

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-78 2222-28
	Zbiorniki i aparaty ze stali węglowej Połączenia kolnierzy spawanych szyjkowych na ciśnienia nominalne 0,4, 0,5 i 0,6 MPa	
	Grupa katalogowa IV 47	

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są połączenia kolnierzy spawanych szyjkowych ze stali węglowej, z miękką uszczelką, przeznaczone do zbiorników i aparatów o średnicach wewnętrznych D_w od 600 do 3000 mm na ciśnienia nominalne¹⁾ 0,4, 0,5 i 0,6 MPa ($\sim 4, 5$ i 6 kg/cm^2).

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą połączenia kolnierzowe stosuje się do zbiorników i aparatów ciśnieniowych dla ciśnień i temperatur wyszczególnionych w tabl. 1, 2 i 3.

Przeprowadzanie obliczeń wytrzymałościowych połączenia według przepisów Urzędu Dozoru Technicznego nie jest wymagane²⁾, jeżeli zostaną zastosowane:

- a) kolnierze wykonane wg BN-77/2222-13,
- b) uszczelki miękkie o grubości nie mniejszej niż 3 mm z azbestu, masy azbestowo-kauczukowej (1t) 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 $\sigma''_s = 5,0 p_0 \text{ MPa}$ ($\sim \frac{5,0 \cdot p_0}{100} \text{ kg/mm}^2$), gdzie p_0 jest ciśnieniem obliczeniowym wyrażonym w MPa (kg/cm^2),
- c) śruby i nakrętki wykonane w klasie średniokładnej z gatunków stali podanych w tabl. 7 lub innych o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych i spełniających wymagania przepisów DT/Z/63 p. 6.2.2.

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

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

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

- ZZ - połączenie kolnierzy z przyłągą zgrubną,
- WR - połączenie kolnierza z występem (W) z kolnierzem z rowkiem (R).

W zależności od przewidywanego zakresu temperatur, rozróżnia 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 dwustronnymi³⁾.

4. Przykład oznaczenia

a) połączenia kolnierzy z przyłągą zgrubną (ZZ) do aparatu ze stali węglowej na nominalne ciśnienie 0,5 MPa, o średnicy wewnętrznej 1800 mm dla zakresu temperatur od 200°C do 300°C (T), z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem AK wg PN/H-74385 o grubości 3 mm:

POŁĄCZENIE KOLNIERZOWE ZZ-0,5/1800/T-AK/3
BN-78/2222-28

b) połączenia kolnierza z występem (W) z kolnierzem z rowkiem (R) o grubościach szyjek 10 mm do aparatu ze stali węglowej na nominalne ciśnienie 0,6 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 KOLNIERZOWE WR/10-0,6/1600/N-ANK/4
BN-78/2222-28

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)

5. Wartości ciśnień obliczeniowych w zależności od temperatury:

- dla $p_{nom} = 0,4$ MPa (~ 4 kG/cm²) - wg tabl. 1,
- dla $p_{nom} = 0,5$ MPa (~ 5 kG/cm²) - wg tabl. 2,
- dla $p_{nom} = 0,6$ MPa (~ 6 kG/cm²) - wg tabl. 3.

Tablica 1

$D_w^{1)}$ mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
600	ZZ	wg BN-78/2222-29 dla $p_{nom} = 1,0$					
	WR						
700	ZZ	wg BN-78/2222-29 dla $p_{nom} = 0,8$					
	WR						
800	ZZ	wg tabl. 3 dla $p_{nom} = 0,6$					
	WR						
(900)	ZZ						
	WR						
1000	ZZ	wg tabl. 2 dla $p_{nom} = 0,5$					
	WR						
(1100)	ZZ						
	WR						
1200	ZZ						
	WR						
(1300)	ZZ	ciśnienie nominalne 0,4	0,30	0,27	0,25	0,23	0,18
	WR		0,31	0,27	0,25	0,24	0,18
1400	ZZ		0,32	0,30	0,28	0,26	0,21
	WR		0,33	0,31	0,29	0,27	0,21
(1500)	ZZ		0,33	0,31	0,29	0,26	0,21
	WR		0,33	0,31	0,29	0,27	0,21
1600	ZZ		0,32	0,30	0,28	0,26	0,21
	WR		0,32	0,30	0,28	0,26	0,21
(1700)	ZZ		0,33	0,31	0,29	0,27	0,22
	WR		0,33	0,31	0,29	0,27	0,22
1800	ZZ		0,32	0,30	0,28	0,26	0,21
	WR		0,33	0,31	0,29	0,27	0,21
(1900)	ZZ		0,31	0,29	0,27	0,25	0,20
	WR		0,31	0,29	0,27	0,26	0,21
2000	ZZ		0,31	0,29	0,27	0,25	0,20
	WR		0,32	0,30	0,28	0,26	0,21

cd. tabl. 1

$D_w^{(1)}$ mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
2200	ZZ	ciśnienie nominalne 0,4	0,32	0,30	0,28	0,26	0,21
	WR		0,33	0,31	0,29	0,27	0,22
2400	ZZ		0,30	0,28	0,26	0,24	0,20
	WR		0,31	0,29	0,27	0,25	0,20
2600	ZZ		0,29	0,26	0,24	0,23	0,18
	WR		0,30	0,26	0,25	0,23	0,18
2800	ZZ		0,30	0,29	0,27	0,25	0,20
	WR		0,31	0,30	0,28	0,26	0,21
3000	ZZ		0,29	0,27	0,25	0,24	0,19
	WR		0,29	0,28	0,26	0,24	0,20

¹⁾ Średnice wewnętrzne zbiorników i aparatów wg BN-75/2201-01.

Średnice w nawiasach są niezalecane.

Tablica 2

$D_w^{(1)}$ mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
600	ZZ	wg BN-78/2222-29 dla $p_{nom} = 1,0$					
	WR						
700	ZZ	wg BN-78/2222-29 dla $p_{nom} = 0,8$					
	WR						
800	ZZ	wg tabl. 3 dla $p_{nom} = 0,6$					
	WR						
(900)	ZZ						
	WR						
1000	ZZ	0,41	0,38	0,35	0,32	0,26	
	WR	0,41	0,39	0,36	0,33	0,27	
(1100)	ZZ	0,39	0,37	0,34	0,31	0,25	
	WR	0,40	0,37	0,35	0,32	0,26	
1200	ZZ	0,38	0,36	0,33	0,31	0,25	
	WR	0,38	0,36	0,33	0,31	0,25	
(1300)	ZZ	0,38	0,36	0,34	0,31	0,25	
	WR	0,39	0,36	0,34	0,31	0,25	
1400	ZZ	0,39	0,36	0,34	0,31	0,25	
	WR	0,40	0,37	0,35	0,32	0,26	
(1500)	ZZ	0,40	0,37	0,35	0,32	0,26	
	WR	0,40	0,38	0,35	0,33	0,26	

cd. tabl. 2

$D_w^{1)}$	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
1600	ZZ	ciśnienie nominalne 0,5	0,40	0,37	0,35	0,32	0,26
	WR		0,40	0,38	0,35	0,33	0,27
1700	ZZ		0,38	0,36	0,33	0,31	0,25
	WR		0,39	0,37	0,34	0,32	0,26
1800	ZZ		0,38	0,35	0,33	0,31	0,25
	WR		0,38	0,36	0,34	0,31	0,25
(1900)	ZZ		0,36	0,33	0,31	0,29	0,23
	WR		0,36	0,34	0,32	0,30	0,24
2000	ZZ		0,37	0,34	0,32	0,30	0,24
	WR		0,37	0,35	0,33	0,31	0,25
2200	ZZ		0,35	0,33	0,31	0,29	0,23
	WR		0,36	0,34	0,32	0,30	0,24
2400	ZZ		0,37	0,35	0,32	0,30	0,24
	WR		0,38	0,36	0,34	0,31	0,25
2600	ZZ		0,36	0,34	0,32	0,30	0,24
	WR		0,37	0,35	0,33	0,31	0,25
2800	ZZ		0,37	0,35	0,33	0,31	0,25
	WR		0,39	0,36	0,34	0,32	0,26
3000	ZZ	0,37	0,35	0,32	0,30	0,24	
	WR	0,38	0,36	0,34	0,32	0,26	

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

Tablica 3

$D_w^{1)}$	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatury, °C					
		20	100	150	200	250	300
600	ZZ	wg BN-78/2222-29 dla $p_{nom} = 1,0$					
	WR						
700	ZZ	wg BN-78/2222-29 dla $p_{nom} = 0,8$					
	WR						
800	ZZ	ciśnienie nominalne 0,6	0,52	0,48	0,45	0,41	0,33
	WR		0,53	0,50	0,46	0,42	0,34
(900)	ZZ		0,48	0,45	0,41	0,38	0,30
	WR		0,49	0,46	0,42	0,39	0,31
1000	ZZ		0,48	0,45	0,42	0,39	0,31
	WR		0,49	0,46	0,42	0,39	0,31

cd. tabl. 3

D_w ¹⁾ mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatury, °C					
		20	100	150	200	250	300
(1100)	ZZ	ciśnienie nominalne 0,6	0,50	0,47	0,43	0,40	0,32
	WR		0,51	0,48	0,45	0,41	0,33
1200	ZZ		0,49	0,46	0,43	0,39	0,31
	WR		0,51	0,48	0,44	0,41	0,33
(1300)	ZZ		0,47	0,43	0,40	0,37	0,30
	WR		0,48	0,45	0,42	0,39	0,31
1400	ZZ		0,49	0,46	0,43	0,40	0,32
	WR		0,51	0,47	0,44	0,41	0,33
(1500)	ZZ		0,49	0,46	0,43	0,40	0,32
	WR		0,50	0,47	0,44	0,41	0,33
1600	ZZ		0,47	0,44	0,41	0,38	0,30
	WR		0,48	0,45	0,42	0,39	0,31
(1700)	ZZ		0,51	0,48	0,44	0,42	0,34
	WR		0,53	0,49	0,46	0,43	0,35
1800	ZZ		0,49	0,46	0,43	0,40	0,32
	WR		0,50	0,47	0,44	0,41	0,33
(1900)	ZZ		0,45	0,42	0,39	0,37	0,29
	WR		0,46	0,44	0,41	0,38	0,31
2000	ZZ		0,48	0,45	0,42	0,39	0,31
	WR		0,49	0,46	0,43	0,40	0,33
2200	ZZ		0,49	0,46	0,43	0,40	0,32
	WR		0,50	0,47	0,44	0,41	0,34
2400	ZZ		0,43	0,40	0,37	0,35	0,28
	WR		0,44	0,41	0,39	0,36	0,29
2600	ZZ		0,46	0,43	0,40	0,37	0,30
	WR		0,47	0,44	0,42	0,39	0,32
2800	ZZ		0,46	0,43	0,40	0,37	0,30
	WR		0,47	0,45	0,42	0,39	0,32
3000	ZZ	0,43	0,41	0,38	0,36	0,29	
	WR	0,44	0,42	0,39	0,37	0,30	

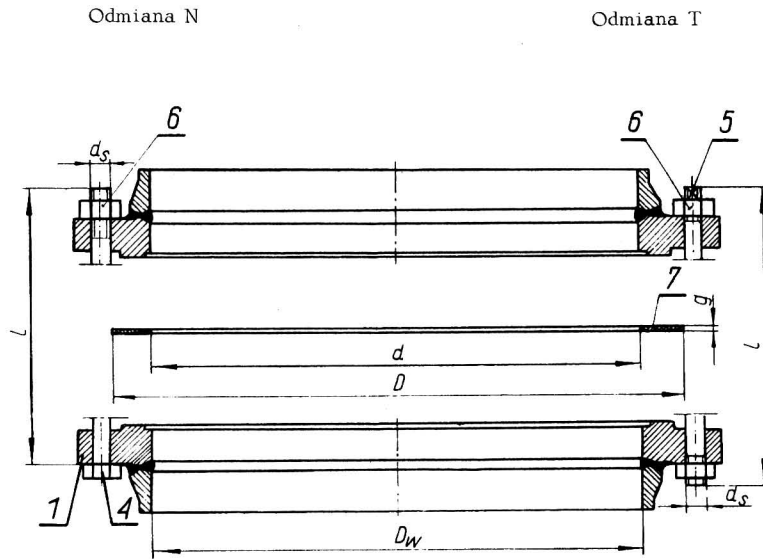
¹⁾ Średnice wewnętrzne zbiorników i aparatów wg BN-75/2201-01.

Średnice w nawiasach są niezalecane.

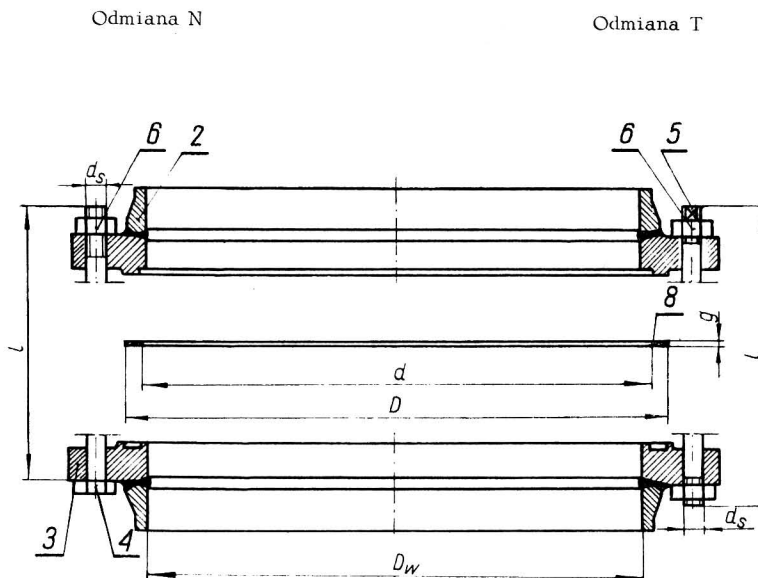
6. Wymiary połączenia kolnierowego rodzaju ZZ i WR:

- dla $p_{nom} = 0,4 \text{ MPa}$ ($\sim 4 \text{ kg/cm}^2$) - wg rysunku i tabl. 4,
- dla $p_{nom} = 0,5 \text{ MPa}$ ($\sim 5 \text{ kg/cm}^2$) - wg rysunku i tabl. 5,
- dla $p_{nom} = 0,6 \text{ MPa}$ ($\sim 6 \text{ kg/cm}^2$) - wg rysunku i tabl. 6.

Połączenie kolnierowe z przyłągą zgrubną (ZZ)



Połączenie kolnierowe z występem i rowkiem (WR)



cd. tabl. 4

D_w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-77/2222-13	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			
(1900)	ZZ	Z-0,4/1900/8	1900	1974	M24×120	0,522	M24×160	0,51	68	0,107	348	357
	WR	W-0,4/1900/8 R-0,4/1900/8	1920	1950								
2000	ZZ	Z-0,4/2000/8	2000	2074	M24×130	0,557	M24×170	0,54	72	0,107	403	413
	WR	W-0,4/2000/8 R-0,4/2000/8	2020	2050								
2200	ZZ	Z-0,4/2200/8	2200	2274	M24×140	0,592	M24×180	0,58	80	0,107	489	499
	WR	W-0,4/2200/8 R-0,4/2200/8	2220	2250								
2400	ZZ	Z-0,4/2400/8	2400	2474	M24×150	0,627	M24×190	0,62	88	0,107	579	592
	WR	W-0,4/2400/8 R-0,4/2400/8	2420	2450								
2600	ZZ	Z-0,4/2600/8	2600	2690	M27×150	0,833	M27×190	0,77	88	0,161	765	774
	WR	W-0,4/2600/8 R-0,4/2600/8	2633	2665								
2800	ZZ	Z-0,4/2800/8	2800	2890	M27×170	0,925	M27×210	0,86	92	0,161	837	958
	WR	W-0,4/2800/8 R-0,4/2800/8	2833	2865								
3000	ZZ	Z-0,4/3000/10	3000	3107	M30×170	1,160	M30×220	1,11	100	0,224	1184	1202
	WR	W-0,4/3000/10 R-0,4/3000/10	3044	3080								

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

Tablica 5

D_w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-77/2222-13	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			
600	ZZ	stosować połączenie na ciśnienie nominalne 1,0 MPa - wg BN-78/2222-29										
	WR											
700	ZZ	stosować połączenie na ciśnienie nominalne 0,8 MPa - wg BN-78/2222-29										
	WR											

cd. tabl. 5

D_w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-77/2222-13	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			
2000	ZZ	Z-0,5/2000/8	2000	2090	M27×140	0,787	M27×180	0,72	72	0,161	542	549
	WR	W-0,5/2000/8 R-0,5/2000/8	2033	2065								
2200	ZZ	Z-0,5/2200/8	2200	2290	M27×150	0,833	M27×190	0,77	84	0,161	647	656
	WR	W-0,5/2200/8 R-0,5/2200/8	2233	2265								
2400	ZZ	Z-0,5/2400/10	2400	2490	M27×150	0,833	M27×190	0,77	88	0,161	721	730
	WR	W-0,5/2400/10 R-0,5/2400/10	2433	2465								
2600	ZZ	Z-0,5/2600/10	2600	2707	M30×170	1,160	M30×220	1,11	92	0,224	1030	1047
	WR	W-0,5/2600/10 R-0,5/2600/10	2644	2680								
2800	ZZ	Z-0,5/2800/10	2800	2907	M30×190	1,272	M30×240	1,22	100	0,224	1252	1269
	WR	W-0,5/2800/10 R-0,5/2800/10	2844	2880								
3000	ZZ	Z-0,5/3000/10	3000	3107	M30×200	1,328	M30×250	1,28	108	0,224	1428	1449
	WR	W-0,5/3000/10 R-0,5/3000/10	3044	3080								

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

Tablica 6

D_w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-77/2222-13	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			
600	ZZ		stosować połączenia na ciśnienie nominalne 1,0 MPa - wg BN-78/2222-29									
	WR											
700	ZZ		stosować połączenie na ciśnienie nominalne 0,8 MPa - wg BN-78/2222-29									
	WR											
800	ZZ	Z-0,6/800/6	800	868	M20×90	0,279	M20×130	0,28	28	0,062	95	97
	WR	W-0,6/800/6 R-0,6/800/6	819	845								

cd. tabl. 6

D_w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia koinierza wg BN-77/2222-13	Uszczelka ⁴⁾		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			
(900)	ZZ	Z-0,6/900/6	900	968	M20×90	0,279	M20×130	0,28	36	0,062	108	111
	WR	W-0,6/900/6 R-0,6/900/6	919	945								
1000	ZZ	Z-0,6/1000/6	1000	1074	M24×110	0,487	M24×150	0,47	36	0,107	136	139
	WR	W-0,6/1000/6 R-0,6/1000/6	1020	1050								
(1100)	ZZ	Z-0,6/1100/8	1100	1174	M24×110	0,487	M24×150	0,47	40	0,107	154	157
	WR	W-0,6/1100/8 R-0,6/1100/8	1120	1150								
1200	ZZ	Z-0,6/1200/8	1200	1274	M24×120	0,522	M24×160	0,51	44	0,107	192	221
	WR	W-0,6/1200/8 R-0,6/1200/8	1220	1250								
(1300)	ZZ	Z-0,6/1300/8	1300	1374	M24×120	0,522	M24×160	0,51	44	0,107	234	240
	WR	W-0,6/1300/8 R-0,6/1300/8	1320	1350								
1400	ZZ	Z-0,6/1400/8	1400	1474	M24×130	0,557	M24×170	0,54	52	0,107	280	286
	WR	W-0,6/1400/8 R-0,6/1400/8	1420	1450								
(1500)	ZZ	Z-0,6/1500/8	1500	1574	M24×140	0,592	M24×180	0,58	56	0,107	329	336
	WR	W-0,6/1500/8 R-0,6/1500/8	1520	1550								
1600	ZZ	Z-0,6/1600/8	1600	1674	M24×140	0,592	M24×180	0,58	64	0,107	354	362
	WR	W-0,6/1600/8 R-0,6/1600/8	1620	1650								
(1700)	ZZ	Z-0,6/1700/8	1700	1774	M24×150	0,627	M24×190	0,62	68	0,107	414	423
	WR	W-0,6/1700/8 R-0,6/1700/8	1720	1750								
1800	ZZ	Z-0,6/1800/8	1800	1890	M27×150	0,833	M27×190	0,77	68	0,161	520	526
	WR	W-0,6/1800/8 R-0,6/1800/8	1833	1865								
(1900)	ZZ	Z-0,6/1900/8	1900	1990	M27×150	0,833	M27×190	0,77	72	0,161	562	569
	WR	W-0,6/1900/8 R-0,6/1900/8	1933	1965								

cd. tabl. 6

D _w	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-77/2222-13	Uszczelka ¹⁾		Śruba					Masa		
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		Liczba sztuk	nakrętki	połączenia odmiany	
					d _s × l	Masa	d _s × l	Masa			N	T
mm			mm		kg	mm	kg		kg			
2000	ZZ	Z-0,6/2000/10	2000	2090	M27×150	1,833	M27×190	0,77	80	0,161	600	607
	WR	W-0,6/2000/10	2033	2065								
		R-0,6/2000/10										
2200	ZZ	Z-0,6/2200/10	2200	2290	M27×170	1,925	M27×210	0,86	88	0,161	754	762
	WR	W-0,6/2200/10	2233	2265								
		R-0,6/2200/10										
2400	ZZ	Z-0,6/2400/10	2400	2507	M30×180	1,216	M30×230	1,16	92	0,224	1003	1018
	WR	W-0,6/2400/10	2444	2480								
		R-0,6/2400/10										
2600	ZZ	Z-0,6/2600/10	2600	2707	M30×200	1,328	M30×250	1,28	104	0,224	1237	1256
	WR	W-0,6/2600/10	2644	2680								
		R-0,6/2600/10										
2800	ZZ	Z-0,6/2800/10	2800	2907	M30×220	1,440	M30×260	1,33	112	0,224	1418	1431
	WR	W-0,6/2800/10	2844	2880								
		R-0,6/2800/10										
3000	ZZ	Z-0,6/3000/12	3000	3121	M36×220	2,130	M36×280	2,04	112	0,376	1855	1884
	WR	W-0,6/3000/12	3045	3085								
		R-0,6/3000/12										

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

7. Material - wg tabl. 7.

Tablica 7

Nr części na rysunku	Nazwa części	Liczba sztuk rodzaju		Materiał	
		ZZ	WR	Odmiana N	Odmiana T
1	Kołnierz z przylgą zgrubną (Z)	2	-	wg BN-77/2222-13	
2	Kołnierz z występem (W)	-	1		
3	Kołnierz z rowkiem (R)	-	1		
4	Śruba średniokładna wg PN-74/M-82101	n ¹⁾		klasa własności mechanicznych 5.6 niecechowana wg PN-70/M-82054	-

cd. tabl. 7

Nr części na rysunku	Nazwa części	Liczba sztuk rodzaju		Material	
		ZZ	WR	Odmiana N	Odmiana T
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 średniokładna wg PN-75/M-82144	n ²⁾ (2n)		klasa własności mechanicznych 5, niecechowana wg PN-70/82054	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5S wg PN-72/H-84020
7	Uszczelka	1	-	plyta azbestowa - A, masa azbestowo-kauczukowa AK lub ANK wg PN/H-74385 ³⁾	
8	Uszczelka	-	1	plyta ługoodporna B-200 wg PN-71/M-11025. plyta Gambit wg BN-67/5410-05	

Wyroby hutnicze powinny mieć atesty zgodnie z przepisami DT/Z/63, p. 6.1.

1) Liczba śrub - wg tabl. 4, 5 i 6.

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 kolnierzego wg p. 4.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Institucja opracowująca normę. Biuro Projektów Przemysłu Organicznego, Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane
PN-68/H-74302 Rurociągi i armatura. Śruby dwustronne do połączeń kolnierzowych

PN/H-74385 Rurociągi. Materiały do wyrobu uszczelnień
PN-72/H-84020 Siał węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

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

PN-71/M-11025 Wyroby azbestowe. Plyty 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. Ciśnienia nominalne

BN-77/2222-13 Zbiorniki i aparaty ze stali węglowej. Kolnierze z sztyką spawane na ciśnienia nominalne 0,4; 0,5 i 0,6 MPa ($\sim 4,5$ i 6 kg/cm^2)

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

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

typu "It". Plyty benzyno- i olejoodporne "Gambit". Wymagania i badania

Przepisy Dozoru Technicznego: Połączenia kolnierzowo-śrubowe DT/O-219/63 oraz Stale zbiorniki ciśnieniowe D1/Z/63.

Decyzja Urzędu Dozoru Technicznego IM-13-9/1 z dnia 30 września 1972 r.

3. Uzgodnienie normy z Urzędem Dozoru Technicznego.

Norma została uzgodniona z UDT na podstawie pisma znak CTBU-22/1/78 z dnia 7 marca 1978 r.

4. Symbol wg SWW - 0751-623.

5. Zalecana grubość uszczelki - azbestowych i azbestowo-kauczukowych - 3 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 kolnierzego,

M_d - maksymalny moment dokręcania ze względu na wytrzymałość śrub.

P_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiar gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa (kg/cm^2)	mm		N (\sim kG)		mm		N · m (\sim kG/cm)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4 (4,0)	1300	ZZ	1058000(105800)	24000(2400)	20	2,5	81,0 (810)	99,5 (995)
		WR	912000(91200)	20700 (2070)			70,0 (700)	
	1400	ZZ	1186500(118650)	24700 (2470)			83,5 (835)	
		WR	1117400(111740)	23250 (2325)			78,5 (785)	
	1500	ZZ	1518900(151890)	31650 (3165)	24	3	128,0 (1280)	172,0 (1720)
		WR	1285250(128525)	26800 (2680)			108,5 (1085)	
	1600	ZZ	1659200(165920)	31900 (3190)			129,0 (1290)	
		WR	1404000(140400)	27000 (2700)			109,5 (1095)	
	1700	ZZ	1946100(194610)	32450 (3245)			131,5 (1315)	
		WR	1646700(164670)	27450 (2745)			111,0 (1110)	
	1800	ZZ	1938750(193875)	30300 (3030)			122,5 (1225)	
		WR	1789600(178960)	27950 (2795)			113,0 (1130)	
	1900	ZZ	2061500(206150)	30300 (3030)			122,5 (1225)	
		WR	1902900(190290)	28000 (2800)			113,5 (1135)	
	2000	ZZ	2295200(229520)	31900 (3190)			129,0 (1290)	
		WR	2118650(211865)	29400 (2940)			119,0 (1190)	
	2200	ZZ	2841400(284140)	35500 (3550)	144,0 (1440)			
		WR	2622850(262285)	32800 (3280)	133,0 (1330)			
	2400	ZZ	3023850(302385)	34350 (3435)	139,0 (1390)			
		WR	2907550(290755)	33050 (3305)	134,0 (1340)			
2600	ZZ	3712800(371280)	42200 (4220)	27	3	171,0 (1710)	213,5 (2135)	
	WR	3660600(366060)	41600 (4160)			168,5 (1685)		
2800	ZZ	4346350(434635)	47250 (4725)			191,5 (1915)		
	WR	4325200(432520)	47000 (4700)			190,5 (1905)		
3000	ZZ	4952400(495240)	49500 (4950)	30	3,5	234,0 (2340)	302,5 (3025)	
	WR	5079400(507940)	50800 (5080)			240,0 (2400)		
0,5 (5,0)	1000	ZZ	889850(88985)	24700 (2470)	20	2,5	83,5 (835)	99,5 (995)
		WR	777150(77715)	21550 (2155)			72,5 (725)	
	1100	ZZ	988750(98875)	24700 (2470)			83,5 (835)	
		WR	881700(88170)	22050 (2205)			74,5 (745)	
	1200	ZZ	1183800(118380)	29600 (2960)	24	3	120,0 (1200)	172,5 (1725)
		WR	1001700(100170)	25050 (2505)			101,5 (1015)	

cd. tablicy

P_{nom} (MPa (kG/cm^2))	D_{nom} mm	Rodzaj połą- czenia	N_m	Q_m	Wymiar gwintu		M_m	M_d						
					d	P								
			N (~ kG)		mm		N · m (~ kG/cm)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9						
0,5 (5,0)	1300	ZZ	1375750(137575)	31250 (3125)	24	3	126,5 (1265)	172,5(1725)						
		WR	1164100(116410)	26450 (2645)			107,0 (1070)							
	1400	ZZ	1543800(154380)	32150 (3215)			130,5 (1305)							
		WR	1365650(136565)	28450 (2845)			115,0 (1150)							
	1500	ZZ	1782400(178240)	31850 (3185)			129,0 (1290)							
		WR	1576750(157675)	28150 (2815)			114,0 (1140)							
	1600	ZZ	2024800(202480)	33700 (3370)			136,5 (1365)							
		WR	1791200(179120)	29800 (2980)			121,0 (1210)							
	1700	ZZ	2084200(208420)	32600 (3260)			132,0 (1320)							
		WR	1923900(192390)	30100 (3010)			122,0 (1220)							
	1800	ZZ	2287000(228700)	33650 (3365)			136,5 (1365)							
		WR	2111100(211110)	31050 (3105)			125,5 (1255)							
	1900	ZZ	2607800(260780)	38350 (3835)			27		3	155,5 (1555)	213,5(2135)			
		WR	2479250(247925)	36450 (3645)						147,5 (1475)				
	2000	ZZ	2945200(294520)	40900 (4090)						165,5 (1655)				
		WR	2800050(280005)	38900 (3890)						157,5 (1575)				
	2200	ZZ	3389950(338995)	40350 (4035)						163,5 (1635)				
		WR	3222850(322285)	38350 (3835)						155,5 (1555)				
2400	ZZ	3992100(399210)	45350 (4535)	183,5 (1835)										
	WR	3935850(393585)	44750 (4475)	181,5 (1815)										
2600	ZZ	5051100(505110)	54900 (5490)	30	3,5	259,5 (2595)		302,5(3025)						
	WR	4856850(485685)	52800 (5280)			249,5 (2495)								
2800	ZZ	5487250(548725)	54850 (5485)			259,0 (2590)								
	WR	5684100(568410)	56850 (5685)			268,5 (2685)								
3000	ZZ	6004200(600420)	55600 (5560)			262,5 (2625)								
	WR	6138850(613885)	56850 (5685)			268,5 (2685)								
0,6 (6,0)	800	ZZ	692100(69210)			24700 (2470)				20		2,5	83,5 (835)	99,5(995)
		WR	673350(67335)			24050 (2405)							81,0 (810)	
	900	ZZ	883400(88340)			24550 (2455)							83,0 (830)	
		WR	761550(76155)			21150 (2115)							71,5 (715)	
	1000	ZZ	1097250(109725)			30500 (3050)	24		3		123,5 (1235)		172,5(1725)	
		WR	928450(92845)			25800 (2580)					104,5 (1045)			

cd. tablicy

P_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiar gwintu		M_m	M_d						
					d	P								
MPa (kg/cm^2)	mm		N (~ kg)		mm		N · m (~ kg/cm)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9						
0,6 (6,0)	1100	ZZ	1287600(128760)	32200 (3220)	24	3	130,5 (1305)	172,5(1725)						
		WR	1139050(113905)	28450 (2845)			115,0 (1150)							
	1200	ZZ	1429600(142960)	32500 (3250)			131,5 (1315)							
		WR	1319600(131960)	30000 (3000)			121,5 (1215)							
	1300	ZZ	1563450(156345)	35550 (3555)			144,0 (1440)							
		WR	1443200(144320)	32800 (3280)			133,0 (1330)							
	1400	ZZ	1850950(185095)	35600 (3560)			144,0 (1440)							
		WR	1738250(173825)	33450 (3345)			135,5 (1355)							
	1500	ZZ	1993300(199330)	35600 (3560)			144,0 (1440)							
		WR	1963450(196345)	35050 (3505)			142,0 (1420)							
	1600	ZZ	2279850(227985)	35600 (3560)			144,0 (1440)							
		WR	2104450(210445)	32900 (3290)			133,5 (1335)							
	1700	ZZ	2420500(242050)	35600 (3560)			144,0 (1440)							
		WR	2420500(242050)	35600 (3560)			144,0 (1440)							
	1800	ZZ	3196900(319690)	47000 (4700)			27		3	190,5 (1905)	213,5(2135)			
		WR	3062450(306245)	45050 (4505)						182,5 (1825)				
	1900	ZZ	3205600(320560)	44500 (4450)						180,0 (1800)				
		WR	3160500(316050)	43900 (4390)						178,0 (1780)				
	2000	ZZ	3656000(365600)	45700 (4570)						185,0 (1850)				
		WR	3604500(360450)	45000 (4500)						182,0 (1820)				
	2200	ZZ	4137100(413710)	47000 (4700)						190,0 (1900)				
		WR	4137100(413710)	47000 (4700)						190,0 (1900)				
	2400	ZZ	4804100(480410)	52200 (5220)						30		3,5	246,5 (2465)	302,5(3025)
		WR	4927250(492725)	53550 (5355)									253,0 (2530)	
2600	ZZ	5911500(591150)	56850 (5685)	268,5 (2685)										
	WR	5911450(591145)	56850 (5685)	268,5 (2685)										
2800	ZZ	6366200(636620)	56800 (5680)	268,5 (2685)										
	WR	6366200(636620)	56800 (5680)	268,5 (2685)										
3000	ZZ	7579400(757940)	67650 (6765)	36	4	365,5 (3655)		506,5(5065)						
	WR	7180450(718045)	64100 (6410)			346,0 (3460)								

$$M_d = 1,06 \frac{d_3^2 R_e P}{k \cdot 1000} \text{ N} \cdot \text{m} \quad (M_d = 1,06 \frac{d_3^2 R_e P}{k \cdot 10} \text{ kg} \cdot \text{cm} - \text{wg PN-63/M-82056})$$

gdzie:

1,06 - współczynnik uwzględniający tarcie,

 d_3 - średnica rdzenia śruby, mm, R_e - granica plastyczności materiału śruby w temperaturze 20°C, MPa,

P - skok gwintu, mm,

k - współczynnik bezpieczeństwa ($k = 1,43$),Śruby i nakrętki nieciechowane - zgodnie z decyzją UDT IM-13-9/1 z dnia 30 września 1972 r. przyjęto dla 20°C $R_e \approx 180 \text{ MPa}$ ($18 \text{ kg}/\text{mm}^2$).

$$M_m = 1,06 Q_m \frac{4 P}{\pi \cdot 1000} \text{ N} \cdot \text{m} \quad (\sim 1,06 Q_m \frac{4 P}{\pi \cdot 10} \text{ kg} \cdot \text{cm})$$