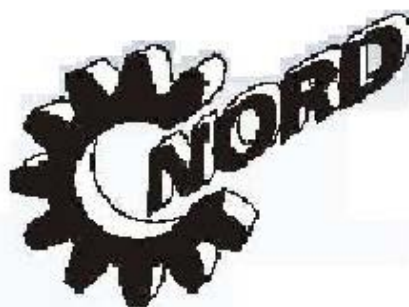


Pierścienie zaciskowe do reduktorów z wałem drażonym



NORD Napędy Sp. z o.o.

Pierścienie zaciskowe do reduktorów z wałem drążonym



Ogólna charakterystyka techniczna

W niniejszym opracowaniu omówione jest połączenie drążonego wału zdawczego reduktora (motoreduktora) z wałem pełnym odbioru mocy, za pomocą pierścieni rozprężno-zaciskowych. Tego typu połączenie charakteryzuje się tym, że zarówno drążony wał zdawczy jak i współpracujący z nim wał pełny są gładkie, nie posiadające rowków wypustowych, a przenoszenie momentu (sił) uzyskuje się dzięki sile tarcia na powierzchni sprzęganych wałów przez odpowiednie zaciśnięcie pierścienia na wale drążonym. Omawiany sposób połączenia pozwala na szybki i łatwy montaż i demontaż napędu. W przypadku ciężkich jednostek lub mogących pracować w warunkach powodujących korozję lub deformację połączenia wypustowego, połączenie za pomocą pierścienia rozprężno-zaciskowego jest jedynym praktycznym rozwiązaniem. Należy podkreślić, że połączenie jest tak dobrane, że okształcenie wału drążonego mieści się w zakresie okształceń sprężystych, a poluzowanie pierścienia przywraca pierwotny luz między wałem drążonym a pełnym. Poniższe obliczenia są ważne przy założeniu, że współczynnik tarcia $\mu_w = 0,15$ i parametr chropowatości powierzchni $R_a \leq 16$. Pamiętaj, aby podczas montażu powierzchnie łączonych wałów były **czyste, bez jakichkolwiek zanieczyszczeń środkami smarnymi** - w przeciwnym razie nośność połączenia będzie znacznie obniżona.

Zdolność przeniesienia momentu obrotowego i obciążeń wzdłużnych przez połączenie za pomocą pierścieni rozprężno-zaciskowych.

Przy obliczaniu wartości maksymalnego momentu obrotowego $M_{\max}$ zostały wzięte pod uwagę następujące warunki:

- naprężenia osiowe pominięto, naciski powierzchniowe rozłożone równomiernie na całej powierzchni wewnętrznej pierścienia,
- współczynnik tarcia między wałem drążonym a wałem pełnym $\mu_w = 0,15$,
- pasowanie między otworem a wałem H7/h6.

$$M_{\max} = \frac{\pi \cdot \mu_w \cdot 10^{-3} \cdot p_w \cdot d_H^2 \cdot L}{2s} \quad [\text{Nm}]$$

Maksymalna siła wzdłużna możliwa do przeniesienia przy $M_{\max} = 0$

$$F_{ax\max} = M_{\max} \frac{2}{d_H} \quad [\text{kN}]$$

Jeżeli moment obrotowy i siła wzdłużna występują jednocześnie, wtedy obliczamy moment zastępczy wg wzoru:

$$M_z = \sqrt{M_a^2 + \left(\frac{F_{ax} \cdot d_H}{2} \right)^2} \quad [\text{Nm}]$$

Obliczenia wału drążonego

Użyty wzór opiera się na obliczeniach rury grubościennnej. Połączenie wału drążonego z wałem pełnym powoduje powstanie następujących naprężeń:

$$p_w = \frac{2 \cdot M_{\max}}{\pi \cdot \mu_w \cdot d_H^2 \cdot L \cdot 10^{-3}} \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$p_N = p_w + \frac{\Delta d \cdot E \cdot \left[1 - \left(\frac{d_H}{D_1} \right)^2 \right]}{2 \cdot d_H} \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$\sigma_{tN} = \frac{p_w \cdot \left[1 + \left(\frac{d_H}{D_1} \right)^2 \right] - 2 \cdot p_N}{1 - \left(\frac{d_H}{D_1} \right)^2} \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$\tau_N = \frac{16 \cdot M_a \cdot d_H \cdot 10^3}{\pi (D_1^4 - d_H^4)} \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$\sigma_{tN} = -p_w \quad [\text{N/mm}^2]$$

Naprężenia obliczeniowe:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_{tN}^2 + \sigma_{tN}^2 - \sigma_{tN} \cdot \sigma_{tN} + 3\tau_N^2} \quad [\text{N/mm}^2]$$

W celu zapewnienia jak największego przenieszonego momentu przez pierścień rozprężno-zaciskowy na materiał wału drążonego stosuje się stal C45 ($R_a = 430 \text{ N/mm}^2$) lub zamiennik. Zaleca się aby wały drążone o cienkich ściankach były wykonane ze stali 42 CrMo4V100 ($R_a = 750 \text{ N/mm}^2$).

Określenie wielkości pierścienia rozprężno-zaciskowego

Podane w tabelach wartości momentu przenieszonego są wartościami maksymalnymi. W przypadku ich przekroczenia nastąpi poślizg między wałem pełnym a drążonym. Dla pierścienia rozprężno-zaciskowego należy stosować współczynnik pracy f_0 co najmniej równy współczynnikowi pracy dla reduktora. Zalecamy wyższe współczynniki pracy (patrz przykład):

$$f_B = \frac{M_{\max}}{M_a}$$

lub przy występującej jednocześnie sile wzdłużnej:

$$f_B = \frac{M_{\max}}{M_z}$$

$M_{\max}$ – maksymalny moment pierścienia rozprężno-zaciskowego (tabela)

M_a – moment na wyjściu reduktora lub moment urządzenia napędzanego.

Przykład: – obciążenie równomierne $f_0 > 1,6 \dots 2$
– lekkie obciążenie udarowe $f_0 > 2 \dots 2,5$
– duże obciążenie udarowe $f_0 > 3$

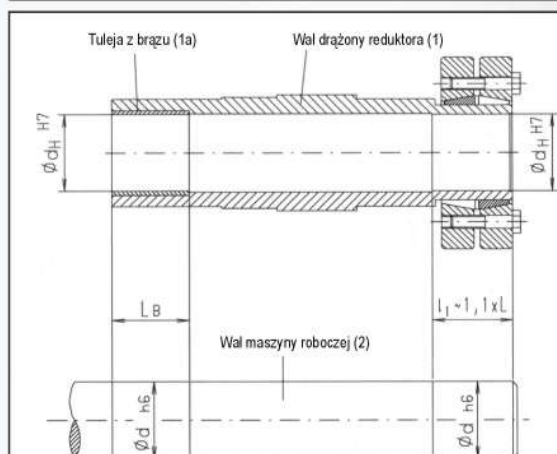
Zalecamy montaż tulei z brązu (1a) do wnętrza wału drążonego (1) z przeciwnej strony pierścienia rozprężno-zaciskowego. Chroni to przed korozją i umożliwia łatwy demontaż.

Uwagi dotyczące montażu i demontażu

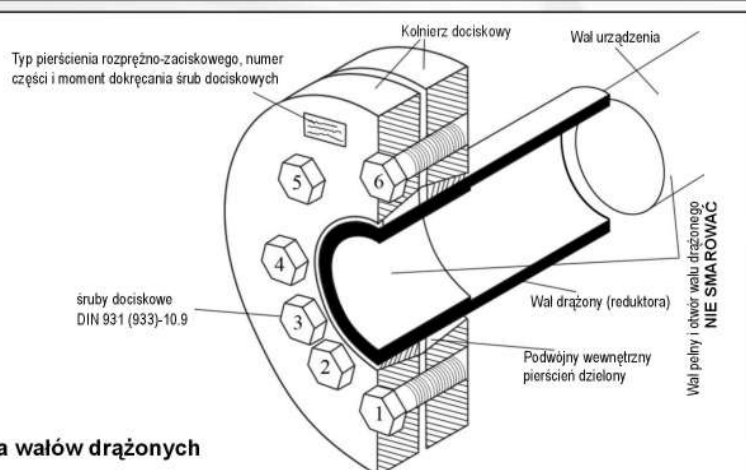
Pierścienie rozprężno-zaciskowe są dostarczane jako gotowe do montażu i nie powinny być rozbiegane.

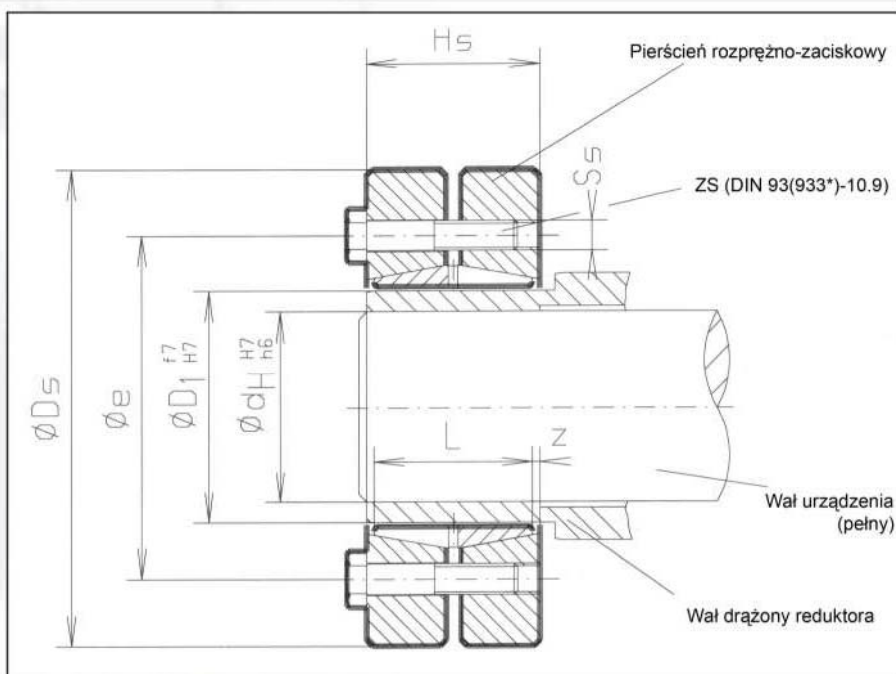
Instrukcja montażu

1. Usunąć podkładki stosowane do transportu (jeśli zostały założone) umieszczone pomiędzy zewnętrznymi pierścieniami.
2. Delikatnie ręcznie dokręcić śruby dociskowe eliminując luz między zewnętrznymi pierścieniami a pierścieniem wewnętrznym. Pierścień wewnętrzny powinien w dalszym ciągu dać się lekko obracać.
3. Smarować lekko otwór pierścienia rozprężno-zaciskowego w celu ułatwienia montażu na powierzchni zewnętrznej wału drążonego reduktora.
4. Założyć pierścień rozprężno-zaciskowy na wał drążony i montować wał drążony reduktora na wale pełnym urządzenia. **Wał drążony i wał pełny muszą być czyste i bez zanieczyszczeń środkami smarnymi.** Wyjątek: Smarować tylko powierzchnię przy końcu montowanego wału pełnego w miejscu połączenia z tuleją z brązu. Nigdy nie smarować powierzchni wału pełnego współpracującej z pierścieniem rozprężno-zaciskowym. Śruby dociskowe dokręcać tylko po zamontowaniu wału drążonego na wale pełnym.
5. Dokręcić lekko śruby dociskowe by ustalić położenie pierścienia zewnętrznego.
6. Za pomocą klucza dynamometrycznego równo dokręcać wszystkie śruby jedna po drugiej w kierunku ruchu wskazówek zegara lub przeciwnym (nie na krzyż) o około 1/4 do 1/2 obrotu, aż do chwili osiągnięcia wymaganego momentu dokręcenia (tabela).



Konstrukcja wałów drążonych





$$M_z = \sqrt{M_a^2 + \left(\frac{F_{ax} \cdot d_H}{2} \right)^2} \quad [\text{Nm}]$$

Typ	Mmax [Nm]	**Fax [N]	d _{II} [mm]	D _I [mm]	Ds [mm]	Hs [mm]	L [mm]	Z [mm]	M _z [Nm]	e [mm]	Zs	Ss	G [kg]
SN 24/35V	450	37330	24										
SN 25/35V	510	40530	25	35	66	32	24	4	7	52	8	M5x25	0,56
SN 26/35V	570	43770	26										
SN 28/40V	810	57750	28										
SN 30/40V	980	65240	30	40	78	36	28	4	12	60	8	M6x35	0,93
SN 32/40V	1130	70600	32										
SN 34/46V	1320	77700	34										
SN 35/46V	1430	81940	35	46	88	40	32	4	12	68	10	M6x35	1,29
SN 36/46V	1550	86230	36										
SN 40/55V	2330	116600	40										
SN 42/55V	2650	126400	42	55	106	44	38	3	30	80	8	M8x40	2,12
SN 45/55V	3180	141300	45										
SN 48/62V	3950	164500	48										
SN 50/62V	4380	175200	50	62	125	46	42	2	30	90	10	M8x40	3,12
SN 52/62V	4750	182700	52										
SN 55/76Y	6510	236800	55										
SN 60/76V	8120	270600	60	76	150	58	54	2	59	108	10	M 10x50	5,61
SN 65/76V	9920	305100	65										
SN 65/90V	11500	354200	65										
SN 70/90V	13800	394000	70	90	175	74	66	4	100	128	10	M 12x70*	9,66
SN 75/90V	16300	434600	75										
SN 75/108V	15400	410600	75										
SN 80/108V	18000	448900	80	108	200	76	68	4	100	148	12	M12x70*	12,47
SN 85/108V	20400	481000	85										
SN 95/128V	26900	567000	95										
SN 100/128V	30400	607900	100	128	240	82	72	5	250	175	8	M 16x70	19,5
SN 105/128V	34100	649200	105										
SN 105/138V	31000	591200	105										
SN 110/138V	34600	628700	110	138	260	74	66	4	250	185	8	M16x70	20,65
SN 115/138V	38300	666500	115										
SN 115/158V	48600	845500	115										
SN 120/158V	53600	893200	120	158	290	98	88	5	250	210	12	M 16x80*	33,21
SN 125/158V	58300	932700	125										
SN 130/158V	63900	982300	130										
SN 135/185V	57300	849400	135										
SN 140/185V	62300	890100	140	185	330	86	76	5	250	235	12	M16x80*	36,52
SN 145/185V	67500	931000	145										
SN 150/185V	72900	972200	150										
SN 160/230V	102000	1270400	160										
SN 170/230V	116000	1369800	170	230	400	110	100	5	490	290	12	M20x100*	66,64
SN 180/230V	132000	1470000	180										
SN 190/230V	148000	1560700	190										



Przykład zastosowania: Napęd mieszalnika z zastosowaniem motoreduktora SK 11282-315L/4 z wałem drążonym ze stożkowym pierścieniem zaciskowym.
Motoreduktor mocowany na ramieniu reakcyjnym z podkładką amortyzującą.
Maksymalny moment 42 000 Nm.
Pierścień rozprężno-zaciskowy: SN 180/230



NORD Napędy Sp. z o.o.

ul. Grottgera 30, 32-020 Wieliczka
tel. (012) 288 22 55, fax (012) 288 22 56
e-mail: biuro@nord.pl, www.nord.pl

NORD w SIECI
... natychmiastowy kontakt

- indywidualna informacja
- kompletne rozwiązania
- szybka dostawa
- dyspozycyjność
- 24-godzinny serwis

www.nord.pl