	0,097	6204-2RSLTN9/HC5C3WT
25	47	12	11,9	6,55	40 000	28 000	0,073	6005-2RSLTN9/HC5C3WT
	52	15	14,8	7,8	38 000	26 000	0,12	6205-2RSLTN9/HC5C3WT
30	55	13	13,8	8,3	34 000	24 000	0,11	6006-2RZTN9/HC5C3WT
	62	16	20,3	11,2	32 000	22 000	0,18	6206-2RZTN9/HC5C3WT
35	62	14	16,8	10,2	30 000	20 000	0,15	6007-2RZTN9/HC5C3WT
	72	17	27	15,3	28 000	18 000	0,26	6207-2RZTN9/HC5C3WT
40	68	15	17,8	11,6	28 000	18 000	0,19	6008-2RZTN9/HC5C3WT
	80	18	32,5	19	24 000	16 000	0,34	6208-2RZTN9/HC5C3WT
45	85	19	35,1	21,6	22 000	14 000	0,42	6209-2RZTN9/HC5C3WT
	100	25	55,3	31,5	20 000	4 500	0,77	6309-2RS1TN9/HC5C3WT
50	90	20	37,1	23,2	20 000	4 800	0,44	6210-2RS1/HC5C3WT
	110	27	65	38	18 000	4 300	0,92	6310-2RS1/HC5C3WT
55	100	21	46,2	29	19 000	4 300	0,59	6211-2RS1/HC5C3WT
	120	29	74,1	45	17 000	3 800	1,18	6311-2RS1/HC5C3WT

Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	динамическая C	статическая C ₀	номинальная	предельная		
мм			кН		об/мин		кг	—
60	110	22	55,3	36	17 000	4 000	0,71	6212-2RS1/HC5C3WT
	130	31	85,2	52	15 000	3 400	1,49	6312-2RS1/HC5C3WT
65	120	23	58,5	40,5	16 000	3 600	0,92	6213-2RS1/HC5C3WT
	140	33	97,5	60	14 000	3 200	1,84	6313-2RS1/HC5C3WT
70	125	24	63,7	45	15 000	3 400	0,99	6214-2RS1/HC5C3WT
75	130	25	68,9	49	14 000	3 200	1,05	6215-2RS1/HC5C3WT

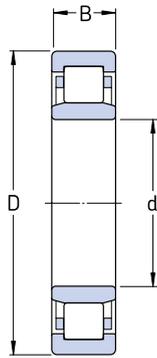
**Радиальные шарикоподшипники INSOCOAT
для электродвигателей**

d 70-180 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	динамическая C	статическая C ₀	номинальная	предельная		
мм			кН		об/мин		кг	—
70	150	35	111	68	9 500	6 300	2,50	6314/C3VL0241
75	130 160	25 37	68,9 119	49 76,5	10 000 9 000	6 700 5 600	1,20 3,05	6215/C3VL0241 6315/C3VL0241
80	140 170	26 39	72,8 130	55 86,5	9 500 8 500	6 000 5 300	1,40 3,55	6216/C3VL0241 6316/C3VL0241
85	150 180	28 41	87,1 140	64 96,5	9 000 8 000	5 600 5 000	1,75 4,10	6217/C3VL0241 6317/C3VL0241
90	160 190	30 43	101 151	73,5 108	8 500 7 500	5 300 4 800	2,40 4,90	6218/C3VL0241 6318/C3VL0241
95	170 200	32 45	114 159	81,5 118	8 000 7 000	5 000 4 500	2,50 5,65	6219/C3VL0241 6319/C3VL0241
100	180 215	34 47	127 174	93 140	7 500 6 700	4 800 4 300	3,15 7,00	6220/C3VL0241 6320/C3VL0241
110	200 240	38 50	151 203	118 180	6 700 6 000	4 300 3 800	4,25 9,65	6222/C3VL0241 6322/C3VL0241
120	215 260	40 55	146 208	118 186	6 300 5 600	4 000 3 400	5,20 12,5	6224/C3VL0241 6324/C3VL2071
130	230 280	40 58	156 229	132 216	5 600 5 000	3 600 3 200	5,75 15,2	6226/C3VL2071 6326/C3VL2071
140	300	62	251	245	4 800	3 000	18,5	6328/C3VL2071
150	270 320	45 65	174 276	166 285	5 000 4 300	3 200 2 800	9,80 23,0	6230/C3VL2071 6330/C3VL2071

**Радиальные шарикоподшипники INSOCOAT
для электродвигателей
d 75-120 мм**



Основные размеры			Грузоподъемность		Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	динамическая C	статическая C ₀	номинальная	предельная		
мм			кН		об/мин		кг	—
75	160	37	280	265	4 500	5 300	3,30	NU 315 ECP/VL0241
85	180	41	340	335	4 000	4 800	5,25	NU 317 ECM/C3VL0241
95	200	45	390	390	3 600	4 300	7,25	NU 319 ECM/C3VL0241
110	240	50	530	540	3 000	3 400	12,0	NU 322 ECM/C3VL0241
120	260	55	610	620	2 800	3 200	15,2	NU 324 ECM/C3VL0241