

Spis treści

1.1	Pierścienie rozprężno-zaciskowe RfN 7015 - ogólna charakterystyka	3
1.2	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.0 - Tabela wymiarowa	4
1.3	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.0 - Wymagana średnica piasty DN w zależności od granicy plastyczności materiału piasty	5
1.4	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.1 - Tabela wymiarowa	6
1.5	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.1 - Wymagana średnica piasty DN w zależności od granicy plastyczności materiału piasty	7
1.6	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015 - Zalecenia montażowo -demontażowe	8
1.7	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015 - Przykłady konstrukcyjne	9
1.8	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015 - Wskazówki konstrukcyjne	10
1.9	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.0 - Minimalna zewnętrzna średnica piasty DN w zależności od granicy plastyczności materiału piasty przy maksymalnym momencie zginającym	12
1.10	Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.1 - Minimalna zewnętrzna średnica piasty DN w zależności od granicy plastyczności materiału piasty przy maksymalnym momencie zginającym	13
1.11	Tolerancje wg ISO dla wałów i otworów	14
1.12	Graniczne wartości plastyczności materiału piast	15

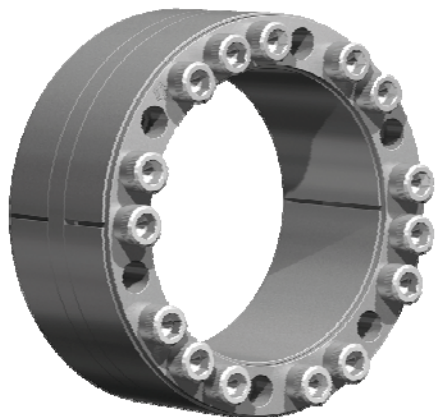
PIERŚCIEŃ ROZPRĘŻNO - ZACISKOWE

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



1.1 Pierścienie rozprężno-zaciskowe RfN 7015 - ogólna charakterystyka



Rys. 1 Pierścienie rozprężno-zaciskowe RfN 7015

Pierścienie rozprężno-zaciskowe serii RfN 7015 wykazują te same zalety, co sprawdzone uniwersalne pierścienie RfN 7012. Ich zastosowanie zaleca się wszędzie tam, gdzie istnieją szczególne wymagania dotyczące dokładności ruchu obrotowego zamocowanych części przy jednocześnie występujących dużych obciążeniach. Szczególnie szerokie zastosowanie znalazły przy mocowaniu bębnow przesyłników taśmowych lub innych podobnych elementów

Występują dwa wykonania pierścieni RfN 7015:

Typ RfN 7015.0 – wykonanie standardowe,

Typ RfN 7015.1 – wykonanie lekkie.

Typ RfN 7015.0 przeznaczony jest do większych obciążeń niż typ RfN 7015.1, stąd pierścienie RfN 7015.1 mogą być stosowane przy mniejszych naciskach powierzchniowych i mniejszej wytrzymałości materiałowej wału i piasty.

Obydwa rozwiązania konstrukcyjne typu RfN 7015 charakteryzują się następującymi zaletami:

Przenoszenie dużych sił obwodowych:

ponieważ dzięki małym kątom stożków bardzo często już pojedynczy pierścień RfN 7015.0 może przenosić bardzo duże momenty obrotowe lub siły wzdłużne.

Dobre centrowanie:

ponieważ zastosowany pierścień centrujący oraz małe kąty stożków i stosunkowo duża szerokość pierścienia zapewniają centrowanie piasty względem wału w granicach dokładności wykonania pierścieni RfN 7015.

Proste wykonanie:

ponieważ konstrukcja o podwójnym stożku umożliwia stosowanie RfN 7015 do połączeń o stosunkowo dużych tolerancjach to chropowatości powierzchni wału i piasty mających kontakt z pierścieniem nie stawia się szczególnie wysokich wymagań.

Prosty montaż:

ponieważ jego przeprowadzenie wymaga tylko dokręcenia śrub zaciskowych. Przy zachowaniu zalecanych tolerancji wykonania średnic wału i piasty nie potrzeba ich dodatkowego dopasowania (patrz karty katalogowe „Tablica wymiarowa” i „Wymagana średnica piasty D_N w zależności od granicy plastyczności materiału piasty”).

Prosty demontaż:

ponieważ pierścienie RfN 7015 są wyposażone w odpowiadające śrubom zaciskowym nagwintowane otwory demontażowe. Nie są wymagane żadne dodatkowe narzędzia i czynności.

Wysoka odporność na zmianę obrotów i obciążenia:

ponieważ ani wałek ani piasta nie posiadają rowków, dlatego do obliczeń wytrzymałościowych używa się dużego wskaźnika przekroju na skręcanie W_s , a działanie karbu jest pomijalnie małe.

Działa jako element przeciążeniowy:

ponieważ po przekroczeniu ustawionej wartości siły mocującej następuje poślizg pierścienia względem wałka lub piasty. Zabezpiecza to cenne elementy maszyn przed uszkodzeniem. Połączenie rozprężno-zaciskowe podlega takim samym prawom jak każde inne połączenie ciernie. Pierścienie rozprężno-zaciskowych nie stosuje się jako sprzęgieł poślizgowych.

Łatwe pozycjonowanie:

ponieważ piasta może być ustawiona w dowolnym położeniu wzdłuż osi, a następnie obrócona do wymaganego położenia kąтового i trwale zamocowana.

Brak przekoszeń i bić:

ponieważ połączenie jest typowym bezluzowym połączeniem ciernym.

Proste obliczenia:

ponieważ podane w przystępnej tabelarycznej formie dane zawierają wszystkie niezbędne informacje techniczne

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.





1.2 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.0 - Tabela wymiarowa

dxD , L , I , L_1 – wymiary podstawowe (bazowe) dla pierścieni rozprężno-zaciskowych w stanie niena-
prężonym,

d_G – gwint zaciskowy lub demontażowy

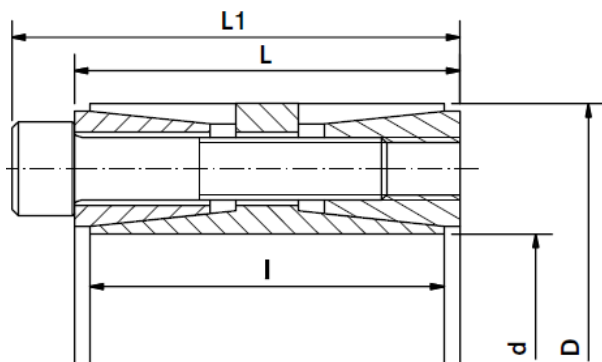
T – przenoszony moment obrotowy

F_{ax} – przenoszona siła wzdłużna

p_W – nacisk powierzchniowy pomiędzy pierścieniem
rozprężno-zaciskowym a wałem

p_N – nacisk powierzchniowy pomiędzy pierście-
niem rozprężno-zaciskowym a piastą

T_A – wymagany maksymalny moment dokręcenia
śrub dla wartości T , F_{ax} , p_W i p_N



Warunki pracy pierścieni:

Wartości T , F_{ax} , p_W i p_N podano dla naoliwionych
i wmontowanych pierścieni rozprężno – zacisk-
owych. Dodatkowe zalecenia podano w „Instrukcji
montażu i demontażu”.

Powierzchnie:

Wał i piasta powinny posiadać chropowatość
powierzchni $Ra \leq 3,2 \mu m$

Tolerancje:

Zaleca się wykonanie:

wał – h 8 / piasta – H 8

Zastosowanie kilku pierścieni rozprężno-zaci- skowych:

Można stosować szeregowo, bezpośrednio jeden
za drugim maksymalnie 2 pierścienie RfN 7015.0,
przy czym wartości przenoszonych sił i momentów
podanych w tabeli podwajają się.

Zmiana momentów dokręcenia śrub:

Możliwe jest również zmniejszenie nacisków
powierzchniowych, a tym samym wartości
przenoszonych momentów i sił wzdłużnych
poprzez zmniejszenie momentów dokręcenia śrub.
Dopuszczalne minimalne wartości graniczne
oblicza się mnożąc wartości T_A z tabeli przez 0,8.

**Pomiędzy wartościami T_A , T , F_{ax} , p_W i p_N
istnieje przybliżona liniowa zależność
(obliczenia wg równań na karcie „Wymagana
średnica piasty D_N w zależności od granicy
plastyczności materiału piasty”.**

Wymiary pierścieni					Przenoszone		Nacisk powierzchniowy pomiędzy pierścieniem i		Śruby dociskowe wg DIN EN ISO 4762 – 12.9			Waga	Wymagana średnica piasty D_N $R_{p0,2}$			T_{max}
					moment obrotowy	siła wzdłużna	wałem	piastą	ilość	gwint	T_A		200	300	400	
$d \times D$	L	I	L_1	T	F_{ax}	p_W	p_N	n	d_G	Nm	kg	mm	mm	mm	Nm	
					Nm	kN	N/mm ²									
100 x 145	65	60	77	14 244	285	198	136	10	M 12 x 55	145	4.1	287	218	198	16 757	
110 x 155	65	60	77	15 668	285	180	127	10	M 12 x 55	145	4.4	283	225	206	18 433	
120 x 165	65	60	77	20 511	342	198	144	12	M12 x 55	145	4.8	354	256	230	24 130	
130 x 180	74	68	86	27 775	427	197	142	15	M 12 x 60	145	6.5	390	280	251	32 676	
140 x 190	74	68	86	35 894	513	220	162	18	M 12 x 60	145	7	---	327	283	42 228	
150 x 200	74	68	86	38 458	513	205	154	18	M 12 x 60	145	7.4	---	329	289	45 244	
160 x 210	74	68	86	47 858	598	224	171	21	M 12 x 60	145	7.8	---	380	322	56 304	
170 x 225	81	75	95	59 620	701	222	168	18	M 14 x 65	230	10	---	399	341	70 141	
180 x 235	81	75	95	63 127	701	210	161	18	M 14 x 65	230	10.6	---	400	347	74 267	
190 x 250	94	88	108	74 038	779	186	141	20	M 14 x 75	230	14.3	562	394	352	87 104	
200 x 260	94	88	108	93 522	935	211	163	24	M 14 x 75	230	15	---	461	394	110 026	
220 x 285	104	98	120	105 616	960	189	146	18	M 16 x 90	355	19.8	693	462	408	124 254	
240 x 305	104	98	120	153 624	1 280	231	182	24	M 16 x 90	355	21.4	---	621	499	180 734	
260 x 325	104	98	120	173 360	1 334	222	178	25	M 16 x 90	355	23	---	641	523	203 953	
280 x 355	126	120	144	216 499	1 546	200	158	24	M 18 x110	485	35.2	---	626	536	254 705	
300 x 375	126	120	144	241 629	1 611	195	156	25	M 18 x110	485	37.4	---	652	561	284 269	
320 x 405	142	135	162	333 337	2 083	199	157	25	M 20 x120	690	51.3	---	711	609	392 161	
340 x 425	142	135	162	354 170	2 083	187	150	25	M 20 x120	690	54.1	---	714	623	416 671	
360 x 455	165	158	187	463 312	2 574	186	147	25	M 22 x130	930	75.4	---	761	665	545 073	
380 x 475	165	158	187	489 052	2 574	176	141	25	M 22 x130	930	79	1 149	768	679	575 355	
400 x 495	165	158	187	514 791	2 574	167	135	25	M 22 x130	930	82.8	1 100	777	694	605 637	
420 x 515	165	158	187	648 637	3 089	191	156	30	M 22 x130	930	86.5	---	907	777	763 102	
440 x 545	180	172	204	799 628	3 635	192	155	30	M 24 x150	1 200	110	---	954	819	940 738	
460 x 565	180	172	204	835 974	3 635	184	150	30	M 24 x150	1 200	114	---	957	832	983 499	
480 x 585	180	172	204	930 476	3 877	188	154	32	M 24 x150	1 200	119	---	1 118	876	1 094 677	
500 x 605	180	172	204	969 246	3 877	181	149	32	M 24 x150	1 200	123	---	1 022	889	1 140 289	
520 x 630	200	190	227	1 127 063	4 335	173	143	30	M 27 x160	1 600	148	1 547	1 023	903	1 325 956	
540 x 650	200	190	227	1 170 411	4 335	167	139	30	M 27 x160	1 600	154	1 490	1 031	918	1 376 955	
560 x 670	200	190	227	1 213 760	4 335	161	135	30	M 27 x160	1 600	160	1 451	1 041	933	1 427 951	
580 x 690	200	190	227	1 257 109	4 335	155	131	30	M 27 x160	1 600	165	1 424	1 053	949	1 478 951	
600 x 710	200	190	227	1 387 154	4 624	160	135	32	M 27 x160	1 600	170	1 555	1 108	992	1 631 946	

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



1.3 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.0 - Wymagana średnica piasty DN w zależności od granicy plastyczności materiału piasty

Wartości podano dla naoliwionego i wmontowanego pojedynczego pierścienia rozprężno – zaciskowego RfN 7015.0

$$B \geq b + k; b \geq L_1; k \geq L_1 - L$$

Obliczenia przeprowadza się wg następujących równań:

$$D_N \geq D \cdot \sqrt{\frac{s + \sqrt{4s - 3}}{s - 3}}; s = \left(\frac{R_{p0,2N}}{c \cdot p_{Nred}} \right)^2$$

gdzie:

$R_{p0,2N}$ – granica plastyczności materiału piasty (tabela „Graniczne wartości plastyczności materiału piasty”),

p_{Nred} – naprężenie zredukowane do obszaru naprężeń L_1 :

$$p_{Nred} = p_N \cdot \frac{l}{L_1}$$

Dla współczynnika c empirycznie ustalono następującą zależność:

$$c = \frac{65 + 0,075R_{p0,2N}}{100}$$

Wymaganą granicę plastyczności materiału piasty lub dopuszczalne naciski powierzchniowe oblicza się wg następujących zależności (wymiary wg ta-beli poniżej):

$$R_{p0,2N} \geq \frac{65 \cdot p_{Nred} \cdot \sqrt{3a_N^4 + 1}}{100(a_N^2 - 1) - 0,075 \cdot p_{Nred} \cdot \sqrt{3a_N^4 + 1}}$$

$$p_{Nred} \leq \frac{R_{p0,2N}}{c} \cdot \frac{(a_N^2 - 1)}{\sqrt{3a_N^4 + 1}}; a_N = \frac{D_N}{D}$$

Dla piast o $B < b+k$, ale minimalnej szerokości $B = L$, w podanych równaniach przyjmuje się p_N zamiast p_{Nred} .

Przy zastosowaniu szeregowo dwóch pierścieni RfN 7015 można przyjąć wartość D_N z poniższej tabeli, jeżeli wymiary: b i B są odpowiednio powiększone o wartość L_1 .

Obliczenia wału

a) dla wału pełnego:

$$R_{p0,2w} > p_w$$

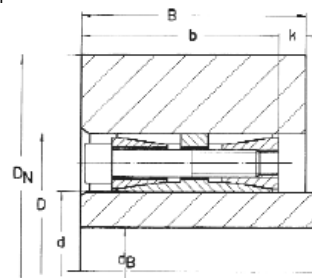
b) maksymalną dopuszczalną średnicę otworu wału drażonego oblicza się ze wzoru:

$$d_B \leq d \cdot \sqrt{\frac{R_{p0,2w} - 2 \cdot p_{wred}}{R_{p0,2w}}}; p_{wred} = p_w \cdot \frac{l}{L_1}$$

gdzie:

$R_{p0,2w}$ – granica plastyczności materiału wału.

p_{wred} – naprężenie zredukowane do obszaru naprężeń L_1



Pierścień RfN 7015.0		Wymagana minimalna średnica zewnętrzna piasty DN [mm]. dla najmniejszej granicy plastyczności Rp0,2 [N/mm2] wybranego materiału piasty									
Wymiary	pN [N/mm2]	200	220	250	270	300	350	400	450	500	
		DN [mm]									
d x D [mm]											
100 x 145	132	275	254	233	224	214	202	195	190	186	
110 x 155	123	272	255	238	230	220	210	203	198	195	
120 x 165	139	334	303	275	263	250	235	226	219	214	
130 x 180	139	365	331	300	287	272	257	246	239	234	
140 x 190	157	512	426	365	341	317	292	277	267	259	
150 x 200	150	482	417	366	344	323	300	286	276	269	
160 x 210	167	—	543	441	405	371	337	317	304	294	
170 x 225	162	—	539	451	418	386	353	334	321	311	
180 x 235	155	604	511	442	415	387	358	340	328	319	
190 x 250	135	520	469	423	404	383	360	345	334	327	
200 x 260	156	—	612	515	479	443	406	384	369	358	
220 x 285	141	640	566	503	477	449	419	401	388	378	
240 x 305	176	—	—	763	671	594	525	487	463	445	
260 x 325	172	—	—	772	689	616	550	511	487	469	
280 x 355	149	957	796	681	637	592	546	518	498	484	
300 x 375	146	963	815	705	662	618	571	542	522	508	
320 x 405	152	—	953	789	745	689	632	598	575	558	
340 x 425	144	1047	899	784	738	690	640	609	588	572	
360 x 455	139	1058	926	817	772	725	676	644	623	607	
380 x 475	133	1018	910	818	778	735	689	660	639	624	
400 x 495	128	1002	909	825	789	748	705	677	657	642	
420 x 515	147	1389	1154	988	924	860	792	751	723	702	
440 x 545	144	1370	1168	1015	954	891	825	784	756	736	
460 x 565	139	1313	1150	1015	959	901	839	800	773	753	
480 x 585	143	1470	1254	1090	1024	956	886	842	812	790	
500 x 605	139	1406	1231	1086	1027	964	898	857	828	807	
520 x 630	131	1310	1181	1066	1017	964	906	868	842	822	
540 x 650	127	1282	1169	1068	1022	973	918	882	857	838	
560 x 670	124	1288	1182	1084	1040	992	938	903	878	859	
580 x 690	120	1266	1174	1086	1045	1000	950	917	893	875	
600 x 710	124	1364	1250	1151	1087	1051	994	959	931	909	

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



1.4 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.1 - Tabela wymiarowa

dxD , L , l , L_1 – wymiary podstawowe (bazowe) dla pierścieni rozprężno-zaciskowych w stanie nienaprężonym,

d_G – gwint zaciskowy lub demontażowy

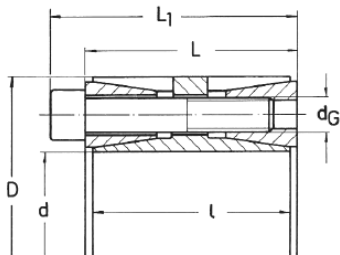
T – przenoszony moment obrotowy

F_{ax} - przenoszona siła wzdłużna

p_w – nacisk powierzchniowy pomiędzy pierścieniem rozprężno-zaciskowym a wałem

p_N – nacisk powierzchniowy pomiędzy pierścieniem rozprężno-zaciskowym a piastą

T_A – wymagany maksymalny moment dokręcenia śrub dla wartości T , F_{ax} , p_w i p_N



Powierzchnie:

Wał i piasta powinny posiadać chropowatość powierzchni $Ra \leq 3,2 \mu m$

Tolerancje:

Zaleca się wykonanie:

wał – h 8 / piasta – H 8

Zastosowanie kilku pierścieni rozprężno-zaciskowych:

Można stosować szeregowo, bezpośrednio jeden za drugim maksymalnie 2 pierścienie RfN 7015.1, przy czym wartości przenoszonych sił i momentów podanych w tabeli podwajają się.

Zmiana momentów dokręcenia śrub:

Możliwe jest również zmniejszenie nacisków powierzchniowych a tym samym wartości przenoszonych momentów i sił wzdłużnych poprzez zmniejszenie momentów dokręcenia śrub. Dopuszczalne minimalne wartości graniczne oblicza się mnożąc wartości T_A z tabeli przez 0,8.

Warunki pracy pierścieni:

Wartości T , F_{ax} , p_w i p_N podano dla naoliwionych i wmontowanych pierścieni rozprężno – zaciskowych. Dodatkowe zalecenia podano w „Instrukcji montażu i demontażu”.

Pomiędzy wartościami T_A , T , F_{ax} , p_w i p_N istnieje przybliżona liniowa zależność (obliczenia wg równań na karcie „Wymagana średnica piasty D_N w zależności od granicy plastyczności materiału piasty”).

Wymiary pierścieni					Przenoszone		Nacisk powierzchniowy pomiędzy pierścieniem i		Śruby dociskowe wg DIN EN ISO 4762 – 12.9			Waga	Wymagana średnica piasty			T_{max}
					moment obrotowy	siła wzdłużna	wałem	piastą	ilość	gwint	T_A		D_N $R_{p0,2}$			
$d \times D$	L	l	L_1	T	F_{ax}	p_w	p_N	n	d_G	T_A	kg	200	300	400	Nm	
mm					Nm	kN	N/mm^2					mm				
100 x 145	65	60	75	6 575	132	91	63	9	M10 x 55	83	4,1	184	171	166	7 736	
110 x 155	65	60	75	8 037	146	92	65	10	M10 x 55	83	4,4	199	184	178	9 455	
120 x 165	65	60	75	10 521	175	101	74	12	M10 x 55	83	4,8	220	201	193	12 377	
130 x 180	74	68	84	14 247	219	101	73	15	M10 x 60	83	6,5	240	219	211	16 761	
140 x 190	74	68	84	15 343	219	94	69	15	M10 x 60	83	7	248	229	221	18 050	
150 x 200	74	68	84	17 534	234	94	70	16	M10 x 60	83	7,4	263	242	233	20 629	
160 x 210	74	68	84	21 041	263	99	75	18	M10 x 60	83	7,8	282	257	247	24 754	
170 x 225	81	75	93	27 352	332	105	80	15	M12 x 65	145	10	309	279	267	32 179	
180 x 235	81	75	93	30 892	343	106	81	16	M12 x 65	145	10,6	325	293	280	36 344	
190 x 250	94	88	106	36 684	386	96	73	18	M12 x 75	145	14,3	355	306	294	43 158	
200 x 260	94	88	106	42 906	429	101	78	20	M12 x 75	145	15	358	323	309	50 477	
220 x 285	104	98	116	49 556	451	89	69	21	M12 x 80	145	19,8	376	345	332	58 301	
240 x 305	104	98	116	61 784	515	93	73	24	M12 x 80	145	21,4	412	375	359	72 688	
260 x 325	104	98	116	75 300	579	97	77	27	M12 x 80	145	23	449	405	387	88 588	
280 x 355	126	120	140	115 034	822	106	84	28	M14 x 100	230	35,2	512	454	431	135 334	
300 x 375	126	120	140	123 250	822	99	80	28	M14 x 100	230	37,4	527	472	450	145 001	
320 x 405	142	135	158	179 962	1 125	110	87	28	M16 x 110	355	51,3	593	522	495	211 720	
340 x 425	142	135	158	191 209	1 125	103	83	28	M16 x 110	355	54,1	607	540	514	224 952	
360 x 455	165	158	183	209 622	1 165	84	67	24	M18 x 140	485	75,4	598	550	529	246 615	
380 x 475	165	158	183	248 927	1 310	90	72	27	M18 x 140	485	79	642	584	559	292 855	
400 x 495	165	158	183	310 552	1 553	101	82	32	M18 x 140	485	82,8	706	629	598	365 355	
420 x 515	165	158	183	326 079	1 553	96	78	32	M18 x 140	485	86,5	721	647	617	383 623	
440 x 545	180	172	200	372 775	1 694	91	74	27	M20 x 140	690	110	742	673	644	438 558	
460 x 565	180	172	200	389 719	1 694	87	71	27	M20 x 140	690	114	759	691	663	458 493	
480 x 585	180	172	200	451 848	1 883	93	76	30	M20 x 140	690	119	807	728	696	531 586	
500 x 605	180	172	200	470 675	1 883	89	74	30	M20 x 140	690	123	824	747	715	553 735	
520 x 630	200	190	220	522 135	2 008	80	66	32	M20 x 150	690	148	827	760	732	614 277	
540 x 650	200	190	220	542 218	2 008	77	64	32	M20 x 150	690	154	845	779	751	637 903	
560 x 670	200	190	220	632 578	2 259	84	70	36	M20 x 150	690	160	897	818	785	744 220	
580 x 690	200	190	220	655 180	2 259	81	68	36	M20 x 150	690	165	914	837	805	770 800	
600 x 710	200	190	220	677 772	2 259	78	66	36	M20 x 150	690	170	932	856	824	797 379	
620 x 730	200	190	220	700 364	2 259	76	64	36	M20 x 150	690	175	949	875	844	823 958	
640 x 750	200	190	220	722 957	2 259	73	63	36	M20 x 150	690	180	967	894	863	850 537	

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



1.5 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.1 - Wymagana średnica piasty DN w zależności od granicy plastyczności materiału piasty

Wartości podano dla naoliwionego i wmontowane-go pojedynczego pierścienia rozprężno-zaciskowego RfN 7015.1

$$B \geq b + k; b \geq L_1; k \geq L_1 - L$$

Obliczenia przeprowadza się wg następujących równań:

$$D_N \geq D \cdot \sqrt{\frac{s + \sqrt{4s - 3}}{s - 3}}; \quad s = \left(\frac{R_{p0,2N}}{c \cdot p_{Nred}} \right)^2$$

gdzie:

$R_{p0,2N}$ – granica plastyczności materiału piasty (tabela „Graniczne wartości plastyczności materiału piasty”),
 p_{Nred} – naprężenie zredukowane do obszaru naprężeń L_1 :

$$p_{Nred} = p_N \cdot \frac{l}{L_1}$$

Dla współczynnika c empirycznie ustalono następującą zależność:

$$c = \frac{65 + 0,075R_{p0,2N}}{100}$$

Wymaganą granicę plastyczności materiału piasty lub dopuszczalne naciski powierzchniowe oblicza się wg następujących zależności (wymiały wg ta-beli poniżej):

$$R_{p0,2N} \geq \frac{65 \cdot p_{Nred} \cdot \sqrt{3a_N^4 + 1}}{100(a_N^2 - 1) - 0,075 \cdot p_{Nred} \cdot \sqrt{3a_N^4 + 1}}$$

$$p_{Nred} \leq \frac{R_{p0,2N}}{c} \cdot \frac{(a_N^2 - 1)}{\sqrt{3a_N^4 + 1}}; \quad a_N = \frac{D_N}{D}$$

Dla piast o $B < b + k$, ale minimalnej szerokości $B = L$, w podanych równaniach przyjmuje się p_N zamiast p_{Nred} .

Przy zastosowaniu szeregowo dwóch pierścieni RfN 7015 można przyjąć wartość D_N z poniższej tabeli, jeżeli wymiary: b i B są odpowiednio powiększone o wartość L_1 .

Obliczenia wału

a) dla wału pełnego:

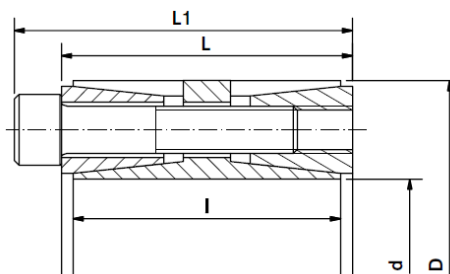
$$R_{p0,2w} > p_w$$

b) maksymalną dopuszczalną średnicę otworu wału drażonego oblicza się ze wzoru:

$$d_B \leq d \cdot \sqrt{\frac{R_{p0,2w} - 2 \cdot p_{wred}}{R_{p0,2w}}}; \quad p_{wred} = p_w \cdot \frac{l}{L_1}$$

gdzie:

$R_{p0,2w}$ - granica plastyczności materiału wału, p_{wred} - naprężenie zredukowane do obszaru naprężeń L_1



Pierścień RfN 7015.1		Wymagana minimalna średnica zewnętrzna piasty DN [mm]. dla najmniejszej granicy plastyczności Rp0,2 [N/mm2] wybranego materiału piasty									
Wymiary		200	220	250	270	300	350	400	450	500	
d x D [mm]	pN [N/mm2]	DN [mm]									
100 x 145	60	200	190	185	180	175	172	170	168	165	
110 x 155	62	215	205	198	195	190	188	185	180	178	
120 x 165	69	240	225	218	212	208	205	200	197	195	
130 x 180	68	260	245	238	230	225	220	218	214	210	
140 x 190	64	268	255	245	240	235	230	228	225	220	
150 x 200	64	285	270	260	255	248	244	240	235	230	
160 x 210	69	310	290	280	274	265	260	255	250	245	
170 x 225	70	330	308	300	292	285	280	275	268	265	
180 x 235	70	345	325	312	305	295	290	285	280	275	
190 x 250	64	360	338	328	320	310	305	300	295	290	
200 x 260	68	380	355	345	335	325	320	315	310	305	
220 x 285	64	410	385	370	365	355	350	342	335	330	
240 x 305	68	450	420	406	395	384	378	370	364	358	
260 x 325	73	500	460	445	432	418	410	402	392	385	
280 x 355	74	555	510	490	476	460	450	440	430	422	
300 x 375	70	565	525	507	494	478	470	460	450	442	
320 x 405	78	650	592	570	552	532	524	510	498	485	
340 x 425	73	655	600	580	564	545	535	525	512	505	
360 x 455	59	635	600	580	568	554	548	540	530	520	
380 x 475	64	685	642	622	605	590	582	572	560	550	
400 x 495	72	760	700	676	656	635	625	612	595	585	
420 x 515	70	775	720	696	676	656	644	634	618	605	
440 x 545	66	790	738	715	700	680	670	658	645	635	
460 x 565	64	810	760	736	720	702	692	680	665	655	
480 x 585	68	865	805	780	760	740	725	715	698	685	
500 x 605	66	880	824	800	780	758	745	732	715	705	
520 x 630	61	885	835	810	795	775	765	750	735	725	
540 x 650	59	900	850	828	810	790	782	770	755	745	
560 x 670	65	970	908	880	860	835	825	808	790	777	
580 x 690	62	975	918	892	872	850	838	825	806	795	
600 x 710	60	990	935	910	890	868	856	844	826	815	
620 x 730	59	1010	955	930	910	888	878	865	848	835	
640 x 750	58	1030	975	950	930	910	898	885	870	855	

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



1.6 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015 - Zalecenia montażowo-demontażowe

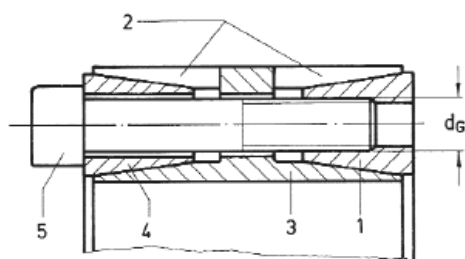
Montaż

Przenoszenie sił następuje poprzez siły tarcia pomiędzy powierzchniami styku piasty i wału. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokręcanie śrub zaciskowych i jakość wykonania powierzchni styku.

1. W trakcie montażu wału i piasty przy pomocy pierścieni rozprężno-zaciskowych, wszystkie powierzchnie czynne kontaktu, również powierzchnie gwintu i oporowe łbów śrub muszą być czyste i naoliwione (nie używać dwusiarczku molibdenu).

1.1 Zaleca się głęboko wkręcone na czas transportu śruby poluzować tak, aby tkwiły tylko kilkoma zwojami w tylnym pierścieniu.

1.2 Przy większych wymiarach pierścieni zaleca się wkręcenie kilku śrub w przedni pierścień (patrz rys. 2) w celu ułatwienia nałożenia pierścienia na piastę.



Rys. 1

2. Po założeniu pierścienia zaciskowego lekko dokręcić wszystkie śruby (umieszczone w gwintach tylnego pierścienia) i ustawić piastę.

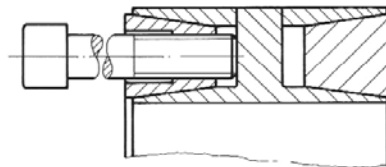
3. Śruby dokręcać równomiernie na krzyż w dwóch lub trzech etapach aż do osiągnięcia podanego w tabeli momentu dokręcenia T_A .

4. Kontrolę momentu dokręcenia śrub przeprowadzić w kolejności ich rozmieszczenia. Montaż jest zakończony, gdy podanym momentem nie można już bardziej dokręcić żadnej śruby.

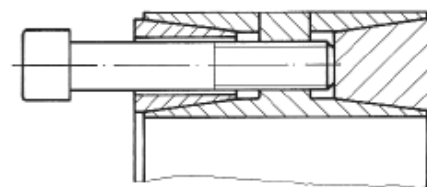
Używane pierścienie przed montażem oczyścić, lekko naoliwić i złożyć zgodnie z rys 1.

Przy składaniu należy zwrócić uwagę, żeby nagwintowane otwory w pierścieniu tylnym (1) znajdowały się naprzeciw nienagwintowanych otworów w pierścieniu przednim (4) i centrującym (3). Jednocześnie nagwintowane otwory demontażowe w przednim pierścieniu muszą znaleźć się naprzeciw nieowierconej powierzchni pierścienia centrującego, a nagwintowane otwory demontażowe pierścienia centrującego naprzeciw nieowierconej powierzchni pierścienia tylnego.

Przy prawidłowym montażu małe otwory znacznikowe (o średnicy około 6 mm i głębokości 4mm) na pierścieniu przednim i tylnym muszą znajdować się od strony łbów śrub dociskowych i pokrywać się z otworem znacznikowym na pierścieniu centrującym, zaś rysa na pierścieniu centrującym musi znajdować się od strony tylnego pierścienia dociskowego.



Rys. 2



Rys. 3

Demontaż

Demontaż pierścieni RfN 7015 przeprowadza się w następującej kolejności:

- Odkręcić wszystkie śruby o kilka zwojów gwintu.
- Wykręcić śruby bezpośrednio sąsiadujące z otworami demontażowymi i wkręcić je do otworów demontażowych.
 - Śruby wkręcone w gwint demontażowy w pierścieniu przednim opierają się o pierścień centrujący i luzują pierścień przedni wypychając go do przodu (rys. 2).
 - Zluzowanie pierścienia tylnego pokazano na rys 3. Sprawiają to śruby włożone w nienagwintowane otwory demontażowe w pierścieniu przednim i wkręcone w znajdujące się za nimi nagwintowane otwory w pierścieniu centrującym. Śruby te opierają się o powierzchnię pierścienia tylnego (w tych miejscach bez otworu i luzują go wypychając do tyłu).
- Piastę i pierścień rozprężno-zaciskowy zsunąć lub ściągnąć z wału. Śruby demontażowe można wykręcić dopiero po całkowitym zdemontowaniu pierścienia RfN. Nieuszkodzone, zabrudzone pierścienie należy przed ponownym montażem rozebrać na pojedyncze części i oczyścić.

Uwagi ogólne:

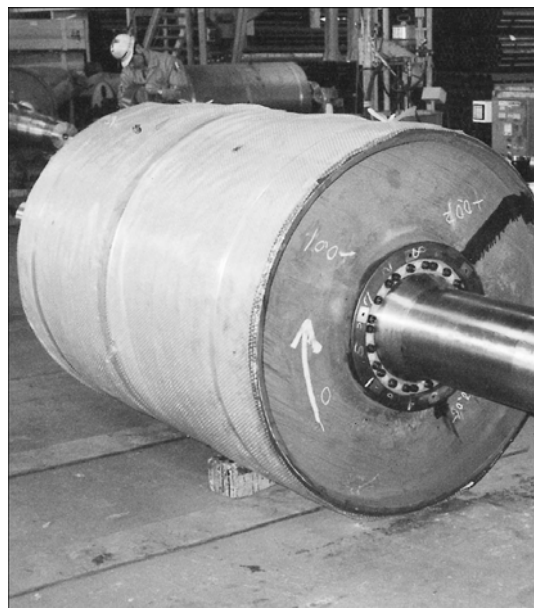
Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



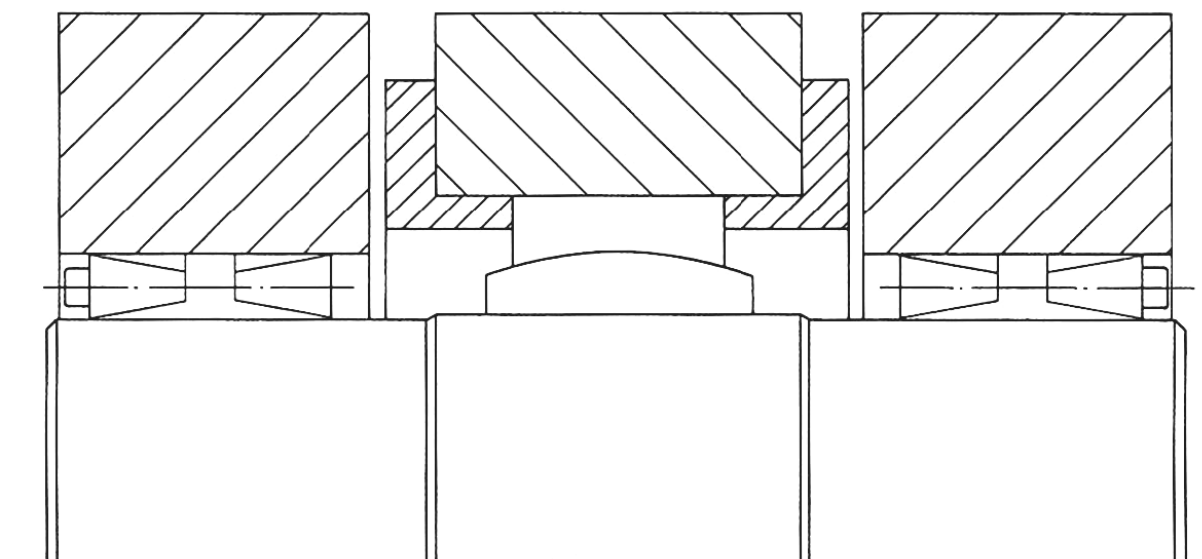
1.7 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015 - Przykłady konstrukcyjne



Rys. 1 Bęben taśmociągu.



Rys. 2 Bęben taśmociągu gotowy do wysyłki
Montaż bębna przy użyciu pierścieni 360 x 455
RfN 7015.1



Rys. 3 Przegub
Mocowanie trzpienia przegubu przy użyciu pierścieni RfN 7015.1. Pierścienie obciążone są przede wszystkim siłami promieniowymi.

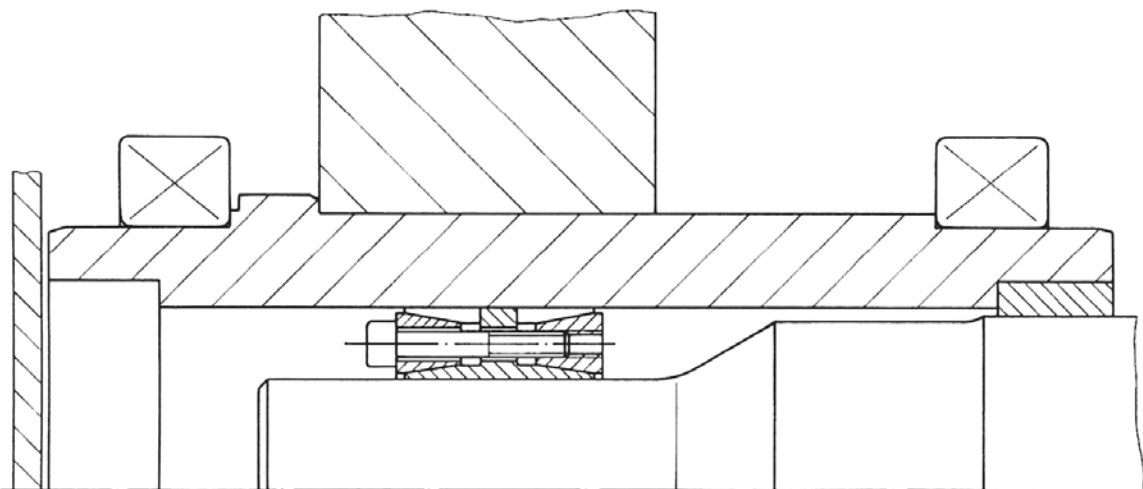
Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



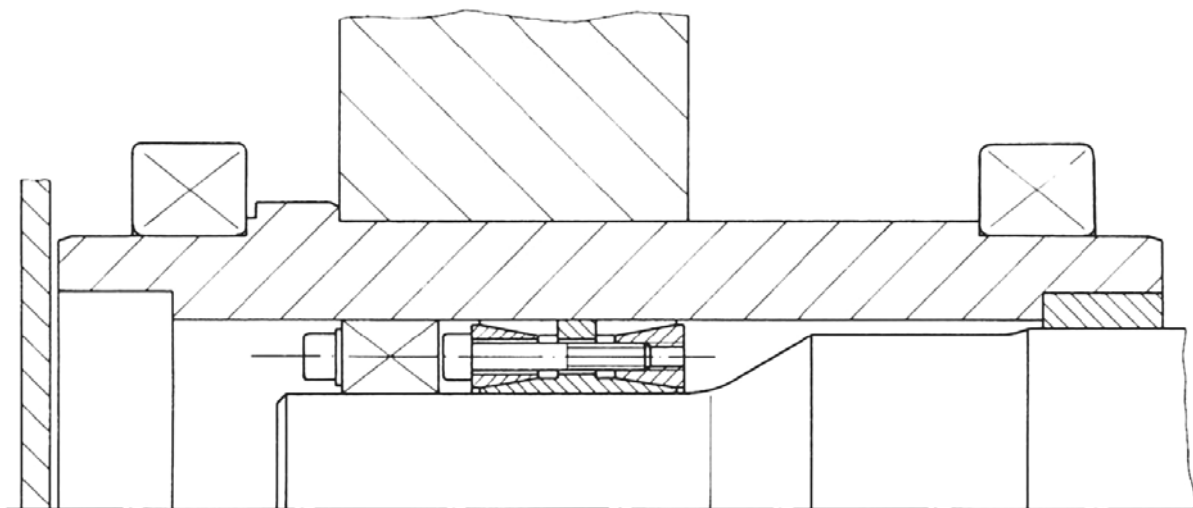


1.8 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015 - Wskazówki konstrukcyjne



Rys. 1 Łączenie elementu napędzającego z napędzanym pierścieniem RfN 7015.0

Osadzenie i centrowanie wałów względem siebie uzyskano poprzez pierścień centrujący RfN i dodatkową tuleję centrującą.



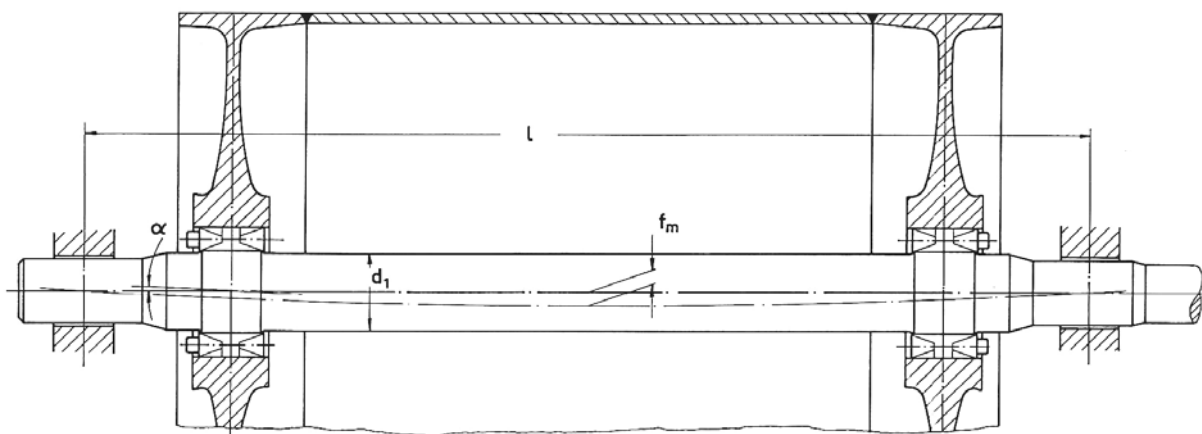
Rys. 2 Łączenie elementu napędzającego z napędzanym kombinacją pierścieni RfN 7015.0 i RfN 7012.

Osadzenie i centrowanie wałów względem siebie uzyskano poprzez pierścień centrujący RfN 7015.0 i dodatkową tuleję centrującą. Przy szczególnie dużych obciążeniach można zwiększyć wartość przeniesionego momentu obrotowego poprzez dodatkowe zastosowanie pierścieni typu RfN 7012. Średnice wewnętrzne i zewnętrzne obydwu typów są jednakowe. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na momenty dokręcenia śrub dociskowych odpowiednio dla każdego typu pierścieni.

Uwagi ogólne:

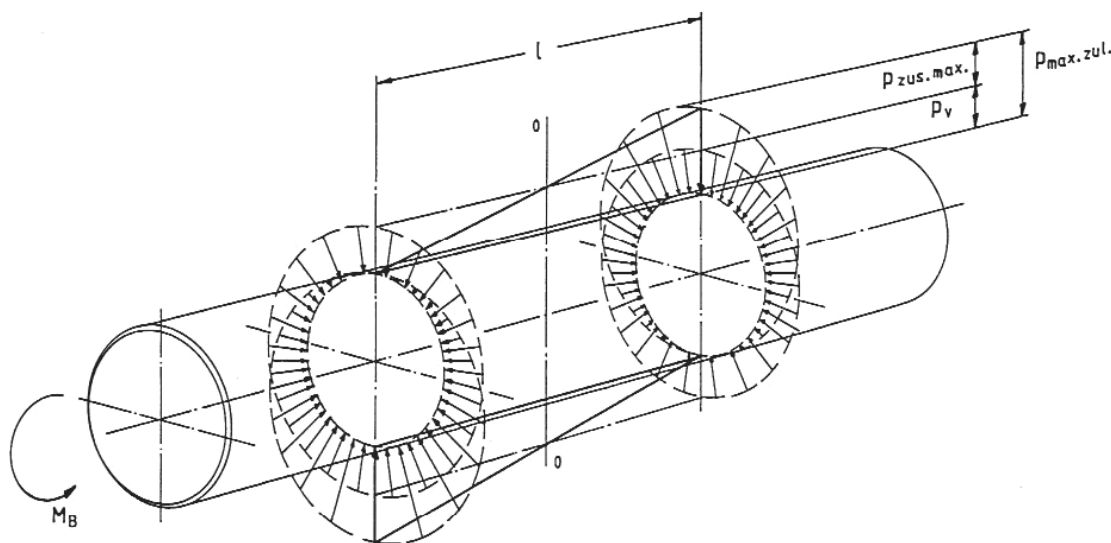
Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.





Rys 3. Mocowanie bębna taśmociągu przy użyciu pierścieni RfN 7015.

Dla tej i innych podobnych konstrukcji najważniejszym kryterium są dopuszczalne naprężenia zginające. Do tej pory głównym ograniczeniem tego obciążenia przy jednoczesnym założeniu elastycznej konstrukcji bębna było wprowadzenie wielkości stosunku ugięcia wału do odległości pomiędzy łożyskami, a tym samym wynikającego z tego kąta ugięcia w miejscu posadowienia pierścieni RfN. W związku z tym dopuszczalny kąt ugięcia musi być $< 6'$ lub stosunek maksymalnego ugięcia wału f_m do odległości L pomiędzy łożyskami $1/2000$ do $1/3000$. Konstrukcje otrzymane w wyniku powyższych założeń można dodatkowo optymalizować poprzez odpowiednie dla danej konstrukcji rozmieszczenie pierścieni RfN w zależności od dopuszczalnego momentu zginającego.



Rys. 4 Rozkład nacisków powierzchniowych.

Rysunek przedstawia naciski powierzchniowe wynikające z zacisku pierścieni oraz momentów zginających.

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



1.9 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.0 - Minimalna zewnętrzna średnica piasty DN w zależności od granicy plastyczności materiału piasty przy maksymalnym momencie zginającym

Pierścień RfN 7015.0		Minimalna zewnętrzna średnica piasty DN [mm] dla najmniejszej granicy plastyczności Rp0,2 [N/mm ²] wybranego materiału piasty przy maksymalnym momencie zginającym.								
Wymiary	PN [N/mm ²]	200	220	250	270	300	350	400	450	500
		DN [mm]								
d x D [mm]										
100 x 145	137	295	268	245	235	220	210	200	195	190
110 x 155	128	292	270	250	239	227	218	210	205	200
120 x 165	144	365	325	290	276	262	245	235	226	220
130 x 180	144	405	360	322	305	288	270	256	250	242
140 x 190	158	532	440	375	350	325	300	284	272	265
150 x 200	155	530	445	385	362	338	312	295	284	276
160 x 210	164	—	525	435	400	368	336	316	304	295
170 x 225	169	—	605	485	445	405	368	345	330	320
180 x 235	163	—	578	480	445	408	375	355	340	330
190 x 250	141	570	504	448	425	400	374	355	344	335
200 x 260	144	615	535	475	448	420	392	372	360	350
220 x 285	147	710	610	532	500	466	434	412	398	388
240 x 305	164	—	830	662	605	550	500	468	446	432
260 x 325	159	—	810	670	620	568	520	490	470	455
280 x 355	155	—	875	725	670	620	565	534	512	495
300 x 375	153	—	896	752	698	645	590	558	535	520
320 x 405	153	—	970	812	752	695	635	602	578	560
340 x 425	150	1180	975	830	775	720	662	625	602	584
360 x 455	145	1190	1005	866	810	755	700	662	638	620
380 x 475	138	1105	968	855	808	760	708	675	652	635
400 x 495	133	1075	960	860	818	772	725	692	670	655
420 x 515	154	—	1290	1060	978	900	822	775	742	720
440 x 545	150	—	1280	1080	1005	930	852	805	775	752
460 x 565	145	1470	1240	1070	1005	935	865	820	792	770
480 x 585	149	—	1355	1148	1070	990	912	862	830	805
500 x 605	144	1535	1310	1136	1066	995	922	875	845	820
520 x 630	154	—	1540	1280	1185	1090	1000	942	905	875
540 x 650	149	1790	1480	1264	1180	1094	1006	955	920	892
560 x 670	145	1705	1450	1258	1180	1102	1020	970	935	910
580 x 690	141	1645	1430	1258	1186	1112	1035	985	952	926
600 x 710	145	1810	1538	1335	1252	1170	1082	1026	992	962

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.

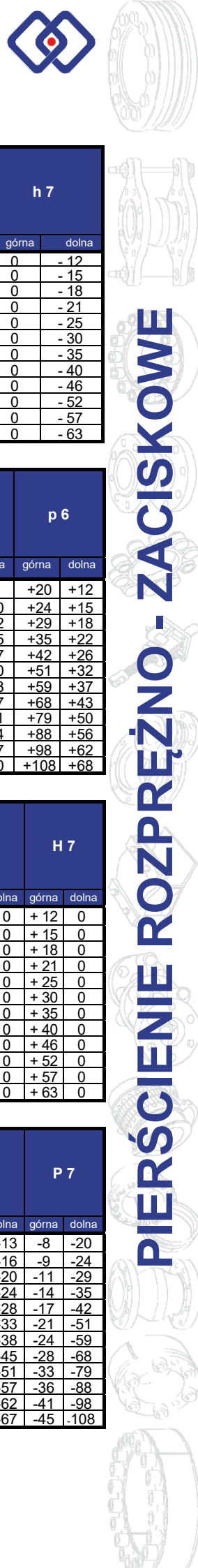


1.10 Pierścienie rozprężno-zaciskowe typ RfN 7015.1 - Minimalna zewnętrzna średnica piasty DN w zależności od granicy plastyczności materiału piasty przy maksymalnym momencie zginającym

Pierścień RfN 7015.1		Minimalna zewnętrzna średnica piasty DN [mm] dla najmniejszej granicy plastyczności Rp0,2 [N/mm ²] wybranego materiału piasty przy maksymalnym momencie zginania								
Wymiary	PN [N/mm ²]	150	180	200	220	250	270	300	350	400
d x D [mm]		DN [mm]								
100 x 145	77	224	206	198	192	188	184	180	175	172
110 x 155	80	245	224	215	208	202	198	194	190	185
120 x 165	90	284	254	245	234	224	218	214	208	202
130 x 180	87	304	274	260	250	242	236	232	224	220
140 x 190	82	305	288	268	260	250	245	240	234	228
150 x 200	83	324	295	282	274	264	258	254	246	240
160 x 210	89	360	322	306	295	284	278	273	264	256
170 x 225	90	386	348	330	318	305	300	290	282	275
180 x 235	91	408	362	345	332	320	312	305	295	288
190 x 250	83	412	372	356	345	332	325	318	310	302
200 x 260	88	448	400	382	368	354	345	336	326	318
220 x 285	83	475	428	410	395	380	374	364	354	346
240 x 305	88	534	474	450	434	416	406	395	384	375
260 x 325	94	608	528	498	478	455	444	430	416	405
280 x 355	95	685	586	552	528	502	488	475	458	445
300 x 375	90	678	596	564	542	518	506	492	475	464
320 x 405	100	832	698	652	620	586	570	552	530	515
340 x 425	95	815	702	658	630	600	584	566	546	532
360 x 455	76	720	660	632	614	592	582	570	555	542
380 x 475	82	795	714	682	658	634	620	606	588	575
400 x 495	93	935	808	762	728	694	678	658	635	618
420 x 515	90	938	822	776	745	712	696	676	654	638
440 x 545	85	935	835	795	766	735	720	702	680	665
460 x 565	82	940	846	810	782	752	738	720	700	684
480 x 585	88	1036	915	868	835	800	782	760	735	720
500 x 605	86	1048	924	888	855	820	802	782	758	740
520 x 630	78	1008	918	880	854	824	810	792	770	754
540 x 650	77	1030	942	904	878	846	833	814	792	775
560 x 670	84	1135	1018	970	936	900	880	858	834	815
580 x 690	80	1125	1020	976	944	910	894	872	848	830
600 x 710	78	1136	1035	994	963	930	912	892	868	850
620 x 730	76	1146	1050	1010	980	946	930	910	886	868
640 x 750	74	1160	1065	1026	998	964	948	928	905	888

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



1.11 Tolerancje wg ISO dla wałów i otworów

Średnica znamionowa wału (mm)		d 11		e 8		e 7		f 8		f 7		g 6		h 11		h 9		h 8		h 7	
od	do	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
3	6	-30	-105	-20	-38	-20	-32	-10	-28	-10	-22	-4	-12	0	-75	0	-30	0	-18	0	-12
6	10	-40	-130	-25	-47	-25	-40	-13	-35	-13	-28	-5	-14	0	-90	0	-36	0	-22	0	-15
10	18	-50	-160	-32	-59	-32	-50	-16	-43	-16	-34	-6	-17	0	-110	0	-43	0	-27	0	-18
18	30	-65	-195	-40	-73	-40	-61	-20	-53	-20	-41	-7	-20	0	-130	0	-52	0	-33	0	-21
30	50	-80	-240	-50	-89	-50	-75	-25	-64	-25	-50	-9	-25	0	-160	0	-62	0	-39	0	-25
50	80	-100	-290	-60	-106	-60	-90	-30	-76	-30	-60	-10	-29	0	-190	0	-74	0	-46	0	-30
80	120	-120	-340	-72	-126	-72	-107	-36	-90	-36	-71	-12	-34	0	-220	0	-87	0	-54	0	-35
120	180	-145	-395	-85	-148	-85	-125	-43	-106	-43	-83	-14	-39	0	-250	0	-100	0	-63	0	-40
180	250	-170	-460	-100	-172	-100	-146	-50	-122	-50	-96	-15	-44	0	-290	0	-115	0	-72	0	-46
250	315	-190	-510	-110	-191	-110	-162	-56	-137	-56	-108	-17	-49	0	-320	0	-130	0	-81	0	-52
315	400	-210	-570	-125	-214	-125	-182	-62	-151	-62	-119	-18	-54	0	-360	0	-140	0	-89	0	-57
400	500	-230	-630	-135	-232	-135	-198	-68	-165	-68	-131	-20	-60	0	-400	0	-155	0	-97	0	-63

Średnica znamionowa wału (mm)		h 6		h 5		j 6		k 6		k 5		m 6		m 5		n 6		p 6	
od	do	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
3	6	0	-8	0	-5	+7	-1	-	-	-	-	+12	+4	+9	+4	+16	+8	+20	+12
6	10	0	-9	0	-6	+7	-2	+10	+1	+7	+1	+15	+6	+12	+6	+19	+10	+24	+15
10	18	0	-1	0	-8	+8	-3	+12	+1	+9	+1	+18	+7	+15	+7	+23	+12	+29	+18
18	30	0	-3	0	-9	+9	-4	+15	+2	+11	+2	+21	+8	+17	+8	+28	+15	+35	+22
30	50	0	-16	0	-11	+11	-5	+18	+2	+13	+2	+25	+9	+20	+9	+33	+17	+42	+26
50	80	0	-19	0	-13	+12	-7	+21	+2	+15	+2	+30	+11	+24	+11	+39	+20	+51	+32
80	120	0	-22	0	-15	+13	-9	+25	+3	+18	+3	+35	+13	+28	+13	+45	+23	+59	+37
120	180	0	-25	0	-18	+14	-11	+28	+3	+21	+3	+40	+15	+33	+15	+52	+27	+68	+43
180	250	0	-29	0	-20	+16	-13	+33	+4	+24	+4	+46	+17	+37	+17	+60	+31	+79	+50
250	315	0	-32	0	-23	+16	-16	+36	+4	+27	+4	+52	+20	+43	+20	+66	+34	+88	+56
315	400	0	-36	0	-25	+18	-18	+40	+4	+29	+4	+57	+21	+46	+21	+73	+37	+98	+62
400	500	0	-40	0	-27	+20	-20	+45	+5	+32	+5	+63	+23	+50	+23	+80	+40	+108	+68

Średnica znamionowa otworu (mm)		D 11		E 8		E 7		F 8		F 7		G 6		G 11		H 9		H 8		H 7	
od	do	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
3	6	+105	+30	+38	+20	+32	+20	+28	+10	+22	+10	+16	+4	+75	0	+30	0	+18	0	+12	0
6	10	+130	+40	+47	+25	+40	+25	+35	+13	+28	+13	+20	+5	+90	0	+36	0	+22	0	+15	0
10	18	+160	+50	+59	+32	+50	+32	+43	+16	+34	+16	+24	+6	+110	0	+43	0	+27	0	+18	0
18	30	+195	+65	+73	+40	+61	+40	+53	+20	+41	+20	+28	+7	+130	0	+52	0	+33	0	+21	0
30	50	+240	+80	+89	+50	+75	+50	+64	+25	+50	+25	+34	+9	+160	0	+62	0	+39	0	+25	0
50	80	+290	+100	+106	+60	+90	+60	+76	+30	+60	+30	+40	+10	+190	0	+74	0	+46	0	+30	0
80	120	+340	+120	+126	+72	+107	+72	+90	+36	+71	+36	+47	+12	+220	0	+87	0	+54	0	+35	0
120	180	+395	+145	+148	+85	+125	+85	+106	+43	+83	+43	+54	+14	+250	0	+100	0	+63	0	+40	0
180	250	+460	+170	+172	+100	+146	+100	+122	+50	+96	+50	+61	+15	+290	0	+115	0	+72	0	+46	0
250	315	+510	+190	+191	+110	+162	+110	+137	+56	+108	+56	+69	+17	+320	0	+130	0	+81	0	+52	0
315	400	+570	+210	+214	+125	+182	+125	+151	+62	+119	+62	+75	+18	+360	0	+140	0	+89	0	+57	0
400	500	+630	+230	+232	+135	+198	+135	+165	+68	+131	+68	+83	+20	+400	0	+155	0	+97	0	+63	0

Średnica znamionowa otworu (mm)		H 6		J 7		J 6		K 7		K 6		M 7		M 6		N 7		N 6		P 7	
od	do	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna	górna	dolna
3	6	+8	0	+5	-7	+4	-4	-	-	-	-	0	-12	-1	-9	-4	-16	-5	-13	-8	-20
6	10	+9	0	+8	-7	+5	-4	+5	-10	+2	-7	0	-15	-3	-12	-4	-19	-7	-16	-9	-24
10	18	+11	0	+10	-8	+6	-5	+6	-12	+2	-9	0	-18	-4	-15	-5	-23	-9	-20	-11	-29
18	30	+13	0	+12	-9	+8	-5	+6	-15	+2	-11	0	-21	-4	-17	-7	-28	-11	-24	-14	-35
30	50	+16	0	+14	-11	+10	-6	+7	-18	+3	-13	0	-25	-4	-20	-8	-33	-12	-28	-17	-42
50	80	+19	0	+18	-12	+13	-6	+9	-21	+4	-15	0	-30	-5	-24	-9	-39	-14	-33	-21	-51
80	120	+22	0	+22	-13	+16	-6	+10	-25	+4	-18	0	-35	-6	-28	-10	-45	-16	-38	-24	-59
120	180	+25	0	+26	-14	+18	-7	+12	-28	+4	-21	0	-40	-8	-33	-12	-52	-20	-45	-28	-68
180	250	+29	0	+30	-16	+22	-7	+13	-33	+5	-24	0	-46	-8	-37	-14	-60	-22	-51	-33	-79
250	315	+32	0	+36	-16	+25	-7	+16	-36	+5	-27	0	-52	-9	-41	-14	-66	-25	-57	-36	-88
315	400	+36	0	+39	-18	+29	-7	+17	-40	+7	-29	0	-57	-10	-46	-16	-73	-26	-62	-41	-98
400	500	+40	0	+43	-20	+33	-7	+18	-45	+8	-32	0	-63	-10	-50	-17	-80	-27	-67	-45	-108

Wszystkie wymiary podano w µm

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.



1.12 Graniczne wartości plastyczności materiału piast

DIN	Opis	Przybliżony zakres granicy plastyczności [N/mm ²]
1629	Bezszwowe rury dla szczególnych wymagań	215 ÷ 355
1681	Staliwo do ogólnego stosowania	200 ÷ 300
1691	Żeliwo z grafitem płatkowym (żeliwo szare)	98 ÷ 228 0,1 – umowna granica plastyczności
1692	Żeliwo kowalne	200 ÷ 530
1693	Żeliwo z grafitem kulkowym	250 ÷ 500
1705	Stopy miedź-cyna, miedź-cyna-cynk	90 ÷ 180
1725	Stopy aluminium	70 ÷ 380
17100	Wszystkie stale konstrukcyjne	175 ÷ 365
17200	Stale do ulepszenia cieplnego	300 ÷ 560
17245	Żaroodporne stale ferrytyczne	125 ÷ 540
17440	Stale nierdzewne	185 ÷ 600

Uwagi ogólne:

Wszystkie informacje techniczne i porady oparte są o dotychczasowe doświadczenia producenta.