

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-78 2222-29
	Zbiorniki i aparaty ze stali węglowej Połączenia kołnierzy spawanych szyjkowych na ciśnienia nominalne 0,8 i 1,0 MPa	
		Grupa katalogowa IV 47

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są połączenia kołnierzy spawanych szyjkowych ze stali węglowej, z miękką uszczelką, przeznaczone do zbiorników i aparatów o średnicach wewnętrznych D_w od 600 do 3000 mm na ciśnienie nominalne ¹⁾ 0,8 i 1,0 MPa (~ 8 i 10 kg/cm^2).

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą połączenia kołnierzowe stosuje się do zbiorników i aparatów ciśnieniowych dla ciśnień i temperatur wyszczególnionych w tabl. 1 i 2. Przeprowadzanie obliczeń wytrzymałościowych połączenia według przepisów Urzędu Dozoru Technicznego, nie jest wymagane ²⁾, jeżeli zostaną zastosowane:

a) kołnierze wykonane wg BN-77/2222-14,
b) uszczelki miękkie, o grubości nie mniejszej niż 2 mm, z azbestu, masy azbestowo-kauczukowej (It), uszczelki kombinowane lub uszczelki z innych materiałów, dla których według przepisów DT/O-219/63 (tabl. 2) najmniejsze naprężenia ściskające zapewniające szczelność połączenia nie przekraczają:

- dla naciągu montażowego $\sigma'_s = 21,0 \text{ MPa}$ ($\sim 2,1 \text{ kg/mm}^2$),
- dla naciągu ruchowego $\sigma''_s = 5,0 p_o$ ($\sim \frac{5,0 \cdot p_o}{100} \text{ kg/mm}^2$),
gdzie p_o jest ciśnieniem obliczeniowym wyrażonym w MPa (kg/cm^2),

c) śruby i nakrętki wykonane w klasie średniokładnej z gatunków stali podanych w tabl. 5 lub innych o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych i spełniających wymagania przepisów DT/Z/63 p. 6.2.2.

3. Podział. Ze względu na kształt powierzchni uszczelniających kołnierzy rozróżnia się dwa rodzaje połączeń:

ZZ – połączenie kołnierzy z przyłą zgrubną,
WR – połączenie kołnierza z występem (W) z kołnierzem z rowkiem (R).

1) Ciśnienie nominalne – wg BN-76/2201-06.

2) Norma nie zwalnia od umieszczania w dokumentacji restrykcyjnej szczegółu połączenia kołnierzowo-śrubowego zgodnie z wymaganiami przepisów DT/Z/63, p. 12.1 a).

W zależności od przewidywanego zakresu temperatur różni się dwie odmiany połączeń:

N – dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C – ze śrubami ze łbem sześciokątnym,

T – dla zakresu temperatur powyżej 200°C do 300°C – ze śrubami dwustronnymi ³⁾.

4. Przykład oznaczenia

a) połączenia kołnierzy z przyłą zgrubną (ZZ) do aparatu ze stali węglowej na nominalne ciśnienie 0,8 MPa o średnicy wewnętrznej 1400 mm dla zakresu temperatur od 200°C do 300°C (T), z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem AK wg PN/H-74385 o grubości 2 mm:

POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE ZZ-0,8/1400/T-AK/2
BN-78/2222-29

b) połączenia kołnierza z występem (W) z kołnierzem z rowkiem (R) o grubościach szyjek odpowiednio 10 mm i 12 mm do aparatu ze stali węglowej na nominalne ciśnienie 1,0 MPa, o średnicy wewnętrznej 1600 mm dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C (N), z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem ANK wg PN/H-74385 o grubości 4 mm:

POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE WR/12-1,0/1600/N – ANK/4
BN-78/2222-29

5. Wartości ciśnień obliczeniowych w zależności od temperatury:

- dla $p_{nom} = 0,8 \text{ MPa}$ ($\sim 8 \text{ kg/cm}^2$) – wg tabl. 1,
- dla $p_{nom} = 1,0 \text{ MPa}$ ($\sim 10 \text{ kg/cm}^2$) – wg tabl. 2.

3) W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie śrub dwustronnych również w zakresie temperatur nie przekraczających 200°C .

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 8 grudnia 1978 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 6/1979 poz. 35)

Tablica 1

$D_w^{1)}$ mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur °C					
		20	100	150	200	250	300
600	ZZ	wg tabl. 2 dla $p_{nom} = 1,0$					
	WR						
700	ZZ	ciśnienie nominalne 0,8	0,61	0,56	0,52	0,47	0,37
	WR		0,62	0,58	0,53	0,49	0,39
800	ZZ		0,61	0,57	0,52	0,48	0,38
	WR		0,63	0,58	0,54	0,49	0,39
900	ZZ		0,64	0,60	0,55	0,50	0,40
	WR		0,69	0,64	0,59	0,54	0,43
1000	ZZ		0,60	0,56	0,52	0,47	0,38
	WR		0,63	0,59	0,54	0,50	0,40
1100	ZZ		0,63	0,58	0,54	0,50	0,39
	WR		0,66	0,61	0,57	0,52	0,42
1200	ZZ		0,65	0,60	0,56	0,51	0,41
	WR		0,69	0,64	0,59	0,55	0,44
1300	ZZ		0,69	0,64	0,60	0,55	0,44
	WR		0,73	0,68	0,63	0,58	0,47
1400	ZZ		0,67	0,63	0,58	0,55	0,42
	WR		0,71	0,67	0,62	0,59	0,46
1500	ZZ		0,65	0,61	0,56	0,51	0,41
	WR		0,70	0,65	0,61	0,56	0,45
1600	ZZ		0,67	0,62	0,58	0,53	0,42
	WR		0,71	0,67	0,62	0,58	0,47
1700	ZZ		0,65	0,60	0,56	0,52	0,41
	WR		0,69	0,65	0,60	0,56	0,45
1800	ZZ		0,64	0,59	0,55	0,51	0,41
	WR		0,67	0,63	0,59	0,55	0,44
1900	ZZ		0,65	0,60	0,56	0,52	0,41
	WR		0,69	0,65	0,61	0,57	0,46
2000	ZZ		0,60	0,56	0,52	0,48	0,38
	WR		0,63	0,59	0,55	0,51	0,41
2200	ZZ		0,60	0,56	0,52	0,48	0,39
	WR		0,63	0,59	0,55	0,52	0,42
2400	ZZ		0,60	0,56	0,52	0,48	0,39
	WR		0,63	0,59	0,56	0,52	0,42
2600	ZZ		0,60	0,57	0,53	0,49	0,39
	WR		0,63	0,60	0,56	0,52	0,42

cd. tabl. 1

$D_w^{1)}$	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur °C					
mm		20	100	150	200	250	300
2800	ZZ	ciśnienie nominalne 0,8	0,57	0,54	0,50	0,47	0,38
	WR		0,59	0,55	0,52	0,49	0,39
3000	ZZ		0,55	0,52	0,49	0,45	0,37
	WR		0,57	0,54	0,50	0,47	0,38

1) Średnice wewnętrzne zbiorników i aparatów wg BN-75/2201-01.
Średnice w nawiasach są niezalecane.

Tablica 2

$D_w^{1)}$	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur °C					
mm		20	100	150	200	250	300
600	ZZ	ciśnienie nominalne 1,0	0,77	0,71	0,65	0,59	0,47
	WR		0,80	0,74	0,68	0,62	0,49
700	ZZ		0,77	0,71	0,65	0,59	0,47
	WR		0,81	0,75	0,69	0,63	0,50
800	ZZ		0,79	0,73	0,67	0,62	0,49
	WR		0,83	0,77	0,71	0,65	0,52
900	ZZ		0,78	0,72	0,66	0,60	0,48
	WR		0,83	0,77	0,71	0,66	0,52
1000	ZZ		0,81	0,75	0,69	0,64	0,51
	WR		0,85	0,79	0,73	0,67	0,54
1100	ZZ		0,78	0,73	0,67	0,62	0,49
	WR		0,82	0,76	0,70	0,65	0,52
1200	ZZ		0,79	0,73	0,68	0,64	0,49
	WR		0,83	0,77	0,72	0,68	0,53
1300	ZZ		0,85	0,79	0,73	0,68	0,54
	WR		0,88	0,83	0,77	0,71	0,57
1400	ZZ		0,79	0,73	0,68	0,63	0,50
	WR		0,83	0,77	0,72	0,67	0,54
1500	ZZ		0,75	0,70	0,64	0,59	0,47
	WR		0,79	0,74	0,69	0,64	0,52
1600	ZZ		0,78	0,72	0,67	0,62	0,50
	WR		0,82	0,77	0,72	0,67	0,54
1700	ZZ		0,79	0,73	0,68	0,63	0,50
	WR		0,84	0,78	0,73	0,68	0,55
1800	ZZ		0,79	0,74	0,68	0,63	0,51
	WR		0,84	0,79	0,74	0,68	0,55
1900	ZZ		0,77	0,71	0,66	0,61	0,49
	WR		0,81	0,76	0,71	0,66	0,53
2000	ZZ		0,78	0,73	0,68	0,63	0,50
	WR		0,82	0,77	0,72	0,67	0,54
2200	ZZ		0,76	0,71	0,66	0,61	0,49
	WR		0,80	0,75	0,70	0,65	0,53

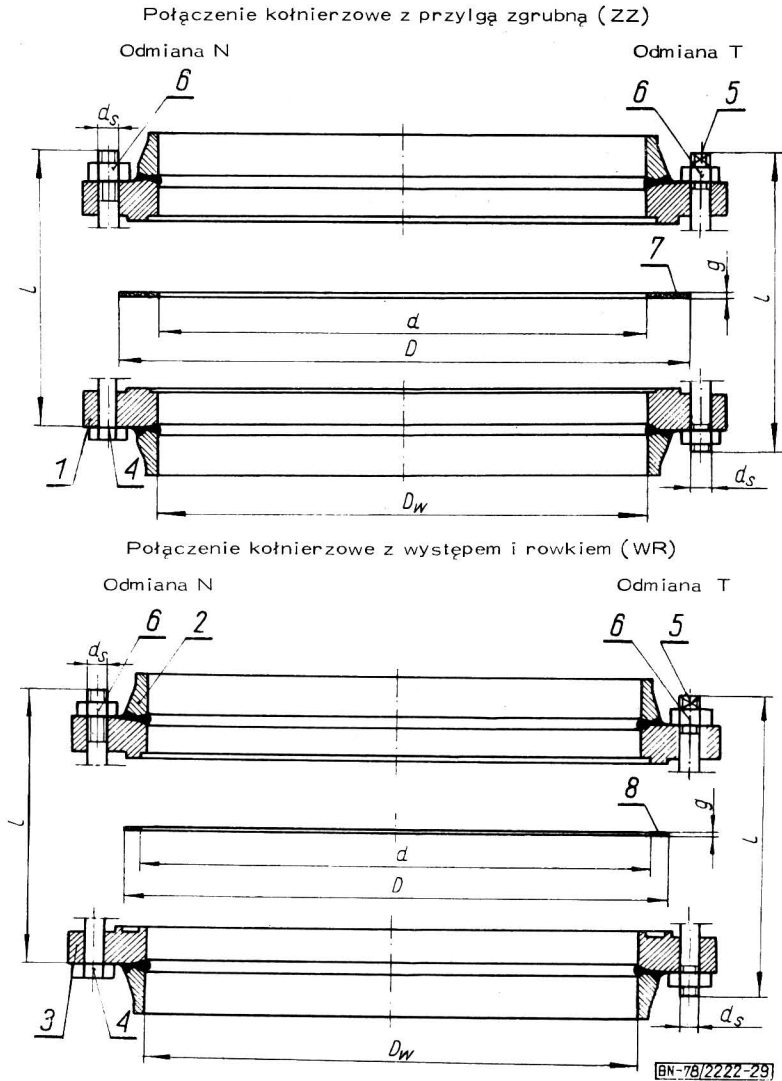
cd. tabl. 2

D_w ¹⁾ mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur °C					
		20	100	150	200	250	300
2400	ZZ	ciśnienie nominalne 1,0	0,77	0,72	0,67	0,62	0,50
	WR		0,81	0,76	0,71	0,66	0,54
2600	ZZ		0,73	0,68	0,63	0,59	0,48
	WR		0,75	0,70	0,66	0,62	0,50
2800	ZZ		0,72	0,67	0,63	0,58	0,47
	WR		0,74	0,69	0,65	0,61	0,49
3000	ZZ		0,72	0,67	0,63	0,59	0,47
	WR		0,74	0,70	0,65	0,61	0,49

1) Średnice wewnętrzne zbiorników i aparatów wg BN-75/2201-01.
Średnice w nawiasach są niezalecane.

6. Wymiary połączenia kołnierowego rodzaju ZZ i WR:

- dla $p_{nom} = 0,8 \text{ MPa}$ ($\sim 8 \text{ kg/cm}^2$) - wg rysunku i tabl. 3,
- dla $p_{nom} = 1,0 \text{ MPa}$ ($\sim 10 \text{ kg/cm}^2$) - wg rysunku i tabl. 4.



Tablica 3

D_w	Rodzaj połą- czenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-77 2222-14	Uszczelka ¹⁾		Śruba						Masa		
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		Liczba sztuk	nakrętki	połączenia odmiany		
					$d_s \times l$	Masa	$d_s \times l$	Masa			N	T	
													mm
600	ZZ	stosować połączenie na ciśnienie 1,0 MPa – wg tabl. 4											
	WR												
700	ZZ	Z-0,8/700/6	700	768	M20X90	0,279	M20X130	0,28	24	0,062			
	WR	W-0,8/700/6	719	745									
		R-0,8/700/6											
800	ZZ	Z-0,8/800/6	800	868	M20X100	0,303	M20X140	0,30	28	0,062			
	WR	W-0,8/800/6	819	845									
		R-0,8/800/6											
(900)	ZZ	Z-0,8/900/6	900	968	M20X110	0,327	M20X150	0,33	28	0,062	135	138	
	WR	W-0,8/900/6	919	945									
		R-0,8/900/6											
1000	ZZ	Z-0,8/1000/6	1000	1074	M24X120	0,522	M24X160	0,51	36	0,107	154	157	
	WR	W-0,8/1000/6	1020	1050									
		R-0,8/1000/6											
(1100)	ZZ	Z-0,8/1100/8	1100	1174	M24X120	0,522	M24X160	0,51	36	0,107	171	176	
	WR	W-0,8/1100/8	1120	1150									
		R-0,8/1100/8											
1200	ZZ	Z-0,8/1200/8	1200	1274	M24X130	0,375	M24X180	0,58	40	0,107	227	232	
	WR	W-0,8/1200/8	1220	1250									
		R-0,8/1200/8											
(1300)	ZZ	Z-0,8/1300/8	1300	1374	M24X150	0,627	M24X190	0,62	44	0,107	311	320	
	WR	W-0,8/1300/8	1320	1350									
		R-0,8/1300/8											
1400	ZZ	Z-0,8/1400/8	1400	1474	M24X150	0,627	M24X190	0,62	44	0,107	338	348	
	WR	W-0,8/1400/8	1420	1450									
		R-0,8/1400/8											
(1500)	ZZ	Z-0,8/1500/8	1500	1574	M24X150	0,627	M24X200	0,65	48	0,107	389	399	
	WR	W-0,8/1500/8	1520	1550									
		R-0,8/1500/8											
1600	ZZ	Z-0,8/1600/8	1600	1674	M24X170	0,662	M24X210	0,69	56	0,107	447	459	
	WR	W-0,8/1600/8	1620	1650									
		R-0,8/1600/8											

cd. tabl. 3

D_w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-77 2222-14	Uszczelka ¹⁾		Śruba					Masa		
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		Liczba sztuk	nakrętki	połączenia odmiany	
					$d_s \times l$	Masa	$d_s \times l$	Masa			N	T
mm			mm		kg	mm	kg		kg			
(1700)	ZZ	Z-0,8/1700/10	1700	1790	M27X170	0,879	M27X210	0,86	56	0,161	568	582
	WR	W-0,8/1700/10	1733	1765								
		R-0,8/1700/10										
1800	ZZ	Z-0,8/1800/10	1800	1890	M27X170	0,879	M27X210	0,86	60	0,161	612	626
	WR	W-0,8/1800/10	1833	1865								
		R-0,8/1800/10										
(1900)	ZZ	Z-0,8/1900/10	1900	1990	M27X180	0,971	M27X220	0,90	64	0,161	698	712
	WR	W-0,8/1900/10	1933	1965								
		R-0,8/1900/10										
2000	ZZ	Z-0,8/2000/10	2000	2107	M30X180	1,21	M30X230	1,16	68	0,224	849	869
	WR	W-0,8/2000/10	2044	2080								
		R-0,8/2000/10										
2200	ZZ	Z-0,8/2200/10	2200	2307	M30X200	1,32	M30X250	1,28	68	0,224	1045	1067
	WR	W-0,8/2200/10	2244	2280								
		R-0,8/2200/10										
2400	ZZ	Z-0,8/2400/12	2400	2507	M30X200	1,32	M30X250	1,28	76	0,224	1159	1184
	WR	W-0,8/2400/12	2444	2480								
		R-0,8/2400/12										
2600	ZZ	Z-0,8/2600/12	2600	2707	M30X220	1,44	M30X270	1,39	84	0,224	1385	1412
	WR	W-0,8/2600/12	2644	2680								
		R-0,8/2600/12										
2800	ZZ	Z-0,8/2800/12	2800	2921	M36X240	2,29	M36X300	2,20	84	0,376	1825	1867
	WR	W-0,8/2800/12	2845	2885								
		R-0,8/2800/12										
3000	ZZ	Z-0,8/3000/12	3000	3121	M36X240	2,29	M36X300	2,20	88	0,376	1997	2039
	WR	W-0,8/3000/12	3045	3085								
		R-0,8/3000/12										

¹⁾ Wymiary D i d - wg BN-77/2222-16.

Grubość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia kołnierzowego wg p. 4.

cd. tabl. 4

D_w	Rodzaj połą- czenia	Symbol oznaczenia kotnierza wg BN-77 2222-14	Uszczelka 1)		Śruba					Masa		
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		Liczba sztuk	nakrętki	połączenia odmiany	
					$d_s \times l$	Masa	$d_s \times l$	Masa			N	T
mm			mm		kg	mm	kg		kg			
(1700)	ZZ	Z - 1,0/1700/10	1700	1790	M27X180	0,971	M27X220	0,90	60	0,161	630	635
	WR	W - 1,0/1700/10	1733	1765								
		R - 1,0/1700/10										
1800	ZZ	Z - 1,0/1800/12	1800	1890	M27X180	0,971	M27X220	0,90	64	0,161	672	678
	WR	W - 1,0/1800/12	1833	1865								
		R - 1,0/1800/12										
(1900)	ZZ	Z - 1,0/1900/12	1900	2007	M30X190	1,272	M30X240	1,22	68	0,224	866	877
	WR	W - 1,0/1900/12	1944	1980								
		R - 1,0/1900/12										
2000	ZZ	Z - 1,0/2000/12	2000	2107	M30X200	1,328	M30X250	1,28	72	0,224	970	982
	WR	W - 1,0/2000/12	2044	2080								
		R - 1,0/2000/12										
2200	ZZ	Z - 1,0/2200/12	2200	2307	M30X220	1,440	M30X260	1,33	80	0,224	1141	1150
	WR	W - 1,0/2200/12	2244	2280								
		R - 1,0/2200/12										
2400	ZZ	Z - 1,0/2400/14	2400	2507	M30X220	1,440	M30X270	1,39	88	0,224	1320	1336
	WR	W - 1,0/2400/14	2444	2480								
		R - 1,0/2400/14										
2600	ZZ	Z - 1,0/2600/14	2600	2721	M36X240	2,290	M36X300	2,20	88	0,376	1747	1770
	WR	W - 1,0/2600/14	2645	2685								
		R - 1,0/2600/14										
2800	ZZ	Z - 1,0/2800/16	2800	2921	M36X240	2,290	M36X300	2,20	88	0,376	2067	2092
	WR	W - 1,0/2800/16	2845	2885								
		R - 1,0/2800/16										
3000	ZZ	Z - 1,0/3000/16	3000	3121	M36X260	2,450	M36X320	2,36	96	0,376	2208	2234
	WR	W - 1,0/3000/16	3045	3085								
		R - 1,0/3000/16										

¹⁾ Wymiary D i d - wg BN-77/2222-16.Grubość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia kotnierzego wg p. 4.

7. Materiał - wg tabl. 5.

Tablica 5

Nr części na rys.	Nazwa części	Liczba sztuk rodzaju		Materiał	
		ZZ	WR	odmiana N	odmiana T
1	Kołnierz z przylgą zgrubną (Z)	2	-	wg BN-77/2222-14	
2	Kołnierz z występem (W)	-	1		
3	Kołnierz z rowkiem (R)	-	1		
4	Śruba średniokokładna wg PN-74/M-82101	n ¹⁾		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/H-84020	-
5	Śruba dwustronna Z wg PN-68/H-74302	n		-	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/H-84020
6	Nakrętka średniokokładna wg PN-75/M-82144	n ²⁾ (2n)		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St4S wg PN-72/H-84020	
7	Uszczelka	1	-	płyta azbestowa - A, masa azbestowo-kauczukowa AK lub ANK wg PN/H-74385 ³⁾ , płyta ługoodporna B-200 wg PN-71/M-11025, płyta Gámbit wg BN-67/5410-05	
8	Uszczelka	-	1		
Wyroby hutnicze powinny mieć atesty zgodnie z przepisami DT/Z/63, p. 6.1.					
1) Liczba śrub - wg tabl. 3 i tabl. 4.					
2) Liczba nakrętek - równa liczbie śrub lub dwukrotnej ich liczbie dla śrub dwustronnych.					
3) Dopuszcza się zastosowanie innego materiału uszczelniającego, jeżeli odpowiada warunkom podanym w p. 2b).					
Określenie materiału należy podać w oznaczeniu połączenia kołnierzowego wg p. 4.					

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Biuro Projektów Przemysłu Organicznego, Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane

PN-68/H-74302 Rurociągi i armatura. Śruby dwustronne do połączeń kołnierzowych

PN/H-74385 Rurociągi. Materiały do wyrobu uszczelnień

PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-60/H-93015 Pręty stalowe do wyrobu śrub, nakrętek i rozporów pracujących w podwyższonych temperaturach

PN-71/M-11025 Wyroby azbestowe. Płyty ługoodporne B-200 do elektrolizerów

PN-63/M-82056 Połączenia gwintowe stalowe. Dopuszczalne momenty dokręcania

PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym

PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne

BN-75/2201-01 Aparaty typu zbiornikowego. Średnice

BN-76/2201-06 Zbiorniki i aparaty. Ciśnienie nominalne

BN-79/2222-14 Zbiorniki i aparaty ze stali węglowej. Kołnierze z szyjką spawane na ciśnienie nominalne 0,8 i 1,0 MPa (~ 8 i 10 kg/cm^2)

BN-77/2222-16 Zbiorniki i aparaty. Uszczelki płaskie

BN-67/5410-05 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające

typu "It". Płyty benzyno- i olejoodporne Gámbit. Wy-maganie i badania

Przepisy Urzędu Dozoru Technicznego: Połączenia kołnierzowo-śrubowe DT/O-219/63 oraz Stałe zbiorniki ciśnieniowe DT/Z/63.

3. Uzgodnienie normy z Urzędem Dozoru Technicznego.

Norma została uzgodniona z UDT - pismo CTBU-22/1/78 z dnia 7 marca 1978 r.

4. Symbol wg SWW - 0751-623.

5. Zalecana grubość uszczeliek

- azbestowych i azbestowo-kauczukowych - 3 mm,
- kombinowanych - do 5 mm.

6. Wartości minimalnych i maksymalnych momentów dokręcania nakrętek (śrub) - wg tablicy, gdzie oznaczono:

N_m - naciąg montażowy śrub,

Q_m - obciążenie jednej śruby od naciągu montażowego,

d - średnica gwintu śruby,

P - skok gwintu,

M_m - minimalny moment dokręcania śrub dla uzyskania szczelności połączenia kołnierzowego,

M_d - maksymalny moment dokręcania ze względu na wytrzymałość śrub.

P_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiary gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa ($\frac{kg}{cm^2}$)	mm		N(≈kg)		mm		Nm(≈kgcm)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,8 (8,0)	700	ZZ	738250 (73825)	30750 (3075)	20	2,5	104,0 (1040)	150,8 (1508)
		WR	651200 (65120)	27150 (2715)			91,5 (915)	
	800	ZZ	951900 (95190)	34000 (3400)			115,0 (1150)	
		WR	820600 (82060)	29300 (2930)			99,0 (990)	
	900	ZZ	1115100 (111510)	39850 (3985)			134,5 (1345)	
		WR	1103450 (110345)	39400 (3940)			133,0 (1330)	
	1000	ZZ	1340900 (134090)	37250 (3725)	24	3	151,0 (1510)	260,5 (2605)
		WR	1237750 (123775)	34400 (3440)			139,5 (1395)	
	1100	ZZ	1623800 (162380)	45100 (4510)			182,5 (1825)	
		WR	1498900 (149890)	41650 (4165)			168,5 (1685)	
	1200	ZZ	1903200 (190320)	47600 (4760)			192,5 (1925)	
		WR	1830000 (183000)	45750 (4575)			185,5 (1855)	
	1300	ZZ	2342200 (234220)	53200 (5320)			216,0 (2160)	
		WR	2252100 (225210)	51200 (5120)			207,0 (2070)	
	1400	ZZ	2517700 (251770)	57200 (5720)			232,0 (2320)	
		WR	2517700 (251770)	57200 (5720)			232,0 (2320)	
	1500	ZZ	2687450 (268745)	56000 (5600)			227,0 (2270)	
		WR	2752650 (275265)	56000 (5600)			227,0 (2270)	
	1600	ZZ	3108000 (310800)	55500 (5550)			225,0 (2250)	
		WR	3211450 (321145)	57300 (5730)			232,0 (2320)	
	1700	ZZ	3605100 (360510)	64400 (6440)	27	3	261,0 (2610)	344,0 (3440)
		WR	3808200 (380820)	68000 (6800)			275,5 (2755)	
	1800	ZZ	3918100 (391810)	65300 (6530)			264,5 (2645)	
		WR	4138800 (413880)	69000 (6900)			279,5 (2795)	
	1900	ZZ	4300200 (430020)	67200 (6720)			272,0 (2720)	
		WR	4693900 (469390)	73350 (7335)			297,0 (2970)	
	2000	ZZ	4793550 (479355)	70500 (7050)	30	3,5	333,0 (3330)	487,5 (4875)
		WR	5070100 (507010)	74550 (7455)			352,0 (3520)	
	2200	ZZ	5569050 (556905)	81900 (8190)			387,0 (3870)	
		WR	6068850 (606885)	89250 (8925)			422,0 (4220)	
	2400	ZZ	6483650 (648365)	85300 (8530)			403,0 (4030)	
		WR	6959900 (695990)	91600 (9160)			433,0 (4330)	
	2600	ZZ	7566050 (756605)	90050 (9005)			425,5 (4255)	
		WR	7692500 (769250)	91600 (9160)			433,0 (4330)	

cd. tablicy

p_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiary gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa (kg/cm^2)	mm		N(≈kg)		mm		Nm(≈ kgcm)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,8 (8,0)	2800	ZZ	8950750 (895075)	106550 (10655)	36	4	575,5 (5755)	487,5 (4875)
		WR	8479650 (847965)	100950 (10095)			545,5 (5455)	
	3000	ZZ	9839000 (983900)	111800 (11180)			604,0 (6040)	
		WR	9321150 (932115)	105900 (10590)			572,0 (5720)	
1,0 (10)	600	ZZ	744000 (74400)	37200 (3720)	20	2,5	125,5 (1255)	150,8 (1508)
		WR	641400 (64140)	32050 (3205)			108,0 (1080)	
	700	ZZ	937900 (93790)	39100 (3910)			132,0 (1320)	
		WR	848900 (84890)	35400 (3540)			119,0 (1190)	
	800	ZZ	1200300 (120030)	37500 (3750)			126,5 (1265)	
		WR	1086500 (108650)	33950 (3395)			114,5 (1145)	
	900	ZZ	1379200 (137920)	38300 (3830)			129,5 (1295)	
		WR	1307850 (130785)	36350 (3635)			122,5 (1225)	
	1000	ZZ	1775400 (177540)	49300 (4930)	24	3	200,0 (2000)	260,5 (2605)
		WR	1638850 (163885)	45550 (4555)			184,5 (1845)	
	1100	ZZ	2019450 (201945)	56100 (5610)			227,5 (2275)	
		WR	1864100 (186410)	51800 (5180)			210,0 (2100)	
	1200	ZZ	2293900 (229390)	57300 (5730)			232,0 (2320)	
		WR	2215400 (221540)	55400 (5540)			224,0 (2240)	
	1300	ZZ	3029700 (302970)	75700 (7570)	27	3	307,0 (3070)	344,0 (3440)
		WR	3013800 (301380)	75300 (7530)			305,0 (3050)	
	1400	ZZ	3769200 (326920)	74300 (7430)			301,0 (3010)	
		WR	3223100 (322310)	73300 (7330)			297,0 (2970)	
	1500	ZZ	3420400 (342040)	71300 (7130)			289,0 (2890)	
		WR	3492600 (349260)	72800 (7280)			295,0 (2950)	
	1600	ZZ	3992400 (399240)	71300 (7130)			289,0 (2890)	
		WR	4076700 (407670)	72800 (7280)			295,0 (2950)	
	1700	ZZ	4371350 (437135)	72850 (7285)			295,0 (2950)	
		WR	4544600 (454460)	75750 (7575)			307,0 (3070)	
	1800	ZZ	4800500 (480050)	75000 (7500)			304,0 (3040)	
		WR	4847600 (484760)	75750 (7575)			307,0 (3070)	
	1900	ZZ	5531950 (553190)	81350 (8135)	30	3,5	384,5 (3845)	487,5 (4875)
		WR	5851100 (585110)	86050 (8605)			406,5 (4065)	

