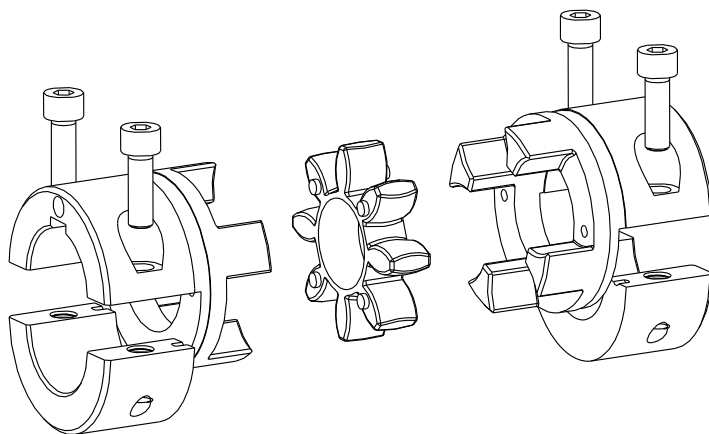




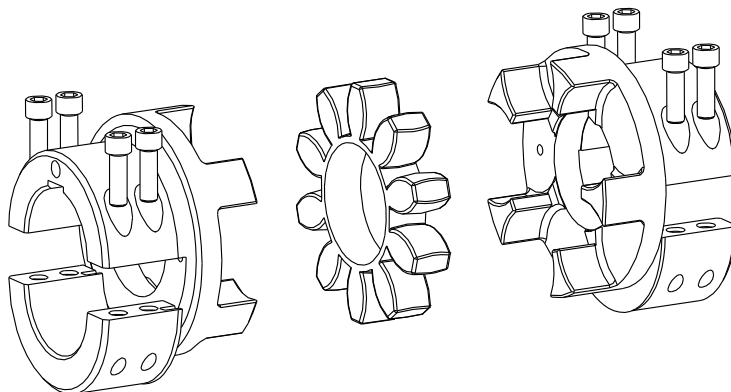
# ROTEX®

Крутильно-упругие кулачковые  
муфты в исполнении А-Н  
и их комбинации

Согласно директивам 2014/34/EU  
для муфт с посадочным  
отверстием,  
с предварительным отверстием и  
без отверстия



**Исполнение А-Н,  
типоразмер 19 - 90**








**Исполнение А-Н,  
типоразмер 100 - 125**



ROTEX®-муфта - это крутильно-упругая кулачковая муфта. Она способна компенсировать смещения валов, которые появляются из-за погрешностей изготовления, теплового расширения и т. д.

Замена зубчатого венца или муфты при конструкции А-Н возможна без демонтажа ведущего или ведомого агрегата.

## Содержание

<b>1</b>	<b>Технические данные</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Указания</b>	<b>4</b>
2.1	Общие указания	4
2.2	Знаки безопасности и указательные знаки	5
2.3	Общее указание по технике безопасности	5
2.4	Применение по назначению	5
2.5	Определение параметров муфты	6
2.6	Указание к Директиве на машины и механизмы 2006/42/ЕС	6
<b>3</b>	<b>Хранение, транспортировка и упаковка</b>	<b>6</b>
3.1	Хранение	6
3.2	Транспортировка и упаковка	6
<b>4</b>	<b>Монтаж</b>	<b>7</b>
4.1	Детали муфт	7
4.2	Указание к посадочному отверстию	8
4.3	Монтаж ступиц	9
4.4	Смещения - выверка муфт	9
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Неисправности, причины и их устранение</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Удаление отходов</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Уход и обслуживание</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Запасные части, адреса сервисных служб</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>Приложение А</b>	
	Указания и предписания по применению во  взрывоопасных зонах	<b>15</b>
10.1	Применение по назначению во  взрывоопасных зонах	15
10.2	Интервалы контроля муфт во  взрывоопасных зонах	16
10.3	Ориентировочные значения величины износа	17
10.4	Материалы муфт, допущенные во  взрывоопасной зоне	17
10.5	 Маркировка муфт, применяемых во взрывоопасных зонах	18
10.6	EU-Свидетельство о соответствии	19



## 1 Технические данные

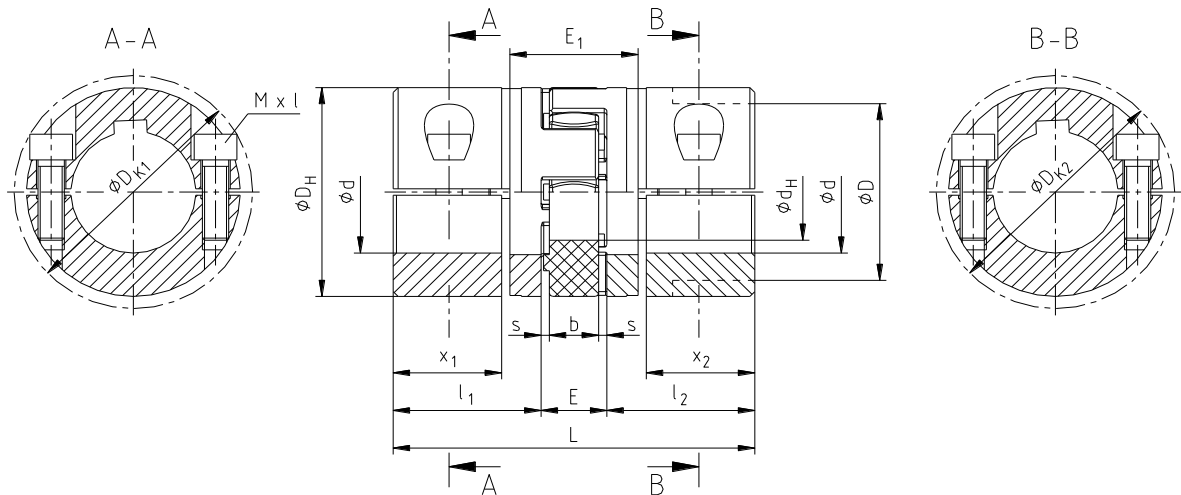


Рис. 1: ROTEX®, исполнение А-Н (материал: сталь)

Таблица 1: Материал сталь

Типоразмер	Зубчатый венец <sup>1)</sup> (деталь 2) Ном. крутящий момент [Нм]			Размеры [мм]							
	92 ShA	98 ShA	64 ShD	Общие							
				L	$l_1; l_2$	E	b	s	$D_H$	$d_H$	
19	10	17	21	66	25	16	12	2,0	40	18	
24	35	60	75	78	30	18	14	2,0	55	27	
28	95	160	200	90	35	20	15	2,5	65	30	
38	190	325	405	114	45	24	18	3,0	80	38	
42	265	450	560	126	50	26	20	3,0	95	46	
48	310	525	655	140	56	28	21	3,5	105	51	
55	410	685	825	160	65	30	22	4,0	120	60	
65	625	940	1175	185	75	35	26	4,5	135	68	
75	1280	1920	2400	210	85	40	30	5,0	160	80	
90	2400	3600	4500	245	100	45	34	5,5	200	100	

Типоразмер	Макс. посадочное отверстие <sup>2)</sup> d (мин.-макс.)	Размеры [мм]							
		Общие						Винты с цилиндрической головкой DIN EN ISO 4762	
		D	$D_{K1}$	$D_{K2}$	$x_1/x_2$	$E_1$	M x l	$T_A$ [Нм]	
19	20	-	46,0	-	17,5	31	M6 x 16	14	
24	28	-	57,5	-	22,5	33	M6 x 20	14	
28	38	-	73,0	-	25,5	39	M8 x 25	35	
38	45	-	83,5	-	35,5	43	M8 x 30	35	
42	50	85	-	93,5	39,0	48	M10 x 30	69	
	55	-	97,0	-					
48	55	95	-	105,0	45,0	50	M12 x 35	120	
	60	-	108,5	-					
55	65	110	-	119,5	50,0	60	M12 x 40	120	
	70	-	122,0	-					
65	70	115	-	123,5	60,0	65	M12 x 40	120	
	80	-	132,5	-					
75	80	135	-	147,5	67,5	75	M16 x 50	295	
	90	-	158,0	-					
90	90	160	-	176,0	81,5	82	M20 x 60	580	
	110	-	197,0	-					

- 1) Максимальный крутящий момент муфты  $T_{K\max}$  = номинальный крутящий момент муфты  $T_{K\text{ном}}$  x 2  
2) Допуск посадочного отверстия H7, шпоночная канавка по DIN 6885/1 [JS9]

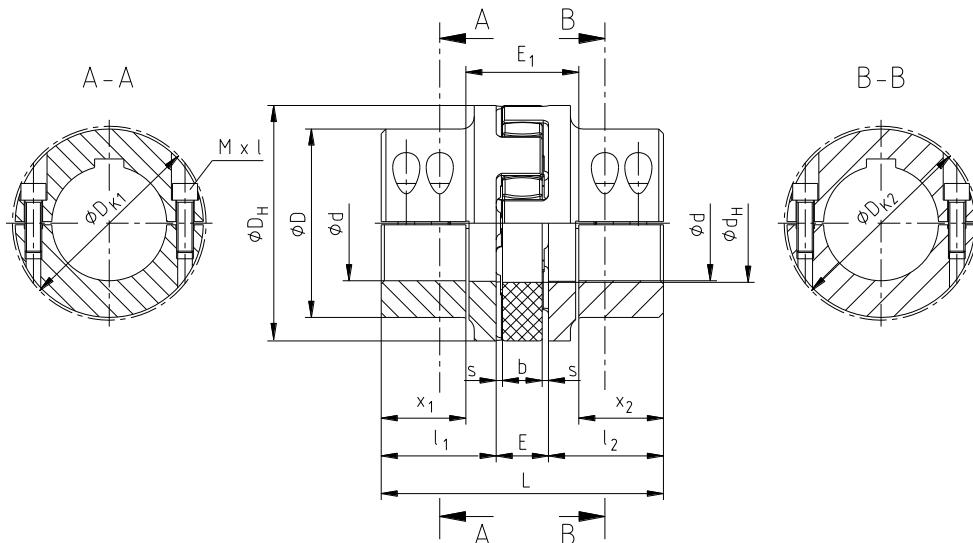
**1 Технические данные**

Рис. 2: ROTEX®, исполнение А-Н (материал: EN-GJS-400-15)

**Таблица 2: Материал EN-GJS-400-15**

Типоразмер	Зубчатый венец <sup>1)</sup> (деталь 2) Ном. крутящий момент [Нм]			Размеры [мм]						
	92 ShA	98 ShA	64 ShD	Общие						
				L	l <sub>1</sub> ; l <sub>2</sub>	E	b	s	D <sub>H</sub>	d <sub>H</sub>
100	3300	4950	6185	270	110	50	38	6,0	225	113
110	4800	7200	9000	295	120	55	42	6,5	255	127
125	6650	10000	12500	340	140	60	46	7,0	290	147

Типоразмер	Макс. посадочное отверстие <sup>2)</sup> d (мин.-макс.)	Размеры [мм]					Винты с цилиндрической головкой DIN EN ISO 4762	
		Общие					M x l	T <sub>A</sub> [Нм]
		D	D <sub>K1</sub>	D <sub>K2</sub>	x <sub>1</sub> /x <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>		
100	110	180	-	185,5	84	102	M16 x 50	295
110	120	200	-	208,0	90	115	M20 x 60	580
125	140	230	-	242,5	105	130	M24 x 70	1000

1) Максимальный крутящий момент муфты T<sub>Кмакс.</sub> = номинальный крутящий момент муфты T<sub>Кном.</sub> x 2

2) Допуск посадочного отверстия H7, шпоночная канавка по DIN 6885/1 [JS9]



ROTEX®-муфты с деталями, которые могут выделять тепло, являются источником возникновения искры и производят статическую зарядку (например, соединения с тормозными барабанами/дисками, предохранительными системами перегрузки, таким как фрикционная муфта, крыльчатка вентилятора и т. д.), изначально не допустимы для применения во взрывоопасных зонах.

Необходимо провести исследование в каждом конкретном случае.

**2 Указания****2.1 Общие указания**

Перед вводом муфты в эксплуатацию внимательно прочитайте инструкцию по монтажу и эксплуатации. Обратите особое внимание на указания по технике безопасности!



Муфта ROTEX® пригодна и допущена для применения во взрывоопасных зонах. При применении муфты во взрывоопасной зоне обратите особое внимание на правила техники безопасности и предписания согласно приложению А.

Инструкция по монтажу и эксплуатации является частью Вашего продукта. Бережно храните её в непосредственной близости от муфты. Авторское право на инструкцию по монтажу и эксплуатации сохраняется за KTR.

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено:	24.05.2017 Pz/At	Замена для:	KTR-N от 18.03.2010
	Проверено:	30.05.2017 Pz	Заменено на:	

**2 Указания****2.2 Знаки безопасности и указательные знаки****ОСТОРОЖНО Взрывоопасная зона**

Этот символ указывает на информацию, которая может способствовать предотвратить травмы или травмы со смертельным исходом вследствие взрыва.

**ОСТОРОЖНО Опасность травмирования**

Этот символ указывает на информацию, которая может способствовать предотвратить травмы или травмы со смертельным исходом.

**ОСТОРОЖНО Опасность повреждения изделия**

Этот символ указывает на информацию, которая может способствовать предотвратить повреждение имущества или повреждение оборудования.

**Общие указания**

Этот символ указывает на информацию, которая может способствовать предотвращению нежелательных ситуаций и результатов.

**2.3 Общее указание по технике безопасности**

Перед монтажом, эксплуатацией и техобслуживанием муфты необходимо предохранить весь приводной механизм от внезапного включения. При соприкосновении с вращающимися деталями можно получить тяжелые травмы. Поэтому внимательно прочтите и обязательно соблюдайте приведенные ниже указания по технике безопасности.

- Все работы с муфтой необходимо проводить с точки зрения "безопасность прежде всего".
- Перед работой с муфтой обязательно выключите приводной агрегат.
- Предохраните приводной агрегат от внезапного включения, например, путем установки указательного знака на месте включения или путем удаления предохранителя из системы электроснабжения.
- Не приближайтесь к рабочей зоне муфты во время режима работы.
- Предохраните муфту от непредусмотренных соприкосновений. Установите соответствующие защитные устройства и кожухи.

**2.4 Применение по назначению**

Монтаж, эксплуатацию и техобслуживание муфты Вы можете проводить только в том случае, если Вы

- внимательно прочли и поняли инструкцию по монтажу эксплуатации
- профессионально подготовлены
- уполномочены Вашим предприятием.

Муфту разрешено применять только в соответствии с техническими характеристиками (см. главу 1). Самовольные конструктивные изменения муфты недопустимы. В противном случае мы не несём ответственности за возникшие повреждения. В интересах дальнейшего развития право на технические изменения сохраняется за нами.

Описанная в этой инструкции муфта ROTEX® соответствует уровню техники в момент издания инструкции по монтажу и эксплуатации.

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено: 24.05.2017 Pz/At	Замена для: KTR-N от 18.03.2010
	Проверено: 30.05.2017 Pz	Заменено на:

**2 Указания****2.5 Определение параметров муфты**

Для обеспечения длительной бесперебойной работы муфты для каждого конкретного случая применения необходимо определить параметры муфты в соответствии с предписаниями (DIN 740, Часть 2) (см. каталог "Приводная техника" ROTEX®). При изменении условий эксплуатации (мощность, число оборотов, изменения двигателя или рабочей машины) необходимо обязательно проверить соответствие параметров муфты.

Пожалуйста, обратите внимание, что технические данные (крутящий момент) относятся исключительно к зубчатому венцу. Передаваемый крутящий момент соединения вал – ступица проверяется заказчиком и подлежит его ответственности.

Для приводов с периодическими крутильными колебаниями, например: дизельные двигатели, поршневые компрессоры, поршневые насосы, генераторы и т. д. необходимо провести расчёт крутильных колебаний для обеспечения безопасной и надёжной эксплуатации. По желанию заказчика компания KTR может провести расчёт крутильных колебаний и определить параметры муфты.



При применении во взрывоопасных зонах, муфты должны выбираться таким образом, что между крутящим моментом устройства и номинальным крутящим моментом муфты или соединения вал - ступица, имеется как минимум фактор безопасности  $s = 2,0$ .

**2.6 Указание к Директиве на машины и механизмы 2006/42/ЕС**

Муфты, поставляемые KTR, это компоненты, а не машина или неполная машина в соответствии с Директивой на машины и механизмы 2006/42/ЕС. Следовательно, заявление о соответствии компания KTR не выдает. Информацию о надёжном монтаже, вводе в эксплуатацию и безопасной эксплуатации можно найти в указаниях этой инструкции по монтажу и эксплуатации.

**3 Хранение, транспортировка и упаковка****3.1 Хранение**

Ступицы муфт поставляются в консервированном состоянии и могут храниться в крытом сухом месте до 6 - 9 месяцев.

Зубчатые венцы (эластомеры) сохраняют свои свойства при оптимальных условиях хранения до 5 лет.



Хранение муфт в помещениях с озонпроизводящими устройствами, например: флуоресцирующими источниками света, ртутными лампами, электрическими установками высокого напряжения не допускается.

Влажные помещения непригодны для хранения.

Необходимо следить за отсутствием конденсата. Рекомендуется относительная влажность воздуха ниже 65 %.

**3.2 Транспортировка и упаковка**

Во избежание травм и каких-либо повреждений, всегда используйте приспособленные транспортное и подъемное оборудование.

Муфты упакованы по-разному в зависимости от размера, количества и вида транспорта. Если иначе не согласовано, упаковка зависит от производственного упаковочного предписания KTR.

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено: 24.05.2017 Pz/At	Замена для: KTR-N от 18.03.2010
	Проверено: 30.05.2017 Pz	Заменено на:

**4 Монтаж**

Муфта поставляется в демонтированном состоянии. Перед началом монтажа необходимо проверить муфту на комплектность.

**4.1 Детали муфт****Детали ROTEX®, исполнение А-Н, типоразмер 19 - 90**

Деталь	Кол-во.	Наименование
1	2	Н-зжимная ступица
2	1	Зубчатый венец
3	2 <sup>1)</sup>	Винты с цилиндрической головкой DIN EN ISO 4762
4	2 <sup>1)</sup>	Штифт насеченный на половину от всей длины DIN EN ISO 8745

1) на зажимную ступицу

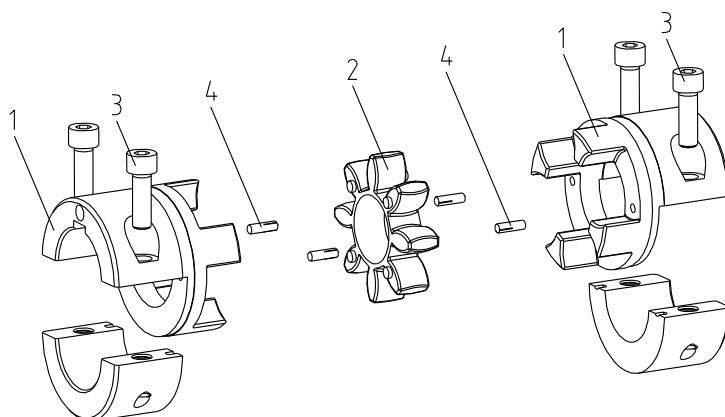


Рис. 3: ROTEX®, исполнение А-Н, типоразмер 19 - 90

**Детали ROTEX®, исполнение А-Н, типоразмер 100 - 125**

Деталь	Кол-во.	Наименование
1	2	Н-зжимная ступица
2	1	Зубчатый венец
3	4 <sup>1)</sup>	Винты с цилиндрической головкой DIN EN ISO 4762
4	2 <sup>1)</sup>	Штифт насеченный на половину от всей длины DIN EN ISO 8745

1) на зажимную ступицу

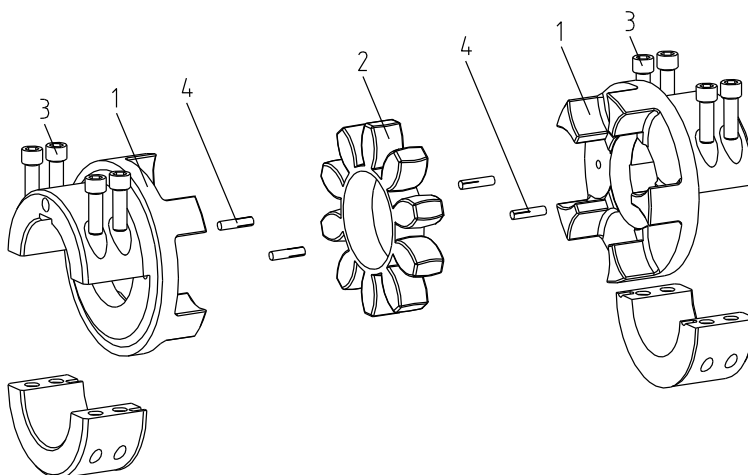


Рис. 4: ROTEX®, исполнение А-Н, типоразмер 100 - 125



Ступицы без шпоночной канавки могут применяться только для категории 3.

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено:	24.05.2017 Pz/At	Замена для:	KTR-N от 18.03.2010
	Проверено:	30.05.2017 Pz	Заменено на:	

**4 Монтаж****4.1 Детали муфт****Опознавательные признаки стандартных зубчатых венцов**

Твёрдость зубчатого венца (по Шору)	92 Shore A		95/98 Shore A		64 Shore D	
	T-PUR® (оранжевый)	PUR (жёлтый)	T-PUR® (лиловый)	PUR (красный)	T-PUR® (светло-зелёный)	PUR (натурально-белый <sup>1)</sup> )
Маркировка (цвет)						

1) Натурально-белый с зелёной маркировкой зубьев

**4.2 Указание к посадочному отверстию**

Превышение максимальных диаметров отверстий  $d$  (см. таблицы 1 и 2 в главе 1 - Технические характеристики) не допускается. При несоблюдении возможно повреждение муфты. Отлетающие обломки являются угрозой для жизни.

- При изготовлении посадочного отверстия заказчиком необходимо выдержать точность по радиальному и торцевому биению (см. рис. 5).
- Обязательно соблюдайте значения  $\varnothing d_{\text{макс}}$ .
- При изготовлении посадочного отверстия необходимо точно выверить ступицу.

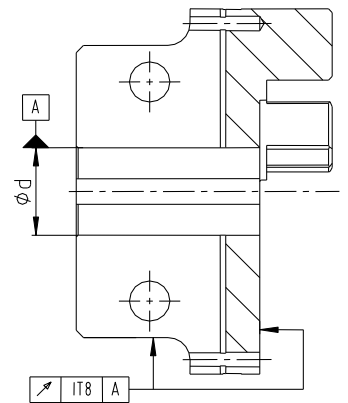


Рис. 5: Точность радиального и торцевого биения



Заказчик несет исключительную ответственность за любую дополнительно проведенную заказчиком обработку деталей муфт: без отверстия, с предварительно обработанным отверстием, а также за окончательно обработанных деталей и запасных частей. Рекламации, которые возникают из-за проведенной заказчиком обработки, компанией KTR не принимаются.



KTR поставляет детали муфт и запасные части без отверстия/с предварительно обработанным отверстием только по четко выраженному запросу заказчика. Эти детали дополнительно помечаются символом .



**4 Монтаж****4.3 Мотаж ступиц**

Перед монтажом мы рекомендуем проверить точность размеров отверстий, вала, шпоночной канавки и шпонки.



Во взрывоопасных зонах учитывать опасность воспламенения!



При монтаже необходимо обратить внимание, выдержан ли размер E (см. Таблицы 1 и 2), который обеспечивает возможность осевой подвижности зубчатого венца при режиме работы. При несоблюдении возможно повреждение муфты.

- Снимите с основной части зажимной ступицы съёмную часть.
- Соедините основные части зажимных ступиц с зубчатыми венцами.
- Установите смонтированную часть муфты и съёмные части зажимных ступиц на валах ведущей и ведомой стороны и закрепите зажимными винтами.
- Закрепите детали сначала вручную так, чтобы основная и съёмная части зажимных ступиц плотно сидели на валах.
- Переместите ступицы в осевом направлении так, чтобы выдержать размер E.
- Закрепите ступицы путём попеременной затяжки винтов. Затяните винты динамометрическим ключом с моментом затяжки  $T_A$ , указанным в таблице 1 и 2.



Если диаметр валов со вставленной шпонкой меньше чем размер -  $d_H$  (см. таблицы 1 и 2) зубчатого венца, то концевая часть одного или обоих валов могут вдаваться внутрь отверстия зубчатого венца.



При применении во взрывоопасных зонах необходимо дополнительно предохранить все винтовые соединения от произвольного развинчивания, например, с помощью клея Loctite (средней прочности).



Ступицы без шпоночной канавки могут применяться только для категории 3.

**4.4 Смещения - выверка муфт**

Приведенные в таблицах 3 и 4 значения смещений обеспечивают компенсацию погрешностей, возникающих в результате внешних воздействий, например, теплового расширения или осадки фундамента.



Для обеспечения длительного срока службы муфты и в целях предотвращения опасных ситуаций при применении муфты во взрывоопасной зоне необходима точная выверка соединяемых валов.



Обязательно соблюдайте приведенные значения смещений (см. таблицы 3 и 4). При превышении значений возможно повреждение муфты.

Чем точнее выверка муфты, тем дольше срок ее службы.

При применении во взрывоопасной зоне с группой взрывоопасности IIC (обозначение II 2GD с IIC T X) допустима лишь половина указанных значений смещений (см. таблицы 3 и 4).

**Обратите внимание:**

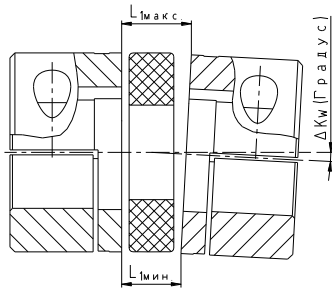
- Одновременное возникновение максимальных значений смещений, указанных в таблицах 3 и 4, недопустимо. При одновременном возникновении углового и радиального смещения возможно использовать лишь часть указанных допустимых смещений (см. рис. 7).
- С помощью стрелочного индикатора, линейки или контрольного щупа проверьте, соблюдены ли допустимые значения смещений из таблицы 3 и 4.

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено: 24.05.2017 Pz/At	Замена для: KTR-N от 18.03.2010
	Проверено: 30.05.2017 Pz	Заменено на:

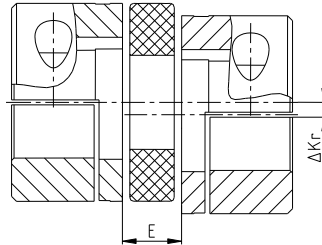


**4 Монтаж**

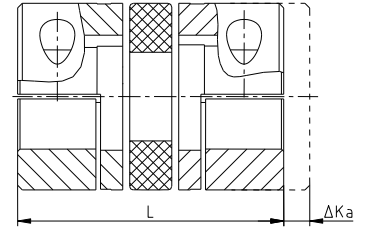
**4.4 Смещения - выверка муфт**



Угловые смещения



Радиальные смещения



Осевые смещения

$$\Delta K_w = L_{1\text{макс.}} - L_{1\text{мин.}} \text{ [мм]}$$

Рис. 6: Смещения

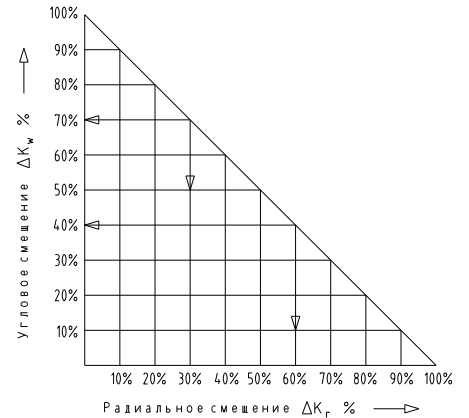
$$L_{\text{макс}} = L + \Delta K_a \text{ [мм]}$$

Примеры одновременного возникновения смещений, указанных на рис. 7:

Пример 1:  
 $\Delta K_r = 30 \%$   
 $\Delta K_w = 70 \%$

Пример 2:  
 $\Delta K_r = 60 \%$   
 $\Delta K_w = 40 \%$

Рис. 7:  
Одновременное возникновение смещений



$$\Delta K_{\text{общ.}} = \Delta K_r + \Delta K_w \leq 100 \%$$

**Таблица 3: Значения смещений для 92 и 95/98 Shore A**

Типоразмер	19	24	28	38	42	48	55	65	75	90	100	110	125
Макс. осевое смещение ΔKa [мм]	-0,5	-0,5	-0,7	-0,7	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,5	-1,5	-1,5	-2,0	-2,0
	+1,2	+1,4	+1,5	+1,8	+2,0	+2,1	+2,2	+2,6	+3,0	+3,4	+3,8	+4,2	+4,6
Макс. радиальное смещение при ΔKr [мм]	1500 об/мин	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,36	0,38	0,42	0,48	0,50	0,52	0,55
	3000 об/мин	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,25	0,26	0,28	0,32	0,34	0,36	0,38
ΔKw [градус] Макс. угловое смещение при n=1500 об/мин ΔKw [мм]	1,2	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
	0,82	0,85	1,05	1,35	1,70	2,00	2,30	2,70	3,30	4,30	4,80	5,60	6,50
ΔKw [градус] Макс. угловое смещение при n=3000 об/мин ΔKw [мм]	1,1	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	-
	0,70	0,75	0,85	1,10	1,40	1,60	2,00	2,30	2,90	3,80	4,20	5,00	-

**Таблица 4: Значения смещений для 64 Shore D**

Типоразмер	19	24	28	38	42	48	55	65	75	90	100	110	125
Макс. осевое смещение ΔKa [мм]	-0,5	-0,5	-0,7	-0,7	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,5	-1,5	-1,5	-2,0	-2,0
	+1,2	+1,4	+1,5	+1,8	+2,0	+2,1	+2,2	+2,6	+3,0	+3,4	+3,8	+4,2	+4,6
Макс. радиальное смещение при ΔKr [мм]	1500 об/мин	0,13	0,15	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,30	0,34	0,36	0,37	0,40
	3000 об/мин	0,09	0,10	0,13	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,24	0,25	0,26	0,28
ΔKw [градус] Макс. угловое смещение при n=1500 об/мин ΔKw [мм]	1,1	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
	0,77	0,77	0,90	1,25	1,40	1,80	2,00	2,50	3,00	3,80	4,30	5,30	6,00
ΔKw [градус] Макс. угловое смещение при n=3000 об/мин ΔKw [мм]	1,0	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	-
	0,70	0,67	0,80	1,00	1,30	1,60	1,80	2,20	2,70	3,50	4,00	4,90	-

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено:	24.05.2017 Pz/At	Замена для:	KTR-N от 18.03.2010
	Проверено:	30.05.2017 Pz	Заменено на:	

**5 Ввод в эксплуатацию**

Перед вводом муфты в эксплуатацию необходимо проверить затяжку зажимных винтов в ступицах, выверку и размер E, при необходимости исправить погрешности, а также проверить все винтовые соединения в зависимости от конструкции муфты на предписанный момент затяжки.



При применении во взрывоопасных зонах необходимо дополнительно предохранить установочные винты для крепления ступиц, а также все винтовые соединения от произвольного развинчивания, например, с помощью клея Loctite (средней прочности).

Затем предохраните муфту от непреднамеренного соприкосновения защитным кожухом. Он требуется соответствии с DIN EN ISO 12100 (Безопасность машин) и Директивы 2014/14/EU и должен защищать против

- доступа мезинцем
- падающих твердых инородных тел.

Для необходимого отвода тепла в кожухе могут быть расположены отверстия. Эти отверстия должны быть определены в соответствии с DIN EN ISO 13857.

Защитное устройство должно иметь хорошую электропроводность и способствовать уравниванию потенциала. В качестве соединительного элемента между насосом и электродвигателем допускаются кронштейны для крепления насосов из алюминия (с содержанием магния менее 7,5%) и демпфирующие промежуточные кольца (акрилонитрилбутадиеновый каучук). Демонтаж защитного устройства допустимо производить только в состоянии покоя.



При применении муфт в зонах, где существует опасность взрыва пыли, а также на предприятиях горнодобывающей промышленности потребитель обязан следить за тем, чтобы между защитным устройством и муфтой не накапливалась пыль в угрожающем количестве. Эксплуатация муфты недопустима в зоне сыпучей пыли.

Для защитных устройств с открытыми отверстиями на верхней стороне при эксплуатации муфт в качестве устройств группы II не допускается использование легких металлов (по возможности из нержавеющей стали).

При эксплуатации муфт в предприятиях горнодобывающей промышленности (группа устройств I M2) защитное устройство из легкого металла не допускается, кроме того, оно должно выдерживать более высокие механические нагрузки чем при эксплуатации муфт как устройств группы устройств II.

При эксплуатации муфты необходимо обратить внимание на:

- Изменённый шум в режиме работы
- Появляющиеся вибрации.



Если при эксплуатации муфты возникают неравномерности, необходимо сразу же отключить узел привода. Установить причину неполадки по таблице "Неисправности" и по возможности устранить ее согласно рекомендациям. Перечисленные возможные неисправности являются лишь отправной точкой. Для поиска неисправности необходимо учитывать все рабочие факторы и компоненты машины.

**Покрытие муфты:**

При применении во взрывоопасных зонах муфты с покрытием (грунтовка, окраски...) необходимо обратить внимание на требования к электропроводности и толщине слоя покрытия. При покрытиях толщиной до 200 мкм электростатической зарядки не предвидится. Муфты с многослойными покрытиями с толщиной слоя более 200 мкм для применения во взрывоопасных зонах группы взрывоопасности IIC не допускаются.

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено: 24.05.2017 Pz/At	Замена для: KTR-N от 18.03.2010
	Проверено: 30.05.2017 Pz	Заменено на:

**6 Неисправности, причины и их устранение**

Ниже перечислены ошибки, которые могут привести к неправильному применению муфт **ROTEX®**. Нужно обратить внимание, что наряду с соблюдением предписаний, указанными в этой инструкции по монтажу и эксплуатации, следует избегать этих ошибок.

Перечисленные неисправности являются лишь отправной точкой при поиске ошибок. В целом при поиске ошибок следует учитывать также соединяемые агрегаты.



**Из-за неправильного применения муфта может стать источником воспламенения. Директива EU 2014/34/EU требует от производителя и пользователя особенной тщательности.**

Общие ошибки неправильного применения:

- Не указаны важные данные для определения параметров муфты.
- Расчет соединения вал-ступица был упущен.
- Установлены детали муфт, получившие повреждения при транспортировке.
- При монтаже нагретых ступиц была превышена допустимая температура.
- Посадки соединяемых деталей не согласованы друг с другом.
- Не соблюдены моменты затяжки.
- Детали при сборке перепутаны/собраны в недопустимом сочетании.
- Неправильно подобранный или отсутствующий зубчатый венец.
- Применение деталей другого изготовителя (не оригиналы фирмы **KTR**).
- Применены старые или изношенные или залежавшиеся зубчатые венцы.
- : Применяемая муфта / защитное устройство для муфты не пригодны для эксплуатации во взрывоопасных зонах или не соответствуют директиве EU 2014/34/EU.
- Интервалы проведения техобслуживания не соблюдены.

Неисправности	Причины	Указания по технике безопасности для взрывоопасных зон	Устранение
Измененный шум в рабочем цикле и/или возникающие вибрации	Погрешность выверки	Повышенная температура на поверхности зубчатого венца; опасность воспламенения горячими поверхностями	1) Выключить установку 2) Устранить причины погрешности выверки (например: ослабленные фундаментные болты, поломка крепления двигателя, тепловое расширение деталей установки, изменение монтажного размера муфты "E"). 3) Проверить величину износа (см. "Контроль")
	Износ зубчатого венца, кратковременная передача крутящего момента металлическим контактом	Опасность воспламенения из-за образования искр	1) Выключить установку 2) Демонтировать муфту и удалить остатки зубчатого венца 3) Проверить детали муфты и заменить их при наличии повреждений 4) Вставить зубчатый венец, монтировать детали муфты 5) Проверить выверку, при необходимости исправить
	Винты для осевого крепления ступиц ослаблены	Опасность воспламенения горячими поверхностями и искрообразованием	1) Выключить установку 2) Проверить выверку муфты 3) Затянуть винты для крепления ступиц, предохранить их от произвольного развинчивания 4) Проверить величину износа (см. "Контроль")
Разрушение кулачков	Износ зубчатого венца, передача крутящего момента металлическим контактом	Опасность воспламенения из-за образования искр	1) Выключить установку 2) Заменить муфту 3) Проверить выверку
	Разрушение кулачков из-за высокой энергии удара/перегрузки		1) Выключить установку 2) Заменить муфту 3) Проверить выверку 4) Определить причину перегрузки

**6 Неисправности, причины и их устранение**

Неисправности	Причины	Указания по технике безопасности для взрывоопасных зон	Устранение
Разрушение кулачков	Рабочие параметры не соответствуют мощности муфты	Опасность воспламенения из-за образования искр	1) Выключить установку 2) Проверить рабочие параметры и выбрать муфту большего типоразмера (обратить внимание на монтажное пространство) 3) Установить муфту нового типоразмера 4) Проверить выверку
	Ошибка в обслуживании оборудования		1) Выключить установку 2) Заменить муфту 3) Проверить выверку 4) Проинструктировать и обучить обслуживающий персонал
Преждевременный износ зубчатого венца	Погрешность выверки	Повышенная температура на поверхности зубчатого венца; опасность воспламенения горячими поверхностями	1) Выключить установку 2) Устранить причины погрешности выверки (например: ослабленные фундаментные болты, поломка крепления двигателя, тепловое расширение деталей установки, изменение монтажного размера муфты "Е"). 3) Проверить величину износа (см. "Контроль")
	Например, контакт с агрессивными жидкостями / маслами, влияние озона, превышенная температура окружающей среды и т. д., которые вызывают физические изменения зубчатого венца	Опасность воспламенения искрообразованием при контакте металлических кулачков	1) Выключить установку 2) Демонтировать муфту и удалить остатки зубчатого венца 3) Проверить детали муфты и заменить их при наличии повреждений 4) Вставить зубчатый венец, монтировать детали муфты 5) Проверить выверку, при необходимости исправить 6) Исключить другие возможные причины, вызывающие физические изменения зубчатого венца
	Высокая температура окружающей среды / контактная температура, не допустимая для зубчатого венца макс. допустимая температура например, для T-PUR® T4 = - 50 °C / + 120 °C		1) Выключить установку 2) Демонтировать муфту и удалить остатки зубчатого венца 3) Проверить детали муфты и заменить их при наличии повреждений 4) Вставить зубчатый венец, монтировать детали муфты 5) Проверить выверку, при необходимости исправить 6) Проверить, при возможности отрегулировать температуру окружающей среды / контактную температуру (при необходимости применить зубчатый венец из другого материала)
Преждевременный износ зубчатого венца (плавление материала внутри зубчатого венца)	Колебания привода		1) Выключить установку 2) Демонтировать муфту и удалить остатки зубчатого венца 3) Проверить детали муфты и заменить их при наличии повреждений 4) Вставить зубчатый венец, монтировать детали муфты 5) Проверить выверку, при необходимости исправить 6) Определить причины колебаний (при необходимости применить зубчатый венец другой твердости по Шору)



При эксплуатации изношенного зубчатого венца (смотри главу 10.3) с последующем контактом металлических частей правильная эксплуатация соответственно директиве 2014/34/EU по взрывобезопасности не гарантирована.

**7 Удаление отходов**

В интересе охраны окружающей среды уберите, пожалуйста, упаковку, и соответственно продукты в конце срока эксплуатации согласно действующим законодательным предписаниям или директивам.

- **Металл**  
Все металлические детали нужно очистить и сдать на металлолом.
- **Пластмасса**  
Пластмассовые детали собрать и утилизировать на предприятии по удалению отходов.

**8 Уход и обслуживание**

**Муфта ROTEX®** - это муфта не требующая большого ухода. Мы рекомендуем вам **не реже одного раза в год** проводить визуальный контроль муфты. При этом следует обратить особое внимание на состояние зубчатых венцов муфты.

- Так как вибропоры ведущего и ведомого узлов с увеличением времени нагрузки оседают необходимо контролировать выверку муфты и при необходимости исправлять.
- Детали муфты проверить на повреждения.
- При визуальном контроле необходимо проверить винтовые соединения.



После ввода в эксплуатацию муфты необходимо проверять момент затяжки винтов в общепринятых интервалах обслуживания.



При применении во взрывоопасных зонах обратите особое внимание на главу 10.2 Интервалы контроля муфт во взрывоопасных зонах.

**9 Запасные части, адреса сервисных служб**

Основной предпосылкой гарантированной эксплуатационной готовности соединения является наличие важных запасных частей на месте эксплуатации.

Контактные адреса партнеров KTR для заказа запасных частей / заказов можно найти на сайте компании KTR: [www.ktr.com](http://www.ktr.com).



**KTR не дает гарантии и не несет ответственности за возникшие повреждения из-за применения запасных частей и принадлежностей, которые были поставлены не компанией KTR.**

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено: 24.05.2017 Pz/At	Замена для: KTR-N от 18.03.2010
	Проверено: 30.05.2017 Pz	Заменено на:




KTR-Group

ROTEX®

Инструкция по монтажу и эксплуатации  
Исполнение А-НKTR-N 40226 RU  
Лист: 15 из 19  
Издание: 4

## 10 Приложение А

Указания и предписания по применению во  взрывоопасных зонах

Исполнение	Исполнение ступицы	Типоразмеры	Материал
A-H	7.5, 7.6, 7.8, 7.9	19 - 125	Сталь



Ступицы. зажимные ступицы или похожие варианты без шпоночной канавки могут применяться только для категории 3.

При применении во взрывоопасных зонах, муфты должны выбираться таким образом, что между крутящим моментом устройства и номинальным крутящим моментом муфты или соединения вал - ступица, имеется как минимум фактор безопасности  $s = 2,0$ .

10.1 Применение по назначению во  взрывоопасных зонах

Условия эксплуатации во взрывоопасных зонах

Муфты ROTEX® пригодны для эксплуатации согласно директиве EU 2014/34/EU.

## 1. Промышленность (кроме горнодобывающей промышленности)

- Группа устройств II категории 2 и 3 (муфта для категории устройств 1 не допущена)
- Группа веществ G (газы, туман, пары), зона 1 и 2 (муфта для зоны 0 не допущена)
- Группа веществ D (пыль), зона 21 и 22 (муфта для зоны 20 не допущена)
- Группа взрывоопасности IIC (группы взрывоопасности IIA и IIB включены в группу IIC)

## Класс температур:

T-PUR®			PUR		
Класс температур	Температура окружающей среды соотв. температура эксплуатации T <sub>a</sub>	Макс. температура поверхности	Класс температур	Температура окружающей среды соотв. температура эксплуатации T <sub>a</sub>	Макс. температура поверхности
T3, T2, T1	- 50 °C до + 120 °C <sup>1)</sup>	+ 140 °C <sup>2)</sup>	T4, T3, T2, T1	- 30 °C до + 90 °C <sup>1)</sup>	+ 110 °C <sup>2)</sup>
T4	от - 50 °C до + 115 °C	+ 135 °C	T5	от - 30 °C до + 80 °C	+ 100 °C
T5	от - 50 °C до + 80 °C	+ 100 °C	T6	от - 30 °C до + 65 °C	+ 85 °C
T6	от - 50 °C до + 65 °C	+ 85 °C			

## Пояснение:

Максимальные температуры поверхностей определяются из максимально допустимой температуры окружающей среды или максимально допустимой температуры эксплуатации T<sub>a</sub>, включая учитываемое максимальное повышение температуры ΔT на 20 K.

- 1) Температура окружающей среды, соответственно температура эксплуатации T<sub>a</sub> ограничена допустимой температурой длительной эксплуатации применяемого эластомера до + 90 °C (действительно только для T-PUR®: + 120 °C).
- 2) Максимальная температура поверхностей + 110 °C (действительно только для T-PUR®: + 140 °C) действительна для применения на участках с опасностью взрыва пыли.

## 2. Горнодобывающая промышленность

Группа устройств I категории M2 (муфта для категории устройств M1 не допущена).

Допустимая температура окружающей среды от - 30 °C до + 90 °C (действительно только для T-PUR®: от - 50 °C до + 120 °C).

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено:	24.05.2017 Pz/At	Замена для:	KTR-N от 18.03.2010
	Проверено:	30.05.2017 Pz	Заменено на:	




KTR-Group

ROTEX®

Инструкция по монтажу и эксплуатации  
Исполнение А-НKTR-N 40226 RU  
Лист: 16 из 19  
Издание: 4

## 10 Приложение А

Указания и предписания по применению во  взрывоопасных зонах10.2 Интервалы контроля муфт во  взрывоопасных зонах

Группа взрывоопасности	Интервалы контроля
3G 3D	Для муфт, которые классифицированы в категории 3G или 3D, при нормальной эксплуатации действительна общепринятая инструкция по монтажу и эксплуатации. Муфты при нормальной эксплуатации, которая определяется путем анализа опасности взрыва, не являются источником взрыва. Необходимо учитывать лишь повышение температуры, обусловленное собственным нагреванием и зависящее от типа муфты: для ROTEX®: $\Delta T = 20 \text{ K}$
II 2GD с IIB T4, T5, T6	Контроль окружного зазора и визуальный контроль зубчатого венца необходимо провести в первый раз после 3 000 моточасов и не позднее 6 месяцев после ввода в эксплуатацию. Если при первой проверке определён незначительный износ или отсутствие износа зубчатого венца, то при таких же рабочих параметрах дальнейший контроль необходимо провести соответственно после 6 000 моточасов и не позднее 18 месяцев. Если при первой проверке определён высокий износ, при котором рекомендуется замена зубчатого венца, необходимо (по мере возможности) определить причины износа соответственно таблице "Неисправности". Интервалы дальнейшего контроля необходимо согласовать с изменённым режимом работы.
II 2GD с IIC T4, T5, T6	Контроль окружного зазора и визуальный контроль зубчатого венца необходимо провести в первый раз после 2 000 моточасов и не позднее 3 месяцев после ввода в эксплуатацию. Если при первой проверке определён незначительный износ или отсутствие износа зубчатого венца, то при таких же рабочих параметрах дальнейший контроль необходимо провести соответственно после 4 000 моточасов и не позднее 12 месяцев. Если при первой проверке определён высокий износ, при котором рекомендуется замена зубчатого венца, необходимо (по мере возможности) определить причины износа соответственно таблице "Неисправности". Интервалы дальнейшего контроля необходимо согласовать с изменённым режимом работы.



Ступицы. зажимные ступицы или похожие варианты без шпоночной канавки могут применяться только для категории 3.

## ROTEX®-муфта

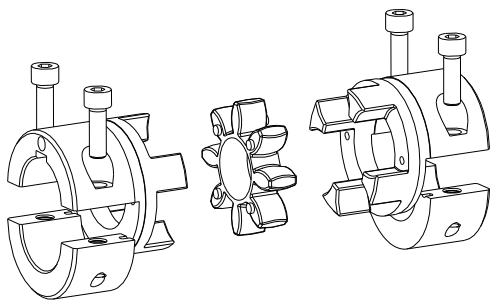


Рис. 8: ROTEX®, исполнение А-Н

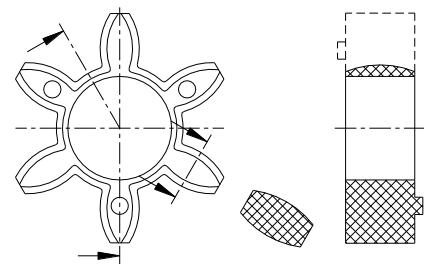



Рис. 9: ROTEX®-зубчатый венец

Зазор между кулачком ступицы и зубчатым венцом определяется с помощью контрольного щупа. Если износ достиг **предельного значения**, необходимо заменить зубчатый венец независимо от интервалов контроля.

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено:	24.05.2017 Pz/At	Замена для:	KTR-N от 18.03.2010
	Проверено:	30.05.2017 Pz	Заменено на:	



**10 Приложение А**Указания и предписания по применению во  взрывоопасных зонах**10.3 Ориентировочные значения величины износа**

При зазоре &gt; X мм зубчатый венец необходимо заменить.

Достижение предельного износа зависит от условий эксплуатации и рабочих параметров.

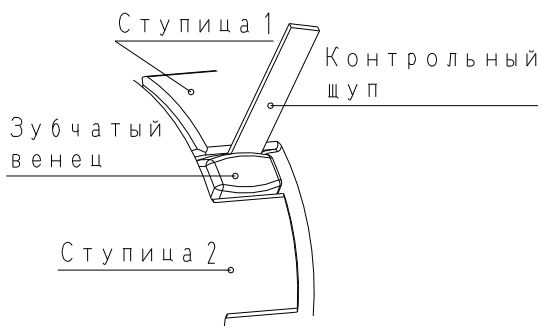
**Для обеспечения длительного срока службы муфты и в целях предотвращения опасных ситуаций при применении муфты во взрывоопасной зоне необходима точная выверка соединяемых валов.****Обязательно соблюдайте приведенные значения смещений (см. таблицы 3 и 4). При превышении значений возможно повреждение муфты.**

Рис. 10: Контроль предельного износа

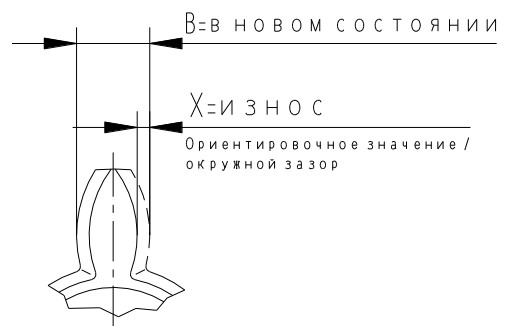


Рис. 11: Предельный износ зубчатого венца

**Таблица 5:**

Типоразмер	Предельный износ		Типоразмер	Предельный износ	
	$X_{\text{макс.}}$ [мм]			$X_{\text{макс.}}$ [мм]	
19	3		65	5	
24	3		75	6	
28	3		90	8	
38	3		100	9	
42	4		110	9	
48	4		125	10	
55	5				

**10.4 Материалы муфт, допущенные во  взрывоопасной зоне**В группах взрывоопасности **IIA, IIB** и **IIC** допускается лишь следующее сочетание материалов:

EN-GJL-250 (GG 25)  
 EN-GJS-400-15 (GGG 40)  
 Сталь  
 Нержавеющая сталь


Алюминиевые прутковые заготовки с содержанием магния до 7.5% и с пределом текучести  $R_{p0,2} \geq 250$  Н/мм<sup>2</sup> допускаются для применения во взрывоопасных зонах.


Алюминий литой под давлением для применения во взрывоопасных зонах принципиально исключен.

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено:	24.05.2017 Pz/At	Замена для:	KTR-N от 18.03.2010
	Проверено:	30.05.2017 Pz	Заменено на:	



## 10 Приложение А

Указания и предписания по применению во  взрывоопасных зонах10.5  Маркировка муфт, применяемых во взрывоопасных зонах

Муфты, предназначенные для применения во взрывоопасных зонах, имеют полную маркировку соответственно допустимым условиям эксплуатации как минимум у одной детали, остальные детали маркированы знаком  на внешнем диаметре ступицы или с торцевой стороны. Эластичный зубчатый венец не маркируется.

Краткая маркировка:  
(стандарт)



II 2GD c IIC T X/I M2 c X

Полная маркировка:  
(действительно только для  
T-PUR®)





II 2G c IIC T6, T5, T4 или T3 -  $50\text{ °C} \leq T_a \leq +65\text{ °C}$ ,  $+80\text{ °C}$ ,  $+115\text{ °C}$  или  $+120\text{ °C}$   
II 2D c T 140 °C/I M2 c -  $50\text{ °C} \leq T_a \leq +120\text{ °C}$

Полная маркировка:  
(действительно только для  
PUR)



II 2G c IIC T6, T5 или T4 -  $30\text{ °C} \leq T_a \leq +65\text{ °C}$ ,  $+80\text{ °C}$  или  $+90\text{ °C}$   
II 2D c T 110 °C/I M2 c -  $30\text{ °C} \leq T_a \leq +90\text{ °C}$

Маркировка группы взрывоопасности IIC включает группы взрывоопасности IIA и IIB.

Если наряду с маркировкой  имеется символ , то деталь муфты поставлена компанией KTR без отверстия или с предварительным отверстием.




KTR-Group

ROTEX®

Инструкция по монтажу и эксплуатации  
Исполнение А-Н

KTR-N 40226 RU  
Лист: 19 из 19  
Издание: 4

10 Приложение А

Указания и предписания по применению во  взрывоопасных зонах

10.6 EU-Свидетельство о соответствии

## EU-Свидетельство о соответствии

согласно директивам EU 2014/34/EU от 26.02.2014  
и изданными к их преобразованию правовыми предписаниями.

Изготовитель - KTR Systems GmbH, D-48432 Rheine - заявляет, что описанные в этой инструкции по монтажу и эксплуатации во взрывобезопасном исполнении

### эластичные ROTEX®-муфты

являются устройствами согласно статье 2, 1. директивы 2014/34/EU и соответствуют основным требованиям безопасности и здравоохранения согласно приложению II директивы RL 2014/34/EU.

Указанная здесь муфта соответствует требованиям следующих стандартов и директив:

- DIN EN 1127-1
- DIN EN 1127-2
- DIN EN 13463-1
- DIN EN 13463-5
- CLC/TR 50404

ROTEX® соответствует требованиям RL 2014/34/EU. Один или несколько стандартов, указанных в соответствующем свидетельстве об утверждении типа изделия IBEхU13ATEХB016 X, были частично заменены на новую редакцию.

KTR Systems GmbH как производитель заявляет, что выше указанный продукт соответствует требованиям норм нового издания.

В соответствии со статьей 13 (1) b ii) директивы 2014/34/EU техническая документация хранится в указанном ниже учреждении:

IBExU  
Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
Fuchsmühlenweg 7

09599 Freiberg

Райне, 24.05.2017  
Место Дата

и.о.  
Райнхард Виббеллинг  
руководитель техн. отдела /  
F&E

и.о.  
Михаэль Брюнинг  
Менеджер по продукции

Соблюдать указание о защите прав согласно ISO 16016.	Составлено: 24.05.2017 Pz/At	Замена для: KTR-N от 18.03.2010
	Проверено: 30.05.2017 Pz	Заменено на: