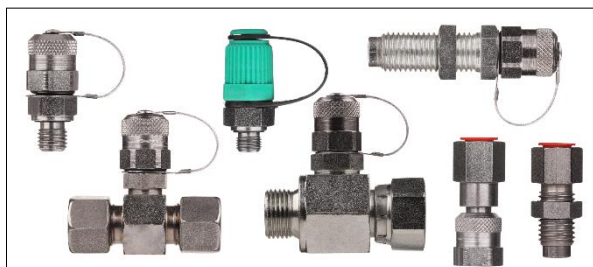
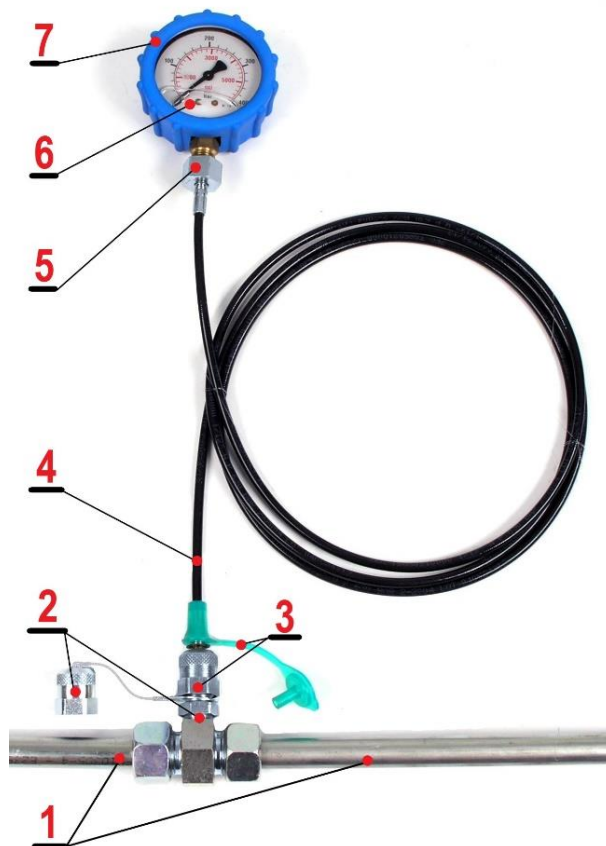


## Złącza i końcówki pomiarowe – informacje ogólne

**Złącza pomiarowe** zabudowane są na stałe w układzie hydraulicznym (instalacji hydraulicznej) w **punktach pomiarowych** ciśnienia i służą do diagnostyki - sprawdzania działania układu hydraulicznego (prawidłowej pracy pompy, zaworów, innych elementów i całego układu) poprzez pomiar ciśnienia w punkcie testowania w różnych fazach pracy układu. Pomiar zasadniczo odbywa się incydentalnie, a układ pomiarowy z manometrem przyłączany jest poprzez złącze pomiarowe do punktu testowania tylko na czas pomiaru. Przyłączenie układu pomiarowego z manometrem możliwe jest pod ciśnieniem, w trakcie pracy maszyny. Złącze pomiarowe normalnie zamknięte jest zaślepką, przyłączenie wymaga jedynie odkręcenia zaślepki i ręcznego podłączenia końcówki pomiarowej umieszczonej na elastycznym przewodzie dołączonym do manometru. Pod względem budowy złącze pomiarowe jest jednostronnie odcinającym szybkozłączem z zaworem. Końcówka pomiarowa stanowi wtyk szybkozłącza. Charakteryzuje się małymi rozmiarami, stąd nazywane jest często **minizłączem**. Istnieje wiele systemów szybkozłączy stosowanych jako złącza pomiarowe. Najszerzej stosowane są szybkozłącza skręcane z gwintem M16x2, spełniające wymagania normy ISO 15171-2.

### Przykład prostego zestawu pomiarowego przyłączonego do minizłącza na instalacji hydraulicznej:

1. układ hydrauliczny urządzenia – przewód rurowy
2. **punkt testowania - złącze pomiarowe** M16x2 z metalową zaślepką wbudowane w układ hydrauliczny
3. **końcówka pomiarowa** z zaślepką z tworzywa zamontowana na węży pomiarowym
4. wąż pomiarowy (mikrowąż)
5. końcówka do manometru zamontowana na węży pomiarowym
6. manometr
7. osłona manometru



## Złącza pomiarowe (1)

### Złącza i końcówki pomiarowe ISO 15171-2

<b>Materiał:</b>	stal z powłoką cynkowo-niklową (dostępne - stal AISI 316)
<b>Ciśnienie robocze:</b>	100 ÷ 630 bar (zależnie od typu)
<b>Temperatura pracy:</b>	od -30°C do +120°C (NBR - standard) od -20°C do +200°C (viton)
<b>zaślepka plastikowa:</b>	od -30°C do +100°C

Złącza pomiarowe i końcówki pomiarowe zaprojektowane w większości według wymagań normy ISO 15171-2. Stosowane przede wszystkim do diagnostyki ciśnienia w układach hydrauliki siłowej, mogą być również używane do układów smarowania, odpowietrzania, pobierania próbek oleju i mikrohydrauliki. Przeznaczone do oleju hydraulicznego i olejów mineralnych, standardowo wykonane ze stali węglowej z pokryciem cynko-niklowym, z uszczelnieniami z NBR. Dostępne w wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI 316 z uszczelnieniem z vitonu. Zawór kulkowy w większości wersji zastąpiony precyzyjnym zaworem grzybkowym z uszczelnieniem o-ringami, zapewniającym niezawodne i praktycznie bezwyciekowe połączenie nawet dla płynów o małej lepkości. Pomiar jest szybki i precyzyjny. Zgodnie z normą ISO 15171-2 złącza pomiarowe (punkty testowania) i końcówki pomiarowe mogą być łączone ręcznie, bez narzędzi, pod ciśnieniem do 400 bar, natomiast mogą pracować (połączone lub nie) pod ciśnieniem roboczym do 630 bar (ciśnienie rozerwania > 2520 bar). Ciśnienia robocze poszczególnych elementów (odmienne ze względu na konstrukcję i przeznaczenie) podane są w tabelach.

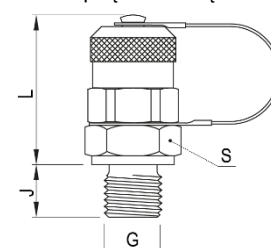
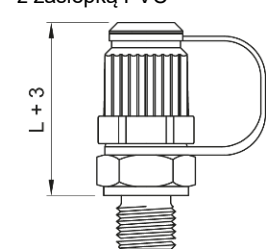
**Złącza pomiarowe** (punkty pomiarowe) dostępne są w wersji z zaślepką metalową z linką (starsza wersja – z łączuszkami) oraz zaślepką tworzywową (plastikową). Na przyłączu pomiarowym, a dokładnie pod zaślepką metalową umieszczony jest o-ring antywibracyjny. Większość **złączy pomiarowych** posiada standardowy dla normy ISO 15171-2 gwint M16x2 od strony końcówki pomiarowej, oraz odpowiednie przyłącza do podłączenia do instalacji hydraulicznej. **Końcówki pomiarowe** (opisane dalej) posiadają ogon do mikrowęża DN2 lub DN4 zaciskany odpowiednią tuleją. Szeroki zakres okuć do mikrowęża oraz adaptorów umożliwia skonfigurowanie połączenia.



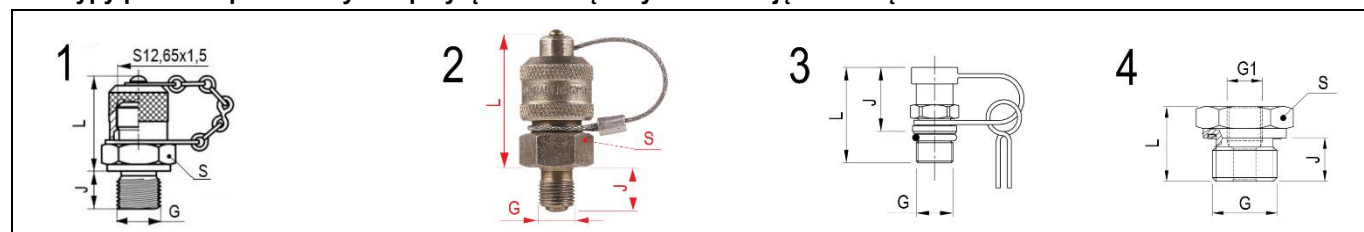
\* do wyczerpania zapasu – zastąpiona wersją z linką

## Złącza pomiarowe (2)

### Punkty pomiarowe M16x2 (M16x1,5) z przyłączem wkręcany

opis / rysunek	ciśnienie [bar]	indeks (zaślepka metalowa)	indeks (zaślepka plastikowa)	rozmiar gwintu G	typ uszczelnienia	S [mm]	L [mm]	J [mm]
<b>Punkt pomiarowy M16x2</b> - z zaślepką metalową  - z zaślepką PVC  Uszczelnienie NBR (standard) Wersja z uszczelnieniem z witonu (V) lub z EPDM (EA)	400	PS-620-01-202-31	PS-620-01-202-30	1/8" BSPT	C	17	33	8
	630	PS-620-01-204-31	PS-620-01-204-30	1/4" BSPT		17		12
	400	PS-620-01-302-31	PS-620-01-302-30	1/8" NPTF		17		9,5
	630	PS-620-01-304-31	PS-620-01-304-30	1/4" NPTF		17		14
	400	PS-620-01-010-21	PS-620-01-010-20	M10x1	E	17	35	8
	630	PS-620-01-012-21	PS-620-01-012-20	M12x1,5		17		12
		PS-620-01-014-21	PS-620-01-014-20	M14x1,5		19		12
	400	PS-620-01-202-21	PS-620-01-202-20	1/8" BSP		17		8
	630	PS-620-01-204-21	PS-620-01-204-20	1/4" BSP		19		12
		PS-620-01-206-21	PS-620-01-206-20	3/8" BSP		22		12
	250	PS-620-01-008-01	PS-620-01-008-00	M8x1	F	17	35	8,5
	630	PS-620-01-010-01	PS-620-01-010-00	M10x1		17	34	9,5
		PS-620-01-014-01	PS-620-01-014-00	M14x1,5		19	35	11
		PS-620-01-404-01	PS-620-01-404-00	7/16"-20 UNF		17		11
		PS-620-01-405-01	PS-620-01-405-00	1/2"-20 UNF		17		12
		PS-620-01-406-01	PS-620-01-406-00	9/16"-18 UNF		19		12
		PS-620-01-204-01	PS-620-01-204-00	1/4" JIS	19	12		
	630	PS-621-01-010-06V	PS-621-01-010-00V	M10x1	F	17		34
PS-621-01-014-26V		PS-621-01-014-20V	M14x1,5	E	19	35	12	
PS-621-01-202-26V		PS-621-01-202-20V	1/8" BSP		17		8	
PS-621-01-204-26V		PS-621-01-204-20V	1/4" BSP		19		12	
PS-621-01-304-36V		PS-621-01-304-30V	1/4" NPTF	C	17	33	14	
PS-621-01-204-26EA		PS-621-01-204-20EA	1/4" BSP	E	19	35	12	
Wersja ze stali nierdzewnej (AISI 316), uszczelnienie witon	630	PS-626-01-204-26	-	1/4" BSP	E	19	38	10
<b>Punkt pomiarowy M16x1,5 standard wojskowy</b>	630	PS-616-01-204-26	-	1/4" BSP	E	19	38	10

### Inne typy punktów pomiarowych z przyłączem wkręcany – nie objęte normą ISO 15171-2

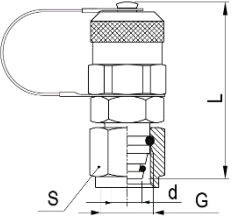


rys.	opis	ciśnienie [bar]	indeks	rozmiar gwintu G (G/G1)	typ uszczelnienia	S [mm]	L [mm]	J [mm]	uwagi
1	<b>Punkt pomiarowy S12,65x1,5</b>	630	PS-612-01-204-21	1/4" BSP	E	19	29	10	zawór kulkowy, zaślepka metalowa z łańcuszkiem, uszczelnienie NBR
2	<b>Punkt pomiarowy 5/8" BSF</b> typ brytyjski HSP, standard JCB	420	PS-616-01-202-21	1/8" BSP	F	17	38	10	zawór kulkowy, wykonanie stal ocynkowana, uszczelnienie NBR
			PS-616-01-204-21	1/4" BSP		19		12,7	
3	<b>Punkt pomiarowy wtykowy</b>	400	PS-400-01-010-00	M10x1	F	12	28,5	19,5	zawór kulkowy, NBR z wolnym przelotem, NBR
			PS-400-01-010-01						
4	<b>Adaptor redukcyjny</b>	630	PS-630-01-204-20	(1/4" BSP / M10x1)	E	19	29	12	uszczelnienie NBR
		630	PS-630-01-206-20	(3/8" BSP / M10x1)		22	25,5	12	
		400	PS-630-01-208-20	(1/2" BSP / M10x1)		27	25	14	
		400	PS-630-01-212-20	(3/4" BSP / M10x1)		32	29	16	
		400	PS-630-01-216-20	(1" BSP / 3/8" BSP)		41	29	18	

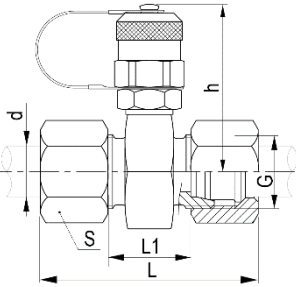
Typy uszczelnień przyłączy wkręcanych:	C	E	F
	uszczelnienie na gwincie (taśmą teflonową lub uszczelniaczem anaerobowym)	uszczelnienie gumową uszczelką kształtową	uszczelnienie o-ringiem

## Złącza pomiarowe (3)

### Punkty pomiarowe M16x2 z przyłączem DIN 2353

opis / rysunek	ciśnienie [bar]	indeks (zaślepka metalowa)	indeks (zaślepka plastikowa)	seria	średnica rurki d [mm]	rozmiar gwintu G	typ	S [mm]	L [mm]							
Punkt pomiarowy M16x2, z przyłączem DIN 2353 z nakrętką, stożek 24°, o-ring  - typ A (nakrętka drutowana)	250	PS-620-02-006-61	PS-620-02-006-60	L	6	M12x1,5	A	17	48							
		PS-620-02-008-61	PS-620-02-008-60		8	M14x1,5		17	48							
		PS-620-02-010-61	PS-620-02-010-60		10	M16x1,5		19	50							
		PS-620-02-012-61	PS-620-02-012-60		12	M18x1,5		22	50							
		PS-620-02-015-61	PS-620-02-015-60		15	M22x1,5		27	55							
		PS-620-02-018-61	PS-620-02-018-60		18	M26x1,5		32	55							
	160	PS-620-02-022-61	PS-620-02-022-60		22	M30x2	36	56	B							
		100	PS-620-02-028-61		PS-620-02-028-60	28	M36x2	41				60				
			PS-620-02-035-61		PS-620-02-035-60	35	M45x2	50				60				
	630	PS-620-02-042-61	PS-620-02-042-60		42	M52x2	60	65				A				
		250	PS-620-02-106-61		PS-620-02-106-60	S	6	M14x1,5							17	48
			PS-620-02-108-61		PS-620-02-108-60		8	M16x1,5							19	48
			PS-620-02-110-61	PS-620-02-110-60	10		M18x1,5	22	50							
			PS-620-02-112-61	PS-620-02-112-60	12		M20x1,5	24	50							
			PS-620-02-114-61	PS-620-02-114-60	14		M22x1,5	27	55							
	400	PS-620-02-116-61	PS-620-02-116-60	16	M24x1,5		30	55	B							
		PS-620-02-120-61	PS-620-02-120-60	20	M30x2		36	58								
		PS-620-02-125-61	PS-620-02-125-60	25	M36x2		46	62								
250	PS-620-02-130-61	PS-620-02-130-60	30	M42x2	50		64									
	PS-620-02-138-61	PS-620-02-138-60	38	M52x2	60		65									

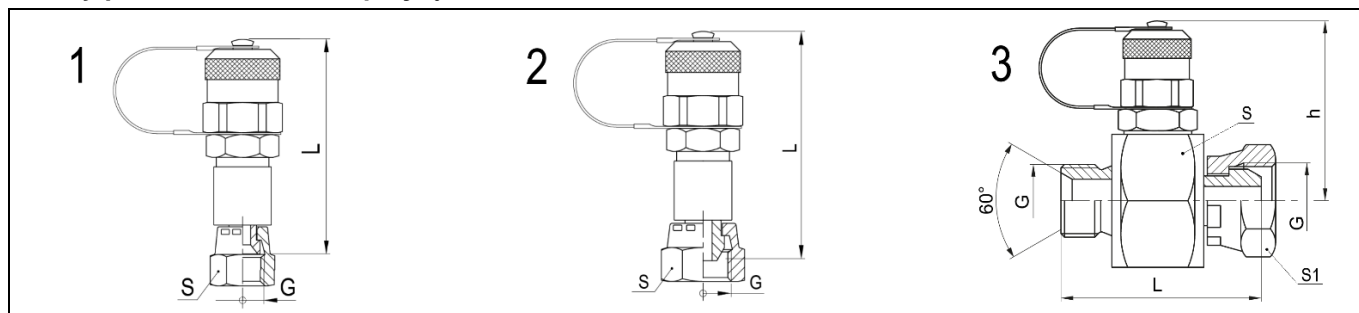
Uwagi: uszczelnienie NBR.

opis / rysunek	ciśnienie [bar]	indeks (zaślepka metalowa)	indeks (zaślepka plastikowa)	seria	średnica rurki d [mm]	rozmiar gwintu G	S [mm]	L [mm]	L1 [mm]	h [mm]		
Punkt pomiarowy M16x2, z przyłączami DIN2353 do rur, stożek 24°, nakrętki i pierścienie zacinające 	250	PS-620-04-006-51	PS-620-04-006-50	L	6	M12x1,5	14	54	20	46		
		PS-620-04-008-51	PS-620-04-008-50		8	M14x1,5	17	59		46		
		PS-620-04-010-51	PS-620-04-010-50		10	M16x1,5	19	62	22	46		
		PS-620-04-012-51	PS-620-04-012-50		12	M18x1,5	22	64	25	49		
		PS-620-04-015-51	PS-620-04-015-50		15	M22x1,5	27	64		46		
		160	PS-620-04-018-51		PS-620-04-018-50	18	M26x1,5	32	71	25	50	
	100		PS-620-04-022-51		PS-620-04-022-50	22	M30x2	36	71	52		
			PS-620-04-028-51		PS-620-04-028-50	28	M36x2	41	73	26	55	
	630	PS-620-04-035-51	PS-620-04-035-50		35	M45x2	50	80	25	57		
		PS-620-04-042-51	PS-620-04-042-50		42	M52x2	60			27	62	
		250	PS-620-04-106-51		PS-620-04-106-50	S	6	M14x1,5	17	57	24	46
	PS-620-04-108-51		PS-620-04-108-50		8		M16x1,5	19	59	46		
	PS-620-04-110-51		PS-620-04-110-50	10	M18x1,5		22	63	46			
	PS-620-04-112-51		PS-620-04-112-50	12	M20x1,5		24	70	48			
	400		PS-620-04-114-51	PS-620-04-114-50	14		M22x1,5	27	72	25,5		49
			PS-620-04-116-51	PS-620-04-116-50	16		M24x1,5	30	72			53
		PS-620-04-120-51	PS-620-04-120-50	20	M30x2		36	80	55			
	250	PS-620-04-125-51	PS-620-04-125-50	25	M36x2		46	85	27	57		
		PS-620-04-130-51	PS-620-04-130-50	30	M42x2		50	92	29	62		
	PS-620-04-138-51	PS-620-04-138-50	38	M52x2	60		100	29	62			

Uwagi: uszczelnienie NBR.

## Złącza pomiarowe (4)

### Punkty pomiarowe M16x2 z przyłączem JIC i BSP

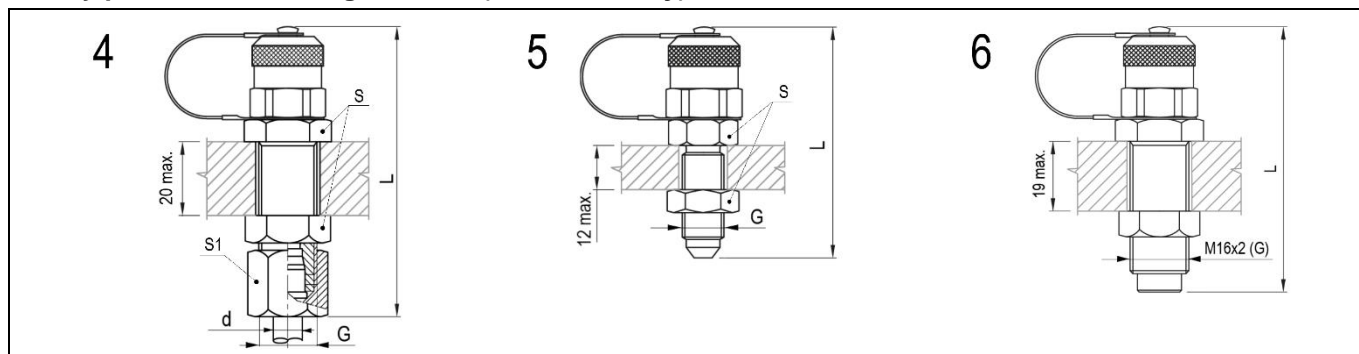


rys.	opis	ciśnienie [bar]	indeks (zaślepka metalowa)	indeks (zaślepka plastikowa)	rozmiar gwintu G	S [mm]	L [mm]
1	Punkt pomiarowy M16x2, ze złączem JIC (GW UNF, stożek 74°)	450	PS-620-05-404-01	PS-620-05-404-00	7/16"-20 UNF	14	57
		420	PS-620-05-405-01	PS-620-05-405-00	1/2"-20 UNF	17	58
		350	PS-620-05-406-01	PS-620-05-406-00	9/16"-18 UNF	19	58
			PS-620-05-408-01	PS-620-05-408-00	3/4"-16 UNF	22	51
2	Punkt pomiarowy M16x2, ze złączem z GW BSP (stożek 60°)	630	PS-620-07-204-81	PS-620-07-204-80	1/4" BSP	19	59

rys.	opis	ciśnienie [bar]	indeks (zaślepka metalowa)	indeks (zaślepka plastikowa)	rozmiar gwintu G	S [mm]	S1 [mm]	L [mm]	h [mm]
3	Punkt pomiarowy M16x2, ze złączami GZ / GW BSP (stożek 60°)	400	PS-620-16-204-81	PS-620-16-204-80	1/4" BSP	27	19	44	50
			PS-620-16-206-81	PS-620-16-206-80	3/8" BSP	27	22	48	
			PS-620-16-208-81	PS-620-16-208-80	1/2" BSP	27	27	51	
			PS-620-16-212-81	PS-620-16-212-80	3/4" BSP	32	32	53	
		345	PS-620-16-216-81	PS-620-16-216-80	1" BSP	41	41	53	57

Uwagi: uszczelnienie NBR.

### Punkty pomiarowe M16x2 grodziowe (zawór kulkowy)



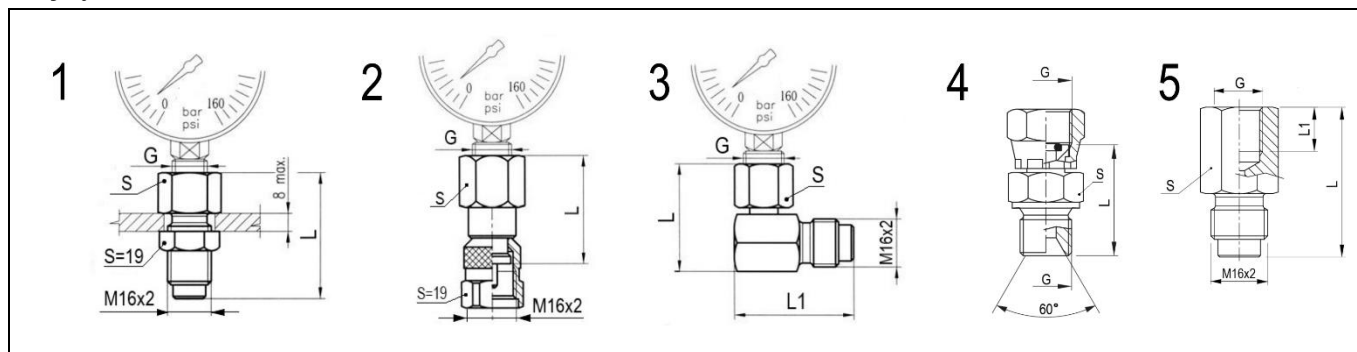
rys.	opis	ciśnienie [bar]	indeks (zaślepka metalowa)	indeks (zaślepka plastikowa)	seria	średnica rurki d [mm]	rozmiar gwintu G	S [mm]	S1 [mm]	L [mm]
4	Punkt pomiarowy M16x2 grodziowy, ze złączem DIN 2353 (nakrętka, pierścień)	630	PS-620-06-108-51	PS-620-06-108-50	S	8	M16x1,5	22	19	79
			PS-620-06-110-51	PS-620-06-110-50		10	M18x1,5	24	22	81

rys.	opis	ciśnienie [bar]	indeks (zaślepka metalowa)	indeks (zaślepka plastikowa)	rozmiar gwintu G	S [mm]	L [mm]
5	Punkt pomiarowy M16x2 grodziowy, ze złączem JIC (GZ UNF, stożek 74°)	450	PS-620-06-404-06	PS-620-06-404-00	7/16"-20 UNF	17	65
6	Punkt pomiarowy M16x2 grodziowy ze złączem z GZ M16x2	630	PS-620-11-000-71	PS-620-11-000-70	M16x2	19	78

Uwagi: uszczelnienie NBR.

## Złącza pomiarowe (5)

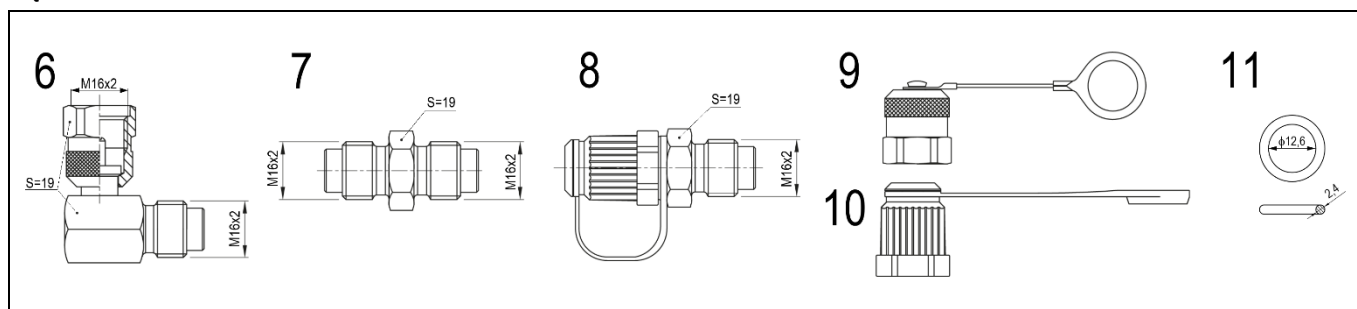
### Przyłącza do manometrów



rys.	opis	ciśnienie [bar]	indeks (ze swobodnym przepływem)	indeks (z tłumieniem skoków ciśnienia)	rozmiar gwintu G	S [mm]	L (L / L1) [mm]
1	Przyłącze do manometru, GZ M16x2, grodziowe	630	PS-620-08-204-00	PS-620-08-204-00-1	1/4" BSP	19	50
			PS-620-08-208-00	PS-620-08-208-00-1	1/2" BSP	27	58
			PS-620-08-304-00	PS-620-08-304-00-1	1/4" NPTF	19	50
			PS-620-08-308-00	PS-620-08-308-00-1	1/2" NPTF	27	58
2	Przyłącze do manometru, GW M16x2	630	PS-620-09-204-00	PS-620-09-204-00-1	1/4" BSP	19	34
			PS-620-09-208-00	PS-620-09-208-00-1	1/2" BSP	27	39
			PS-620-09-304-00	PS-620-09-304-00-1	1/4" NPTF	19	34
3	Przyłącze do manometru, GZ M16x2, kątowe nastawialne	630	PS-620-10-204-00	PS-620-10-204-00-1	1/4" BSP	17	(40 / 40)
			PS-620-10-208-00	PS-620-10-208-00-1	1/2" BSP	27	(40 / 42,7)
4	Adaptor do manometru z GZ / GW BSP	400	PS-630-02-204-00	-	1/4" BSP	17	28
			PS-630-02-208-00	-	1/2" BSP	27	36
5	Przyłącze do przetwornika ciśnienia, GZ M16x2	630	PS-620-17-204-00	-	1/4" BSP	19	(43 / 12,5)

Uwagi: uszczelnienie NBR.

### Łączniki i akcesoria



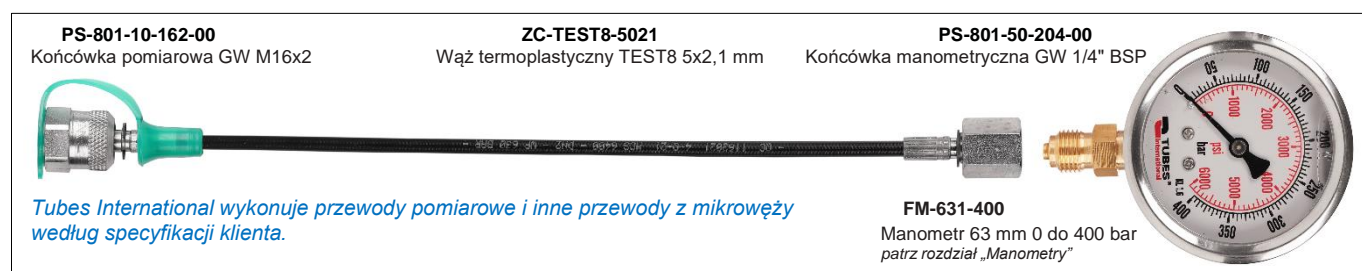
rys.	opis	ciśnienie [bar]	indeks	uwagi
6	Łącznik kątowy 90° GW M16x2 / GZ M16x2	630	PS-620-13-000-00	uszczelnienie NBR
7	Łącznik prosty GZ M16x2 / GZ M16x2, ze swobodnym przelotem		PS-620-14-162-00	
8	Łącznik GZ M16x2 / GZ M16x2, z zaworem zwrotnym, zaślepka plastikowa		PS-620-15-162-00	
9	Zaślepka złącza M16x2 metalowa z linką	-	PS-630-03-162-01	-
10	Zaślepka złącza M16x2 plastikowa		PS-630-03-620-00	-
11	O-ring antywibracyjny 12,6 mm x 2,4 mm NBR 70 Sh		PS-000-03-1224-00	-

## Węże pomiarowe i inne mikrowęże (1)

Mikrowęże to wysokociśnieniowe węże z tworzyw termoplastycznych (poliester, poliamid, poliuretan) wzmocnione wysokowytrzymałym oplotem (poliester, aramid), o bardzo małych średnicach wewnętrznych (od 2 do 4 mm). Ze względu na swoją wyjątkową elastyczność i giętkość, lekkość i małą średnicę zewnętrzną stosowane są szeroko jako węże pomiarowe do podłączania manometrów do punktów pomiarowych w układach hydraulicznych. Mały promień gięcia i małe wymiary zewnętrzne umożliwiają dostęp do wszystkich ciasnych przestrzeni w maszynach i urządzeniach.

Completny przewód pomiarowy składa się z węży o odpowiedniej długości i specjalnych końcówek do mikrowęży zaciśniętych tulejkami na obu końcach przewodu. Jedna z końcówek jest końcówką pomiarową, podłączaną na czas pomiaru do złącza (punktu) pomiarowego, druga służy do podłączenia do manometru. W zależności od rozwiązania, mogą być stosowane inne końcówki i adaptory, umożliwiające np. szybką zmianę typu końcówki pomiarowej na tym samym wężu. Zalecane jest stosowanie węży z mikroperforacją warstwy zewnętrznej, zwłaszcza do mediów gazowych.

Oprócz zastosowań pomiarowych mikrowęże stosowane są do poboru próbek medium, jako hydrauliczne przewody hamulcowe w rowerach, w hydraulicznych układach sterujących i ogólnie w mikro-hydraulicce. Oprócz standardowego oleju hydraulicznego i płynu hamulcowego mogą być stosowane do różnych mediów chemicznych, płynnych i gazowych, w szczególności w przypadku węży z poliamidu. Mikrowęże, ze względu na małą średnicę wewnętrzną i jeszcze mniejszą średnicę przelotu końcówek, przeznaczone są do stosunkowo niewielkich przepływów, co należy wziąć pod uwagę przy ich doborze.



*Tubes International wykonuje przewody pomiarowe i inne przewody z mikrowęży według specyfikacji klienta.*

**FM-631-400**  
Manometr 63 mm 0 do 400 bar  
patrz rozdział „Manometry”



### TEST 8

#### Wysokociśnieniowy wąż pomiarowy (mikrowąż)

**Warstwa wewnętrzna:** poliester lub poliamid  
**Wzmocnienie:** pojedynczy oplot aramidowy  
**Warstwa zewnętrzna:** czarny poliuretan lub poliamid  
**Temperatura pracy:** od -40°C do +100°C  
 (dla wody i powietrza do +70°C)

Lekki, bardzo giętki i elastyczny, odporny na załamania wąż przeznaczony do oleju hydraulicznego, płynów na bazie wody i innych mediów. Stosowany w układach pomiarowych, sterujących oraz hydraulicznych układach hamulcowych w rowerach. Warstwa wewnętrzna z poliestru lub z poliamidu, warstwa zewnętrzna z odpornego na ścieranie poliuretanu lub z poliamidu. Warstwa zewnętrzna mikroperforowana, co umożliwiła użycie węży do mediów gazowych. Wąż posiada odporność na podciśnienie do 0,93 bar. Temperatura powyżej 80° C może zmniejszyć żywotność węża. Wąż DN2 z poliamidu (ZC-TEST8-5021PA) przeszedł pozytywnie testy impulsowe 1 miliona cykli.

**Montaż:** Stosować okucia typ PS (IT-35, IT-109). Dla węży ZC-TEST8-5521, -5526, -6030 – kontakt Tubes International.

indeks	materiał warstwa wewn. / zewn.*	DN	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	ciśnienie robocze** (1:4) [bar]	ciśnienie robocze (1:3) [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	promień zagięcia [mm]	masa [kg/m]
ZC-TEST8-5021	PES / PU (m)	2	2,1	5,0	500	666	2000	20	0,019
ZC-TEST8-5021PA	PA / PA (m)	2	2,1	5,0	500	666	2000	20	0,017
ZC-TEST8-5521	PES / PU (m)	2	2,1	5,5	472	630	1890	20	0,023
ZC-TEST8-5526	PES / PU (m)	3	2,6	5,5	500	666	2000	20	0,023
ZC-TEST8-6030	PES / PU (m)	3	3,0	6,0	400	533	1600	30	0,026
ZC-TEST8-8040	PES / PU (m)	4	4,0	8,0	412	550	1650	35	0,044

\* - PES – poliester, PU- poliuretan, PA – poliamid, (m) – mikroperforacja warstwy zewnętrznej; \*\* - w przypadkach, gdy wymaganiem jest współczynnik 1:4.

Wąż pomiarowy ZC-TEST8-5021 z końcówką pomiarową M16x2 oraz z końcówką hydrauliczną M16x1,5, 8S, z o-ringiem (PS-801-41-008-00):



## Węże pomiarowe i inne mikrowęże (2)



### 089 MICRO BORE

#### Wysokociśnieniowy wąż pomiarowy (mikrowąż)

**Warstwa wewnętrzna:** poliester  
**Wzmocnienie:** pojedynczy oplot aramidowy  
**Warstwa zewnętrzna:** czarny poliuretan  
**Temperatura pracy:** od -40°C do +100°C  
 (dla wody i powietrza do +70°C)



Lekki, bardzo giętki i elastyczny, odporny na załamania wąż przeznaczony do oleju hydraulicznego, płynów na bazie wody i innych mediów. Stosowany w układach pomiarowych, sterujących oraz mikrohydraulicie (systemy otwierania dachów samochodowych). Warstwa wewnętrzna z poliestru, warstwa zewnętrzna z odpornego na ścieranie poliuretanu, o właściwościach nie sklejaną się, pozwalającej na stosowanie wiązek węży. Warstwa zewnętrzna mikroperforowana, co umożliwia życie węża do mediów gazowych. Wąż posiada odporność na podciśnienie do 0,93 bar. Montaż: stosować okucia typ PS (IT-35, IT-109).

indeks	materiał warstwa wewn. / zewn.*	DN	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	ciśnienie robocze (1:4) [bar]	ciśnienie robocze (1:3) [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	promień zagięcia [mm]	masa [kg/m]
TO-089A-02	PES / PU (m)	2	2,0	5,0	475	630	1900	20	0,019
TO-089C-04	PES / PU (m)	4	4,0	8,0	475	630	1900	40	0,045

\* - PES – poliester, PU- poliuretan, (m) – mikroperforacja warstwy zewnętrznej; \*\* - w przypadkach, gdy wymaganiem jest współczynnik bezpieczeństwa 1:4.



### FK1A000 MICRO

#### Wysokociśnieniowy wąż pomiarowy (mikrowąż)

**Warstwa wewnętrzna:** poliester  
**Wzmocnienie:** pojedynczy oplot aramidowy  
**Warstwa zewnętrzna:** czarny poliuretan  
**Temperatura pracy:** od -40°C do +93°C  
 (dla wody i powietrza do +65°C)

Lekki, bardzo giętki i elastyczny, odporny na załamania wąż przeznaczony do oleju hydraulicznego, płynów na bazie wody i innych mediów. Stosowany w układach pomiarowych, sterujących oraz hydraulicznych układach hamulcowych w rowerach. Warstwa wewnętrzna z poliestru, warstwa zewnętrzna z odpornego na ścieranie poliuretanu. Na specjalne zamówienie warstwa zewnętrzna mikroperforowana. Montaż: stosować okucia typ PS (IT-35).

indeks	materiał warstwa wewn. / zewn.*	DN	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	ciśnienie robocze [bar]	współczynnik bezpieczeństwa	ciśnienie rozrywające [bar]	promień zagięcia [mm]	masa [kg/m]
MC-FK1A0004	PES / PU	2	2,0	5,0	660	1:3	2000	15	0,019
MC-FK1A0005	PES / PU	2	2,0	5,3	625	1:4	2500	15	0,022

\* - PES – poliester, PU- poliuretan.

Wąż pomiarowy MC-FK1A0004 z końcówką pomiarową S12,65x1,5 oraz z końcówką z przyłączem do manometrów 1/4" BSP:

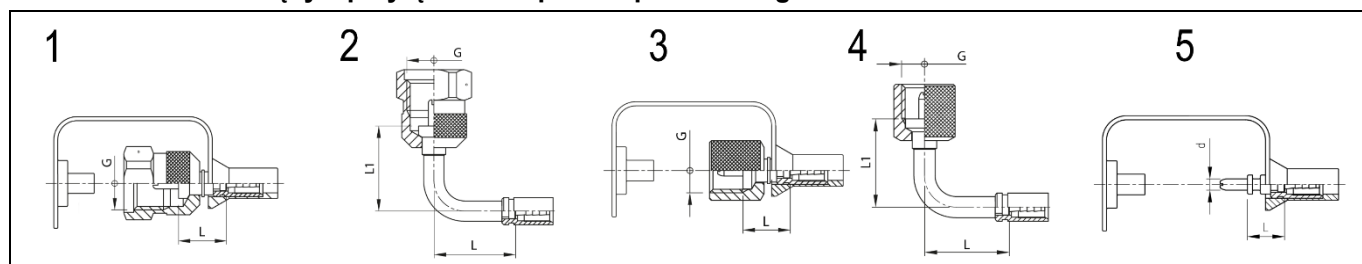


## Kończówki pomiarowe i inne okucia do mikrowęży (1)

Okucia do węży pomiarowych (mikrowęży) możemy podzielić na: końcówki z przyłączem do punktu pomiarowego, końcówki z przyłączem do manometru oraz końcówki ze standardowym przyłączem stosowanym w hydraulice siłowej. Okucia wykonane są ze stali z pokryciem cynkowym (dostępne ze stali nierdzewnej AISI 316) i dostarczane są w komplecie z tulejką zaciskową. Dostosowane są do montowania w typowych mikrowężach DN2 (2 x 5 mm) i DN4 (4 x 8 mm) poprzez zaciskanie na prasach zaciskowych. Montaż należy przeprowadzać wg instrukcji technologicznych (IT-35, IT-109). Ciśnienie robocze podane jest w tabelach. Temperatura robocza dla okuć z zaślepkami plastikowymi od -30° do +100° C, dla okuć z uszczelnieniem NBR od -30° do +120° C. Okucia stosowane są do węży pomiarowych do diagnostyki układów hydraulicznych wysokiego ciśnienia, do poboru próbek płynu hydraulicznego, w mikrohydraulicie oraz układach hamulcowych lekkich pojazdów np. rowerów.



### Kończówki do mikrowęży z przyłączem do punktu pomiarowego



rys.	opis	ciśnienie [bar]	DN węża [mm]	średnica zewn. węża [mm]	indeks	rozmiar przyłącza G (d)	L (L / L1) [mm]	uwagi
1	Kończówka prosta z przyłączem M16x2 (ISO 15171-2), zaślepka plastikowa	630	2	5	PS-801-10-162-00	M16x2	14,5	stal nierdzewna AISI 316
					PS-811-10-162-00		14,5	
		500	4	8	PS-804-10-162-00	M16x2	13	
					PS-814-10-162-00		14	
2	Kończówka kątowa z przyłączem M16x2 (ISO 15171-2)	630	2	5	PS-801-15-162-00	M16x2	(24 / 24)	
1	Kończówka prosta z przyłączem M16x1,5, zaślepka plastikowa	630	2	5	PS-801-10-161-00	M16x1,5	14,5	
3	Kończówka prosta z przyłączem S12,65x1,5, zaślepka plastikowa	630	2	5	PS-801-10-125-00	S12,65x1,5	14,5	
4	Kończówka kątowa z przyłączem S12,65x1,5	630	2	5	PS-801-15-125-00	S12,65x1,5	(24 / 24)	
5	Kończówka prosta wtykowa, zaślepka plastikowa	400	2	5	PS-801-20-000-00	(3,3)	11	

Uwagi: kompletne z tulejką zaciskową

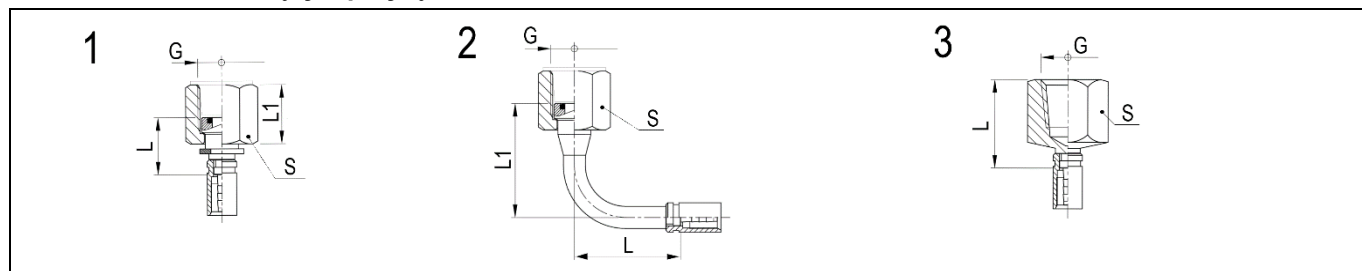
Kończówki pomiarowe zamontowane na mikrowężach (kolejno M16x2; S12,65x1,5; 5/8" BSF):



rysunek	opis	ciśnienie [bar]	DN węża [mm]	średnica zewn. węża [mm]	indeks	rozmiar przyłącza G	L [mm]
	<b>Kończówka 5/8" BSF</b> typ brytyjski HSP, <u>wykonanie stal ocynkowana</u> , uszczelnienie NBR, zaślepka stalowa na linie, tulejka zaciskowa, standard typowy dla maszyn JCB	420	2	5	PS-801-10-145-00	5/8" BSF	12

## Kończówki pomiarowe i inne okucia do mikrowęży (2)

### Kończówki do mikrowęży z przyłączem do manometrów



rys.	opis	ciśnienie [bar]	DN węża [mm]	średnica zewn. węża [mm]	indeks	rozmiar przyłącza G	S [mm]	L / L1 [mm]
1	Kończówka prosta z przyłączem do manometru	630	2	5	PS-801-50-020-00	M20x1,5	24	17,5 / 18
					PS-801-50-204-00	1/4" BSP	19	15,5 / 19
					PS-801-50-204-10	1/4" BSP	19	15,5 / 16
					PS-801-50-208-00	1/2" BSP	27	17,5 / 20
		500	4	8	PS-804-50-204-00	1/4" BSP	19	15,5 / 19
2	Kończówka kątowna z przyłączem do manometru	630	2	5	PS-801-55-204-00	1/4" BSP	19	28 / 25
3	Kończówka prosta z przyłączem do manometru z gwintem stożkowym stałym	630	2	5	PS-801-50-304-00	1/4" NPTF	19	24
					PS-801-52-204-00	1/4" BSPT	19	22

Uwagi: kompletne z tulejką zaciskową. Poz.1 i 2 – o-ring NBR.



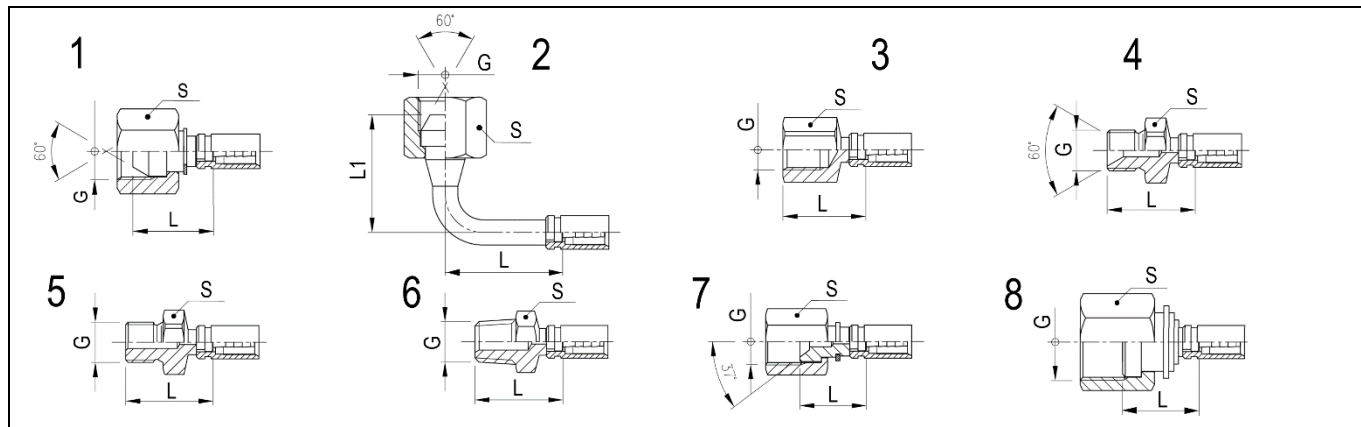
### Kończówki do mikrowęży z przyłączami standardowymi (BANJO)

rysunek	opis	ciśnienie [bar]	DN węża [mm]	średnica zewn. węża [mm]	indeks	rozmiar przyłącza d	L (L / L1) [mm]	b (S) [mm]
	Kończówka prosta banjo DIN 7642	200	2	5	PS-801-70-008-00	8	19	8
					PS-801-70-010-00	10	21	10
					PS-801-70-202-00	1/8" BSP	21	10
			4	8	PS-804-70-008-00	8	20	8
					PS-804-70-010-00	10	20	10
					PS-804-70-202-00	1/8" BSP	20	10
	Kończówka 90° banjo DIN 7642	200	2	5	PS-801-75-008-00	8	(26 / 26)	8
					PS-801-75-010-00	10	(22 / 37)	10
					PS-801-75-202-00	1/8" BSP	(22 / 37)	10
			4	8	PS-804-75-008-00	8	(26 / 26)	8
					PS-804-75-010-00	10	(22 / 37)	10
					PS-804-75-202-00	1/8" BSP	(22 / 37)	10
	Śruba do banjo DIN 7643	200	-	-	PS-A38-08M	8	~	(12)
					PS-A38-10M	10	~	(14)
					PS-A39-A02	1/8" BSP	~	(14)

Uwagi: kompletne z tulejką zaciskową

## Kończówki pomiarowe i inne okucia do mikrowęży (3)

### Kończówki do mikrowęży z przyłączami standardowymi (M, BSP, NPTF, JIC, ORFS)



rys.	opis	ciśnienie [bar]	DN węża [mm]	średnica zewn. węża [mm]	indeks	rozmiar przyłącza G	L (L / L1) [mm]	S [mm]	uwagi
1	Kończówka prosta z GW z nakrętką, stożek 60°	630	2	5	PS-801-60-014-00	M14x1,5	18,5	19	
		400			PS-801-60-202-00	1/8" BSP	14	14	
		630			PS-801-60-204-00	1/4" BSP	18,5	17	
		400			PS-811-60-204-00	1/4" BSP	18,5	17	stal nierdzewna AISI 316
		500			PS-801-60-206-00	3/8" BSP	20,5	22	
2	Kończówka kątowna z GW z nakrętką, stożek 60°	630	2	5	PS-801-65-204-00	1/4" BSP	(28 / 28)	17	
3	Kończówka prosta z GW stałym	400	2	5	PS-801-51-202-00	1/8" BSP	20	14	
4	Kończówka prosta z GZ, stożek 60°	400	2	5	PS-801-80-202-00	1/8" BSP	21	14	
					PS-801-80-204-00	1/4" BSP	24,5	19	
					PS-804-80-202-00	1/8" BSP	20	14	
5	Kończówka prosta z GZ, uszczelnienie płaskie	400	2	5	PS-801-80-202-10	1/8" BSP	21	14	
					PS-801-80-204-10	1/4" BSP	24,5	19	
6	Kończówka prosta z GZ stożkowym	400	2	5	PS-801-80-302-00	1/8" NPTF	21	14	
		630			PS-801-80-304-00	1/4" NPTF	24,5	19	
		400			PS-804-80-302-00	1/8" NPTF	20	14	
7	Kończówka JIC (GW UNF, stożek 74°)	450	2	5	PS-801-60-404-00	7/16"-20 UNF	16	14	
		450			PS-811-60-404-00	7/16"-20 UNF	16	14	stal nierdzewna AISI 316
		420			PS-801-60-405-00	1/2"-20 UNF	17	17	
		350			PS-801-60-406-00	9/16"-18 UNF	19	19	
		450			PS-804-60-404-00	7/16"-20 UNF	14,5	14	
8	Kończówka ORFS z GW	630	2	5	PS-801-53-506-00	11/16"-16 UN	18	22	

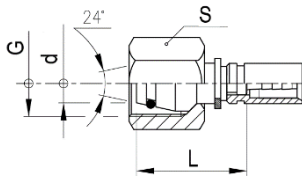
Uwagi: kompletne z tulejką zaciskową

Kończówki z gwintem zewnętrznym i wewnętrznym 1/8" BSP zamontowane do węża MICRO BORE DN2 (TO-089A-02):



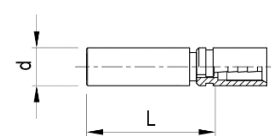
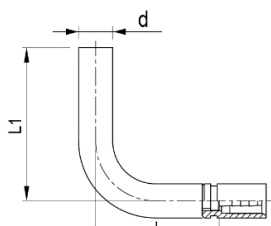
## Kończówki pomiarowe i inne okucia do mikrowęży (4)

### Kończówki do mikrowęży z przyłączami standardowymi (metryczne, ISO 12151-2)

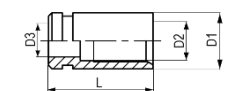
opis / rysunek	ciśnienie [bar]	DN węży [mm]	średnica zewn. węży [mm]	indeks	seria	średnica rurki d [mm]	rozmiar gwintu G	S [mm]	L [mm]	L1 [mm]			
Kończówka metryczna prosta z nakrętką, stożek 24°, o-ring (NBR) 	250	2	5	PS-801-40-006-00	L	6	M12x1,5	14	20,5	-			
				PS-801-40-008-00		8	M14x1,5	17	22	-			
				PS-801-40-010-00		10	M16x1,5	19	21,5	-			
	630			2	5	PS-801-41-006-00	S	6	M14x1,5	17	20,5	-	
						PS-801-41-008-00		8	M16x1,5	19	22	-	
						PS-801-41-010-00		10	M18x1,5	22	21,5	-	
	250	4	8	PS-804-40-006-00	L	6	M12x1,5	14	22	-			
				PS-804-40-008-00		8	M14x1,5	17	21,5	-			
				PS-804-40-010-00		10	M16x1,5	19	23	-			
				500	4	8	PS-804-41-006-00	S	6	M14x1,5	17	22	-
							PS-804-41-008-00		8	M16x1,5	19	21,5	-
							PS-804-41-010-00		10	M18x1,5	22	23	-

Uwagi: kompletne z tulejką zaciskową

### Kończówki do mikrowęży z przyłączami standardowymi (rurkowe)

rysunek	opis	ciśnienie [bar]	DN węży [mm]	średnica zewn. węży [mm]	indeks	średnica rurki d [mm]	L [mm]	L1 [mm]
	Kończówka prosta rurkowa	~*	2	5	PS-801-30-004-00	4	25,5	-
					PS-801-30-006-00	6	24,5	-
					PS-801-30-008-00	8	27	-
			4	8	PS-804-30-004-00	4	26	-
					PS-804-30-006-00	6	28	-
	Kończówka 90° rurkowa	~*	2	5	PS-801-35-004-00	4	22	26
					PS-801-35-006-00	6	22	28
					PS-801-35-008-00	8	30,5	36
			4	8	PS-804-35-004-00	4	23	26
					PS-804-35-006-00	6	22	28
					PS-804-35-008-00	8	31	37

Uwagi: kompletne z tulejką zaciskową. \* Ciśnienie robocze zależne od przyłącza zamontowanego na rurce oraz ciśnienia roboczego węży.

rysunek	opis	DN węży [mm]	średnica zewn. węży [mm]	indeks	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	L [mm]	uwagi
	Tulejka zaciskowa	2	5	PS-800-00-002-00	8	5,2	4,5	14	-
				PS-810-00-002-00					stal nierdzewna AISI 316
		4	8	PS-800-00-004-00	11,5	8,5	7,0	17	-