

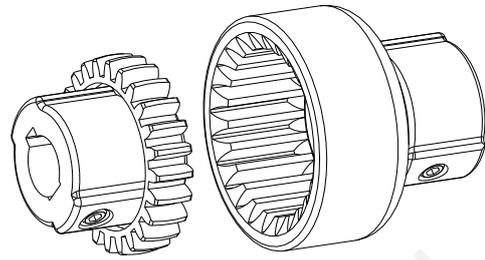
# BoWex<sup>®</sup>

Acoplamento de Engrenagens com  
Dentes Curvos Modelos:

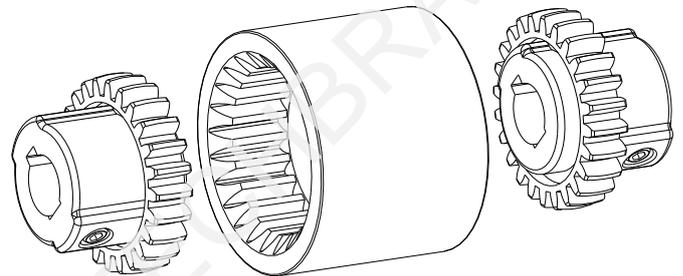
JR,  
JRM,  
M e M...C  
I

e suas combinações

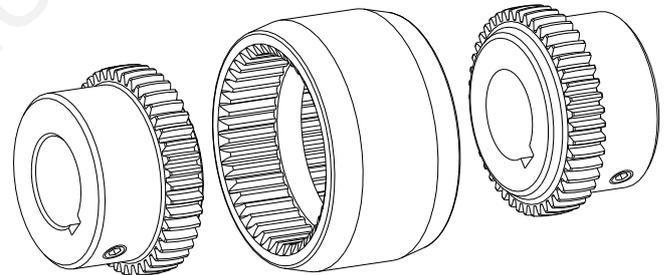
De acordo com Standard 2014/34/UE  
para acoplamentos com furos  
acabados, pré-furados e não-furados



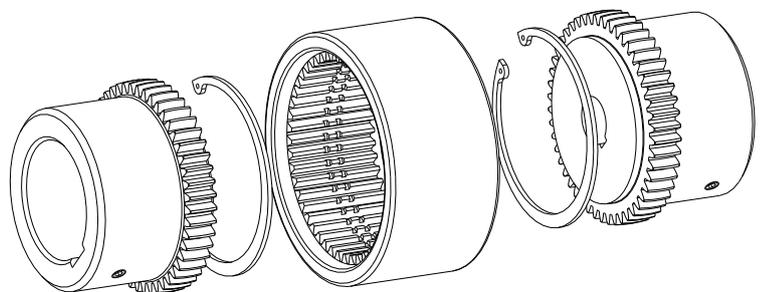
**Tipo BoWex<sup>®</sup> JR (2 partes)**



**Tipo BoWex<sup>®</sup> JRM (3 partes)**



**Tipo M e M...C**



**Tipo I**

**BoWex<sup>®</sup>** é um acoplamento flexível de engrenagens com dentes curvos para conexões eixo a eixo. Este acoplamento está em condições de compensar o deslocamento do eixo derivado, por exemplo, de imprecisão de fabricação, montagem, dilatação térmica, etc.

**Índice**

<b>1</b>	<b>Dados técnicos</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Indicações</b>	<b>5</b>
2.1	Instruções gerais	5
2.2	Sinais de segurança e informação	5
2.3	Dica geral de perigo	5
2.4	Uso devido	6
2.5	Dimensionamento do acoplamento	6
2.6	Referência para Diretivas EC de equipamentos 2006/42/EC	6
<b>3</b>	<b>Armazenagem, transporte e embalagem</b>	<b>7</b>
3.1	Armazenagem	7
3.2	Transporte e embalagem	7
<b>4</b>	<b>Montagem</b>	<b>7</b>
4.1	Componentes dos acoplamentos	7
4.2	Indicações relativas a furos acabados	9
4.3	Montagem dos cubos	10
4.4	Desalinhamentos - Alinhar os acoplamentos	11
<b>5</b>	<b>Colocação em funcionamento</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Avarias, causas e sua eliminação</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Eliminação de componentes usados</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Stock de peças de reposição, endereços de atendimento ao cliente</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>Anexo A</b>	
	<b>Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão</b> 	<b>16</b>
9.1	Uso devido em áreas explosivas 	16
9.2	Intervalos de controlo dos acoplamentos em áreas explosivas 	17
9.3	Conferir a rigidez torcional	18
9.4	Valores de desgaste orientativos	19
9.5	Materiais dos acoplamentos admissíveis em áreas explosivas 	19
9.6	 marcação dos acoplamentos para áreas susceptíveis a explosão	20
9.7	Declaração de Conformidade UE	21

**1 Dados técnicos**

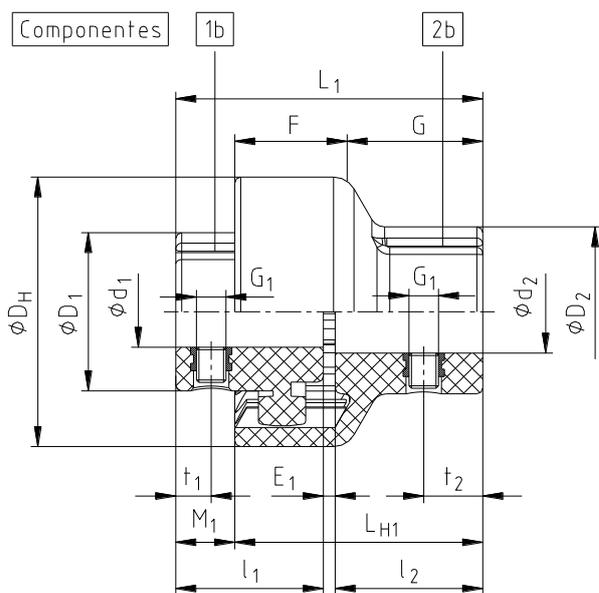


Figura 1: BoWex® JR (2 partes)

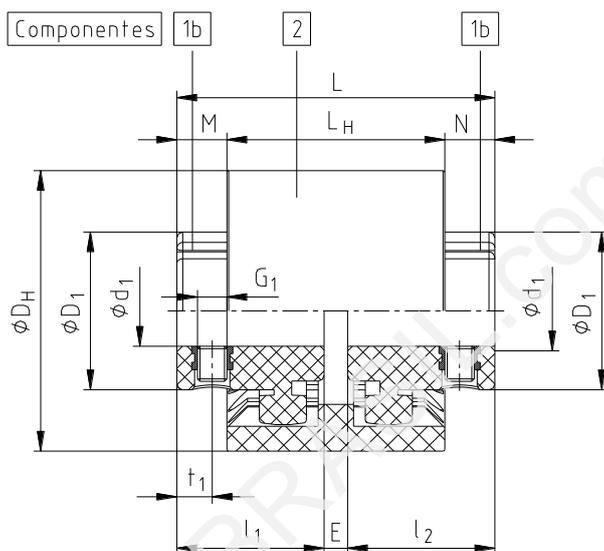


Figura 2: BoWex® JRM (3 partes)

**Tabela 1:**

**BoWex® JR e BoWex® JRM**

Tamanho	Torque [Nm]		Furação [mm]				Parafusos [mm]				Rotações máx. [1/min.]
	T <sub>KN</sub>	T <sub>K máx.</sub>	Cubo parte 1b d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	Cubo com luva parte 2b d <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	T <sub>A</sub> [Nm]	
14	5	10	Ø6, Ø7, Ø8, Ø9	22	Ø8	22	M5	6	8	1,4	6000
			Ø10, Ø11	25	Ø10, Ø11	25					
			Ø12, Ø14	26	Ø12, Ø14	26					
19	8	16	Ø12, Ø14	27	Ø14, Ø15	29	M5	6	10	1,4	6000
			Ø16	30	Ø19	35					
			Ø19	32							
24	12	24	Ø10, Ø11, Ø12	26	Ø14, Ø16	32	M5	6	10	1,4	6000
			Ø14, Ø15, Ø16	32	Ø19, Ø20	36					
			Ø18, Ø19, Ø20	36	Ø24	40					
			Ø24	38							

**Tabela 2:**

**BoWex® JR e BoWex® JRM**

Tamanho	Dimensões [mm]											
	D <sub>H</sub>	l <sub>1</sub> ; l <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>H1</sub>	M <sub>1</sub>	F	G	E	L	L <sub>H</sub>	M; N
14	40	23	2	48	40	8	18,5	21,5	4	50	37	6,5
19	47	25	2	52	42	10	19,0	23,0	4	54	37	8,5
24	53	26	2	54	45	9	21,5	23,5	4	56	41	7,5

**1 Dados técnicos**

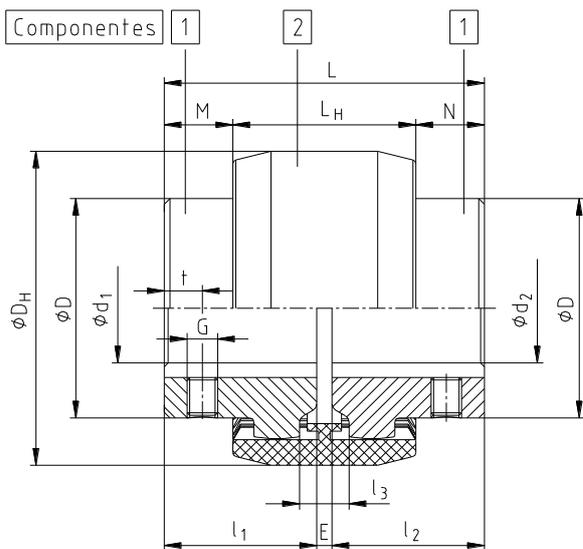


Figura 3: BoWex® tipo M

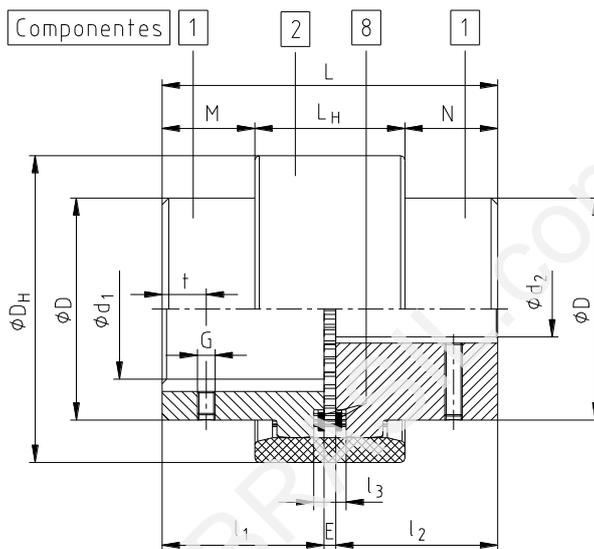


Figura 4: BoWex® tipo I

**Tabela 3:**

**BoWex® tipo M e tipo I**

Tamanho	Furo guia	máx. do furo acabado d <sub>1</sub> ; d <sub>2</sub>	Dimensões [mm]											Parafusos <sup>2)</sup> [mm]		
			Bruto	Furo guia	l <sub>1</sub> ; l <sub>2</sub>	E	L	L <sub>H</sub>	M; N	l <sub>3</sub>	D	D <sub>H</sub>	D <sub>Z</sub> <sup>1)</sup>	G	t	T <sub>A</sub> [Nm]
M-14	M-14C	x	-	15	23	4	50	37	6,5	10	25	40	33	M5	6	2
M-19	M-19C	x	-	20	25	4	54	37	8,5	10	32	47	39	M5	6	2
M-24	M-24C	x	-	24	26	4	56	41	7,5	14	36	53	45	M5	6	2
M-28	M-28C	x	-	28	40	4	84	46	19	13	44	65	54	M8	10	10
M-32	M-32C	x	-	32	40	4	84	48	18	13	50	75	63	M8	10	10
M-38	M-38C	x	-	38	40	4	84	48	18	13	58	83	69	M8	10	10
M-42		x	-	42	42	4	88	50	19	13	65	92	78	M8	10	10
M-48	M-48C	x	-	48	50	4	104	50	27	13	68	95	78	M8	10	10
M-65	M-65C	x	27 / 70 lg.	65	55	4	114	68	23	16	96	132	110	M10	15 / 20 <sup>3)</sup>	17
I-80		-	31	80	90	6	186	93	46,5	20	124	175	145	M10	20	17
I-100		-	35	100	110	8	228	102	63	22	152	210	176	M12	30	40
I-125		-	45	125	140	10	290	134	78	30	192	270	225	M16	40	80

- 1) Anel trava do cubo
- 2) Posição das roscas para o parafuso de fixação do BoWex® M-14 até o M-24 oposto da chaveta; para BoWex® M-28 até o I-125 fazer a rosca acima do rasgo da chaveta
- 3) Cubo do tamanho 55 mm t = 15 mm, 70 mm t = 20 mm



**Acoplamentos BoWex® com as partes metálicas encostadas podem gerar calor, faíscas e carregamento estático. (Exemplos de combinações com discos de freio, tambor de freio, sistemas de sobrecarga como limitadores de torque, empulsionadores e etc...) não são permitidos em áreas de risco. Deve ser feito um estudo separadamente.**

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado:	02-01-2017 Pz	Substituí:	KTR-N de 31-05-2016
	Verificado:	02-01-2017 Pz	Substituído por:	

## 2 Indicações

### 2.1 Instruções gerais

Leia este manual de instruções de operação/montagem atentamente, antes de colocar o acoplamento em funcionamento.

Preste atenção especialmente às instruções de segurança.



O acoplamento **BoWex®** é apropriado e confirmado para aplicação em áreas susceptíveis a explosão. Para aplicação do acoplamento em áreas explosivas, observe as indicações e prescrições técnicas especiais indicadas no anexo A.

As instruções de operação/montagem fazem parte deste produto. Por isso, guarde-as cuidadosamente e na proximidade do acoplamento. Os direitos de autor destas instruções de operação/montagem permanecem propriedade da KTR.

### 2.2 Sinais de segurança e informação



**Aviso de ambiente com potencial para explosões**

Este símbolo indica que pode contribuir para a prevenção de danos em ambientes perigosos com risco de explosão, podendo causar de lesões corporais, graves, que podem resultar em morte.



**Aviso de lesões pessoais**

Este símbolo indica ambientes perigosos, podendo causar lesões corporais, graves, que podem resultar em morte.



**Aviso de dano ao produto**

Este símbolo indica que pode contribuir para a prevenção de danos no material ou máquinas.



**Indicações gerais**

Este símbolo indica que pode contribuir para a prevenção de resultados ou condições indesejáveis.



**Aviso de superfície quente**

Este símbolo indica que pode contribuir para a prevenção de queimaduras com superfícies quentes, resultando em lesões corporais leves e graves.

### 2.3 Dica geral de perigo



**Durante os trabalhos de montagem, operação e manutenção do acoplamento, dever-se-á garantir que toda a unidade de accionamento está devidamente protegida contra ligação por engano. Peças rotativas podem causar lesões graves. Por isso, leia e respeite necessariamente as seguintes instruções de segurança.**

- Todos os trabalhos com e no acoplamento, devem ser realizados sob o aspecto „segurança em primeiro lugar“.
- Desligue o grupo de accionamento antes de executar trabalhos no acoplamento.
- Proteja o grupo de accionamento contra ligação imprevista por exemplo mediante colocação de placas de aviso no sítio de ligação ou retire o fusível da alimentação eléctrica.
- Não meta as mãos na zona de trabalho do acoplamento quando ele estiver ainda em funcionamento.
- Proteja o acoplamento contra toque/contacto imprevisto. Monte equipamentos de protecção e coberturas adequados.

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado:	02-01-2017 Pz	Substitui:	KTR-N de 31-05-2016
	Verificado:	02-01-2017 Pz	Substituído por:	

## 2 Indicações

### 2.4 Uso devido

Você só pode montar o acoplamento, operá-lo e realizar a manutenção do mesmo se:

- tiver lido atentamente e compreendido as instruções de operação/montagem
- tiver a formação profissional adequada
- tiver sido autorizado pela sua empresa

O acoplamento deve ser aplicado unicamente de acordo com os respectivos dados técnicos (ver capítulo 1). Não é permitido efectuar alterações arbitrárias na construção do acoplamento. Não assumimos qualquer responsabilidade pelos danos daí decorrentes. Reservamo-nos todos os direitos a alterações técnicas no interesse do desenvolvimento tecnológico contínuo.

O acoplamento **BoWex®** aqui descrito, corresponde ao nível tecnológico à época da impressão deste manual de instruções de operação/montagem.

### 2.5 Dimensionamento do acoplamento



**Para funcionamento duradouro do acoplamento sem avarias, deve-se-á dimensioná-lo (ver catálogo „BoWex®“) para a finalidade pretendida segundo as prescrições de dimensionamento (de acordo com a norma DIN 740, parte 2).**

**No caso de alteração das condições de funcionamento (potência, rotações, alterações na máquina e na força) é absolutamente obrigatório controlar de novo o dimensionamento do acoplamento.**

**Considere que os dados técnicos relativos ao binário referem-se exclusivamente à luva. O binário transmissível da ligação entre o cubo e o eixo deverá ser verificado pelo cliente e é da responsabilidade do mesmo.**

No caso de accionamentos susceptíveis a vibrações de torção (accionamentos sujeitos a vibrações de torção periódicas) é necessário efectuar o cálculo das vibrações de torção para um dimensionamento de funcionamento seguro. Accionamentos susceptíveis de vibrações de torção são, por exemplo, motores a gasóleo, bombas de pistões, compressores de êmbolos, etc. A pedido, a KTR realiza o dimensionamento do acoplamento e o cálculo das vibrações de torção.

### 2.6 Referência para Directivas EC de equipamentos 2006/42/EC

Os produtos fornecidos pela KTR devem ser considerados como components de equipamentos, não com máquina ou máquina semi-acabada de acordo com a directiva CE de equipamentos 2006/42/CE.

Consequentemente a KTR não necessita emitir uma declaração de incorporação. Para obter detalhes sobre a montagem, partida e operação com segurança por favor consulte as instruções de operação / montagem considerando todos os avisos.

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado: 02-01-2017 Pz	Substitui: KTR-N de 31-05-2016
	Verificado: 02-01-2017 Pz	Substituído por:

### 3 Armazenagem, transporte e embalagem

#### 3.1 Armazenagem

Os cubos dos acoplamentos são fornecidos em perfeitas condições e podem ser estocados num lugar seco e coberto num prazo de 6 a 9 meses.

As luvas dos acoplamentos mantêm as suas propriedades inalteradas até 5 anos quando armazenadas em condições favoráveis.



**O armazém não deve conter nenhuns equipamentos geradores de ozônio tais como fontes de luz fluorescente, lâmpadas de vapor de mercúrio, aparelhos eléctricos de alta tensão. Um armazém húmido é impróprio.**

**Prestar atenção a que não haja formação de condensação. A humidade relativa mais favorável, situa-se abaixo de 65 %.**

#### 3.2 Transporte e embalagem



**Para evitar lesões ao operador e danos ao produto, por favor sempre utilizar equipamento apropriado para levantar e move os acoplamentos.**

Os acoplamentos são empacotados de maneiras diferentes dependendo do tamanho, quantidade comprada e meio de transporte. Á menos que contratualmente pré-acordado, o empacotamento será escolhido de acordo com o regulamento e boas práticas de negócios da KTR.

### 4 Montagem

O acoplamento é fornecido, genericamente, em peças desmontadas. Antes de se proceder à montagem, há que verificar se todas as peças estão completas.

#### 4.1 Componentes dos acoplamentos

##### Design nylon

##### Componentes do BoWex® JR

Compo-nente	Quantidade	Designação
1	1	Cubo
2	1	Cubo com luva
3	2	Parafusos sem cabeça DIN EN ISO 4029

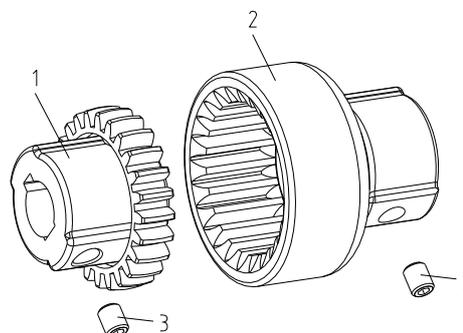


Figura 5: BoWex® JR

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado: 02-01-2017 Pz	Substitui: KTR-N de 31-05-2016
	Verificado: 02-01-2017 Pz	Substituído por:

## 4 Montagem

### 4.1 Componentes dos acoplamentos

#### Componentes do BoWex® JRM

Compo-nente	Quantidade	Designação
1	2	Cubo
2	1	Luva
3	2	Parafusos sem cabeça DIN EN ISO 4029

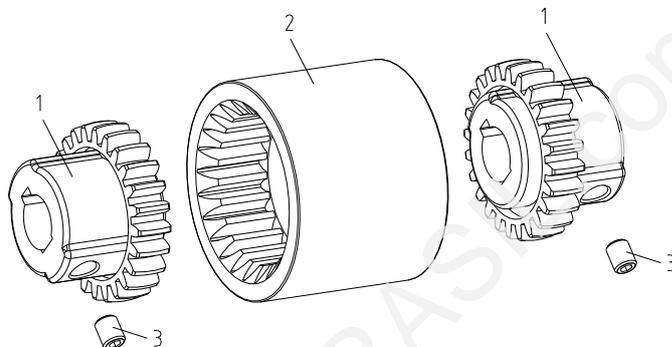


Figura 6: BoWex® JRM

#### Design aço/nylon

#### Componentes do BoWex® tipo M (tamanhos 14 - 65)

Compo-nente	Quantidade	Designação
1	2	Cubo
2	1	Luva M
3	2	Parafusos sem cabeça DIN EN ISO 4029

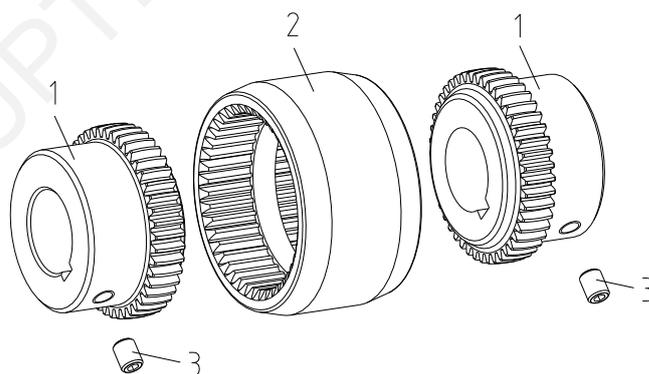


Figura 7: BoWex® tipo M

#### Componentes do BoWex® tipo I (tamanhos 80 - 125)

Compo-nente	Quantidade	Designação
1	2	Cubo
2	1	Luva I <sup>1)</sup>
3	2	Anel trava p/ furo <sup>1)</sup>
4	2	Parafusos sem cabeça DIN EN ISO 4029

1) O anel trava e a luva são entregues pré-montadas.

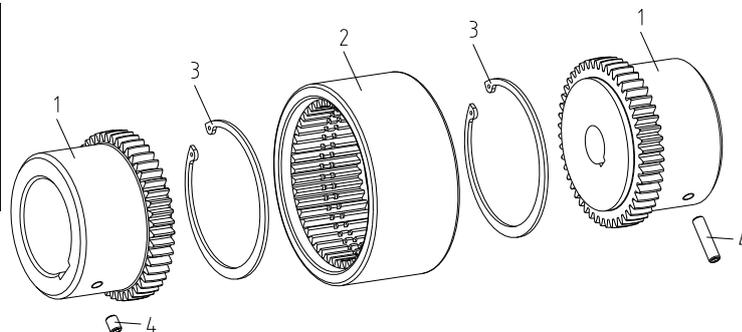


Figura 8: BoWex® tipo I

**4 Montagem**

**4.2 Indicações relativas a furos acabados**



Os diâmetros máximos admissíveis  $d$  para os furos (ver tabelas 1 a 3 no capítulo 1 - Dados técnicos) não devem ser excedidos. A inobservância destes valores pode levar à ruptura do acoplamento. Os fragmentos expelidos constituem perigo de vida.

- Quando o furo do cubo (cubo de aço) for executado pelo cliente, este deverá respeitar a precisão da concentricidade e do movimento axial (ver figura 9).
- Mantenha necessariamente os valores para  $\varnothing d_{max}$ .
- Alinhe os cubos cuidadosamente ao executar os furos.
- Preveja um parafuso de fixação segundo a norma DIN EN ISO 4029 com extremidade chanfrada ou uma anilha para segurança axial dos cubos.

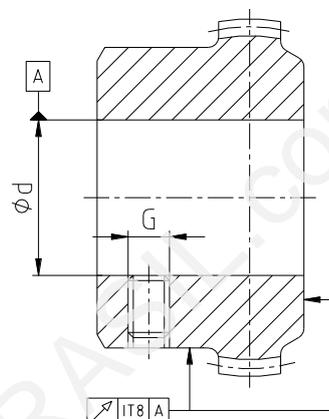


Figura 9: precisão da concentricidade e do movimento axial



O cliente é o único responsável por todos os trabalhos executados posteriormente em acoplamentos e peças com furos acabados, pré-furados e não-furados. A KTR não reconhece direitos a garantia decorrentes de trabalhos posteriores medíocres.



**Tabela 4: parafusos de fixação**

Tamanho	14 <sup>1)</sup>	19 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	28	32	38	42	48	65	80	100	125
Dimensão G	M5	M5	M5	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M12	M16
Torque de aperto $T_A$ [Nm]	2	2	2	10	10	10	10	10	17	17	40	80

1) O aperto dos parafusos do BoWex® JR e do BoWex® JRM  $T_A = 1,4$  Nm

**Tabela 5: Combinações recomendadas de ajuste para DIN 748/1**

Furo [mm]		Tolerancia do eixo	Tolerancia do furo
acima	até		
	50	k6	H7 (KTR-padrão)
50		m6	

Se o cubo é com chaveta, que deve corresponder à tolerância ISO JS9 (KTR-padrão) com condições normais de operação ou ISO P9 com condições de operação pesada (freqüentemente alternando direção de torção, cargas de choque, etc.).

O binário transmissível da ligação entre o cubo e o eixo deverá ser verificado pelo cliente e é da responsabilidade do mesmo.

**4 Montagem**

**4.3 Montagem dos cubos**



Recomendamos verificar a precisão das dimensões dos furos, eixo, ranhura e da mola de ajuste antes de se proceder à montagem.



Aquecendo-se os cubos ligeiramente (aprox. 80 °C), é mais fácil encaixá-los no eixo.



Observar o perigo de ignição em áreas susceptíveis a explosão!



Tocar nos cubos aquecidos provoca queimaduras.  
 Use luvas de segurança.



Para a montagem, favor confirmar a medida E (ver tabela 2 e 3) e ter certeza que a tampa/luva do acoplamento pode mover-se axialmente.  
 A inobservância pode levar à danificação do acoplamento.

- Monte os cubos no eixo do lado do acionamento e no lado acionado.
- Monte a luva em nylon na engrenagem externa do cubo do lado do acionamento ou acionado. Não diz respeito ao modelo **BoWex® junior 2 partes com componente 2 – cubo luva integrado.**
- Desloque as unidades em sentido axial até se atingir a dimensão E.
- Quando as unidades estiverem montadas fixamente, ajuste a dimensão E deslocando os cubos nos eixos axialmente.
- Prenda os cubos através do torque do parafuso de fixação DIN EN ISO 4029 com ponta cônica (torque de aperto veja tabela 4)

**4 Montagem**

**4.4 Desalinhamentos - Alinhar os acoplamentos**

Os valores de deslocamento indicados nas tabelas 6 e 7 proporcionam segurança para compensar influências externas tais como, por exemplo, dilatações térmicas ou abaixamento dos fundamentos.



**Para garantir um longo uso do acoplamento e para maior segurança em áreas de risco, os eixos devem ser precisamente alinhados.**



**Respeite necessariamente os valores de deslocamento prescritos (ver tabelas 6 e 7). Se os valores forem excedidos, danifica-se o acoplamento.**

**Quanto mais exacto for o alinhamento, maior é a vida útil do acoplamento.**

**No caso de áreas de perigo para explosão grupo IIC (marking II 2GD c IIC T X), os dados de desalinhamento aceitáveis são metade dos valores tabelados (veja tabela 6 e 7).**

**Considere:**

- Os valores de deslocamento indicados nas tabelas 6 e 7 são valores máximos que não devem estar presentes simultaneamente. Se os desalinhamentos radial e angular máximos ocorrerem ao mesmo tempo, o desalinhamento radial permitido do acoplamento deverá ser reduzido utilizando a seguinte fórmula:

$$\Delta K_{r_{zul}} = \Delta K_r - \frac{\Delta K_r}{2\Delta K_w} \cdot \Delta W_w$$

$\Delta W_w$  = desalinhamento angular do eixo

- Os valores de desalinhamento mencionados são valores gerais que aplicados em um ambiente com 80 °C, garantem a vida útil desejada ao acoplamento **BoWex®**. Valores de desalinhamento entre as velocidades indicadas tem que ser interpolados consequentemente.
- Controle com um medidor de mostrador, régua ou calibre apalpador, se os valores de deslocamento admissíveis das tabelas 6 e 7 são respeitados.

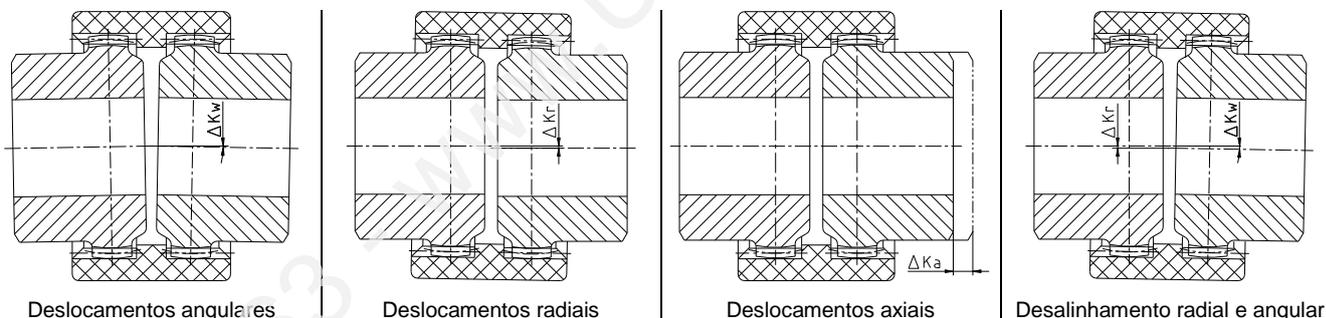


Figura 10: deslocamentos

Exemplos das combinações de deslocamento indicadas na figura 11:

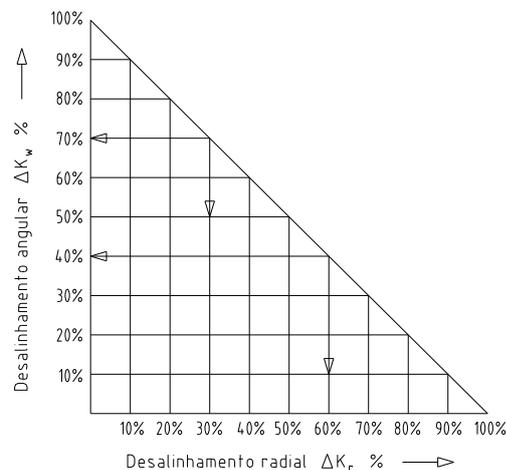
Exemplo 1:

$\Delta K_r = 30 \%$   
 $\Delta K_w = 70 \%$

Exemplo 2:

$\Delta K_r = 60 \%$   
 $\Delta K_w = 40 \%$

Figura 11: combinações de desalinhamentos



$$\Delta K_{total} = \Delta K_r + \Delta K_w \leq 100 \%$$

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado: 02-01-2017 Pz	Substituiu: KTR-N de 31-05-2016
	Verificado: 02-01-2017 Pz	Substituído por:

## 4 Montagem

### 4.4 Desalinhamentos - Alinhar os acoplamentos

**Tabela 6: valores de desalinhamento - BoWex<sup>®</sup> JR e BoWex<sup>®</sup> JRM**

Tamanho	Tipo BoWex <sup>®</sup> JR			Tipo BoWex <sup>®</sup> JRM		
	14	19	24	14	19	24
Desalinhamentos axial máx. $\Delta K_a$ [mm]	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$
desalinhamentos máx. radial com $n=1500$ 1/min $\Delta K_r$ [mm]	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$
desalinhamentos máx. radial com $n=3000$ 1/min $\Delta K_r$ [mm]	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$
$\Delta K_w$ [grau] desalinhamentos máx. angular com $n=1500$ 1/min	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
$\Delta K_w$ [grau] desalinhamentos máx. angular com $n=3000$ 1/min	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$	$\pm 0,6$

**Tabela 7: valores de desalinhamento - BoWex<sup>®</sup> tipo M e tipo I**

Tamanho	14	19	24	28	32	38	42	48	65	80	100	125
Desalinhamentos axial máx. $\Delta K_a$ [mm]	$\pm 1$											
desalinhamentos máx. radial com $n=1500$ 1/min $\Delta K_r$ [mm]	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,45$	$\pm 0,45$	$\pm 0,45$	$\pm 0,45$
desalinhamentos máx. radial com $n=3000$ 1/min $\Delta K_r$ [mm]	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,23$	$\pm 0,23$	$\pm 0,23$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,28$	$\pm 0,28$	$\pm 0,28$	$\pm 0,28$
$\Delta K_w$ [grau] desalinhamentos máx. angular com $n=1500$ 1/min	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,4$					
$\Delta K_w$ [grau] desalinhamentos máx. angular com $n=3000$ 1/min	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$	$\pm 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,3$					

## 5 Colocação em funcionamento

Antes de colocar o acoplamento em funcionamento, verificar o aperto dos parafusos de fixação dos cubos, controlar o alinhamento e a distância "E" e corrigi-los se for necessário bem como verificar todos os parafusos de conexão das luvas, considerando os torques de aperto prescritos.



Aquando de aplicação em áreas explosivas, os parafusos sem cabeça de fixação dos cubos e todos os parafusos de ligação devem ser protegidos adicionalmente contra desaperto próprio, por ex. colando-os com loctite (dureza média).

Em seguida, montar a protecção contra toque/contacto involuntário no acoplamento.

A protecção deve ter condutibilidade eléctrica e estar incluída na compensação de potencial. Como elemento de ligação entre a bomba e o motor eléctrico estão autorizados suportes em alumínio para a bomba (teor de magnésio inferior a 7,5 %) e anéis de amortecimento (NBR). Só é permitido retirar a cobertura quando o acoplamento estiver parado.

Durante o funcionamento do acoplamento, por favor prestar atenção a

- qualquer ruído estrando de operação
- vibrações excessivas.

Aquando da aplicação dos acoplamentos em áreas de poeiras susceptíveis a explosão bem como na indústria mineira, o explorador deve assegurar-se de que entre a cobertura e o acoplamento não se concentra pó em quantidade perigosa. O acoplamento não deve funcionar numa vertente de pó/poeira.

Para as coberturas com orifícios por fechar na parte superior, não se devia utilizar metais leves (*preferencialmente de aço inoxidável*) aquando da aplicação dos acoplamentos como aparelhos do grupo II. Quando aplicado o acoplamento na indústria de mineração (grupo de equipamentos I M2), a cobertura não deve ser de metal leve. Além disso deve suportar cargas mecânicas maiores do que na aplicação com equipamentos do grupo II.

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado:	02-01-2017 Pz	Substitui:	KTR-N de 31-05-2016
	Verificado:	02-01-2017 Pz	Substituído por:	

## 5 Colocação em funcionamento

A distância "Sr" mínima do dispositivo de protecção às peças rotativas tem que corresponder, pelo menos, aos valores indicados abaixo.

Se o dispositivo de protecção for realizado em forma de uma tampa, do ponto de vista da protecção contra explosões podem ser exigidos orifícios regulares que não devem exceder as dimensões seguintes:

Orifícios	Tampa [mm]		
	Topo	Lados	Distância „Sr“
Circular - diâmetro máx.	4	8	≥ 10
Rectangular - comprimento lateral máx.	4	8	≥ 10
Fenda reta ou curva - comprimento lateral/altura máx.	não-autorizado	8	≥ 20



**Se forem constatadas irregularidades durante o funcionamento do acoplamento, dever-se-á desligar a unidade de accionamento imediatamente. Apurar a causa da avaria mediante a tabela „Avarias“ e, se for possível, eliminá-la segundo as sugestões. As avarias possíveis mencionadas, são somente pontos de referência. Para a detecção das falhas, dever-se-á considerar os factores de funcionamento e os componentes da máquina.**

### Revestimento do acoplamento:



Ao instalar acoplamentos revestidos (fundo e/o pintura acabada, etc...) em áreas explosivas, deve-se prestar atenção à condutibilidade e à espessura da camada. Com camadas de tinta até 200 µm não se espera cargas electrostáticas. Várias camadas com possível espessura total acima de 200 µm é proibido para o grupo de explosão IIC.

## 6 Avarias, causas e sua eliminação

As avarias indicadas abaixo, podem levar à aplicação contra-indicada do acoplamento **BoWex®**. Além da observação das prescrições contidas neste manual de instruções de funcionamento e montagem, dever-se-á ter o cuidado de evitar estes erros.

As avarias mencionadas, são somente pontos de referência para detecção das falhas. Os componentes adjacentes devem ser incluídos genericamente na detecção das falhas.



Quando aplicado inadequadamente, o acoplamento pode tornar-se numa fonte de ignição. A directiva UE 2014/34/UE exige um cuidado especial do fabricante e do utilizador.

### Erros gerais de uma aplicação contra-indicada:

- Dados importantes para dimensionamento do acoplamento não foram comunicados.
- O cálculo da ligação entre o eixo e o cubo não foi considerado.
- Componentes do acoplamento danificados no transporte, são montados.
- Ao colocar os cubos aquecidos excede-se a temperatura admissível.
- Os ajustes das peças a serem montadas não estão adaptados entre si.
- Os binários de aperto são excedidos ou não são atingidos.
- Os componentes são trocados/assemblados inadmissivelmente.
- Não são aplicadas peças originais **KTR** (peças de terceiros).
- São aplicadas luvas velhas/desgastas ou sobrepostas.
- : O acoplamento/protecção do acoplamento aplicados não são apropriados para funcionamento em áreas explosivas ou não se encontram nos termos da directiva UE 2014/34/UE.
- Incumprimento dos intervalos de manutenção.

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado: 02-01-2017 Pz	Substitui: KTR-N de 31-05-2016
	Verificado: 02-01-2017 Pz	Substituído por:

**6 Avarias, causas e sua eliminação**

Avarias	Causas	Avisos de perigo para áreas explosivas	Eliminação
Alterações no ruído de funcionamento e/ou surgimento de vibrações	Desalinhamento por micro fricção nos dentes da luva de nylon	Perigo de ignição devido a superfícies quentes	1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Eliminar a causa do erro de alinhamento (por ex. parafusos da base desapertados, fratura da fixação do motor, dilatação térmica de componentes da instalação, modificação da dimensão E do acoplamento) 3) Verificar o desgaste, ver no ponto de controlo
	Os parafusos de segurança axial do cubo estão desapertados		1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Verificar o alinhamento do acoplamento 3) Apertar os parafusos de segurança do cubo e protegê-los contra desaperto próprio 4) Verificar o desgaste, ver no ponto de controlo
Quebra dos dentes da luva	Quebra dos dentes das luvas devido a altos choques de energia/carga	---	1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Apurar a causa da sobrecarga
	Os parâmetros de funcionamento não correspondem ao desempenho do acoplamento		1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Verificar os parâmetros de funcionamento e escolher um acoplamento maior (considerar o espaço disponível para a montagem) 3) Montar um acoplamento novo maior 4) Verificar o alinhamento
	Erro de operação da instalação		1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Instruir os operadores e treiná-los
Desgaste excessivo nos dentes da luva	Vibrações no accionamento	Perigo de ignição devido a superfícies quentes	1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Verificar o alinhamento e corrigi-lo se for necessário 6) Encontrar a causa das vibrações
	Temperaturas ambientes muito altas para a luva máx. permitido ex. T4 = - 30 °C/+ 100 °C		1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Verificar o alinhamento e corrigi-lo se for necessário 6) Verificar a temperatura ambiental/de contacto e regulá-la

**6 Avarias, causas e sua eliminação**

Avarias	Causas	Avisos de perigo para áreas explosivas	Eliminação
Desgaste excessivo nos dentes da luva	Por ex. contacto com líquidos agressivos/óleos; efeito de ozónio, temperatura ambiental demasiado alta/baixa, etc., que causam a alteração das propriedades físicas na luva	---	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Colocar a instalação fora de funcionamento</li> <li>2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva</li> <li>3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados</li> <li>4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento</li> <li>5) Verificar o alinhamento e corrigi-lo se for necessário</li> <li>6) Excluir outras alterações das propriedades físicas da luva e impedi-las</li> </ol>



Aquando de funcionamento com uma luva desgasta (ver capítulo 9.3 e 9.4) e contacto subsequente entre metal, não está garantido o funcionamento correcto no âmbito da protecção contra explosões, nem da directiva UE 2014/34/UE.

**7 Eliminação de componentes usados**

Respeitando o meio ambiente pedimos-lhe para eliminar as embalagens e/ou componentes do acoplamento no término de sua vida útil em conformidade com as normas legais, respectivamente.

- **Metal**  
Estes componentes dever ser limpos e coletados por uma empresa autorizada de eliminação de sucata metálica.
- **Componente polimérico**  
Estes components devem ser recolhidos e coletados por uma empresa autorizada de eliminação de resíduos plásticos.

**8 Stock de peças de reposição, endereços de atendimento ao cliente**

A disponibilidade de peças de reposição importantes no local de aplicação, é uma condição para se assegurar a prontidão do acoplamento para funcionamento.

Os endereços de contacto dos distribuidores KTR para peças/encomendas, encontram-se disponíveis no site da KTR [www.ktr.com](http://www.ktr.com)



**Para os danos decorrentes da aplicação de peças de reposição e acessórios que não foram fornecidos pela KTR, a KTR não assume qualquer responsabilidade nem reconhece direitos de garantia.**

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado: 02-01-2017 Pz	Substitui: KTR-N de 31-05-2016
	Verificado: 02-01-2017 Pz	Substituído por:

**9 Anexo A**

**Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão**



**Anexo A válido somente para BoWex<sup>®</sup> M.**

**9.1 Uso devido em áreas explosivas**



Condições de aplicação em áreas explosivas

Os acoplamentos **BoWex<sup>®</sup>** são apropriados para aplicação segundo a directiva UE 2014/34/UE.

**1. Indústria (excepto mineira)**

- Grupo de aparelhos II das categorias 2 e 3 (o acoplamento não está autorizado para a categoria de aparelhos 1)
- Grupo de substâncias G (gases, nevoeiro, vapores), zonas 1 e 2 (o acoplamento não está autorizado para a zona 0)
- Grupo de substâncias D (poeiras), zonas 21 e 22 (o acoplamento não está autorizado para a zona 20)
- Grupo de explosão IIC (os grupos de explosão IIA e IIB estão incluídos em IIC)

**Classe da temperatura:**

Classe da temperatura	Luva padrão „clara“		Luva Condutora „escura“	
	Temperatura ambiental e/ou de aplicação T <sub>a</sub>	Temperatura máx. da superfície	Temperatura ambiental e/ou de aplicação T <sub>a</sub>	Temperatura máx. da superfície
T4, T3, T2, T1	- 30 °C a + 90 °C <sup>1)</sup>	+ 120 °C <sup>2)</sup>	- 30 °C a + 100 °C <sup>1)</sup>	+ 120 °C <sup>2)</sup>
T5	- 30 °C a + 70 °C	+ 100 °C	- 30 °C a + 80 °C	+ 100 °C
T6	- 30 °C a + 55 °C	+ 85 °C	- 30 °C a + 65 °C	+ 85 °C

Elucidação:

As temperaturas máximas da superfície resultam das respectivas temperaturas ambiente e/ou de aplicação máxima admissível T<sub>a</sub>, acrescida do aumento máximo de temperatura ΔT de 30 K (Luva padrão “Clara”) e ΔT de 20 K (Luva condutora “escura”) a considerar.

- 1) A temperatura ambiente ou de operação T<sub>a</sub> é limitada para + 90 °C (Luva padrão “Clara”) e + 100 °C (Luva condutora “escura”) devido a permanente temperatura de operação usada pela luva.
- 2) A temperatura máxima de + 120 °C para a superfície também vale para a aplicação em áreas de poeiras susceptíveis a explosão.

**2. Indústria mineira**

Grupo de aparelhos I da categoria M2 (o acoplamento não está autorizado para a categoria de aparelhos M1). Temperatura ambiente admissível de - 30 °C a + 90 °C (luva padrão “clara”) e - 30 °C a + 100 °C (luva condutora “escura”) respectivamente.

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado: 02-01-2017 Pz	Substitui: KTR-N de 31-05-2016
	Verificado: 02-01-2017 Pz	Substituído por:

**9 Anexo A**

**Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão**



**9.2 Intervalos de controlo dos acoplamentos em áreas explosivas**



Grupo de explosão	Intervalos de controlo
3G 3D	<p>Para os acoplamentos que estão classificados na categoria 3G ou 3D, vale o manual de instruções de funcionamento e montagem usual para o funcionamento normal. Em funcionamento normal, que deve ser baseado na análise de perigos de ignição, os acoplamentos estão livres de fontes de ignição. Dever-se-á considerar unicamente o aumento de temperatura derivado do aquecimento próprio e do tipo do acoplamento:</p> <p align="center">para BoWex®: <math>\Delta T = 30\text{ K}</math> (Luva padrão "clara") para BoWex®: <math>\Delta T = 20\text{ K}</math> (Luva condutora "escura")</p>
II 2GD c IIB T4, T5, T6	<p>A folga de torção do acoplamento (ver o capítulo 9.3 e 9.4) de acordo com a Norma 2014/34/UE, deve apenas ser inspecionada se houver uma falha do acoplamento e consequentemente um travamento da acionamento com perigo de explosão.</p> <p>Recomendamos uma inspeção preventiva de folga angular e inspeção visual da luva em nylon. Esta inspeção deve ser realizada após as primeiras 3.000 horas de funcionamento e no mais tardar 6 meses após uso do acoplamento.</p> <p>Se nesta primeira inspeção não se constatar nenhum desgaste ou desgaste insignificante da luva e os parâmetros de funcionamento continuarem os mesmos, os próximos intervalos de inspeção podem ser realizados passado 6.000 h de funcionamento ou, o mais tardar, passado 18 meses.</p> <p>Se na primeira inspeção se constatar já um desgaste aumentado em que a substituição da luva já seria recomendável, dever-se-á apurar a causa, desde que possível, segundo a tabela „Avarias“.</p> <p>Os intervalos de manutenção devem ser adaptados necessariamente a parâmetros de funcionamento alterados.</p>
II 2GD c IIC T4, T5, T6	<p>A folga de torção do acoplamento (ver o capítulo 9.3 e 9.4) de acordo com a Norma 2014/34/UE, deve apenas ser inspecionada se houver uma falha do acoplamento e consequentemente um travamento da acionamento com perigo de explosão.</p> <p>Recomendamos uma inspeção preventiva de folga angular e inspeção visual da luva em nylon. Esta inspeção deve ser realizada após as primeiras 2.000 horas de funcionamento e no mais tardar 3 meses após uso do acoplamento.</p> <p>Se nesta primeira inspeção não se constatar nenhum desgaste ou desgaste insignificante da luva e os parâmetros de funcionamento continuarem os mesmos, os próximos intervalos de inspeção podem ser realizados passado 4.000 h de funcionamento ou, o mais tardar, passado 12 meses.</p> <p>Se na primeira inspeção se constatar já um desgaste aumentado em que a substituição da luva já seria recomendável, dever-se-á apurar a causa, desde que possível, segundo a tabela „Avarias“.</p> <p>Os intervalos de manutenção devem ser adaptados necessariamente a parâmetros de funcionamento alterados.</p>

**Acoplamento BoWex®**

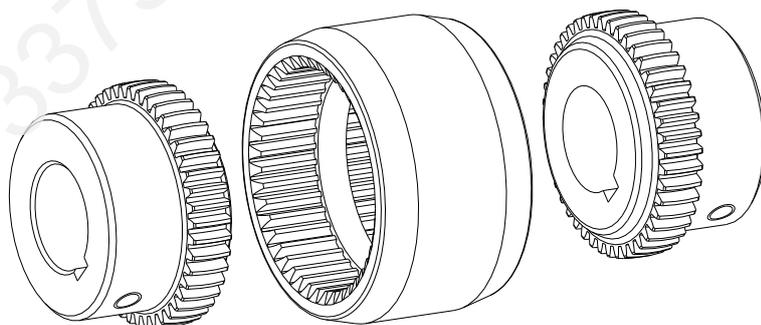


Figura 12: Acoplamento BoWex®

Aqui a folga entre o cubo e os dentes da nylon deve ser checada por um medidor de folga, separadamente para o lado acionador e para o lado acionado.

A fricção/atrito pode ser somente  $X_{max}$  da força real dos dentes, acima disso as luvas de nylon devem ser trocadas.

Se a folga torcional  $\Delta S_{max}$  for atingida, as luvas de nylon devem ser substituídas imediatamente, independente dos intervalos de inspeção.

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado: 02-01-2017 Pz	Substitui: KTR-N de 31-05-2016
	Verificado: 02-01-2017 Pz	Substituído por:

**9 Anexo A**

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão



**9.3 Conferir a rigidez torcional**



Para verificar a folga torcional o motor deve estar desligado e protegido contra um eventual ligamento involuntário.

**Lado acionador**

- Gire o cubo em direção oposta ao sentido de rotação da unidade.



Aqui a tampa/luva não pode ser deslocada axialmente de sua posição.

- Marcar luva e cubo (ver figura 13).
- Gire o cubo na direção da rotação da unidade e medir a folga de torção  $\Delta S_{max}$ .
- Ao atingir a folga de torção  $\Delta S_{max}$  o acoplamentos deve ser trocado.

**Lado acionado**

- Gire o cubo na direção da unidade.



Aqui a tampa/luva não pode ser deslocada axialmente de sua posição.

- Marcar luva e cubo (ver figura 13).
- Gire o cubo, em direção oposta à direção da unidade e medir a folga de torção  $\Delta S_{max}$ .
- Ao atingir a folga de torção  $\Delta S_{max}$  o acoplamentos deve ser trocado.

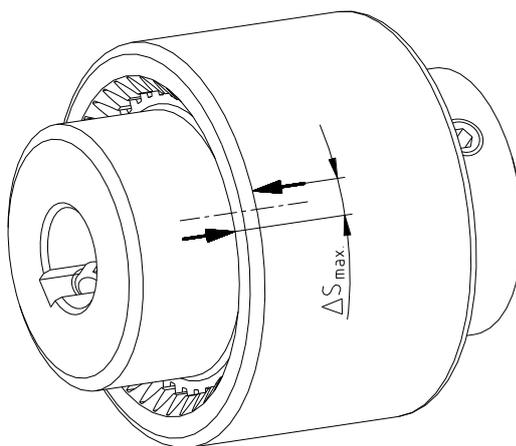


Figura 13: Marcação no cubo e na tampa/luva

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado:	02-01-2017 Pz	Substitui:	KTR-N de 31-05-2016
	Verificado:	02-01-2017 Pz	Substituído por:	

**9 Anexo A**

**Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão**



**9.4 Valores de desgaste orientativos**

Ao atingir a folga de torção  $\geq \Delta S_{max}$  [mm] / friction  $\geq X_{max}$  [mm], o acoplamentos deve ser trocado.

O atingimento dos limites de desgaste depende das condições de aplicação e dos parâmetros de funcionamento.



**Para garantir um longo uso do acoplamento e para maior segurança em áreas de risco, os eixos devem ser precisamente alinhados.**

**Respeite necessariamente os valores de deslocamento prescritos (ver tabelas 6 e 7). Se os valores forem excedidos, danifica-se o acoplamento.**

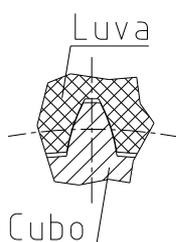


Figura 14: Elastômero novo da luva

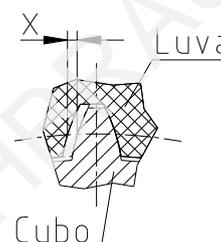


Figura 15: Desgaste elastômero da luva

**Tabela 8:**

BoWex® tamanho	Limites de desgaste entre cubo e luva		BoWex® tamanho	Limites de desgaste entre cubo e luva	
	Abrasão $X_{max}$ [mm]	Folga torcional $\Delta S_{max}$ [mm]		Abrasão $X_{max}$ [mm]	Folga torcional $\Delta S_{max}$ [mm]
14	0,8	1,3	45	1,0	1,8
19	0,8	1,4	48	1,0	1,8
24	1,0	1,5	65	1,4	2,5
28	1,0	1,6	80	1,6	2,7
32	1,0	1,7	100	1,8	3,1
38	1,0	1,7	125	2,0	3,5
42	1,0	1,7			

**9.5 Materiais dos acoplamentos admissíveis em áreas explosivas**



Grupo de explosão	Materiais de acoplamentos permitidos / tamanho
IIB	BoWex® M14 ao M65 possuem a luva à base de PA (clara)
IIC	BoWex® M14 ao M19 possuem a luva à base de PA (clara)
	BoWex® M14 ao M65 possuem a luva à base de PA12CF15 (escura)

Nos grupos de explosão **IIB** e **IIC** é possível combinar os materiais seguintes:

- Aço
- Aço inoxidável

Nota de protecção observar ISO 16016.	Desenhado: 02-01-2017 Pz	Substitui: KTR-N de 31-05-2016
	Verificado: 02-01-2017 Pz	Substituído por:

**9 Anexo A**

**Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão**



**9.6  marcação dos acoplamentos para áreas susceptíveis a explosão**

A marcação ATEX do BoWex<sup>®</sup> está localizada na luva de nylon

- Até o tamanho BoWex<sup>®</sup> M32-C a marca  está na face externa da luva
- Para o tamanho BoWex<sup>®</sup> M 38-C e superiores a marcação está na borda da face da luva de nylon.

Marcação abreviada:  
 (padrão)



II 2GD c IIC T XI M2 c X

Marcação completa:



II 2G c IIC T6, T5 resp. T4  
 - 30 °C ≤ T<sub>a</sub> ≤ + 65 °C, + 80 °C resp. + 100 °C  
 II 2D c T 120 °C - 30 °C ≤ T<sub>a</sub> ≤ + 100 °C  
 I M2 c - 30 °C ≤ T<sub>a</sub> ≤ + 100 °C

A marcação com o grupo de explosão IIC inclui os grupo de explosão IIB.

**9 Anexo A**

**Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão**



**9.7 Declaração de Conformidade UE**

## Declaração de Conformidade UE

nos termos da directiva UE 2014/34/UE de 26.02.2014  
e da legislação promulgada para sua implementação

O fabricante - KTR Systems GmbH, D-48432 Rheine - afirma que o

### Acoplamento de engrenagem BoWex®

com design à prova de explosão descrita nestas instruções de operação / montagem são dispositivos correspondentes ao artigo 2, 1. da Norma 2014/34/UE e cumprem os requisitos gerais de segurança e de saúde de acordo com o adendo II da Norma 2014/34/UE.

O acoplamento mencionado aqui cumpre com as especificações das seguintes normas/diretrizes:

- DIN EN 1127-1
- DIN EN 1127-2
- DIN EN 13463-1
- DIN EN 13463-5

O BoWex® está de acordo com as especificações da Norma 2014/34/UE. Alguns artigos desta Norma, correspondentes ao certificado de teste IBExU13ATEXB007 X foram repostos em novas versões. KTR Systems GmbH como fabricante confirma que o produto mencionado acima cumpre também as especificações da nova Norma.

De acordo com o exposto no artigo 13 (1) b) ii) da Directiva 2014/34/UE, a documentação técnica está depositada na instituição notificada:

IBExU  
Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
Fuchsmühlenweg 7

09599 Freiberg

Rheine,  
City

02-01-2017  
Data

i. V.   
Reinhard Wibbeling  
Engenharia/Desenvolvimento

i. A.   
Andreas Hücker  
Gestor de produtos