

NORMA BRANŻOWA

APARATY
CHEMICZNEZbiorniki i aparaty ze stali odpornej na korozję
Połączenia kołnierzy luźnych
z pierścieniami szyjkowymi
na ciśnienia nominalne
1,25, 1,6 i 2,0 MPaBN-83
2222-56

Grupa katalogowa 0447

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są połączenia kołnierzowe kołnierzy luźnych ze stali węglowej z pierścieniami szyjkowymi ze stali stopowej, z miękką uszczelką, przeznaczone do zbiorników i aparatów ze stali odpornej na korozję na ciśnienia nominalne¹⁾:

- $p_{nom} = 1,25$ MPa w zakresie średnic D_{it} od 600 do 1200 mm,

- $p_{nom} = 1,6$ MPa w zakresie średnic D_{it} od 600 do 1000 mm,

- $p_{nom} = 2,0$ MPa w zakresie średnic D_{it} od 600 do 900 mm.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą połączenia kołnierzowe stosuje się do zbiorników i aparatów ciśnieniowych dla ciśnień i temperatur podanych w tabl. 1 ÷ 3.

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

a) kołnierze wykonane wg BN-81/2222-51,
b) uszczelki miękkie o grubości nie mniejszej niż 2 mm, z azbestu, masy azbestowo-kauczukowej (It) lub uszczelki z innych materiałów, dla których wg Przepisów DT/O-219/63 (tabl. 2) najmniejsze naprężenia ściskające zapewniające szczelność połączenia nie przekraczają:

- dla naciągu montażowego śrub $\sigma'_s = 21,0$ MPa,

- dla naciągu ruchowego śrub $\sigma''_s = 5,0$ po MPa, gdzie p_0 jest ciśnieniem obliczeniowym,

c) śruby i nakrętki wykonane w klasie średniodokładnej z gatunków stali podanych w tabl. 7 lub innych, o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych i spełniających wymagania wg Przepisów DT/Z/63 p. 6. 2.

¹⁾ Ciśnienie nominalne - wg BN-81/2201-06.

²⁾ Norma nie zwalnia od umieszczania w dokumentacji rejestracyjnej szczegółu połączenia kołnierzowo-śrubowego zgodnie z Przepisami DT/Z/63 p. 12. 1a).

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

ZZ - kołnierzy luźnych z pierścieniami z przylgą zgrubną,

WR - kołnierza luźnego z pierścieniem z występem (W) z kołnierzem luźnym z pierścieniem z rowkiem (R).

W zależności od przewidywanego zakresu temperatur, rozróżnia się dwie odmiany połączeń:

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

T - dla zakresu powyżej 200 do 300 °C - ze śrubami dwustronnymi³⁾.

4. Przykład oznaczenia

a) połączenia rodzaju ZZ na nominalne ciśnienie 1,25 MPa z pierścieniami o grubościach szyjek s zgodnych z BN-81/2222-51, do aparatu o średnicy $D_w = 1000$ mm dla zakresu temperatur od 0 do 200 °C (N), z uszczelką z materiału typu It - Polonit K-100 wg PN-79/M-11022/06, o grubości 3 mm:

POLĄCZENIE KOŁNIERZOWE

ZZ-1,25-1000/N-POLONIT K-100/3 BN-83/2222-56

b) połączenia rodzaju WR na nominalne ciśnienie 2,0 MPa z pierścieniami o grubościach szyjek s odpowiednio 8 mm i 10 mm⁴⁾ do aparatu o średnicy $D_w = 800$ mm, dla zakresu temperatur od 200 do 300 °C (T), z uszczelką z materiału typu It - Polonit 300 wg PN-79/M-11022/02, o grubości 4 mm:

POLĄCZENIE KOŁNIERZOWE

WR/10-20-800/T-POLONIT 300/4 BN-83/2222-56

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

⁴⁾ W przypadku przyjęcia większej grubości s niż wartość minimalna wg BN-81/2222-51, należy grubość s podać w oznaczeniu połączenia kołnierzowego.

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego i Lekkiego
Ustanowiona przez Ministra Przemysłu Chemicznego i Lekkiego dnia 3 lutego 1983 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1983 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 5/1983 poz. 8)

5. Wartości ciśnień obliczeniowych w zależności od tem-

peratury:

- dla $p_{nom} = 1,25$ MPa - wg tabl. 1,
- dla $p_{nom} = 1,6$ MPa - wg tabl. 2,
- dla $p_{nom} = 2,0$ MPa - 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	Ciśnienie nominalne 1,25	1,19	1,01	0,88	0,76	0,65
	WR		1,18	1,04	0,96	0,86	0,74
700	ZZ		1,17	1,04	0,97	0,87	0,74
	WR		1,12	0,99	0,92	0,85	0,78
800	ZZ		1,12	0,99	0,92	0,85	0,75
	WR		1,11	0,98	0,92	0,85	0,78
(900)	ZZ		1,11	0,98	0,90	0,78	0,67
	WR		1,19	1,05	0,98	0,86	0,74
1000	ZZ		1,12	1,00	0,93	0,87	0,76
	WR		1,12	1,00	0,93	0,87	0,81
(1100)	ZZ		1,13	1,00	0,93	0,81	0,70
	WR		1,16	1,03	0,97	0,90	0,78
1200	ZZ	1,10	0,98	0,90	0,79	0,68	
	WR	1,13	1,01	0,94	0,87	0,75	

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	Ciśnienie nominalne 1,6	1,58	1,40	1,26	1,08	0,92
	WR		1,51	1,33	1,23	1,13	1,03
700	ZZ		1,51	1,34	1,17	1,01	0,87
	WR		1,45	1,28	1,19	1,11	0,96
800	ZZ		1,48	1,31	1,08	0,93	0,80
	WR		1,48	1,31	1,19	1,04	0,89
(900)	ZZ		1,48	1,32	1,16	1,01	0,87
	WR		1,51	1,34	1,25	1,10	0,95
1000	ZZ		1,39	1,24	1,10	0,95	0,82
	WR		1,48	1,31	1,21	1,05	0,91

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

Tablica 3

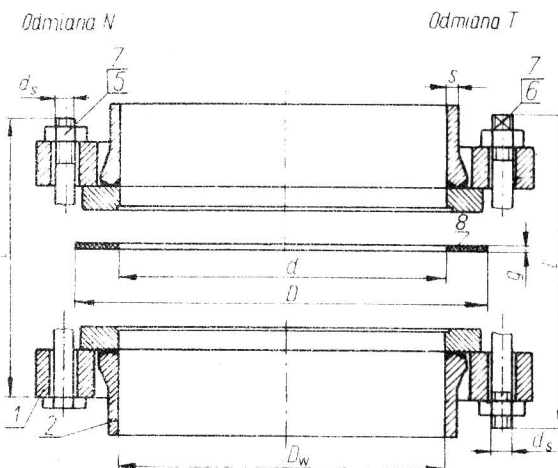
$D_w^{1)}$ mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
600	ZZ	Ciśnienie nominalne 2,0	1,93	1,72	1,58	1,36	1,16
	WR		1,86	1,65	1,54	1,43	1,30
700	ZZ		1,88	1,68	1,48	1,27	1,09
	WR		1,83	1,63	1,52	1,41	1,21
800	ZZ		1,78	1,58	1,39	1,20	1,03
	WR		1,80	1,60	1,49	1,32	1,14
(900)	ZZ		1,71	1,52	1,34	1,16	0,99
	WR		1,84	1,64	1,46	1,27	1,10

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

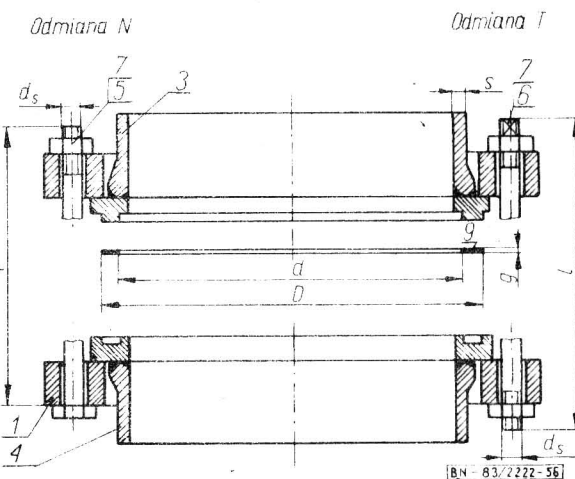
6. Wymiary połączenia kołnierzewego rodzaju ZZ i WR:

- $p_{nom} = 1,25$ MPa - wg rysunku i tabl. 4,
- $p_{nom} = 1,6$ MPa - wg rysunku i tabl. 5,
- $p_{nom} = 2,0$ MPa - wg rysunku i tabl. 6.

Połączenie kołnierzewo z przyłgą zgrubną (ZZ).



Połączenie kołnierzewo z występem i rowkiem (WR).



Tablica 4

D _w ¹⁾	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-81/2222-51	Uszczelka		Śruba				Masa		
			d ²⁾	D ²⁾	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		liczba sztuk	na-krętki	połą-czenia
					d _s × l	masa	d _s × l	masa			
mm			mm		kg	mm	kg		kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
600	ZZ	Z-1,25/600/5	600	668	M20×190	0,519	M20×230	0,53	24	0,062	127
	WR	W-1,25/600/5	619	645							
		R-1,25/600/5									
700	ZZ	Z-1,25/700/5	700	774	M24×220	0,872	M24×260	0,86	24	0,107	197
	WR	W-1,25/700/5	720	750							
		R-1,25/700/5									
800	ZZ	Z-1,25/800/5	800	874	M24×240	0,942	M24×280	0,94	32	0,107	249
	WR	W-1,25/800/5	820	850							
		R-1,25/800/5									
(900)	ZZ	Z-1,25/900/6	900	974	M24×260	1,012	M24×300	1,02	32	0,107	297
	WR	W-1,25/900/6	920	950							
		R-1,25/900/6									
1000	ZZ	Z-1,25/1000/6	1000	1090	M27×280	1,431	M27×320	1,32	36	0,161	428
	WR	W-1,25/1000/6	1033	1065							
		R-1,25/1000/6									
(1100)	ZZ	Z-1,25/1100/7	1100	1190	M27×300	1,523	M27×340	1,42	36	0,161	503
	WR	W-1,25/1100/7	1133	1165							
		R-1,25/1100/7									
1200	ZZ	Z-1,25/1200/7	1200	1290	M27×320	1,615	M27×360	1,50	40	0,161	585
	WR	W-1,25/1200/7	1233	1265							
		R-1,25/1200/7									

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

2) 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 ¹⁾	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-81/2222-51	Uszczelka		Śruba				Masa		
			d ²⁾	D ²⁾	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		liczba sztuk	na-krętki	połą-czenia
					d _s × l	masa	d _s × l	masa			
mm			mm		kg	mm	kg		kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
600	ZZ	Z-1,6/600/5	600	674	M24×220	0,872	M24×260	0,86	24	0,107	167
	WR	W-1,6/600/5	620	650							
		R-1,6/600/5									

cd. tabl. 5

D _w ¹⁾	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-81/2222-51	Uszczelka		Śruba				Masa		
			d ²⁾	D ²⁾	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		liczba sztuk	na-krętki	połą-czenia
					d _s × l	masa	d _s × l	masa			
mm			mm		kg	mm	kg		kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
700	ZZ	Z-1,6/700/5	700	774	M24×260	1,012	M24×280	0,94	28	0,107	216
	WR	W-1,6/700/5	720	750							
		R-1,6/700/5									
800	ZZ	Z-1,6/800/6	800	874	M24×280	1,082	M24×310	1,06	32	0,107	271
	WR	W-1,6/800/6	820	850							
		R-1,6/800/6									
(900)	ZZ	Z-1,6/900/7	900	990	M27×300	1,523	M27×330	1,37	32	0,161	391
	WR	W-1,6/900/7	933	965							
		R-1,6/900/7									
1000	ZZ	Z-1,6/1000/8	1000	1090	M27×320	1,615	M27×350	1,45	36	0,161	462
	WR	W-1,6/1000/8	1033	1065							
		R-1,6/1000/8									

1) Średnice wewnętrzne aparatów - wg BN-75/2201-01. Średnice w nawiasach są niezalecane.
2) 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 ¹⁾	Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-81/2222-51	Uszczelka		Śruba				Masa		
			d ²⁾	D ²⁾	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		liczba sztuk	na-krętki	połą-czenia
					d _s × l	masa	d _s × l	masa			
mm			mm		kg	mm	kg		kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
600	ZZ	Z-2,0/600/6	600	690	M27×240	1,247	M27×280	1,17	24	0,161	236
	WR	W-2,0/600/6	633	665							
		R-2,0/600/6									
700	ZZ	Z-2,0/700/7	700	790	M27×280	1,431	M27×310	1,29	28	0,161	301
	WR	W-2,0/700/7	733	765							
		R-2,0/700/7									
800	ZZ	Z-2,0/800/8	800	890	M27×300	1,523	M27×330	1,37	32	0,161	373
	WR	W-2,0/800/8	833	865							
		R-2,0/800/8									
(900)	ZZ	Z-2,0/900/10	900	1007	M30×320	2,0	M30×360	1,86	32	0,224	524
	WR	W-2,0/900/10	944	980							
		R-2,0/900/10									

1) Średnice wewnętrzne aparatów - wg BN-75/2201-01. Średnice w nawiasach są niezalecane.
2) Wymiary d i D - wg BN-77/2222-16. Grubość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia kołnierzego wg p. 4.

7. Materiał - wg tabl. 7.

Tablica 7

Nr części na rysunku	Nazwa części	Liczba sztuk rodzaju		Materiał			
				ciśnienie nominalne			
				1,25 i 1,6 MPa		2,0 MPa	
				ZZ	WR	Odmiana N	Odmiana T
1	Kołnierz	2	2	wg BN-81/2222-51			
2	Pierścień z przylgą zgrubną (Z)	2	-				
3	Pierścień z występem (W)	-	1				
4	Pierścień z rowkiem (R)	-	1				
5	Śruba ze łbem sześciokątnym średniokładna wg PN-74/M-82101	n ¹⁾		pręt wg PN-80/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/H-84020	-	pręt wg PN-80/H-93015 ze stali 45 wg PN-75/H-84019	-
6	Śruba dwustronna (Z) wg PN-68/H-74302	n		-	pręt wg PN-80/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/H-84020	-	pręt wg PN-80/H-93015 ze stali 45 wg PN-75/H-84019
7	Nakrętka średniokładna wg PN-75/M-82144	n		pręt wg PN-80/H-93015 ze stali St4S wg PN-72/H-84020	-	pręt wg PN-80/H-93015 ze stali 35 wg PN-75/H-84019	-
8	Nakrętka sześciokątna wysoka typu N wg PN-68/H-74303	2n		-	pręt wg PN-80/H-93015 ze stali St4S wg PN-75/H-84019	-	pręt wg PN-80/H-93015 ze stali 35 wg PN-75/H-84019
9	Uszczelka	1	-	płyta azbestowa lub płyty azbestowo-kauczukowe wg PN-79/M-11022/01 ÷ 10			
10	Uszczelka	-	1				
<p>Wyroby hutnicze powinny mieć atesty zgodne z Przepisami DT/Z/63 p. 6. 1.</p> <p>1) Liczba śrub - wg tabl. 4 ÷ 6.</p> <p>2) Dopuszcza się stosowanie innego materiału uszczelniającego, jeżeli odpowiada warunkom podanym w p. 2b).</p> <p>Określenie materiału należy podać w oznaczeniu połączenia kołnierzowego wg p. 4.</p>							

8. Przebieg i warunki montażu. Montaż połączenia przeprowadzić zgodnie z instrukcją zakładową, z uwzględnieniem wymagań wg BN-79/2222-10.

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-68/H-74303. Rurociągi i armatura, Nakrętki sześciokątne wysokie z podtoczeniem do połączeń kołnierzowych

PN-75/H-84019. Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia, Gatunki

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

PN-80/H-93015. Pręty stalowe walcowane na gorąco na wyroby pracujące w podwyższonych temperaturach

PN-79/M-11022/01. Wyroby azbestowo-kauczukowe, Płyty uszczelniające typu It, Polonit 200

Arkusz 02 - - Polonit 300
 Arkusz 03 - - Polonit W
 Arkusz 04 - - Polonit UW-10
 Arkusz 05 - - Polonit PP
 Arkusz 06 - - Polonit K-100
 Arkusz 07 - - Polonit B-200
 Arkusz 08 - - Polonit S-500
 Arkusz 09 - - Polonit S-1000
 Arkusz 10 - - Stalit
 PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym
 PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne
 BN-75/2201-01 Aparaty typu zbiornikowego, Średnice
 BN-81/2201-06 Zbiorniki i aparaty chemiczne, Zakresy
 i wartości ciśnień nominalnych
 BN-79/2222-10 Kołnierze i połączenia kołnierzy dla
 zbiorników i aparatów, Wymagania i badania
 BN-77/2222-16 Zbiorniki i aparaty, Uszczelki płaskie
 BN-81/2222-51 Zbiorniki i aparaty odporne na korozję,
 Kołnierze luźne ze stali węglowej z pierścieniami sztyw-
 kowymi ze stali stopowej na ciśnienia nominalne 1,25,
 1,6 i 2,0 MPa

Przepisy Dozoru Technicznego, Połączenia kołnierzowo-
 -śrubowe DT/O-219/63 oraz stałe zbiorniki ciśnieniowe
 DT/Z/63

3. Symbol wg SWW - 0759-19.

4. Autor normy - praca zbiorowa.

5. Zalecana grubość uszczelki azbestowych i azbestowo-
 -kautuczowych - 3 mm, kombinowanych - do 5 mm.

6. Wartości minimalnych i maksymalnych momentów do-
 kręcania nakrętek (śrub) dla ciśnienia nominalnego - wg
 tablicy, w której:

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 wy-
 trzymałość śrub.

P_{nom}	D_w	Rodzaj połącze- nia	N_m	Q_m	Wymiary gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa	mm		N		mm		N · m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,25	600	ZZ	887340	36970	20	2,5	124,7	150
		WR	805830	33570			113,3	
	700	ZZ	1140870	47530	24	3	192,5	260
		WR	1060540	44180			178,9	
	800	ZZ	1424860	44520	24	3	180,3	260
		WR	1319600	41230			167,0	
	900	ZZ	1723850	53870	24	3	218,1	260
		WR	1606150	50190			203,2	
	1000	ZZ	2118760	58850	27	3	238,3	344
		WR	1979350	54980			222,6	
	1100	ZZ	2496200	69330	27	3	280,7	344
		WR	2325960	64610			261,6	
1200	ZZ	2885200	72130	27	3	292,0	344	
	WR	2700060	67500			273,3		
1,6	600	ZZ	1150380	47930	24	3	194,1	260
		WR	1061090	44210			179,0	
	700	ZZ	1460310	52150	24	3	211,2	260
		WR	1357500	48480			196,3	
	800	ZZ	1823820	56990	24	3	230,8	260
		WR	1689090	52780			213,7	

cd. tablicy

P_{nom}	D_w	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiary gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa	mm		N		mm		N · m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,6	900	ZZ	2266970	70840	27	3	286,8	344
		WR	2125090	66400			268,0	
	1000	ZZ	2712010	75330			305,0	
		WR	2533570	70370			284,0	
2,0	600	ZZ	1510730	62940	27	3	254,9	344
		WR	1388460	57850			234,2	
	700	ZZ	1907740	68130			275,9	
		WR	1767110	63110			255,5	
	800	ZZ	2348730	73390			297,2	
		WR	2189740	68430			277,1	
	900	ZZ	2958440	92450	30	3,5	436,7	485
		WR	2734370	85440			403,6	

$$M_d = 1,06 \frac{d_1^2 \cdot R_c \cdot P}{k \cdot 1000} N \cdot m$$

gdzie:

1,06 – współczynnik uwzględniający tarcie,

 d_1 – średnica rdzenia śruby, mm, R_c – granica plastyczności materiału śruby w temperaturze 20 °C, MPa, P – skok gwintu, mm, k – współczynnik bezpieczeństwa ($k = 1,43$),Materiał śrub – stal St5 o granicy plastyczności $R_c = 290$ MPa:

$$M_d = 1,06 \cdot Q_m \cdot \frac{4P}{\pi \cdot 1000} N \cdot m$$

7. Uzgodnienie normy z Urzędem Dozoru Technicznego. Norma zgodna z Przepisami Urzędu Dozoru Technicznego.

Uzgodniono dnia 1 września 1981 r. pismem LN/nr/PL/1/81.

8. Wydanie 2 – stan aktualny: sierpień 1984 – poprawiono błędy w normach związanych.