

**Подшипники качения  
для рельсовых  
транспортных средств**



## СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	5
ПОСАДКА ПОДШИПНИКОВ .....	7
РАСЧЕТ ДОЛГОВЕЧНОСТИ .....	9
ОДНОРЯДНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РОЛИКОПОДШИПНИКИ ДЛЯ ОСЕВЫХ БУКС.....	10
ОДНОРЯДНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РОЛИКОПОДШИПНИКИ ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ.....	11
ОБЩИЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ПОДШИПНИКОВ .....	14
МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА .....	15
КОРПУСЫ БУКС ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ .....	16
ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИЕ ПОДШИПНИКИ .....	18
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ .....	18
ИСПЫТАНИЕ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ .....	18
СТАНДАРТЫ .....	19
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПОДШИПНИКОВ .....	19



## ВВЕДЕНИЕ

### ПРОФИЛЬ КОМПАНИИ

Производственная программа компании KINEX BEARINGS включает в себя широкий ассортимент стандартных и специальных подшипников качения для применения в разных отраслях промышленности. Со времени своего создания производственные заводы компании KINEX BEARINGS прошли сложный исторический путь развития, и в настоящее время компания KINEX BEARINGS со своей широкой производственной программой входит в число глобальных производителей подшипников качения.

Производство подшипников качения имеет долгую традицию. Компания KINEX BEARINGS предлагает многосторонние услуги в области разработки, исследования и производства подшипников качения и тел качения. Среди самых значительных секторов промышленности в отношении объемов реализованных подшипников занимает важное место железнодорожная промышленность. Начало производства однорядных роликоподшипников для рельсовых транспортных средств относится к 1959 году. Коммерческая корпорация KINEX BEARINGS, a.s. в настоящее время входит в группу лидеров в области снабжения роликоподшипниками для букс рельсовых транспортных средств в Европе и имеет лицензию на поставку разных изделий, необходимых для использования указанных подшипников на разных территориях. Производство однорядных роликовых подшипников, применяемых в железнодорожной промышленности, ведется в соответствии с требованиями европейского стандарта EN 12080. KINEX BEARINGS, a.s. (акционерное общество) предлагает также поставки подшипниковых узлов, применяемых в буксах грузовых вагонов с нагрузкой 22,5 и 25 тонн на ось.

### ПРИМЕНЕНИЕ

- буксовые подшипники для грузовых вагонов, пассажирских вагонов, электрических и дизельных локомотивов, электрических и дизельных подвижных составов
- коробки передач, тяговые двигатели и генераторы, двигатели компрессоров (воздушные насосы) и приводы вентиляторов, возбуждители и зарядные генераторы электрических и дизельных локомотивов

### РЕФЕРЕНЦИИ

#### Производители

BONATRANS (FZ), GATX (PL, DE) GHH Valdunes (F), Gredelj (HR), IRS (Astra Arad, Meva, Romvag) (ROM), LUCCHINI (I), MAV TISZAVAS (H), Škoda Transportation (CZ), Tábor Szynowy Opole (PL), Tatravagónka (SK)

#### Железнодорожные компании

BR (GB), CFL (LUX), ČD (CZ), Deutsche Bahn (D), HŽ (HR), MAV (H), ÖBB (A), PKP CARGO (PL), PKP INTERCITY (PL), RZD (RUS), SBB (CH), SISTEMA DETREN ELECTRICO URBANO (MEX), SNCB (B), SZ (SLO), TCDD (TR), ZSSK (SK), ZSSK CARGO (SK), ŽS (SRB)



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ ДЛЯ РЕЛЬСОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Подшипники качения, используемые в производстве рельсовых транспортных средств, изготавливаются в стандартных типах ISO, а также как специальные однорядные цилиндрические роликоподшипники. Главные преимущества цилиндрических роликоподшипников заключаются в простом дизайне, легкой сборке и обслуживании, а также в надежности. Цилиндрические роликоподшипники отличаются низким сопротивлением трению, низкой температурой, низким изнашиванием компонентов и высокой удельной нагрузкой.

**Основным условием надежной работы цилиндрических роликоподшипников является соблюдение принципов монтажа и демонтажа:**

- допуск посадки
- отклонения формы
- нагрев подшипников (внутренних колец)
- подходящее рабочее место
- обученные и квалифицированные рабочие
- использование надлежащих инструментов
- соблюдение предписанных мер

Специальные однорядные цилиндрические роликоподшипники, используемые в установках букс рельсовых транспортных средств, изготавливаются с механически обработанным латунным сепаратором и с сепаратором из полиамида, укрепленного стекловолокном. Укрепленный сепаратор из полиамида улучшает надежность и безопасность. Однорядные цилиндрические роликоподшипники в исполнении NU, NJ, NUP, применяемые в коробках передач и тяговых двигателях рельсовых транспортных средств, производятся с механически обработанным латунным сепаратором в исполнении E.

### МАТЕРИАЛ

**Структура стали после термической обработки:**

Мартенсит, количество остаточного аустенита в котором составляет 3 – 10 %.

Количество этого остаточного аустенита в буксовых подшипниках представляет  $\leq 2\%$ .

**Твердость колец подшипника после термической обработки находится в пределах:**

58-64 HRC (разброс измеренных величин между всеми кольцами в пределах одного подшипника не должен превышать 3 HRC)

Для обеспечения стабильности размеров в течение всего срока службы кольца для буксовых подшипников подвергнуты стабилизации путем термической обработки для использования при рабочей температуре до 200 °C (S1).

**Твердость роликов после термической обработки находится в пределах:**

60-65 HRC (разброс измеренных величин между всеми роликами в пределах одного подшипника не должен превышать 4 HRC)

**Кольца подшипника:**

Хромистая сталь, обладающая сквозной прокаливаемостью по всему сечению: 100 Cr6, 100 CrMnSi6-4

**Ролики подшипника:**

Хромистая сталь, обладающая сквозной прокаливаемостью по всему сечению: 100 Cr6, 100 CrMnSi6-4

**Сепараторы:**

Полиамидный сепаратор: материал PA 66GF25 HZ

Механически обработанный латунный сепаратор: материал CuZn40Pb2, CuZn37Al1, CuZn31MnAM, MS58Al

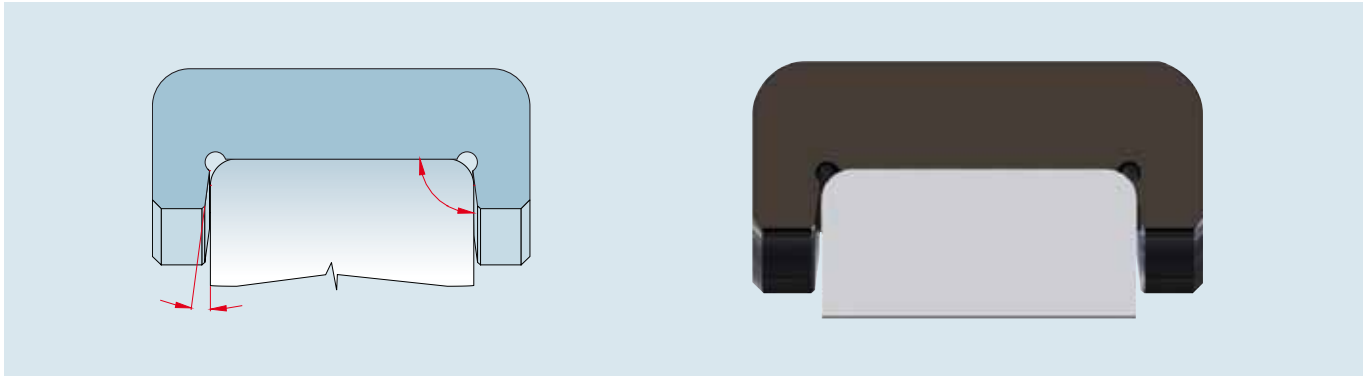


## ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### ВНУТРЕННЯЯ КОНСТРУКЦИЯ

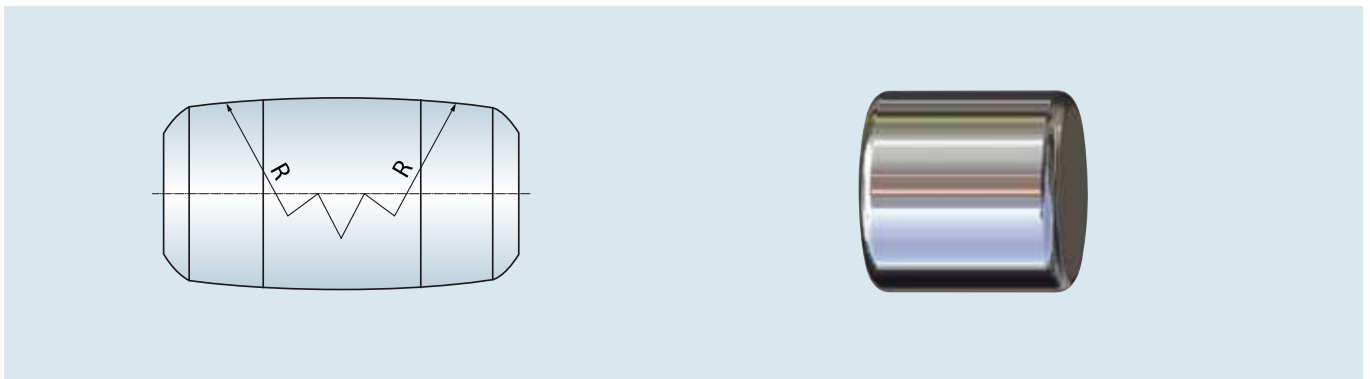
#### Форма торцов роликов и направляющих бортов

- в месте их контакта обеспечивает оптимальную смазку зоны контакта и, таким образом, повышает осевую грузоподъемность подшипника.



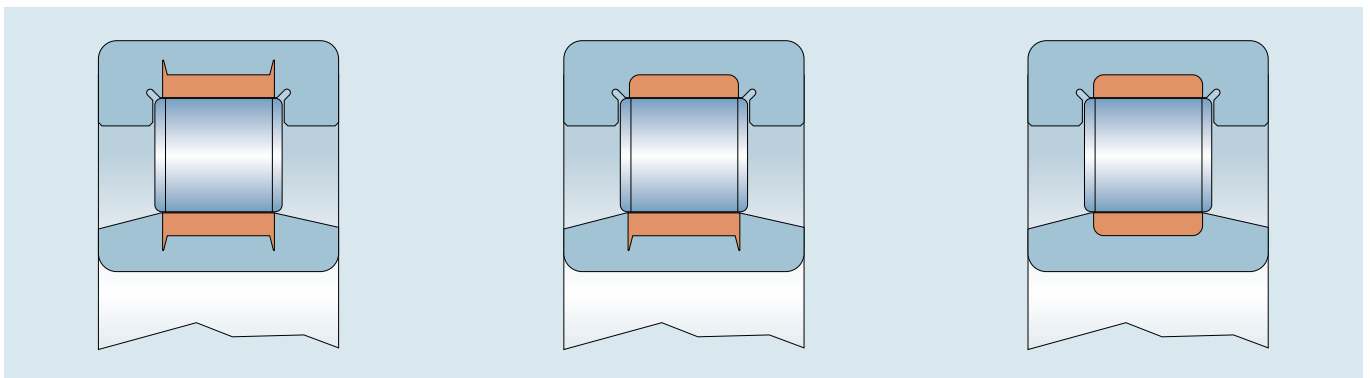
#### ZB профиль дорожки качения

- способствует уменьшению кромочного напряжения и, следовательно, повышению долговечности и надежности подшипника.



#### ZB профиль роликов

- оптимизирует контактное напряжение, возникающее на наружном и внутреннем кольцах подшипника.



Цилиндрический ролик без ZB профиля и невыпуклые дорожки качения колец.

Ролик ZB профиля и дорожка качения ZB профиля наружного кольца. Невыпуклая дорожка качения внутреннего кольца.

Ролик ZB профиля и выпуклые дорожки качения колец.

## ПОСАДКА ПОДШИПНИКОВ

### ВЛИЯНИЕ ПОСАДКИ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОДШИПНИКА

Посадка колец подшипников на вал и в корпус оказывает значительное влияние на долговечность подшипников и требует, чтобы все составные части были изготовлены в требуемом качестве и в пределах поля допуска. В зависимости от конкретной оперативной обстановки для колец применяется либо плотная посадка (посадка с зазором), либо прессовая посадка (посадка с натягом).

При установке подшипника необходимо обеспечить, чтобы кольцо, нагруженное по его окружности, устанавливалось прочно. Рекомендуемые поля допусков диаметров валов и отверстий корпусов учитывают все оперативные факторы (вид, направление и величина нагрузки, температура...) и влияют на качество установки на протяжении всего срока службы.

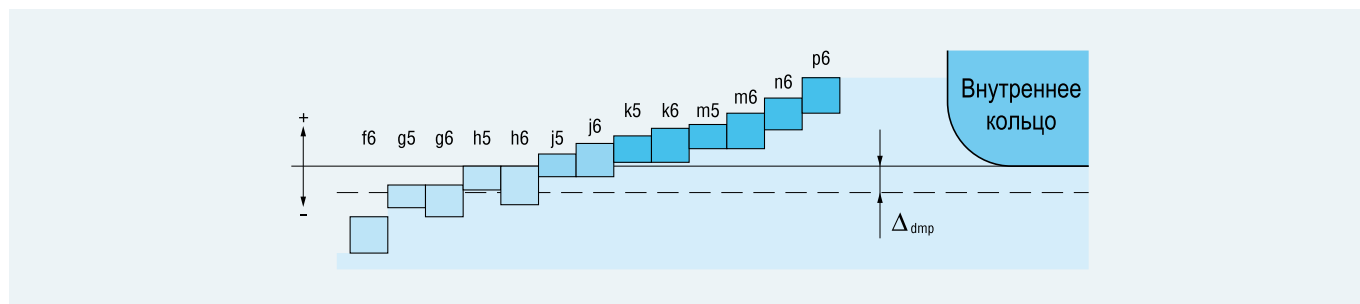
### Рекомендуемые допуски диаметров шеек и отверстий корпусов

Посадка	Диаметр шейки		Допуск	Диаметр отверстий в корпусах	Допуск
	Шариковые	Роликовые			
Вентиляторы	18 – 100	до 40	j6	Вентиляторы	J7
Генераторы	100 – 200	40 – 140	k6	Электродвигатели	K7
Электродвигатели	18 – 100	до 40	k5	Тяговые двигатели	M7
	100 – 200	40 – 140	m5		
	140 – 200	100 – 140	m6		
Буксовые подшипники Подшипники тяговых двигателей		50 – 140	*n6, p6	Буксовые подшипники	H7
		140 – 500			

\* При этих посадках необходимо пользоваться подшипниками с повышенным радиальным зазором.

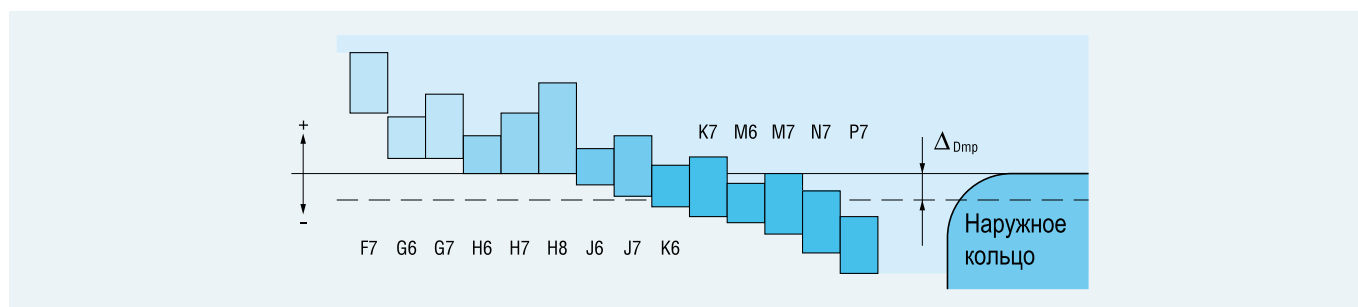
### Предельные отклонения диаметров шеек

Номинальный диаметр шейки		k5		m5		j6		k6		m6		n6		p6	
мм		μm													
более	до	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
30	50	+13	+2	+20	+9	+11	-5	+18	+2	+25	+9	+33	+17	+42	+26
50	80	+15	+2	+24	+11	+12	-7	+21	+2	+30	+11	+39	+20	+51	+32
80	120	+18	+3	+28	+13	+13	-9	+25	+3	+35	+13	+45	+23	+59	+37
120	180	+21	+3	+33	+15	+14	-11	+28	+3	+40	+15	+52	+27	+68	+43
180	250	+24	+4	+37	+17	+16	-13	+33	+4	+46	+17	+60	+31	+79	+50



### Предельные отклонения диаметров отверстий

Номинальный диаметр отверстия		H7		J7		K7		M7	
мм		μm							
более	до	верхн.	.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
50	80	+30	0	+18	-12	+9	-21	0	-30
80	120	+35	0	+22	-13	+10	-25	0	-35
120	180	+40	0	+26	-14	+12	-28	0	-40
180	250	+46	0	+30	-16	+13	-33	0	-46
250	315	+52	0	+36	-16	+16	-36	0	-52
315	400	+57	0	+39	-18	+17	-40	0	-57



### ОТКЛОНЕНИЯ ФОРМЫ

Следующее условие достижения высокой долговечности подшипников в посадке - соблюдение регламентированных отклонений формы посадочных поверхностей и качества поверхностей. Отклонения формы посадочных поверхностей, то есть допустимое отклонение от круглости и цилиндричности и допустимое торцевое биение опорных поверхностей по отношению к валу, не должны превышать поле допусков диаметров.

Класс точности	Посадочное место	Допустимое отклонение от цилиндричности	Допустимое торцевое биение опорных поверхностей по отношению к валу
P0, P6	вал	IT 5/2	IT 3
	корпус	IT 6/2	IT 4

### Величины основных допусков IT

Номинальный диаметр		Ряд допусков				
мм		μm				
более	до	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5	IT 6
18	30	2.5	4	6	9	13
30	50	2.5	4	7	11	16
50	80	3	5	8	13	19
80	120	4	6	10	15	22
120	180	5	8	12	18	25

На качество посадки оказывает влияние также шероховатость посадочных поверхностей подшипника. В процессе монтажа посадочные поверхности шлифуются. Чем эти поверхности шероховатее, тем меньше натяг в посадке.

Посадочная поверхность	Номинальный диаметр подшипника	
	10 – 80	св. 80
Ra <sub>max</sub> μm		
Вал	0.63	1.25
Отверстие корпуса	0.63	1.25
Торец заплечиков вала или корпуса	1.25	1.25



## РАСЧЕТ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОДНОРЯДНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РОЛИКОПОДШИПНИКОВ

### РАСЧЕТ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОДНОРЯДНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РОЛИКОПОДШИПНИКОВ ДЛЯ ОСЕВЫХ БУКС РЕЛЬСОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Расчет долговечности однорядных цилиндрических роликоподшипников для осевых букс рельсовых транспортных средств производится исходя из радиальной статической нагрузки, действующей на подшипники одной колесной пары, то есть из осевой нагрузки, которая определяется по формуле:

$$G_1 = \frac{G}{n} - G_2$$

где:

G	- тяжесть транспортного средства	(кН)
G <sub>1</sub>	- радиальная статическая нагрузка, действующая на одну колесную пару (осевая нагрузка)	(кН)
G <sub>2</sub>	- тяжесть колесной пары и прочих неподдрессоренных частей	(кН)
n	- количество колесных пар	

Таким образом, радиальная статическая нагрузка, действующая на один подшипник, будет:

$$P_{or} = \frac{G_1}{4}$$

где:

G <sub>1</sub>	- радиальная статическая нагрузка, действующая на одну колесную пару	(кН) (осевая нагрузка)
P <sub>or</sub>	- радиальная статическая нагрузка, действующая на один подшипник	(кН)

Радиальная эквивалентная динамическая нагрузка, действующая на один подшипник, вычисляется по формуле:

$$P_r = P_{or} \cdot f_d$$

где:

P <sub>r</sub>	- радиальная эквивалентная динамическая нагрузка, действующая на один подшипник	(кН)
P <sub>or</sub>	- радиальная статическая нагрузка, действующая на один подшипник	(кН)
f <sub>d</sub>	- коэффициент добавочных сил	(см. таблицу № 1)

#### Коэффициенты добавочных сил

Таблица № 1

Вид транспортного средства	f <sub>d</sub>
Пассажирские вагоны	1,2 – 1,3
Грузовые вагоны, вагоны слитковозы, саморазгружающиеся вагоны	1,2 – 1,4
Локомотивы	1,3 – 1,8

Номинальную долговечность можно вычислить по формуле:

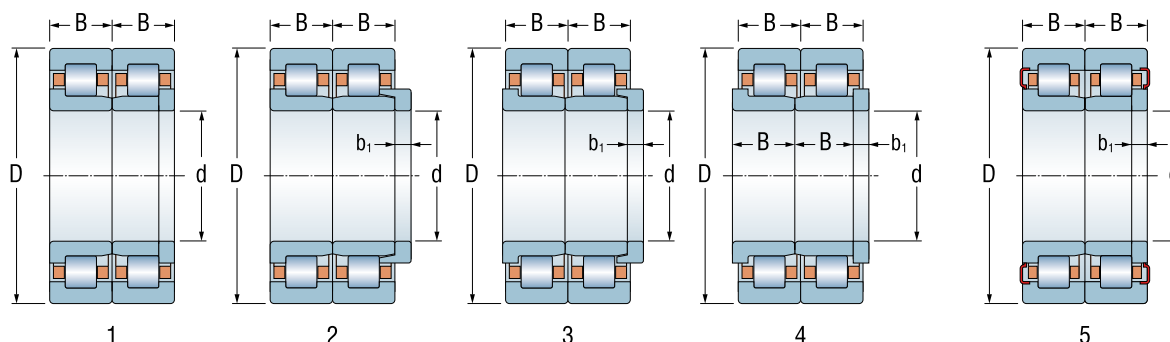
$$L_{10km} = \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot \pi \cdot D_k \cdot 10^{-3}$$

где:

L <sub>10km</sub>	- номинальная долговечность подшипника	(10 <sup>6</sup> км)
C <sub>r</sub>	- базовая радиальная динамическая грузоподъемность подшипника (см. таблицы размеров)	(кН)
P <sub>r</sub>	- радиальная эквивалентная динамическая нагрузка, действующая на один подшипник	(кН)
D <sub>k</sub>	- диаметр колеса транспортного средства	(м)

# ОДНОРЯДНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ

## ДЛЯ ОСЕВЫХ БУКС



Размеры				Базовая грузоподъемность		Макс. скорость рел. транс. средства км/ч	Вес пары подшипников кг	Обозначение подшипников	Рис.	Сепаратор	Радиальный зазор $\mu\text{m}$		Класс точности	
d	D	B	b <sub>1</sub>	дин.	стат.						мин	макс		
мм				кН		кМ/ч	кг							
<b>100</b>	180	60.3	-	333.5	444.4	160	12	PLC 49-200-2-1	PLC 49-201-2 <sup>1)3)4)</sup>	1	TNG	105	140	P6
<b>110</b>	215	73	-	494.5	668.6	160	24.9	PLC 410-207-1	PLC 410-208-1 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	105	160	P6
<b>118</b>	215	80	-	519.8	740.9	160	25.7	PLC 410-213-3	PLC 410-214-3 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	125	165	P0
	240	80	-	553.8	742.5	160	32.3	PLC 410-13-2-3	PLC 410-14-2-3 <sup>1)3)4)</sup>	1	TNG	120	160	P6
	240	80	-	553.8	742.5	160	34.2	PLC 410-23	PLC 410-24 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	120	160	P0
<b>119</b>	240	80	-	553.8	742.5	160	32.1	PLC 410-13-2-4	PLC 410-14-2-4 <sup>1)3)4)</sup>	1	TNG	120	160	P6
<b>119.3</b>	240	80	-	553.8	742.5	160	31.7	PLC 410-13-2-5	PLC 410-14-2-5	1	TNG	120	160	P6
<b>120</b>	200	62	-	372.8	549.1	120	16	PLC 49-202	PLC 49-203 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	125	165	P0
	215	80	-	519.8	740.9	160	25.2	PLC 410-213	PLC 410-214 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	125	165	P0
	240	80	-	553.8	742.5	160	33.7	PLC 410-13	PLC 410-14 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	120	160	P0
	240	80	-	553.8	742.5	160	33.7	PLC 410-13-1	PLC 410-14-1 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	120	160	P6
	240	80	-	553.8	742.5	160	31.7	PLC 410-13-2	PLC 410-14-2 <sup>1)3)4)</sup>	1	TNG	120	160	P6
<b>129</b>	240	80	-	539.6	775.4	160	30.2	PLC 410-33-2-4	PLC 410-34-2-4	1	TNG	135	180	P6
<b>130</b>	220	73	-	496.1	744.1	160		PLC 410-219-2	PLC 410-220-2	1	TNG	135	180	P6
	240	80	-	516.3	752.1	160	32.7	PLC 410-15	PLC 410-16 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	135	180	P0
	240	80	-	516.3	752.1	160	30.65	PLC 410-15-2	PLC 410-16-2 <sup>1)3)4)</sup>	1	TNG	135	180	P6
	240	80	-	539.6	775.4	160	32.7	PLC 410-33-1	PLC 410-34-1 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	135	180	P6
	240	80	-	539.6	775.4	160	30.2	PLC 410-33-2	PLC 410-34-2 <sup>1)3)4)</sup>	1	TNG	135	180	P6
	240	80	-	539.6	775.4	200	30.6	PLC 410-215	PLC 410-216	5	TNG	130	180	P6
	250	80	-	580.0	800.3	160	36.6	PLC 410-17	PLC 410-18 <sup>1)2)4)</sup>	1	M	135	180	P0
<b>158</b>	300	84	15	869.5	1214.3	160	58.3	PLC 411-200	PLC 411-201 <sup>1)2)4)</sup>	2	M	130	195	P0
<b>159</b>	300	84	15	869.5	1214.3	160	57.9	PLC 411-20	PLC 411-21 <sup>1)2)4)</sup>	2	M	130	195	P0
<b>160</b>	300	84	15	869.5	1214.3	160	57.5	PLC 411-10	PLC 411-12 <sup>1)2)4)</sup>	2	M	130	195	P0
<b>180</b>	320	86	12	713.5	1082.8	160	64.6	NJ2236M C4A450-900	NUC2236M C4 + HJ2236X16,33	2	M	150	215	P0
	320	86	15	713.5	1082.8	160	64.9	NJ2236XM C4	NUC2236M C4 + PLC 810-1	3	M	150	215	P0
	320	86	15	713.5	1082.8	160	64.9	NJ2236XMAS C4	NUC2236MAS C4 + PLC 810-1	3	MAS	150	215	P0
	320	86	17	713.5	1082.8	160	64.8	NJ2236XM C4	NUC2236M C4 + фас. коль. NUP2236	4	M	150	215	P0

1) Пара подшипников обозначается сокращенно, напр. PLC 410-13/14

2) Механически обработанный латунный сепаратор (соединенный стальными заклепками) или -1 (беззаклепочный сепаратор)

3) Сепаратор из полиамида, укрепленного стекловолокном, центрированный по роликам

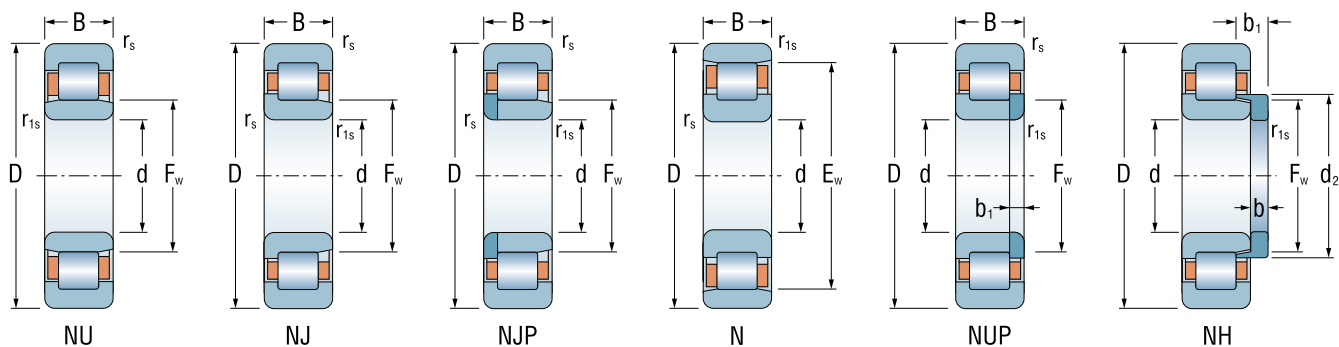
4) Заменяемое внутреннее кольцо

M – сборный механически обработанный латунный сепаратор, центрированный по роликам

MAS – сборный механически обработанный латунный сепаратор с канавками для смазывания, центрированный по наружному кольцу

# ОДНОРЯДНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ

## ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ



Размеры			Обозначение подшипников	Фасонное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения (смазка)		Масса		Размеры							
d	D	B			дин.	стат.	пласт. смазка	смаз. масло	Подшипника	Фасонного кольца	r <sub>smin</sub>	r <sub>1smin</sub>	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	d <sub>2</sub>	b	b <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>
мм					кН						мин <sup>-1</sup>		кг		мм			
90	190	43	NJ318EM	HJ318E	310.8	346.9	3 000	3 500	6.230	0.641	4	4	113.5		124	12	18.5	2
	190	43	NU318EM	HJ318E	310.8	346.9	3 000	3 500	6.229	0.641	4	4	113.5		124	12	18.5	2
	190	43	NJ318M	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	6.070	0.667	4	4	115		125	12	21	2
	190	43	N318		234.9	258.4	3 200	3 800	5.250		4	4		165				2
	190	43	NU318M	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	5.910	0.667	4	4	115		125	12	21	2
	190	43	NU318MA	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	5.910	0.667	4	4	115		125	12	21	2
	190	43	NJ318	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	5.520	0.667	4	4	115		125	12	21	2
	190	43	NU318	HJ318	234.9	258.4	3 200	3 800	5.360	0.667	4	4	115		125	12	21	2
95	200	45	NJ319EM		328.9	378.5	2 800	3 300	7.170		4	4	121.5					1.9
	240	55	NJ419M		415.2	465.0	2 500	3 000	13.860		4	4	133.5					2.5
	240	55	NU419M		415.2	465.0	2 500	3 000	13.570		4	4	133.5					2.5
100	215	47	NU320EMA		379.1	424.3	2 700	3 200	8.840		4	4	127.5					2
105	260	60	NJ421M	HJ421	515.1	585.1	2 200	2 700	17.620	1.740	4	4	144.5		159.7	16	27	2.5
	260	60	NU421M	HJ421	515.1	585.1	2 200	2 700	17.250	1.740	4	4	144.5		159.7	16	27	2.5
110	240	50	NJ322EM		439.6	507.6	2 400	2 800	12.006		4	4	143					2.9
	240	50	NU322EM		439.6	507.6	2 400	2 800	11.806		4	4	143					2.9
	240	50	NJ322M	HJ322	401.0	467.1	2 500	3 000	11.830	1.020	4	4	143		147.5	13	22.5	2.7
	240	50	NJ322MA		401.0	467.1	2 500	3 000	11.830	1.020	4	4	143		147.5	13	22.5	2.7
	240	50	N322M		401.0	467.1	2 500	3 000	11.420		4	4		207				2.7
	240	50	NU322M	HJ322	401.0	467.1	2 500	3 000	11.580	1.020	4	4	143		147.5	13	22.5	2.7
	280	65	NJ422M		569.5	654.7	2 100	2 500	22.350		4	4	155					2.7
	280	65	NU422M		569.5	654.7	2 100	2 500	21.880		4	4	155					2.7
120	260	55	NU324M		465.1	534.1	2 400	2 800	14.7		4	4	154			14		
	260	55	NJ324M		465.1	534.1	2 400	2 800	14.7		4	4	154			14		
	260	55	NUP324M		465.1	534.1	2 400	2 800	14.7		4	4	154			14		
	260	55	NH324M	HJ324	465.1	534.1	2 400	2 800	14.7	1.4	4	4	154			14		
	260	55	NU324EM		516.2	592.8	2 200	2 700	15.2		4	4	154					
	310	72	NU424M		714.4	834.5	1 900	2 200	30.59		5	5	170					
	310	72	NJ424M		714.4	834.5	1 900	2 200	30.59		5	5	170					

1) Допустимое аксиальное смещение от среднего положения

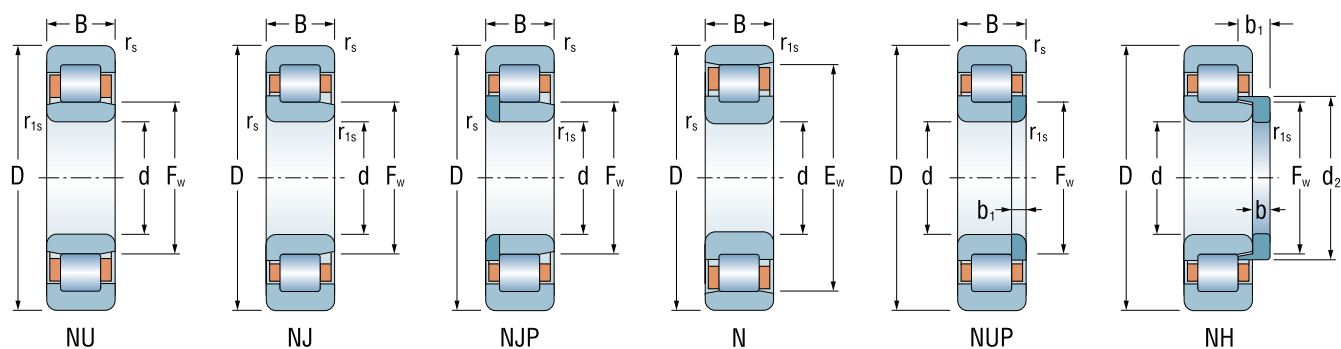
E – подшипники повышенной грузоподъемности

M – сборный механически обработанный латунный сепаратор, центрированный по роликам

MA – сборный механически обработанный латунный сепаратор, центрированный по наружному кольцу

# ОДНОРЯДНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ

## ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ



Размеры			Обозначение подшипников	Фасонное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения (смазка)		Масса		Размеры							
d	D	B			дин.	стат.	пласт. смазка	смаз. масло	Подшипника	Фасонного кольца	r_{smin}	r_{1smin}	F_w	E_w	d_2	b	b_1	s <sup>1)</sup>
мм					кН		мин <sup>-1</sup>		кг		мм							
130	280	58	NU326EM	HJ326E	603.2	715.6	2 000	2 400	18.600	1.700	4	4	167		182	14	23	2.9
	280	58	NJ326EM	HJ326E	603.2	715.6	2 000	2 400	19.000	1.700	4	4	167		182	14	23	2.9
140	250	42	NJP228EMA		385.1	502.0	2 300	2 800	9.650		4	4	169					1.6
	250	42	NU228EMA		385.1	502.0	2 300	2 800	9.440		4	4	169					1.6
	250	42	N228M		318.3	410.5	2 500	3 000	8.897		4	4		221				2.5
	250	42	NUP228M		318.3	410.5	2 500	3 000	9.870		4	4	169					
	250	42	NJ228M		318.3	410.5	2 500	3 000	9.330		4	4	169					2.5
	250	42	NU228M		318.3	410.5	2 500	3 000	9.110		4	4	169					2.5
	300	62	NU328M		603.4	725.8	2 000	2 400	22.100		4	4	180					2.7
	300	62	NJ328M		603.4	725.8	2 000	2 400	22.840		4	4	180					2.7
	300	102	NJ2328EM		1 018.8	1 384.5	1 900	2 200	37.600		4	4	180					7.9
	300	102	NJP2328M		909.3	1 229.8	2 000	2 400	36.760		4	4	180					9.2
150	270	45	NJP230EMA		440.2	581.3	2 200	2 700	12.520		4	4	182					2.4
	270	45	NJ230EMA		440.2	581.3	2 200	2 700	12.520		4	4	182					2.4
	270	45	NU230EMA		440.2	581.3	2 200	2 700	12.160		4	4	182					2.4
	270	45	NJ230EM		440.2	581.3	2 200	2 700	12.520		4	4	182					2.4
	270	45	NU230EM		440.2	581.3	2 200	2 700	12.000		4	4	182					2.4
	270	45	NUP230M		367.7	480.5	2 200	2 700	12.050		4	4	182					
	270	45	NJ230M		367.7	480.5	2 200	2 700	11.800		4	4	182					2.4
	270	45	NU230M		367.7	480.5	2 200	2 700	11.800		4	4	182					2.4
	320	65	NJ330EM		757.6	921.6	1 800	2 100	27.100		4	4	193					1.8
	320	65	NJ330M	HJ330	663.1	807.4	1 900	2 200	26.840	2.420	4	4	193		210	15	26.5	2.7
320	65	NU330M	HJ330	663.1	807.4	1 900	2 200	26.280	2.420	4	4	193		210	15	26.5	2.7	

1) Допустимое аксиальное смещение от среднего положения

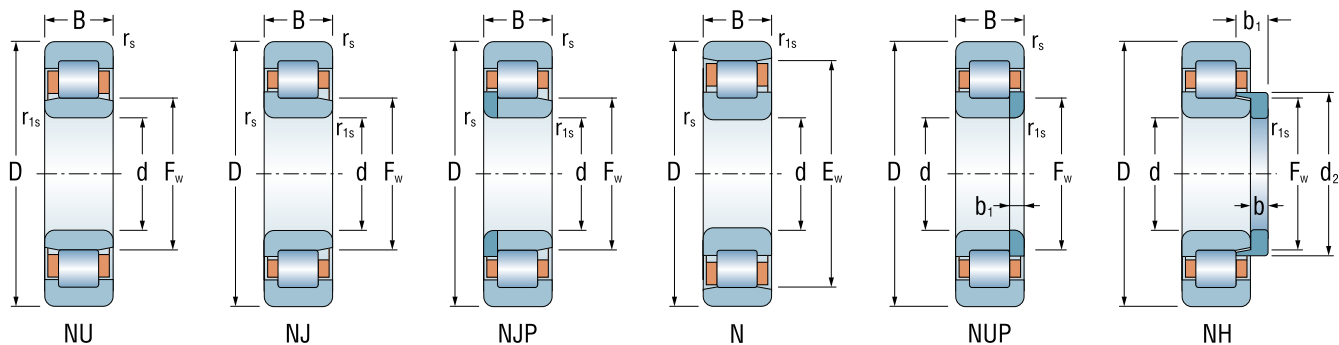
E – подшипники повышенной грузоподъемности

M – сборный механически обработанный латунный сепаратор, центрированный по роликам

MA – сборный механически обработанный латунный сепаратор, центрированный по наружному кольцу

# ОДНОРЯДНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ

## ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ



Размеры			Обозначение подшипников	Фасонное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения (смазка)		Масса		Размеры							
d	D	B			дин.	стат.	пласт. смазка	смаз. масло	Подшипника	Фасонного кольца	r <sub>smin</sub>	r <sub>1smin</sub>	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	d <sub>2</sub>	b	b <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>
мм					HJ	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	мин <sup>-1</sup>		кг		мм						
160	290	48	NJ232EM	HJ232E	498.6	666.4	2 000	2 400	14.70	1.520	4	4	195		206.2	12	20	2.5
	290	48	NJ232EM	HJ232E	498.6	666.4	2 000	2 400	14.70	1.520	4	4	195		206.2	12	20	2.5
	340	67	NJ332EM		857.8	1 053.2	1 700	2 000	32.20		4	4	195		204	12	20	2.5
170	310	52	NJ234EM		589.0	777.2	1 900	2 200	18.400		4	4	207					2.9
	310	52	NJ234EM	HJ234E	589.0	777.2	1 900	2 200	19.200	1.740	4	4	207		221.4	12	20	2.9
	310	52	NU234EM	HJ234E	589.0	777.2	1 900	2 200	16.600	1.740	4	4	207		221.4	12	20	2.9
180	280	46	NU1036M		334.6	474.5	2 100	2 500	9.858		2.1	2.1	205					3.6
	320	52	NJ236EM	HJ236E	611.3	826.0	1 800	2 100	19.500	1.820	4	4	217		230.5	12	20	2.9
	320	52	NU236EM	HJ236E	611.3	826.0	1 800	2 100	19.200	1.820	4	4	217		230.5	12	20	2.9
190	290	46	NJP1038EMA		411.2	612.0	1 970	2 360	12.100		2.1	2.1	214					2.5
	290	46	NU1038M		354.8	520.3	1 900	2 200	9.510		2.1	2.1	215					3.5
200	310	51	NUP1040M		381.9	567.1	1 900	2 200	14.750		2.1	2.1	229					
	310	51	NJ1040M		381.9	567.1	1 900	2 200	14.000		2.1	2.1	229					4.2
	310	51	NU1040M		381.9	567.1	1 900	2 200	13.804		2.1	2.1	229					4.2
	360	58	NJ240EM	HJ240E	749.9	1 033.7	1 500	1 800	27.900	2.710	4	4	243		257.8	14	23	2.9
	360	58	NU240EM	HJ240E	749.9	1 033.7	1 500	1 800	27.300	2.710	4	4	243		257.8	14	23	2.9

1) Допустимое аксиальное смещение от среднего положения

E – подшипники повышенной грузоподъемности

M – сборный механически обработанный латунный сепаратор, центрированный по роликам

MA – сборный механически обработанный латунный сепаратор, центрированный по наружному кольцу

## ОБЩИЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ПОДШИПНИКОВ

### НАГРЕВ ВНУТРЕННИХ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА

Подшипники с более широким диаметром, используемые преимущественно в рельсовых транспортных средствах, требуют повышенного усилия, необходимого для запрессовки при прессовой посадке, поэтому при монтаже успешно применяют нагрев внутренних колец подшипников.

#### Подшипники можно нагревать посредством:

- индукционного нагревателя
- воздуха в электрической печи

Достаточное растяжение для монтажа получается при температуре 80 – 100 °С. Ни в коем случае недопустимо нагревать подшипник до температуры свыше 120°С. Перед монтажом буксовых подшипников необходимо проверить сопрягаемые размеры шейки вала и размеры корпуса буксы. Торцы кольца должны прилегать по всей окружности. Перед монтажом подшипников необходимо также проверить, соответствует ли маркировка на подшипнике информации на чертежах и в спецификациях.

#### Защита посадочных поверхностей и смазка

Перед посадкой подшипников полезно покрыть посадочные поверхности шейки вала и корпуса буксы очень тонким слоем пасты LFAG 3 или другим подходящим средством в целях предотвращения возникновения контактной коррозии. Во время монтажа подшипники заполняются пластической смазкой, марку и количество которой определяют железнодорожные компании, учитывая рекомендации производителя подшипников.

#### Условия монтажа

Работы по установке подшипников должны выполняться на сухом и беспыльном рабочем месте. Подшипники, корпуса букс и принадлежности следует защищать от влаги и грязи при хранении, контроле и во время монтажа.

#### Демонтаж подшипников

Если после демонтажа подшипников предполагается их повторное использование, демонтаж следует выполнить профессионально, при помощи надлежащих инструментов и согласно предварительно установленной инструкции, на сухом и беспыльном рабочем месте.

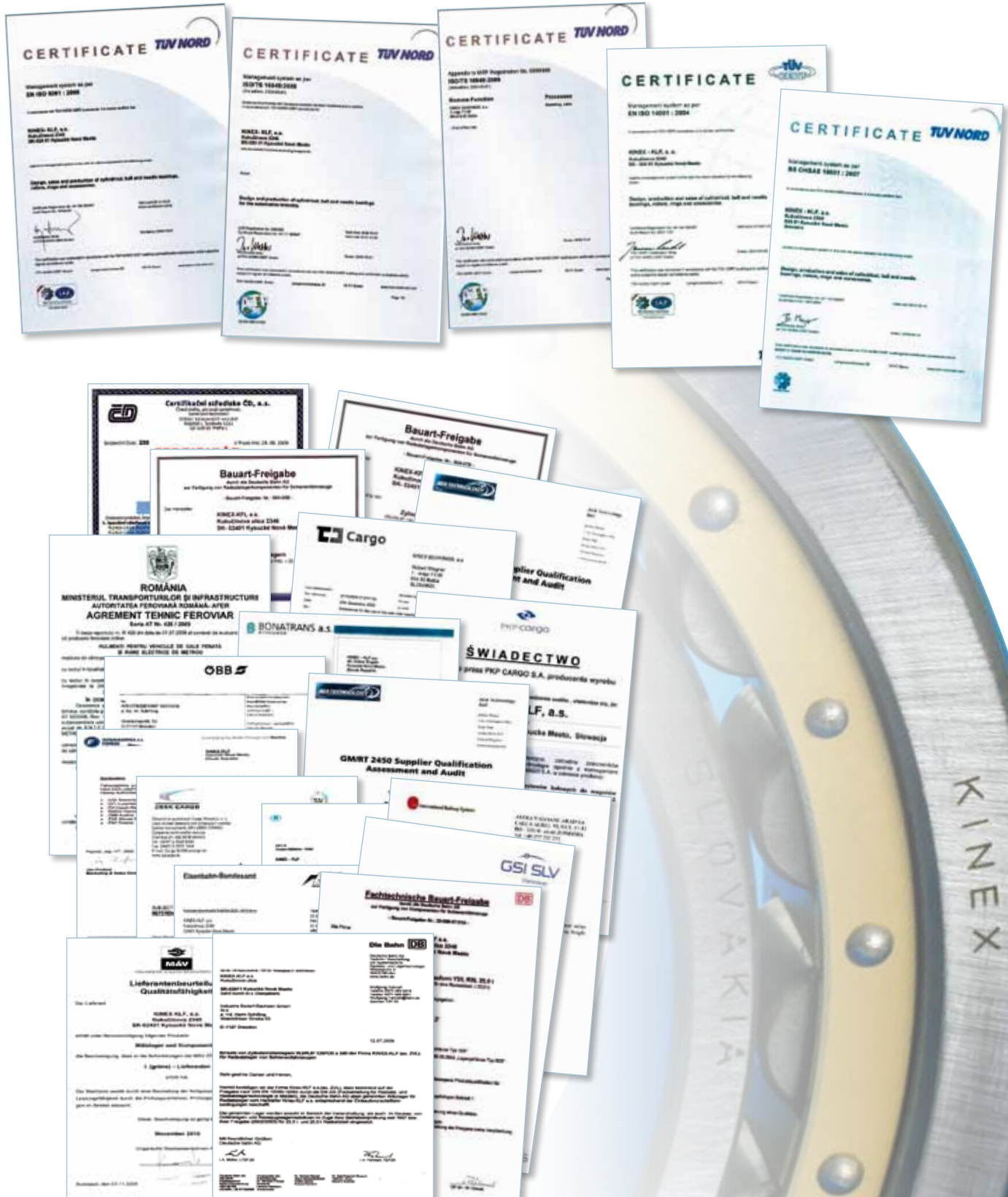
#### Инструменты для демонтажа

Нужно обеспечить, чтобы съемный инструмент захватил только кольцо, предназначенное для съема. Усилие, требуемое для демонтажа, никогда не должно передаваться через тела качения, так как это приводит к повреждению дорожек качения.



## МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

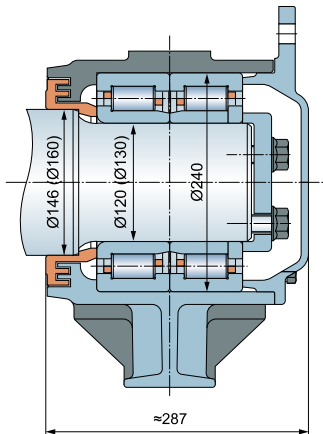
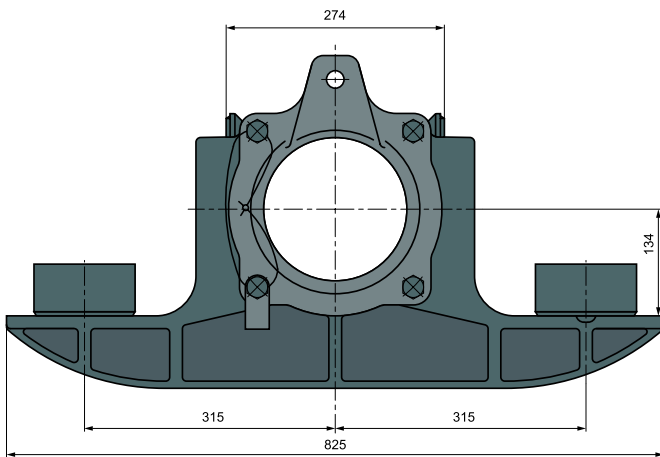
Производственные заводы компании KINEX BEARINGS сертифицированы по стандартам ISO 9001, ISO / TS 16 949, ISO 14 001 и BS OHSAS 18001 в области разработки и производства роликовых и шариковых подшипников сертификационной компанией TÜV NORD Slovakia. Компания KINEX BEARINGS готовится к внедрению международного стандарта железнодорожной промышленности IRIS. Учитывая количество всех сертификатов, компания одновременно работает над комплексной системой менеджмента качества в целях соединения совместных требований стандартов и эффективного внедрения остальных требований.



## КОРПУСЫ БУКС ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

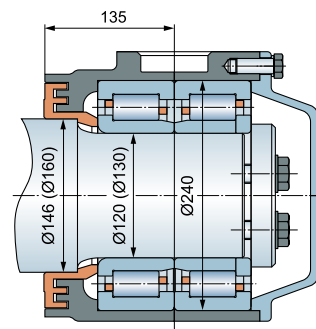
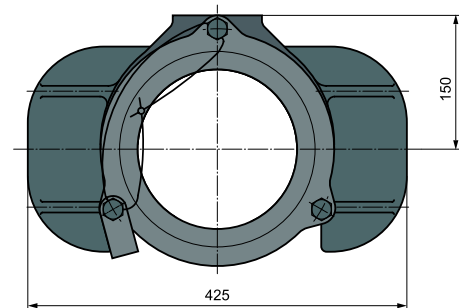
### Корпус буксы ВА 182

Тележка	У 25
Нагрузка на ось	22,5 тонны
Цилиндрический роликовый подшипник	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Максимальная скорость	120 км/ч
Подвешивание	цилиндрические винтовые пружины
Материал корпуса	чугун с шаровидным графитом



### Корпус буксы ВА 381

Тележка	2- и 4-осный грузовой вагон
Нагрузка на ось	22.5 тонны
Цилиндрический роликовый подшипник	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Максимальная скорость	120 км/ч
Подвешивание	листовые рессоры
Материал корпуса	чугун с шаровидным графитом

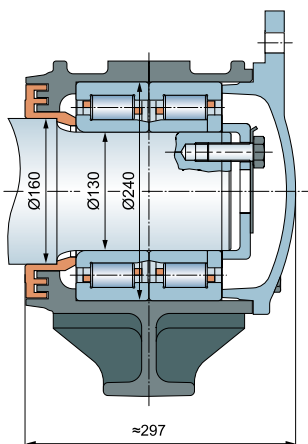
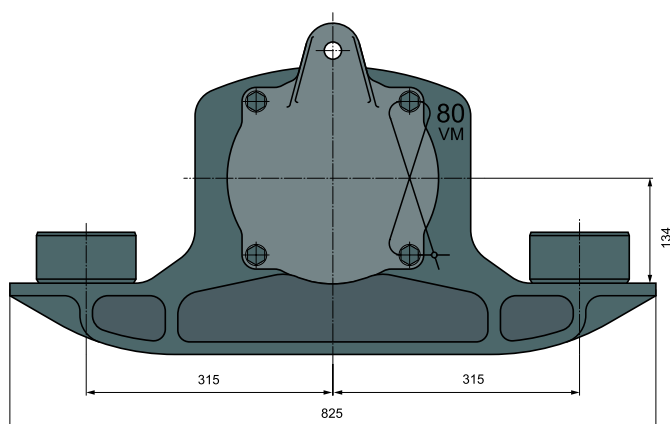




## КОРПУСЫ БУКС ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

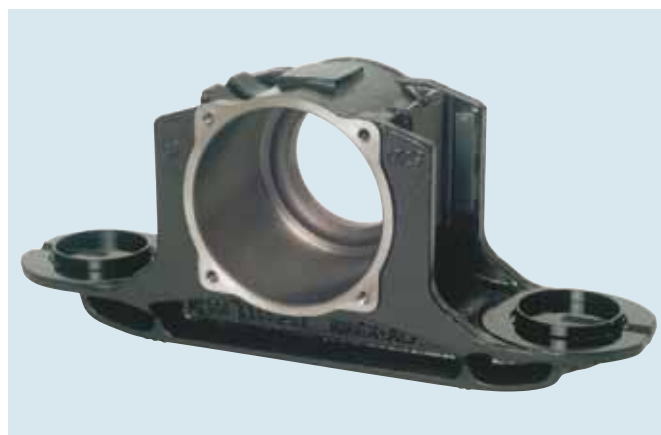
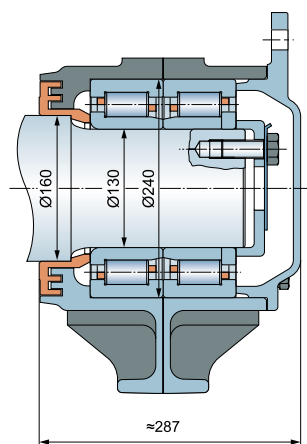
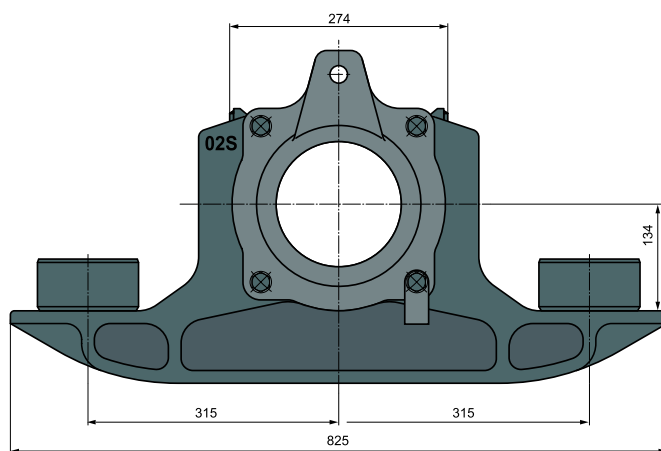
### Корпус буксы 80 VM

Тележка	У 25
Нагрузка на ось	25 тонны
Цилиндрический роликовый подшипник	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Максимальная скорость	120 км/ч
Подвешивание	цилиндрические винтовые пружины
Материал корпуса	литая сталь



### Корпус буксы BA 386 (02S)

Тележка	У 25
Нагрузка на ось	25 тонны
Цилиндрический роликовый подшипник	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Максимальная скорость	120 км/ч
Подвешивание	цилиндрические винтовые пружины
Материал корпуса	чугун с шаровидным графитом



## ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИЕ ПОДШИПНИКИ

Во избежание прохождения электрического тока через подшипники качения, используемые в электрических двигателях, применяются подшипники с изолирующим слоем, состоящим из оксида алюминия. Этот изолирующий слой наносится на наружный диаметр и торца наружного кольца. Изолирующий слой предупреждает возникновение повреждений, которые вызываются прохождением электрического тока через отдельные части подшипника и, таким образом, повышает эксплуатационную надежность подшипника. Подшипники качения с изоляцией взаимозаменяемы со стандартными подшипниками качения и соответствуют требованиям стандартов ISO. Слой способен выдержать напряжение пробоя до 500 и 1000 В.

### Обозначение подшипников:

- для напряжения пробоя до 500 В : SP1A
- для напряжения пробоя до 1000 В : SP2A



## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ

### KINEX BEARINGS УДЕЛЯЕТ ПОСТОЯННОЕ ВНИМАНИЕ:

- разработке новых изделий
- усовершенствованию существующих изделий

Важный фактор улучшения качества цилиндрических роликоподшипников - постоянное улучшение исполнения, которое оптимизирует смазку, повышает грузоподъемность и снижает до минимума кромочное напряжение.

**Постоянное улучшение исполнения повышает долговечность и надежность подшипников.**

## ПРОИЗВОДСТВО, КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЕ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Производство буксовых цилиндрических роликоподшипников, применяемых в железнодорожной промышленности, ведется в соответствии с требованиями европейского стандарта EN 12 080.

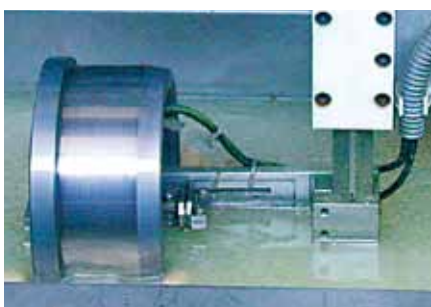
Эксплуатационные испытания буксовых цилиндрических роликоподшипников в соответствии со стандартами EN 12082, UIC 515-5.

- нагрузка на ось 22,5 тонны, скорость 120 км/ч
- нагрузка на ось 16 тонн, скорость 200 км/ч
- нагрузка на ось 25 тонн, скорость 120 км/ч

### Стенд для эксплуатационного испытания буксовых подшипников



### Контроль



## СТАНДАРТЫ

STN EN 12080	Железнодорожный транспорт. Буксы осевые железнодорожные. Подшипники качения
STN EN 12081	Железнодорожный транспорт. Подвижной состав железных дорог. Осевые буксы. Смазки
STN EN 12082	Железнодорожный транспорт. Буксы осевые железнодорожные. Испытания рабочих характеристик
STN EN ISO 683-17	Стали термообработанные, легированные и автоматные
Часть 17:	Стали для шариковых и роликовых подшипников
STN EN 1982	Медь и медные сплавы. Слитки и отливки
STN EN 12420	Медь и медные сплавы. Поковки
ISO 281	Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и номинальная долговечность
ISO 76	Подшипники качения. Статическая грузоподъемность

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПОДШИПНИКОВ

Все вопросы, касающиеся конструкций установок и способа эксплуатации подшипников в железнодорожных транспортных средствах и оборудовании рекомендуем обсуждать с отделом технического обслуживания KINEX BEARINGS и направлять на адрес электронной почты: [servis@kinex-klf.sk](mailto:servis@kinex-klf.sk)



### ОТДЕЛ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОДШИПНИКОВ

Тел.: 00421 41 420 1893

Факс: 00421 41 420 1234

E-mail: [railway@kinexbearings.sk](mailto:railway@kinexbearings.sk)



Контакт:

KINEX BEARINGS, a.s.  
1. mája 71/36  
014 83 Bytca, Slovakia

[www.kinex.sk](http://www.kinex.sk)

EDITION: RI\_August\_2010