

REVOLEX® KX

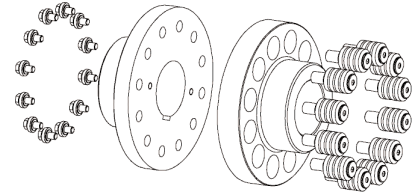
упругая втулочно-пальцевая муфта

Общее описание:

REVOLEX® KX - это крутильно-упругая, устойчивая на пролом втулочно-пальцевая муфта. Муфты отличаются осевым штепсельным соединением и короткой длиной. Муфты REVOLEX® KX применяются почти во всех областях машиностроения и насосной промышленности.

Замена пальцев в сборе с кольцо-эластомерами у REVOLEX® KX возможна в смонтированном состоянии. Передача крутящего момента у муфт REVOLEX® KX осуществляется аналогично муфтам POLY-NORM®.

REVOLEX® KX муфты передают крутящий момент и компенсируют смещения соединяемых валов.



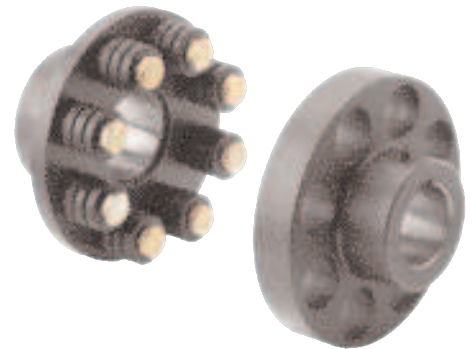
Принцип действия / конструкция

Муфта состоит из двух ступиц; одной пальцевой с соответствующими пальцами и одной втулочной ступицы. Передача крутящего момента осуществляется через стальные пальцы с конусными кольцо-эластомерами и предусмотренные для них отверстия во втулочной ступице.

Смещения валов различного вида, вызванные, например, погрешностью выверки ведущего и ведомого элемента, а также колебания и удары надёжно компенсируются.

Муфта не требует технического обслуживания и широко применяется в общем машиностроении, насосной промышленности, подъёмно-транспортном оборудовании и т.д. Благодаря 14 типоразмерам возможно подобрать оптимальное техническое решение для различных случаев применения с передачей крутящего момента до 377800 Нм.

Таким образом на ряду со стандартными исполнениями возможна поставка в различных заказных вариантах исполнения.



Общие данные кольцо-эластомеров

Материал

Твёрдость

Постоянный диапазон температур [°C]

Макс. температура (кратковр.) [°C]

Область применения

Пербунаи [NBR]

80 Shore A

от - 30 до + 80

от - 50 до + 120

Общее машиностроение

Тяжёлая промышленность

Насосная промышленность

Подъёмно-транспортное оборудование

Применения при средних значениях

упругости

Стойкость против

бензин, дизельное топливо,

кислоты, основания

тропики

(солёная) вода (горячая/холодная)

масло, смазка

пропан, бутан,

природный газ, газовое топливо

...



Эластомеры из другого материала по запросу.

Взрывобезопасность

Муфты REVOLEX® KX пригодны для передачи крутящего момента в приводах, предусмотренных для применения во взрывоопасных зонах. Они соответствуют европейским нормам 94/9/EC (ATEX 95) по взрывобезопасности как механизмы категории 2G/2D и допущены для эксплуатации во взрывоопасных зонах G1, G2, D21 и D22. (Ознакомьтесь со свидетельством о взрывобезопасности и инструкциями по монтажу на www.ktr.com).



REVOLEX® KX типоразмер	Крутящий момент [Нм]		NBR 80Sh-A Перемен. Т _{КВ}	Макс. число оборотов [1/мин] при V = 35 м/с	Макс. посадочное отверстие [мм]	Динамическая жёсткость муфты				Макс. допуст. смещения [мм] ¹⁾		
	Номин. Т _{КН}	Макс. Т _{Кмакс.}				0,25хТ _{КН} [Нм/рад]	0,50хТ _{КН} [Нм/рад]	0,75хТ _{КН} [Нм/рад]	1,00хТ _{КН} [Нм/рад]	Осевое ΔKa	Радиальное ΔK _r	Угловое ΔK _w
KX 105	6485	12970	2594	2000	110/125	1,053x10 ⁶	1,545x10 ⁶	2,225x10 ⁶	3,060x10 ⁶	±2,0	0,25	0,45
KX 120	10080	20160	4032	1800	125/145	1,242x10 ⁶	1,675x10 ⁶	2,350x10 ⁶	3,167x10 ⁶	±2,0	0,3	0,6
KX 135	14030	28060	5612	1600	140/150	1,728x10 ⁶	2,331x10 ⁶	3,270x10 ⁶	4,407x10 ⁶	±2,0	0,3	0,6
KX 150	17960	35920	7184	1450	160	2,213x10 ⁶	2,985x10 ⁶	4,187x10 ⁶	5,643x10 ⁶	±2,0	0,3	0,6
KX 170	26360	52720	10544	1250	180	3,250x10 ⁶	4,480x10 ⁶	7,500x10 ⁶	9,970x10 ⁶	±2,5	0,3	0,9
KX 190	36160	72320	14464	1100	205	4,458x10 ⁶	6,145x10 ⁶	1,029x10 ⁷	1,367x10 ⁷	±2,5	0,4	0,9
KX 215	48160	96320	19264	1000	230	5,938x10 ⁶	8,185x10 ⁶	1,370x10 ⁷	1,822x10 ⁷	±2,5	0,4	0,9
KX 240	65740	131480	26296	900	250	7,850x10 ⁶	1,075x10 ⁷	2,575x10 ⁷	3,465x10 ⁷	±2,5	0,5	1,2
KX 265	91480	182960	36592	800	285	1,092x10 ⁷	2,331x10 ⁷	3,583x10 ⁷	4,822x10 ⁷	±2,5	0,5	1,2
KX 280	123530	247060	49412	720	315	1,475x10 ⁷	3,147x10 ⁷	4,838x10 ⁷	6,511x10 ⁷	±2,5	0,5	1,2
KX 305	152840	305680	61136	675	330	1,830x10 ⁷	3,904x10 ⁷	6,002x10 ⁷	8,076x10 ⁷	±2,5	0,6	1,6
KX 330	188470	376940	75388	625	355	2,250x10 ⁷	4,802x10 ⁷	7,382x10 ⁷	9,934x10 ⁷	±4,0	0,75	2,2
KX 355	230110	460220	92044	575	380	2,748x10 ⁷	5,863x10 ⁷	9,013x10 ⁷	1,213x10 ⁸	±4,0	0,75	2,2
KX 370	302500	605000	121000	535	450	3,614x10 ⁷	7,712x10 ⁷	1,186x10 ⁸	1,595x10 ⁸	±4,0	0,75	2,2

REVOLEX® KX-D типоразмер	Крутящий момент [Нм]		NBR 80Sh-A Перемен. Т _{КВ}	Макс. число оборотов [1/мин] при V = 35 м/с	Макс. посадочное отверстие [мм]	Динамическая жёсткость муфты				Макс. допуст. смещения [мм] ¹⁾		
	Номин. Т _{КН}	Макс. Т _{Кмакс.}				0,25хТ _{КН} [Нм/рад]	0,50хТ _{КН} [Нм/рад]	0,75хТ _{КН} [Нм/рад]	1,00хТ _{КН} [Нм/рад]	Осевое ΔKa	Радиальное ΔK _r	Угловое ΔK _w
KX-D 105	8650	17300	3460	2000	110	1,404x10 ⁶	2,060x10 ⁶	2,967x10 ⁶	4,081x10 ⁶	±2,0	0,25	0,45
KX-D 120	14110	28220	5640	1800	125	1,742x10 ⁶	2,350x10 ⁶	3,297x10 ⁶	4,443x10 ⁶	±2,0	0,3	0,6
KX-D 135	18690	37380	7476	1600	140	2,304x10 ⁶	3,108x10 ⁶	4,360x10 ⁶	5,876x10 ⁶	±2,0	0,3	0,6
KX-D 150	23100	46200	9240	1450	160	2,880x10 ⁶	3,885x10 ⁶	5,450x10 ⁶	7,345x10 ⁶	±2,0	0,3	0,6
KX-D 170	36900	73800	14760	1250	180	4,550x10 ⁶	6,272x10 ⁶	1,050x10 ⁷	1,396x10 ⁷	±2,5	0,3	0,9
KX-D 190	48210	96420	19284	1100	205	5,980x10 ⁶	8,243x10 ⁶	1,380x10 ⁷	1,834x10 ⁷	±2,5	0,4	0,9
KX-D 215	61900	123800	24760	1000	230	7,634x10 ⁶	1,052x10 ⁷	1,762x10 ⁷	2,342x10 ⁷	±2,5	0,4	0,9
KX-D 240	92030	184060	36812	900	250	1,101x10 ⁷	2,350x10 ⁷	3,613x10 ⁷	4,861x10 ⁷	±2,5	0,5	1,2
KX-D 265	121900	243800	48760	800	285	1,456x10 ⁷	3,108x10 ⁷	4,778x10 ⁷	6,429x10 ⁷	±2,5	0,5	1,2
KX-D 280	158800	317600	63520	720	315	1,896x10 ⁷	4,047x10 ⁷	6,221x10 ⁷	8,371x10 ⁷	±2,5	0,5	1,2
KX-D 305	191060	382120	76424	675	330	2,287x10 ⁷	4,880x10 ⁷	7,502x10 ⁷	1,009x10 ⁸	±2,5	0,6	1,6
KX-D 330	251200	502400	100480	625	355	3,001x10 ⁷	6,403x10 ⁷	9,843x10 ⁷	1,324x10 ⁸	±4,0	0,75	2,2
KX-D 355	299100	598200	119640	575	380	3,572x10 ⁷	7,622x10 ⁷	1,172x10 ⁸	1,577x10 ⁸	±4,0	0,75	2,2
KX-D 370	377800	755600	151120	535	450	4,518x10 ⁷	9,640x10 ⁷	1,482x10 ⁸	1,994x10 ⁸	±4,0	0,75	2,2

1) Смещения при n = 500 1/мин.

Угловое и радиальное смещения могут возникать одновременно. Суммарное значение всех смещений не должно превышать значений, указанных в таблице. По запросу муфты могут быть динамически отбалансированы (отверстие без шлоночной канавки, G6,3 при 500 1/мин).

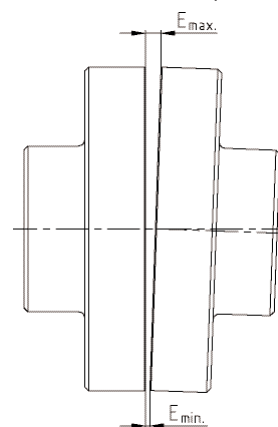
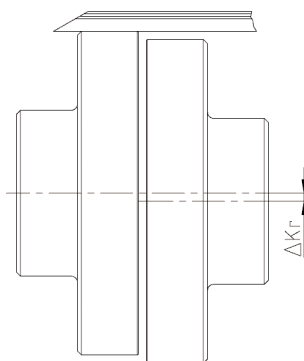
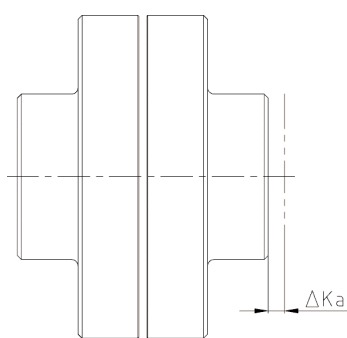
При окружной скорости свыше V = 30 м/с требуется динамическая балансировка. При окружной скорости свыше 35 м/с, пожалуйста, проконсультируйтесь в техническом отделе KTR.

Смещения

Осевое смещение ΔKa

Радиальное смещение ΔK_r

Угловое смещение ΔK_w



$$L_{\text{макс./мин.}} = L + \Delta K_a \text{ [мм]}$$

$$\Delta K_w = E_{\text{макс.}} - E_{\text{мин.}} \text{ [мм]}$$

Указания к монтажу

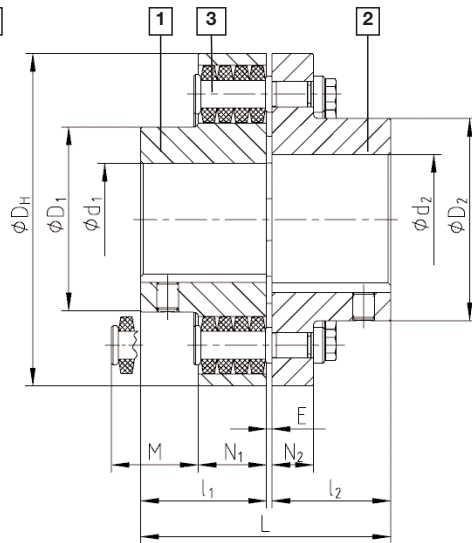
Указанные значения допустимых смещений упругих муфт REVOLEX® KX являются ориентировочными значениями, при этом учитывается, что муфта нагружена до номинального значения Т_{КН} с частотой вращения n = 500 1/мин и температура окружающей среды +30 °С. Указанные значения смещений действительны в том случае, если они возникают по отдельности, при одновременном возникновении смещений действительна лишь частичная величина указанных значений. При монтаже муфты необходимо точно выдержать размер E, чтобы обеспечить осевую подвижность муфты в рабочем режиме. Подробную инструкцию по монтажу KTR-Norm 49410 см. на сайте (<http://www.ktr.com>).

Упругая втулочно-пальцевая муфта



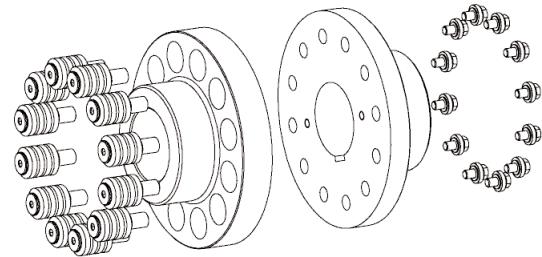
- Крутильно-упругая муфта, не требует обслуживания
- Гасит колебания
- Радиальный монтаж / демонтаж
- Осевое штепсельное соединение, устойчива на пролом
- Полностью обработана на станке → хорошие динамические характеристики
- Короткая длина
- Поверхности с защитным покрытием
- Эластомеры из NBR (пербунан)
- Стандартный материал ступицы EN-GJL-250, (EN-GJS-400-15 или сталь по запросу)
- соответствует европейским нормам 94/9/ЕС по взрывобезопасности
- Дальнейшую информацию и подробную инструкцию по монтажу см. на www.ktr.com

Детали



Детали
Исполнение KX

- 1 = Втулочная полумуфта
- 2 = Пальцевая полумуфта
- 3 = Палец в сборе



Типо-размер	Крут. момент ¹⁾ [Нм]		Макс. число оборотов ²⁾ [1/мин]	Посадочное отверстие [мин. - макс.]		Размеры [мм]									Момент инерции масс ³⁾ [кг м²]	Масса ³⁾ [кг]
	T _{КН}	T _{Кмакс.}		d ₁	d ₂	L	l ₁ /l ₂	E	D _H	D ₁	D ₂	N ₁	N ₂	M*		
KX 105	6485	12970	2000	34-110	34-125	237	117	3	330	180	202	56	30	22	0,771	61,5
KX 120	10080	20160	1800	61-125	61-145	270	132	6	370	206	232	76	46	45	1,611	96,3
KX 135	14030	28060	1600	67-140	67-150	300	147	6	419	230	240	76	46	30	2,685	123
KX 150	17960	35920	1450	82-160		336	165	6	457	256	260	76	46	12	3,887	162
KX 170	26360	52720	1250	96-180		382	188	6	533	292	292	92	63	43	9,165	273
KX 190	36160	72320	1100	122-205		428	211	6	597	330	330	92	63	20	14,765	360
KX 215	48160	96320	1000	135-230		480	237	6	660	368	368	92	63	30	22,771	465
KX 240	65740	131480	900	152-250		534	264	6	737	407	407	122	76	43	43,484	695
KX 265	91480	182960	800	165-285		590	292	6	826	457	457	122	76	15	70,143	910
KX 280	123530	247060	720	170-315		628	311	6	927	508	508	122	76	75	112,637	1183
KX 305	152840	305680	675	185-330		654	324	6	991	533	533	122	76	62	146,974	1369
KX 330	188470	376940	625	200-355		666	330	6	1067	572	572	122	76	56	198,005	1598
KX 355	230110	460220	575	225-380		718	356	6	1156	610	610	122	76	30	293,894	2069
KX 370	302500	605000	535	225-450		770	382	6	1250	720	720	122	76	4	433,554	2629

* Монтажный размер 1) Стандартный материал (Пербунан (NBR) 80 Sh A).
 2) Более высокое число оборотов – по запросу. 3) Относится к макс. диаметру посадочного отверстия.

Допуск посадочного отверстия H7, шпоночная канавка по DIN 6885/1 (JS9).


■ = с предварительным отверстием со склада

Форма заказа:

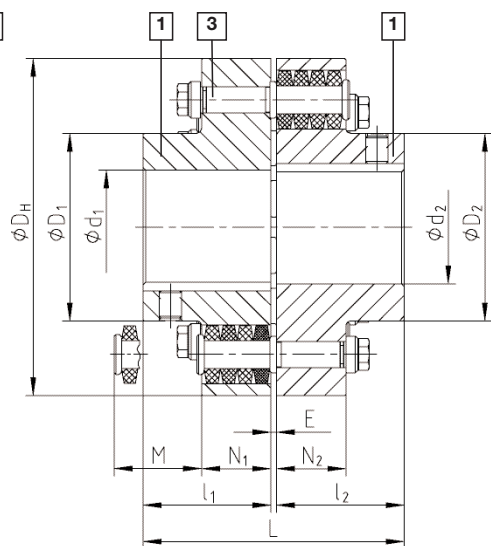
REVOLEX® KX-170	Деталь 1 Ø 120	Деталь 2 Ø 150
Исполнение муфты/Типоразмер	Втулочная полумуфта	Пальцевая полумуфта

Упругая втулочно-пальцевая муфта



- Крутильно-упругая муфта, не требует обслуживания
- Гасит колебания
- Радиальный монтаж / демонтаж
- Осевое штепсельное соединение, устойчива на пролом
- Полностью обработана на станке → хорошие динамические характеристики
- Компактное исполнение
- Поверхности с защитным покрытием
- Эластомеры из NBR (пербунан)
- Стандартный материал ступицы EN-GJL-250, (EN-GJS-400-15 или сталь по запросу)
- Пальцы располагаются в ступицах попеременно
- Увеличение передаваемого крутящего момента до 40% по сравнению REVOLEX® KX
- Симметричное расположение втулочной и пальцевой полумуфты
-  соответствует европейским нормам 94/9/ЕС по взрывобезопасности
- Дальнейшую информацию и подробную инструкцию по монтажу см. на www.ktr.com

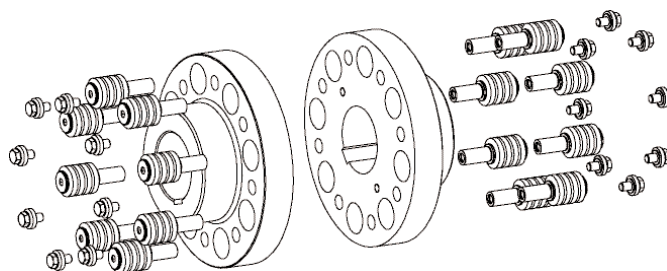
Детали



Детали

Исполнение KX

- 1 = Втулочная полумуфта
3 = Палец в сборе



Типо-размер	Крут. момент ¹⁾ [Нм]		Макс. число оборотов ²⁾ [1/мин]	Посадочное отверстие [мин. - макс.] d ₁ /d ₂	Размеры [мм]							Момент инерции масс ³⁾ [кг м ²]	Масса ³⁾ [кг]
	T _{КН}	T _{Кмакс.}			L	l ₁ /l ₂	E	D _H	D ₁ /D ₂	N ₁ /N ₂	M*		
KX-D 105	8650	17300	2000	34-110	237	117	3	330	180	56	22	0,907	69,2
KX-D 120	14110	28220	1800	61-125	270	132	6	370	206	76	45	1,867	109
KX-D 135	18690	37380	1600	67-140	300	147	6	419	230	76	30	3,144	147
KX-D 150	23100	46200	1450	82-160	336	165	6	457	256	76	12	4,573	182
KX-D 170	36900	73800	1250	96-180	382	188	6	533	292	92	43	10,259	296
KX-D 190	48210	96420	1100	122-205	428	211	6	597	330	92	20	16,601	390
KX-D 215	61900	123800	1000	135-230	480	237	6	660	368	92	30	25,495	504
KX-D 240	92030	184060	900	152-250	534	264	6	737	407	122	43	50,147	768
KX-D 265	121900	243800	800	165-285	590	292	6	826	457	122	15	80,796	1006
KX-D 280	158800	317600	720	170-315	628	311	6	927	508	122	75	129,979	1311
KX-D 305	191060	382120	675	185-330	654	324	6	991	533	122	62	170,016	1521
KX-D 330	251200	502400	625	200-355	666	330	6	1067	572	122	56	227,451	1769
KX-D 355	299100	598200	575	225-380	718	356	6	1156	610	122	30	338,145	2291
KX-D 370	377800	755600	535	225-450	770	382	6	1250	720	122	4	492,353	2869

* Монтажный размер

1) Стандартный материал (Пербунан (NBR) 80 Sh A).

2) Более высокое число оборотов – по запросу.

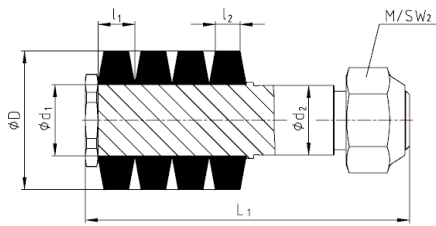
3) Относится к макс. диаметру посадочного отверстия.

Допуск посадочного отверстия H7, шпоночная канавка по DIN 6885/1 (JS9).

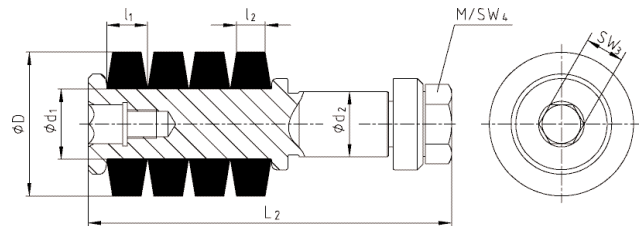
Форма заказа:

REVOLEX® KX-D 170	Деталь 1 Ø 120	Деталь 1 Ø 150
Исполнение муфты/Типоразмер	Ступица	Ступица

Упругая втулочно-пальцевая муфта

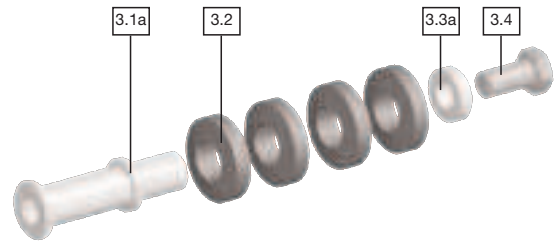
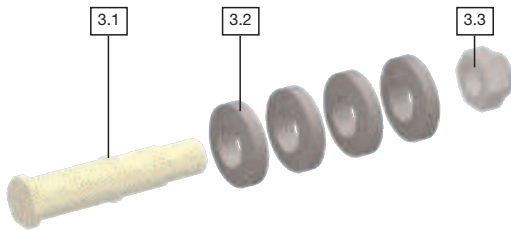


Материал пальца C40



Материал пальца 42CrMo4
(Стандарт)

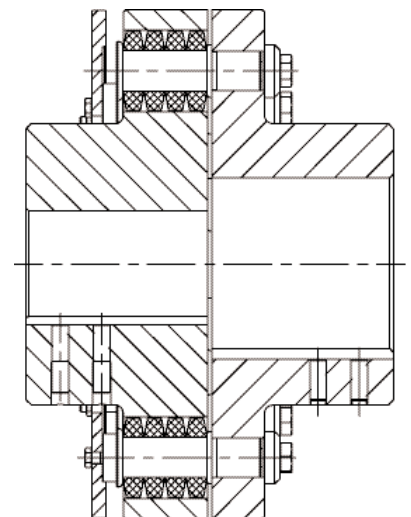
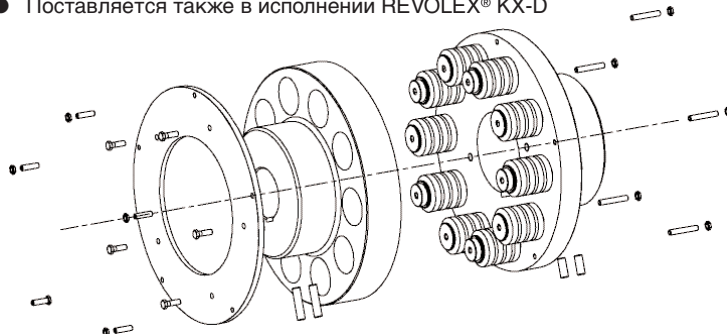
REVOLEX® KX типоразмер	Палец/кольцо-эластомеры			Деталь 3.2			Деталь 3.1 / 3.1a						Деталь 3.3		Деталь 3.4	
	Типоразмер	Количество		Кольцо-эластомер NBR 80 Shore A			Палец						Гайка по DIN EN ISO 10511		Винт по DIN EN ISO 4017	
		Палец	Кольцо-эластомер	D	l ₁	l ₂	d ₁	d ₂	L ₁	L ₂	SW ₁	SW ₃	M	SW ₂	M	SW ₄
KX 105	3	12	48	50,0	12,7	9,0	25,40	25,40	118	116	32	17	M20	30	M16	24
KX 120	4	10	40													
KX 135	4	12	48	63,0	17,8	12,5	30,60	28,57	161	158,5	36	17	M24	36	M20	30
KX 150	4	14	56													
KX 170	5	10	40													
KX 190	5	12	48	85,5	22,9	15,2	43,20	41,30	210	205	50	17	M36	55	M24	36
KX 215	5	14	56													
KX 240	6	10	40													
KX 265	6	12	48													
KX 280	6	14	56													
KX 305	6	16	64	113,7	30,5	20,3	58,40	57,20	266	255	70	17	M48	75	M27	41
KX 330	6	18	72													
KX 355	6	20	80													
KX 370	6	24	96													



REVOLEX® KX типоразмер	KX-105	KX-120	KX-135	KX-150	KX-170	KX-190	KX-215	KX-240	KX-265	KX-280	KX-305	KX-330	KX-355	KX-370
Момент затяжки T _A [Нм] 3.1	115	200	200	200	710	710	710	1725	1725	1725	1725	1725	1725	1725
Момент затяжки T _A [Нм] 3.1a	290	560	560	560	970	970	970	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450

REVOLEX® KX-AB

- Испытанная REVOLEX® KX муфта с устройством для ограничения осевого смещения
- Преимущественно используются для двигателей без упорного подшипника
- Поставляется также в исполнении REVOLEX® KX-D



Выбор муфты REVOLEX® KX осуществляется таким образом, чтобы допустимая нагрузка на муфту не превышалась при любых рабочих условиях. Для этого действительные значения нагрузок сравниваются с допустимыми параметрами муфты.

1 Приводы без периодических крутильных колебаний
 например, центробежные насосы, вентиляторы, винтовые компрессоры и т.д. Выбор муфты производится путём определения номинального крутящего момента T_{KN} и макс. крутящего момента $T_{K\text{макс}}$.

1.1 Нагрузка номинальным крутящим моментом

Определение эффективного номинального крутящего момента рабочей машины.

$$T_N \text{ [Нм]} = 9550 \cdot \frac{P_{AN/LN} \text{ [кВ]}}{n \text{ [1/мин]}}$$

Допустимый номинальный крутящий момент муфты T_{KN} должен быть больше или равен номинальному крутящему моменту установки T_N с учётом коэффициента эксплуатации S_B и температуры окружающей среды S_t .

$$T_{KN} \geq T_N \cdot S_B \cdot S_t$$

1.2 Учёт кратковременных ударов

Кратковременная ударная нагрузка, например, запуск или торможение привода величиной вдвое больше номинального крутящего момента муфты допускается до 10-раз в час.

$$T_{K\text{макс.}} \geq 2 \cdot T_{KN}$$

1.3 Определение требуемого коэффициента эксплуатации S_B

См. таблицу

Консультация с техническим отделом KTR необходима, если:

- Рабочая частота вращения находится в критическом диапазоне
- Температура окружающей среды более 80 °C
- Число запуска более 10 раз в час

2. Приводы с периодическими крутильными колебаниями

Для приводов с крутильными колебаниями, например, дизельные двигатели, поршневые компрессоры, поршневые насосы, генераторы и т.д. необходимо провести расчёт крутильных колебаний для обеспечения безопасной эксплуатации. По запросу наша компания готова провести расчёт крутильных колебаний и выбор муфты. Необходимые технические данные см. стандарт KTR 2000

Наименование	Обозн.	Определение или объяснение
Номинальный крутящий момент муфты	T_{KN}	Долговременно передаваемый крутящий момент во всем диапазоне скоростей.
Максимальный-крутящий момент муфты	$T_{K\text{макс}}$	Крутящий момент, передающийся в процессе всего периода эксплуатации муфты $\geq 10^5$ раз как переменная (знакопостоянная) нагрузка или 5×10^4 раз как знакопеременная нагрузка.
Переменный крутящий момент муфты	T_{KW}	Амплитуда допустимого периодического колебания крутящего момента при частоте 10Гц и основной нагрузке T_{KN} соотв. переменной нагрузке T_{KN} .
Ном. крутящий момент установки	T_N	Номинальный крутящий момент действующий на муфту

Температурный фактор S_t

	- 30 °C + 30 °C	+ 40 °C	+ 60 °C	+ 80 °C
S_t	1,0	1,2	1,4	1,8

Допустимая нагрузка на шпоночную канавку ступицы муфты

Соединение вал - ступица должно быть проверено заказчиком.

Допустимое напряжение смятия по DIN 6892 (метод C)

Серый чугун EN-GJL-250 (GG 25)	225 Н/мм ²
Серый чугун с шаровидным графитом EN-GJS-400-15 (GGG 40)	225 Н/мм ²
Сталь S355J2G3 (St 52.3)	250 Н/мм ²
Для других стальных материалов $r_{\text{доп}} =$	$0,9 \cdot R_e (R_{p0.2})$

Пример расчёта:

Привод смесителя с трёхфазным двигателем

Технические данные ведомой стороны:

Трёхфазный двигатель	типоразмер 560
Мощность двигателя	$P = 1000 \text{ кВт}$
Число оборотов	$n = 991 \text{ 1/мин}$

Общие данные:

Температура окружающей среды = +40 °C

Определение параметров муфты:

Нагрузка номинальным крутящим моментом:

$$T_N = 9550 \cdot \frac{1000 \text{ кВт}}{991 \text{ 1/мин}} = 9636,7 \text{ Нм}$$

Коэффициент эксплуатации $S_B = 1,75$ (см. стр. 70)
 Температурный фактор $S_t = 1,2$ (см. таблицу)

Расчёт крутящего момента муфты:

$$T_{KN} \geq T_N \cdot 1,75 \cdot 1,2 = 20237 \text{ Нм}$$

Выбранная муфта: **REVOLEX® KX-170**

Приведённые коэффициенты эксплуатации базируются на опыте определения рабочих характеристик соединений ведомых и ведущих механизмов. При периодическом возбуждении механической установки или запуске соотв. торможении больших масс выбор муфты необходимо провести соответственно стандарту DIN 740.

Строительные машины	
Передвижные лебёдки	1,25
Поворотные механизмы	1,25
Различные лебёдки	1,50
Грохоты, канатные лебёдки	1,75
Многоковшовый цепной экскаватор	1,75
Гусеничный ходовой механизм	1,75
Рабочее колесо роторного экскаватора	1,75
Ножевой дорожный струг	1,75
Привод кирковщика	2,00
Строительные подъёмники	1,25
Бетоносмесители	1,25
Дорожно-строительные машины	1,25
Подъёмно-транспортное оборудование	
Ковшовые элеваторы	1,50
Грузоподъёмники	1,75
Подъёмные лебёдки	1,25
Пластинчатый транспортёр	1,25
Ленточный транспортёр (сыпучий груз)	1,25
Нория ленточная	1,25
Подвесной конвейер	1,25
Пластинчатый конвейер	1,25
Винтовой конвейер	1,25
Конвейер со стальной лентой	1,25
Подъёмные шахтные машины	1,75
Ленточный транспортёр (штучный груз)	1,75
Наклонные подъёмники	1,75
Вибротранспортёр	2,00
Генераторы	
Преобразователи частоты	1,75
Генераторы	1,75
Промышленность пластмасс и резины	
Каландр, прокатный стан для резины	1,75
Миксер	1,75
Экструдер	1,75
Смеситель	1,75
Подъёмные устройства / краны	
Механизм изменения вылета стрелы	1,00
Поворотный & стрелоподъёмный механизм	1,25
Ходовой механизм	1,75
Подъёмный механизм	1,75
Деревообрабатывающие станки	
Строгальные станки	1,25
Окорочные барабаны	1,75
Лесопильная рама	1,75
Компрессоры	
Центробежный компрессор	1,00
Ротационный компрессор	1,25
Металлопромышленность	
Контователь листов	1,25
Привод гибкими тягами	1,25
Моталки	1,25
Цепной шлеппер	1,25
Роликовая правильная машина	1,25
Барабан для намотки	1,50
Волоочильный стан	1,75
Рольганг (лёгкий)	1,75
Ножницы для резки листового металла	1,75
Печной выталкиватель	1,75
Блюминг, слябинг	1,75
Окалиноломатель	1,75
Стан холодной прокатки	1,75
Ножницы для резки слитков	1,75
Станок для отрезки литейных прибылей	1,75
Установка непрерывной разливки	1,75
Механизмы передвижения	1,75

Металлопромышленность	
Рольганг (тяжёлый)	2,00
Смесители	
Постоянная консистенция	1,50
Переменная консистенция	1,75
Мельницы	
Центробежные мельницы	1,75
Ударные мельницы	1,75
Трубчатые мельницы	1,75
Молотковые и шаровые мельницы	2,00
Пищевая промышленность	
Тростниковые резки	1,25
Свеклорезки	1,25
Свекломоечные машины	1,25
Тестомесильные машины	1,75
Дробилки для сахарного тростника	1,75
Вальцевые прессы для сахарного тростника	1,75
Нефтяная промышленность	
Фильтрпресс для парафина	1,50
Ротационная печь	1,75
Бумагоделочные машины	
Гауч-прессы	1,75
Каландр	1,75
Мокрый пресс	1,75
Насосы	
Центробежные насосы (лёгкая жидкость)	1,00
Центробежные насосы (вязкая жидкость)	1,25
Шестерёнчатые и лопастные насосы	1,25
Винтовые насосы	1,50
Поршневой, плунжерный и пневматический насос	2,00
Мешалки	
Лёгкая жидкость	1,00
Вязкая жидкость	1,25
Жидкость с постоянной консистенцией	1,25
Жидкость с переменной консистенцией	1,50
Жидкость смешанная с твёрдыми телами	1,75
Грохоты	
Барабанный грохот	1,50
Текстильная промышленность	
Намоточное устройство	1,25
Красильные -печатные машины	1,25
Дубильные барабаны	1,25
Щипальные машины	1,50
Вентиляторы, воздуходувные машины	
Центробежные вентиляторы	1,75
Промышленные вентиляторы	1,75
Ротационные воздуходувки	1,75
Воздуходувки (осевые / радиальные)	1,75
Вентилятор градирни	1,75
Вытяжной вентилятор	1,75
Водоотчиственные сооружения	
Грабельный транспортёр	1,00
Червячный насос	1,25
Концентратор	1,25
Смеситель	1,25
Аэратор	1,75
Станки	
Ножницы	1,25
Правильный валок	1,50
Гибочная машина	1,50
Листовой штамп	1,75
Листоправильная машина	1,75
Молоты	1,75
Прессы	1,75
Ковочные прессы	1,75