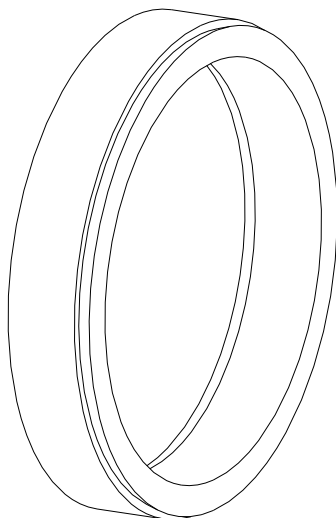


## CLAMPEX® KTR 150

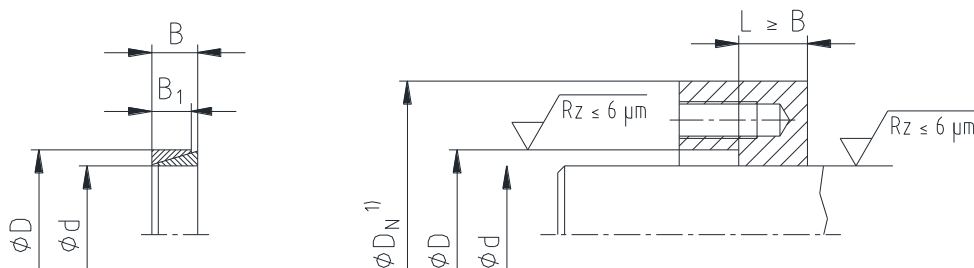


Pierścień **rozprężno-zaciskowy** CLAMPEX® jest demontowalnym połączeniem wał-piasta/wał drążony, opartym na wykorzystaniu siły tarcia, stosowanym do wałów i otworów cylindrycznych bez wpustów.

### Spis treści

<b>1</b>	<b>Dane techniczne</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Wskazówki</b>	<b>4</b>
2.1	Wskazówki ogólne	4
2.2	Oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa	4
2.3	Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	5
2.4	Właściwe użytkowanie	5
<b>3</b>	<b>Przechowywanie, transport i opakowanie</b>	<b>5</b>
3.1	Przechowywanie	5
3.2	Transport i opakowanie	5
<b>4</b>	<b>Montaż</b>	<b>6</b>
4.1	Elementy pierścienia rozprężno-zaciskowego	6
4.2	Montaż pierścienia rozprężno-zaciskowego	7
4.3	Demontaż pierścienia rozprężno-zaciskowego	9
<b>5</b>	<b>Utylizacja</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Części zamienne, adresy punktów obsługi klienta</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Wskazówka dotycząca, zgodnego z dyrektywą 2014/34/UE, użytkowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem</b>	<b>9</b>

**1 Dane techniczne**



1) wymiar  $D_N$ : należy obliczyć, wskazówki w katalogu sprzęgieł KTR

**Maks. dopuszczalne tolerancje wymiarów d i D**

$d \leq 38 \text{ mm} = d \text{ h}6/D \text{ H}7$   
 $d > 38 \text{ mm} = d \text{ h}8/D \text{ H}8$

rysunek 1: CLAMPEX® KTR 150

**Tabela 1: dane techniczne**

wymiary [mm]			odległość A [mm]				śruby zaciskające wymagane napięcie $\mu_{\text{całkowite}} = 0,14$			przenoszony momentobrotowy lub siła osiowa		nacisk powierzchniowy pomiędzy pierścieniem a [N/mm <sup>2</sup> ]		masa ~ kg
d x D <sup>1)</sup>	B	B <sub>1</sub>	liczba zestawów				P <sub>O</sub> [kN]	P <sub>S</sub> [kN]	P <sub>A</sub> = P <sub>O</sub> + P <sub>S</sub> [kN]	T [Nm]	F <sub>ax</sub> [kN]	wał P <sub>W</sub>	piasta P <sub>N</sub>	
			1	2	3	4								
6 x 9	4,5	3,7	3	3	3	4	**	3	3	2	0,6	80	53	0,0015
7 x 10	4,5	3,7	3	3	3	4	**	5	5	4	1	117	82	0,0014
8 x 11	4,5	3,7	3	3	3	4	**	6	6	5	1	112	81	0,0015
9 x 12	4,5	3,7	3	3	3	4	8	8	16	8	1	142	106	0,0017
10 x 13	4,5	3,7	3	3	3	4	7	9	16	10	2	143	110	0,0018
12 x 15	4,5	3,7	3	3	3	4	7	8	15	11	1	110	88	0,0022
13 x 16	4,5	3,7	3	3	3	4	6	10	16	13	2	110	90	0,0023
14 x 18	6,3	5,3	3	4	4	5	11	15	26	22	3	112	87	0,0049
15 x 19	6,3	5,3	3	4	4	5	11	15	26	25	3	111	88	0,0053
16 x 20	6,3	5,3	3	4	4	5	10	15	25	26	3	102	81	0,0055
17 x 21	6,3	5,3	3	4	4	5	10	16	26	30	3	104	84	0,0058
18 x 22	6,3	5,3	3	4	4	5	9	17	26	33	3	102	83	0,0061
19 x 24	6,3	5,3	3	4	4	5	13	19	32	40	4	111	88	0,0078
20 x 25	6,3	5,3	3	4	4	5	12	20	32	44	4	110	88	0,0082
22 x 26	6,3	5,3	3	4	4	5	9	21	30	50	4	103	87	0,0072
24 x 28	6,3	5,3	3	4	4	5	8	26	34	68	5	118	101	0,0079
25 x 30	6,3	5,3	3	4	4	5	10	27	37	75	6	120	100	0,01
28 x 32	6,3	5,3	3	4	4	5	7	30	37	90	6	115	101	0,009
30 x 35	6,3	5,3	3	4	4	5	8	31	39	100	6	111	95	0,012
32 x 36	6,3	5,3	3	4	4	5	8	34	42	120	7	117	104	0,01
35 x 40	7	6	3	4	4	5	13	42	55	160	9	115	101	0,02
36 x 42	7	6	4	5	5	6	15	43	58	170	9	116	99	0,02
38 x 44	7	6	4	5	5	6	14	46	60	190	10	116	100	0,02
40 x 45	8	6,6	4	5	5	6	14	53	67	230	11	116	103	0,02
42 x 48	8	6,6	4	5	5	6	16	57	73	260	12	118	104	0,03
45 x 52	10	8,6	4	5	5	6	26	80	106	390	17	119	103	0,05
48 x 55	10	8,6	4	5	5	6	25	82	107	430	17	115	100	0,05
50 x 57	10	8,6	4	5	5	6	24	86	110	470	18	116	102	0,05
55 x 62	10	8,6	4	5	5	6	22	97	119	580	21	118	105	0,05
56 x 64	12	10,4	4	5	5	6	29	122	151	740	26	120	105	0,07
60 x 68	12	10,4	4	5	6	7	27	129	156	840	28	119	105	0,07
63 x 71	12	10,4	4	5	6	7	26	134	160	920	29	118	105	0,08
65 x 73	12	10,4	4	5	6	7	25	142	167	1000	30	121	108	0,08
70 x 79	14	12,2	4	5	6	7	31	171	202	1300	37	115	102	0,11

<sup>1)</sup> Inne rozmiary na indywidualne zapytanie

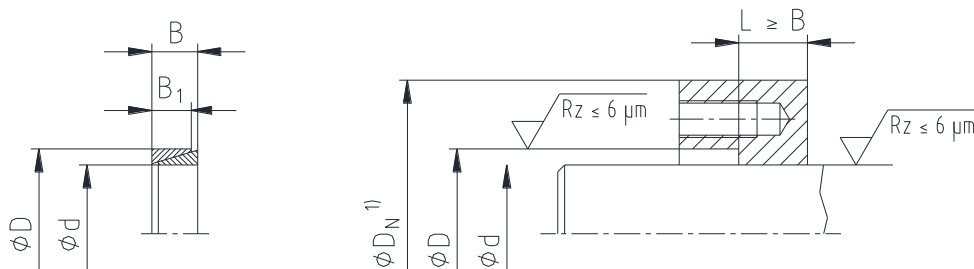
\*\* wykonanie z nacięciem

P<sub>O</sub> = niezbędna siła docisku dla śrub mocujących w odniesieniu do pasowania

P<sub>S</sub> = niezbędna siła docisku dla śrub mocujących w odniesieniu do momentu obrotowego

P<sub>A</sub> = całkowita niezbędna siła docisku dla śrub mocujących KTR 150

Chronione zgodnie z ISO 16016.	podpisano:	2017-11-29 Shg/Jh	zastępuje:	KTR-N od 2017-05-02
	sprawdzono:	2017-11-29 Shg	zastąpione:	

**1 Dane techniczne**


1) wymiar  $D_N$ : należy obliczyć, wskazówki w katalogu sprzęgieł KTR

**Maks. dopuszczalne tolerancje wymiarów d i D**  
 $d \leq 38 \text{ mm} = d \text{ h6/D H7}$   
 $d > 38 \text{ mm} = d \text{ h8/D H8}$

rysunek 1: CLAMPEX® KTR 150

**Tabela 1: dane techniczne**

wymiary [mm]			odległość A [mm]				śruby zaciskające wymagane napięcie $\mu_{\text{całkowite}} = 0,14$			przenoszony momentobrotowy lub siła osiowa		nacisk powierzchniowy pomiędzy pierścieniem a [N/mm <sup>2</sup> ]		masa ~ kg
d x D <sup>1)</sup>	B	B <sub>1</sub>	liczba zestawów				P <sub>O</sub> [kN]	P <sub>S</sub> [kN]	P <sub>A</sub> = P <sub>O</sub> + P <sub>S</sub> [kN]	T [Nm]	F <sub>ax</sub> [kN]	wał P <sub>W</sub>	piasta P <sub>N</sub>	
			1	2	3	4								
71 x 80	14	12,2	4	5	6	7	31	181	212	1400	39	121	107	0,11
75 x 84	14	12,2	4	5	6	7	34	184	218	1500	40	116	104	0,12
80 x 91	17	15	5	6	7	8	48	241	289	2100	52	116	102	0,12
85 x 96	17	15	5	6	7	8	45	260	305	2400	56	117	104	0,2
90 x 101	17	15	5	6	7	8	43	276	319	2700	60	118	105	0,2
95 x 106	17	15	5	6	8	9	41	290	331	3000	63	118	105	0,22
100 x 114	21	18,7	5	6	8	9	61	386	447	4200	84	119	105	0,4
110 x 124	21	18,7	5	6	8	9	65	393	458	4700	85	110	98	0,4
120 x 134	21	18,7	5	6	8	9	60	391	451	5100	85	100	90	0,5
130 x 148	28	25,3	6	7	9	11	96	573	669	8100	124	101	88	0,85
140 x 158	28	25,3	6	7	9	11	89	618	707	9400	134	101	89	0,91
150 x 168	28	25,3	6	7	9	11	84	674	758	11000	146	103	92	0,97
160 x 178	28	25,3	6	7	9	11	79	833	912	14500	181	119	107	1,02
170 x 191	33	30	7	8	10	12	118	1054	1172	19500	229	119	106	1,5
180 x 201	33	30	7	8	10	12	112	1082	1194	21200	235	116	104	1,6
190 x 211	33	30	7	9	10	12	106	1166	1272	24100	253	118	106	1,7
200 x 224	38	34,5	7	9	11	13	133	1425	1558	31000	310	119	106	2,3
210 x 234	38	34,5	7	9	11	13	127	1532	1659	35000	333	122	110	2,5
220 x 244	38	34,5	7	9	11	13	122	1587	1709	38000	345	121	109	2,5
230 x 257	43	39,5	7	9	12	14	165	1579	1744	39500	343	100	90	3,4
240 x 267	43	39,5	7	9	12	14	158	1801	1959	47000	391	110	99	3,5
250 x 280	48	44	8	10	13	16	188	1912	2100	52000	416	100	90	4,7
260 x 290	48	44	8	10	13	16	181	1997	2178	56500	434	101	90	4,8
270 x 300	48	44	8	10	13	16	174	2077	2251	61000	451	101	91	4,9
280 x 313	53	49	9	11	14	17	205	2381	2586	72500	517	100	90	6,3
290 x 323	53	49	9	11	14	17	221	2457	2678	77500	534	100	90	6,5
300 x 333	53	49	9	11	14	17	214	2544	2758	83000	553	100	90	6,7
320 x 360	65	59	10	15	20	25	291	3275	3566	114000	712	100	89	10,9
340 x 380	65	59	10	15	20	25	275	3474	3749	128500	755	100	89	11,5
360 x 400	65	59	10	15	20	25	261	3677	3938	144000	800	100	90	12,2
380 x 420	65	59	10	15	20	25	269	3870	4139	160000	842	100	90	12,8
400 x 440	65	59	10	15	20	25	256	4091	4347	178000	890	100	91	13,5
420 x 460	65	59	10	15	20	25	244	4290	4534	196000	933	100	91	14,1
440 x 480	65	59	10	15	20	25	234	4492	4726	215000	977	100	92	14,7

<sup>1)</sup> Inne rozmiary na indywidualne zapytanie

P<sub>O</sub> = niezbędna siła docisku dla śrub mocujących w odniesieniu do pasowania

P<sub>S</sub> = niezbędna siła docisku dla śrub mocujących w odniesieniu do momentu obrotowego

P<sub>A</sub> = całkowita niezbędna siła docisku dla śrub mocujących KTR 150

Chronione zgodnie z ISO 16016.	podpisano:	2017-11-29 Shg/Jh	zastępuje:	KTR-N od 2017-05-02
	sprawdzono:	2017-11-29 Shg	zastąpione:	

**1 Dane techniczne****Obliczanie momentu obrotowego dla układu z maksymalnie czterema zestawami pierścieni umieszczonymi obok siebie**

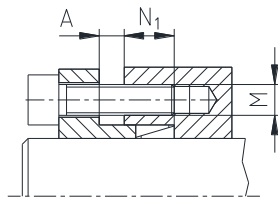
- 1 zestaw pierścieni
- 2 zestawy pierścieni
- 3 zestawy pierścieni
- 4 zestawy pierścieni

$$T_{\text{całkowity}} = T_{\text{katalogowy}} \cdot 1,00$$

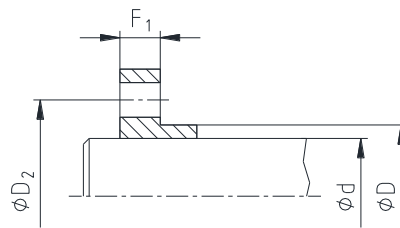
$$T_{\text{całkowity}} = T_{\text{katalogowy}} \cdot 1,55$$

$$T_{\text{całkowity}} = T_{\text{katalogowy}} \cdot 1,85$$

$$T_{\text{całkowity}} = T_{\text{katalogowy}} \cdot 2,02$$

**Obliczanie kołnierzy mocujących**

rysunek 2: Istotne wymiary kołnierzy mocujących

**Wymiary zalecanych kołnierzy mocujących:**

$$N1 \text{ [mm]} \geq 1.5 \cdot B$$

$$D2 \text{ [mm]} = D + 12 + M$$

$$F1 \text{ [mm]} = M \cdot 1.3 \text{ (dla śrub 8.8)}$$

$$F1 \text{ [mm]} = M \cdot 1.8 \text{ (dla śrub 10.9/12.9)}$$

**2 Wskazówki****2.1 Wskazówki ogólne**

Proszę zapoznać się z niniejszą instrukcją przed zamontowaniem pierścienia.

Proszę zwrócić szczególną uwagę na informacje dotyczące bezpieczeństwa montażu i użytkowania!

Instrukcja eksploatacji jest elementem wyrobu. Proszę przechowywać ją przez cały czas użytkowania pierścienia.

Prawa autorskie niniejszej instrukcji są zastrzeżone przez KTR.

**2.2 Oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa**

**Ostrzeżenie o przestrzeniach zagrożonych wybuchem**

Ten symbol oznacza uwagi, które mogą przyczynić się do zapobiegania obrażeniom ciała lub ciężkim obrażeniom ciała, mogącym doprowadzić do śmierci spowodowanej wybuchem.



**Ostrzeżenie przed urazami ciała**

Ten symbol oznacza uwagi, które mogą przyczynić się do zapobiegania obrażeniom ciała lub ciężkim obrażeniom ciała, mogącym doprowadzić do śmierci.



**Ostrzeżenie przed uszkodzeniami wyrobu**

Ten symbol oznacza uwagi, które mogą przyczynić się do zapobiegania uszkodzeniom wyrobu lub maszyny.



**Wskazówki ogólne**

Ten symbol oznacza uwagi, które mogą przyczynić się do zapobiegania niepożądanym результатам lub stanom.

**2 Wskazówki****2.3 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa**

**Podczas montażu i demontażu pierścienia należy bezwzględnie upewnić się, że cały napęd jest zabezpieczony przed przypadkowym uruchomieniem. Wirujące części niosą ze sobą poważne zagrożenie uszkodzenia ciała. Należy bezwzględnie zapoznać się z całością niniejszej instrukcji i stosować do jej zapisów.**

- Wszystkie czynności muszą być wykonane zgodnie z zasadą - „Po pierwsze - bezpiecznie”.
- Przed przystąpieniem do prac związanych z pierścieniem należy upewnić się czy został wyłączony 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 pierścienia podczas jej pracy.
- Należy zabezpieczyć wirujące części przed przypadkowym dotknięciem. Należy zapewnić odpowiednie urządzenia zabezpieczające oraz osłony.

**2.4 Właściwe użytkowanie**

Do montażu i demontaż pierścienia może przystąpić osoba, która:

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

Pierścień może być używany jedynie zgodnie z danymi technicznymi (patrz tabela 1). Nieautoryzowane modyfikacje w wykonaniu pierścienia są niedopuszczalne. Nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za wprowadzone zmiany jak i ich skutki. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzenia technicznych modyfikacji prowadzących do ulepszenia wyrobu.

Pierścień określony w niniejszej instrukcji, odpowiada stanowi technicznemu w chwili powstania niniejszej instrukcji.

**3 Przechowywanie, transport i opakowanie****3.1 Przechowywanie**

Pierścienie rozprężno-zaciskowe są dostarczane w stanie pozwalającym na przechowywanie w suchym i zadaszonym miejscu przez okres 6 - 9 miesięcy.



**Pomieszczenia z wilgocią nie są odpowiednie do przechowywania sprzętów. Należy upewnić się, że nie występuje również skraplanie pary wodnej.**

**3.2 Transport i opakowanie**

**W celu uniknięcia obrażeń ciała i wszelkiego rodzaju uszkodzeń wyrobu, należy zawsze korzystać z odpowiedniego sprzętu podnoszącego.**

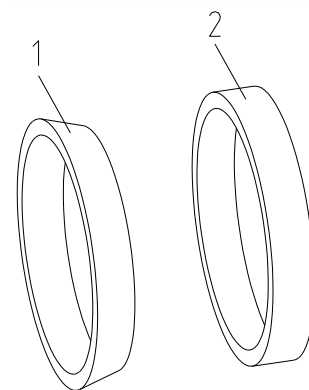
Pierścienie są pakowane w różny sposób, w zależności od ich rozmiaru, ilości, a także rodzaju transportu. O ile pisemnie nie uzgodniono inaczej, opakowanie będzie spełniać wymogi wewnętrznych regulacji KTR.

**4 Montaż**

Dostarczany pierścień jest zwykle złożony. Przed montażem należy sprawdzić kompletność wszystkich części składowych.

**4.1 Elementy pierścienia rozprężno-zaciskowego****Elementy pierścienia CLAMPEX® KTR 150**

element	liczba	opis
1	1	obręcz wewnętrzna
2	1	obręcz zewnętrzna



rysunek 3: elementy pierścienia rozprężno-zaciskowego



Zabrudzony lub używany pierścień przed powtórny zastosowaniem należy rozmontować na części i oczyścić, a następnie naoliwić olejem o rzadkiej konsystencji (np. olej Ballistol Universal lub Klüber Quietsch-Ex).

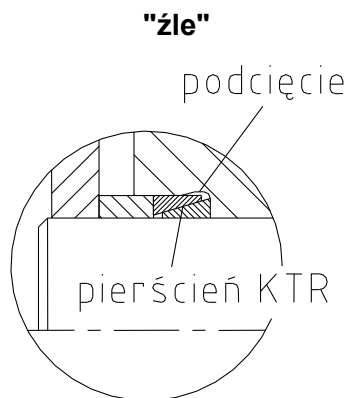
**4 Montaż****4.2 Montaż pierścienia rozprężno-zaciskowego**

- Sprawdzić wymiary wału i piasty pod względem wymaganej tolerancji (rysunek 1).
- Oczyszczyć powierzchnie wału i piasty, następnie lekko je naoliwić olejem o rzadkiej konsystencji (np. olej Ballistol Universal lub Klüber Quietsch-Ex).

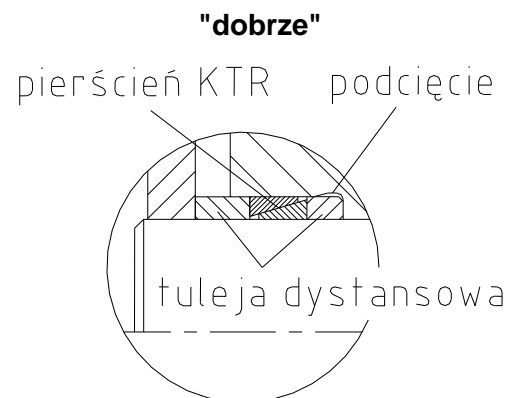


**Nie wolno stosować olejów ani smarów z dwusiarczkiem molibdenu lub dodatkami wysokociśnieniowymi, dodatkami teflonu lub silikonu, a także środków smarnych zmniejszających współczynnik tarcia. Przy montażu bez nasmarowania obliczone i tabelaryczne parametry mogą się różnić.**

- Włożyć piastę na wał.
- Jeśli w piastce jest podcięcie, należy zasłonić je tuleją dystansową (patrz rys. 4 i 5). Tuleja nie musi być stosowana, jeśli brak jest podcięcia w piastce.

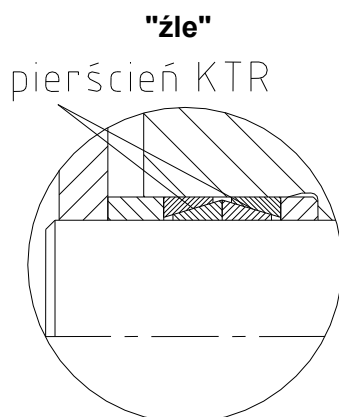


rysunek 4: pierścień KTR w podcięciu

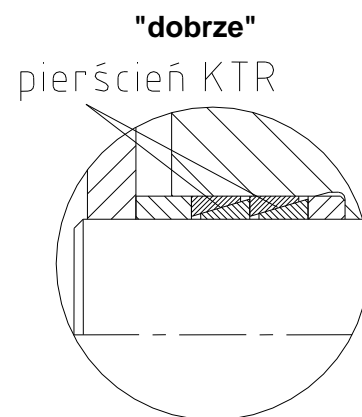


rysunek 5: tuleja dystansowa w podcięciu

- Jeśli montowanych jest kilka zestawów KTR 150 (maks. 4 zestawy), należy upewnić się, że zachowano właściwe ułożenie elementów KTR 150 (patrz rys. 6 i 7).

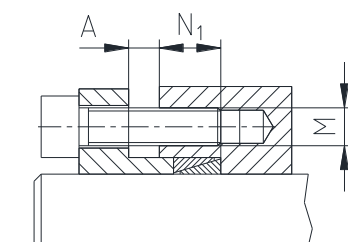


rysunek 6: nieprawidłowy montaż pierścieni



rysunek 7: prawidłowy montaż pierścieni

- Zachowywać odstęp o wymiarze A (patrz rys. 8, 9 i 10).

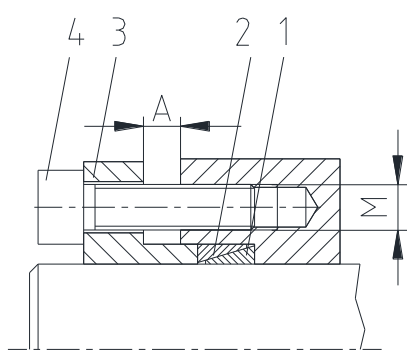


rysunek 8: Zachowywać odstęp o wymiarze A

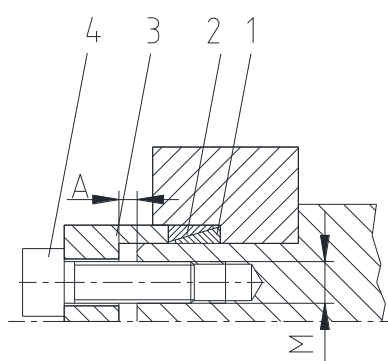
## 4 Montaż

### 4.2 Montaż pierścienia rozprężno-zaciskowego

- Nie wsuwać złożonego pierścienia, należy zapewnić możliwość łatwego przesunięcia.
- Można zastosować kołnierz dociskowy z kryzą lub z tuleją dystansową. Należy również upewnić się, że istnieje możliwość niewielkiego przesunięcia.
- Lekko dokręcić śruby mocujące i wyrównać ułożenie pierścieni.
- Dokręcać równomiernie na krzyż śruby mocujące kluczem dynamometrycznym, aż do osiągnięcia momentu dokręcania  $T_A$  podanego w tabeli 2. Czynność należy powtarzać do chwili uzyskania momentu dokręcania  $T_A$  na wszystkich śrubach dociskowych. Należy sprawdzić na obwodzie równomierność wymiaru A (patrz rys. 9 i 10).
- Jeżeli to możliwe, po rozruchu próbnym należy wykonać czynności z wcześniejszego punktu.



rysunek 9: sposób montażu 1  
mocowanie po stronie piasty



rysunek 10: sposób montażu 2  
mocowanie po stronie wału

element	liczba	opis	element	liczba	opis
1	1	obręcz wewnętrzna	4	wg doboru	Śruba wg DIN EN ISO 4762
2	1	obręcz zewnętrzna			
3	1	tuleja dystansowa			



**Podczas montażu KTR 150 piasta nie może być przesuwana osiowo względem wału.**

### Tabela 2: Śruba

wymiary M	naprężenie $F_V$ oraz moment dokręcania $T_A$ przy $mcałkowite = 0,14$					
	naprężenie $F_V$ [N]			moment dokręcania $T_A$ [Nm]		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M3	2210	3110	3730	1,34	1,89	2,25
M4	3900	5450	6550	2,9	4,1	4,9
M5	6350	8950	10700	6	8,5	10
M6	9000	12600	15100	10	14	17
M8	16500	23200	27900	25	35	41
M10	26200	36900	44300	49	69	83
M12	38300	54000	64500	86	120	145
M14	52500	74000	88500	135	190	230
M16	73000	102000	123000	210	295	355
M18	88000	124000	148000	290	405	485
M20	114000	160000	192000	410	580	690
M22	141000	199000	239000	550	780	930
M24	164000	230000	276000	710	1000	1200
M27	215000	302000	363000	1050	1500	1800
M30	262000	368000	442000	1450	2000	2400



**4 Montaż****4.3 Demontaż pierścienia rozprężno-zaciskowego**

**Poluzowane lub spadające elementy stanowią zagrożenie uszkodzenia ciała lub maszyny. Zabezpieczyć elementy przed niepożądanymi skutkami demontażu.**

- Równomiernie, kolejno poluzować i następnie odkręcić wszystkie śruby mocujące.
- CLAMPEX® KTR 150 nie jest samoblokujący. Jeżeli obręcz wewnętrzna i zewnętrzna zostały zaklinowane, demontaż należy rozpocząć od nacisku na piastę w kilku miejscach na jej obwodzie.
- Wysunąć zluźnione elementy pierścienia spomiędzy wału i piasty.



**W przypadku niezastosowania się do powyższych wskazówek lub nieprawidłowego doboru pierścienia do aplikacji, należy liczyć się z jego nieprawidłowym działaniem.**

**5 Utylizacja**

W zakresie ochrony środowiska prosimy o utylizację opakowań lub wyrobów, po zakończeniu ich eksploatacji, zgodnie z przepisami prawa i normami, które mają odpowiednio zastosowanie.

Wszystkie pierścienie rozprężno-zaciskowe są metalowe. Wszelkie elementy metalowe muszą zostać oczyszczone i złomowane.

**6 Części zamienne, adresy punktów obsługi klienta**

Podstawowym warunkiem zagwarantowania gotowości operacyjnej elementów napędu, jest posiadanie w magazynie niektórych pierścieni rozprężno-zaciskowych.

Dane teleadresowe partnerów KTR w sprawach części zamiennych oraz zamówień można uzyskać na stronie internetowej [www.ktr.com](http://www.ktr.com).



**KTR nie ponosi żadnej odpowiedzialności w przypadku stosowania nieoryginalnych części zamiennych i osprzętu oraz wszelkich szkód powstałych z tego powodu.**

**7 Wskazówka dotycząca, zgodnego z dyrektywą 2014/34/UE, użytkowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem**

Jeżeli pierścienie używane są w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (tylko dla kategorii 3), ich typ i rozmiar muszą zostać dobrane w taki sposób, aby stosunek pomiędzy momentem nominalnym pierścienia, a momentem szczytowym maszyny, z uwzględnieniem wszystkich parametrów roboczych był nie mniejszy niż współczynnik bezpieczeństwa  $s = 2$ .

Pierścienie **CLAMPEX®** nie podlegają unormowaniom dyrektywy 2014/34/EU, ponieważ

- jest to wyrób skrętnie sztywny, bezluzowy, mocowany z wykorzystaniem siły tarcia, składający się z jednego lub więcej stożkowych pierścieni zaciskowych dokręcanych kilkoma śrubami; (Śruby zaciskające muszą być zabezpieczone np. za pomocą kleju o średniej sile klejenia.)
- ze względu na konstrukcję, ich rozerwanie lub uszkodzenie jest mało prawdopodobne (ciepło spowodowane tarciem wynika tylko z niewłaściwego montażu/momentów dokręcania, itp., a nie z zamierzonego działania).