

MS2500 Przepływomierz elektromagnetyczny



- Korpus i kołnierze wykonane ze stali węglowej, malowanej lakierem epoksydowym
- Szeroki zakres średnic nominalnych (**DN25 – DN2000**).
- O wykładzinie z **PTFE** (do **150°C**), **PP** (do **60°C**) lub **Ebonitu** (do **80°C**)
- Wysoka i stała dokładność w całym zakresie, niezależnie od własności cieczy.
- Minimalna przewodność cieczy **5 µS/cm**.
- Zakres pomiarowy: **0 – 0,72 m³/h** do **0 – 113 000 m³/h**.

1. OPIS:

Przyrządy **MS2500** są serią "Kołnierzową" o zakresie średnic nominalnych **DN25** do **DN2000**, z korpusem i kołnierzami wykonanymi ze stali węglowej, malowanej lakierem epoksydowym, o wykładzinie z **PTFE** (do **150 °C**) , **PP** (do max. **60°C**) lub **Ebonitu** (do **80°C**). Dostępne są w wersji zintegrowanej lub rozdzielnej.

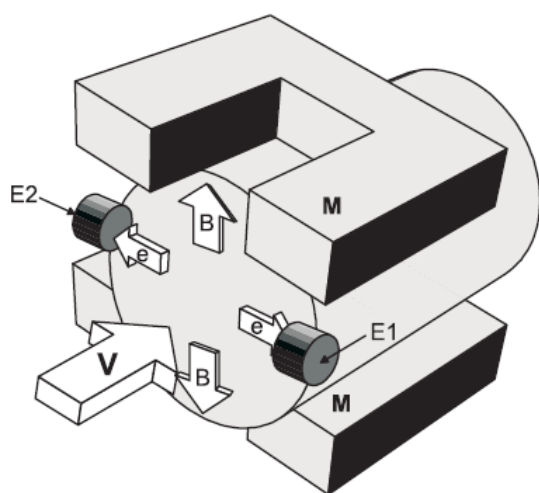
2. DANE TECHNICZNE:

Materiał korpusu:	Stal węglowa, malowana w kolorze RAL6028 Opcja: Stal nierdzewna AISI 304
Średnica nominalna:	DN25 - DN2000
Ciśnienie nominalne:	<ul style="list-style-type: none">• PN16• Inne na żądanie
Rodzaj przyłączy:	Kołnierze UNI, ANSI, DIN, JIS itd.
Materiał przyłączy:	Stal węglowa, malowana w kolorze RAL6028 Opcja: Stal nierdzewna AISI 304
Temperatura cieczy:	<ul style="list-style-type: none">• 0 do 60°C Wykładzina Polipropylenowa• 0 do 80°C Wykładzina Ebonitowa• -20 do 100°C Wykładzina PTFE (wersja kompaktowa)• -20 do 150°C Wykładzina PTFE (wersja rozdzielona)
Materiał wykładziny:	<ul style="list-style-type: none">• Polipropylen• Ebonit• PTFE• Inne na żądanie
Materiał elektrod:	<ul style="list-style-type: none">• Stal nierdzewna AISI 316L• Hastelloy B lub C• Platyna• Tantal• Inne na żądanie
Wersja – stopień ochrony:	<ul style="list-style-type: none">• Wykonanie kompaktowe: IP67• Wykonanie rozdzielone C (max. Do 10 m): IP68• Wykonanie rozdzielone L (max. Do 500 m) z przedwzmacniaczem: IP67 Opcja: IP68

3. WPROWADZENIE

Przepływomierz elektromagnetyczny jest w chwili obecnej najlepszym rozwiązaniem dla **pomiaru natężenia przepływu cieczy** czystych, zanieczyszczonych i pulp o minimalnej przewodności elektrycznej **5 μ S/cm** dzięki:

- Szerokiemu zakresowi średnic nominalnych
- Szerokiej gamie materiałów pozostających w kontakcie z cieczą
- Brakowi spadku ciśnienia
- Łatwości instalowania i użytkowania dzięki wbudowanej funkcji kalibracyjnej
- Bezobsługowości
- Sygnałowi wyjściowemu zależnemu liniowo od natężenia przepływu
- Wysokiej dokładności w całym zakresie przepływu
- Stałej dokładności, niezależnie od własności cieczy (gęstość, temperatura, lepkość itp.).



Rys. 1

4. ZASADA POMIARU

Podstawą magnetycznego pomiaru przepływu jest prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya, które mówi że na końcach przewodnika o długości L , poruszającego się z prędkością v w polu magnetycznym o indukcji B powstaje siła elektromotoryczna (patrz: rys.1) o wartości wyrażonej wzorem:

$$e = k \times B \times L \times v$$

Gdzie B jest wartością stałą określoną przez konstrukcję, L jest także stałe ponieważ reprezentuje odległość pomiędzy elektrodami $E1$ i $E2$, umieszczonymi naprzeciw siebie na średnicy rury czujnika przepływu a k jest współczynnikiem kalibracji. W rezultacie siła elektromotoryczna e jest

zależna wyłącznie od prędkości v a przez to od natężenia przepływu.

Stąd natężenie przepływu można wyrazić wzorem:

$$Q = \text{const.} \times e$$

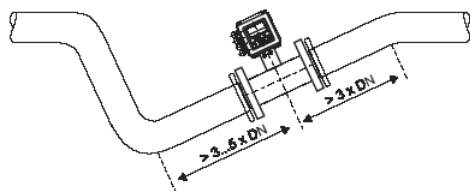
5. ZESTAW POMIAROWY

Zestaw pomiarowy składa się z **czujnika przepływu** i **przetwornika elektronicznego**. Czujnik przepływu składa się z odcinka rury wykonanej ze stali niemagnetycznej, wyłożonej od wewnątrz materiałem izolacyjnym. Na dwóch elektrodach, zamontowanych wewnątrz rury naprzeciw siebie, regeneruje się sygnał elektryczny proporcjonalny do średniej szybkości przepływu strugi. Cewki wytwarzające pole magnetyczne znajdują się na zewnątrz rury. Cały czujnik posiada stopień ochrony **IP68** który gwarantuje integralność pola magnetycznego oraz odporność na wpływy środowiska zewnętrznego.

Dobór materiałów pozostających w kontakcie z cieczą (wykładzina, elektrody itd.) zależy od temperatury, agresywności chemicznej i własności ściernych cieczy mierzonej. Innym rozwiązaniem czujnika przepływu jest czujnik "Wkładany", wykonany w formie pręta. Uzwojenie magnesujące umieszczone jest w końcówce pręta a elektrody pomiarowe – na powierzchni czołowej czujnika. Zasada działania jest taka sama jak czujnika rurowego ale pomiarem jest objęta tylko część strugi przepływająca przez światło rury. Czujnik montuje się w przyspawanym do rury medialnej króćcu lub poprzez zawór kulowy (montaż / demontaż czujnika pod ciśnieniem).

Sygnał wytworzony w czujniku przepływu musi być wzmocniony i przetworzony w przetworniku elektronicznym, który wydaje sygnał elektryczny proporcjonalny do natężenia przepływu oraz zasila cewki magnesujące. Przetwornik może być wyposażony w wyświetlacz służący do odczytywania i programowania urządzenia pomiarowego (zakresu maksymalnego, sygnału wyjściowego, detekcji pustej rury itd.).

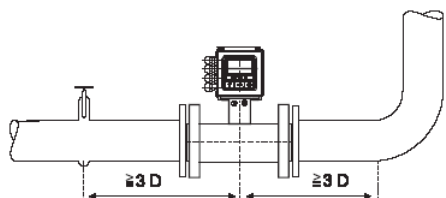
6. INSTALOWANIE



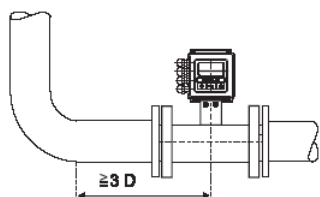
Rys.2

Rura czujnika przepływu musi zawsze być całkowicie wypełniona cieczą (co można uzyskać np. przez usytuowanie czujnika jak na rys. 2)

Nie należy montować czujnika blisko elementów rurociągu mogących wywołać zawirowania strugi jak np. zawory, kolana itd.



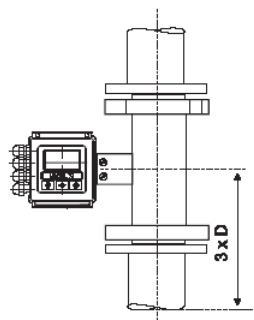
Czujnik przepływu powinien być poprzedzony idealnie prostym odcinkiem rurociągu o długości przynajmniej 3 średnic (rys. 3).



Rys.3

Najkorzystniejsze jest pionowe usytuowanie czujnika (rys.4), po stronie tłocznej pompy (a nie ssawnej) co pozwala uniknąć obecności powietrza w układzie. Odnosi się to szczególnie do systemów grawitacyjnych.

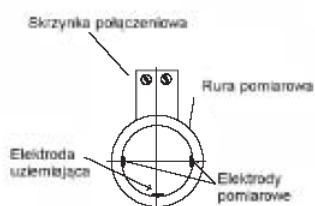
Przy poziomym położeniu czujnika rurowego, obie elektrody powinny się znaleźć w płaszczyźnie poziomej (rys.5) co pozwoli uniknąć pokrywania "dolnej" elektrody osadem i kontaktu "górnej" elektrody z powietrzem.



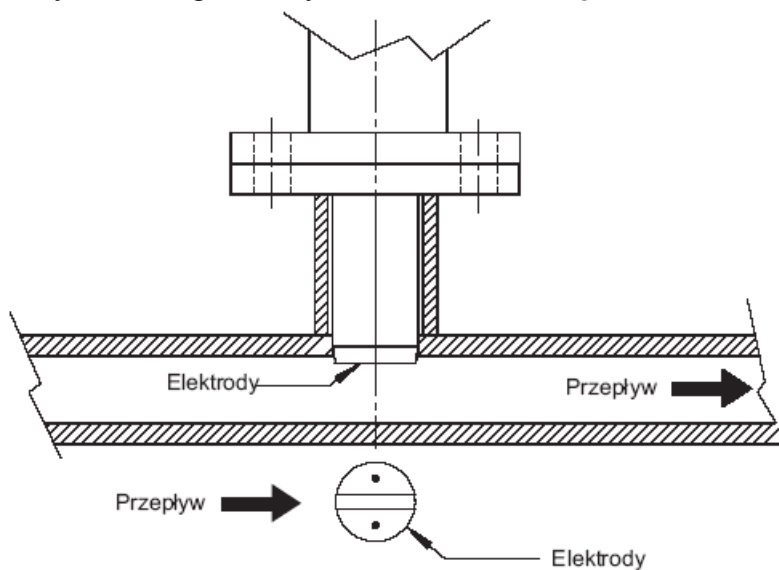
Rys.4

Jeżeli podczas pracy rurociągu pojawiają się częste zrzuty wody zaleca się włączenie "Obwodu pustej rury" co pozwoli na odcięcie jakichkolwiek niepożądanych wskazań i niepożądanego sumowania przepływu.

W przypadku czujników "Wkładanych", w pozycji pomiarowej czujnik powinien być usytuowany w strudze mierzonego medium tak aby ciecz przepływała w osi wyżłobienia pomiędzy elektrodami. (Rys. 5a)



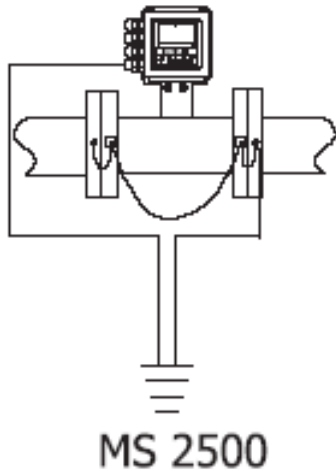
Rys.5



Rys.5a

7. UZIEMIANIE

Uziemienie, zarówno rury czujnika jak i cieczy jest niezbędne dla prawidłowej pracy przepływomierza elektromagnetycznego.

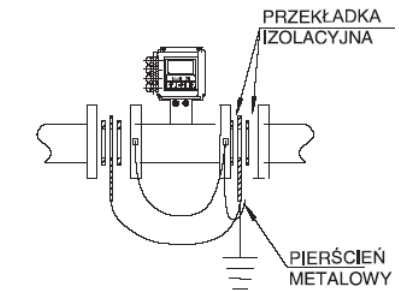


Czujnik rurowy uziemia się za pomocą odcinka przewodu miedzianego podłączonego do zacisku śrubowego umieszczonego na kołnierzu lub w skrzynce zaciskowej.

Ciecz jest zwykle uziemiona poprzez metalowy rurociąg, którego końce należy z kolei połączyć przewodami miedzianymi z rurą przepływomierza. Jeżeli jednak rurociąg nie jest metalowy, lub jest pokryty wewnątrz materiałem izolacyjnym, ciecz należy uziemiać za pomocą elektrody uziemiającej w czujniku przepływu lub poprzez umieszczenie dwóch otworowanych dysków metalowych pomiędzy kołnierzami czujnika przepływu i przeciwkołnierzami. Dyski te muszą być połączone między sobą

oraz do zacisku uziemiającego na rurze przepływomierza za pomocą przewodów miedzianych. (rys. 7).

Czujniki "Wkładane" uziemia się przez podłączenie przewodu uziemiającego do metalowego korpusu czujnika. Szczegóły przedstawiają rys.6 i 7 obok.



Rys.7

8. PRZETWORNIK ELEKTRONICZNY

Seria czujników MS może być wyposażona w oparte o technikę mikroprocesorową i posiadające certyfikat CE przetworniki ML190 lub ML200. Przetworniki te posiadają 3 klawisze służące do programowania i wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD 2 x 16 znaków lub graficzny, 8 - liniowy) oraz przyjazne operatorowi oprogramowanie. Obudowa o stopniu ochrony IP67 jest wykonana ze stali węglowej a jej powierzchnia zewnętrzna jest przygotowana kateforezą i malowana proszkowo. Listwa zaciskowa znajduje się z tyłu obudowy.

Oprogramowanie pozwala na:

- Zmianę układu wyświetlacza (przepływ i sumowanie, przepływ " w przód" i " w tył" itd.)
- Zmianę parametrów czujnika przepływu (zakres max, średnica czujnika) oraz języka komunikatów itd.

Podczas pomiaru, oprócz bieżących wskazań wyświetlają się także komunikaty błędów, alarmujące operatora o nieprawidłowościach działania lub zmianach w procesie.

Wersja zintegrowana łączy czujnik przepływu i przetwornik w jeden kompletny zespół.

Wersja rozdzielona: C – do max. 10m długości kabla i L – do max. 500m z przedwzmacniaczem, może być dostarczona ze specjalnym uchwytem do montażu przetwornika na ścianie.

Seria przetworników ML200 zawiera modele specjalizowane: ML201 – licznik ciepła oraz ML202 – z modułem regulatora przepływu.

9. DOBÓR ŚREDNICY NOMINALNEJ

Odpowiednią średnicę nominalną można określić z tabeli poniżej.

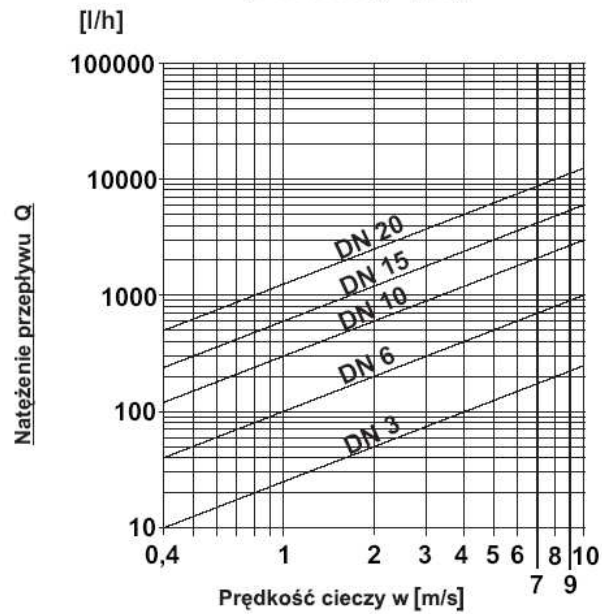
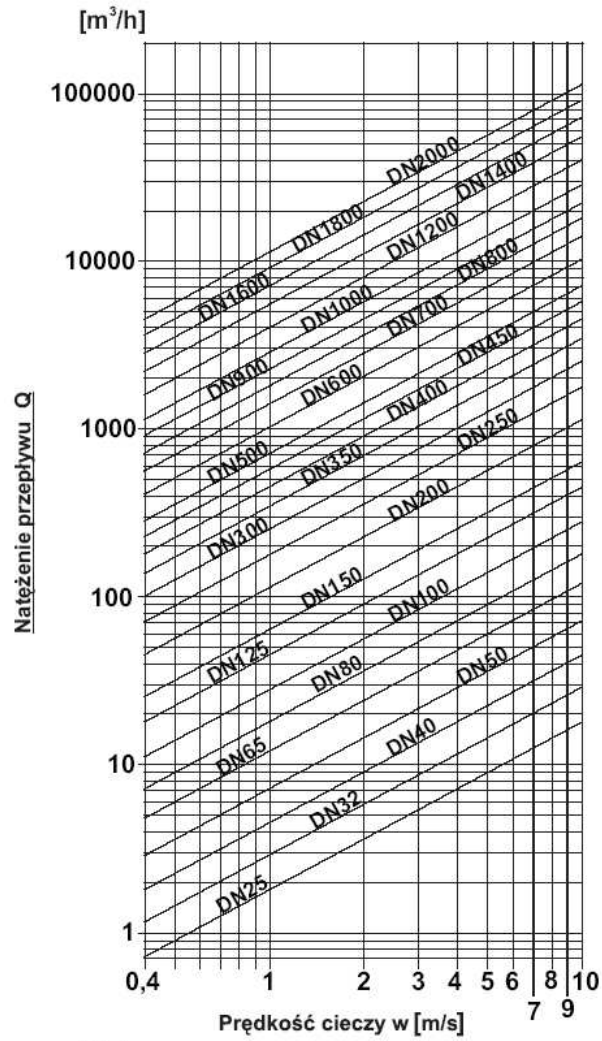
- Prędkość przepływu jest także ograniczona własnościami cieczy:
- Dla cieczy "czystych" prędkość odpowiadająca max. zakresowi leży w przedziale **0,4 do 10 m/s**.
- Dla cieczy odkładających osad zalecana prędkość powinna być wyższa od **2 m/s**.
- Dla cieczy zawierających cząstki ściernie zalecana prędkość nie powinna przekraczać **2 m/s**.

Jeżeli nie określono konkretnej prędkości przepływu, miernik jest kalibrowany dla prędkości cieczy **3 m/s**.

Przepliwomierz może być kalibrowany na życzenie w jednym lub kilku punktach.

DN	Zakres pomiarowy			
	$v_{\min}=0.4 \text{ m/s}$		$v_{\max}=10 \text{ m/s}$	
3	0 - 10	l/h	0 - 250	l/h
6	0 - 40	l/h	0 - 1000	l/h
10	0 - 120	l/h	0 - 3000	l/h
15	0 - 240	l/h	0 - 6000	l/h
20	0 - 500	l/h	0 - 12500	l/h
25	0 - 0,72	m ³ /h	0 - 18	m ³ /h
32	0 - 1,16	m ³ /h	0 - 29	m ³ /h
40	0 - 1,80	m ³ /h	0 - 45	m ³ /h
50	0 - 2,88	m ³ /h	0 - 72	m ³ /h
65	0 - 4,80	m ³ /h	0 - 120	m ³ /h
80	0 - 7,20	m ³ /h	0 - 180	m ³ /h
100	0 - 11,20	m ³ /h	0 - 280	m ³ /h
125	0 - 18,00	m ³ /h	0 - 450	m ³ /h
150	0 - 25,60	m ³ /h	0 - 640	m ³ /h
200	0 - 45,20	m ³ /h	0 - 1130	m ³ /h
250	0 - 70,80	m ³ /h	0 - 1770	m ³ /h
300	0 - 100,80	m ³ /h	0 - 2520	m ³ /h
350	0 - 138,00	m ³ /h	0 - 3450	m ³ /h
400	0 - 180,00	m ³ /h	0 - 4500	m ³ /h
450	0 - 228,80	m ³ /h	0 - 5720	m ³ /h
500	0 - 284,00	m ³ /h	0 - 7100	m ³ /h
600	0 - 408,00	m ³ /h	0 - 10200	m ³ /h
700	0 - 560,00	m ³ /h	0 - 14000	m ³ /h
800	0 - 720,00	m ³ /h	0 - 18000	m ³ /h
900	0 - 920,00	m ³ /h	0 - 23000	m ³ /h
1000	0 - 1140,00	m ³ /h	0 - 28500	m ³ /h
1200	0 - 1600,00	m ³ /h	0 - 40000	m ³ /h
1400	0 - 2200,00	m ³ /h	0 - 55000	m ³ /h
1600	0 - 2880,00	m ³ /h	0 - 72000	m ³ /h
1800	0 - 3640,00	m ³ /h	0 - 91000	m ³ /h
2000	0 - 4520,00	m ³ /h	0 - 113000	m ³ /h

Tabela doboru średnicy nominalnej w zależności od prędkości cieczy.



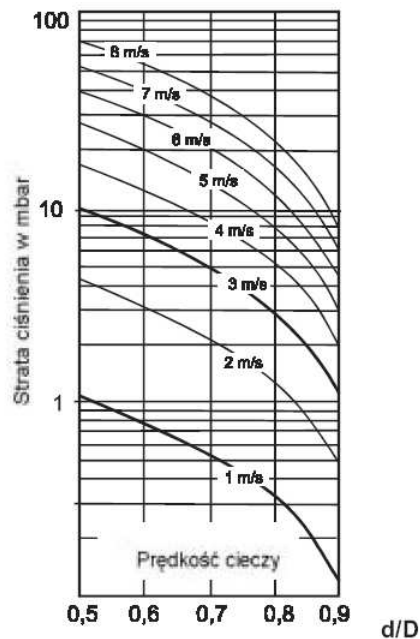
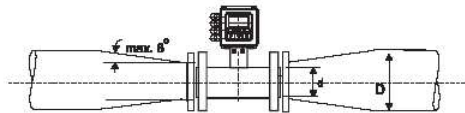
10. OBLICZANIE STRATY CIŚNIENIA

Jeżeli średnica nominalna czujnika przepływu jest taka sama jak średnica rurociągu, strata ciśnienia jest równa stracie na odcinku rury równym długości czujnika.

Jeśli dobrano mniejszą średnicę czujnika, konieczne jest zastosowanie adapterów (redukcji). W takim przypadku, w celu określenia straty ciśnienia należy skorzystać z wykresu poniżej.

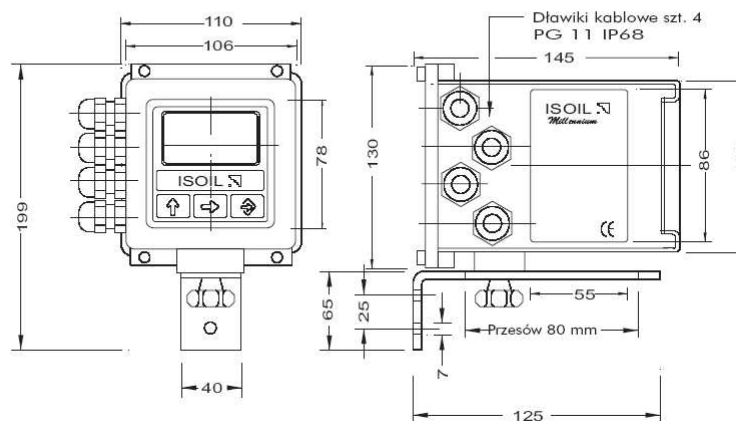
Procedura:

Określić współczynnik d/D i zakres prędkości cieczy a następnie określić stratę ciśnienia z nomogramu poniżej.



11. WYMIARY:

Przetworniki ML....



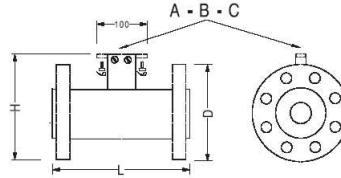
MS 2500 / Przetwornik ML....

DN	25		32		40		50		65		80		100									
	L	H	D	L	H	D	L	H	D	L	H	D	L	H	D							
PN 10																						
PN 16	200	185	115	200	203	140	200	213	150	200	228	165	200	248	185	200	263	200	250	288	220	
PN 25																						
PN 40																						
PN 64	200	198	140	200	201	155	200	220	170	200	233	185	200	257	205	200	267	175	200	297	250	

Kołnierze PN10-64

DN	125		150		200		250		300		350		400									
	L	H	D	L	H	D	L	H	D	L	H	D	L	H	D							
PN 10																						
PN 16	250	313	250	300	344	285	350	399	340	450	454	395	600	564	445	550	555	600	650	650	680	
PN 25																						
PN 40	250	325	270	300	355	300	350	415	380	450	475	425	600	535	485	550	588	555	600	650	620	
PN 64	250	330	285	300	377	345	350	435	415	490	491	470	600	545	530	550	603	600	600	670	670	

DN	450		500		600		700		800		900		1000									
	L	H	D	L	H	D	L	H	D	L	H	D	L	H	D							
PN 10																						
PN 16	600	670	615	600	725	670	600	830	780	700	845	835	800	1050	1115	1000	1050	1050	1100	1150	1100	
PN 25																						
PN 40	600	700	670	600	760	730	600	880	845	700	885	860	800	1100	1085	1000	1085	1085	1100	1120	1100	
PN 64	600	720	835	800	784	755	600	891	860	1145	1140	900	1259	1231	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	

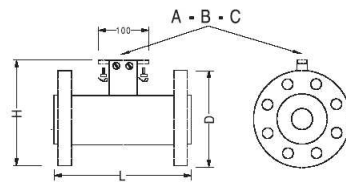


MS 2500 / Przetwornik ML....

Kołnierze ANSI/150-300

DN	INCH	1		1 1/4"		1 1/2"		2"		2 1/2"		3"		4"		5"		6"		8"		10"		12"			
		25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	315	254	300	341	279	350	401	343	450	461	406	500	527	483
ANSI 150																											
ANSI 300																											

DN	INCH	14"		16"		18"		20"		24"		26"		30"		34"		36"		42"							
		350	400	450	500	600	650	750	850	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000						
ANSI 150																											
ANSI 300																											



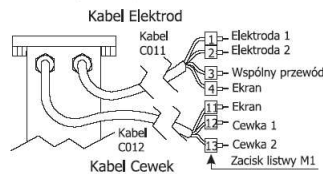
Czujniki MS....

Podstawowy układ połączeń

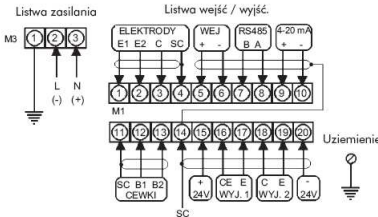
Uwaga !

Przed podłączeniem zasilania sprawdzić wartość napięcia na tabliczce znamionowej.

Napięcia: 90 - 265 V AC
18 - 45 V AC/DC
10 - 35 V DC



Nagły ruch, przemieszczenie kabla elektrod może spowodować generowanie zakłóceń pomiaru



Uwaga: W przypadku wykonania kompaktowych (przetwornik montowany na czujniku) połączenia elektrod i cewek czujnika z odpowiednimi zaciskami przetwornika są wykonane fabrycznie.



J+J AUTOMATYCY Janusz Mazan

80-388 Gdańsk ul. Beniowskiego 2E5

BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE

80-259 Gdańsk ul. Obywatelska 1

tel./fax: +48 (058) 520-27-26

NIP: 584-165-64-40

REGON:192813850

www.jjautomatycy.pl

jjautomatycy@jjautomatycy.pl