



Шарикоподшипники для пищевой промышленности

Радиальные шарикоподшипники, натяжные подшипники, пластиковые корпусные узлы

Техническая информация о продукции

Предисловие

Продукция Schaeffler давно зарекомендовала себя даже в критических и сложных условиях эксплуатации.

В пищевой промышленности, помимо особых воздействий окружающей среды, законодательные или религиозные требования вынуждают использовать высококачественные специфические решения. С учетом этих высоких требований к защите от коррозии, надежности и сроку службы, а также особых требований к смазочным материалам мы предлагаем расширенный ассортимент коррозионно-стойкой продукции для пищевой промышленности:

- Радиальные шарикоподшипники
- Натяжные подшипники и корпусные узлы

1 Сертификация: кошер, халяль, NSF H1



00194FB5

В изделиях используются специальные смазочные материалы, отвечающие особым требованиям и нормам допуска, например, NSF H1. Эти смазочные материалы нетоксичны, не имеют вкуса и запаха. Они подходят для применения в тех случаях, когда не всегда можно исключить контакт между пищевыми продуктами и смазочным материалом.

Кроме того, в соответствии с постановлением Regulation (EC) 1169/2011 смазка содержит только гипоаллергенные ингредиенты и поэтому не включает, например, содержащих глютен злаков, орехов, молока и т. д. Кроме того, не используются компоненты, полученные из животных или генетически модифицированных организмов.

Разумеется, все остальные компоненты подшипников также разработаны в соответствии со стандартами пищевой промышленности. Обозначения подшипников для пищевой промышленности отличаются от стандартного ассортимента суффиксом FD.

2 Области применения (рисунок сверху справа, источник: Krones AG)



001ABB73

Содержание

1	Радиальные шарикоподшипники	6
1.1	Исполнение подшипников	6
1.2	Устойчивые к коррозии материалы	7
1.3	Смазка	8
1.4	Уплотнение	9
1.5	Префиксы и суффиксы	10
1.6	Диапазон температур	10
1.7	Внутренний зазор	10
1.8	Размеры, допуски	10
1.9	Информация о конструкции и указания по безопасности	11
1.9.1	Допустимая нагрузка	11
1.9.2	Компенсация угловых погрешностей	12
1.9.3	Скорости	12
1.10	Определение размеров	12
1.11	Минимальная нагрузка	14
1.12	Конструкция подшипникового узла	14
1.13	Монтаж и демонтаж	16
1.14	Дальнейшая информация	17
1.15	Таблицы размеров	18
1.15.1	Пояснение	18
1.15.2	Радиальные шарикоподшипники, однорядные	20
2	Натяжные подшипники	22
2.1	Исполнение подшипников	23
2.2	Устойчивые к коррозии материалы	24
2.3	Смазка	26
2.4	Уплотнение	27
2.5	Суффикс	27
2.6	Диапазон температур	28
2.7	Внутренний зазор	28
2.8	Размеры, допуски	28
2.9	Информация о конструкции и указания по безопасности	29
2.9.1	Допустимая нагрузка	29
2.9.2	Компенсация угловых погрешностей	29
2.9.3	Скорости	30
2.10	Определение размеров	32
2.11	Минимальная нагрузка	33
2.12	Конструкция подшипникового узла	33
2.13	Монтаж и демонтаж	34
2.14	Дальнейшая информация	34
2.15	Таблицы размеров	36
2.15.1	Пояснение	36

2.15.2	натяжные подшипники с резьбовыми винтами	38
2.15.3	натяжные подшипники с эксцентриковым зажимным кольцом.....	40
3	Пластиковые корпуса	42
3.1	Исполнение корпуса	44
3.2	Принадлежности	45
3.2.1	Защитные крышки подшипников	45
3.2.2	Уплотнение Back Seal	46
3.2.3	Диапазон температур	47
3.3	Материалы, защита от коррозии, пригодность для использования в пищевой промышленности	47
3.4	Смазка	48
3.5	Уплотнение	48
3.6	Суффикс	48
3.7	Размеры, допуски	48
3.8	Информация о конструкции и указания по безопасности	49
3.8.1	Допустимая нагрузка	49
3.8.2	Компенсация угловых погрешностей	50
3.8.3	Скорости	50
3.9	Определение размеров	50
3.10	Минимальная нагрузка.....	50
3.11	Монтаж и демонтаж	50
3.12	Дальнейшая информация.....	51
3.13	Таблицы размеров.....	52
3.13.1	Пояснение	52
3.13.2	вертикальные подшипники, с длинной ножкой, с резьбовым винтом	54
3.13.3	вертикальные подшипники, с длинной ножкой, с эксцентриковым зажимным кольцом.....	56
3.13.4	вертикальные подшипники, с короткой ножкой, с резьбовым винтом.....	58
3.13.5	вертикальные подшипники, с короткой ножкой, с эксцентриковым зажимным кольцом.....	60
3.13.6	фланцевые подшипниковые узлы с двумя отверстиями, узкое исполнение, с резьбовым винтом	62
3.13.7	фланцевые подшипниковые узлы с двумя отверстиями, узкое исполнение, с эксцентриковым зажимным кольцом.....	64
3.13.8	фланцевые подшипниковые узлы с двумя отверстиями, широкое исполнение	66
3.13.9	фланцевые подшипниковые узлы с четырьмя отверстиями, с резьбовым винтом	68
3.13.10	фланцевые подшипниковые узлы с четырьмя отверстиями, с эксцентриковым зажимным кольцом	70

1 Радиальные шарикоподшипники

Радиальные шарикоподшипники в исполнении FD оптимизированы для использования в пищевой промышленности. Их конструкция соответствует стандартным однорядным радиальным шарикоподшипникам, но при этом они специально адаптированы:

- используются материалы, подходящие для пищевой промышленности;
- обеспечивается значительно более высокая коррозионная стойкость и стойкость к воздействию среды.

Однорядные радиальные шарикоподшипники



Серии подшипников

- S60..-FD
- S62..-FD
- S63..-FD

1.1 Исполнение подшипников

Однорядные радиальные шарикоподшипники являются наиболее распространенными подшипниками качения. Они выпускаются в различных размерах и исполнениях и отличаются особой экономичностью. Благодаря низкому моменту трения они пригодны и для высоких скоростей.

Благодаря геометрии дорожки качения, шарикам и отсутствию заполняющей канавки радиальные шарикоподшипники, помимо радиальных нагрузок, воспринимают осевые нагрузки в обоих направлениях.

У однорядных радиальных шарикоподшипников возможность регулировки угла невелика, поэтому положение подшипников должно быть хорошо выверено.

Специальные характеристики

Оптимизированные для этой области применения уплотнения и использование смазок, пригодных для пищевых продуктов, обеспечивают работу даже в сложных условиях.

- Кольца, сепараторы и шарики подшипников изготовлены из нержавеющей стали.
- Высокоэффективное контактное уплотнение
- Смазывание смазкой, пригодной для пищевой промышленности

Варианты исполнения

Радиальные шарикоподшипники в исполнении FD для пищевой промышленности выпускаются в следующем варианте:

- однорядные, с двусторонними контактными уплотнениями.

При необходимости увеличения срока службы радиальных шарикоподшипников стальные тела качения могут быть заменены на керамические.

1.2 Устойчивые к коррозии материалы

Кольца, сепараторы и тела качения подшипников изготавливаются из нержавеющей стали.

Материалы, используемые в серии FD, устойчивы к воздействию влаги, грязной воды, солевого тумана, слабощелочных и слабокислотных моющих сред.

По запросу радиальные шарикоподшипники для пищевой промышленности поставляются также в виде гибридных подшипников с керамическими телами качения из нитрида кремния (Si_3N_4).

1.1 Используемые виды стали

Компоненты подшипника	Обозначение			Номер материала
	ISO 683-17:2000	GB/T 1220-2007	AISI	EN 10088-3
Кольца подшипников	X65Cr13	–	420D	1,4037
	–	95Cr18	–	–
Тела качения	X105CrMo17	–	440C	1,4125
	–	95Cr18	–	–
Сепаратор	X5CrNi18-10	–	304	1,4301

В ходе дальнейшей разработки возможны технические изменения, в том числе касающиеся материалов.

Устойчивость к воздействию сред

Устойчивость материала к воздействию различных моющих сред приобретает все большее значение, особенно в пищевой промышленности.

2 Устойчивость к средам

Среда		Концентрация	X65Cr13		X5CrNi18-10		X105CrMo17		95Cr18	
			+20 °C	+80 °C	+20 °C	+80 °C	+20 °C	+80 °C	+20 °C	+80 °C
Соляная кислота	HCl	0,1	–	–	+	+	–	–	– 1)	– 1)
		1	–	–	(+)	–	–	–	– 1)	– 1)
		18	–	–	–	–	–	–	– 1)	– 1)
Фтористоводородная кислота	HF	1	–	–	–	–	–	–	– 1)	– 1)
		5	– 1)	–	– 1)	–	– 1)	–	– 1)	– 1)
Серная кислота	H ₂ SO ₄	1	–	–	+	–	–	–	– 1)	– 1)
		10	–	–	(+)	–	–	–	– 1)	– 1)
		96	(+)	–	+	(+)	–	–	– 1)	– 1)
Сернистая кислота	H ₂ SO ₃	1	–	–	+	+	–	–	–	–
Азотная кислота	HNO ₃	5	–	–	+	+	–	–	(–)	(+)
		25	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+
		65	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+
Фосфорная кислота	H ₃ PO ₄	1	+	+	+	+	+	+	+	+
		10	–	–	+	+	(+)	+	(+)	(+)
		85	+	–	+	+	+	–	+	+
Муравьиная кислота	HCOOH	5	–	–	+	+	–	–	–	–
		25	–	–	+	+	–	–	–	–
Уксусная кислота	CH ₃ COOH	5	(+)	–	+	+	+	–	(+)	–

Среда	Концентрация	X65Cr13		X5CrNi18-10		X105CrMo17		95Cr18		
		%	+20 °C	+80 °C	+20 °C	+80 °C	+20 °C	+80 °C	+20 °C	+80 °C
		25	(+)	–	+	+	+	–	(+)	–
Лимонная кислота		5	(+)	–	+	+	+	+	(+)	(+)
		25	(+)	–	+	+	–	–	(+)	(–)
Хлоруксусная кислота		5	(+)	–	+	+	(+)	–	(+)	–
Хлорид натрия	NaCl	10	(–)	(–)	+	+	(–)	(–)	2)	2)
Морская вода		4	(–)	(–)	+	+	(–)	(–)	+ 1)	2)
Дистиллированная вода		–	+	+	+	+	+	+	+ 1)	+ 1)
Гидроксид аммония	NH ₄ OH	1	+	+	+	+	+	+	+ 1)	+ 1)
		10	+	+	+	+	+	+	+ 1)	+ 1)
Калийная щелочь	KOH	0,1	+	+	+	+	+	+	+ 1)	+ 1)
		1	+	+	+	+	+	+	+ 1)	+ 1)
		10	+	+	+	+	+	+	+ 1)	+ 1)
Хлорный отбеливатель		1	2)	(–)	+ 1)	+	2)	(–)	(+)	(–)
Перекись водорода	H ₂ O ₂	5	+	+	+	+	+	+	2)	2)

– не устойчивы
 (–) слабо устойчивы
 (+) умеренно устойчивы
 + устойчивы

1) Не тестировалось. Оценка выведена по остальным сериям испытаний.

2) Не тестировалось. Оценка невозможна.

1.3 Смазка

Смазка, пригодная для пищевой промышленности

Высококачественная смазка, используемая для смазывания, имеет допуск для пищевых продуктов по категории NSF H1. Смазка особенно пригодна для использования в пищевой промышленности и полностью соответствует требованиям к качеству в соответствии с FDA 21 CFR 178.3570. Кроме того, она сертифицирована по стандартам халяль и кошер.

Смазочный материал класса NSF H1 подходит для применения в тех случаях, когда возможен периодический, технически неизбежный контакт пищевых продуктов со смазочным материалом. Такие смазочные материалы должны быть нетоксичными, без запаха и вкуса.

Кроме того, в соответствии с постановлением Regulation (EC) 1169/2011 смазка содержит только гипоаллергенные ингредиенты и поэтому не включает, например, содержащих глютен злаков, орехов, молока и т. д. Кроме того, не используются компоненты, полученные из животных или генетически модифицированных организмов.

Сертификация халяль и кошер используемых смазочных материалов подтверждает, что строгие критерии стандарта халяль и кошер соблюдаются и в отношении обработки и материалов подшипников. Эти диетические законы мусульманского и иудейского населения распространяются не только на сами продукты питания и напитки, но и на оборудование и окружающую среду в процессе их производства.

4 Сертификация: кошер, халяль, NSF H1



00194FB5

Смазка подшипников

Подшипники смазываются алюминиевой комплексной мыльной смазкой с пищевым допуском по стандарту NSF H1, которая характеризуется очень хорошей водостойкостью и химической стойкостью. Количество смазки рассчитано таким образом, что ее хватает на весь срок службы подшипника. Благодаря этому подшипники, как правило, не требуют технического обслуживания.

Не промывайте смазанные подшипники перед установкой. Если монтаж проводится с помощью термоинструмента, то подшипники следует нагревать максимум до +80 °C с учетом наполнения смазкой и материала уплотнения. При необходимости более высоких температур нагрева необходимо следить за соблюдением допустимых верхних пределов температуры для смазок и уплотнений.

Для нагрева компания Schaeffler рекомендует использовать устройства индукционного нагрева в соответствии с МН 1, Руководство по монтажу

1.4 Уплотнение

Подшипники для пищевой промышленности стандартно уплотняются с обеих сторон контактными уплотнениями из NBR. Эти уплотнения представляют собой манжетные уплотнения из эластомера с усилением из листовой стали (суффикс 2RSR или 2RS).

3 Форма уплотнения

Уплотнение RSR



Цельный диск из листовой стали с вулканизированной и предварительно натянутой в радиальном направлении уплотнительной манжетой из NBR

Уплотнение RS



Цельный диск из листовой стали с вулканизированной и предварительно натянутой в осевом направлении уплотнительной манжетой из NBR



В случае прямого воздействия брызг воды необходима предварительная консультация со специалистами по технологии применения. По вопросам устойчивости к воздействию специальных сред обращайтесь к специалистам по технологии применения.

1.5 Префиксы и суффиксы

4 Префиксы и суффиксы

Пре-фикс	Суффикс	Описание	Исполнение
S	–	Нержавеющая сталь	Стандарт
HC	–	Гибридный подшипник с керамическими шариками из Si ₃ N ₄	по запросу
–	2RS	Двустороннее контактное уплотнение с осевым контактом (манжетное уплотнение) Материал уплотнения NBR	Стандарт
–	2RSR	Двустороннее контактное уплотнение с радиальным контактом (манжетное уплотнение) Материал уплотнения NBR	
–	FD	Подходит для использования в пищевой промышленности	
–	C2	Радиальный внутренний зазор C2 (меньше нормы)	по запросу
–	C3	Радиальный внутренний зазор C3 (больше нормы)	
–	C4	Радиальный внутренний зазор C4 (больше C3)	

1.6 Диапазон температур

Радиальные шарикоподшипники с уплотнениями могут использоваться при рабочих температурах от –30 °C до +100 °C с ограничением по смазке.

1.7 Внутренний зазор

Радиальные шарикоподшипники в базовом исполнении стандартно изготавливаются с радиальным внутренним зазором CN (норма). CN не указывается в условном обозначении подшипника.

Кроме того, на заказ поставляются подшипники с уменьшенным внутренним зазором C2, а также с увеличенным внутренним зазором C3 и C4.

Значения радиального внутреннего зазора соответствуют DIN 620-4:2004 (ISO 5753-1:2009). Они действительны для подшипников в ненагруженном состоянии, без измерительных усилий, т. е. без упругих деформаций.

5 Радиальный внутренний зазор

d		C2 (Группа 2)		CN (Группа N)		C3 (Группа 3)		C4 (Группа 4)		C5 (Группа 5)	
свыше	до	мин.	макс.								
mm	mm	µm	µm								
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29	–	–
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	–	–
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	–	–
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	–	–
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	–	–
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	–	–

1.8 Размеры, допуски

Основные размеры однорядных радиальных шарикоподшипников соответствуют DIN 625-1:2011. Номинальные размеры однорядных радиальных шарикоподшипников приведены в таблице изделий ►20|1.15.2.

Краевые расстояния

Предельные размеры для краевых расстояний соответствуют DIN 620-6:2004. Обзор и предельные значения приведены в каталоге HR 1, Подшипники качества Номинальные размеры краевых расстояний приведены в таблице изделий ▶20|1.15.2.

Допуски

Допуски на точность размеров и точность хода радиальных шарикоподшипников соответствуют классу допуска Normal по ISO 492:2014.

1.9 Информация о конструкции и указания по безопасности

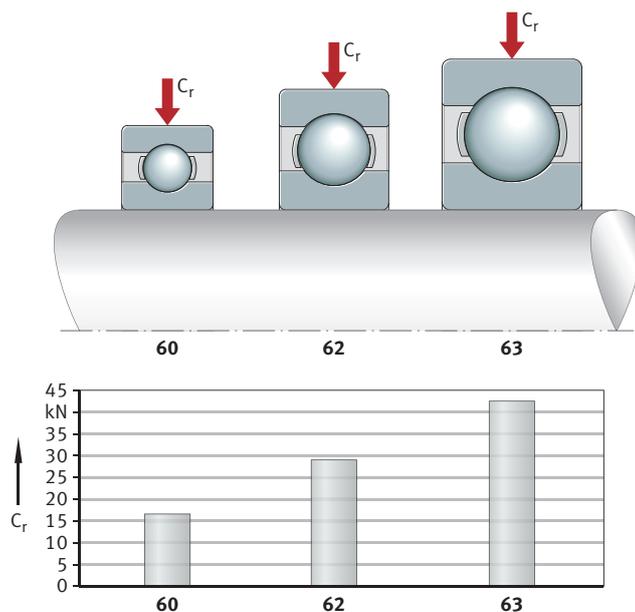
1.9.1 Допустимая нагрузка

Допустимая радиальная нагрузка

Шарики касаются дорожек качения только в одной точке. При чисто радиальной нагрузке точки контакта тел качения и дорожек качения находятся в центре дорожки. Таким образом, соединение точек контакта проходит через радиальную плоскость, т. е. оптимальным направлением нагрузки является чисто радиальная нагрузка.

Нагрузка зависит от серии подшипника и размера набора шариков радиальных шарикоподшипников. Так, серия 60 с меньшим сечением подшипника имеет меньшую допустимую нагрузку, чем стандартная серия 62 с такими же размерами диаметра отверстия d и большим набором шариков. Серия тяжелых подшипников 63 с самым большим набором шариков рассчитана на еще более высокие нагрузки при том же диаметре отверстия.

5 Однорядные радиальные шарикоподшипники, сравнение сечений и допустимой нагрузки для подшипников с $d = 40$ mm



00168DAA

Допустимая осевая нагрузка

Благодаря глубоким канавкам в кольцах подшипников и плотному прилеганию канавок к шарикам подшипники выдерживают осевую нагрузку в обоих направлениях. Величина осевой нагрузки зависит, в частности, от размеров подшипника, его внутренней конструкции и рабочего зазора. Однако слишком высокая осевая нагрузка может привести к увеличению шума при работе и значительному снижению срока службы подшипников.

При возникновении каких-либо сомнений относительно осевой нагрузки подшипников следует обратиться в компанию Schaeffler.

1.9.2 Компенсация угловых погрешностей

Однорядные радиальные шарикоподшипники лишь в очень ограниченной степени пригодны для компенсации статических угловых погрешностей. Поэтому точки опоры должны быть хорошо выровнены. Перекосы снижают срок службы, так как создают дополнительные напряжения в подшипнике. Для снижения этих напряжений в радиальных шарикоподшипниках допускаются лишь небольшие углы установки в зависимости от нагрузки.

6 Допустимые углы установки

Серия	Угол установки при низкой нагрузке		Угол установки при высокой нагрузке	
	от	до	от	до
60	2	6	5	10
62	5	10	8	16
63	5	10	8	16

1.9.3 Скорости

Предельная частота вращения n_G указывается в таблицах изделий.



Предельная частота вращения n_G — это кинематически допустимая частота вращения подшипника. Даже при благоприятных условиях монтажа и эксплуатации превышать ее можно только после предварительной консультации с компанией Schaeffler.

Если по условиям эксплуатации необходимо превысить указанные предельные значения частоты вращения, обратитесь к специалистам по технологии применения компании Schaeffler.

1.10 Определение размеров

Эквивалентная динамическая нагрузка

Основное уравнение долговечности $L = (C_r/P)^p$, используемое для определения размеров динамически нагруженных подшипников, предполагает наличие нагрузки постоянной величины и направления. Для радиальных подшипников это чисто радиальная нагрузка F_r . Если такая нагрузка задана, то нагрузка на подшипник F_r подставляется в уравнение долговечности для P ($P = F_r$).

Если нагрузки постоянной величины и направления нет, то для расчета срока службы необходимо сначала определить постоянную радиальную силу, которая представляет собой эквивалентную нагрузку по отношению к сроку службы. Эта сила называется эквивалентной динамической нагрузкой на подшипник P .

Расчет P зависит от соотношения нагрузок F_a/F_r и расчетного коэффициента e:

f11

$$\frac{F_a}{F_r} \leq e \Rightarrow P = F_r$$

f12

$$\frac{F_a}{F_r} > e \Rightarrow P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

e	–	Расчетный коэффициент
F_a	N	Осевая нагрузка
F_r	N	Радиальная нагрузка
P	N	Эквивалентная динамическая нагрузка
X	–	Коэффициент радиальной нагрузки
Y	–	Коэффициент осевой нагрузки

Приведенные значения относятся к нормальному рабочему зазору. При значительном отклонении рабочего зазора рекомендуется рассчитать срок службы с помощью *Beaipro*. Если расчетные значения находятся между приведенными значениями (например, 0,4), используйте табличные значения для 0,3 и 0,5 и линейно интерполируйте промежуточные значения.

Для обеспечения нормального рабочего зазора необходимо соблюдать рекомендации по посадке, приведенные в каталоге HR 1, Подшипники качения.

7 Коэффициенты e, X и Y

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_{0r}}$	Коэффициент (для нормального рабочего зазора)		
	e	X	Y
0,3	0,22	0,56	2
0,5	0,24	0,56	1,8
0,9	0,28	0,56	1,58
1,6	0,32	0,56	1,4
3	0,36	0,56	1,2
6	0,43	0,56	1

Эквивалентная статическая нагрузка

Расчет P_0 для статически нагруженных радиальных шарикоподшипников зависит от соотношения нагрузок F_{0a}/F_{0r} и коэффициента 0,8:

f13

$$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 0,8 \Rightarrow P_0 = F_{0r}$$

f14

$$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 0,8 \Rightarrow P_0 = 0,6 \cdot F_{0r} + 0,5 \cdot F_{0a}$$

F_{0a}	N	Наибольшая возникающая осевая нагрузка (максимальная нагрузка)
F_{0r}	N	Наибольшая возникающая радиальная нагрузка (максимальная нагрузка)
P_0	N	Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

Статическая устойчивость несущей способности

Помимо основного номинального срока службы L (L_{10h}), необходимо всегда проверять статическую устойчивость несущей способности S_0 :

f_{15}		
$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$		
S_0	–	Статическая устойчивость несущей способности
C_0	N	Допустимая статическая нагрузка
P_0	N	Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

1.11 Минимальная нагрузка

Для предотвращения проскальзывания между контактными компонентами подшипники всегда должны быть достаточно сильно нагружены. Опыт показывает, что минимальная радиальная нагрузка должна составлять порядка $P > C_{0r}/100$. Однако в большинстве случаев радиальная нагрузка уже превышает требуемую минимальную нагрузку из-за массы установленных деталей и внешних сил.

Если минимальная радиальная нагрузка меньше, чем указано выше, обратитесь в компанию Schaeffler.

1.12 Конструкция подшипникового узла

Для того чтобы полностью использовать несущую способность подшипников и тем самым обеспечить требуемый срок службы, кольца подшипников должны плотно и равномерно опираться на опорные поверхности по всей окружности и по всей ширине дорожки качения. Посадочные и контактные поверхности не должны прерываться пазами, отверстиями или другими углублениями. Точность сопрягаемых деталей должна отвечать определенным требованиям.

Радиальное крепление подшипников, рекомендации по посадке

Помимо обеспечения достаточной поддержки колец, подшипники должны быть надежно закреплены в радиальном направлении, чтобы кольца подшипников не смещались по сопрягаемым деталям под нагрузкой. Как правило, это достигается за счет плотного прилегания колец подшипника к сопрягаемым деталям. Недостаточное или неправильное крепление колец может привести к серьезным повреждениям подшипников и сопряженных деталей машины. При выборе посадок необходимо учитывать такие влияющие факторы, как условия циркуляции, уровень нагрузки, внутренний зазор, температурные условия, конструкцию сопрягаемых деталей и возможности монтажа и демонтажа.



При возникновении ударных нагрузок необходимы плотные посадки в виде переходных посадок или посадок с натягом, чтобы кольца ни в коем случае не разболтались.

Осевое крепление подшипников, виды крепления

Для надежной фиксации колец подшипника на валу и в отверстии корпуса даже в осевом направлении одной плотной посадки обычно недостаточно. Поэтому, как правило, требуется дополнительное осевое крепление или фиксация. Осевое крепление колец подшипников должно соответствовать типу подшипникового узла. В принципе, для этого подходят заплечики вала и корпуса, крышки корпуса, гайки, распорные кольца, стопорные кольца и т. д.

Точность размеров, точность формы и точность хода посадки подшипников

Точность посадки цилиндрического подшипника на валу и в корпусе должна соответствовать точности используемого подшипника. Для радиальных шарикоподшипников с классом допуска Normal место посадки на валу должно быть не ниже базового класса допуска IT6, а место посадки в корпусе — не ниже IT7. Стандартные значения допусков для формы и положения посадочных поверхностей подшипников, а также соответствующие числовые значения для качества IT приведены в таблице.

8 Нормативные значения допусков для формы и положения посадочных поверхностей подшипников в соответствии с ISO 286-1 (качество IT).

Класс допуска		Посадочная поверхность	Базовый класс допуска			
согласно ISO 492:2023	согласно DIN 620		Качество IT	t ₁	t ₂	t ₃
Normal	PN (P0)	Вал	IT6 (IT5)	Окружная нагрузка IT4/2	Окружная нагрузка IT4/2	IT4
			IT6 (IT5)	Точечная нагрузка IT5/2	Точечная нагрузка IT5/2	IT4
		Корпус	IT7 (IT6)	Окружная нагрузка IT5/2	Окружная нагрузка IT5/2	IT5
			IT7 (IT6)	Точечная нагрузка IT6/2	Точечная нагрузка IT6/2	IT5

9 Числовые значения основных допусков согласно ISO 286-1:2010 (Качество IT)

Номинальный размер		Качество IT				
от	до	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7
mm	mm	µm	µm	µm	µm	µm
6	10	2,5	4	6	9	15
10	18	3	5	8	11	18
18	30	4	6	9	13	21
30	50	4	7	11	16	25
50	80	5	8	13	19	30
80	120	6	10	15	22	35

Шероховатость посадочных поверхностей цилиндрических подшипников

Шероховатость посадочных мест подшипников должна соответствовать классу допуска подшипников. Значение шероховатости центра Ra не должно быть слишком большим, чтобы потери величины натяга оставались в пределах допустимых значений. Валы должны быть отшлифованы, а отверстия – подвергнуты тонкому точению. Ориентировочные значения в зависимости от качества IT посадочных поверхностей подшипников приведены в таблице.

☒ 10 Ориентировочные значения шероховатости центра Ra_{max} для шлифованных посадочных мест подшипников (качество IT)

Номинальный размер		Ra _{max}			
от	до	IT7	IT6	IT5	IT4
mm	mm	µm	µm	µm	µm
–	80	1,6	0,8	0,4	0,2
80	500	1,6	1,6	0,8	0,4

Присоединительные размеры для контактной поверхности колец подшипников

Присоединительные размеры заплечиков вала и корпуса, проставочных колец и т. д. должны обеспечивать достаточную высоту контактных поверхностей колец подшипников. Однако при этом они должны надежно предотвращать трение вращающихся частей подшипника о неподвижные детали. Проверенные присоединительные размеры радиусов и диаметров контактных буртиков приведены в таблицах изделий. Эти размеры являются предельными (максимальными или минимальными). Эти предельные размеры должны соблюдаться.

1.13 Монтаж и демонтаж

Радиальные шарикоподшипники не подлежат демонтажу. При монтаже неразборных подшипников монтажные усилия всегда должны действовать на плотно посаженное кольцо подшипника.



Возможности монтажа и демонтажа радиальных шарикоподшипников термическим, гидравлическим или механическим способами должны учитываться уже при проектировании места установки подшипника.

Подшипники качения — это проверенные и испытанные элементы прецизионных машин, предназначенные для создания экономичных, надежных и безопасных подшипниковых узлов. Для того чтобы эти изделия безупречно выполняли свою функцию и без сбоев достигали назначенного срока службы, необходимо бережно обращаться с ними.

1.14 Дальнейшая информация

Для получения дополнительной информации необходимо обратиться к сведениям о конструкции подшипникового узла, смазке, монтаже, демонтаже и эксплуатации подшипников, приведенным в разделе "Технические принципы" каталога HR 1, Подшипники качения.

HR 1 | Подшипники качения |
<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

MH 1 | Руководство по монтажу |
<https://www.schaeffler.de/std/1B68>

TPI 64 | Коррозионностойкие продукты |
<https://www.schaeffler.de/std/1F37>

1.15 Таблицы размеров

1.15.1 Пояснение

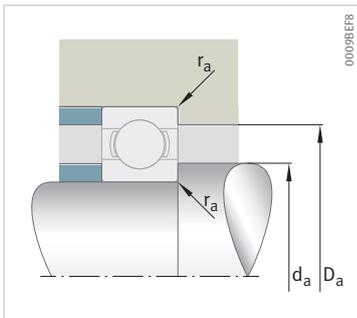
B	mm	Ширина
C_{0r}	N	Допустимая статическая нагрузка, радиальная
C_r	N	Допустимая динамическая нагрузка, радиальная
C_{ur}	N	Предельная усталостная нагрузка, радиальная
d	mm	Диаметр отверстия подшипника
D	mm	Наружный диаметр подшипника
d_1	mm	Диаметр фланца внутреннего кольца
d_2	mm	Диаметр калибра внутреннего кольца
D_2	mm	Диаметр калибра наружного кольца
d_a	mm	Контактный диаметр заплечика вала
D_a	mm	Диаметр в заплечике корпуса
f_0	–	Расчетный коэффициент
n_G	min^{-1}	Предельная скорость
$r_{a \max}$	mm	макс. радиус канавки
r_{\min}	mm	мин. краевое расстояние
m	kg или lbs	Масса

1.15.2 Радиальные шарикоподшипники, однорядные

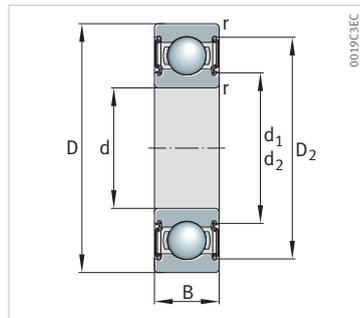
Исполнение FD

с двусторонними контактными уплотнениями

Обозначение	d	D	B	d ₁	d ₂	D ₂	r мин.
–	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
S6000-2RSR-FD	10	26	8	–	13,9	22,38	0,3
S6200-2RS-FD	10	30	9	–	15,6	25,2	0,6
S6300-2RS-FD	10	35	11	–	17,5	29,5	0,6
S6001-2RS-FD	12	28	8	–	15,8	24,9	0,3
S6201-2RS-FD	12	32	10	–	17,5	28,1	0,6
S6301-2RS-FD	12	37	12	–	18,3	31,6	1
S6002-2RS-FD	15	32	9	–	18,8	28,8	0,3
S6202-2RS-FD	15	35	11	–	20,9	30,9	0,6
S6302-2RS-FD	15	42	13	–	22,7	36,7	1
S6003-2RS-FD	17	35	10	–	21,7	31,3	0,3
S6203-2RS-FD	17	40	12	–	23,5	35,3	0,6
S6303-2RS-FD	17	47	14	–	25,5	39,6	1
S6004-2RS-FD	20	42	12	–	25,3	37	0,6
S6204-2RS-FD	20	47	14	–	27,3	41,5	1
S6304-2RS-FD	20	52	15	–	27,2	43,8	1,1
S6005-2RS-FD	25	47	12	–	30,8	42	0,6
S6205-2RS-FD	25	52	15	–	32,5	46,3	1
S6305-2RSR-FD	25	62	17	38,1	–	53,22	1,1
S6006-2RS-FD	30	55	13	–	36,5	49,9	1
S6206-2RSR-FD	30	62	16	40,7	–	55,13	1
S6306-2RSR-FD	30	72	19	44,9	–	62,35	1,1
S6007-2RSR-FD	35	62	14	44	–	57,05	1
S6207-2RSR-FD	35	72	17	47,6	–	64,83	1,1
S6307-2RSR-FD	35	80	21	–	46,78	71,58	1,5
S6008-2RSR-FD	40	68	15	49,2	–	62,5	1
S6208-2RSR-FD	40	80	18	–	50,1	70,78	1,1
S6009-2RSR-FD	45	75	16	54,5	–	69	1
S6209-2RSR-FD	45	85	19	–	53,5	76,35	1,1
S6010-2RSR-FD	50	80	16	60	–	74,55	1
S6210-2RSR-FD	50	90	20	–	60	82,15	1,1



Присоединительные размеры



2RS, 2RSR

C_r	C_{0r}	C_{Ur}	n_G	f_0	m	d_a мин.	D_a макс.	r_a макс.
N	N	N	min^{-1}	–	kg	mm	mm	mm
3890	1570	125	11000	9,9	0,02	12	24	0,3
5100	2380	108	18000	13,1	0,032	14,2	25,8	0,6
7650	3480	158	17000	12,3	0,058	14,2	30,8	0,6
5100	2380	108	18000	13,1	0,022	14	26	0,3
6820	3050	139	17000	12,3	0,036	16,2	27,8	0,6
9710	4190	190	16000	11,1	0,065	17,6	31,4	1
5580	2840	129	15000	13,9	0,03	17	30	0,3
7650	3720	169	14000	13,1	0,045	19,2	30,8	0,6
11440	5430	246	13000	12,3	0,081	20,6	36,4	1
6000	3250	148	13000	14,3	0,039	19	33	0,3
9580	4780	217	12000	13,1	0,065	21,2	35,8	0,6
13580	6580	299	11000	12,2	0,114	22,6	41,4	1
9380	5020	228	11000	13,8	0,069	23,2	38,8	0,6
12800	6650	302	11000	13,2	0,109	25,6	41,4	1
15800	7880	358	10000	12,4	0,144	27	45	1
10000	5850	266	9500	14,5	0,077	28,2	43,8	0,6
14000	7880	358	9000	13,9	0,13	30,6	46,4	1
17500	9000	960	4700	10,6	0,245	32	55	1
13200	8300	377	8000	14,8	0,1	34,6	50,4	1
16500	9070	600	4500	11,1	0,211	35,6	56,4	1
22700	12000	1290	4100	10,6	0,32	37	65	1
13600	8240	720	4300	11,9	0,155	39,6	57,4	1
21800	12300	1210	3900	11,1	0,303	42	65	1
28300	15400	1680	3600	10,6	0,483	44	71	1,5
14300	9240	770	3900	12,2	0,188	44,6	63,4	1
24700	14300	1400	3500	11,2	0,384	47	73	1
17800	12100	870	3500	12,2	0,244	49,6	70,4	1
27800	16400	1490	3200	11,3	0,441	52	78	1
18500	13300	920	3200	12,5	0,271	54,6	75,4	1
29800	18600	1630	3000	11,5	0,457	57	83	1

2 Натяжные подшипники

Натяжные подшипники GYE...-KRR-B-FA107-VA-FD и GE...-KRR-B-FA107-VA-FD в исполнении FD предназначены для использования в пищевой промышленности и производстве напитков. По сравнению с обычными натяжными подшипниками они обладают гораздо более высокой коррозионной стойкостью и стойкостью к воздействию среды. Это делает их идеальными для широкого спектра применений в пищевой промышленности, где они подвергаются воздействию различных сред, влаги, солевого тумана, грязной воды или чистящих средств.

С резьбовыми винтами на внутреннем кольце

Два резьбовых винта из нержавеющей стали со смещением на 120° фиксируют внутреннее кольцо (Y-образная конструкция) на валу. Этот тип крепления подходит как для подшипниковых узлов с постоянным направлением вращения, так и для подшипников с переменным направлением вращения при низких скоростях и нагрузках.

Резьбовые винты являются самостопорящимися и имеют мелкую резьбу с чашеобразным острием для надежной фиксации подшипников с учетом указанных моментов затяжки.



Серии подшипников

- GYE...-KRR-B-FA107-VA-FD

С эксцентриковым зажимным кольцом

Подшипники устанавливаются на вал с помощью зажимного кольца из нержавеющей стали. Таким образом, они особенно хорошо подходят для подшипниковых узлов с постоянным направлением вращения. При низких частотах вращения и нагрузках они также подходят для переменного направления вращения.

Зажимное кольцо предпочтительно зажимать в направлении вращения и фиксировать с помощью резьбового винта. Этот тип соединения не повреждает вал и обеспечивает простоту демонтажа.

7 С эксцентриковым зажимным кольцом в исполнении FD

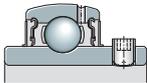
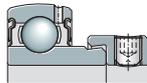


0019C0D8

Серии подшипников

- GE..-KRR-B-FA107-VA-FD

11 Сравнение серий

Особенности	GYE..-KRR-B-FA107-VA-FD	GE..-KRR-B-FA107-VA-FD
		
Диаметр вала	от 20 mm до 40 mm	от 20 mm до 40 mm
Крепление	Резьбовые винты	Эксцентриковое зажимное кольцо
Уплотнение	RSR	RSR
Компенсация перекоса	Да	Да
Внутренний зазор	C3	C3
Компоненты подшипника	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Смазка пищевой смазкой в соответствии с NSF H1	Да	Да
Смазываемые	Да	Да
Рекомендуемая рабочая температура	от -30 °C до +100 °C	от -30 °C до +100 °C
Примечание	Исполнение из нержавеющей стали с центробежным диском	Исполнение из нержавеющей стали

2.1 Исполнение подшипников

Подшипники в исполнении FD (исполнение из нержавеющей стали с пищевой смазкой) по своей конструкции соответствуют однорядным радиальным шарикоподшипникам 62. Они готовы к монтажу, особенно просты в установке и позволяют создавать надежные, экономичные подшипниковые узлы с длительным сроком службы. Резьбовые винты в удлиненном внутреннем кольце или эксцентриковое зажимное кольцо фиксируют их на валу.

Оптимизированные для этой области применения уплотнения и использование смазок, пригодных для пищевых продуктов, обеспечивают работу даже в сложных условиях.

Специальные характеристики

- Кольца, сепараторы и шарики подшипников изготовлены из нержавеющей стали.
- Эксцентриковые зажимные кольца, резьбовые винты, центробежные диски из нержавеющей стали.
- Высокоэффективное контактное уплотнение в конструкции RSR с усилением из нержавеющей стали и входным центробежным диском.
- Смазываемые

Варианты исполнения

Натяжные подшипники в исполнении FD для пищевой промышленности выпускаются с различными типами крепления, например:

- Натяжные подшипники с резьбовыми винтами на внутреннем кольце, GYE..-KRR-B-FA107-VA-FD
- Натяжные подшипники с эксцентриковым зажимным кольцом, GE..-KRR-B-FA107-VA-FD

2.2 Устойчивые к коррозии материалы

Кольца, сепараторы и тела качения подшипников изготавливаются из нержавеющей стали. Усиление уплотнений, центробежные диски, а также крепежные элементы, такие как эксцентриковые зажимные кольца и резьбовые винты, также выполнены из нержавеющей стали.

Материалы, используемые в серии FD, устойчивы к воздействию влаги, грязной воды, солевого тумана, слабощелочных и слабокислотных моющих сред.

12 Используемые виды стали

Компоненты подшипника	Обозначение		Номер материала
	ISO 683-17:2000	AISI	EN 10088-3
Кольца подшипников	X105CrMo17	440C	1,4125
Тела качения			
Сепаратор	X5CrNi18-10	304	1,4301
Резьбовые винты			
Эксцентриковое зажимное кольцо			
Усиление уплотнения			
Инерционные шайбы			

В ходе дальнейшей разработки возможны технические изменения, в том числе касающиеся материалов.

Устойчивость к воздействию сред

Устойчивость материала к воздействию различных моющих сред приобретает все большее значение, особенно в пищевой промышленности.

13 Устойчивость к средам

Среда		Концентрация %	X5CrNi18-10		X105CrMo17	
			+20 °C	+80 °C	+20 °C	+80 °C
Соляная кислота	HCl	0,1	+	+	-	-
		1	(+)	-	-	-
		18	-	-	-	-
Фтористоводородная кислота	HF	1	-	-	-	-
		5	- 1)	-	- 1)	-
Серная кислота	H ₂ SO ₄	1	+	-	-	-
		10	(+)	-	-	-
		96	+	(+)	-	-
Сернистая кислота	H ₂ SO ₃	1	+	+	-	-
Азотная кислота	HNO ₃	5	+	+	-	-
		25	+	+	+	(+)
		65	+	+	+	(+)
Фосфорная кислота	H ₃ PO ₄	1	+	+	+	+
		10	+	+	(+)	+
		85	+	+	+	-
Муравьиная кислота	HCOOH	5	+	+	-	-
		25	+	+	-	-
Уксусная кислота	CH ₃ COOH	5	+	+	+	-
		25	+	+	+	-
Лимонная кислота		5	+	+	+	+
		25	+	+	-	-
Хлоруксусная кислота		5	+	+	(+)	-
Хлорид натрия	NaCl	10	+	+	(-)	(-)
Морская вода		4	+	+	(-)	(-)
Дистиллированная вода		-	+	+	+	+
Гидроксид аммония	NH ₄ OH	1	+	+	+	+
		10	+	+	+	+
Калийная щелочь	KOH	0,1	+	+	+	+
		1	+	+	+	+
		10	+	+	+	+
Хлорный отбеливатель		1	+ 1)	+	2)	(-)
Перекись водорода	H ₂ O ₂	5	+	+	+	+

-	не устойчивы
(-)	слабо устойчивы
(+)	умеренно устойчивы
+	устойчивы

1) Не тестировалось. Оценка выведена по остальным сериям испытаний.

2) Не тестировалось. Оценка невозможна.

Материалы, соответствующие требованиям FDA

Применяются материалы, соответствующие требованиям FDA

14 Материалы, соответствующие требованиям FDA

Компоненты подшипника	Материал, название	Директива FDA
Уплотнения	NBR	FDA 21 CFR 177.2600
Смазка	Mobile Grease FM222	FDA 21 CFR 178.3570

Отнесение компонентов к категории FDA-совместимых основано на информации, предоставленной производителями материалов.

2.3 Смазка

Смазка, пригодная для пищевой промышленности

Высококачественная смазка, используемая для смазывания, имеет допуск для пищевых продуктов по категории NSF H1. Смазка особенно пригодна для использования в пищевой промышленности и полностью соответствует требованиям к качеству в соответствии с FDA 21 CFR 178.3570. Кроме того, она сертифицирована по стандартам халяль и кошер.

Смазочный материал класса NSF H1 подходит для применения в тех случаях, когда возможен периодический, технически неизбежный контакт пищевых продуктов со смазочным материалом. Такие смазочные материалы должны быть нетоксичными, без запаха и вкуса.

Кроме того, в соответствии с постановлением Regulation (EC) 1169/2011 смазка содержит только гипоаллергенные ингредиенты и поэтому не включает, например, содержащих глютен злаков, орехов, молока и т. д. Кроме того, не используются компоненты, полученные из животных или генетически модифицированных организмов.

Сертификация халяль и кошер используемых смазочных материалов подтверждает, что строгие критерии стандарта халяль и кошер соблюдаются и в отношении обработки и материалов подшипников. Эти диетические законы мусульманского и иудейского населения распространяются не только на сами продукты питания и напитки, но и на оборудование и окружающую среду в процессе их производства.

8 Сертификация

①



②



③



1	кошер	2	халяль
3	Национальный фонд санитарного надзора (NSF)		

001A75F1

Смазка подшипников

В качестве исходной смазки используется Mobile Grease FM222 — алюминиевая комплексная мыльная смазка с допуском к пищевым продуктам по стандарту NSF H1, которой во многих случаях достаточно для продления срока службы подшипников. Смазка осуществляется через смазочные отверстия на вкладыше наружного кольца; для смазки рекомендуется использовать смазку для подшипников качения Arcanol FOOD2 .

Arcanol FOOD2

Arcanol FOOD2 — это смазка для подшипников качения в пищевой промышленности. Она сертифицирована по стандартам халяль и кошер в соответствии с регистрацией NSF H1 (рег. № 150727), обладает очень хорошей водостойкостью, отличной защитой от коррозии и высокой стойкостью к чистящим химикатам.

Типичными являются следующие области применения.

- Применение при контакте с пищевыми продуктами
- H1 по USDA
- Точки опоры соответствуют требованиям NSF H1 (контакт с пищевыми продуктами)

Критерии использования:

- универсальное применение;
- хорошая смазка.

2.4 Уплотнение

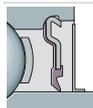
Натяжные подшипники для пищевой промышленности стандартно уплотняются с обеих сторон контактными уплотнениями из NBR. Эти уплотнения имеют конструкцию RSR и представляют собой манжетные уплотнения из эластомера с усилением из нержавеющей стали. Это исполнение имеет суффикс KRR.

В варианте GYE перед уплотнениями дополнительно устанавливаются центробежные диски из нержавеющей стали, которые защищают уплотнения от механических повреждений.

Подшипники для пищевой промышленности стандартно поставляются с уплотнениями из NBR.

15 Форма уплотнения

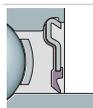
Уплотнение RSR с центробежным диском в исполнении из нержавеющей стали:



цельный диск из листовой стали, изготовленный из нержавеющей стали, с вулканизированной и предварительно натянутой в радиальном направлении уплотнительной манжетой из NBR и входным центробежным диском из нержавеющей стали.

Используется в натяжных подшипниках с резьбовыми винтами во внутреннем кольце (серия GYE).

Уплотнение RSR в исполнении из нержавеющей стали:



Цельный диск из листовой стали изготовленный из нержавеющей стали, с вулканизированной и предварительно натянутой в радиальном направлении уплотнительной манжетой из NBR.

Используется в натяжных подшипниках с эксцентриковым зажимным кольцом (серия GE).



В случае прямого воздействия брызг воды необходима предварительная консультация со специалистами по технологии применения. По вопросам устойчивости к воздействию специальных сред обращайтесь к специалистам по технологии применения.

2.5 Суффикс

16 Поставляемые исполнения

Суффикс	Серия	Описание	Исполнение
V	–	Подшипники со сферической поверхностью наружного кольца	Стандарт

Суффикс	Серия	Описание	Исполнение
FA107	–	Подшипники с отверстиями для смазки на монтажной стороне	
FD	–	Подходит для использования в пищевой промышленности	
KRR	GE	Двустороннее манжетное уплотнение Форма уплотнения RSR из NBR	
KRR	GYE	Двустороннее манжетное уплотнение Форма уплотнения RSR из NBR Входной центробежный диск	
VA	–	Исполнение из нержавеющей стали	

2.6 Диапазон температур

Натяжные подшипники для пищевой промышленности рассчитаны на рабочие температуры от -30 °C до $+100\text{ °C}$.

2.7 Внутренний зазор

Натяжные подшипники для пищевой промышленности стандартно изготавливаются с радиальным внутренним зазором C3 (Group 3). C3 не указывается в условном обозначении подшипника.

Зазор в подшипнике больше, чем у обычных радиальных шарикоподшипников. Это означает, что перекосы и прогибы вала лучше поглощаются.

Значения радиального внутреннего зазора соответствуют DIN 620-4:2004 (ISO 5753-1:2009). Они действительны для подшипников в ненагруженном состоянии, без измерительных усилий, т. е. без упругих деформаций.

17 Радиальный внутренний зазор

d		C2 (Группа 2)		CN (Группа N)		C3 (Группа 3)		C4 (Группа 4)		C5 (Группа 5)	
свыше	до	мин.	макс.								
mm	mm	µm	µm								
2,5	6	–	–	2	13	8	23	–	–	–	–
6	10	–	–	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	–	–	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	–	–	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	–	–	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	–	–	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	–	–	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	–	–	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	–	–	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	–	–	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	–	–	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	–	–	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	–	–	18	53	46	91	81	130	120	180

2.8 Размеры, допуски

Размеры

Основные размеры натяжных подшипников соответствуют ISO 9628 и DIN 626-1:1999. Номинальные размеры натяжных подшипников приведены в таблицах изделий ►36|2.15.

Допуски

Допуски на точность размеров и точность хода радиальных шарикоподшипников соответствуют классу допуска Normal по ISO 492:2014.

Допуски на диаметр натяжных подшипников отличаются от значений вышеуказанного стандарта. Отверстие внутреннего кольца имеет допуск "в плюс", для упрощения монтажа подшипника.

В случае закрытых подшипников максимальное и минимальное значения наружного диаметра может отклоняться от среднего значения не более чем на 0,03 мм.

18 Допуски натяжных подшипников, исполнение FD

Внутреннее кольцо				Наружное кольцо			
d		t _{Δdmp}		D		t _{ΔDmp}	
свыше	до	U	L	свыше	до	U	L
mm	mm	μm	μm	mm	mm	μm	μm
18	24	+25	0	50	80	0	-13
24	30	+25	0	80	120	0	-13
30	40	+25	0	120	150	0	-13

2.9 Информация о конструкции и указания по безопасности

2.9.1 Допустимая нагрузка

Допустимая радиальная нагрузка

Шарики касаются дорожек качения только в одной точке. При чисто радиальной нагрузке точки контакта тел качения и дорожек качения находятся в центре дорожки. Таким образом, соединение точек контакта проходит через радиальную плоскость, т. е. оптимальным направлением нагрузки является чисто радиальная нагрузка.

Допустимая осевая нагрузка

Благодаря глубоким канавкам в кольцах подшипников и плотному прилеганию канавок к шарикам подшипники выдерживают осевую нагрузку в обоих направлениях. Величина осевой нагрузки зависит, в частности, от размеров подшипника, его внутренней конструкции и рабочего зазора. Однако слишком высокая осевая нагрузка может привести к увеличению шума при работе и значительному снижению срока службы подшипников.

При возникновении каких-либо сомнений относительно осевой нагрузки подшипников следует обратиться в компанию Schaeffler.

2.9.2 Компенсация угловых погрешностей

Подшипники со сферической наружной поверхностью наружного кольца компенсируют статические перекосы валов в корпусах со сферическим отверстием.

Для узлов со смазочной канавкой в корпусе и смазочным отверстием в закрепляемом подшипнике действительно следующее:

- До $\pm 2,5^\circ$ узлы имеют возможность смазки.
- В диапазоне от $\pm 2,5^\circ$ до $\pm 5^\circ$ возможность смазки зависит от конкретного узла. Пожалуйста, проконсультируйтесь с нами.
- Выше $\pm 5^\circ$ смазка уже невозможна.



Узлы не подходят для обеспечения поворотных или покачивающихся движений.

9 Компенсация статических перекосов вала

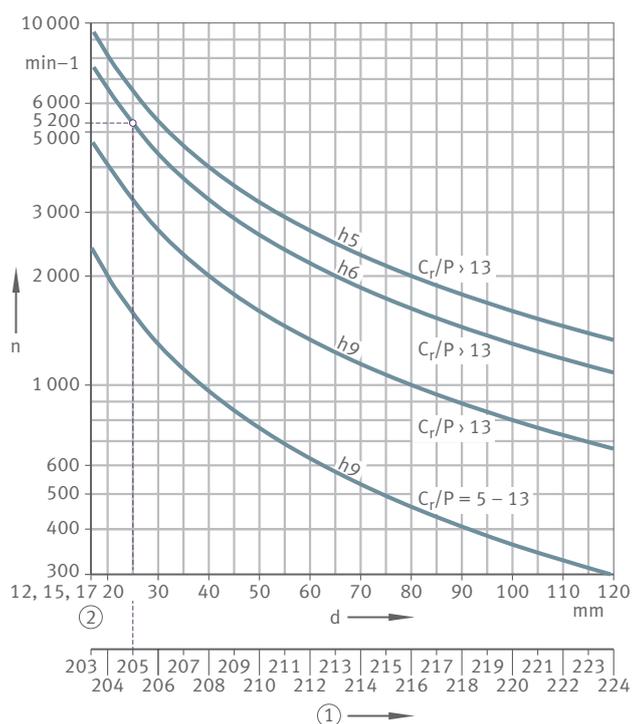


2.9.3 Скорости

Предельные частоты вращения зависят от нагрузки, зазора между отверстием подшипника и валом, а также от трения в подшипниках с контактными уплотнениями.

Ориентировочные значения допустимых частот вращения можно определить по диаграмме.

10 Определение допустимых частот вращения для натяжных подшипников с уплотнением RSR (исполнение KRR).



001A7631

1	Комплект шариков	2	Для $d = 12$ мм, 15 мм и 17 мм одинаковый набор шариков 203
n	Допустимая частота вращения	d	Диаметр отверстия

Для соотношения нагрузок $C_r/P > 13$ частота вращения может быть увеличена. При $C_r/P < 5$ рекомендуется устанавливать вал с помощью посадки с шероховатостью $R_a 0,3$, как указано в каталоге HR 1, Подшипники качения. В вышеупомянутых случаях применения обращайтесь в компанию Schaeffler. Для работы без проскальзывания необходимо соблюдать минимальную радиальную нагрузку.

Пример определения допустимой частоты вращения

19 Дано

Допуск вала		h6(E)
Натяжные подшипники		GE25-KRR-B-FA107-VA-FD
Комплект шариков		205
Уплотнение		RSR
Допустимая динамическая нагрузка, радиальная	C_r	13400 N
Нагрузка	P	1000 N

20 Требуется

Соотношение нагрузок	C_r/P	$13400 \text{ N}/1000 \text{ N} = 13,4 > 13$
Допустимая частота вращения	n	5200 min^{-1} в соответствии с определением допустимых частот вращения натяжных подшипников

2.10 Определение размеров

Эквивалентная динамическая нагрузка

Основное уравнение долговечности $L = (C_r/P)^P$, используемое для определения размеров динамически нагруженных подшипников, предполагает наличие нагрузки постоянной величины и направления. Для радиальных подшипников это чисто радиальная нагрузка F_r . Если такая нагрузка задана, то нагрузка на подшипник F_r подставляется в уравнение долговечности для P ($P = F_r$).

Если нагрузки постоянной величины и направления нет, то для расчета срока службы необходимо сначала определить постоянную радиальную силу, которая представляет собой эквивалентную нагрузку по отношению к сроку службы. Эта сила называется эквивалентной динамической нагрузкой на подшипник P .

Расчет P зависит от соотношения нагрузок F_a/F_r и расчетного коэффициента e :

f16

$$\frac{F_a}{F_r} \leq e \Rightarrow P = F_r$$

f17

$$\frac{F_a}{F_r} > e \Rightarrow P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

e	–	Расчетный коэффициент
F_a	N	Осевая нагрузка
F_r	N	Радиальная нагрузка
P	N	Эквивалентная динамическая нагрузка
X	–	Коэффициент радиальной нагрузки
Y	–	Коэффициент осевой нагрузки

Приведенные значения относятся к нормальному рабочему зазору. При значительном отклонении рабочего зазора рекомендуется рассчитать срок службы с помощью $Wear1x$. Если расчетные значения находятся между приведенными значениями (например, 0,4), используйте табличные значения для 0,3 и 0,5 и линейно интерполируйте промежуточные значения.

Для обеспечения нормального рабочего зазора необходимо соблюдать рекомендации по посадке, приведенные в каталоге HR 1, Подшипники качения.

21 Коэффициенты e , X и Y

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_{Or}}$	Коэффициент (для нормального рабочего зазора)		
	e	X	Y
0,3	0,22	0,56	2
0,5	0,24	0,56	1,8
0,9	0,28	0,56	1,58
1,6	0,32	0,56	1,4
3	0,36	0,56	1,2
6	0,43	0,56	1

Эквивалентная статическая нагрузка

Поскольку натяжные подшипники по внутренней структуре соответствуют однорядным радиальным шарикоподшипникам, их эквивалентная статическая нагрузка рассчитывается так же, как у радиальных шарикоподшипников.

Расчет P_0 для статически нагруженных радиальных шарикоподшипников зависит от соотношения нагрузок F_{0a}/F_{0r} и коэффициента 0,8:

f18

$$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 0,8 \Rightarrow P_0 = F_{0r}$$

f19

$$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 0,8 \Rightarrow P_0 = 0,6 \cdot F_{0r} + 0,5 \cdot F_{0a}$$

F_{0a}	N	Наибольшая возникающая осевая нагрузка (максимальная нагрузка)
F_{0r}	N	Наибольшая возникающая радиальная нагрузка (максимальная нагрузка)
P_0	N	Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

2.11 Минимальная нагрузка

Для предотвращения проскальзывания между контактными компонентами подшипники всегда должны быть достаточно сильно нагружены. Опыт показывает, что минимальная радиальная нагрузка должна составлять порядка $P > C_{0r}/100$. Однако в большинстве случаев радиальная нагрузка уже превышает требуемую минимальную нагрузку из-за массы установленных деталей и внешних сил.

Если минимальная радиальная нагрузка меньше, чем указано выше, обратитесь в компанию Schaeffler.

2.12 Конструкция подшипникового узла

Допуски вала для закрепляемых подшипников

Допустимый допуск вала зависит от частоты вращения и нагрузки. Возможны валы с классами допусков от h6 (E) до h9 (E).

Для большинства применений достаточно натянутых валов.

Шероховатость посадочных поверхностей цилиндрических подшипников

Шероховатость посадочных мест подшипников должна соответствовать классу допуска подшипников. Значение шероховатости центра R_a не должно быть слишком большим, чтобы потери величины натяга оставались в пределах допустимых значений. Валы должны быть отшлифованы, а отверстия – подвергнуты тонкому точению. Ориентировочные значения в зависимости от качества IT посадочных поверхностей подшипников приведены в таблице.

▣22 Ориентировочные значения шероховатости центра Ra_{max} для шлифованных посадочных мест подшипников (качество IT)

Номинальный размер		Ra _{max}			
от	до	IT7	IT6	IT5	IT4
mm	mm	µm	µm	µm	µm
–	80	1,6	0,8	0,4	0,2
80	500	1,6	1,6	0,8	0,4

Корпуса для натяжных подшипников

Для натяжных подшипников, предназначенных для пищевой промышленности, компания Schaeffler предлагает подходящие корпуса опорных подшипников и корпуса фланцевых подшипников из пластика. Как и натяжные подшипники, пластиковые корпуса устойчивы к коррозии и пригодны для использования в производстве пищевых продуктов.

Корпуса объединяют натяжные подшипники со сферическим наружным кольцом и корпус со сферическим отверстием, образуя готовые к установке узлы. Это избавляет пользователя от необходимости тратить время на затратную подготовку к монтажу этих подшипников. Области применения соответствуют областям применения натяжных подшипников.

2.13 Монтаж и демонтаж

Необходимо соблюдать подробные инструкции по монтажу и демонтажу натяжных подшипников.

Моменты затяжки резьбовых винтов

Моменты затяжки резьбовых винтов Schaeffler зависят от материала винтов. Моменты затяжки для резьбовых винтов из нержавеющей стали относятся исключительно к оригинальным резьбовым винтам Schaeffler (марки INA или FAG).

▣23 Моменты затяжки метрических резьбовых винтов из нержавеющей стали

W	G	M _A
mm	–	Nm
2,5	M5	2,4
3	M6×0,75	3,9
4	M8×1	8,3

Подшипники качения — это проверенные и испытанные элементы прецизионных машин, предназначенные для создания экономичных, надежных и безопасных подшипниковых узлов. Для того чтобы эти изделия безупречно выполняли свою функцию и без сбоев достигали назначенного срока службы, необходимо бережно обращаться с ними.

2.14 Дальнейшая информация

Для получения дополнительной информации необходимо обратиться к сведениям о конструкции подшипникового узла, смазке, монтаже, демонтаже и эксплуатации подшипников, приведенным в разделе "Технические принципы" каталога HR 1, Подшипники качения.

HR 1 | Подшипники качения |
<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

SG 1 | Натяжные подшипники и корпусные узлы |
<https://www.schaeffler.de/std/1B64>

MH 1 | Руководство по монтажу |
<https://www.schaeffler.de/std/1B68>

TPI 64 | Коррозионностойкие продукты |
<https://www.schaeffler.de/std/1F37>

2.15 Таблицы размеров

2.15.1 Пояснение

A	mm	Расстояние между витками резьбы
B	mm	Ширина
C	mm	Широкое наружное кольцо
C_{0r}	N	Допустимая статическая нагрузка, радиальная
C_r	N	Допустимая динамическая нагрузка, радиальная
C_{ur}	N	Предельная усталостная нагрузка, радиальная
d	mm	Диаметр отверстия подшипника
d_1	mm	Диаметр фланца внутреннего кольца
d_3	mm	Внешний диаметр зажимного кольца
d_a	mm	Контактный диаметр заплечика вала
f_0	–	Расчетный коэффициент
S	mm	Расстояние до центра дорожки
W	mm	Размер ключа
m	kg или lbs	Масса
C_a	mm	Расстояние до смазочного отверстия

2.15.2 натяжные подшипники с резьбовыми винтами

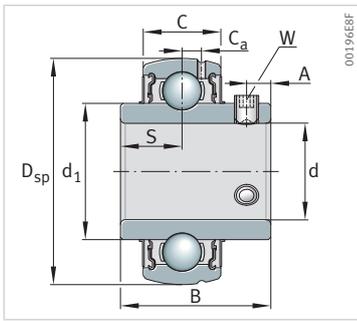
Исполнение FD

С резьбовыми винтами на внутреннем кольце

сферическая поверхность наружного кольца

с широким внутренним кольцом

d	D_{sp}	C	B	Обозначение	C_r	C_{0r}	C_{ur}	f₀
mm	mm	mm	mm	–	N	N	N	–
20	47	16	31	GYE20-KRR-B-FA107-VA-FD	10900	5300	280	13,1
25	52	17	34,1	GYE25-KRR-B-FA107-VA-FD	11900	6300	335	13,8
30	62	19	38,1	GYE30-KRR-B-FA107-VA-FD	16700	9000	475	13,8
35	72	20	42,9	GYE35-KRR-B-FA107-VA-FD	22000	12300	655	13,8
40	80	21	49,2	GYE40-KRR-B-FA107-VA-FD	24900	14300	800	14



GYE...KRR-B-FA107-VA-FD

S	d₁	C_a	A	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	kg
12,7	28,3	4	5	2,5	0,16
14,3	34	4,15	5	2,5	0,21
15,9	40,3	5	6	3	0,3
17,5	46,9	5,7	6,5	3	0,46
19	52,4	5,9	8	4	0,61

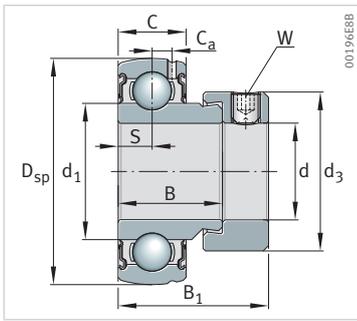
2.15.3 натяжные подшипники с эксцентриковым зажимным кольцом

Исполнение FD

с эксцентриковым закрепительным
кольцом

сферическая поверхность наружного
кольца

d	D_{sp}	C	B	Обозначение	C_r	C_{0r}	C_{ur}	f₀
mm	mm	mm	mm	–	N	N	N	–
20	47	14	21,5	GE20-KRR-B-FA107-VA-FD	12840	6650	280	13,1
25	52	15	21,5	GE25-KRR-B-FA107-VA-FD	14020	7880	335	13,8
30	62	16	23,8	GE30-KRR-B-FA107-VA-FD	19460	11310	475	13,8
35	72	17	25,4	GE35-KRR-B-FA107-VA-FD	25670	15300	655	13,8
40	80	18	30,2	GE40-KRR-B-FA107-VA-FD	29520	18140	800	14



GE..-KRR-B-FA107-VA-FD

S	d₁	C_a	B₁	d₃ макс.	W	м
mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
7	28,3	4,1	31	33,3	3	0,17
7,5	34	4,15	31	38,1	3	0,2
8	40,3	5	35,7	44,5	3	0,3
8,5	46,9	5,35	38,9	55,6	3	0,5
9	52,4	5,5	43,7	60,3	4	0,63

3 Пластиковые корпуса

Корпусные узлы с белыми пластиковыми корпусами из PBT, одобренными FDA, выпускаются в виде вертикальных и фланцевых подшипниковых узлов.

Усиленный стекловолокном пластик PBT очень устойчив к воздействию влаги, ультрафиолетового излучения, бактериального и грибкового воздействия, а также многих химических сред.

Корпуса из белого пластика идеально подходят для применения в пищевой промышленности, где они подвергаются воздействию различных сред, влаги, солевого тумана, грязной воды или чистящих средств.

Вертикальные подшипниковые узлы

Вертикальные подшипниковые узлы могут поставляться с длинными и короткими ножками. Они имеют цельную корпусную ножку и поэтому не имеют скрытого свободного пространства для размножения бактерий. Корпуса изготовлены из армированного стекловолокном белого пластика PBT, являются неразборными и привинчиваются к соседней конструкции через шлицевые или резьбовые отверстия. Для предотвращения повреждений при затяжке винтов в ножку корпуса встроены вставки из коррозионностойкой стали.

Для смазки натяжных подшипников в отверстия корпуса имеется смазочная канавка, а в корпусе — смазочное отверстие для имеющихся в продаже пресс-масленок. Смазочный ниппель устанавливается при поставке, защитная крышка подшипника прилагается отдельно.

🔗 11 Вертикальные подшипниковые узлы RASEY, RASE в исполнении FD



00089A6D

Варианты исполнения:

- RASEY...TV-VA-FD
- RASE...TV-VA-FD

🔗 12 Вертикальные подшипниковые узлы RSEHY, RSEH в исполнении FD



00089A7D

Варианты исполнения:

- RSHEY..-TV-VA-FD
- RSHE..-TV-VA-FD

Фланцевые подшипниковые узлы

Фланцевые подшипниковые узлы поставляются в виде фланцевых узлов с двумя и четырьмя отверстиями. Для крепления корпуса имеют сквозные отверстия, усиленные вставками из нержавеющей стали.

Материал корпуса, технология смазки и вариант поставки соответствуют состоянию вертикальных подшипниковых блоков.

13 Фланцевые подшипниковые узлы RCJTY, RCJT в исполнении FD



00089A71

Варианты исполнения:

- RCJTY..-TV-VA-FD
- RCJT..-TV-VA-FD

14 Фланцевые подшипниковые узлы GLCTE в исполнении FD



00089A69

Варианты исполнения:

- GLCTE..-TV-VA-FD

15 Фланцевые подшипниковые узлы RCJY, RCJ в исполнении FD

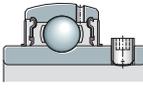
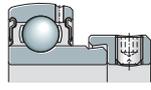


00089A75

Варианты исполнения:

- RCJY..-TV-VA-FD
- RCJ..-TV-VA-FD

24 Возможные комбинации натяжных подшипников с пластиковыми корпусами

Пластиковый корпус		Натяжные подшипники	
		GYE..-KRR-B-FA107-VA-FD	GE..-KRR-B-FA107-VA-FD
			
Крепление		Резьбовые винты	Эксцентриковое зажимное кольцо
Диаметр вала		от 20 мм до 40 мм	от 20 мм до 40 мм
Стационарный		ASE..-TV-WHT RASEY..-TV-VA-FD ▶54 3.13.2	RASE..-TV-VA-FD ▶56 3.13.3
		SHE..-TV-WHT RSHEY..-TV-VA-FD ▶58 3.13.4	RSHE..-TV-VA-FD ▶60 3.13.5
Фланцевый с двумя отверстиями		CJT..-TV-WHT RCJTY..-TV-VA-FD ▶62 3.13.6	RCJT..-TV-VA-FD ▶64 3.13.7
		GLCTE..-TV-WHT –	GLCTE..-TV-VA-FD ▶66 3.13.8
Фланцевый с четырьмя отверстиями		CJ..-TV-WHT RCJY..-TV-VA-FD ▶68 3.13.9	RCJ..-TV-VA-FD ▶70 3.13.10

3.1 Исполнение корпуса

Узлы готовы к сборке и состоят из белых пластиковых корпусов, в которые встроены коррозионностойкие натяжные подшипники Schaeffler для пищевой промышленности. Возможные комбинации приведены в таблице возможных комбинаций ▶44|24.

Резьбовые винты крепят корпуса со встроенным натяжными подшипниками GYE..-KRR-B-FA107-VA-FD к валу. Эксцентриковое зажимное кольцо крепит корпуса со встроенным натяжными подшипниками GE..-KRR-B-FA107-VA-FD к валу.

Корпуса привинчиваются к соседней конструкции. Для привалочных поверхностей достаточно увеличенных допусков.

 Чтобы гарантировать работоспособность и безопасность при любых условиях эксплуатации, подшипник и корпус после сборки сопрягаются друг с другом с помощью определенного поворотного момента.

Поворотный момент можно запросить у компании Schaeffler.

Используемая смазка имеет пищевой допуск по категории NSF H1 и без ограничений соответствует требованиям к качеству согласно FDA 21 CFR 178.3570. Кроме того, она сертифицирована по стандартам халяль и кошер. Смазка также содержит только гипоаллергенные ингредиенты и не содержит компонентов, полученных из животных или генетически модифицированных организмов.

16 Сертификация

①	②	③
		
1	2	3
кошер	халяль	Национальный фонд санитарного надзора (NSF)

001A75F1

Варианты исполнения

- Вертикальные подшипниковые узлы с белыми пластиковыми корпусами, с натяжными подшипниками из нержавеющей стали и смазкой, пригодной для пищевой промышленности, а также с резьбовым винтом или с эксцентриковым зажимным кольцом для использования в пищевой промышленности
- Фланцевые подшипниковые узлы с белыми пластиковыми корпусами, с натяжными подшипниками из нержавеющей стали и смазкой, пригодной для пищевой промышленности, а также с резьбовым винтом или с эксцентриковым зажимным кольцом для использования в пищевой промышленности

3.2 Принадлежности

3.2.1 Защитные крышки подшипников

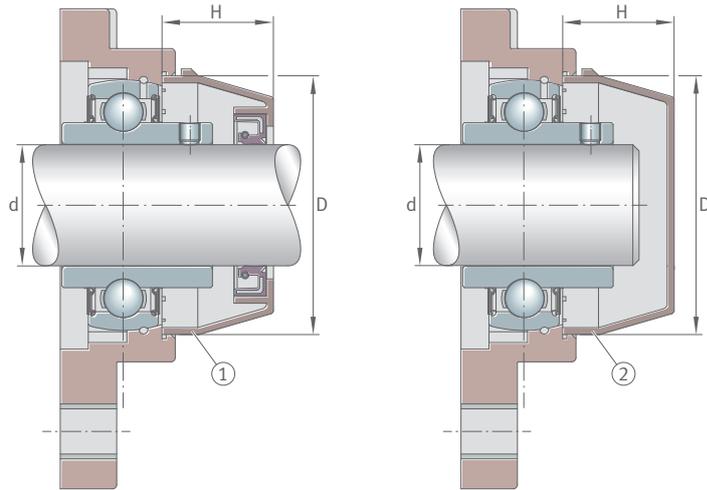
Каждый корпус поставляется с закрытой белой защитной крышкой KASK..-S-G-WHT.

По запросу для всех узлов могут поставляться открытые белые защитные крышки KASK..-S-R-NBR-WHT со встроенным радиальным уплотнением вала.

Защитные крышки подшипников изготовлены из пластика Capilene SR 50.

В ходе испытаний защитные крышки подшипников оказались устойчивыми к воздействию струй воды под высоким давлением (90 bar). Корпуса, закрытые защитными крышками, в ходе испытаний выдержали воздействие струй воды температурой 80 °C под различными углами (0°, 30°, 60°, 90°). Они остались на своих местах на корпусах и не были повреждены.

17 Открытые или закрытые защитные крышки



001A7611

1 Открытая защитная крышка со встроенным радиальным уплотнением вала

2 Закрытая защитная крышка

25 Защитные крышки для пластиковых корпусов

Обозначение		d	D	H
Закрытая защитная крышка	Открытая защитная крышка	mm	mm	mm
KASK04-S-G-WHT	KASK04-S-R-NBR-WHT	20	50	23
KASK05-S-G-WHT	KASK05-S-R-NBR-WHT	25	55	25
KASK06-S-G-WHT	KASK06-S-R-NBR-WHT	30	64	30
KASK07-S-G-WHT	KASK07-S-R-NBR-WHT	35	74,6	32
KASK08-S-G-WHT	KASK08-S-R-NBR-WHT	40	84	37

3.2.2 Уплотнение Back Seal

Для фланцевых подшипниковых узлов RCJ..-TV-VA-FD и RCJT..-TV-VA-FD поставляется уплотнение Back Seal RWDR..-R-NBR, которое герметизирует корпус с задней стороны.

Уплотнение Back Seal изготовлено из NBR с пружинным кольцом из коррозионноустойчивой стали, номер материала 1.4301. Благодаря такому дополнительному уплотнению от воздействия окружающей среды пластиковые корпуса получают эффективную дополнительную защиту от загрязнения, что продлевает срок службы подшипников.

18 Фланцевые узлы с уплотнением Back Seal

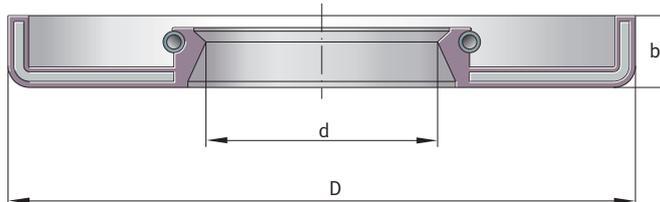


001A7651

1 Фланцевый подшипниковый узел RCJ...-TV-VA-FD с уплотнением Back Seal

2 Фланцевый подшипниковый узел RCJT...-TV-VA-FD с уплотнением Back Seal

19 Размеры уплотнения Back Seal



00010A92

26 Аббревиатуры и размеры узлов с уплотнением Back Seal

Обозначение	d	b	D
	mm	mm	mm
RWDR04-R-NBR	20	6	52
RWDR05-R-NBR	25	6	62
RWDR06-R-NBR	30	6	72
RWDR07-R-NBR	35	6	82
RWDR08-R-NBR	40	6	88

3.2.3 Диапазон температур

Корпуса с уплотнением Back Seal или без него рассчитаны на рабочие температуры от -30 °C до $+100\text{ °C}$. При использовании защитных крышек подшипников максимальная температура снижается до $+80\text{ °C}$.

3.3 Материалы, защита от коррозии, пригодность для использования в пищевой промышленности

Вся дополнительная информация об используемых материалах, коррозионной стойкости и пригодности смазки для пищевой промышленности приведена в главе о натяжных подшипниках ➤22|2.

В ходе дальнейшей разработки возможны технические изменения, в том числе касающиеся материалов.

Материалы, соответствующие требованиям FDA

Применяются материалы, соответствующие требованиям FDA

27 Материалы, соответствующие требованиям FDA

Компоненты подшипника	Материал, название	Директива FDA
Уплотнения	NBR	FDA 21 CFR 177.2600
Смазка	Mobile Grease FM222	FDA 21 CFR 178.3570
Корпус	PBT-GF20	FDA 21 - CFR 175-178
		FDA 21 CFR 177.1660
Защитная крышка	Capilene SR 50	FDA 21 CFR 177.1520(a)(3)(i)(c)3.1a
		FDA 21 CFR 177.1520(b)

Отнесение компонентов к категории FDA-совместимых основано на информации, предоставленной производителями материалов.

3.4 Смазка

Всю дополнительную информацию по смазке пластмассовых корпусов см. в главе о натяжных подшипниках ➤26|2.3.

3.5 Уплотнение

Всю дополнительную информацию по уплотнениям пластмассовых корпусов см. в главе о натяжных подшипниках ➤27|2.4.

3.6 Суффикс

28 Поставляемые исполнения

Суффикс	Исполнение	Исполнение
TV	Корпус из пластика	Стандарт
VA	Компоненты из нержавеющей стали	
FD	Подходит для использования в пищевой промышленности	

3.7 Размеры, допуски

Информация о размерах, допусках и внутренних зазорах встроенных натяжных подшипников приведена в главе о натяжных подшипниках ➤28|2.8.

Допуски

Допуски на размеры, форму и положение пластмассовых корпусов соответствуют DIN 16742.

Допустимый допуск вала выбирается в зависимости от частоты вращения, нагрузки и монтируемого закрепляемого подшипника. Возможны валы с классами допусков от h6 (E) до h9 (E). Для большинства применений достаточно тянутых валов.

Шероховатость вала должна соответствовать классу допуска встроенного натяжного подшипника. Значение шероховатости центра Ra не должно быть слишком большим, чтобы потери величины натяга оставались в пределах допустимых значений. Валы должны быть отшлифованы. Ориентировочные значения в зависимости от качества IT посадочных поверхностей подшипников приведены в таблице.

▣ 29 Ориентировочные значения шероховатости центра Ra_{max} для шлифованных посадочных мест подшипников (качество IT)

Номинальный размер		Ra _{max}			
от	до	IT7	IT6	IT5	IT4
mm	mm	µm	µm	µm	µm
–	80	1,6	0,8	0,4	0,2
80	500	1,6	1,6	0,8	0,4

Сопрягаемые поверхности

Для сопрягаемых поверхностей рекомендуется использовать следующие значения:

- Шероховатость навинчиваемой поверхности макс. Ra 12,5 (Rz_{max} 63)
- Допуск формы и положения 0,04/100, полые, с выпуклостью не допускаются

Крепежные винты

Резьбовое соединение должно быть выполнено в соответствии с VDI 2230 с коэффициентом трения $\mu = 0,12$ (90 %).

Для крепления подходят винты из нержавеющей стали класса прочности 80 или выше. При использовании винтов повышенной прочности также следует соблюдать максимальные моменты затяжки, применяемые для данного класса винтов.

Как правило, мы рекомендуем затягивать только до 70 % от нормативных значений для фиксации винтов.

Для крепления следует использовать шестигранные болты со стандартной резьбой до головки болта согласно DIN EN ISO 4017:2022. Болты должны, как минимум, сочетаться с шайбой по DIN EN ISO 7089 или DIN EN ISO 7090.

Крепежные винты не входят в объем поставки.

Все винты и другие крепежные элементы должны быть изготовлены из нержавеющей стали.

3.8 Информация о конструкции и указания по безопасности

3.8.1 Допустимая нагрузка

Информация о допустимой нагрузке для натяжных подшипников приведена в главе о натяжных подшипниках ►29|2.9.1.

Радиальная несущая способность корпусов

Пластмассовые корпуса предназначены для средних нагрузок. Статическая радиальная несущая способность C_{0rG} пластиковых корпусов и статическая несущая способность C_{0r} натяжных подшипников приведены в соответствующих таблицах изделий.

Осевая несущая способность корпусов

Осевая несущая способность узла не должна превышать осевую несущую способность корпуса.

Осевая несущая способность пластиковых корпусов составляет $C_{0aG} = 0,25 \cdot C_{0rG}$.

3.8.2 Компенсация угловых погрешностей

Подшипники со сферической наружной поверхностью наружного кольца компенсируют статические перекосы валов в корпусах со сферическим отверстием.

Подробную информацию о компенсации статических смещений можно найти в главе о натяжных подшипниках ►29|2.9.2.

3.8.3 Скорости

Предельные частоты вращения зависят от нагрузки, зазора между отверстием подшипника и валом, а также от трения в подшипниках с контактными уплотнениями.

Подробную информацию о предельных значениях частоты вращения можно найти в главе о натяжных подшипниках ►30|2.9.3.

3.9 Определение размеров

Подробную информацию о размерах встроенных натяжных подшипников можно найти в главе о натяжных подшипниках ►32|2.10.

3.10 Минимальная нагрузка

Подробную информацию о минимальной нагрузке встроенных натяжных подшипников можно найти в главе о натяжных подшипниках ►33|2.11.

3.11 Монтаж и демонтаж

Соблюдайте подробные инструкции по монтажу и демонтажу корпусных узлов и натяжных подшипников.

Подшипники качения — это проверенные и испытанные элементы прецизионных машин, предназначенные для создания экономичных, надежных и безопасных подшипниковых узлов. Для того чтобы эти изделия безупречно выполняли свою функцию и без сбоев достигали назначенного срока службы, необходимо бережно обращаться с ними.

3.12 Дальнейшая информация

Для получения дополнительной информации необходимо обратиться к сведениям о конструкции подшипникового узла, смазке, монтаже, демонтаже и эксплуатации подшипников, приведенным в разделе "Технические принципы" каталога HR 1, Подшипники качения.

Благодаря универсальности своих характеристик корпусные узлы Schaeffler подходят для использования практически во всех отраслях промышленности.

Основная ответственность гарантировать то, что неисправность корпусных узлов не приведет к травмам, лежит на проектировщике машины. Внеплановая остановка машины не должна приводить к серьезным нарушениям в работе. Поэтому в обоих случаях перед началом возведения необходимо проконсультироваться с нами.

HR 1 | Подшипники качения |

<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

SG 1 | Натяжные подшипники и корпусные узлы |

<https://www.schaeffler.de/std/1B64>

MH 1 | Руководство по монтажу |

<https://www.schaeffler.de/std/1B68>

MON 108 | Монтаж натяжных подшипников со сферическим наружным кольцом в корпусах подшипников |

<https://www.schaeffler.de/std/1FA1>

TPI 64 | Коррозионностойкие продукты |

<https://www.schaeffler.de/std/1F37>

3.13 Таблицы размеров

3.13.1 Пояснение

A	mm	Ширина ножки
A	mm	Высота корпуса
A ₁	mm	Толщина фланца
A ₂	mm	Расстояние до центра дорожки
B	mm	Ширина
B ₁	mm	Ширина над зажимным элементом
B ₃	mm	Расстояние от центра корпуса до торца крышки
C _{0r}	N	Допустимая статическая нагрузка, радиальная
C _{0r G}	N	допустимая статическая нагрузка, корпус
C _r	N	Допустимая динамическая нагрузка, радиальная
C _{ur}	N	Предельная усталостная нагрузка, радиальная
d	mm	Диаметр отверстия подшипника
d ₃	mm	Внешний диаметр зажимного кольца
f ₀	–	Расчетный коэффициент
H	mm	Расстояние от оси вала
H	mm	Высота фланца
H ₁	mm	Ширина ножки
H ₂	mm	Высота
J	mm	Диаметр делительной окружности монтажных отверстий
K	–	Резьба крепежного отверстия
L	mm	Длина
L	mm	Ширина
L	mm	Общая высота узла
N	mm	Ширина овального отверстия
N	mm	Крепежное отверстие
N ₁	mm	Длина овального отверстия
Q	–	Присоединительная резьба для смазки
S ₁	mm	Расстояние от центра дорожки качения до зажимного кольца
V	mm	Диаметр заплечика корпуса
W	mm	Размер ключа
m	kg или lbs	Масса
C _a	mm	Расстояние до смазочного отверстия

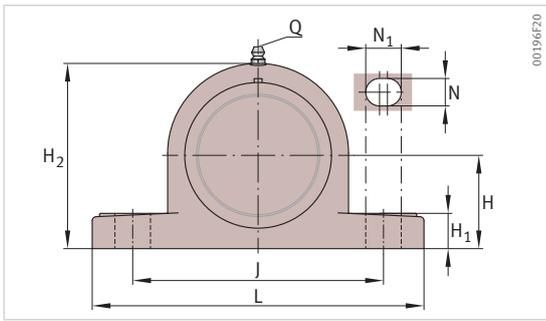
3.13.2 вертикальные подшипники, с длинной ножкой, с резьбовым винтом

Исполнение FD

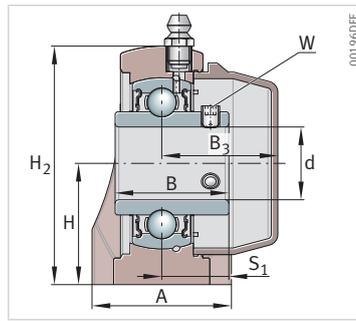
белый пластиковый корпус с длинной
ножкой

С резьбовыми винтами на внутрен-
нем кольце

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0r G}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	RASEY20-TV-VA-FD	ASE04-TV-WHT	GYE20-KRR-B-FA107-VA-FD	10900	5300	280	7700	13,1
25	RASEY25-TV-VA-FD	ASE05-TV-WHT	GYE25-KRR-B-FA107-VA-FD	11900	6300	335	10000	13,8
30	RASEY30-TV-VA-FD	ASE06-TV-WHT	GYE30-KRR-B-FA107-VA-FD	18700	10700	475	10600	13,8
35	RASEY35-TV-VA-FD	ASE07-TV-WHT	GYE35-KRR-B-FA107-VA-FD	22000	12300	655	10800	13,8
40	RASEY40-TV-VA-FD	ASE08-TV-WHT	GYE40-KRR-B-FA107-VA-FD	24900	14300	800	11100	14



RASEY.., RASE..



RASEY..-TV-VA-FD

H	J	L	A	H ₁	H ₂	N	N ₁	B	B ₃	S ₁	Q	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	–	mm	kg
33,3	95	127	38	14	65,5	11	14	31	31,65	18,3	1/4"-28 UNF	2,5	0,3
36,5	105	140	38	14	71	11	14	34,1	34,05	19,8	1/4"-28 UNF	2,5	0,37
42,9	119	162	46	17,8	83	14	18	38,1	39,95	22,2	1/4"-28 UNF	3	0,69
47,6	127	167	48	18	94	14	18	42,9	44,85	25,4	1/4"-28 UNF	3	0,76
49,2	137	184	54	19,5	98	14	18	49,2	51,5	30,2	1/4"-28 UNF	4	0,97

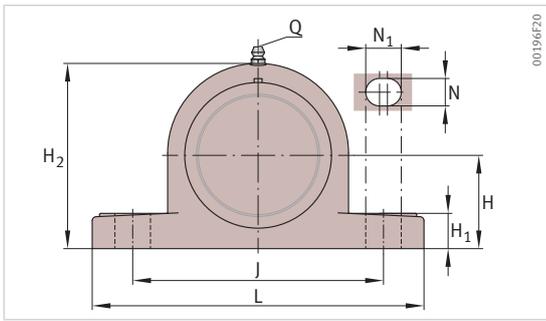
3.13.3 вертикальные подшипники, с длинной ножкой, с эксцентриковым зажимным кольцом

Исполнение FD

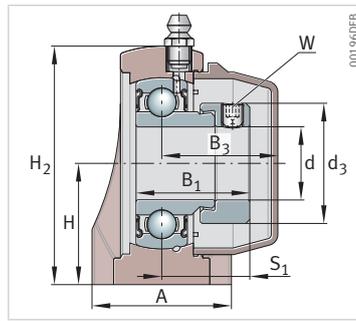
белый пластиковый корпус с длинной ножкой

с эксцентриковым закрепительным кольцом

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0r G}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	RASE20-TV-VA-FD	ASE04-TV-WHT	GE20-KRR-B-FA107-VA-FD	12840	6650	280	7700	13,1
25	RASE25-TV-VA-FD	ASE05-TV-WHT	GE25-KRR-B-FA107-VA-FD	14020	7880	335	10000	13,8
30	RASE30-TV-VA-FD	ASE06-TV-WHT	GE30-KRR-B-FA107-VA-FD	19460	11310	475	10600	13,8
35	RASE35-TV-VA-FD	ASE07-TV-WHT	GE35-KRR-B-FA107-VA-FD	25670	15300	655	10800	13,8
40	RASE40-TV-VA-FD	ASE08-TV-WHT	GE40-KRR-B-FA107-VA-FD	29520	18140	800	11100	14



RASEY.., RASE..



RASE..-TV-VA-FD

H	J	L	A	H ₁	H ₂	N	N ₁	B ₁	B ₃	S ₁	Q	d ₃	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	—	mm	mm	kg
33,3	95	127	38	14,2	65,5	11	14	31	31,65	24,1	1/4"-28 UNF	33,3	3	0,3
36,5	105	140	38	14,5	71	11	14	31	34,05	23,5	1/4"-28 UNF	38,1	3	0,35
42,9	119	162	46	17,8	83	14	18	35,7	39,95	27,7	1/4"-28 UNF	44,5	3	0,55
47,6	127	167	48	18	94	14	18	38,9	44,85	30,4	1/4"-28 UNF	55,6	3	0,8
49,2	137	184	54	19,5	98	14	18	43,7	51,5	34,7	1/4"-28 UNF	60,3	4	0,99

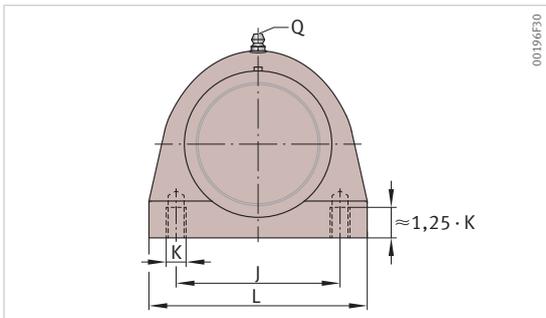
3.13.4 вертикальные подшипники, с короткой ножкой, с резьбовым винтом

Исполнение FD

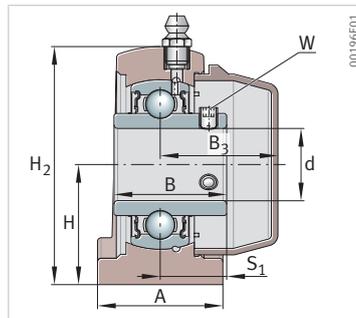
белый пластиковый корпус с ко-
роткой ножкой

С резьбовыми винтами на внутрен-
нем кольце

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0rG}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	RSHEY20-TV-VA-FD	SHE04-TV-WHT	GYE20-KRR-B-FA107-VA-FD	10900	5300	280	6900	13,1
25	RSHEY25-TV-VA-FD	SHE05-TV-WHT	GYE25-KRR-B-FA107-VA-FD	11900	6300	335	7000	13,8
30	RSHEY30-TV-VA-FD	SHE06-TV-WHT	GYE30-KRR-B-FA107-VA-FD	16700	9000	475	6500	13,8
35	RSHEY35-TV-VA-FD	SHE07-TV-WHT	GYE35-KRR-B-FA107-VA-FD	22000	12300	655	8000	13,8
40	RSHEY40-TV-VA-FD	SHE08-TV-WHT	GYE40-KRR-B-FA107-VA-FD	24900	14300	800	9100	14



RSHEY..., RSHE..



RSHEY...-TV-VA-FD

H	J	L	A	H ₂	K	B	B ₃	S ₁	Q	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	–	mm	mm	mm	–	mm	kg
33,3	50,8	72,8	34,5	66	M8	31	32,35	18,3	1/4"–28 UNF	2,5	0,27
36,5	50,8	76,2	39,5	73,5	M10	34,1	35,05	19,8	1/4"–28 UNF	2,5	0,37
42,9	76,2	101	42,5	84	M10	38,1	41,25	22,2	1/4"–28 UNF	3	0,52
47,6	82,6	110	47,5	95	M10	42,9	45,05	25,4	1/4"–28 UNF	3	0,74
49,2	88,9	120	48	100,5	M12	49,2	51,4	30,2	1/4"–28 UNF	4	0,91

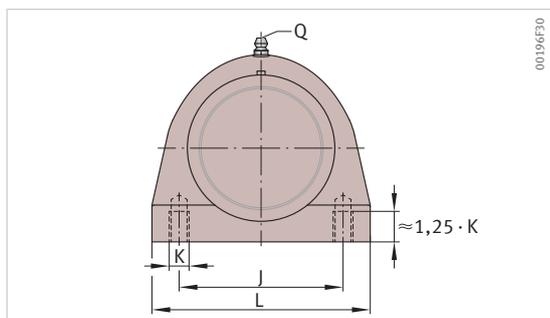
3.13.5 вертикальные подшипники, с короткой ножкой, с эксцентриковым зажимным кольцом

Исполнение FD

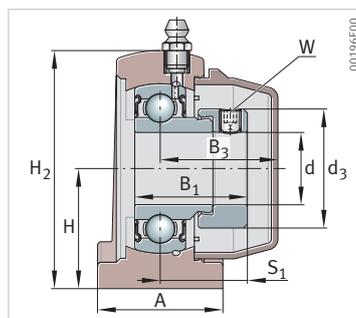
белый пластиковый корпус с ко-
роткой ножкой

с эксцентриковым закрепительным
кольцом

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0r G}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	RSHE20-TV-VA-FD	SHE04-TV-WHT	GE20-KRR-B-FA107-VA-FD	12840	6650	280	6900	13,1
25	RSHE25-TV-VA-FD	SHE05-TV-WHT	GE25-KRR-B-FA107-VA-FD	14020	7880	335	7000	13,8
30	RSHE30-TV-VA-FD	SHE06-TV-WHT	GE30-KRR-B-FA107-VA-FD	19460	11310	475	6500	13,8
35	RSHE35-TV-VA-FD	SHE07-TV-WHT	GE35-KRR-B-FA107-VA-FD	25670	15300	655	8000	13,8
40	RSHE40-TV-VA-FD	SHE08-TV-WHT	GE40-KRR-B-FA107-VA-FD	29520	18140	800	9100	14



RSHEY.., RSHE..



RSHE..-TV-VA-FD

H	J	L	A	H ₂	K	B ₁	B ₃	S ₁	Q	d ₃	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	–	mm	mm	mm	–	mm	mm	kg
33,3	50,8	72,8	34,5	66	M8	31	32,35	24	1/4"–28 UNF	33,3	3	0,28
36,5	50,8	76,2	39,5	73,5	M10	31	35,05	23,5	1/4"–28 UNF	38,1	3	0,35
42,9	76,2	101	42,5	84	M10	35,7	41,25	27,7	1/4"–28 UNF	44,5	3	0,52
47,6	82,6	110	47,5	95	M10	38,9	45,05	30,4	1/4"–28 UNF	55,6	3	0,79
49,2	88,9	120	48	100,5	M12	43,7	51,4	34,7	1/4"–28 UNF	60,3	4	0,93

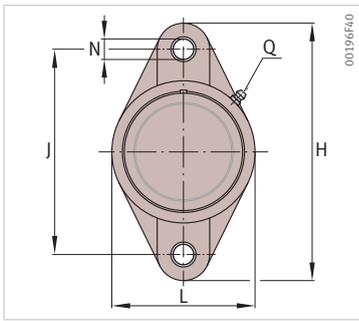
3.13.6 фланцевые подшипниковые узлы с двумя отверстиями, узкое исполнение, с резьбовым винтом

Исполнение FD

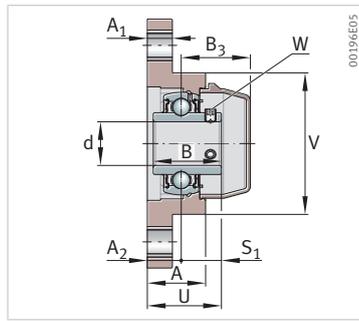
Белый пластиковый корпус, узкое ис-
полнение

С резьбовыми винтами на внутрен-
нем кольце

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0r G}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	RCJTY20-TV-VA-FD	CJT04-TV-WHT	GYE20-KRR-B-FA107-VA-FD	10900	5300	280	8500	13,1
25	RCJTY25-TV-VA-FD	CJT05-TV-WHT	GYE25-KRR-B-FA107-VA-FD	11900	6300	335	11100	13,8
30	RCJTY30-TV-VA-FD	CJT06-TV-WHT	GYE30-KRR-B-FA107-VA-FD	16700	9000	475	14200	13,8
35	RCJTY35-TV-VA-FD	CJT07-TV-WHT	GYE35-KRR-B-FA107-VA-FD	22000	12300	655	14900	13,8
40	RCJTY40-TV-VA-FD	CJT08-TV-WHT	GYE40-KRR-B-FA107-VA-FD	24900	14300	800	14900	14



RCJTY.., RCJT..



RCJTY..-TV-VA-FD

H	J	L	A	A ₁	A ₂	N	B	B ₃	S ₁	U	V	Q	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
114	90	64,8	26,5	11,4	15,4	11	31	31,4	18,3	33,7	64,8	1/4"-28 UNF	2,5	0,25
130	99	70	29,1	13,5	17	11	34,1	34,1	19,8	37,1	70	1/4"-28 UNF	2,5	0,33
148	117	80	30,5	13,3	19	11	38,1	38,5	22,2	41,2	80	1/4"-28 UNF	3	0,45
163	130	90	32,8	16,1	18	13	42,9	43,6	25,4	43,4	90	1/4"-28 UNF	3	0,65
175	144	100	37,5	20	21,5	14	49,2	49,5	30,2	51,7	100	1/4"-28 UNF	4	0,86

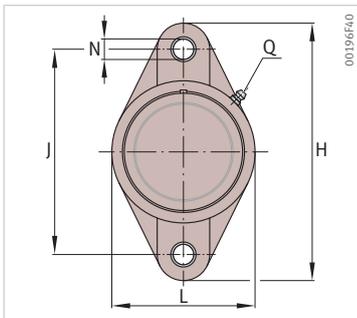
3.13.7 фланцевые подшипниковые узлы с двумя отверстиями, узкое исполнение, с эксцентриковым зажимным кольцом

Исполнение FD

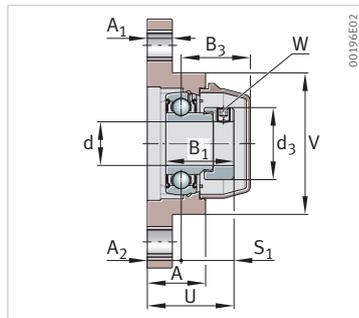
Белый пластиковый корпус, узкое исполнение

с эксцентриковым закрепительным кольцом

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0rG}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	RCJT20-TV-VA-FD	CJT04-TV-WHT	GE20-KRR-B-FA107-VA-FD	12840	6650	280	8500	13,1
25	RCJT25-TV-VA-FD	CJT05-TV-WHT	GE25-KRR-B-FA107-VA-FD	14020	7880	335	11100	13,8
30	RCJT30-TV-VA-FD	CJT06-TV-WHT	GE30-KRR-B-FA107-VA-FD	19460	11310	475	14200	13,8
35	RCJT35-TV-VA-FD	CJT07-TV-WHT	GE35-KRR-B-FA107-VA-FD	25670	15300	655	14900	13,8
40	RCJT40-TV-VA-FD	CJT08-TV-WHT	GE40-KRR-B-FA107-VA-FD	29520	18140	800	14900	14



RCJT.., RCJT..



RCJT..-TV-VA-FD

H	J	L	A	A ₁	A ₂	N	B ₁	B ₃	S ₁	U	V	Q	d ₃	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
114	90	64,8	26,5	11,4	15,4	11	31	31,4	24	39,4	64,8	1/4"-28 UNF	33,3	3	0,26
130	99	70	29,1	13,5	17	11	31	34,1	23,5	40,5	70	1/4"-28 UNF	38,1	3	0,32
148	117	80	30,5	13,3	19	11	35,7	38,5	27,7	46,7	80	1/4"-28 UNF	44,5	3	0,45
163	130	90	32,8	16,1	18	13	38,9	43,6	30,4	48,4	90	1/4"-28 UNF	55,6	3	0,69
175	144	100	37,5	20	21,5	14	43,7	49,5	34,7	56,2	100	1/4"-28 UNF	60,3	4	0,88

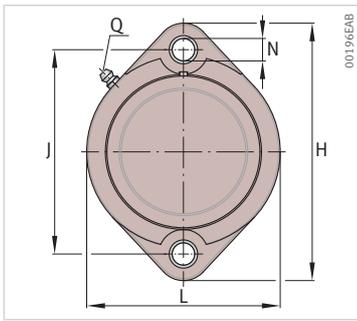
3.13.8 фланцевые подшипниковые узлы с двумя отверстиями, широкое исполнение

Исполнение FD

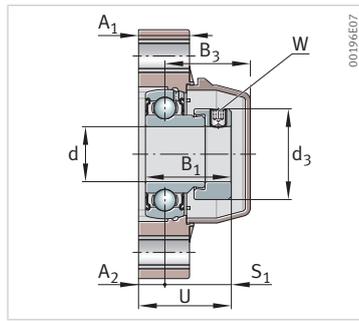
Белый пластиковый корпус, широкое
исполнение

Натяжной подшипник с резьбовым
винтом или с эксцентриковым зажим-
ным кольцом

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0r G}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	GLCTE20-TV-VA-FD	GLCTE04-TV-WHT	GE20-KRR-B-FA107-VA-FD	12840	6650	280	9600	13,1
25	GLCTE25-TV-VA-FD	GLCTE05-TV-WHT	GE25-KRR-B-FA107-VA-FD	14020	7880	335	9400	13,8
30	GLCTE30-TV-VA-FD	GLCTE06-TV-WHT	GE30-KRR-B-FA107-VA-FD	19460	11310	475	12000	13,8
35	GLCTE35-TV-VA-FD	GLCTE07-TV-WHT	GE35-KRR-B-FA107-VA-FD	25670	15300	655	12600	13,8
40	GLCTE40-TV-VA-FD	GLCTE08-TV-WHT	GE40-KRR-B-FA107-VA-FD	29520	18140	800	12800	14



GLCTE..



GLCTE..-TV-VA-FD

H	J	L	A ₁	A ₂	N	B ₁	B ₃	S ₁	U	Q	d ₃	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	–	mm	mm	kg
90,5	71,4	66,5	18,4	9,5	9,2	31,1	30,8	24	33,6	1/4"–28 UNF	33,3	3	0,25
97	76,2	91	18,4	9,9	9,2	31	33,5	23,5	33,4	1/4"–28 UNF	38,1	3	0,29
112	90,5	84	20,5	11,4	11	35,7	38,6	27,7	39,1	1/4"–28 UNF	44,5	3	0,4
126	100	94	22,5	12,4	11	38,9	41,1	30,4	42,8	1/4"–28 UNF	55,6	3	0,66
150	119	100	24	13,5	14	43,7	47,5	34,7	48,2	1/4"–28 UNF	60,3	4	0,82

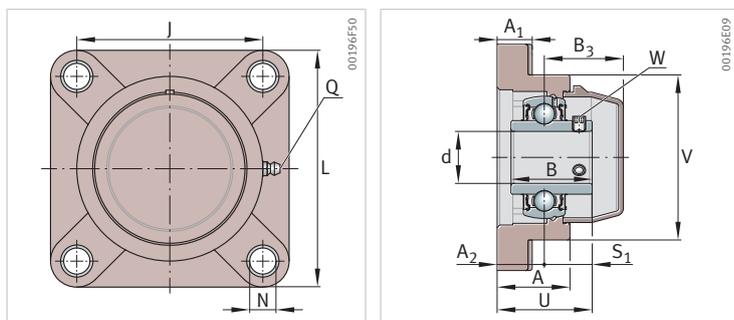
3.13.9 фланцевые подшипниковые узлы с четырьмя отверстиями, с резьбовым винтом

Исполнение FD

белый пластиковый корпус

С резьбовыми винтами на внутрен-
нем кольце

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0r G}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	RCJY20-TV-VA-FD	CJ04-TV-WHT	GYE20-KRR-B-FA107-VA-FD	10900	5300	280	10200	13,1
25	RCJY25-TV-VA-FD	CJ05-TV-WHT	GYE25-KRR-B-FA107-VA-FD	13400	7500	335	12100	13,8
30	RCJY30-TV-VA-FD	CJ06-TV-WHT	GYE30-KRR-B-FA107-VA-FD	16700	9000	475	17700	13,8
35	RCJY35-TV-VA-FD	CJ07-TV-WHT	GYE35-KRR-B-FA107-VA-FD	22000	12300	655	18500	13,8
40	RCJY40-TV-VA-FD	CJ08-TV-WHT	GYE40-KRR-B-FA107-VA-FD	24900	14300	800	19200	14



RCJY.., RCJ..

RCJY...TV-VA-FD

J	L	A	A ₁	A ₂	N	B	B ₃	S ₁	U	V	Q	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	–	mm	kg
63,5	87	27,8	13,4	18	11	31	30,2	18,3	36,3	63,5	1/4"–28 UNF	2,5	0,31
70	94,5	27,9	14,3	17	11	34,1	33,1	19,8	36,8	70	1/4"–28 UNF	2,5	0,39
83	107	31,5	14,3	19,2	11	38,1	39,5	22,2	41,4	80	1/4"–28 UNF	3	0,52
92	117	34,8	15,5	21,5	13	42,9	42,1	25,4	46,9	90	1/4"–28 UNF	3	0,73
102	130	37,5	17	23	14	49,2	48	30,2	53,2	99	1/4"–28 UNF	4	0,97

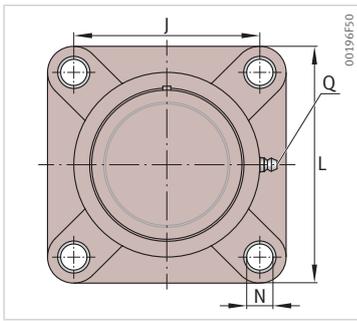
3.13.10 фланцевые подшипниковые узлы с четырьмя отверстиями, с эксцентриковым зажимным кольцом

Исполнение FD

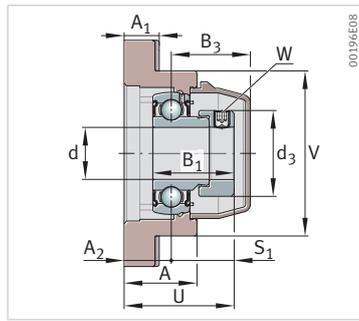
белый пластиковый корпус

с эксцентриковым закрепительным
кольцом

d	Узел	Корпус	Натяжные подшипники	C _r	C _{0r}	C _{ur}	C _{0r G}	f ₀
mm	–	–	–	N	N	N	N	–
20	RCJ20-TV-VA-FD	CJ04-TV-WHT	GE20-KRR-B-FA107-VA-FD	12840	6650	280	10200	13,1
25	RCJ25-TV-VA-FD	CJ05-TV-WHT	GE25-KRR-B-FA107-VA-FD	14020	7880	335	12100	13,8
30	RCJ30-TV-VA-FD	CJ06-TV-WHT	GE30-KRR-B-FA107-VA-FD	19460	11310	475	17700	13,8
35	RCJ35-TV-VA-FD	CJ07-TV-WHT	GE35-KRR-B-FA107-VA-FD	25670	15300	655	18500	13,8
40	RCJ40-TV-VA-FD	CJ08-TV-WHT	GE40-KRR-B-FA107-VA-FD	28500	17200	800	19200	14



RCJY.., RCJ..



RCJ..-TV-VA-FD

J	L	A	A ₁	A ₂	N	B ₁	B ₃	S ₁	U	V	Q	d ₃	W	m
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	–	mm	mm	kg
63,5	87	27,8	13,4	18	11	31	30,2	24	42	63,5	1/4"-28 UNF	33,3	3	0,31
70	94,5	27,9	14,3	17	11	31	33,1	23,5	40,5	70	1/4"-28 UNF	38,1	3	0,38
83	107	31,5	14,3	19,2	11	35,7	39,5	27,7	46,9	80	1/4"-28 UNF	44,5	3	0,52
92	117	34,8	15,5	21,5	13	38,9	42,1	30,4	51,9	90	1/4"-28 UNF	55,6	3	0,77
102	130	37,5	17	23	14	43,7	48	34,7	57,7	99	1/4"-28 UNF	60,3	4	0,99

Schaeffler Kazakhstan LLP
st. Auezov 48, office 7/2
050008 Almaty
Kazakhstan
www.schaeffler.com
or-swe-info.ca@schaeffler.com
Tel.: +7 727 345-1314

Хотя данные были составлены и проверены нами с большой тщательностью, мы не можем гарантировать полного отсутствия ошибок. Мы оставляем за собой право на внесение изменений. Поэтому мы просим контролировать появление обновленной информации или указания на внесение изменений. Если приведенные в настоящем издании сведения противоречат сведениям, приведенным в более ранних изданиях, правильными считаются сведения, приведенные в настоящем издании. Перепечатка, в том числе, частичная, возможна только с нашего разрешения.
© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
TPI 261 / 04 / ru-RU / RU / 2024-04