



FAG



Программа продукции для железнодорожного транспорта

SCHAEFFLER



Вместе мы приводим мир в движение...

Schaeffler со своими марками INA и FAG является одним из ведущих мировых производителей подшипников качения и скольжения.

В тесном сотрудничестве с производителями и эксплуатационниками железнодорожной техники и эксплуатационниками возникают согласованные решения для любых применений подшипников на железнодорожном транспорте. К товарной номенклатуре относятся подшипники и корпуса колёсных пар, а также подшипники и детали тяговых двигателей и редукторов, сочленений вагонов и принудительного наклона корпуса, дверей и раздвижных стен.

Подшипниковые опоры для рельсового транспорта выдерживают экстремальные нагрузки и отвечают высоким стандартам надёжности. Schaeffler обладает более чем 140-летним опытом работы в области рельсового транспорта. Поэтому мы предлагаем полную техническую компетентность, высочайшее качество и точное соответствие изделий в каждой области применения. На испытательных стендах собственной разработки проверяется надёжность подшипников в экстремальных условиях. Испытательный центр железнодорожных подшипников FAG в Швайнфурте признан компетентным в вопросах проведения испытаний подшипниковых опор для железнодорожного транспорта и.

Дополнительно он имеет разрешение Немецкой системы аккредитации методов испытаний согласно DIN EN ISO/IEC 17025: провести 2000 испытаний подшипников колёсных пар железнодорожного назначения.

В число наших услуг входят компетентные консультации по применению, расчёт подшипников качения, испытания и монтаж. Разветвлённая система, представленная инженерами в филиалах, специалистами по обслуживанию и сбыту, работает для Вас по всему миру, обеспечивая кратчайший путь к клиентам и быстрый отклик на запросы. В качестве особой услуги Schaeffler Industrial Aftermarket (IAM) предлагает квалифицированное и экономически рентабельное восстановление железнодорожных подшипников.

Содержание

Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий	3	Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств	45
Подшипниковые опоры редукторов	4	Подшипниковые опоры для соединения секций вагонов и поворотных тележек	46
Подшипниковые опоры тяговых двигателей	6	Подшипниковые опоры для соединения секций вагонов между собой	48
Моторно-осевые подшипниковые опоры	10	Нижний шарнир сочленения	48
Подшипниковые опоры для ходовой части	15	Верхний шарнир сочленения	49
Подшипники колёсных пар	16	Подшипниковые опоры для дверных систем и поручней	50
Цилиндрические роликоподшипники и узлы с цилиндрическими роликоподшипниками	18	Пассажирские вагоны	50
Кассетные узлы с коническими роликоподшипниками, TAROL	22	Товарные вагоны	52
Подшипники колёсных пар со встроенным генератором	32	Шарнирные подшипники для механизмов сцепок	53
Подшипники колёсных пар со встроенными датчиками	32	Подшипниковые опоры для пантографов	54
Радиальные сферические роликоподшипники	33	Подшипниковые опоры для рельсовых путей	55
Корпуса подшипников колёсных пар и адаптеры	34		
Подшипниковые опоры принудительного наклона корпуса и боковой стабилизации	36		
Подшипниковые опоры главных тележек вагонов	37		
Подшипниковые опоры приводов принудительного наклона рамы	38		
Подшипниковые опоры для стабилизаторов боковой качки, противодействия кренам, амортизационных стоек	39		
Подшипниковые опоры систем изменения ширины колеи	40		
Подшипники и компоненты для тормозных систем	42		

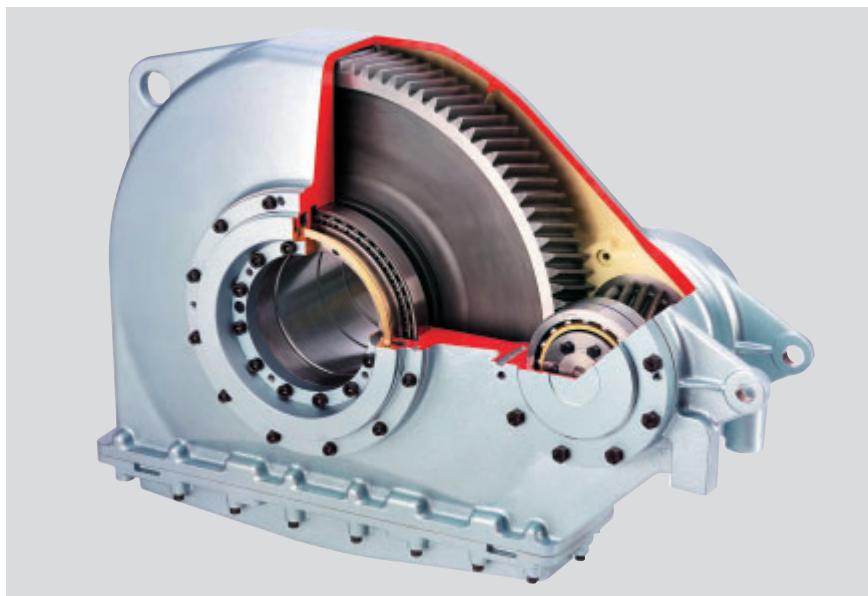
Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Современный железнодорожный транспорт является высококомфортным, малозумным и одновременно экономичным при максимальной провозной способности. Немаловажную роль в этом играют подшипники качения Schaeffler в редукторах, тяговых двигателях и моторно-осевых подшипниковых опорах. Будь то грузовые, пассажирские и маневровые локомотивы и моторвагоны или пригородный подвижной состав — решения подшипниковых узлов FAG для двигателей и трансмиссий разработаны специально под конкретное применение.



Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Подшипниковые опоры редукторов



Редуктор подвижного состава городской железной дороги (S-Bahn), Берлин

Подшипниковые опоры редукторов

Подшипники качения в редукторах стабилизируют вал и участвуют в передаче усилий. При этом они должны выдерживать экстремальные нагрузки при комплексном воздействии окружающей среды. Основными типами подшипников, применяемых в редукторах, являются конические и цилиндрические роликоподшипники и радиально-упорные шарикоподшипники с четырёхточечным контактом. Реже используются радиальные и радиально-упорные шарикоподшипники, радиальные сферические роликоподшипники.

Основные требования к подшипникам для редукторов:

- высокие частоты вращения
- высокие нагрузки
- вибрация и удары
- высокие температуры
- высокая точность ведения вала

• компактная конструкция
Подбор подшипников происходит на основании этих параметров по согласованию с производителем редуктора.

Характерные особенности подшипников FAG для редукторов:

- усиленная внутренняя конструкция
- специальная конструкция сепаратора
- суженные поля допусков и адаптированный внутренний зазор
- стопорные пазы на наружном кольце против произвольного проворачивания

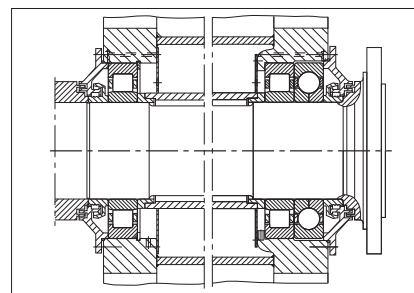
Примеры подшипниковых опор

Подшипники качения FAG применяются во всех распространённых редукторах железнодорожного транспорта.

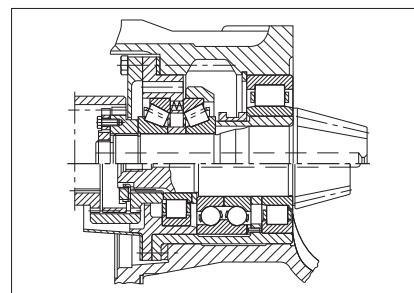
Например, практическое подтверждение эффективности

применения для вала-шестерни нашли четыре характерные подшипниковые схемы.

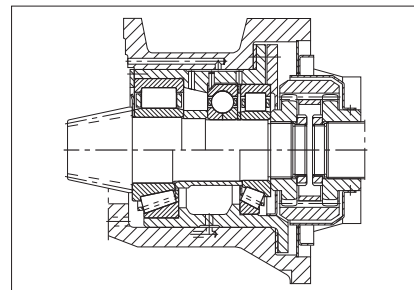
В примере 1 показан вал-шестерня с коническими роликоподшипниками (схема "O") и одним цилиндрическим роликоподшипником, в примере 2 — с двумя цилиндрическими роликоподшипниками и одним двухрядным радиально-упорным шарикоподшипником. Также зарекомендовала себя



Подшипниковые опоры вала редуктора



Подшипниковые опоры вала-шестерни. Пример 1 (вверху), Пример 2 (внизу)

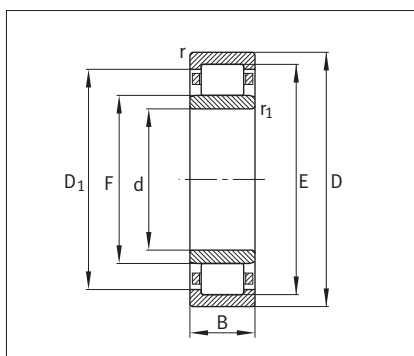


Подшипниковые опоры вала-шестерни. Пример 3 (вверху), Пример 4 (внизу)

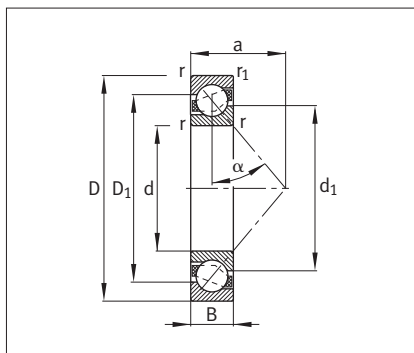
Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Подшипниковые опоры редукторов

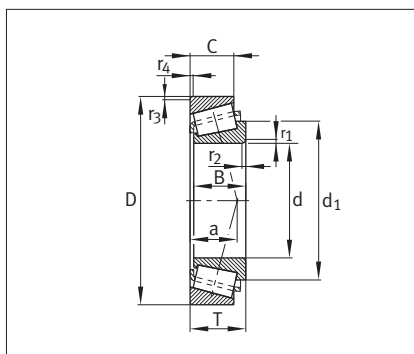
подшипниковая опора с двумя цилиндрическими роликоподшипниками и одним радиально-упорным шарикоподшипником с четырёхточечным контактом, пример 3, или опора с двумя коническими роликоподшипниками, пример 4.



Цилиндрические роликоподшипники



Радиальные шарикоподшипники



Конические роликоподшипники

Типы и исполнения подшипников FAG для применения в редукторе

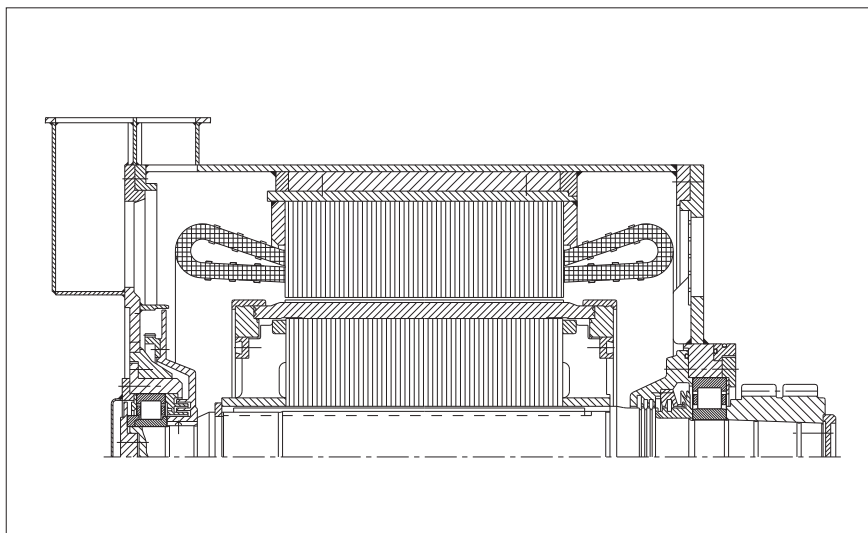
Типы и исполнения подшипников	Серия	Диапазон внутренних диаметров мм
Цилиндрические роликоподшипники		
NU, NJ, NUP, NJP	10, 2..-E, 3..-E, 4, 22E, 23E, 18, 19, 29	20–400
Радиальные шарикоподшипники		
	60, 62, 63, 64, 160	10–260
Радиально-упорные шарикоподшипники с четырёхточечным контактом		
QJ	10..-N2, 2..-N2, 3..-N2	25–260
Радиально-упорные шарикоподшипники		
	3..DA, 72..B, 73..B	10–170
Радиальные сферические роликоподшипники		
	222..-MB, 223..-MB, 232..-MB, 230..-MB, 239..-MB	25–300
Конические роликоподшипники		
	302..-A, 313, 320..-X, T7FC, 323..-B	55–220
Специальные подшипники, преимущественно с размерами в дюймах		
	Z-500000, F-500000, F-800000	160–380

Дополнительное условное обозначение

Дополнительное условное обозначение	Значение
E	усиленное исполнение подшипника
N	кольцевая канавка на наружном кольце
N2	два стопорных паза на наружном кольце
DA	разъёмное внутреннее кольцо
MPA, MP1A, M1A	массивный латунный сепаратор, центрируемый по бортам наружного кольца
M, MP, M1	массивный латунный сепаратор, центрируемый по телам качения
MB	массивный латунный сепаратор, центрируемый по бортам внутреннего кольца
Другие исполнения и размеры — по запросу	

Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Подшипниковые опоры тяговых двигателей



Тяговый двигатель

Подшипниковые опоры тяговых двигателей

В большинстве случаев тяговые двигатели имеют следующие подшипниковые опоры:

- со стороны ведущей шестерни цилиндрические роликоподшипники NU
- со стороны вентилятора радиальные шарикоподшипники или цилиндрические роликоподшипники NJ с фасонным упорным кольцом NJ, цилиндрические роликоподшипники NUP



Токоизолирующие подшипники

Токоизолирующие подшипники FAG

При неблагоприятных условиях на подшипниках электродвигателей могут возникать повреждения, связанные с прохождением электрического тока.

Магнитная асимметрия, полностью избежать которой не удаётся даже при максимальной тщательности в изготовлении двигателей, вызывает градиент потенциала между ротором и статором.

Электрическая цепь замыкается через подшипники. Во избежание этого Schaeffler предлагает инновационные решения, например, покрытые оксидной керамикой наружные или внутренние кольца либо гибридные подшипники с керамическими телами качения.

Подшипники с покрытием, в зависимости от его толщины (100 или 200 мкм), имеют электрическую прочность минимум 500 или 1000 В. Более надёжной защитой обладают гибридные подшипники с телами качения из керамики.

Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Подшипниковые опоры тяговых двигателей

Токоизолирующие подшипники для тяговых двигателей европейских производителей

Оксидная керамика наносится на поверхность подшипников плазменным напылением. Оксидная керамика обладает высокой твёрдостью, износостойкостью и хорошей теплопроводностью.

Преимущества данного покрытия:

- Высокая степень электроизоляционной защиты
- Благодаря специальному уплотнению **покрытие J20AA** является изолирующим даже во влажной среде.
- Наружные размеры токоизолирующих подшипников качения соответствуют требованиям DIN 616 (ISO 15). Поэтому токоизолирующие подшипники взаимозаменяемы со стандартными.

Для особых применений, например, при вращающемся наружном кольце, рекомендуется покрытие внутреннего кольца согласно спецификации J20C.

Тяговые двигатели могут быть оснащены, например, цилиндрическим роликоподшипником FAG **NU215-E-TVP2-F1-J20AA-C4** в качестве плавающего подшипника со стороны привода и радиальным шарикоподшипником FAG **6215-M-J20AA-C3** в качестве фиксированного подшипника с противоположной стороны.

Типы и исполнения подшипников FAG для тяговых двигателей

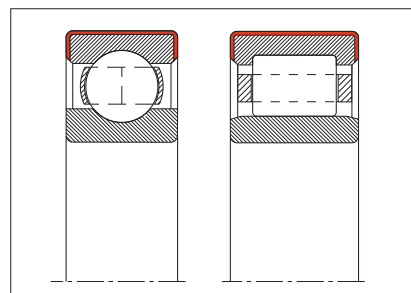
Типы и исполнения подшипников	Серия	Диапазон внутренних диаметров мм
Радиальные шарикоподшипники		
	60, 62, 63	40–240
Цилиндрические роликоподшипники		
NU	10	130–240
NU, NJ, NUP	2..-E, 22, -E	60–200
NU, NJ, NUP	3..-E	40–190
Специальные подшипники		
	500000, 800000	40–240

Дополнительное условное обозначение

Дополнительное условное обозначение	Описание
C3, C4, C5	радиальный зазор больше нормального
M	массивный латунный сепаратор, центрируемый по телам качения
J20AA	токоизолирующий, оксидно-керамическое покрытие на наружном кольце (толщина покрытия ≈ 200 мкм)
J20B	токоизолирующий, оксидно-керамическое покрытие на наружном кольце (толщина покрытия < 100 мкм)
J20C	токоизолирующий, оксидно-керамическое покрытие на внутреннем кольце (толщина покрытия ≈ 200 мкм)
F1	цилиндрический роликоподшипник для тяговых двигателей по DIN 43283
M1	массивный латунный сепаратор с заклёпками, с центрированием по телам качения
TVP, TVP2	массивный сепаратор с окнами, из полиамида
Другие исполнения и размеры — по запросу	
Все подшипниковые опоры также в токоизолирующем исполнении	



Метод плазменного напыления



J20B / J20A / J20AA

Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Подшипниковые опоры тяговых двигателей

Подшипники качения FAG для производителей тяговых двигателей в США

Производитель Условное обозначение	Номер двигателя	со стороны ведущей шестерни	со стороны коллектора	
General Electric	GE-716	Z-558826.04.ZL	NJ318E-M1-F1-T51F	HJ318E-F1
	GE-720	Z-558826.04.ZL	NJ318E-M1-F1-T51F	HJ318E-F1
	GE-723	NU322E-M1-F1-T51F	NJ317E-M1-F1-T51F	HJ317E-F1
	GE-726	Z-558830.03.ZL	Z-558320.03.ZL	
	GE-730	Z-558830.03.ZL	Z-558320.03.ZL	
	GE-731	Z-558826.04.ZL	NJ318E-M1-F1-T51F	HJ318E-F1
	GE-733	NU412M1-F1-T51F	6212-Z	
	GE-741	NU412M1-F1-T51F	6212-Z	
	GE-746	Z-558830.03.ZL	Z-558320.03.ZL	
	GE-748	NU418M1-F1-T51F	6313-C3	
	GE-752	Z-558830.03.ZL	6320-R114-139	
	GE-754	Z-558826.04.ZL	NJ318E-M1-F1-T51F	HJ318E-F1
	GE-755	Z-558830.03.ZL	Z-558320.03.ZL	
	GE-756	NU322M1-F1-T51F	6316-C3	
	GE-761	Z-558826.04.ZL	6318-R66-84	
	GE-792A	NU324-E-M1-F1-T51F	6318-R66-84	
	GE-793A	Z-558540.04.ZL	6318-R66-84	
	GE-1204	6313-Z-C3	6309-Z-C3	
	GE-1213	6313-Z-C3	6310-Z-C3	
	GE-1240	NU314E-M1-F1-T51F	6312-C3	
	GEB-13	N2236E-807603-R460-490	6418M-R114-139-J20A-T36	
	GEB-15	Z-558830.09.ZL	6320-R114-139	
	HM-833	NU322E-M1-F1-T51F	NJ317E-M1-F1-T51F	HJ317E-F1
	HM-838	NU320E-M1-F1-T51F	NJ316E-M1-F1-T51F	HJ316E-F1
	HM-846	NU316E-M1-F1-T51F	NJ312E-M1-F1-T51F	HJ312E-F1

Другие исполнения и размеры — по запросу.

Подшипники качения FAG для производителей тяговых двигателей в США

Производитель Условное обозначение	Номер двигателя	со стороны ведущей шестерни	со стороны коллектора		
Westinghouse	WE-362-D	Z-558826.04.ZL	NJ318E-M1-F1-T51F	HJ318E-F1	
	WE-362-DZ	NU328E-M1-F1-T51F	NJ322E-M1-F1-T51F	HJ322E-F1	
	WE-370	NU328E-M1-F1-T51F	NJ318E-M1-F1-T51F	HJ318E-F1	
	WE-370-DEZ	NU328E-M1-F1-T51F	NJ318E-M1-F1-T51F	HJ318E-F1	
	WE-561	NU324E-M1-F1-T51F	NJ314E-M1-F1-T51F	HJ314E-F1	
	WE-563	NU322E-M1-F1-T51F	NJ312E-M1-F1-T51F	HJ312E-F1	
	WE-776	NU328E-M1-F1-T51F	NJ318E-M1-F1-T51F	HJ318E-F1	
	WE-970	NU322E-M1-F1-T51F	NJ314E-M1-F1-T51F	HJ314E-F1	
	WE-974	NU322E-M1-F1-T51F	NJ312E-M1-F1-T51F	HJ312E-F1	
	Electro Motive	D7-77	Z-558540.04.ZL	Z-558320.03.ZL	
		D7-78	Z-558540.04.ZL	Z-558320.03.ZL	
		D7-87	Z-558830.03.ZL	Z-558320.03.ZL	

Дополнительное условное обозначение:	Описание
E	усиленное исполнение
F1	подшипник для тяговых двигателей по DIN 43283
M1	массивный латунный сепаратор с заклёпками, с центрированием по роликам
M	массивный латунный сепаратор со стальными заклёпками, с центрированием по роликам
C3/C4	радиальный зазор больше нормального
J20A	токоизолирующий (толстое покрытие)
J20B	токоизолирующий (тонкое покрытие)
T51F	подшипник для тяговых двигателей США

Пример заказа:

фиксированный подшипник NJ318E.M1.F1.T51F и HJ318E.F1

плавающий подшипник NU328E.M1.F1.T51F

Другие исполнения и размеры — по запросу.

Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Моторно-осевые подшипниковые опоры



Монтаж моторноосевых подшипников

Моторно-осевые подшипниковые опоры

Моторно-осевые роликоподшипники устанавливаются в электролокомотивах грузовых поездов в опорах тягового электродвигателя. Двигатель расположен перпендикулярно направлению движения непосредственно на оси колёсной пары в двух подшипниковых опорах — так называемых опорных носиках.

Для достижения значительной долговечности моторно-осевых роликоподшипников (номинальная долговечность составляет свыше 2 млн. км) выбирают роликоподшипники с повышенной грузоподъёмностью.

Моторно-осевые подшипниковые опоры FAG для рельсового транспорта

Типы и исполнения подшипников

Серия

Цилиндрические роликоподшипники

NU+HJ, NJ+NJ, NU+NUP

10, 19

Радиальные сферические роликоподшипники

222..-MB, 223..-MB
со специальным
сепаратором

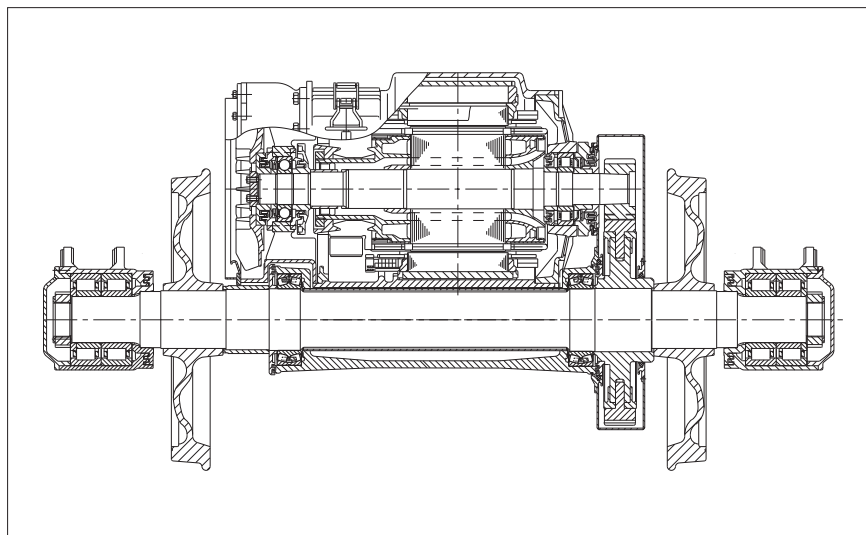
Другие исполнения и размеры — по запросу.

Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Моторно-осевые подшипниковые опоры



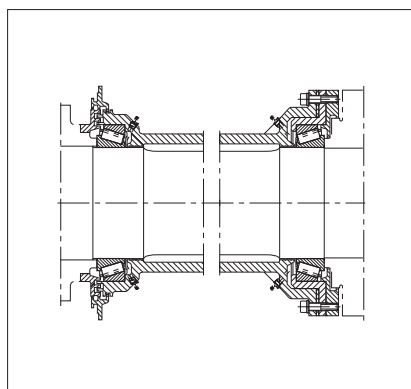
Конические роликоподшипники



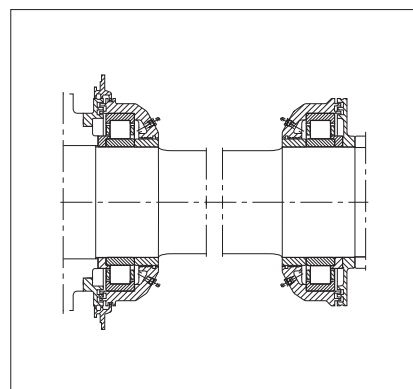
Моторно-осевая подшипниковая опора – радиальные сферические роликоподшипники

Моторно-осевые подшипники FAG для рельсового транспорта

Моторно-осевые подшипниковые опоры с коническими роликоподшипниками воспринимают чрезвычайно высокие радиальные и осевые силы и обеспечивают ведение зубчатого венца с очень малым осевым зазором. Высокие нагрузки, вызванные вибрациями и толчками, воспринимаются специальными коническими роликоподшипниками с усиленным штампованным сепаратором. Цилиндрические роликоподшипники воспринимают высокие радиальные силы и просто монтируются, радиальные сферические роликоподшипники предпочтительны для моторно-осевых подшипниковых опор, если необходимо восприятие высоких радиальных и осевых нагрузок в обоих направлениях, и требуется значительная угловая самоустанавливаемость.



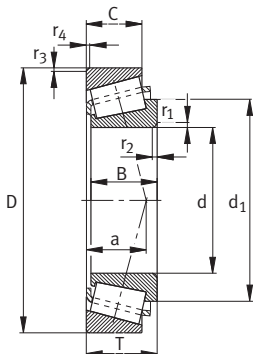
Моторно-осевая подшипниковая опора – конические роликоподшипники



Моторно-осевая подшипниковая опора – цилиндрические роликоподшипники

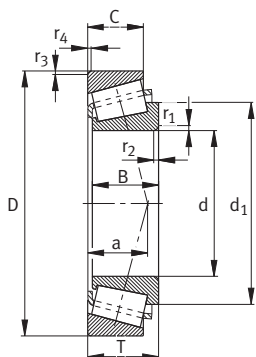
Подшипниковые опоры для двигателей и трансмиссий

Моторно-осевые подшипниковые опоры



Моторно-осевые подшипниковые опоры FAG для рельсового транспорта – конические роликоподшипники

Условное обозначение	Размеры				Грузоподъёмность
	d мм	D	T	B	дин. С кН
Z-536326.TR1	189,738	279,4	52,388	57,15	455
Z-536325.TR1	190,475	279,4	52,388	57,15	455
Z-566565.TR1	198,298	279,4	46,038	49,212	355
F-809055.TR1 ²⁾	198,298	282,575	46,038	49,212	640
Z-566566.TR1	199,949	282,575	46,038	49,212	355
Z-548100.TR1	200,025	276,225	42,863	46,038	340
Z-527100.TR1	200,025	292,1	57,945	61,913	480
Z-547285.TR1	200,812	292,1	57,945	61,913	480
Z-548101.TR1	203,987	276,225	42,863	46,038	340
Z-548101.02.TR1 ¹⁾	203,987	276,225	42,863	46,038	340
Z-530994.TR1	216,408	285,75	46,038	49,213	365
Z-530995.TR1	216,713	285,75	46,038	49,213	365
F-801812.TR1 ¹⁾	220	285	41	40	365
F-801813.TR1 ¹⁾	223,175	300	50	48	455
Z-522416.TR1	230,188	317,5	47,625	52,388	455
Z-522417.TR1	231,775	317,5	47,625	52,388	455
Z-525862.TR1	231,775	336,55	65,088	69,85	640
F-809555.TR1	234,848	314,325	49,212	53,975	390



Моторно-осевые подшипниковые опоры FAG для рельсового транспорта – конические роликоподшипники

Условное обозначение	Размер				Грузоподъёмность дин. С кН
	d мм	D	T	B	
Z-578361.TR1	234,95	314,325	49,212	49,212	455
F-804744.TR1	235,331	336,55	65,088	69,85	640
F-801376.TR1	237,33	336,55	65,088	69,85	640
F-809146.TR1 ²⁾	240	336,55	65,088	69,85	850
Z-578072.TR1	240	360	76	76	830
F-808428.TR1	240,5	336,55	65,088	69,85	640
Z-578073.TR1	241	360	76	76	830
Z-574019.01.TR1	254	324,925	39	41,5	325
Z-574019.02.TR1 ¹⁾	254	324,925	39	41,5	325
Z-546556.TR1	254	358,775	71,438	71,438	695
Z-547733.02.TR1 ²⁾	254	384,175	71,438	76,2	720
Z-547734.TR1	255,6	342,9	57,15	63,5	510
Z-547734.01.TR1 ¹⁾	255,6	342,9	57,15	63,5	510
Z-547733.TR1	257,175	358,775	71,438	76,2	720
Z-547733.01.TR1 ¹⁾	257,175	358,775	71,438	76,2	720
Z-546569.TR1	257,175	342,9	57,15	63,5	510

Дополнительное условное обозначение **Описание**
 TR1 однорядный конический роликоподшипник

¹⁾ Цементируемая сталь

²⁾ Наружное кольцо с фланцем

Другие исполнения и размеры — по запросу.

Подшипниковые опоры для ходовой части

Не только для производителей и эксплуатационников рельсового транспорта, но и для пассажиров важны максимальная надёжность и безопасность работы – как трамвая, так и скоростного поезда. Для пригородного подвижного состава основным является стремление достичь как можно более низкого уровня пола и многосекционности конструкции. В связи с этим ходовая часть, поворотные тележки и их компоненты должны быть особенно компактны. Ходовая часть и поворотные тележки любого рельсового транспорта в значительной мере влияют на безопасность. Этому соответствует высокое качество подшипников качения и скольжения, которые разрабатывает и производит Schaeffler.



Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар



Bombardier, Itino

Подшипники колёсных пар

Подшипники колёсных пар FAG, расположенные в месте сопряжения колёсной пары и рамы поворотной тележки, испытывают экстремальные нагрузки и должны удовлетворять самым разным техническим требованиям.

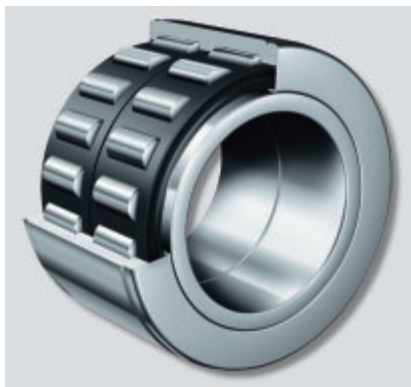
Если детали подшипников качения подвергаются серии испытаний согласно DIN EN 12080 – в том числе ультразвуковому контролю внутренних и наружных колец – они соответствуют высшему классу качества и обозначаются знаком “Class 1”. На специальных испытательных стендах для подшипников колёсных пар также проверяется соответствие DIN EN 12082.

Подшипники колёсных пар разрабатываются в тесном сотрудничестве с производителями и эксплуатационниками рельсового транспорта для достижения оптимального соответствия условиям эксплуатации.

В опорах колёсных пар в основном применяются цилиндрические и конические роликоподшипники, а также радиальные сферические роликоподшипники.

Цилиндрические роликоподшипники и узлы с цилиндрическими роликоподшипниками

За десятки лет цилиндрические роликоподшипники доказали



Узел с цилиндрическим роликоподшипником

свою эффективность в опорах колёсных пар всех типов железнодорожного транспорта. Они последовательно совершенствовались, благодаря этому их характеристики отвечают требованиям современного рельсового подвижного состава. Цилиндрические роликоподшипники могут поставляться также с сепараторами из армированного стекловолокном полиамида.

Конические роликоподшипники, узлы с кассетными роликоподшипниками TAROL

Узлы TAROL поставляются готовыми к монтажу. Подшипниковая опора состоит из двухрядных конических роликовых подшипников с отрегулированным на заводе зазором, с уплотнениями и консистентной смазкой.

Конические роликоподшипники могут оснащаться сепараторами из армированного стекловолокном полиамида и обладают повышенным сроком службы консистентной смазки.



Узел TAROL

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар



Радиальные сферические роликоподшипники с латунным сепаратором

Радиальные сферические роликоподшипники

Schaeffler для колёсных пар поставляет радиальные сферические роликоподшипники марки с жёстким бортом внутреннего кольца и массивным латунным или штампованным стальным сепаратором.

Мехатроника

Опоры колёсных пар со встроенными генераторами обеспечивают непрерывное снабжение



Подшипники колёсных пар с датчиками



Закрытый адаптер, специальное исполнение

электроэнергией, например, для систем телеметрии. Если в подшипник встроены датчики, то возможна надёжная передача информации о частоте вращения и измеренной температуре.

Корпуса подшипников колёсных пар и адаптеры

Мы поставляем литые корпуса подшипников колёсных пар и адаптеры из чугуна с шаровидным графитом и из лёгких сплавов, а в особых случаях также из литевой стали.

Однорядные цилиндрические роликоподшипники FAG

Однорядные цилиндрические роликоподшипники по сравнению с другими традиционными типами подшипников колёсных пар (например, узлами TAROL или радиальными сферическими роликоподшипниками) обладают таким преимуществом, как про-



Цилиндрические роликоподшипники с латунным сепаратором для внутренней опоры

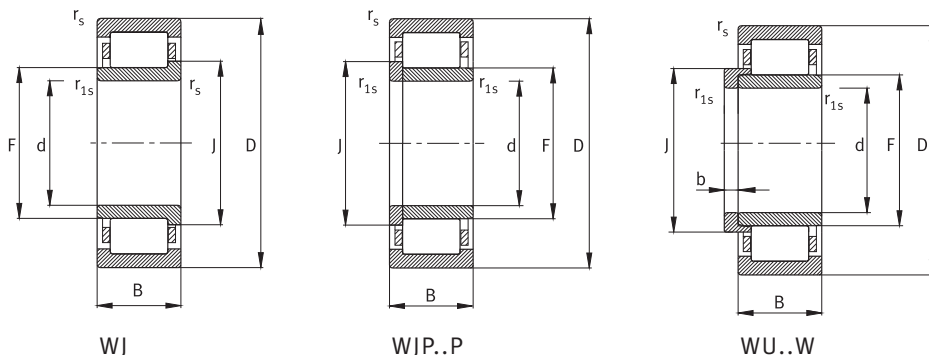


Цилиндрические роликоподшипники с полиамидным сепаратором

ста демонстрация (без инструмента) на внутреннее и наружное кольцо с комплектом роликов, т.е. подшипник разъёмный. Это означает практическую пользу для потребителя при монтаже, демонтаже, обслуживании и инспекции подшипника.

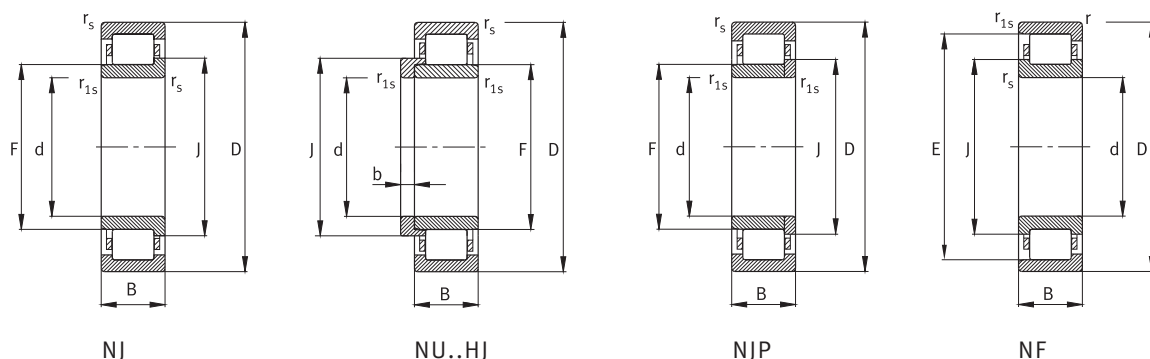
Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар



Однорядные цилиндрические роликоподшипники FAG

Условное обозначение	Размер									Грузоподъёмность дин. С	Конструкция/Сепаратор	Масса кг
	d	D	B	r _{s min}	r _{1s min}	J	F	b	E			
	мм											
WJ80X140-TVP	80	140	42	2	2	101,5	95,3			186	WJ/TVP	2,4
WJP80X140-P-TVP	80	140	42	2	2	101,5	95,3			186	WJP/TVP	2,4
F-565630.ZL	80	170	58	2,1	2,1	110,6	101			355	NJ/TVP	5,9
F-565631.ZL	80	170	58	2,1	2,1	110,6	101			355	NJP/TVP	5,9
Z-574332.ZL	90	160	48	2	2	114,25	107			240	NJ/TVP	3,6
Z-574333.ZL	90	160	48	2	2	114,25	107			240	NJP/TVP	3,8
WJ90X160-TVP	90	160	52,4	2	2	114,25	107			240	WJ/TVP	3,8
WJP90X160-P-TVP	90	160	52,4	2	2	114,25	107			240	WJP/TVP	4,0
F-565632.ZL	90	190	64	3	3	124	113,5			430	NJ/TVP	8,0
F-565633.ZL	90	190	64	3	3	124	113,5			430	WJP/TVP	8,0
F-565624.ZL	100	180	46	2,1	2,1	127,3			163	335	NF/M1	4,8
F-574334.ZL	100	180	55	2,1	2,1	127,3	119			335	NJ/TVP	3,8
F-574335.ZL	100	180	55	2,1	2,1	127,3	119			335	NJP/TVP	3,8
WJ100X180-TVP	100	180	60,3	2,1	2,1	127,3	119			335	WJ/TVP	5,7
WJP100X180-P-TVP	100	180	60,3	2,1	2,1	127,3	119			335	WJP/TVP	5,7
WJ100x200-M1	100	200	67	4	4	132	121,5			390	WJ/M	10,3
WJP100x200-P-M1	100	200	67	4	4	132	121,5			390	WJP/M	10,3
WU100x200-W-M1	100	200	67	4	4	132	121,5	13		390	WUP/M	10,8
F-565065.ZL	100	215	73	3	3	139,6	127,5			570	NJ/TVP	12,0
F-565064.ZL	100	215	73	3	3	139,6	127,5			570	NJP/TVP	12,0
Z-577935.ZL	110	180	55	2	2	132,9			165	280	NF/M1	5,0
F-803325.ZL	110	200	53	2,1	2,1	141,6			180,5	380	NF/TVP	6,7
WJ110X215-M1	110	215	73	4	4	147	135,5			455	WJ/M1	12,5
WJP110X215-P-M1	110	215	73	4	4	147	135,5			455	WJP/M1	12,5



Однорядные цилиндрические роликоподшипники FAG

Условное обозначение	Размер									Грузоподъёмность дин. С	Конструкция/Сепаратор	Масса кг
	d	D	B	r _{s min}	r _{1s min}	J	F	b	E			
	мм											
F-804970.ZL	120	180	44	2	1,1	140,4	134		166	245	NF/M1	3,9
F-565625.ZL	120	215	58	2,1	2,1	153,5			195,5	450	NF/M1	8,3
WJ120X215-TVP	120	215	73	3	3	150,8	140,5			520	WJ/TVP	10,4
WJP120X215-P-TVP	120	215	73	3	3	150,8	140,5			520	WJP/TVP	10,4
WJ120X240-M1	120	240	80	4	4	161	150			560	WJ/M1	17,9
WJP120X240-P-M1	120	240	80	4	4	161	150			560	WJP/M1	17,9
WJ120X240-TVP	120	240	80	4	4	161	150			560	WJ/TVP	16,0
WJP120X240-P-TVP	120	240	80	4	4	161	150			560	WJP/TVP	16,0
Z-579021.ZL	130	220	62	4	4	160,15	150			465	NJP/TVP	8,9
Z-579020.ZL	130	220	62	4	4	160,15	150			465	NJ/TVP	8,9
Z-514494.01.ZL	130	220	73	3	3	160,35	151			500	NJP/TVP	10,7
Z-514493.01.ZL	130	220	73	3	3	160,35	151			500	NJ/TVP	10,7
WJ130X240-M1	130	240	80	4	4	167,5	157			540	WJ/M1	16,8
WJP130X240-P-M1	130	240	80	4	4	167,5	157			540	WJP/M1	16,8
WJ130X240-TVP	130	240	80	4	4	167,5	157			540	WJ/TVP	15,2
WJP130X240-P-TVP	130	240	80	4	4	167,5	157			540	WJP/TVP	15,2
Z-581171.01.ZL	130	250	80	2	1,1	170,4	158			600	NJ/TVP	16,6
Z-581172.01.ZL	130	250	80	2	1,1	170,4	158			600	NJP/TVP	16,6
WJ130X260-M1	130	260	86	4	4	178	164			695	WJ/M1	22,6
WJP130X260-P-M1	130	260	86	4	4	178	164			695	WJP/M1	22,6

Дополнительное условное обозначение

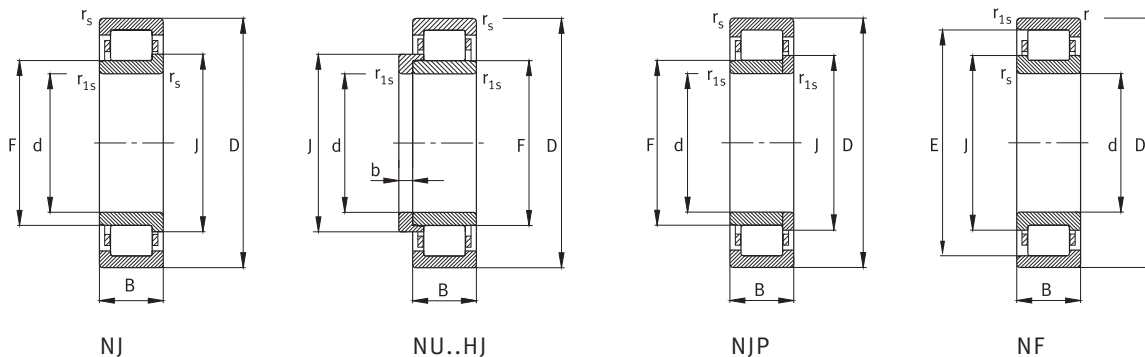
Описание

M1	массивный латунный сепаратор с заклёпками
P	плоское упорное кольцо
TVP	полиамидный сепаратор
W	фасонное упорное кольцо
ZL	цилиндрический роликоподшипник

Другие исполнения и размеры — по запросу.

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар



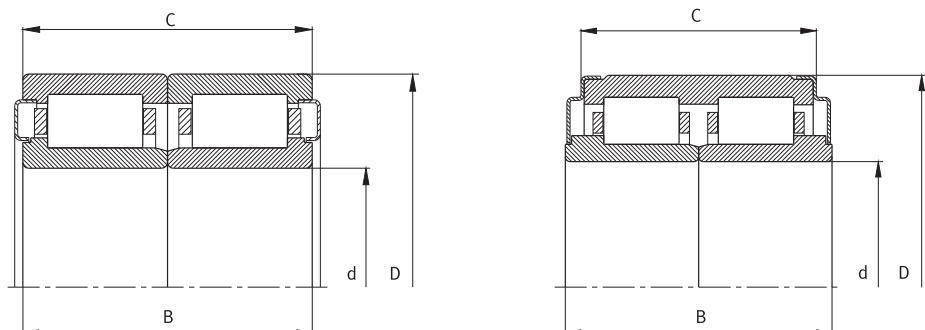
Однорядные цилиндрические роликоподшипники FAG

Условное обозначение	Размер									Грузоподъёмность дин. С	Конструкция/Сепаратор	Масса кг
	d	D	B	r _{s min}	r _{1s min}	J	F	b	E			
	мм											
F-801086.ZL	150	250	60	2	1,5	184,7	174			520	NJ/M1	12,5
F-801087.ZL	150	250	60	2	1,5	184,7	174			520	NJP/M1	12,5
F-803122.ZL	150	270	73	3	3	193,7	182			655	NJ/TVP	17,4
F-803121.ZL	150	270	73	3	3	193,7	182	12		655	NU/TVP	17,4
WJ150X300-M1	150	300	102	5	5	203	188			865	WJ/M1	35,8
WJP150X300-P-M1	150	300	102	5	5	203	188			865	WJP/M1	35,8
F-565626.ZL	160	290	80	3	3		193			800	NU/M1	23,5
F-565627.ZL	160	290	80	3	3	206,8	193			800	NJ/M1	23,5
F-565628.ZL	180	320	86	4	4		215			1000	NU/M1	30,9
F-565629.ZL	180	320	86	4	4	228,9	215			1000	NJ/M1	30,9
WU180X340-W-M1	180	340	100	4	4		220	15		1000	WU...W/M1	45,7
WJ180X340-M1	180	340	100	4	4	235,35	222			1000	WJ/M1	43,7

Дополнительное условное обозначение	Описание
M1	массивный латунный сепаратор
TVP	полиамидный сепаратор
Другие исполнения и размеры — по запросу.	

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар



Узлы с двухрядными цилиндрическими роликоподшипниками FAG, с уплотнениями

Условное обозначение	Размер				Грузоподъёмность дин. С	Сепаратор	Уплотнение	Масса кг
	d	D	B	C				
	мм							
F-804630.ZL	100	180	120,6	124,6	575	TVP	Штампованная крышка	12,1
F-807081.ZL	120	215	146	146	520	TVP	Штампованная крышка	21,5
F-808246.ZL	120	200	130	130	680	TVP	Штампованная крышка	15,1
F-803419.ZL	130	220	160	160	800	TVP	Штампованная крышка	22
F-803417.01.ZL	130	220	160	160	1000	TVP	Штампованная крышка	24
F-804490.01.ZL	130	220	160	160	930	TVP	Штампованная крышка	22
F-804986.ZL¹⁾	130	220	160	160	930	TVP	Штампованная крышка	21,6
F-804315.ZL	130	240	160	164	925	TVP	Штампованная крышка	30,6
F-809403.ZL	130	240	160	164	925	TVP	Штампованная крышка	30,6
F-809100.ZL	150	250	160	160	965	TVP	Штампованная крышка	30,6
F-801804.ZL	160	270	170	150	1080	TVP	Штампованная крышка	37
F-807850.ZL²⁾	160	270	170	160	1130	TVP	Штампованная крышка	34,5
F-804116.ZL¹⁾	160	270	176	160	1080	TVP	Штампованная крышка	33,8
F-803870.ZL	180	280	145	145	750	TVP	Штампованная крышка + резиновая уплотняющая кромка	28

Дополнительное условное обозначение

ZL

Описание

цилиндрический роликоподшипник

¹⁾ Плавающий подшипник

²⁾ WJ/WJP

Другие исполнения и размеры — по запросу.

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Кассетные узлы TAROL с коническими роликоподшипниками

Кассетные узлы TAROL (конические роликоподшипники) марки FAG являются двухрядными коническими роликоподшипниками с уплотнениями, с отрегулированным на заводе зазором и заполненными консистентной смазкой. Таким образом, узлы TAROL поставляются готовыми к монтажу и напрессовываются на шейку оси с помощью гидравлического приспособления.

Узлы TAROL применяются в качестве опор колёсных пар рельсового транспорта, например, товарных и пассажирских вагонов. Они монтируются быстро и без каких-либо затруднений: подшипник за одну рабочую операцию напрессовывается на шейку оси и фиксируется монтажными элементами и винтами. Благодаря прессовой посадке узла на шейку оси, диаметр которой находится в пределах предписанных допусков, подшипниковая опора получает требуемый осевой зазор.

Узлы TAROL в стандартном исполнении заполнены опробованными на практике консистентными смазками. Для подшипниковых узлов метрического ряда стандартная консистентная смазка имеет допуск по EN 12081. Для узлов дюймового ряда как стандарт используется смазка, имеющая допуск AAR.

При желании клиентов мы поставляем также узлы TAROL с отверстиями для повторного смазывания. Периодичность повторных смазываний устанавливается соответственно применению.



Вид узла TAROL с размерами в дюймах



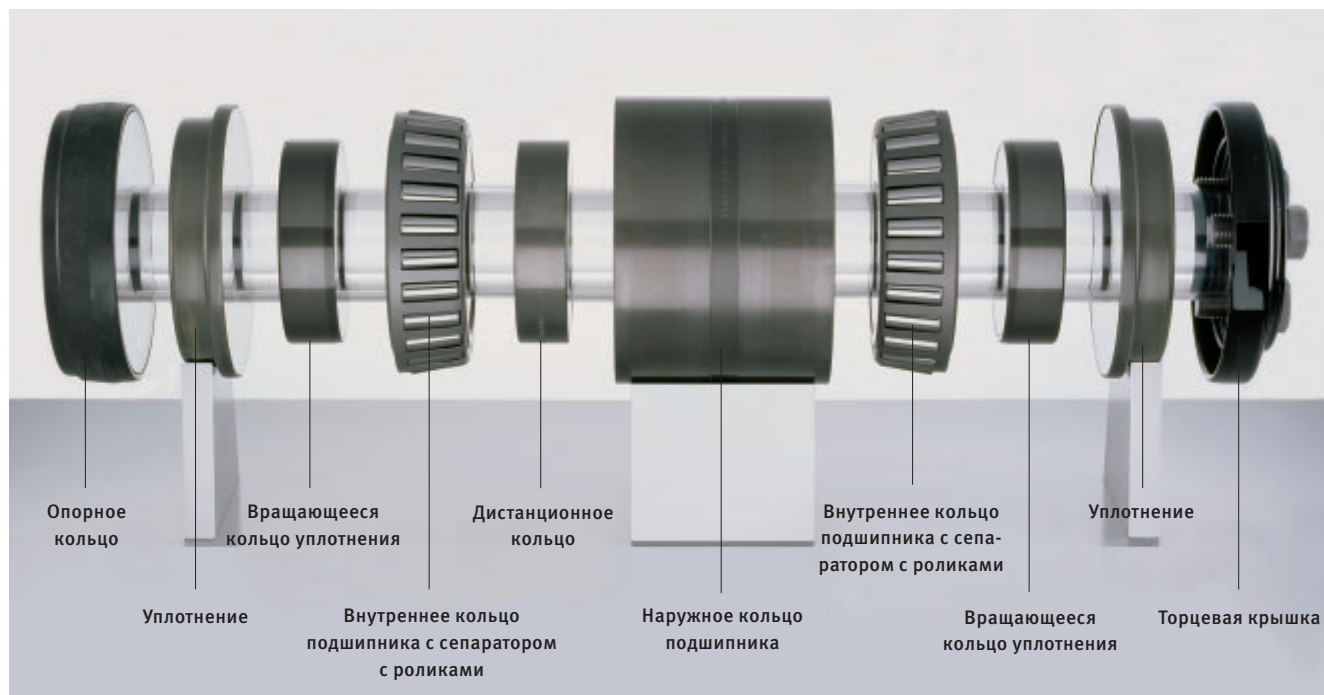
Вид узла TAROL с размерами в миллиметрах

Мы поставляем узлы TAROL с дюймовыми и метрическими размерами для всех стандартизованных шеек осей рельсового транспорта.

Нестандартные размеры, отдельные детали, запасные части и адаптеры поставляются по запросу.

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар



Отдельные детали узла TAROL с радиальными манжетными уплотнениями вала

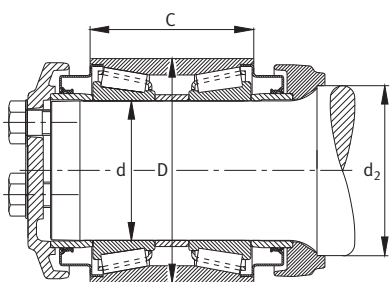


Отдельные детали узла TAROL с пластинчатыми кольцами

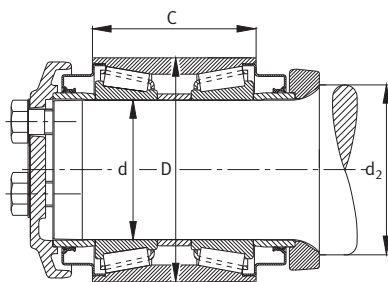
Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

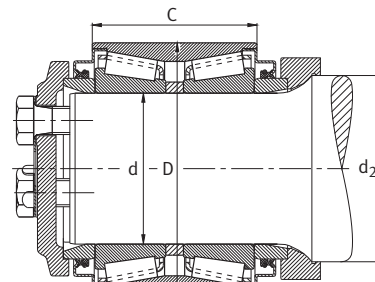
Принципиальные схемы различных исполнений



классы E, F, G, GG



классы B, C, D



класс K

Узлы FAG TAROL с коническими роликоподшипниками с размерами в дюймах

Исполнение/ Размер	Размер Подшипник			Обозначение для заказа
	d	D min	C	
	дюйм мм	дюйм мм	дюйм мм	
класс B 4 ¹ / ₄ × 8	4 101,6	6,5 165,1	4,5 114,3	TAROL4-1/4X8-U-JP
класс C 5 × 9	4,6875 119,063	7,6875 195,263	5,63 142,9	TAROL5X9-U-JP
класс D 5 ¹ / ₂ × 10	5,187 131,75	8,1875 207,963	6 152,4	TAROL5-1/2X10-U-JP
класс E 6 × 11	5,687 144,45	8,6875 220,663	6,437 163,5	TAROL6X11-U-JP
класс F 6 ¹ / ₂ × 12	6,187 157,15	9,9375 252,413	7,25 184,15	TAROL6-1/2X12-U-JP
класс K 6 ¹ / ₂ × 9	6,187 157,15	9,8375 249,873	6,3 160	TAROL6-1/2X9-U-JP
класс G 7 × 12	6,9995 177,787	10,875 276,225	7,31 185,74	TAROL7X12-U-JP
GG 6 ¹ / ₂	6,4995 165,087	11,882 301,803	7,75 196,85	TAROLGG6-1/2-U-JP
GG 6 ⁷ / ₈	6,8745 174,612	11,882 301,803	7,75 196,85	TAROLGG6-7/8-U-JP

Дополнительное условное обозначение:

U узел в сборе
 JP стальной штампованный сепаратор

Исполнения D, E, F, G, K согласно стандарту AAR M-934.

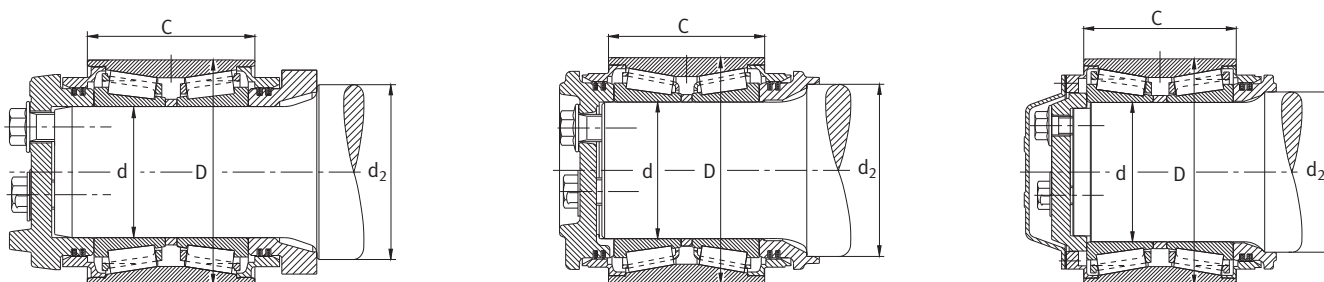
Независимо от представленных данных подшипники всегда адаптируются к предписаниям AAR. В качестве стандартной применяется смазка, допущенная AAR к применению.

Исполнение/ Размер	Размеры Вал			Грузоподъемность		Масса
	d min	d max	d ₂	ABEC/RBEC C1	DIN ISO 281 C	Узел TAROL
	дюйм мм	дюйм мм	дюйм мм	фунт кН	кН	фунт кг
класс B	4,003	4,004	5	106 000		32,6
4¼ × 8	101,676	101,702	127	465	415	14,8
класс C	4,6905	4,6915	5,875	146 000		54,7
5 × 9	119,139	119,164	149,225	655	570	24,8
класс D	5,1905	5,1915	6,375	160 000		60,2
5½ × 10	131,839	131,864	161,925	720	620	27,3
класс E	5,6905	5,6915	7,030 – 7,032	166 000		77,2
6 × 11	144,539	144,564	178,562 – 178,613	750	655	34,9
класс F	6,1905	6,1915	7,530 – 7,532	232 000		116,6
6½ × 12	157,239	157,264	191,262 – 191,313	1 020	900	52,9
класс K	6,1905	6,1915	7,530 – 7,532	232 000		89,7
6½ × 9	157,239	157,264	191,262 – 191,313	1 020	900	40,7
класс G	7,003	7,004	8,000 – 8,002	265 000		132,5
7 × 12	177,876	177,902	203,200 – 203,251	1 180	1 020	60,1
GG	6,503	6,504	7,905 – 7,906	344 000		179,5
6½	165,176	165,202	200,79 – 200,81	1 530	1 320	81,4
GG	6,878	6,879	7,870 – 7,873	344 000		170,4
6⅞	174,701	174,727	199,898 – 199,974	1 530	1 320	77,3

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Принципиальные схемы различных исполнений



Узлы FAG TAROL с коническими роликоподшипниками с размерами в миллиметрах

Базовые подшипники	Размер Подшипник			Вал	
	d мм	D мм	C мм	d мм	d ₂ мм
TAROL90/154-R-TVP ^{*)}	90	154	115	90 n6	120
TAROL100/165-R-JP	100	165	114,3	100 n6 (p6)	126 k8
TAROL100/175-R-TVP	100	175	120	100 n6 (p6)	126 k8
TAROL100/180-R-TVP	100	180	130,2	100 n6	120 t7
TAROL110/180-R-TVP	110	180	142	110 p6	140 t7
TAROL120/195-R-TVP ^{*)}	120	195	131,4	120 p6	138 t7
TAROL130/210-R-JP	130	210	132	130 p6	150 t7
TAROL130/220-R-TVP ^{*)}	130	220	150	130 p6	160 t7
TAROL130/230-R-TVP ^{*)}	130	230	160	130 p6	160 t7
TAROL130/240-R-TVP ^{*)}	130	240	160	130 p6	160 t7
TAROL140/220-R-JP	140	220	140	140 p6	160 t7
TAROL150/250-R-TVP ^{*)}	150	250	160	150 p6	170 t7
TAROL160/270-R-TVP ^{*)}	160	270	150	160 p6	190 t7
TAROL160/280-R-TVP	160	280	180	160 p6	189 k6

^{*)} Также доступен типоразмер с сепаратором JP

Здесь речь идёт отчасти о дюймовых исполнениях, которые были адаптированы к требованиям европейской зоны, а также о новых конструкциях, большинство из которых основано на стандартах UIC. Стандартное смазывание производится консистентной смазкой, допущенной по EN 12081.

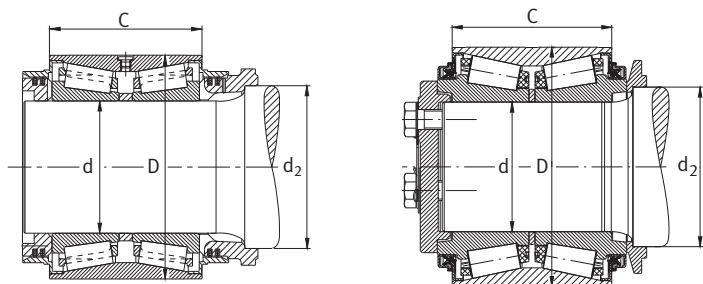
Приведённые подшипники представляют в отношении сопряжённых деталей лишь часть поставляемой номенклатуры. Конструкция сопрягаемых деталей и уплотнений также может быть согласована с учётом требований клиентов.

Исполнения сепараторов:

TVP полиамидный сепаратор
JP стальной штампованный сепаратор

Дополнительное условное обозначение:

U узел в сборе
R базовый подшипник



Грузоподъёмность DIN ISO 281 C кН	ABEC/RBEC C1 кН	Масса Базовые подшипники кг	Типовое обозначение при заказе узла в сборе	Масса Узел TAROL кг
390	450	7,5	Z-572103.02.TAROL90/154-U-TVP	15
415	475	9,16	Z-517874.TAROL100/165-U-JP	13,9
510	585	10,7	Z-578693.TAROL100/175-U-TVP	18,5
510	585	12,3	F-572314.TAROL100/180-U-TVP	16
560	655	14	F-561286.TAROL110/180-U-TVP	18
560	640	13,6	Z-517905.02.TAROL120/195-U-TVP	19
620	720	16,7	Z-517906.TAROL130/210-U-JP	22
780	900	20	F-800050.TAROL130/220-U-TVP	25,6
850	965	25,5	Z-577997.04.TAROL130/230-U-TVP	33,7
930	980	28,9	F-565057.TAROL130/240-U-TVP	38,5
655	750	18,5	Z-517907.TAROL140/220-U-JP	27
900	1 020	28,9	F-803295.TAROL150/250-U-TVP	40
1 050	1 200	33	Обозначение — по запросу	—
1 270	1 460	42	F-804595.TAROL160/280-U-TVP	50,5

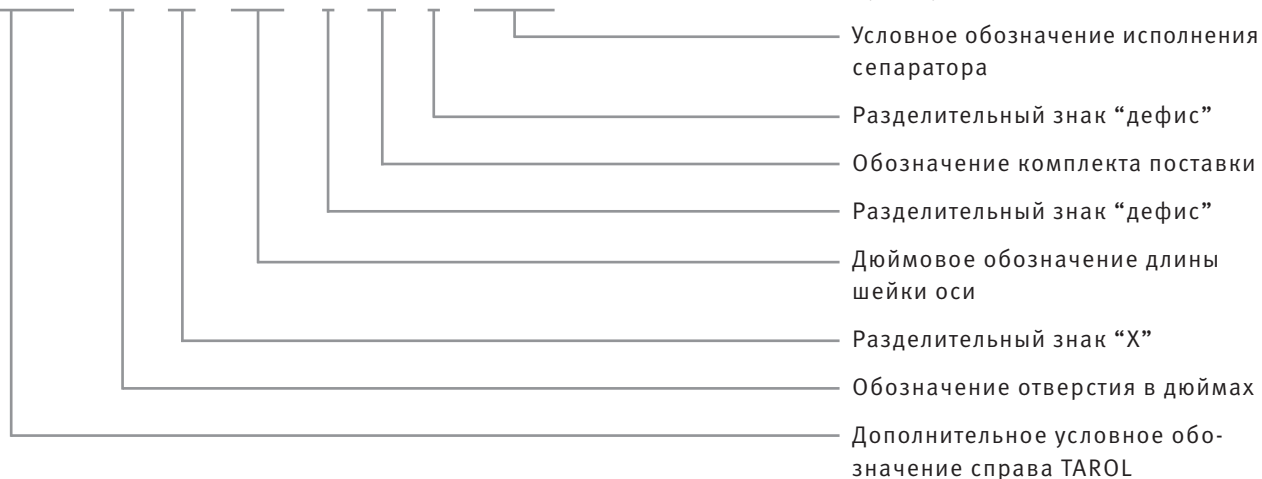
Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Узлы TAROL дюймового ряда с целочисленным заданием размеров

TAROL N X NN - X - XXX

Пример: TAROL7X12-U-JP



Узлы TAROL дюймового ряда с дробным заданием размеров

TAROL N - N/N X NN - X - XXX

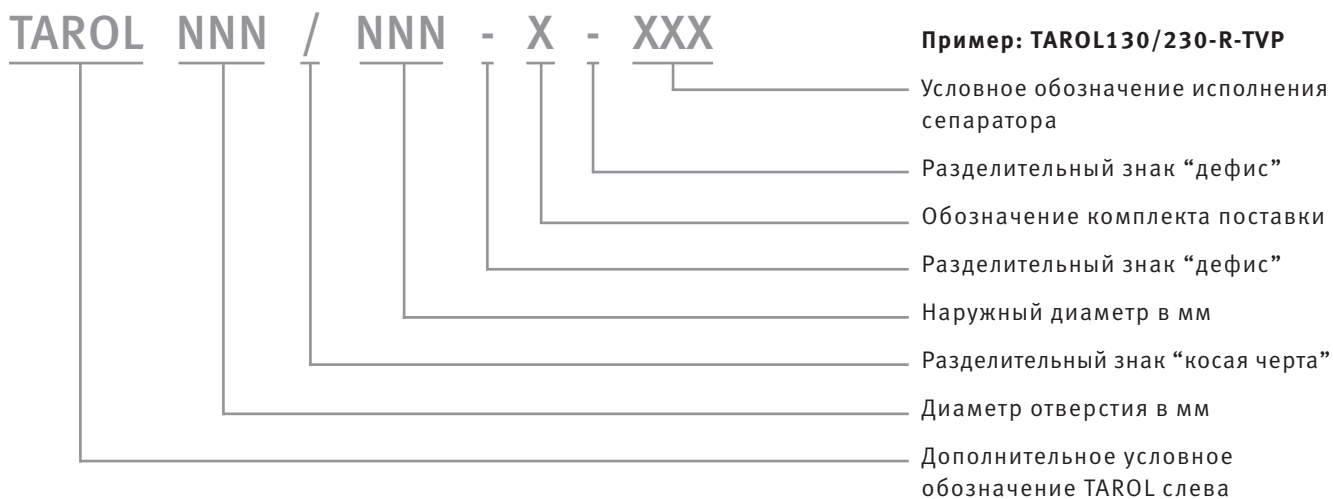
Пример: TAROL6-1/2X12-U-JP



Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Узлы TAROL метрического ряда



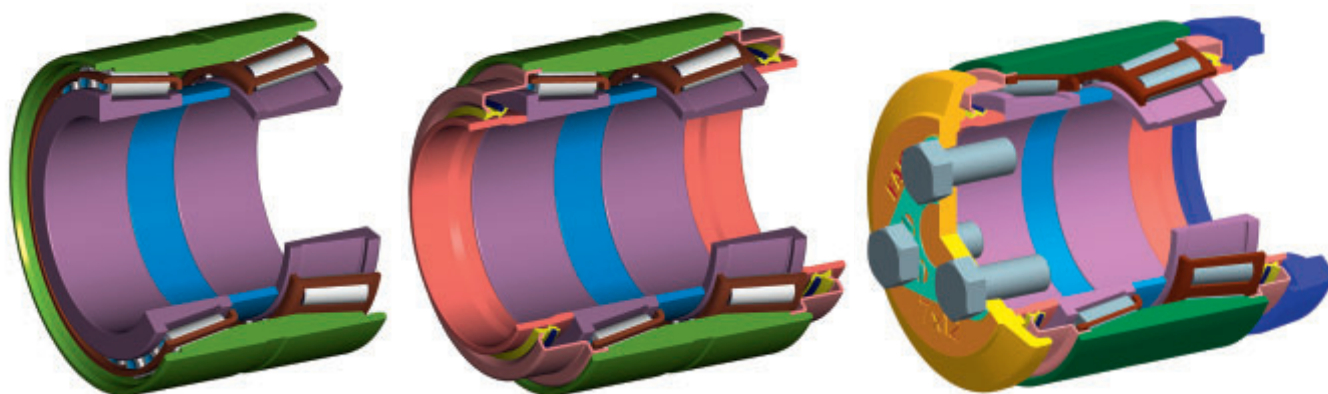
Для специфических конструкций заказчиков номер чертежа в обозначении заказа помещается на первое место, например, **F-803507.01.TAROL7X12-B-TVP** или **Z-517874.04.TAROL100/165-U-JP**.

Обозначение комплекта поставки

- R = базовый подшипник (без смазки и уплотнения)
- B = базовый узел (со смазкой и уплотнением)
- U = узел в сборе (базовый узел, включая сопряжённые детали)

Доступные исполнения сепараторов

- JP = стальной штампованный сепаратор
- TVP = полиамидный сепаратор



Варианты комплекта поставки на примере подшипника в дюймах: R (слева), B (посередине) и U (справа)

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Инструменты для монтажа и демонтажа подшипниковых конических узлов TAROL

Для монтажа и демонтажа подшипниковых узлов FAG TAROL с коническими роликоподшипниками предлагаются различные инструменты, адаптированные к имеющимся требованиям.

Описание дополнительных устройств и услуг для монтажа и обслуживания подшипников качения содержится в нашем каталоге IS 1. Продукцию можно заказать через сотрудника соответствующего представительства либо через Schaeffler Industrial Aftermarket.



Набор инструментов и оснастка для монтажа отдельных типоразмеров TAROL требует использования передвижного гидравлического агрегата (см. стр. 31).

Инструменты FAG для монтажа и демонтажа узлов TAROL с метрическими размерами^{*)}

Поскольку метрические узлы TAROL всегда имеют конструкцию сопрягаемой части, зависящую от условий заказчика, инструменты также подлежат индивидуальной адаптации.

Примеры обозначений TAROL для заказа Z-572103.02.TAROL90/154-U-TVP:

Приспособление для монтажа и демонтажа (набор инструментов):	TOOL-RAILWAY-AXLE-Z-572103.02
Инструменты для монтажа и демонтажа уплотнений:	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-Z-572103.02
Смазочная насадка:	TOOL-RAILWAY-GREASER-Z-572103.02

Инструменты FAG для монтажа и демонтажа узлов TAROL с размерами в дюймах^{*)}

Исполнение TAROL	Монтажное приспособление (набор инструментов)	Инструмент для монтажа и демонтажа уплотнений	Смазочная насадка
B 4¼ × 8	TOOL-RAILWAY-AXLE-B4-1/4X8	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-B4-1/4X8	TOOL-RAILWAY-GREASER-B4-1/4X8
C 5 × 9	TOOL-RAILWAY-AXLE-C5X9	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-C5X9	TOOL-RAILWAY-GREASER-C5X9
D 5½ × 10	TOOL-RAILWAY-AXLE-D5-1/2X10	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-D5-1/2X10	TOOL-RAILWAY-GREASER-D5-1/2X10
E 6 × 11	TOOL-RAILWAY-AXLE-E6X11	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-E6X11	TOOL-RAILWAY-GREASER-E6X11
F 6½ × 12	TOOL-RAILWAY-AXLE-F6-1/2X12	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-F6-1/2X12	TOOL-RAILWAY-GREASER-F6-1/2X12
K 6½ × 9	TOOL-RAILWAY-AXLE-K6-1/2X9	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-K6-1/2X9	TOOL-RAILWAY-GREASER-K6-1/2X9
G 7 × 12	TOOL-RAILWAY-AXLE-G7X12	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-G7X12	TOOL-RAILWAY-GREASER-G7X12
GG 6½	TOOL-RAILWAY-AXLE-GG6-1/2	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-GG6-1/2	TOOL-RAILWAY-GREASER-GG6-1/2
GG 6⅞	TOOL-RAILWAY-AXLE-GG6-7/8	TOOL-RAILWAY-SEALCAP-GG6-7/8	TOOL-RAILWAY-GREASER-GG6-7/8

^{*)} Инструменты для других исполнений — по запросу.

Перед оформлением заказа **обязательно** проконсультируйтесь у Schaeffler Industrial Aftermarket.

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Прибор для измерения осевого зазора

Для измерения осевого зазора перед монтажом.

Обозначение для заказа базового прибора и зависящего от размера набора:

TOOL-RAILWAY-CLEARANCE-BASIC
TOOL-RAILWAY-CLEARANCE-TOP-+...



Гидравлический пресс

Для запрессовки и выпрессовки уплотнений.

Обозначение для заказа:

TOOL-RAILWAY-PLATEPRESS



Дозатор консистентной смазки

Для дозирования консистентной смазки и смазывания подшипников качения, диапазон дозирования от 10 до 133 см³

Обозначение для заказа:

ARCA-PUMP-25 для контейнера на 25 кг, **ARCA-PUMP-180** для бочки на 180 кг



Прибор визуального контроля

Для визуального контроля поверхностей качения колец и тел качения в демонтированном состоянии.

Обозначение для заказа:

TOOL-RAILWAY-INSPECTION-DEVICE



Передвижной гидравлический агрегат

Для монтажа узлов TAROL (400 В, 50 Гц, нестандартные напряжения — по запросу), универсального применения в сочетании с индивидуальными наборами инструментов под определенные типы подшипников (см. стр. 30).

Обозначение для заказа:

TOOL-RAILWAY-AGGREGATE

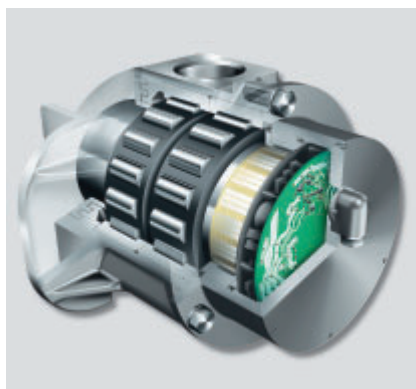


Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Подшипники колёсных пар со встроенным генератором

Если существует потребность в электроэнергии для питания устройств контроля железнодорожных вагонов, идеальным решением являются подшипники колёсных пар FAG со встроенными генераторами. При вращении оси магниты вращаются в крышке оси как ротор, тогда как катушки неподвижны в крышке корпуса и выполняют функцию статора. Вырабатываемую таким образом электроэнергию накапливает аккумулятор, и она есть в наличии даже при остановке поезда. Поэтому, например, телеметрические системы с дополнительными функциями, такими как диагностика подшипников колёсных пар и контроль опасных грузов, могут передавать свои данные с меньшими интервалами благодаря достаточному и непрерывному электроснабжению. В настоящее время доступны две системы: маломощное исполнение (5 Вт), а также более мощное с длительной мощностью 100 Вт.



Подшипник с генератором



Корпус Y25 с генератором низкой мощности

Возможна реализация индивидуальных решений, например, с напряжением от 6 до 24 В. Монтаж генератора не трудоёмок: Крышка корпуса и крышка оси стандартного корпуса (UIC либо Y25) легко заменяются соответствующими деталями со встроенным генератором.

Подшипники колёсных пар со встроенными датчиками

Инженеры Schaeffler разработали и оптимизировали подшипниковый узел колёсной пары со встроенными датчиками (подшипники с датчиками и корпусом). Датчики надёжно передают информацию, например, о частоте вращения для системы защиты от проскальзывания и тормозной системы, тахометра и устройств автоматического закрывания дверей. Всегда доступные значения измеренной температуры могут использоваться для контроля состояния подшипников. Благодаря этому возможные проблемы распознаются на ранней стадии и могут планомерно устраняться.



Корпус UIC для товарного вагона с генератором высокой мощности

Датчики также могут непрерывно генерировать для недавно разработанных систем управления поездом (ERTMS/ETCS) необходимую информацию о направлении вращения.

Пример заказа:
F-809 915.TAROL 130/210



Подшипник колёсной пары со встроенным датчиком

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

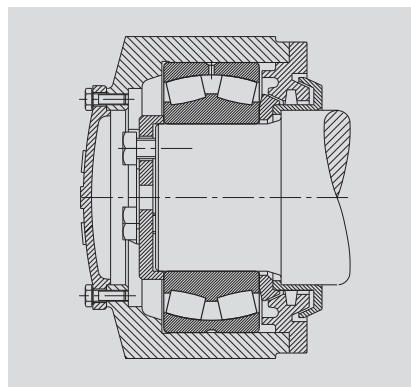
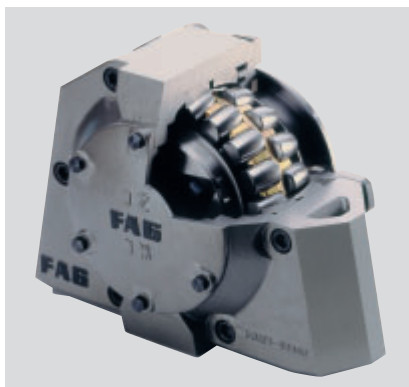
Радиальные сферические роликоподшипники FAG

При использовании радиального сферического роликоподшипника изгиб оси компенсируется без возникновения дополнительных сил. Двухрядные сферические роликоподшипники применяются в опорах колёсных пар товарных вагонов, локомотивов и других видов рельсового подвижного состава.

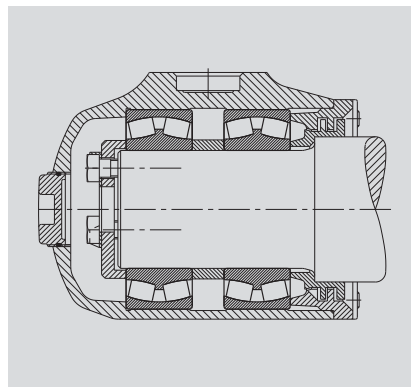
Подшипниковые опоры для ходовой части, радиальные сферические роликоподшипники FAG

Условное обозначение	Размер			Масса кг
	d мм	D	B	
Z-502472.06PRL	130	220	73	11,4
Z-536628.01.PRL	140	220	73	10,3

Другие исполнения и размеры — по запросу.



Радиальные сферические роликоподшипники локомотивов



Радиальные сферические роликоподшипники товарных вагонов по спецификации UIC

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Корпуса подшипников колёсных пар и адаптеры

Schaeffler поставляет литые корпуса подшипников колёсных пар и адаптеры из чугуна с шаровидным графитом, из лёгких сплавов, а в особых случаях также из литейной стали.

Проектирование корпусов выполняется индивидуально к сопрягаемой конструкции, и оптимальное исполнение подкрепляется расчётами методом граничных элементов.

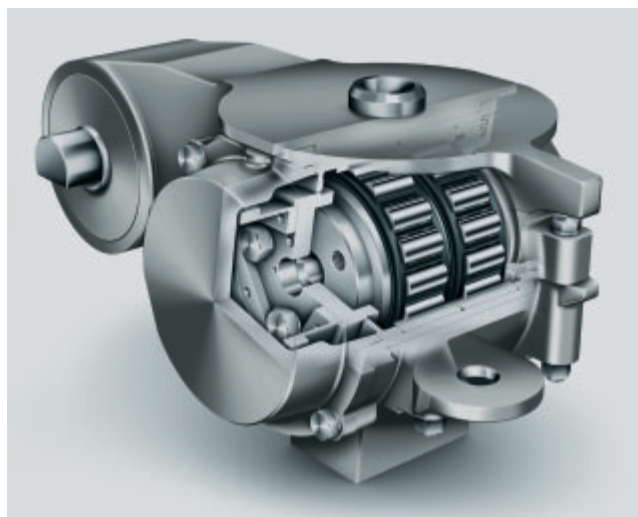
Пример заказа по системе обозначений:

F-561860.ANM 130-T-A

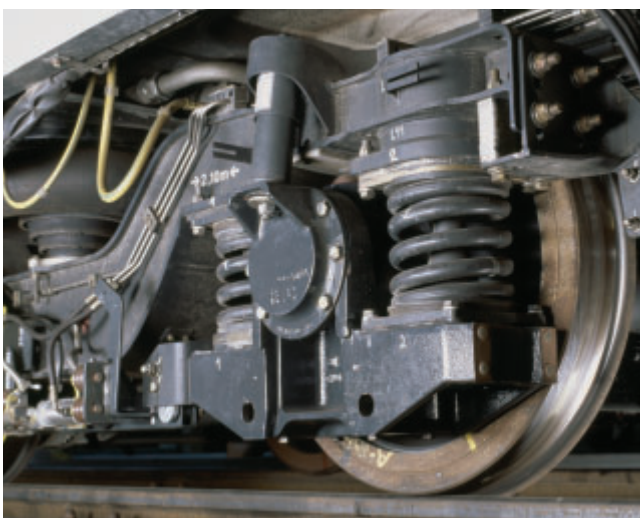
F: обозначение Schaeffler
561860: номер чертежа
ANM: конструкция корпуса
130: шейка оси подшипника
T: конструкция подшипника
A: ряд по количеству штук



Alstom Transport, Coradia LIREX



Подшипники колёсных пар Coradia LIREX



Siemens AG, метрополитен Нюрнберга



SF 1000, метрополитен Нюрнберга

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники колёсных пар

Разъемное исполнение корпуса буксы

Разъемное исполнение корпуса буксы позволяет при необходимости проведения техобслуживания легко извлечь ось из тележки посредством демонтажа нижней части корпуса.

Другой особенностью корпуса является используемый материал. Термообработанный улучшенный чугун с шаровидным графитом (ADI) придаёт корпусу одновременно с малым весом высокую прочность при большой пластичности. Использование только этого материала позволило получить компактное оптимизированное по весу исполнение корпуса.

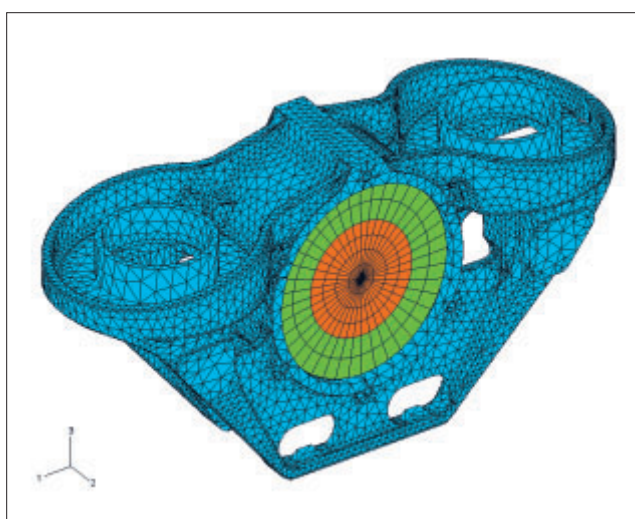
Корпуса колёсных пар Z-176548.ASZ160-Z-*

Основная часть корпуса подходит к любой подшипниковой опоре. Корпуса **Z-176548.ASZ160-Z-*** в зависимости от исполнения крышки доступны в различных вариантах и поставляются в сборе покрытыми лаком и готовыми к монтажу. Контроль качества корпусов из чугуна с шаровидным графитом производится согласно EN 1563 и подкрепляется дополнительными проверками деталей. Кроме того, корпуса были рассчитаны с помощью современных методов структурного анализа (метода конечных элементов) и оптимизированы для данного применения.

В качестве подшипников колёсных пар применяются двухрядные цилиндрические роликоподшипники F-801804.ZL с сепаратором из полиамида и уплотнениями.



Bombardier Transportation, BR 185



Расчёт корпуса с помощью метода конечных элементов

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипниковые опоры принудительного наклона корпуса и боковой стабилизации

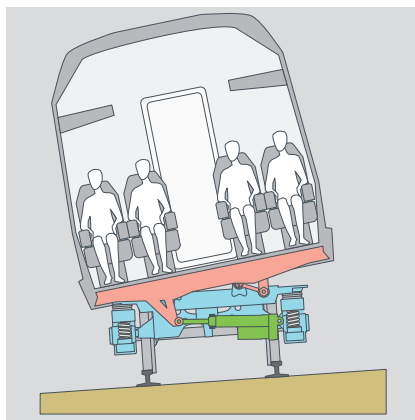


TR 600 (Trenitalia); ETR 610 (Cisalpino) с системой принудительного наклона 4-го поколения

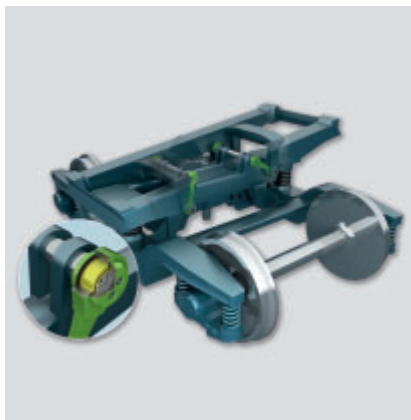
Подшипниковые опоры принудительного наклона корпуса и боковой стабилизации

Транспортные средства с системой принудительного наклона корпуса и на обычных участках дорог достигают существенно более высоких скоростей, чем традиционный транспорт. Таким образом, при их использовании сокращается время в пути и растёт привлекательность транспортного сообщения InterCity.

Подшипниковые опоры INA, применяемые в основных механизмах и приводах принудительного наклона корпуса и системах противодействия крену/стабилизации боковой качки, убеждают своей эффективностью. Решения, специально разработанные в расчёте на длительный срок службы/длительные интервалы без обслуживания, зарекомендовали себя надёжным ежедневным функционированием в течение многих лет. В зависимости от применения срок службы достигает нескольких млн. км.



Привод принудительного наклона корпуса



Главная тележка вагона



Боковой стабилизатор, стабилизатор боковой качки

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипниковые опоры принудительного наклона корпуса и боковой стабилизации

Подшипниковые опоры главных тележек вагонов

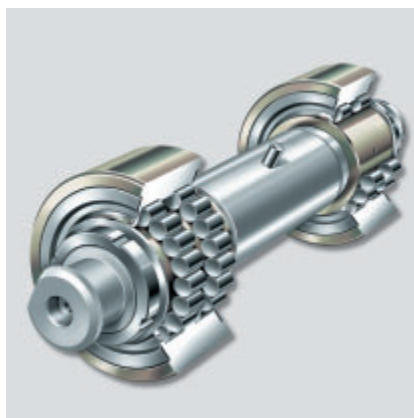
Движение наклона корпуса вагона возможно благодаря встроенной в поворотную тележку люльке, на которой закреплен корпус вагона транспортного средства.

Подшипниковый узел с опорными роликами

Это узлы в сборе, состоящие из одного вала и двух опорных роликов. По два узла с опорными роликами служат опорой люльке поворотной тележки, которая как основной несущий элемент обеспечивает работу системы наклона корпуса вагона.

Подшипниковая опора с цилиндрическими роликоподшипниками

Бесепараторные цилиндрические роликоподшипники с кольцевыми канавками дополнительно к радиальным силам воспринимают осевые силы в обоих направлениях. Они могут быть закреплены с помощью кольцевых канавок и с обеих сторон защищены от загрязнений и брызг воды контактными уплотнениями. По два подшипника применяются



Подшипниковые узлы с опорными роликами

Подшипниковые опоры INA-/ELGES главной тележки вагона

Типы и исполнения подшипников

Диапазон диаметров вала мм

Комплекты опорных роликов

NNTR 60—90

Цилиндрические роликоподшипники с кольцевыми канавками

SL0450..PP 40—70

Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники с антифрикционным материалом ELGOLIDE®

GE..UK-2RS 40—70

Дополнительное условное обозначение

Дополнительное условное обозначение	Описание
2RS	контактные уплотнения с обеих сторон
PP	манжетное уплотнение с обеих сторон
RR	исполнение с защитой от коррозии, покрытие Corrotect®

Другие исполнения и размеры — по запросу

в шатунах, обеспечивающих изменение наклона секции вагона.

Шарнирная опора

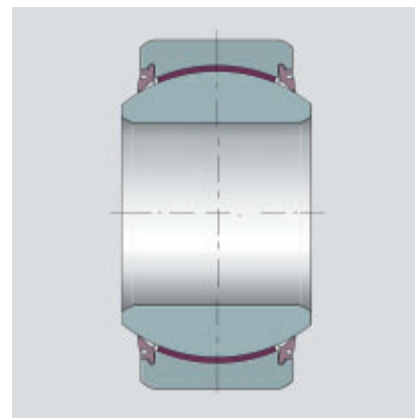
Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники ELGES воспринимают радиальные и осевые нагрузки и компенсируют

перекосы посадочных мест.

В шатун запрессовываются по два подшипника, что обеспечивает изменение крена люльки, нечувствительность к вибрациям и толчкам, а также полную необслуживаемость.



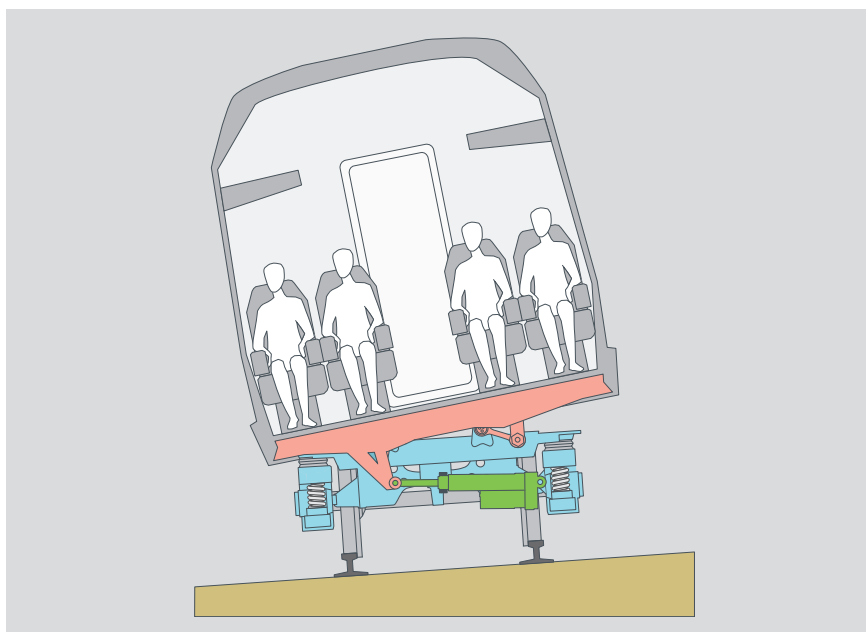
Цилиндрические роликоподшипники с кольцевыми канавками



Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники ELGOLIDE®

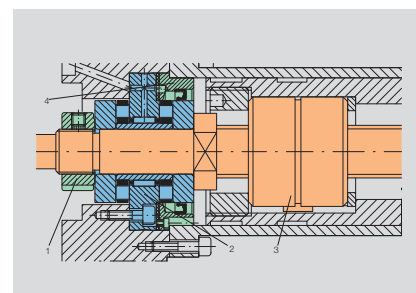
Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипниковые опоры принудительного наклона корпуса и боковой стабилизации



Привод принудительного наклона корпуса

роликами, которые воспринимают высокие осевые и радиальные силы. Прецизионные гайки с осевым или радиальным стопорением обеспечивают осевую фиксацию подшипника. Роль плавающей опоры выполняют компактные игольчатые подшипники с внутренним кольцом.



Подшипниковая опора ходового винта

Подшипниковые опоры приводов принудительного наклона корпуса

В активных приводах принудительного наклона корпуса исполнительные приводы перемещают и стабилизируют секцию вагона в положении с требуемым креном. Необходимое для установочного движения линейное перемещение осуществляется электрическими или гидравлическими сервоприводами. В случае электрических приводов для преобразования вращения приводного серводвигателя в высокودинамичное линейное перемещение свою эффективность подтвердили планетарные роликовые винтовые передачи.

Надёжная опора ходового винта обеспечивается комбинацией подшипниками с короткими цилиндрическими и игольчатыми

Подшипниковые опоры INA для приводов принудительного наклона корпуса

Типы и исполнения подшипников

Диапазон диаметров вала мм

Комбинированные подшипники с короткими цилиндрическими и игольчатыми роликами, прецизионные шлицевые гайки

ZARF, ZARN
AM

40—90

Планетарные роликовые винтовые передачи

RGT

27—63

Игольчатые подшипники, внутренние кольца

NKI, NA49, NK
RNA49
IR

40—90

Дополнительное условное обозначение

RSR
2RSR
RR

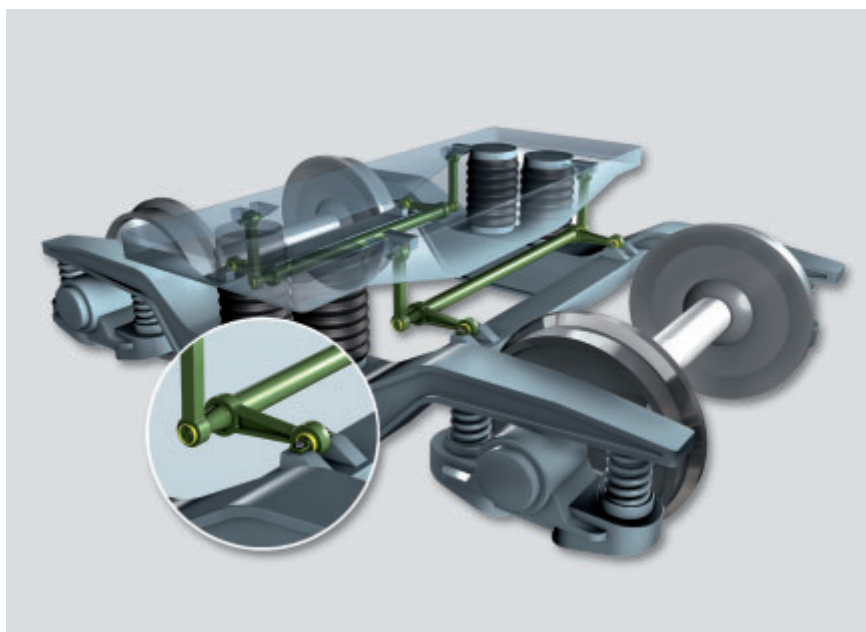
Описание

контактное уплотнение с одной стороны
контактные уплотнения с двух сторон
исполнение с защитой от коррозии, покрытие Corrotect®

Другие исполнения и размеры — по запросу

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипниковые опоры принудительного наклона корпуса и боковой стабилизации



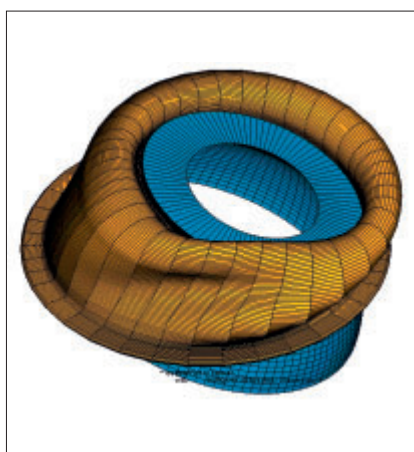
Боковой стабилизатор

Подшипниковые опоры для стабилизаторов боковой качки/противодействия кренам/амортизационных стоек

В высокودинамических системах стабилизации секций вагонов устанавливаются специальные необслуживаемые шарнирные подшипники со специально разработанными гофрированными кожухами.

Они характеризуются чрезвычайно длительным сроком службы и высокой надёжностью при неблагоприятных условиях применения в незащищённом монтажном пространстве при сильном загрязнении и переменных нагрузках с большими углами опрокидывания и поворота.

Углы опрокидывания и поворота достигают $\pm 20^\circ$.



Разработка гофрированного кожуха с помощью метода конечных элементов

Подшипниковые опоры INA-/ELGES для стабилизаторов боковой качки/противодействия кренам/амортизационных стоек

Типы и исполнения подшипников

Диапазон диаметров вала мм

Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники с антифрикционным материалом ELGOGLIDE®

GE..UK-2RS, GE..FW-2RS

30—70

GE *

по запросу

Необслуживаемые упорные шарнирные подшипники с антифрикционным материалом ELGOGLIDE®

GE..AW

20—70

Дополнительное условное обозначение

Описание

2RS

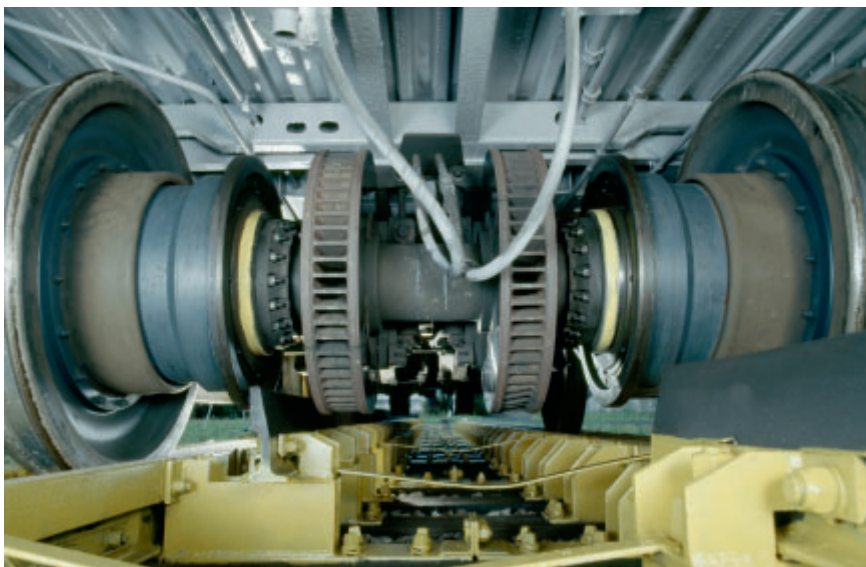
контактные уплотнения с обеих сторон

Другие исполнения и размеры — по запросу

* Специальный подшипник с гофрированным кожухом

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипниковые опоры систем изменения колеи



Колёсные пары для системы изменения колеи

из стального основания, на котором с помощью влагостойкого клея прочно закреплён антифрикционный материал ELGOGLIDE®. Необслуживаемые втулки не нуждаются в смазке, обладают очень высокой радиальной грузоподъёмностью и хорошими демпфирующими свойствами. Успешно эксплуатируется подвижной состав с нагрузками на ось от 18 до 22,5 т, в разработке — состав с нагрузками до 25 т.

Преимущество системы: колёса не должны быть разгружены во время изменения колеи. Пригодность для пассажирских и товарных вагонов.

Подшипниковые опоры систем изменения колеи

Различия стандартов ширины колеи в Европе и Азии всё ещё приводят к задержкам в движении пересекающих границы пассажирских и товарных поездов. Решением проблемы является автоматическая система изменения ширины колеи. Система изменения ширины колеи на пограничных станциях вместе с колёсными парами изменяемой колеи в поезде позволяют быстро адаптировать расстояние между колёсами каждой оси.

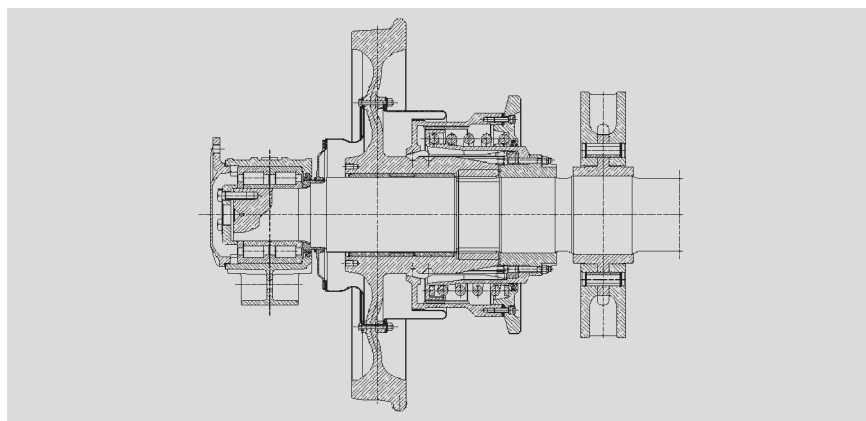
Необслуживаемые цилиндрические втулки подшипников скольжения

Подшипники скольжения Schaeffler служат в качестве опор в механизме изменения колеи и обеспечивают увеличение интервалов без обслуживания для всей

системы. При использовании в реальных условиях их долговечность достигает значения более 500 000 км. В качестве опор сдвигаемых на оси колёс успешно применяются цилиндрические втулки подшипников скольжения марки ELGES с антифрикционным слоем ELGOGLIDE®. Цилиндрические втулки, обладающие малым трением, состоят



Необслуживаемая цилиндрическая втулка



Система изменения колеи SUW фирмы ZNTK Poznań S.A.

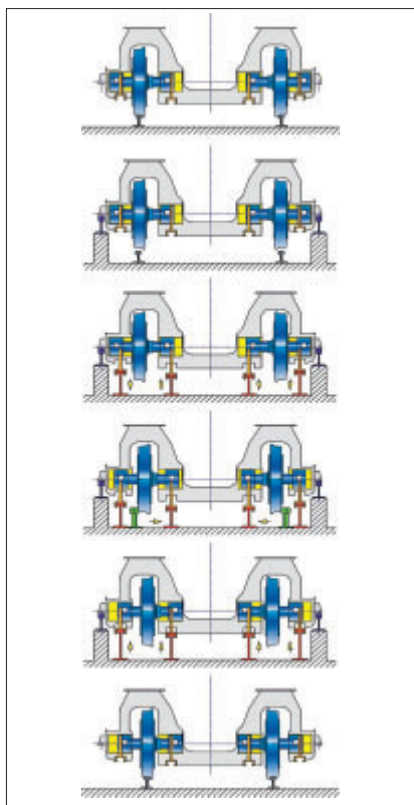
Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипниковые опоры систем изменения колеи

Игольчатые подшипники без колец для опорных роликов

У системы изменения колеи TALGO колёсные пары в процессе изменения колеи разгружаются. Это может быть выполнено с помощью опорных роликов, которые принимают на себя весь вес вагона во время изменения колеи. В данном случае применяются специальные опорные ролики, оснащённые игольчатыми подшипниками без колец INA.

Подшипниковые опоры ежедневно демонстрируют свою работоспособность в условиях ударных нагрузок и значительных ускорений.



Система изменения колеи TALGO

Подшипники INA-/ELGES для систем изменения колеи

Типы и исполнения подшипников	Диапазон диаметров вала мм
Необслуживаемые цилиндрические втулки подшипников скольжения	
ZGB	160—250
Подшипники качения для опорных роликов системы изменения колеи	
Радиальные игольчатые подшипники без колец	40—60
K	
Свободные кольца упорных подшипников	40—60
GS	
Упорные игольчатые подшипники без колец	40—60
AXK	
Опорные ролики	
RLB	40—60

Дополнительное условное обозначение Описание

ZW	двухрядные
RR	защищенное от коррозии исполнение, покрытие Corrotect®

Другие исполнения и размеры — по запросу

Радиальные игольчатые роликоподшипники без колец воспринимают высокие радиальные нагрузки и поддерживают транспортное средство во время изменения ширины колеи.

Для восприятия осевых нагрузок на наружном кольце опорных роликов установлены упорные игольчатые подшипники и свободные кольца.



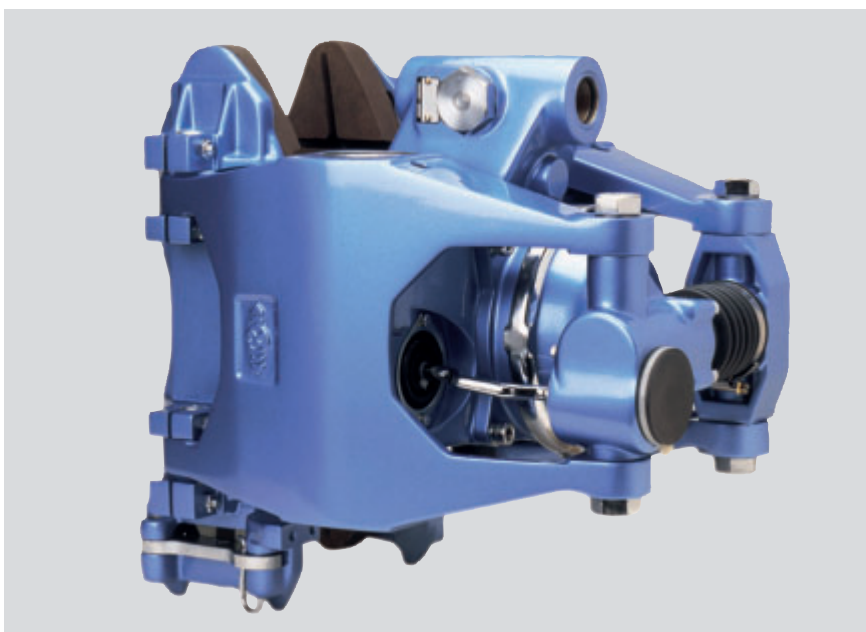
Радиальный игольчатый подшипник без колец



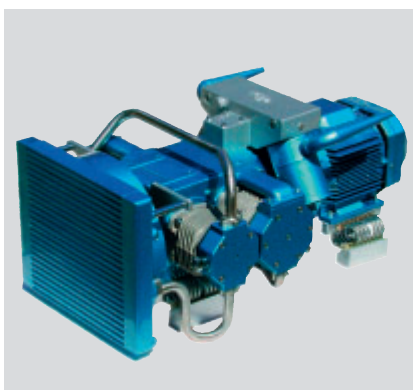
Упорный игольчатый подшипник без колец

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипники и компоненты для тормозных систем



Узел суппорта дискового тормозного механизма, фото: тормоз системы Knorr-Bremse для рельсового транспорта



Безмасляный компрессор, фото: тормоз системы Knorr-Bremse для рельсового транспорта



Упорный игольчатый подшипник без колец и упорный игольчатый подшипник

Подшипники и компоненты для тормозных систем

Малый вес, минимальные габариты, лёгкость хода и надёжность — такие требования предъявляются к современным тормозным системам рельсового транспорта.

Здесь первостепенное значение имеют преимущества игольчатых подшипников, закрытых с одной стороны игольчатых роликоподшипников без внутреннего кольца, упорных игольчатых подшипников, обгонных муфт и опорных роликов марки INA, которые открывают перспективы для развития.

Будь то узел суппорта дискового тормозного механизма или клиновой тормоз, регулятор тормозной рычажной передачи, система компенсации износа или компрессоры тормозной системы — для всех подшипниковых опор и типов подшипников Schaeffler предлагает возможности для решения задач. При этом часто применяются стандартные подшипники по каталогу, либо в специально адаптированный к применению подшипник интегрируются дополнительные функции. Как имеющие значение для безопасности исполнительные элементы эти тормозные устройства и, следовательно, подшипники должны безупречно функционировать в экстремальных климатических условиях.

Подшипниковые опоры для ходовой части

Подшипниковые опоры для тормозных систем

Подшипниковые опоры NA-/ELGES для тормозных систем

Типы и исполнения подшипников	Диапазон диаметров вала мм
Игольчатые подшипники, внутренние кольца	
RNA, NK	20—60
IR	
Игольчатые роликоподшипники с одним наружным штампованным кольцом, открытым или закрытым с одной стороны	
NK, BK	25—60
Обгонные муфты	
HF, HFL	20—35
Упорные игольчатые подшипники без колец, кольца упорных подшипников	
AXK	30—60
LS, WS	
Радиальные шарикоподшипники	
618, 619	20—80
Упорные шариковые подшипники без колец	
AKU	35—60
Опорные ролики с цапфой, опорные ролики, направляющие ролики	
KR, KRV	12—50
NATV, RSTO, LR	
Обслуживаемые радиальные шарнирные подшипники	
GE..DO	20—40
Дополнительное условное обозначение	Описание
ZW	двухрядные
PP	пластмассовая упорная шайба с уплотняющей кромкой с обеих сторон опорного ролика создает трёхступенчатое уплотнение
RR	защита от коррозии специальным покрытием Corrotect® INA
RS	контактное уплотнение с одной стороны
2RS	защищённое контактное уплотнение с обеих сторон опорного ролика
2RSR	контактное уплотнение с радиальным контактом с обеих сторон опорного ролика
Другие исполнения и размеры — по запросу	

Игольчатые подшипники состоят из массивного наружного кольца и комплекта игольчатых роликов с сепаратором. К этому при необходимости добавляются съёмные внутренние кольца. Небольшая радиальная высота позволяет создавать компактные конструкции. Возможны смазывание через наружное кольцо и уплотнения. Они обладают высокой грузоподъёмностью.

Игольчатые роликоподшипники с одним наружным штампованным кольцом, состоят из тонкостенных наружных колец и комплектов игольчатых роликов, т.ж. с уплотнениями. В радиальном направлении они ещё более компактны, чем массивные игольчатые подшипники. Игольчатые подшипники с одним наружным штампованным кольцом, закрытым с одной стороны, благодаря замкнутому наружному кольцу защищены от влаги и загрязнения.

Современные тормозные механизмы обладают устройствами автоматической компенсации износа тормозных накладок. В этих механизмах для подвода колодок применяются обгонные муфты с подшипниками.

Используемые, например, в тормозных механизмах с разжимным клином опорные ролики могут быть закреплены с помощью цапфы или через внутреннее кольцо. Благодаря оптимизированному профилю наружного кольца контактные напряжения в месте контакта с поверхностью качения могут быть существенно снижены.

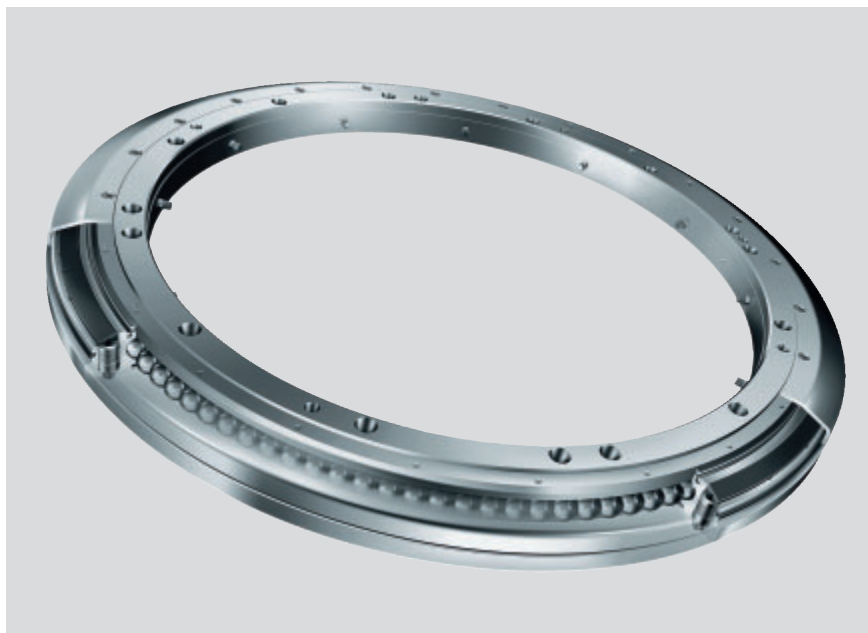
Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Развитие рельсового пассажирского транспорта идёт в направлении всё более компактных решений, – в том числе и при соединении частей транспортных средств. В первую очередь, для местного сообщения разрабатываются низкопольные, многосвязные транспортные средства со сквозными проходами. Так обеспечивается наличие открытых отделений и более быстрый пассажирообмен. Для этого требуются гибкие и компактные подшипниковые решения – решения Schaeffler.



Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Подшипниковые опоры для соединения секций вагонов и поворотных тележек



Опорно-поворотное устройство с гасителем поперечных колебаний

Опорно-поворотные устройства

Опорно-поворотные устройства INA зарекомендовали себя в этих сложных условиях благодаря:

- высококачественному уплотнению с повышенной защитой от струй пара
- антикоррозионному покрытию Corrotect®
- системам качения с предварительным натягом

- специальной консистентной смазке
- длительным межсервисным интервалам

В течение многих лет успешно применяются и специальные конструкции, например, с дополнительными крышками и встроенным гасителем поперечных колебаний.

Подшипниковые опоры INA для соединения секций вагонов и поворотных тележек

Типы и исполнения подшипников

Диапазон внутренних диаметров мм

Опорно-поворотные устройства в виде подшипников с четырёхточечным контактом

VU, VLU

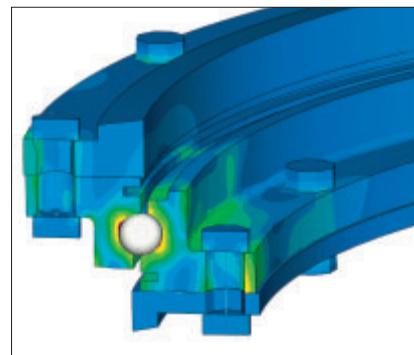
300–1000

Другие исполнения и размеры — по запросу

Подшипниковые опоры для соединения секций вагонов и поворотных тележек

Секции вагонов и поворотные тележки современных трамваев и поездов метро часто соединяют опорно-поворотными устройствами на подшипниках с четырёхточечным контактом или необслуживаемыми шарнирными подшипниками.

Требования к этим подшипникам разнообразны, поскольку они подвергаются экстремальному загрязнению и сильной вибрации. При этом требуется большая продолжительность эксплуатации. Места установки подшипников как при монтаже, так и при обслуживании труднодоступны. Поэтому требуются длительные межсервисные интервалы и высокая надёжность подшипниковых опор. Для этого также служат самые современные средства проектирования, например, метод конечных элементов.



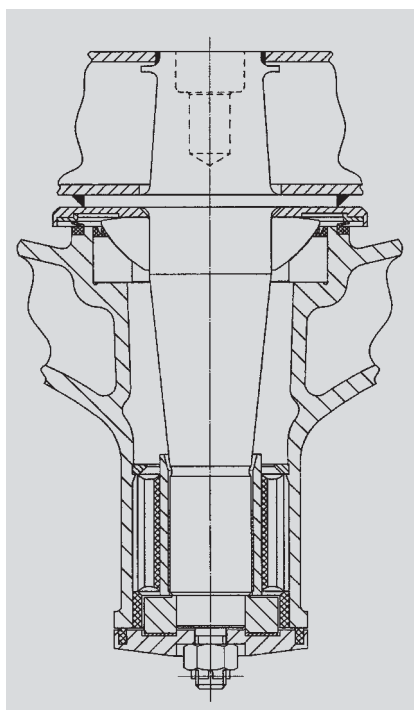
Анализ шарикового опорно-поворотного устройства методом конечных элементов

Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Подшипниковые опоры для соединения секций вагонов и поворотных тележек

Необслуживаемые шарнирные подшипники

Абсолютно не требующей обслуживания альтернативой являются необслуживаемые радиально-упорные шарнирные подшипники ELGES и упорные шарнирные подшипники ELGES. Имея вертикальную ось, подшипники воспринимают вес секций вагонов и одновременно передают динамические силы от поворотной тележки. Если требуется восприятие опрокидывающих моментов, то, например, устанавливаются два подшипника по схеме "0", либо роль радиальной опоры выполняет одна необслуживаемая цилиндрическая втулка подшипника скольжения.



Опора поворотной цапфы транспортных средств с высоким уровнем пола

Подшипниковые опоры ELGES для соединения секций вагонов и поворотных тележек

Типы и исполнения подшипников

Диапазон внутренних диаметров мм

Необслуживаемые радиально-упорные и упорные шарнирные подшипники и цилиндрические втулки подшипников скольжения

GE..-SW

70–140

GE..-AW

ZGB

Другие исполнения и размеры — по запросу

Необслуживаемые цилиндрические втулки подшипников скольжения

Необслуживаемые цилиндрические втулки подшипников скольжения с антифрикционным материалом ELGOGLIDE® нечувствительны к вибрации при высокой грузоподъемности и длительном сроке службы.



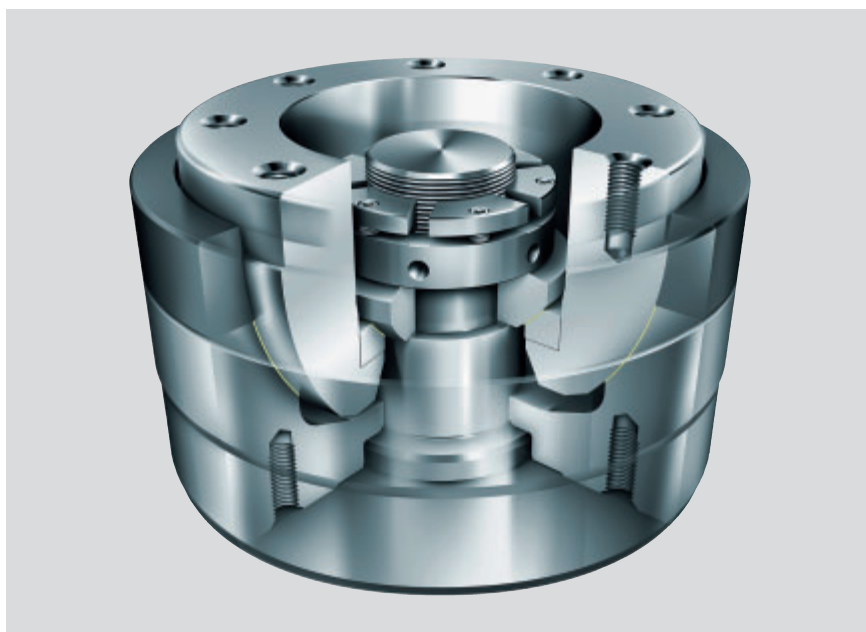
Необслуживаемая цилиндрическая втулка подшипника скольжения



Необслуживаемый радиально-упорный шарнирный подшипник

Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Подшипниковые опоры для соединения секций вагонов между собой



Специальный узел с шарнирным подшипником, необслуживаемый, готовый к монтажу

Подшипниковые опоры INA-/ELGES для секций вагонов, нижний шарнир сочленения

Типы и исполнения подшипников

Диапазон внутренних диаметров мм

Шариковые опорно-поворотные устройства

VU, VLU 300—1 000

Необслуживаемые радиально-упорные и упорные шарнирные подшипники или специальные необслуживаемые узлы с шарнирными подшипниками

GE..-SW, GE..-AW 80—200
GE

Необслуживаемые асимметричные специальные шарнирные подшипники

GE 80—120

Другие исполнения и размеры — по запросу

Опорно-поворотные устройства

В этой области применения помимо 2-кольцевых также используются 3-кольцевые опорно-поворотные устройства.

Наружное кольцо служит для направления рамы гофрированного кожуха. Внутренние кольца передают динамические силы от вагона к вагону.

Подшипниковые опоры для соединения секций вагонов между собой

Подшипниковые опоры секций вагонов, нижний шарнир сочленения

Во многих современных рельсовых транспортных средствах секции вагонов соединены переходами для того, чтобы пассажиры могли свободно переходить из вагона в вагон. Шариковые опорно-поворотные устройства INA или необслуживаемые шарнирные подшипники/ головки ELGES с антифрикционным слоем ELGOGLIDE® соединяют между собой две вагонные секции, воспринимают силы веса и динамические силы и обеспечивают поворот секций вагонов при прохождении криволинейных участков.

Необслуживаемые шарнирные подшипники или узлы с шарнирными подшипниками

Эти подшипники дополнительно допускают любые перемещения по углу опрокидывания и боковой качки при прохождении поворотов и перегибов. Для основной опоры и контропоры применяются радиально-упорные или упорные шарнирные подшипники. Для сокращения расходов на монтаж предпочтительны специальные привинчиваемые узлы с шарнирными подшипниками в сборе или асимметричные радиальные шарнирные подшипники. Последние сочетают высочайшую грузоподъемность при экстремальных нагрузках (ударные нагрузки демфера до 1500 кН согласно VDV 152 или EN 12663) с малыми габаритами и трением и высокой долговечностью.

Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Подшипниковые опоры для соединения секций вагонов между собой



Шарнирная тяга в качестве верхнего шарнира сочленения

Подшипниковые опоры INA-/ELGES для секций вагонов, верхний шарнир сочленения

Типы и исполнения подшипников

Диапазон диаметров вала мм

Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники с антифрикционным материалом ELGOGLIDE®

GE..-UK-2RS, GE..-FW-2RS	30—70
GE *	30—45

Необслуживаемые шарнирные головки

GIR..-UK, GIR..-UK-2RS	17—60
GAR..-UK, GAR..-UK-2RS	
GAKSR..-PS, GIKSR..-PS	20—30
(высококачественная сталь/плёнка PTFE)	
GK	20—60 (привариваемый)

Необслуживаемые цилиндрические втулки подшипников скольжения

ZGB	20—60
-----	-------

Карданные игольчатые роликоподшипники

BBUB..PB	25—50
----------	-------

Дополнительное условное обозначение

2RS	контактные уплотнения с обеих сторон
-----	--------------------------------------

Другие исполнения и размеры — по запросу

* Специальный подшипник с гофрированным кожухом

Подшипниковые опоры секций вагонов, верхний шарнир сочленения

Верхние шарниры сочленения особенно нужны тогда, когда нижний шарнир сочленения выполнен как шарнирный подшипник и допускает боковую качку секции вагона.

Часто они выполняются в виде шарнирных тяг с необслуживаемыми шарнирными подшипниками ELGES. Иногда применяются также задемпфированные исполнения, допускающие, например, боковую качку в заданных пределах.

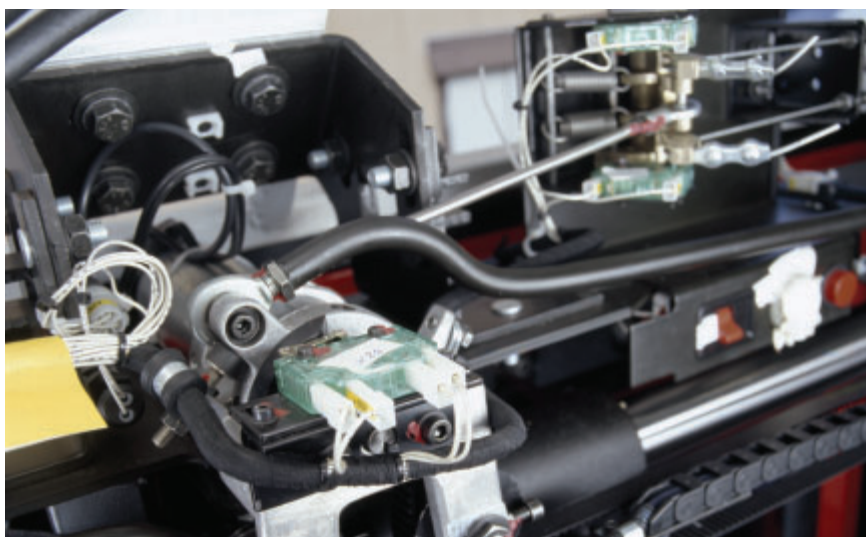
Необслуживаемые шарнирные головки состоят из шарнирного подшипника и хвостовика для крепления. Они воспринимают отрывающие и сжимающие усилия. Необслуживаемые исполнения иногда снабжены антифрикционным материалом ELGOGLIDE® и коррозионностойким цинковым покрытием.



Необслуживаемые шарнирные головки

Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Подшипниковые опоры для дверных систем и поручней



Дверная система

Подшипниковые опоры INA-/ELGES для дверных систем и поручней

Типы и исполнения подшипников

Диапазон диаметров вала мм

Игольчатые роликоподшипники с одним наружным штампованным кольцом, открытым или закрытым с одной стороны и внутренние кольца
HK, BK; IR 15—40

Направляющие ролики, направляющие ролики с цапфой, ролики с цапфой и опорные ролики

LR, LFR 6—40
ZLR, ZLE центрические, эксцентрические

KR..PP, KRE..PP, NATR..PP

Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники с антифрикционным материалом Elgoglide®

GE..-UK-2RS 6—30

GE..-FW-2RS 6—25

Необслуживаемые шарнирные головки

GIR..-UK, GAR..-UK 6—30

(твёрдый хром/PTFE-композитный материал)

GAKS..-PS, GIKSR..-PS 5—30

(высококачественная сталь/плёнка PTFE)

Обслуживаемые шарнирные головки

GAKR..-PB, 6—30

GIKR..-PB пара скольжения, сталь/бронза

Другие исполнения и размеры — по запросу

Подшипниковые опоры для дверных систем и поручней

Подшипниковые опоры для дверных систем и поручней пассажирских вагонов

Дверные системы пассажирских вагонов являются тяжело нагруженными сложными вспомогательными системами. К ним предъявляются высочайшие требования в отношении надёжности и длительных межсервисных интервалов.

Срок эксплуатации задаётся производителями пассажирских вагонов. В зависимости от типа рельсового транспорта требуется более 2,5 млн. циклов открывания-закрывания.

Процесс открывания обычно состоит из поворотного поперечного и линейного перемещения полотна двери.

Надёжность поворотных движений обеспечивается применением шарнирных подшипников и шарнирных головок. В некоторых случаях применяются также закрепляемые подшипники с фланцевыми корпусами.

Шарикоподшипники для линейного перемещения, профильные линейные направляющие или специальные направляющие ролики обеспечивают ведение дверной системы при линейном перемещении.

Применяются стандартные или специальные подшипники с оптимизацией контакта качения наружное кольцо — дверной рельс. Защищённые от коррозии шарнирные головки поставляются с внутренней или наружной резьбой — левой или правой.

Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Подшипниковые опоры для дверных систем и поручней



Шарикоподшипник для линейного перемещения KS

Линейные перемещения в данных узлах транспортных средств должны выполняться с высокой надёжностью. Шарикоподшипники для линейного перемещения INA, обладающие плавным ходом, длительным сроком службы и, при необходимости, с компенсацией углового перекоса, доказали свою эффективность в этой области. В зависимости от конструкции они могут компенсировать несоосность до $\pm 40'$. Благодаря компактности линейные шарикоподшипники занимают мало места. В зависимости от требований они, как правило, выполняются с уплотнениями и, при необходимости, с защитой от коррозии. В сочетании с шарикоподшипниками для линейного перемещения применяются прецизионные цилиндрические направляющие подшипникового качества, в т.ч. в коррозионнотойком исполнении; полые цилиндрические направляющие особенно пригодны для облегчённых конструкций. Реализуемы индивидуальные длины и конструкция изделий.

Подшипниковые опоры INA для дверных систем и поручней

Типы и исполнения подшипников

Типоразмер

Шарикоподшипники для линейного перемещения, Полые и цельные цилиндрические направляющие

KN..-B-PP
KS..-PP
W, WN

12—50

4—80

в зависимости от исполнения направляющей

Профильные линейные направляющие

KUVE..-B

15—55

ширина направляющего рельса

Линейные направляющие с подшипниками-роликами

LF, LFL, LFKL, LFCL

20—52

ширина направляющего рельса

Дополнительное условное обозначение Описание

2Z, 2RSR, 2RS

Формы уплотнений
(в сочетании с направляющими роликами LFR)

PP

контактные уплотнения с обеих сторон
(в сочетании с шарикоподшипниками линейного перемещения)

RR, RRF, RRFT

защита от коррозии, специальное покрытие Corrotect®

KD

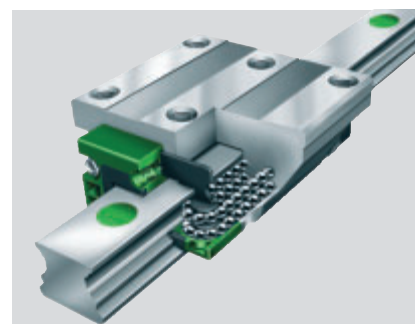
защита от износа, специальное покрытие Protect A

KDC

защита от износа и коррозии, специальное покрытие Protect B

Другие исполнения и размеры — по запросу

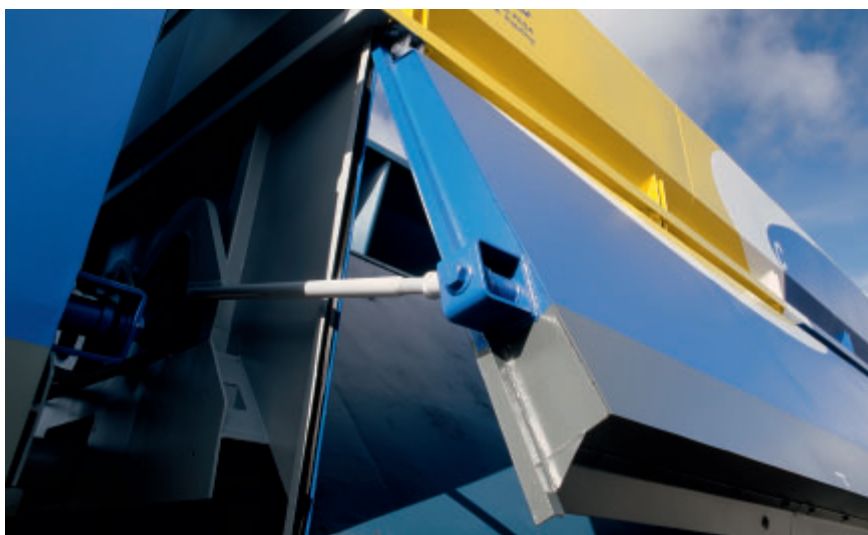
Для применений с высокими нагрузками, высокой точностью хода и позиционирования и одно- временно высокой жёсткостью применяются профильные линейные направляющие. При необходимости в распоряжении имеются гибко настраиваемая система уплотнений и смазки, а также специальные покрытия INA для экстремальных условий эксплуатации.



Четырёхрядная линейная направляющая качения с циркуляцией шариков KUVE..-B

Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Подшипниковые опоры дверных систем



Откидной механизм саморазгружающегося вагона

Подшипниковые опоры INA-/ELGES для дверных систем товарных вагонов

Типы и исполнения подшипников

Диапазон диаметров мм

Игольчатые роликоподшипники с одним наружным штампованным кольцом, открытым или закрытым с одной стороны, внутренние кольца
HK, BK, IR

15—40

Направляющие ролики, направляющие ролики с цапфой, ролики с цапфой и опорные ролики

LR, ZLR, ZLE

6—40

KR..PP, KRE..PP, NATR..PP

центрические,
эксцентрические

Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники с антифрикционным материалом Elgoglide®

GE..-UK-2RS, GE..-FW-2RS

20—80

Необслуживаемые шарнирные головки

GIR..-UK-2RS, GAR..-UK-2RS

20—80

GAKS..-PS, GIKSR..-PS

10—30

(высококачественная сталь/плёнка PTFE)

Разъёмные радиальные шарнирные подшипники опор кулачковых валов вагонов для перевозки сыпучих грузов

GE

55—70

Дополнительное условное обозначение

2RS, PP

контактные уплотнения с обеих сторон

Другие исполнения и размеры — по запросу

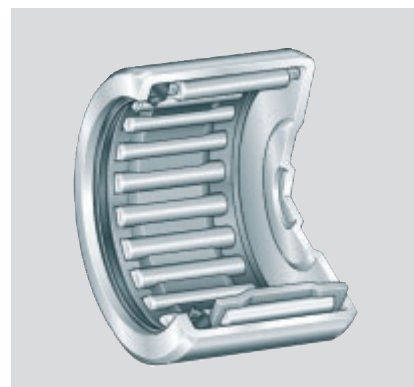
Подшипниковые опоры дверных систем товарных вагонов

В технике подшипников дверных систем товарных вагонов, например, вагонов с раздвижными стенками (HIBBNS, ...) и саморазгружающихся вагонов (FALNS, ...) на первом месте стоят надёжность, долговечность и низкие затраты на техобслуживание.

Здесь применяются опорные и направляющие ролики, игольчатые и шарнирные подшипники для механизмов откидных крышек и люков, устройств сдвига, направляющих и стопоров, а также для рычажных механизмов и опор сочленений.



Ролики с цапфой, направляющие ролики



Игольчатый роликоподшипник с одним наружным штампованным кольцом, закрытым с одной стороны

Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Шарнирные подшипники ELGES для механизмов сцепок



Двухэтажный вагон для перевозки автомобилей Laes 559, Tatravagónka a.s

Шарнирные подшипники ELGES для механизмов сцепления

Типы и исполнения подшипников	Диапазон внутренних диаметров мм
-------------------------------	-------------------------------------

Обслуживаемые радиальные шарнирные подшипники

GE...DO-2RS	60—200
GE...FO-2RS	

Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники с антифрикционным материалом ELGOGLIDE®

GE...UK-2RS	60—200
GE...FW-2RS	

Специальные шарнирные подшипники с дополнительным уплотнением

GE	60—160
----	--------

Дополнительное условное обозначение	Описание
-------------------------------------	----------

2RS	контактные уплотнения с обеих сторон
-----	--------------------------------------

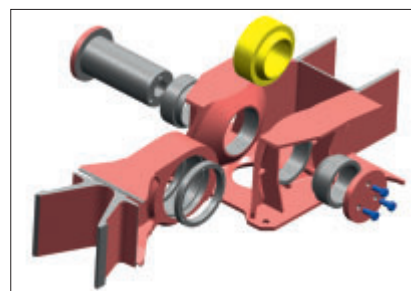
Другие исполнения и размеры — по запросу

Шарнирные подшипники для механизмов сцепок

Механизмы сцепок передают тяговые усилия локомотива прицепленным вагонам или соединяют между собой несколько тяговых секций.

Некоторые специальные конструкции, такие как короткая сцепка воспринимают не только тяговые усилия, но и толкающие усилия и силы веса, например, короткая сцепка вагона для перевозки контейнеров SGRSS. Усилия, передаваемые согласно UIC 577 либо EN12663, составляют при этом до 2 000 кН.

Вот уже более 30 лет в этой области успешно применяются шарнирные подшипники ELGES. Если вначале это были обслуживаемые шарнирные подшипники с парой скольжения сталь/сталь, то сегодня эффективность антифрикционного материала ELGOGLIDE® расширяет возможности до необслуживаемого исполнения с очень длительными сроками службы. Это соответствует требованиям эксплуатационников подвижного состава к сокращению затрат на техобслуживание и времени простоя.



Корпус механизма сцепки с шарнирным подшипником

Подшипниковые опоры корпуса транспортных средств

Подшипниковые опоры для токоприёмников/пантографов



Alstom Transport, Coradia LIREX

Подшипниковые опоры INA для токоприёмников/пантографов

Типы и исполнения подшипников **Диапазон внутренних диаметров мм**

Радиальные шарикоподшипники, Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники	
60, 62, 63	15—50
30..-B, 32..-B, 33..-B	
Игольчатые роликоподшипники с одним наружным штампованным кольцом, открытым или закрытым с одной стороны	
НК, НК..2RS, ВК, ВК..RS	10—30
Фланцевый подшипниковый узел	
ТСFTR	20—60
Дополнительное условное обозначение	Описание
DB	два радиальных шарикоподшипника для установки по схеме “О” без зазора
DF	два радиальных шарикоподшипника для установки по схеме “Х” без зазора
DT	два радиальных шарикоподшипника для установки по схеме “Тандем” без зазора
PP	контактные уплотнения с обеих сторон
PR	трёхступенчатое уплотнение с двух сторон из пластмассовой упорной шайбы со сформованной уплотняющей кромкой
2RSR	контактные уплотнения с обеих сторон
ZW	двухрядные
Другие исполнения и размеры — по запросу	

Подшипниковые опоры для токоприёмников/пантографов

Токоприёмники, или пантографы, передают электроэнергию от жёстко смонтированной контактной сети к точкам потребления электроэнергии транспортного средства.

Они должны быть надёжными, чтобы выполнять эту задачу в самых разных условиях. Требованиями условий эксплуатации могут быть как максимальные скорости до 500 км/ч и более, так и температуры эксплуатации ниже -40°C , при этом детали не защищены от влияния погодных факторов.

Подшипники Schaeffler позволяют создавать компактные решения с малым трением и лёгким ходом, одновременно обладающие необходимой жёсткостью и малыми зазорами для многолетней безотказной эксплуатации.



Пантограф

Подшипниковые опоры для рельсовых путей

В железнодорожном сообщении решающее значение придаётся сети рельсовых путей - пути следования подвижного состава. За долгие годы она подвергается большим нагрузкам и как объект длительного пользования представляет собой долговременное вложение капитала. Используемые здесь подшипники скольжения и качения Schaeffler точно соответствуют этим требованиям.



Подшипниковые опоры для рельсовых путей

Подшипниковые опоры для стрелочных переводов и оттяжек контактного провода



Стрелка Siemens

Подшипниковые опоры ELGES для рельсовых путей

Типы и исполнения подшипников **Диапазон внутренних диаметров мм**

Обслуживаемые радиальные шарнирные подшипники/шарнирные головки

GE..-DO-2RS	12—80
GE..-FO-2RS	правая резьба, левая резьба,
GIR..-DO-2RS	внутренняя резьба, наружная резьба
GIL..-DO-2RS	

Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники и шарнирные головки с материалом Elgoglide®

GE..-UK-2RS	25—80
GE..-FW-2RS	правая резьба, левая резьба,
GIR..-UK-2RS	внутренняя резьба, наружная резьба
GIL..-UK-2RS	
GAКСR..-PS, GIKSR..-PS	10—30
(высококачественная сталь/плёнка PTFE)	

Дополнительное условное обозначение Описание

PP	манжетное уплотнение с обеих сторон
RR	защитное от коррозии исполнение с покрытием Corrotect®
2RS	контактные уплотнения с обеих сторон
Другие исполнения и размеры — по запросу	

Подшипниковые опоры для рельсовых путей

Значительные нагрузки на рельсовые пути складываются из нагрузки в процессе качения, климатических условий (температура, осадки и пр.), загрязнения смазочными веществами и пылью окружающей среды, механических воздействий от эксплуатации транспортных средств (например, удары камней) и работ по техобслуживанию рельсовой сети.

Подшипники Schaeffler применяются, например, в стрелочных переводах и оттяжках контактного провода, обеспечивая многолетнюю надёжную эксплуатацию.

Обслуживаемые радиальные шарнирные подшипники ELGES наиболее пригодны для знакопеременных нагрузок с ударами и толчками. Перемещение с малыми моментами и усилиями избавляет элементы конструкций от изгибающих напряжений. Поэтому они идеальны для рельсовой сети. Необслуживаемые радиальные шарнирные подшипники позволяют снизить эксплуатационные затраты. Вследствие воздействия окружающей среды здесь требуется надёжное дополнительное уплотнение.

Подшипниковые опоры для рельсовых путей

Подшипниковые опоры для стрелочных переводов и оттяжек контактного провода

Подшипниковые опоры INA для рельсовых путей

Типы и исполнения подшипников	Диапазон внутренних диаметров мм
-------------------------------	----------------------------------

Упорно-радиальные шарикоподшипники

ZKLF...-2RS, ZKLN...-2RS	15—30
--------------------------	-------

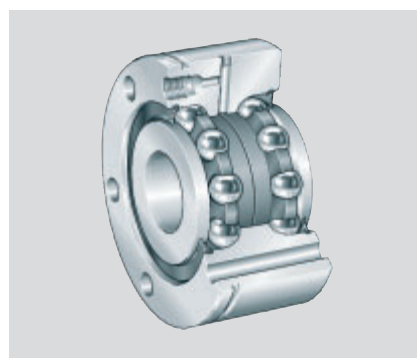
Бессепараторные цилиндрические роликоподшипники с кольцевыми канавками

SL04 50...-PP	20—70
---------------	-------

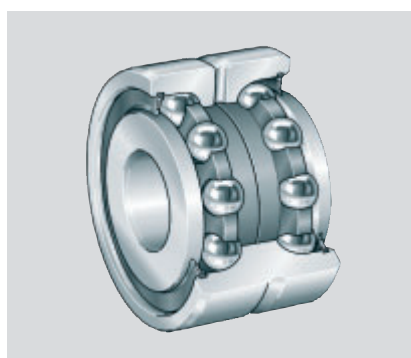
Дополнительное условное обозначение	Описание
-------------------------------------	----------

PP	уплотнения с обеих сторон
RR	защищённое от коррозии исполнение с покрытием Corrotect®
2RS	контактные уплотнения с обеих сторон
Другие исполнения и размеры — по запросу	

В исполнительных механизмах стрелочных переводов иногда возникают высокие осевые усилия при ручном приведении в действие или в случаях особых нагрузок. Упорно-радиальные шарикоподшипники по сравнению с радиально-упорными шарикоподшипниками имеют повышенную осевую грузоподъёмность и обеспечивают надёжные и компактные подшипниковые решения. Имеются варианты подшипников со стандартным креплением наружного кольца посредством посадки/заплечиков или удобное для монтажа исполнение с креплением наружного кольца посредством привинчивания.



Упорно-радиальные шарикоподшипники, с креплением винтами



Упорно-радиальные шарикоподшипники, без крепления винтами



Бессепараторные цилиндрические роликоподшипники с кольцевыми канавками

Бессепараторные цилиндрические роликоподшипники с кольцевыми канавками применяются преимущественно в качестве подшипников канатных блоков в кранах. Они фиксируются простым способом преимущественно с помощью пружинных стопорных колец. На рельсовых путях они применяются в основном в оттяжках контактного провода. Эффективное уплотнение и возможность защиты от коррозии с помощью покрытия Corrotect® составляют основу для экономичных, долговечных и малообслуживаемых решений.