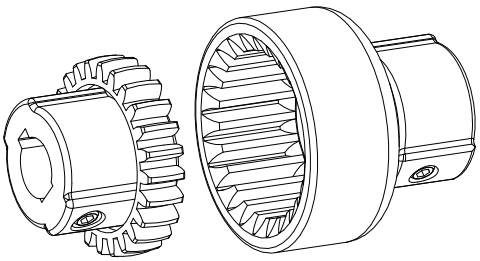
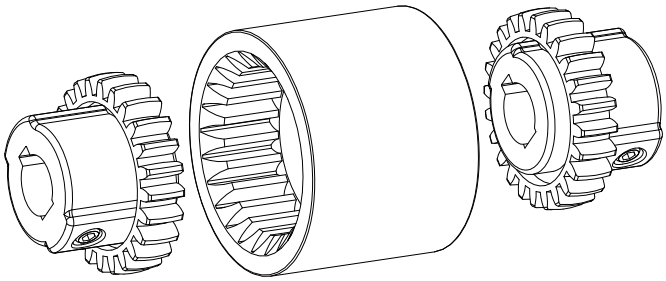
BoWex®

sprzęgła z zębami łukowymi
(po uszkodzeniu zębów nie przenoszą momentu obrotowego)
typy
nr 001 – sprzęgło junior,
nr 002 – sprzęgło junior M,
nr 003 – M oraz M...C
nr 006 - I
oraz wykonania mieszane

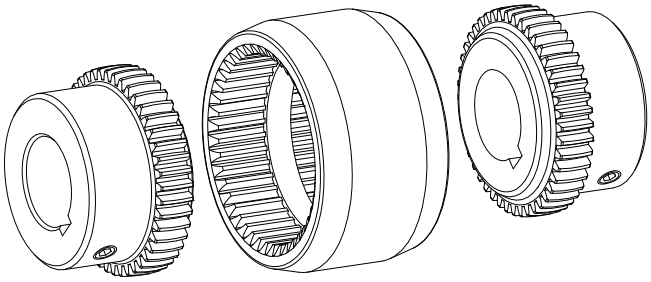
zgodne z normą 94/9/EC
(ATEX 95) dla rozwierconych, z otworem wstępnym oraz bez otworów w piastach



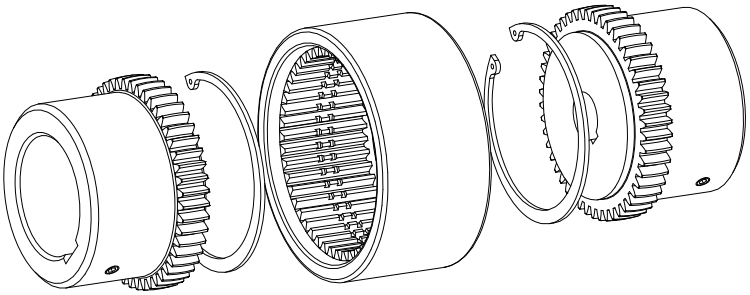
typ nr 001 – sprzęgło junior (2-częściowe)



typ nr 002 – sprzęgło junior M (3-częściowe)



typ nr 003 – M oraz M...C



typ nr 006 - I

BoWex® jest sprzęgłem z zębami łukowymi. Umożliwia kompensację odchyłek położenia wałów, wynikających np. z niedokładności produkcji, rozszerzalności cieplnej, itp.

Spis treści

1 Dane techniczne

2 Wskazówki

2.1 Dobór sprzęgła
2.2 Wskazówki ogólne
2.3 Oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa
2.4 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa
2.5 Właściwe użytkowanie

3 Wskazówki ogólne

4 Montaż

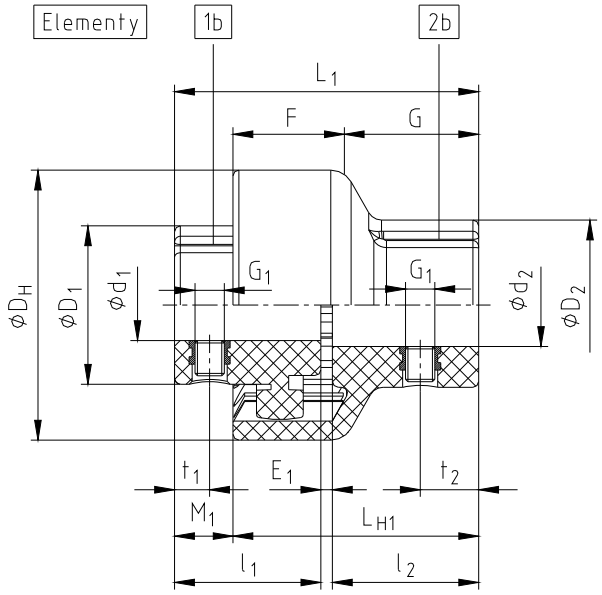
4.1 Elementy składowe sprzęgieł
4.2 Wskazówki dotyczące rozwiertu
4.3 Montaż piast
4.4 Odchyłki - ustawienie sprzęgieł
4.5 Części zamienne, adresy punktów obsługi klienta

5 Załącznik A

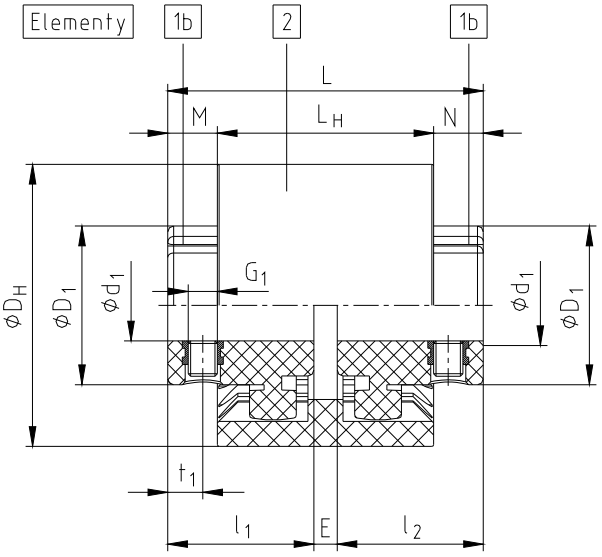
Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia Ex

5.1 Użytkowanie w strefach zagrożenia Ex zgodnie z regulacjami prawnymi
5.2 Okresy przeglądów sprzęgieł w strefach zagrożenia Ex
5.3 Kontrola luzu obwodowego
5.4 Szacunkowe dane dotyczące zużycia
5.5 Dopuszczalne materiały na sprzęgła w strefach zagrożenia Ex
5.6 Oznaczanie sprzęgła w strefach zagrożenia Ex
5.7 Uruchamianie
5.8 Usterki - przyczyny oraz usuwanie
5.9 Deklaracja Zgodności z normą 94/9/EC z dnia 23 marca 1994 roku

1 Dane techniczne



rysunek 1: BoWex® junior sprzęgło dwuczęściowe



rysunek 2: BoWex® junior M sprzęgło 3-częściowe

Tabela 1:

BoWex® junior sprzęgło dwuczęściowe oraz sprzęgło BoWex® junior M

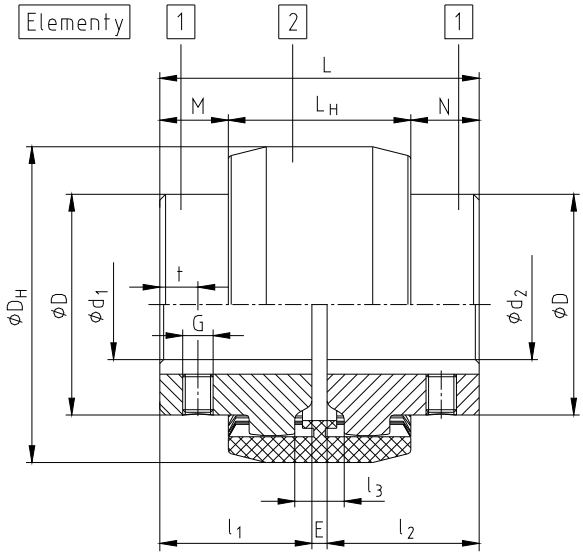
BoWex® rozmiar	moment obrotowy [Nm]		średnica otworu [mm]				wkręt ustalający [mm]				max. prędkość obrotowa [1/min]
	T_{KN}	$T_{K\,max.}$	piasta element 1b d_1	D_1	tulejopiasta element 2b d_2	D_2	G_1	t_1	t_2	T_A [Nm]	
14	5	10	Ø6, Ø7, Ø8, Ø9	22	Ø8	22	M5	6	8	1,4	6000
			Ø10, Ø11	25	Ø10, Ø11	25					
			Ø12, Ø14	26	Ø12, Ø14	26					
19	8	16	Ø12, Ø14	27	Ø14, Ø15	29	M5	6	10	1,4	6000
			Ø16	30							
			Ø19	32	Ø19	35					
24	12	24	Ø10, Ø11, Ø12	26	Ø14, Ø16	32	M5	6	10	1,4	6000
			Ø14, Ø15, Ø16	32							
			Ø18, Ø19, Ø20	36	Ø19, Ø20	36					
			Ø24	38	Ø24	40					

Tabela 2:

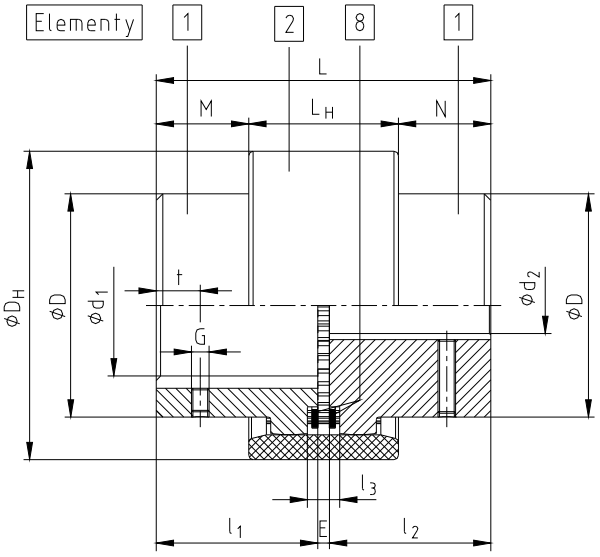
BoWex® junior sprzęgło dwuczęściowe oraz sprzęgło BoWex® junior M

BoWex® rozmiar	wymiary [mm]											
	D_H	l_1; l_2	E_1	L_1	L_{H1}	M_1	F	G	E	L	L_H	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 Dane techniczne



rysunek 3: BoWex® wykonanie M



rysunek 4: BoWex® wykonanie I

Tabela 3:

BoWex® wykonanie M oraz wykonanie I

BoWex® rozmiar		rozwiert wstępny		max. średnica otworu d_1 / d_2	wymiary [mm]									wkręt ustalający [2] [mm]		
	Ex	brak	jest		l_1; l_2	E	L	L_H	M; N	l_3	D	D_H	D_Z [1]	G	t	T_A [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 dł.	65	55	4	114	68	23	16	96	132	110	M10	15 / 20 [3]	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) średnica zewnętrzna piasty mierzona po szczytach zębów
2) wkręt dociskowy dla sprzęgła BoWex M-14 to M-24 po przeciwnej stronie niż rowek wpustowy, dla BoWex M-28 do I-125 na rowku wpustowym
3) dla długości piasty 55 mm t = 15 mm, dla 70 mm t = 20 mm

Sprzęgła BoWex® z elementami, które mogą być źródłem ciepła, iskrzenia i ładunków elektrostatycznych (np. wykonania z bębnami/tarczami hamulcowymi, sprzęgłami przeciążeniowymi, wentylatorami itp.) nie są dopuszczone do stosowania w strefach zagrożenia. W takich przypadkach należy przeprowadzić oddzielne testy.

2 Wskazówki

2.1 Dobór sprzęgła

O S T R O Ż N I E !
Aby zapewnić ciągłą i bezawaryjną pracę sprzęgła, powinno ono zostać dobrane zgodnie z zaleceniami (norma DIN 740 część 2) dla danego zastosowania (szczegóły w części katalogu dotyczącej sprzęgieł BoWex®).
Jeśli warunki pracy (moc, obroty, strona napędzana lub napędzająca itp.) zmienią się, sprzęgło ponownie powinno zostać zweryfikowane pod względem doboru.
Należy zwrócić uwagę, że dane techniczne dotyczące przenoszonego momentu obrotowego, odnoszą się wyłącznie do tulei sprzęgła. Moment obrotowy przenoszony przez połączenie wał-piasta musi zostać zweryfikowany przez klienta, który ponosi za tę czynność pełną odpowiedzialność.

Dla napędów narażonych na drgania skrętne (napędy z okresowym lub stałym obciążeniem drganiami skrętnymi),
konieczne jest dobór uwzględniający obliczenia drgań skrętnych, w celu bezpiecznego działania sprzęgła. Typowymi napędami narażonymi na drgania skrętne są przykładowo: napędy z silnikami wysokoprężnymi, pompy tłokowe, sprężarki tłokowe, itp. Na życzenie KTR dokona doboru sprzęgła oraz obliczeń drgań skrętnych.

2.2 Oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa

Proszę zapoznać z niniejszą instrukcją przed zamontowaniem sprzęgła. Proszę zwrócić szczególną uwagę na uwagi dotyczące bezpieczeństwa montażu i użytkowania!

Sprzęgło **BoWex®** jest dopuszczone do stosowania w strefach zagrożenia. Podczas używania sprzęgła w strefach zagrożenia, proszę stosować się do wskazówek dotyczących bezpieczeństwa zamieszczonych w załączniku A.

Instrukcja montażu jest elementem wyrobu. Proszę przechowywać ją przez cały czas użytkowania sprzęgła.
Prawa autorskie niniejszej instrukcji zastrzeżone przez **KTR** Kupplungstechnik GmbH.

2.3 Oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa

STOP	**N I E B E Z P I E C Z E Ń S T W O !**	**Niebezpieczeństwo uszkodzenia ciała i utraty zdrowia.**
!	**O S T R O Ż N I E !**	**Możliwe uszkodzenie maszyny / urządzenia.**
☞	**U W A G A !**	**Szczególnie ważna informacja.**
Ex	**R O Z W A Ż N I E !**	**Wskazówki dotyczące ochrony przeciwwybuchowej.**

2 Wskazówki

2.4 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

N I E B E Z P I E C Z E Ń S T W O !
Podczas montażu, regulacji oraz czynności konserwacyjnych sprzęgła należy bezwzględnie upewnić się, że cały napęd jest zabezpieczony przed przypadkowym uruchomieniem. Wirujące części sprzęgła niosą ze sobą poważne zagrożenie uszkodzenia ciała. Należy bezwzględnie zapoznać się z całością niniejszej instrukcji.

- Wszystkie czynności związane ze sprzęgłem muszą być wykonane zgodnie z zasadą - „Po pierwsze - bezpiecznie“.
- Przed przystąpieniem do prac związanych z montażem, konserwacją lub regulacją sprzęgła należy upewnić się czy został odłączony napęd oraz współpracujące urządzenia.
- Należy zabezpieczyć napęd przed przypadkowym włączeniem - na przykład poprzez umieszczenie informacji w miejscu pracy lub poprzez usunięcie bezpiecznika z układu zasilania.
- Nie dotykać sprzęgła podczas jego pracy.
- Należy zabezpieczyć sprzęgło przed przypadkowym dotknięciem. Należy zapewnić odpowiednie urządzenia zabezpieczające oraz osłony.

2.5 Właściwe użytkowanie

Do montażu, konserwacji oraz regulacji sprzęgła, może przystąpić osoba która:

- dokładnie przeczytała i zrozumiała niniejszą instrukcję,
- posiada odpowiednie kwalifikacje,
- została upoważniona i jest do tego uprawniona.

Sprzęgło może być używane jedynie zgodnie z danymi technicznymi (patrz tabela 1 do 3 w rozdziale 1). Nie autoryzowane modyfikacje w wykonaniu sprzęgła są niedopuszczalne. Nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za wprowadzone zmiany jak i ich skutki. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzenia technicznych modyfikacji sprzęgła prowadzących do jego ulepszania.
Sprzęgło **BoWex®** określone w niniejszej instrukcji, odpowiada stanowi technicznemu w chwili drukowania niniejszej instrukcji.

3 Przechowywanie

Sprzęgło jest dostarczane w stanie pozwalającym na przechowywanie w suchym i zadaszonym miejscu przez okres 6 do 9 miesięcy.
W sprzyjających warunkach magazynowania, właściwości tulei sprzęgła pozostają niezmienione aż przez 5 lat.

O S T R O Ż N I E !
W pomieszczeniach magazynowych nie mogą znajdować się urządzenia wytwarzające ozon np. lampy fluorescencyjne, rtęciowe lub elektryczne urządzenia wysokiego napięcia. Pomieszczenia z wilgocią nie są odpowiednie do przechowywania sprzęgieł. Należy upewnić się, że nie występuje również skraplanie pary wodnej. Odpowiednią wilgotnością względną jest wartość poniżej 65%.

4 Montaż

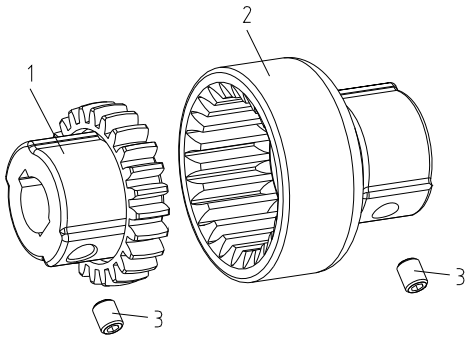
Dostarczane sprzęgło jest zwykle niezłożone. Przed montażem należy sprawdzić kompletność wszystkich części składowych.

4.1 Elementy składowe sprzęgieł

Wykonanie z poliamidu

Elementy sprzęgła BoWex® junior, wykonanie nr 001

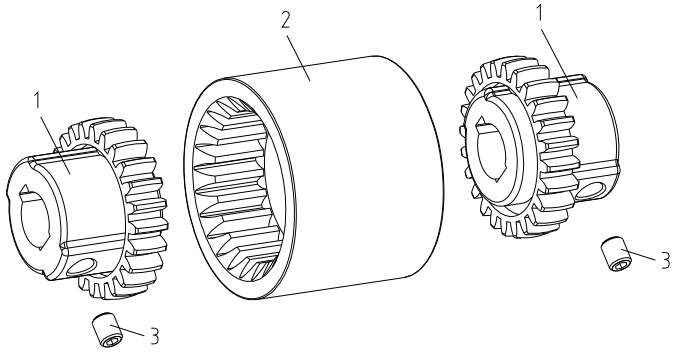
element	liczba	opis
1	1	piasta
2	1	tulejopiasta
3	2	wkręt ustalający DIN EN ISO 4029



rysunek 5: BoWex® junior

Elementy sprzęgła BoWex® junior M, wykonanie nr 002

element	liczba	opis
1	2	piasta
2	1	tuleja
3	2	wkręt ustalający DIN EN ISO 4029

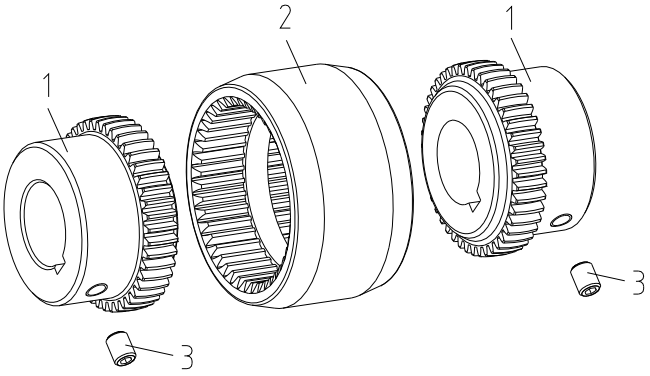


rysunek 6: BoWex® junior M

Wykonanie ze stali i poliamidu

Elementy sprzęgła BoWex® M (rozmiar 14 - 65) wykonanie nr 003

element	liczba	opis
1	2	piasta
2	1	tuleja M
3	2	wkręt ustalający DIN EN ISO 4029



rysunek 7: BoWex® M

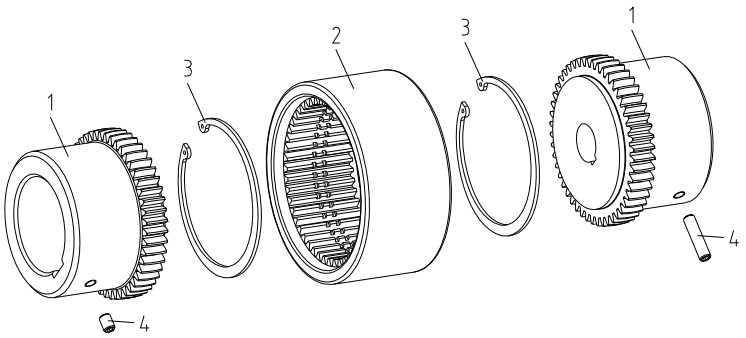
4 Montaż

4.1 Elementy składowe sprzęgieł

Elementy sprzęgła BoWex® I (rozmiar 80 - 125) wykonanie nr 006

element	liczba	opis
1	2	piasta
2	1	tuleja I [1)]
3	2	pierścień osadczy [1)]
4	2	wkręt ustalający DIN EN ISO 4029

1) Pierścienie oraz tuleja dostarczane są zmontowane.

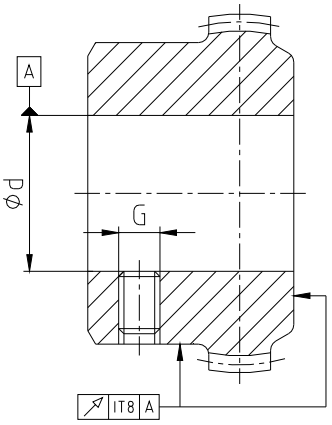


rysunek 8: BoWex® I

4.2 Wskazówki dotyczące rozwiertu

N I E B E Z P I E C Z E Ń S T W O !
Nie wolno przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej średnicy otworu (patrz tabela 1 do 3 w rozdziale 1 - Dane techniczne). Wskutek niezastosowania się do powyższej uwagi, sprzęgło może ulec rozerwaniu. Wirujące części rozerwanego sprzęgła stanowią poważne niebezpieczeństwo.

- Przy wykonywaniu otworów na wałki (piasty stalowe), należy zachować odpowiednią współśrodkowość i osiowość podczas obróbki mechanicznej (patrz rysunek 9).
- Należy bezwzględnie przestrzegać wartości d_{max}.
- Dokładnie wyrównać piasty podczas montażu na wałkach.
- Piasty należy zabezpieczyć przed przesunięciem poprzez wkręty ustalające zgodne z DIN EN ISO 4029 lub podkładki i śruby mocujące od czoła piast.



rysunek 9: współśrodkowość i osiowość obróbki

O S T R O Ż N I E !
Zamawiający jest odpowiedzialny za późniejszą obróbkę mechaniczną elementów sprzęgieł nierozwierconych, rozwierconych wstępnie oraz z gotowymi otworami, a także innych części zamiennych do sprzęgieł. KTR nie uwzględnia żadnych roszczeń gwarancyjnych wynikających z dokonanej przez zamawiającego, niewłaściwej obróbki elementów sprzęgieł.

Tabela 4: wkręty ustalające

BoWex® rozmiar	14 [1)]	19 [1)]	24 [1)]	28	32	38	42	48	65	80	100	125
wymiar G	M5	M5	M5	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M12	M16
moment dokręcania T_A [Nm]	2	2	2	10	10	10	10	10	17	17	40	80

1) moment dokręcania dla sprzęgła BoWex® junior oraz BoWex® junior M T_A = 1,4 Nm

4 Montaż

4.3 Montaż piast

U W A G A !
Zaleca się sprawdzenie wymiarów otworów, wałków, rowków wpustowych i wpustów przed przystąpieniem do montażu.

Podgrzanie piast (do około 80 °C) umożliwia łatwiejszy ich montaż na wałkach.

R O Z W A Ż N I E !
Należy zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo zapłonu w strefach zagrożenia.

N I E B E Z P I E C Z E Ń S T W O !
Dotykanie rozgrzanych piast grozi poparzeniem.
Zaleca się stosowanie specjalnych rękawic.

O S T R O Ż N I E !
Podczas montażu należy upewnić się że wymiar E (patrz tabela 2 i 3) został zachowany, aby tuleja mogła przemieszczać się osiowo.
Niezastosowanie się do powyższej uwagi grozi zniszczeniem sprzęgła.

- Nałożyć piasty na wałki strony napędzającej i napędzanej.
- Ustawić maszyny tak aby został uzyskany wymiar E między piastami sprzęgła.
- Jeśli maszyny są przytwierdzone do podłoża, uzyskanie wymiaru E można zapewnić poprzez przesuwanie piast na wałkach maszyn.
- Dokręcić wkręty ustalające (DIN EN ISO 4029) blokując położenie piasty na wałku (momenty dokręcania podano w tabeli 4).

4.4 Odchyłki - ustawienie sprzęgieł

Wartości odchyłek z tabeli 5 i 6 zapewniają odpowiednie bezpieczeństwo oraz kompensowanie odchyłek wynikających z wpływów środowiskowych np.: rozszerzalności cieplnej, osiadania podłoża.

O S T R O Ż N I E !
W celu zapewnienia długiej żywotności sprzęgła lub uniknięcia zagrożeń wynikających ze stosowania w strefach zagrożenia, wałki maszyn muszą być dokładnie wyosiowane. Należy bezwzględnie stosować się do zalecanych wartości odchyłek (patrz tabele 5 i 6). Jeśli wartości te zostaną przekroczone, sprzęgło ulegnie zniszczeniu.
Dokładne wyosiowanie sprzęgła, wydłuża jego żywotność.
W przypadku stosowania w strefach zagrożenia wybuchem grupa IIC (oznaczenie II 2GD c IIC T X), dopuszczalne odchyłki są tylko połową przedstawionych wartości (patrz tabele 5 i 6).

Objaśnienie:

- Wartości odchyłek przedstawione w tabelach 5 i 6 są wartościami maksymalnymi, które nie mogą występować jednocześnie. Jeśli występuje jednocześnie odchyłka promieniowa i kątowa, dopuszczalną wartość odchyłki promieniowej połówek sprzęgła, należy przyjąć wg następującego wzoru:

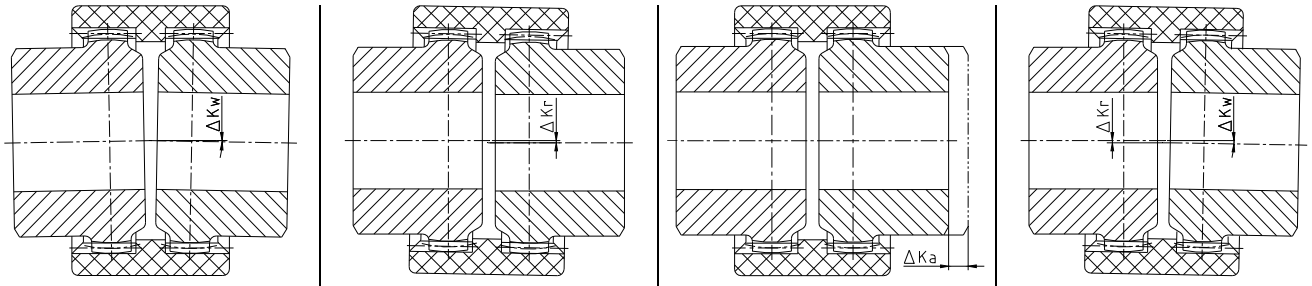
$$\Delta Kr_{dop.} = \Delta Kr - \frac{\Delta Kr}{2\Delta Kw} \bullet \Delta Ww$$

  ΔWw = kątowa odchyłka wału

- Przedstawione wartości odchyłek dotyczą pracy w temperaturze 80 °C, zapewniając odpowiednią żywotność sprzęgła **BoWex®**.
  Wartości odchyłek dla pominiętych prędkości należy odpowiednio zinterpolować. Jeśli to konieczne należy odnieść się do odchyłek sprzęgła podobnego typu.
- Należy sprawdzić czujnikiem zegarowym, suwmiarką lub szczelinomierzem czy wartości odchyłek z tabeli 5 i 6 nie zostały przekroczone.

4 Montaż

4.4 Odchyłki - ustawienie sprzęgieł



odchyłka kątowa | odchyłka promieniowa | odchyłka osiowa | odchyłki promieniowa i kątowa

rysunek 10: odchyłki

Przykład dla odchyłek pokazanych na rysunku 11:

Przykład 1:
$\Delta K_R = 30\%$
$\Delta K_W = 70\%$

Przykład 2:
$\Delta K_R = 60\%$
$\Delta K_W = 40\%$

$$\Delta K_{całk.} = \Delta K_R + \Delta K_W \leq 100\ \%$$

rysunek 11: połączenie odchyłek

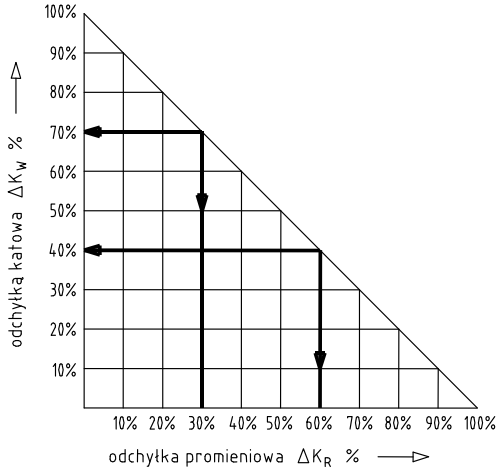


Tabela 5: Wartości odchyłek

BoWex® junior oraz BoWex® junior M

rozmiar sprzęgła	typ junior			typ junior M		
	14	19	24	14	19	24
max. odchyłka osiowa ΔKa [mm]	±1	±1	±1	±1	±1	±1
max. odchyłka promieniowa dla n=1500 1/min ΔKr [mm]	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,4
max. odchyłka promieniowa dla n=3000 1/min ΔKr [mm]	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,4
ΔKw max. odchyłka kątowa dla n=1500 1/min [stopnie]	±1,0	±1,0	±0,9	±1,0	±1,0	±0,9
ΔKw max. odchyłka kątowa dla n=3000 1/min [stopnie]	±0,7	0,7	±0,6	±0,7	±0,7	±0,6

Tabela 6: Wartości odchyłek

BoWex® wykonanie M oraz wykonanie I

rozmiar sprzęgła	14	19	24	28	32	38	42	48	65	80	100	125
max. odchyłka osiowa ΔKa [mm]	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1
max. odchyłka promieniowa dla n=1500 1/min ΔKr [mm]	±0,30	±0,30	±0,35	±0,35	±0,35	±0,40	±0,40	±0,40	±0,45	±0,45	±0,45	±0,45
max. odchyłka promieniowa dla n=3000 1/min ΔKr [mm]	±0,20	±0,20	±0,23	±0,23	±0,23	±0,25	±0,25	±0,25	±0,28	±0,28	±0,28	±0,28
ΔKw max. odchyłka kątowa dla n=1500 1/min [stopnie]	±1,0	±1,0	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,7	±0,6	±0,6	±0,4
ΔKw max. odchyłka kątowa dla n=3000 1/min [stopnie]	±0,7	±0,7	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,5	±0,4	±0,4	±0,3

4 Montaż

4.5 Części zamienne, adresy punktów obsługi klienta

Podstawowym wymogiem gwarancji utrzymania sprzęgła w pełnej gotowości do działania jest posiadanie niezbędnych części zamiennych we własnym magazynie.

Dane teleadresowe filii oraz partnerów handlowych KTR oferujących części zamienne do sprzęgieł, można uzyskać na stronie internetowej: www.sprzegla.pl oraz www.ktr.com.

5 Załącznik A

Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

wykonanie 003: piasta / tuleja / piasta

Załącznik A ma zastosowanie wyłącznie do sprzęgła BoWex M (wykonanie nr 003).

5.1 Użytkowanie w strefach zagrożenia zgodnie z regulacjami prawnymi

Warunki pracy w strefach zagrożonych wybuchem

Sprzęgła **BoWex®** spełniają wymogi użytkowania wg normy europejskiej 94/9/EC.

1. przemysł (z wyjątkiem górnictwa)

- urządzenia klasy II kategorie 2 i 3 (*sprzęgło nie jest dopuszczone do stosowania w urządzeniach klasy 1*)
- media klasy G (gazy, mgły, opary), strefa 1 i 2 (*sprzęgło nie jest dopuszczone do stosowania w strefie 0*)
- media klasy D (pyły), strefa 21 i 22 (*sprzęgło nie jest dopuszczone do stosowania w strefie 20)*
- klasa wybuchowości IIC (*klasy wybuchowości IIA i IIB są zawarte w klasie IIC*)

klasy temperaturowe:

klasa temperaturowa	tuleja standardowa „jasna“		tuleja przewodząca „czarna“	
	temp. otoczenia lub pracy	dop. temperatura powierzchni [1)]	temp. otoczenia lub pracy	dop. temperatura powierzchni [1)]
T4, T3, T2, T1	- 30 °C do + 90 °C	120 °C [2)]	- 30 °C do + 100 °C	120 °C [2)]
T5	- 30 °C do + 70 °C	90 °C	- 30 °C do + 80 °C	100 °C
T6	- 30 °C do + 55 °C	75 °C	- 30 °C do + 65 °C	85 °C

objaśnienia:
Maksymalne temperatury powierzchni są każdorazowo sumą maksymalnej dopuszczalnej temperatury otoczenia lub pracy T_a oraz maksymalnego przyrostu temperatury ΔT o wartości 30 K (tuleja standardowa “jasna”) oraz ΔT o wartości 20 K (tuleja przewodząca “czarna”) który należy wziąć pod uwagę.

1) Temperatura otoczenia lub pracy T_a jest ograniczona do + 90 °C (tuleja standardowa “jasna”) oraz + 100 °C (tuleja przewodząca “czarna”) z powodu dopuszczalnej stałej temperatury pracy stosowanych tulei.

2) Maksymalna temperatura powierzchni 120 °C dotyczy również użytkowania w miejscach zagrożonych wybuchem z powodu zapylenia.

2. górnictwo

Urządzenia klasy I kategoria M2 (*sprzęgło nie jest dopuszczone do stosowania w urządzeniach kategorii M1*). Dopuszczalna temperatura otoczenia - 30 °C do + 90 °C (tuleja standardowa “jasna”) oraz odpowiednio - 30 °C do + 100 °C (tuleja przewodząca “czarna”).

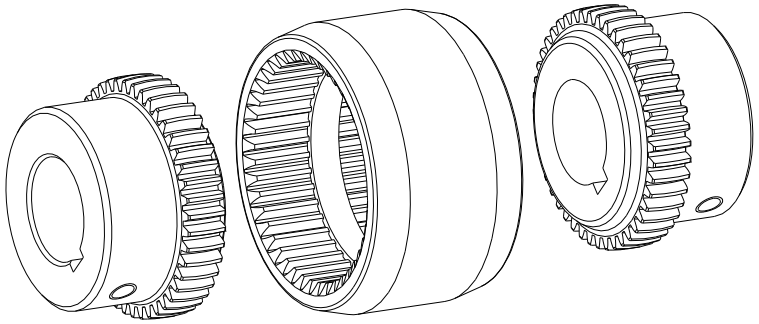
5 Załącznik A

Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

5.2 Okresy przeglądów sprzęgieł w strefach zagrożenia

grupa wybuchowości	przeglądy
3G 3D	Dla sprzęgieł sklasyfikowanych w kategorii 3G lub 3D instrukcje montażu i obsługi nie odbiegają od zastosowań standardowych. Podczas standardowej pracy, którą analizujemy pod kątem niebezpieczeństwa wystąpienia zapłonu, sprzęgła nie stanowią jakiegokolwiek źródła zapłonu. Musi być brany pod uwagę jedynie wzrost temperatury spowodowany wydzielaniem ciepła przez sprzęgło podczas jego pracy, zależy on od typu sprzęgła: dla BoWex® M: ΔT = 30 K (tuleja standardowa “jasna”) dla BoWex® M…C: ΔT = 20 K (tuleja przewodząca “czarna”)
II 2GD c IIB T4, T5, T6	Kontrola luzu obwodowego oraz kontrola wzrokowa tulei sprzęgła po 3000 godzin pracy od pierwszego uruchomienia, nie później niż po 6 miesiącach. Wyjątek stanowią wyosiowane sprzęgła, w połączeniach sztywnym kołnierzem (np. w łącznikach pompa-silnik). Przy nieznacznym lub braku zużycia tulei stwierdzonym podczas pierwszej kontroli, kolejne przeglądy dla niezmienionych warunków pracy sprzęgła, odpowiednio po 6000 godzin pracy, nie później niż po 18 miesiącach. Przy znacznym zużyciu tulei stwierdzonym podczas pierwszej kontroli, zaleca się wymianę tulei na nową, należy znaleźć przyczynę zużywania się tulei i postępować zgodnie z zaleceniami z tabeli „Usterki“. Okresy między przeglądami muszą być dostosowane do zmieniających się warunków pracy sprzęgła.
II 2GD c IIC T4, T5, T6	Kontrola luzu obwodowego oraz kontrola wzrokowa tulei sprzęgła po 2000 godzin pracy od pierwszego uruchomienia, nie później niż po 3 miesiącach. Wyjątek stanowią wyosiowane sprzęgła, w połączeniach sztywnym kołnierzem (np. w łącznikach pompa-silnik). Przy nieznacznym lub braku zużycia tulei stwierdzonym podczas pierwszej kontroli, kolejne przeglądy dla niezmienionych warunków pracy sprzęgła, odpowiednio po 4000 godzin pracy, nie później niż po 12 miesiącach. Przy znacznym zużyciu tulei stwierdzonym podczas pierwszej kontroli, zaleca się wymianę tulei na nowy, należy znaleźć przyczynę zużywania się tulei i postępować zgodnie z zaleceniami z tabeli „Usterki“. Okresy między przeglądami muszą być dostosowane do zmieniających się warunków pracy sprzęgła.

sprzęgło BoWex®



rysunek 12: sprzęgło BoWex®

Luz pomiędzy piastą a zębami tulei poliamidowej należy sprawdzać poprzez kontrolę luzu obwodowego, oddzielnie dla strony napędzanej i napędzającej.
Przy zaobserwowaniu dopuszczalnego zużycia $X_{max.}$ zębów tulei, należy ją natychmiast wymienić na nową.
Przy zaobserwowaniu dopuszczalnego luzu obwodowego ΔS_{max}, tuleję należy natychmiast wymienić na nową bez względu na odstęp między przeglądami okresowymi.

5 Załącznik A

Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

5.3 Kontrola luzu obwodowego

O S T R O Ż N I E !
Aby sprawdzić luz obwodowy sprzęgła należy wyłączyć urządzenie napędzające, a także zabezpieczyć je przed przypadkowym załączeniem.

strona napędzająca

- Obrócić piastę w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów podczas normalnej pracy.

O S T R O Ż N I E !
Podczas tej czynności nie należy tulei przemieszczać osiowo.

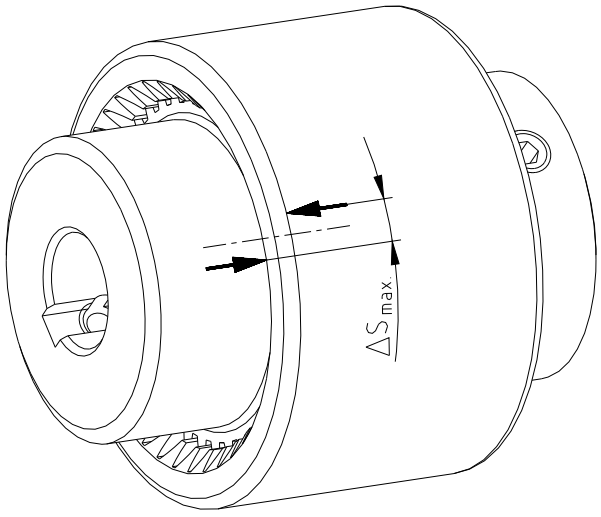
- Oznaczyć tuleję oraz piastę (patrz rysunek 13).
- Obrócić piastę w kierunku zgodnym z obrotami podczas pracy napędu i zmierzyć luz obwodowy $\Delta S_{max.}$
- Przy zaobserwowaniu dopuszczalnego luzu obwodowego ΔS_{max}, tuleję należy natychmiast wymienić na nową.

strona napędzana

- Obrócić piastę w kierunku obrotów podczas normalnej pracy.

O S T R O Ż N I E !
Podczas tej czynności nie należy tulei przemieszczać osiowo.

- Oznaczyć tuleję oraz piastę (patrz rysunek 13).
- Obrócić piastę w kierunku przeciwnym do obrotów podczas pracy napędu i zmierzyć luz obwodowy ΔS_{max}.
- Przy zaobserwowaniu dopuszczalnego luzu obwodowego ΔS_{max}, tuleję należy natychmiast wymienić na nową.



rysunek 13: oznaczanie tulei oraz piasty

5 Załącznik A

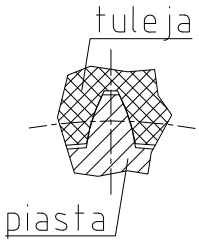
Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

5.4 Szacunkowe dane dotyczące zużycia

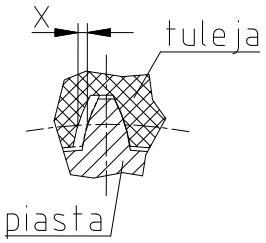
Jeśli luz obwodowy jest równy lub przekracza wartość $\Delta S_{max.}$ [mm] lub zużycie $\geq X_{max.}$ [mm], tuleję należy natychmiast wymienić na nową.

Osiągnięcie granicznych wartości zużycia tulei zależy od warunków pracy sprzęgła oraz od jego parametrów.

O S T R O Ż N I E !
W celu zapewnienia długiej żywotności sprzęgła oraz uniknięcia zagrożeń wynikających ze stosowania w strefach zagrożenia, wałki maszyn muszą być dokładnie wyosiowane. Należy bezwzględnie stosować sie do zalecanych wartości odchyłek (patrz tabele 5 i 6). Jeśli wartości te zostaną przekroczone, sprzęgło ulegnie zniszczeniu.



rysunek 14: nowa tuleja



rysunek 15: zużycie tulei

Tabela 7:

BoWex® rozmiar	dopuszczalne zużycie dla jednej piasty		BoWex® rozmiar	dopuszczalne zużycie dla jednej piasty	
	zużycie $X_{max.}$ [mm]	luz obwodowy $\Delta S_{max.}$ [mm]		zużycie $X_{max.}$ [mm]	luz obwodowy $\Delta S_{max.}$ [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			

5.5 Dopuszczalne materiały na sprzęgła w strefach zagrożenia

grupa wybuchowości	dopuszczalne materiały tulei / rozmiar
IIB	BoWex M14 do M65 tuleja z materiału PA (tuleja jasna)
IIC	BoWex M14 do M19 tuleja z materiału PA (tuleja jasna) BoWex M14 do M65 tuleja z materiału PA12CF15 (tuleja ciemna)

Dla grup wybuchowości **IIB** oraz **IIC** dopuszczalne są wyłącznie poniższe zestawienia materiałów:
stal
stal nierdzewna

5 Załącznik A

Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

5.6 Oznaczanie sprzęgła w strefach zagrożenia

Oznakowanie ATEX sprzęgieł z zębami łukowymi BoWex® widnieje na poliamidowej tulei.

- do rozmiaru BoWex® M 32-C na obwodzie tulei tylko symbol
- od rozmiaru BoWex® M 38-C od czoła na krawędzi tulei

Kompletne oznakowanie:

II 2G c IIC T6, T5 bzw. T4
- 30 °C ≤ T_a ≤ + 65°C, + 80 °C bzw. + 100 °C
II 2D c T 120 °C - 30 °C ≤ T_a ≤ + 100 °C
I M2 c - 30 °C ≤ T_a ≤ + 100 °C

Oznakowanie skrócone:

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

Oznakowanie grupą przeciwwybuchowości IIC zawiera w sobie również grupę IIB.

5.7 Uruchamianie

Przed uruchomieniem sprzęgła należy sprawdzić dokręcenie wkrętów ustalających, wyosiowanie oraz wymiar E jeśli to konieczne, należy również sprawdzić wszystkie połączenia śrubami odnośnie momentów dokręcania, w zależności od rodzaju sprzęgła.

W strefach zagrożenia wkręty ustalające, śruby mocujące muszą zostać dodatkowo zabezpieczone przeciw samoczynnemu odkręceniu, np. klejem Loctite (o średniej sile klejenia).

Bezwzględnie należy zapewnić ochronę przed nieumyślnym dotknięciem sprzęgła.

Osłona musi przewodzić elektryczność i być uziemiona. Aluminiowe łączniki pompa-silnik oraz pierścienie tłumiące (z materiału NBR) można użyć jako elementy łączące silnik z pompą, jeśli zawartość magnezu jest poniżej 7,5 %. Osłona może być zdjęta wyłącznie po zatrzymaniu części będących w ruchu.

Podczas pracy sprzęgła należy zwracać uwagę na:

- dziwne odgłosy
- występujące drgania.

W przypadku użytkowania sprzęgła w strefach zagrożonych wybuchem pyłu, użytkownik musi upewnić się, że nie występuje akumulacja pyłu do wartości krytycznej, pomiędzy pokrywą i sprzęgłem. Sprzęgło nie może pracować w miejscu akumulacji pyłu.

Przy osłonach niezabezpieczonych przed otwarciem, nie można używać metali lekkich jako górnej części osłony, jeśli sprzęgło pracuje w strefie należącej do grupy II (*jeśli możliwe osłona ze stali nierdzewnej*).
W przypadku pracy sprzęgła w górnictwie (grupa I M2), pokrywa nie może być wykonana z metali lekkich. Dodatkowo musi być ona odporna na wyższe obciążenia mechaniczne niż miałoby to miejsce przy stosowaniu w grupie II.

5 Załącznik A

Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

5.6 Uruchamianie

Minimalna odległość między elementem zabezpieczającym a wirującym, musi wynosić przynajmniej 5 mm.

Jeśli element zabezpieczający jest używany jako pokrywa, otwory w nim wykonane muszą uwzględniać potrzeby ochrony przeciwwybuchowej i nie mogą przekroczyć następujących wymiarów:

	kształt otworów		
	okrągły otwór rewizyjny średnica w mm	prostokątny otwór rewizyjny długość boku w mm	szerokość prostej lub wygiętej szczeliny ograniczającej w mm
górna część osłony	4	4	zabronione
boczna część osłony	8	8	8

O S T R O Ż N I E !
Jeśli podczas pracy sprzęgła zostaną zauważone jakiekolwiek nieprawidłowości, napęd należy natychmiast wyłączyć. Należy znaleźć przyczynę usterki i zgodnie z tabelą „Usterki" spróbować usunąć usterkę wg zaleceń. Wymienione w tabeli przyczyny usterek mogą służyć wyłącznie jako wskazówki. Aby ustalić przyczynę usterki należy uwzględnić wszystkie czynniki mające wpływ na pracę sprzęgła.

Warstwa wierzchnia sprzęgła:

Jeśli nakładana jest powłoka (podkład, lakier itp.) na sprzęgło używane w strefie zagrożenia, wymogi przewodności oraz grubość warstwy muszą zostać zachowane. W przypadku malowania warstwą o grubości 200 µm, ładunek elektrostatyczny nie występuje. Powłoki wielowarstwowe o grubości większej niż 200 µm, są zabronione dla grupy przeciwwybuchowości IIC.

5.8 Usterki - przyczyny oraz usuwanie

Niżej wymienione błędy mogą prowadzić do nieprawidłowego użytkowania sprzęgła **BoWex®**. Dodatkowo w stosunku do wymogów instrukcji montażu i obsługi, proszę upewnić się że uniknięto przedmiotowych błędów. Wymienione błędy mogą być wyłącznie wskazówką do szukania przyczyn. Podczas szukania przyczyn błędów, należy wziąć pod uwagę również elementy współpracujące ze sprzęgłem.

Nieprawidłowe użytkowanie sprzęgła może stać się przyczyną zapłonu.
Norma 94/9/EC wymaga zarówno od producenta jak i użytkownika, specjalnego postępowania.

Błędy ogólnie nieprawidłowego użytkowania

- Dane istotne dla doboru sprzęgła nie zostały dostarczone.
- Obliczenia dotyczące połączenia wał-piasta nie zostały wzięte pod uwagę.
- Zamontowano elementy sprzęgła uszkodzone podczas transportu.
- Jeśli zamontowano podgrzane piasty, dopuszczalna temperatura została przekroczona.
- Tolerancje montowanych ze sobą części nie zostały wzięte pod uwagę.
- Momenty dokręcania są zbyt małe / przekroczone.
- Elementy zostały zamienione przez pomyłkę / złożone razem nieprawidłowo.
- Nie zastosowano oryginalnych (zakupionych) części KTR.
- Zastosowano stare/zużyte tuleje lub tuleje zbyt długo przechowywane.
- Zastosowane sprzęgło / ochrona sprzęgła jest nieodpowiednia dla działania w strefach zagrożenia i nie odpowiada wymogom normy 94/9/EC.
- Nie przyjęto odpowiednich okresów czasu między przeglądami.

5 Załącznik A

Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

5.8 Usterki - przyczyny oraz usuwanie

usterki	przyczyny	wskazówki dotyczące stref zagrożenia	usuwanie
zmienny hałas podczas pracy sprzęgła lub/i występujące drgania	niewspółosiowość mikrotarcie zębów tulei poliamidowej	niebezpieczeństwo zapłonu wskutek wysokiej temperatury	1) wyłączyć maszynę 2) usunąć przyczynę niewspółosiowości (np. usunąć mocowanie do podłoża, wyeliminować rozszerzalność cieplną elementów maszyny, zmienić wymiar E sprzęgła) 3) sprawdzić zużycie tulei zgodnie z punktem „kontrola“
	utrata wkrętów ustalających położenie piast na wałkach	niebezpieczeństwo zapłonu wskutek wysokiej temperatury	1) wyłączyć maszynę 2) sprawdzić osiowanie 3) dokręcić wkręty ustalające i zabezpieczyć przed samoistnym wykręceniem 4) sprawdzić zużycie tulei zgodnie z punktem „kontrola“
zniszczenie tulei / uzębienia tulei	zniszczenie tulei / uzębienia tulei wskutek udaru / przeciążenia	---	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) znaleźć przyczynę przeciążenia
	nieodpowiednie dobranie sprzęgła	---	1) wyłączyć maszynę 2) sprawdzić parametry pracy, dobrać większe sprzęgło (wziąć pod uwagę przestrzeń montażową) 3) zamontować nowe sprzęgło 4) sprawdzić osiowanie
	pomyłka w obsłudze maszyny	---	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) przeszkolić obsługę

5 Załącznik A

Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

5.8 Usterki - przyczyny oraz usuwanie

usterki	przyczyny	wskazówki dotyczące stref zagrożenia	usuwanie
nadmierne zużycie uzębienia piasty	drgania napędu	niebezpieczeństwo zapłonu wskutek wysokiej temperatury	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) sprawdzić i poprawić osiowanie 6) ustalić przyczynę drgań
	zbyt wysoka temperatura otoczenia / styku dla tulei dopuszczalny zakres -30 °C / +100 °C	niebezpieczeństwo zapłonu wskutek wysokiej temperatury	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) sprawdzić i poprawić osiowanie 6) sprawdzić i wyregulować temperaturę
	np. kontakt z agresywnymi cieczami / olejami, wpływy ozonu, zbyt wysoka temperatura otoczenia itp. skutkujące fizycznymi zmianami tulei	---	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) sprawdzić i poprawić osiowanie 6) zabezpieczyć sprzęgło przed szkodliwymi dla łącznika czynnikami

Jeśli sprzęgło pracuje ze zużytą tuleją (patrz punkt 5.2), wymogi ochrony przeciwwybuchowej zgodnie z normą 94/9/EC, nie są zapewnione.

U W A G A !
KTR nie ponosi żadnej odpowiedzialności w przypadku stosowania nieoryginalnych części zamiennych i osprzętu oraz wszelkich szkód powstałych z tego powodu.

5 Załącznik A

Wskazówki i instrukcje dotyczące używania sprzęgieł w strefach zagrożenia

5.9 Deklaracja Zgodności

Deklaracja Zgodności

odpowiadająca normie 94/9/EG z dnia 23 marca 1994
oraz innym regulacjom prawnym

Producent - KTR Kupplungstechnik GmbH, D-48432 Rheine - oświadcza, że

Sprzęgła z zębami łukowymi BoWex®

opisane w niniejszej instrukcji w wykonaniu przeciwwybuchowym zgodnie z artykułem 1 (3) b) normy 94/9/EG, spełniają ogólne Wymogi Bezpieczeństwa i Zdrowia zgodnie z załącznikiem II normy 94/9/EG.

BoWex® - Sprzęgło z zębami łukowymi jest zgodne ze specyfikacją normy 94/9/WE. Jedna lub kilka norm wymienionych w odpowiadającym certyfikacie IBExU02ATEXB0002_05 X zostały zastąpione w części przez zaktualizowane wersje.
KTR Kupplungstechnik GmbH jako producent potwierdza, że wyrób o którym mowa powyżej, jest zgodny również z nową specyfikacją normy.

Zgodnie z artykułem 8 (1) normy 94/9/EG dokumentacja techniczna została zdeponowana w:

IBExU
Institut für Sicherheitstechnik GmbH
Fuchsmühlenweg 7

09599 Freiberg

Rheine, 24.05.11 Data

i. V.
Reinhard Wibbeling
Szef Działu Technicznego

i. V.
Josef Schürhörster
Szef Produktu