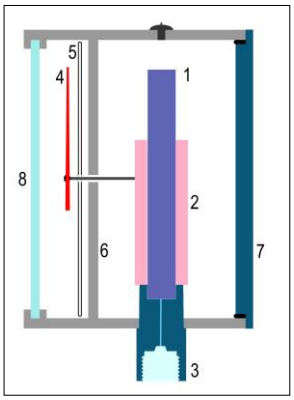
Manometry do zastosowań ultrawysokociśnieniowych (UHP)

Manometry przeznaczone do bardzo wysokich ciśnień od 1000 bar do 4000 bar i więcej, stosowane w instalacjach chemicznych, petrochemicznych, chłodniczych, w jednostkach napędowych, pompach, urządzeniach do czyszczenia wodą, prasach, sprężarkach, turbinach, silnikach wysokoprężnych, a także w maszynach i urządzeniach, w których występują ciśnienia pulsacyjne lub wibracje mechaniczne. Wykonane ze stali nierdzewnej, odporne na ciężkie warunki pracy środowiska zewnętrznego i medium procesowego. Zgodne z normą EN 837-1 (manometry do 1600 bar). Manometry do ciśnień powyżej 1600 bar mogą być wykonane zgodnie ze standardem producenta lub według wymagań normy DIN 16001. Wszystkie manometry spełniają wysokie wymagania jakościowe i wymagania bezpieczeństwa oparte na normach EN-837 lub DIN 16001. Doboru manometru do zastosowania należy dokonywać na podstawie danych katalogowych (dobór wstępny), uwzględniając zalecenia doboru przedstawione w normie EN 837-2. Dobór powinien być potwierdzony przez specjalistę Tubes International.
Oprócz podstawowych typów manometrów ultrawysokociśnieniowych UHP (MGS 18, MGS 22 oraz zakres manometrów CEJN) oferujemy na zapytanie szerszy zakres manometrów UHP oraz akcesoriów do nich – kontakt Tubes International.

Bezpieczeństwo manometrów ultrawysokociśnieniowych zapewnione jest poprzez ich odpowiednią konstrukcję oraz dobór wymaganego stopnia zabezpieczenia w zależności od zastosowania (ciecz lub gaz), zakresu ciśnienia oraz wielkości nominalnej (średnicy) manometru. Kryteria doboru stopnia zabezpieczenia (klasy bezpieczeństwa) podane są w normie EN 837-2 oraz DIN 16001. Ogólnie (dla wszystkich manometrów, także do niskich ciśnień) istnieją następujące klasy bezpieczeństwa:
0 – manometr bez zaworu bezpieczeństwa;
S1– manometr z zaworem bezpieczeństwa;
S2 – manometr **w wykonaniu bezpiecznym**, bez przegrody czołowej;
S3 – manometr **w wykonaniu bezpiecznym i z przegrodą czołową** („*solid front*");
Bezpieczny manometr powinien chronić operatora przed wybuchem i odłamkami od strony przedniej ciśnieniomierza, spowodowanym rozprężeniem wysokiego ciśnienia gazu w razie uszkodzenia elementu ciśnieniowego (rozerwania rurki Bourdona). Manometry **w wykonaniu bezpiecznym** muszą przejść badanie wyzwalania energii, symulujące rozerwanie elementu ciśnieniowego, podczas którego żadne części, odłamki lub ciecze nie powinny być wyrzucone z manometru. Szyba wizjera ma być wykonana z laminowanego szkła lub nie rozszczepiającego się tworzywa. Z tyłu manometru umieszczony jest **element zabezpieczający tylny**, przybierający postać korka lub całej tylnej ściany obudowy, odlatujący w przypadku wybuchu i uwalniający ciśnienie z wnętrza obudowy. Dla ciśnieniomierzy klasy S2 jeżeli badanie wyzwalania energii jest spełnione, wystarcza zawór bezpieczeństwa jak w S1. W manometrach klasy S3 dodatkowe zabezpieczenie stanowi przegroda czołowa, zintegrowana z obudową, uniemożliwiająca wyrzucenie części manometru do przodu.
Budowa manometru w wykonaniu bezpiecznym z przegrodą czołową (S3) pokazana jest na schemacie obok (1 – rurka Bourdona, 2 – mechanizm, 3 – przyłącze, 4 – wskazówka, 5 – podzielnia (skala), 7 – element zabezpieczający tylny, 8 – szyba wizjera z laminowanego szkła).



MGS 18 (63 mm)

Manometr 1000 bar 1.6 EN 837 (S2)

Średnica tarczy:	63 mm
Zakres ciśnień:	0÷1000 bar
Klasa dokładności:	1,6
Temperatura otoczenia:	od -40°C do +65°C
Temperatura medium:	maksymalnie +65°C
Materiał obudowy:	stal nierdzewna
Wizjer:	poliwęglan
Materiał przyłącza:	stal nierdzewna AISI 316L
Rurka Bourdona:	stal nierdzewna AISI 316L
Mechanizm:	stal nierdzewna
Wypełnienie:	olej silikonowy
Klasa bezpieczeństwa:	S2
Stopień ochrony:	IP 67 (EN 60529/IEC 529)

Manometry serii MGS 18 o średnicy 63 mm zgodne z EN837-1, w wykonaniu bezpiecznym S2 (bez przegrody), wypełnione olejem silikonowym. Przeznaczone do pomiaru ciśnienia **gazów i cieczy o niskiej lepkości i niekrystalizujących,** do użytku w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, a także do zastosowania w elektrowniach konwencjonalnych. Odporne na ciężkie warunki pracy środowiska zewnętrznego i medium procesowego. Manometry MGS 18 mogą być stosowane w jednostkach napędowych, pompach, urządzeniach do czyszczenia wodą, prasach, sprężarkach, turbinach, silnikach wysokoprężnych, instalacjach chemicznych, petrochemicznych i chłodniczych, a także w maszynach i urządzeniach, w których występują ciśnienia pulsacyjne lub wibracje mechaniczne. Wypełnienie manometru olejem silikonowym sprzyja: zmniejszeniu wahań wskaźnika, zmniejszeniu zużycia części ruchomych mechanizmu przy występujących pulsacjach ciśnienia i wibracjach. Ponadto zapobiega kondensacji i powstawaniu atmosfery korozyjnej wewnątrz ciśnieniomierza, która mogłaby uszkodzić części wewnętrzne.

zakres pomiarowy [bar / psi]	średnica [mm]	klasa dokładności	przyłącze	gwint przyłącza	indeks
0 ÷ 1000 bar	63	1,6%	dolne	GZ 1/4" BSP	NF-18-063-1000-D1
				GZ 1/4" NPT	NF-18-063-1000-D2
			tylne centryczne	GZ 1/4" BSP	NF-18-063-1000-T1
				GZ 1/4" NPT	NF-18-063-1000-T2

Uwagi:
1. Zakres pomiarowy manometru **MGS 18 (63 mm)** powinien być dobrany odpowiednio do ciśnienia pracy, tak aby: a) ciśnienie stałe lub wolno zmieniające się nie przekraczało 75% zakresu; b) ciśnienie pulsujące nie przekraczało 66% zakresu.
2. Limit chwilowego przeciążenia manometru **MGS 18 (63 mm)**: 10% zakresu (maks. 15 min).
3. Dobór manometru musi uwzględniać właściwości korozyjne medium.
4. Manometry te nie są przeznaczone do gazów spawalniczych (tlen, acetylen). Dobór w kontakcie z Tubes International.

MGS 18 (100, 150 mm)

Manometr 1000 / 1600 bar 1.0 EN 837 (S1)

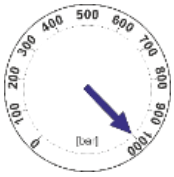
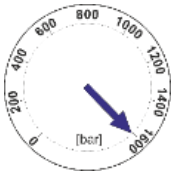
Średnica tarczy:	100 mm, 150 mm
Zakres ciśnień:	0÷1000 bar, 0÷1600 bar
Klasa dokładności:	1,0
Temperatura otoczenia:	od -40°C do +65°C
Temperatura medium:	maksymalnie +65°C
Materiał obudowy:	stal nierdzewna
Wizjer:	szkło hartowane
Materiał przyłącza:	stal nierdzewna AISI 316L
Rurka Bourdona:	stal nierdz. AISI 316 L (1000 bar) stal nierdz. duplex (1600 bar)
Mechanizm:	stal nierdzewna
Wypełnienie:	olej silikonowy
Klasa bezpieczeństwa:	S1
Stopień ochrony:	IP 67 (EN 60529/IEC 529)

Manometry serii MGS18 o średnicy 100 i 150 mm zgodne z EN837-1, w wykonaniu z zaworem bezpieczeństwa (S1), wypełnione olejem silikonowym. Przeznaczone do pomiaru **cieczy o niskiej lepkości i niekrystalizujących**. Ciśnieniomierze zaprojektowano do użytku w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, a także do zastosowania w elektrowniach konwencjonalnych. Odporne na ciężkie warunki pracy środowiska zewnętrznego i medium procesowego. Wysoka jakość materiału rurki Bourdona umożliwia użycie do ciśnień pulsacyjnych o wysokich częstotliwościach. Przyłącze procesowe jest spawane (TIG) do obudowy, co wzmacnia manometr i zapewnia lepszą szczelność obudowy.
Wypełnienie manometru olejem silikonowym sprzyja: zmniejszeniu wahań wskaźnika, zmniejszeniu zużycia części ruchomych mechanizmu przy występujących pulsacjach ciśnienia i wibracjach. Ponadto zapobiega kondensacji i powstawaniu atmosfery korozyjnej wewnątrz ciśnieniomierza, która mogłaby uszkodzić części wewnętrzne.

NF-18-100-1000-D3

NF-18-100-1000-T3

NF-18-100-1600-D3

zakres pomiarowy [bar / psi]	średnica [mm]	klasa dokł.	przyłącze	gwint przyłącza	indeks
 0 ÷ 1000 bar	100	1%	dolne	GZ 1/2” BSP	NF-18-100-1000-D3
				GZ 1/2” NPT	NF-18-100-1000-D4
			tylne ekscentryczne	GZ 1/2" BSP	NF-18-100-1000-T3
				GZ 1/2" NPT	NF-18-100-1000-T4
	150	1%	dolne	GZ 1/2" BSP	NF-18-150-1000-D3
				GZ 1/2" NPT	NF-18-150-1000-D4
			tylne ekscentryczne	GZ 1/2" BSP	NF-18-150-1000-T3
				GZ 1/2" NPT	NF-18-150-1000-T4
 0 ÷ 1600 bar	100	1%	dolne	GZ 1/2" BSP	NF-18-100-1600-D3
				GZ 1/2" NPT	NF-18-100-1600-D4
			tylne ekscentryczne	GZ 1/2" BSP	NF-18-100-1600-T3
				GZ 1/2" NPT	NF-18-100-1600-T4
	150	1%	dolne	GZ 1/2" BSP	NF-18-150-1600-D3
				GZ 1/2" NPT	NF-18-150-1600-D4
			tylne ekscentryczne	GZ 1/2" BSP	NF-18-150-1600-T3
				GZ 1/2" NPT	NF-18-150-1600-T4

Uwagi:
1. Zakres pomiarowy manometru **MGS 18 (100 i 150 mm)** powinien być dobrany odpowiednio do ciśnienia pracy, tak aby: a) ciśnienie stałe lub wolno zmieniające się nie przekraczało 100% zakresu; b) ciśnienie pulsujące nie przekraczało 90% zakresu.
2. Limit chwilowego przeciążenia manometru **MGS 18 (100 i 150 mm)**: 30% zakresu (maks. 12 h).
3. Dobór manometru musi uwzględniać właściwości korozyjne medium.
4. Manometry te nie są przeznaczone do gazów spawalniczych (tlen, acetylen). Dobór w kontakcie z Tubes International.

MGS 22 (100, 150 mm)

Manometr 1000 ÷ 4000 bar 1.0 bezpieczny (S3) z przyłączem procesowym HP

Średnica tarczy:	100 mm, 150 mm
Zakres ciśnień:	0÷2500 bar, 0÷3000 bar, 0÷4000 bar
Klasa dokładności:	1,0
Temperatura otoczenia:	od -40°C do +65°C
Temperatura medium:	maksymalnie +65°C
Materiał obudowy:	stal nierdzewna
Wizjer:	szkło bezpieczne laminowane
Materiał przyłącza:	stal nierdzewna AISI316L
Rurka Bourdona:	stal nierdzewna duplex
Mechanizm:	stal nierdzewna
Wypełnienie:	olej silikonowy
Klasa bezpieczeństwa:	S3
Stopień ochrony:	IP 67 (IEC 529)

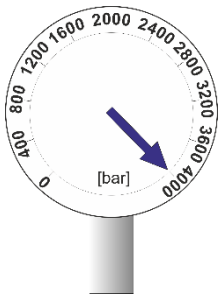
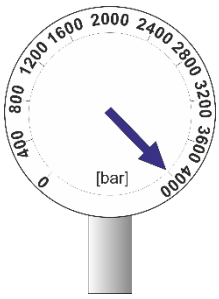
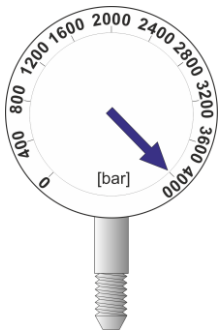
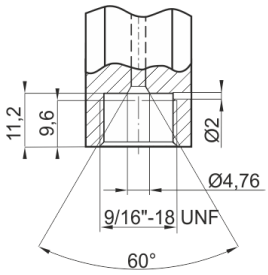
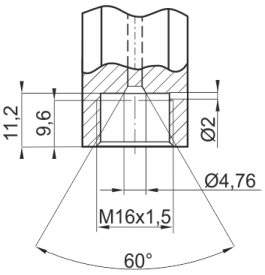
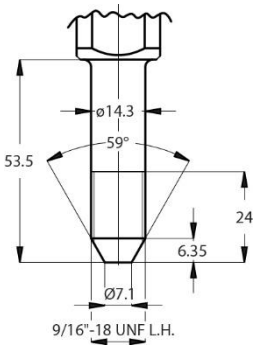
Manometry serii MGS22, wypełnione olejem silikonowym, do zastosowań wysokociśnieniowych, do pomiaru ciśnienia **gazów i cieczy o niskiej lepkości i niekrystalizujących**, w wykonaniu bezpiecznym S3 (EN 837-2), ze specjalnymi przyłączami HP. Spełniają najnowszą normę dotyczącą manometrów ultrawysokociśnieniowych DIN 16001. Posiadają przednią przegrodę zabezpieczającą („*solid front*", „*baffle wall*") oraz tylny element zabezpieczający („*blow out back*"), chroniące operatora w przypadku rozszczelnienia elementu ciśnieniowego (rurki Bourdona). Przyłącze procesowe jest spawane (TIG) do obudowy, co wzmacnia manometr i zapewnia lepszą szczelność obudowy.
Stosowane głównie w technologii przecinania lub czyszczenia różnych materiałów z wykorzystaniem strumienia wody pod wysokim ciśnieniem, np. w maszynach do cięcia wodą, w pompach i turbinach wodnych.
Wypełnienie manometru olejem silikonowym sprzyja: zmniejszeniu wahań wskaźnika, zmniejszeniu zużycia części ruchomych mechanizmu przy występujących pulsacjach ciśnienia i wibracjach. Ponadto zapobiega kondensacji i powstawaniu atmosfery korozyjnej wewnątrz ciśnieniomierza, która mogłaby uszkodzić części wewnętrzne.
Na zapytanie dostępne manometry MGS22 do 5000 i 6000 bar (150 mm), klasa dokładności 1,6 zgodne z normą DIN 16001.

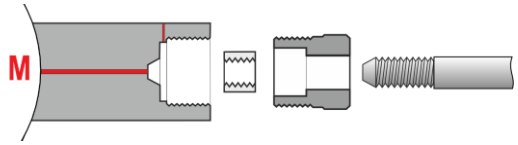
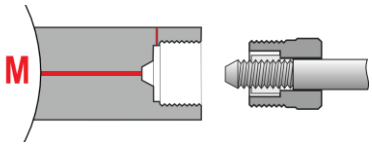
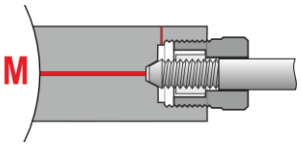
zakres pomiarowy [bar / psi]	średnica [mm]	klasa dokł.	przyłącze	rodzaj przyłącza procesowego HP	gwint przyłącza	indeks
0 ÷ 2500 bar	100	1%	dolne	port HP 1/4"	GW 9/16"-18 UNF	NF-22-100-2500-D5
				port HP 1/4" WBL	GW M16x1,5	NF-22-100-2500-D6
				rura HP 9/16"	GZ 9/16"-18 UNF LH	NF-22-100-2500-D7
	150	1%		port HP 1/4"	GW 9/16"-18 UNF	NF-22-150-2500-D5
				port HP 1/4" WBL	GW M16x1,5	NF-22-150-2500-D6
				rura HP 9/16"	GZ 9/16"-18 UNF LH	NF-22-150-2500-D7
0 ÷ 3000 bar	100	1%	dolne	port HP 1/4"	GW 9/16"-18 UNF	NF-22-100-3000-D5
				port HP 1/4" WBL	GW M16x1,5	NF-22-100-3000-D6
				rura HP 9/16"	GZ 9/16"-18 UNF LH	NF-22-100-3000-D7
	150	1%		port HP 1/4"	GW 9/16"-18 UNF	NF-22-150-3000-D5
				port HP 1/4" WBL	GW M16x1,5	NF-22-150-3000-D6
				rura HP 9/16"	GZ 9/16"-18 UNF LH	NF-22-150-3000-D7
0 ÷ 4000 bar	100	1%	dolne	port HP 1/4"	GW 9/16"-18 UNF	NF-22-100-4000-D5
				port HP 1/4" WBL	GW M16x1,5	NF-22-100-4000-D6
				rura HP 9/16"	GZ 9/16"-18 UNF LH	NF-22-100-4000-D7
	150	1%		port HP 1/4"	GW 9/16"-18 UNF	NF-22-150-4000-D5
				port HP 1/4" WBL	GW M16x1,5	NF-22-150-4000-D6
				rura HP 9/16"	GZ 9/16"-18 UNF LH	NF-22-150-4000-D7

Uwagi:
1. Zakres pomiarowy manometrów **MGS 22** powinien być dobrany odpowiednio do ciśnienia pracy, tak aby: a) ciśnienie stałe lub wolno zmieniające się nie przekraczało 75% zakresu; b) ciśnienie pulsujące nie przekraczało 66% zakresu.
2. Limit chwilowego przeciążenia manometru **MGS 22** (chwilowo): 10% zakresu.
3. Dobór manometru musi uwzględniać właściwości korozyjne medium.
4. Manometry te nie są przeznaczone do gazów spawalniczych (tlen, acetylen). Dobór w kontakcie z Tubes International.

Manometry serii MGS22 - przyłącza procesowe HP

Standardowe przyłącza manometryczne 1/2” BSP lub NPT nie są odpowiednie do wielkich sił powstających w takim połączeniu przy ciśnieniach pomiarowych kilku tysięcy bar. Dlatego manometry serii MGS22 wyposażone są w przyłącza procesowe HP powszechnie używane w urządzeniach wykorzystujących ultra wysokociśnieniowy strumień wody – przede wszystkim do cięcia, oczyszczania lub kruszenia materiałów. Przyłącza HP i ich elementy są szczegółowo opisane w rozdziale „Armatura MP/HP”.

Przyłącza procesowe manometrów MGS22			
oznaczenie	**D5**	**D6**	**D7**
rysunek poglądowy manometru			
rodzaj przyłącza	port HP 1/4”	port HP 1/4” WBL (WATERBLAST)	rura HP 9/16”
rysunek przyłącza procesowego HP			
system połączenia	standard HP dla rurki 1/4”	standard HP waterblast dla rurki 1/4”	standard HP dla rurki 9/16”
elementy potrzebne do podłączenia	nakrętka SS-UHP-CLR-04-HP pierścień SS-UHP-GN-04-HP	nakrętka SS-UHP-GN-M16 pierścień SS-UHP-CLR-04-HP	nakrętka SS-UHP-GN-09-HP lub SS-UHP-GN-M30 lub SS-UHP-GN-M26 pierścień SS-UHP-CLR-09-HP
przykładowy element instalacji	nypel HP 1/4” SS-UHP-HMM4-03	nypel HP 1/4” SS-UHP-HMM4-08	trójnik HP 9/16” SS-UHP-HT-HF-09

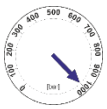
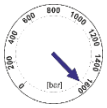
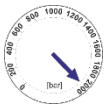
Montaż manometru (M) wyposażonego w przyłącze procesowe - port HP do instalacji - rury lub nypla HP	
Osobno elementy: • rura lub nypel HP z GZ UNF LH (lewym) ze stożkiem 58°, • nakrętka z gwintem zewnętrznym, • pierścień oporowy z gwintem wewnętrznym UNF LH (lewym).	
Przygotowane do skręcenia elementy: na rurę nałożona nakrętka z gwintem zewnętrznym oraz nakręcony pierścień oporowy z gwintem wewnętrznym lewym, tak aby było widoczne od 1 do 2 zwojów gwintu od strony stożka rury (nypla).	
Skręcenie połączenia: • najpierw ręcznie (rura nie powinna się obracać – powinna się usztywnić), • następnie kluczem z odpowiednim momentem (tabela w rozdziale „Armatura MP/HP”) – wykorzystując podcięcie pod klucz na przyłączu (nie za obudowę manometru).	
Analogicznie przebiega montaż manometru wyposażonego w przyłącze – rurę HP do instalacji poprzez adaptor (np. trójnik) z portem HP.	

Manometry CEJN serii 940

Manometr 1000 / 1600 / 2000 bar do hydrauliki wysokociśnieniowej

Średnica tarczy:	63 mm, 100 mm, 150 mm
Zakres pomiarowy:	0÷1000 bar, 0÷1600 bar, 0÷2000 bar;
Klasa dokładności:	1,6 (63 mm); 1,0 (100 i 150 mm)
Temperatura otoczenia:	od -15°C do +65°C
Temperatura medium:	maksymalnie +65°C
Materiał obudowy:	stal nierdzewna AISI 316 lub 304
Wizjer:	pleksiglas
Materiał przyłącza:	stal nierdzewna
Rurka Bourdona:	stal nierdzewna
Mechanizm:	stal nierdzewna
Wypełnienie:	gliceryna
Klasa bezpieczeństwa:	S1
Stopień ochrony:	IP 65 (IEC 529)

Manometry CEJN serii 940 wypełnione gliceryną do zastosowań wysokociśnieniowych, do pomiaru **cieczy o niskiej lepkości i niekrystalizujących**. Stosowane w hydraulice ultrawysokociśnieniowej UHP. Wypełnienie manometru gliceryną sprzyja: zmniejszeniu wahań wskaźnika, zmniejszeniu zużycia części ruchomych mechanizmu przy występujących pulsacjach ciśnienia i wibracjach. Ponadto zapobiega kondensacji i powstawaniu atmosfery korozyjnej wewnątrz ciśnieniomierza, która mogłaby uszkodzić części wewnętrzne. Skala manometrów wyrażona w barach oraz PSI. Manometry posiadają przyłącze dolne lub tylne. Manometry z przyłączem tylnym przystosowane do montażu panelowego (posiadają kołnierz z otworami montażowymi). Manometry są łączone do instalacji za pomocą: przyłączy manometrycznych z gwintem wewnętrznym BSP (typowe uszczelnienie manometryczne wymagające uszczelki płaskiej na powierzchni uszczelniającej) lub przyłączy z gwintem wewnętrznym NPT (uszczelnienie na gwincie taśmą teflonową).
Manometry CEJN o średnicach 100 i 150 mm zgodne z normą EN837-1. Na zapytanie dostępne manometry CEJN do 3000, 4000 i 5500 bar – tarcza 100 lub 150 mm, przyłącze dolne lub ekscentryczne, klasa dokładności 1,0.

zakres pomiarowy [bar / psi]	średnica [mm]	klasa dokł.	przyłącze	gwint przyłącza	indeks
 0 ÷ 1000 bar *(0 ÷ 14500 psi)*	63	1,6%	dolne	GZ 1/4” BSP	CJ-HP-199402120
				GZ 1/4” NPT	CJ-HP-199402121
			tylne centryczne	GZ 1/4” BSP	CJ-HP-199402320
				GZ 1/4” NPT	CJ-HP-199402321
	100	1%	dolne	GZ 1/2” BSP	CJ-HP-199403120
				GZ 1/2” NPT	CJ-HP-199403140
			tylne ekscentryczne	GZ 1/2” BSP	CJ-HP-199403320
	150	1%	dolne	GZ 1/2” BSP	CJ-HP-199404120
			tylne ekscentryczne		CJ-HP-199404320
 0 ÷ 1600 bar *(0 ÷ 23200 psi)*	100	1%	dolne	GZ 1/2” BSP	CJ-HP-199403121
			tylne ekscentryczne		CJ-HP-199403321
	150	1%	dolne	GZ 1/2” BSP	CJ-HP-199404121
			tylne ekscentryczne		CJ-HP-199404321
 0 ÷ 2000 bar *(0÷29000 psi)*	100	1%	dolne	GZ 1/2” BSP	CJ-HP-199403122
			tylne ekscentryczne		CJ-HP-199403322
	150	1%	dolne	GZ 1/2” BSP	CJ-HP-199404122
			tylne ekscentryczne		CJ-HP-199404322

Uwagi:
1. Zakres pomiarowy manometrów **CEJN** powinien być dobrany odpowiednio do ciśnienia pracy, tak aby: a) ciśnienie stałe lub wolno zmieniające się nie przekraczało 75% zakresu; b) ciśnienie pulsujące nie przekraczało 60% zakresu.
2. Chwilowy wzrost ciśnienia nie powinien przekraczać 100% zakresu.
3. Dobór manometru musi uwzględniać właściwości korozyjne medium.
4. Manometry te nie są przeznaczone do gazów spawalniczych (tlen, acetylen). Dobór w kontakcie z Tubes International.