



PRZEPŁYWOMIERZ ELEKTROMAGNETYCZNY

typ MPP[®] 6

INSTRUKCJA MONTAŻU i OBSŁUGI

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	3
3. PRZEZNACZENIE ORAZ ZAKRES STOSOWANIA	3
3.1. <i>Przepływ cieczy</i>	4
3.2. <i>Przewodność elektryczna cieczy</i>	4
3.3. <i>Przepływ pełnym przekrojem</i>	4
4. KOMPLETNOŚĆ	4
4.1. <i>Identyfikacja</i>	5
5. DANE TECHNICZNE	6
5.1. <i>Przetwornik MPP®</i>	6
5.2. <i>Czujnik CP</i>	7
6. WARUNKI MONTAŻU ORAZ EKSPLOATACJI	11
6.1. <i>Dobór czujników</i>	11
6.1.1 <i>Dobór wykładziny czujnika</i>	12
6.1.2 <i>Dobór elektrod</i>	12
6.2. <i>Długość przewodów</i>	12
6.3. <i>Montaż przetwornika</i>	13
6.4. <i>Montaż czujnika</i>	21
6.5. <i>Wyrównanie potencjałów</i>	24
7. OPIS PRZETWORNIKA PRZEPŁYWOMIERZA	25
7.1. <i>Komunikacja z otoczeniem</i>	25
8. OBSŁUGA PRZETWORNIKA	27
8.1. <i>Ustawianie parametrów pomiarowych</i>	27
8.2. <i>Przegląd menu</i>	29
8.3. <i>Ustawianie parametrów oraz ich przeznaczenie</i>	32
8.3.1. <i>Menu Ustawienia Podstawowe</i>	32
8.3.1.1 <i>Jednostka objętości V</i>	32
8.3.1.2 <i>Jednostka prędkości przepływu Q</i>	32
8.3.1.3 <i>Zakres pomiarowy</i>	32
8.3.1.4 <i>Gęstość medium</i>	32
8.3.1.5 <i>Próg odcięcia</i>	32
8.3.1.6 <i>Zerowanie stałej korekcyjnej SK</i>	32
8.3.1.7 <i>Rodzaj pracy</i>	33
8.3.2. <i>Menu Liczniki</i>	33
8.3.3. <i>Menu Konfiguracja</i>	33
8.3.3.1 <i>Wyświetlacz</i>	33
8.3.3.2 <i>Alarmy</i>	33
8.3.3.3 <i>Nazwa własna</i>	34
8.3.3.4 <i>Dozowanie</i>	34
8.3.3.5 <i>Impulsy (wyjście impulsowe)</i>	34
8.3.3.6 <i>Długość impulsu</i>	34
8.3.3.7 <i>Opóźnienie impulsu</i>	35

SPIS TREŚCI

8.3.3.8 Wejście PIN	35
8.3.3.9 Uśrednianie pomiaru	35
8.3.4. Menu Wyjścia	35
8.3.4.1 Wyjście prądowe	35
8.3.4.2 Wyjście częstotliwościowe	36
8.3.4.3 Wyjścia OUT1 i OUT2	36
8.3.4.4 Interfejs szeregowy	36
8.3.4.5 Sygnały wyjściowe	36
8.3.4.6 Test wyjść	36
8.3.5. Menu serwisowe	37
8.3.5.1 Rejestr alarmów	37
8.3.5.2 Konfiguracja alarmów	37
8.3.5.3 Kody serwisowe	37
8.3.6. Menu Raporty	37
8.3.6.1 Raport godzinowy	37
8.3.6.2 Raport dzienny	37
8.3.7. Menu Drukarka	38
8.3.7.1 Konfiguracja wydruku	38
8.3.8. Menu Zaniki zasilania	38
8.3.9. Menu data, czas	38
8.4 Odczyt wskazań przyrządu	38
8.5 Zakresy pomiarowe	38
8.6 Sygnalizacja braku medium w czujniku	39
8.7 Błędy i ostrzeżenia	39
9. INTERFEJS SZEREGOWY RS485	40
9.1. Ustawianie parametrów linii transmisyjnej:	40
9.2. Dane techniczne interfejsu MODBUS	40
9.3. Uruchomienie interfejsu Modbus	41
9.4. Blokada edycji parametrów	41
9.5. Opis rejestrów przepływomierza	42
9.6. Obsługa błędów	44
9.7. Współpraca przepływomierza z drukarką	44
9.8. Praca terminalowa	45
10. DIAGNOSTYKA	46
11. SPOSÓB ZAMAWIANIA	47
11.1 Szablon zamawiania	48
12. ZAŁĄCZNIKI	49

1. WSTĘP

Dziękujemy za wybór i zakup naszego urządzenia. Pragniemy zapewnić Państwa, że dokładamy wszelkich starań aby nie zawieść zaufania jakim zostaliśmy obdarzeni.

Instrukcja obsługi przeznaczona jest dla instalatorów oraz użytkowników przepływomierza elektromagnetycznego typu MPP[®] 6.

Instrukcja obsługi zaznajamia użytkownika z zasadami montażu oraz eksploatacji, konstrukcją przepływomierza, zasadą działania i pomiaru a także z podstawowymi parametrami technicznymi. Prosimy o dokładne zapoznanie się z niniejszą instrukcją przed zainstalowaniem urządzenia w celu zapewnienia jego prawidłowej instalacji oraz użytkowania zgodnego z przeznaczeniem.

Przepływomierz spełnia wymagania normy PN-EN 61326:2006 „Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach - Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)”

Każdy wyprodukowany przepływomierz jest sprawdzany i wzorcowany na stanowisku pomiarowym posiadającym aktualną ekspertyzę i dopuszczenie Głównego Urzędu Miar.

Producent zastrzega sobie możliwość zmian w konstrukcji wyrobu bez powiadamiania.

2. WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Przepływomierz został zaprojektowany i wyprodukowany w oparciu o aktualny stan wiedzy tak aby zapewnić bezpieczne użytkowanie oraz obsługę. Spełnia w tym zakresie wymagania normy PN-EN 61010 „Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych”.



Symbol "Ostrzeżenie" zwraca Państwa uwagę na czynności lub procedury, których nieprzestrzeganie może spowodować zagrożenie bezpieczeństwa.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa w trakcie montażu przepływomierza należy stosować się do wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi. Ponadto należy zwrócić uwagę na:

- zapewnienie odpowiedniej przestrzeni, wolnej od przeszkód i innych elementów mogących stanowić zagrożenie dla osób dokonujących montażu urządzenia
- należy zachować szczególną ostrożność w trakcie napełniania rurociągu po dokonaniu montażu czujnika, ponieważ mogą wystąpić nieszczelności na połączeniach z instalacją
- zaleca się dokonanie pierwszego napełnienia rurociągu cieczą nie agresywną np. zimną wodą w celu uniknięcia ewentualnych zagrożeń spowodowanych przez wyciek gorących lub agresywnych mediów.
- zachowanie ostrożności w trakcie przemieszczania czujnika przepływomierza, czujniki od DN 150 są wyposażone w uchwyty przeznaczone do ich transportu.
- podłączenia elektryczne muszą być wykonane przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia
- w przypadku wykonywania prac spawalniczych instalacji nie można uziemiać urządzeń spawalniczych poprzez czujnik przepływomierza
- w przypadku demontażu urządzenia w celu sprawdzenia lub naprawy należy przed wysłaniem dokładnie oczyścić czujnik przepływomierza z resztek substancji stanowiących zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia, np.: substancje łatwopalne, toksyczne, żrące, itp.

3. PRZEZNACZENIE ORAZ ZAKRES STOSOWANIA.

Przepływomierz elektromagnetyczny MPP[®] 6 jest przyrządem pomiarowym przeznaczonym do pomiaru przepływu cieczy w zamkniętych instalacjach rurociągowych ciśnieniowych oraz bezciśnieniowych. Mierzy przepływ cieczy prądo-przewodzących czystych i zanieczyszczonych, agresywnych i obojętnych chemicznie oraz prądo-przewodzących mieszanin i pulp, na przykład:

- wody pitnej, ścieków i osadów ściekowych
- mleka, soków, piwa, wina
- kwasów, alkaliów

Przepływomierze typu MPP[®] 610, 612, 614 i 630 wyposażone są w dwa tory pomiaru temperatury oraz wejście analogowe 0/4-20 mA umożliwiające pomiar dodatkowych parametrów mierzonego medium, np. ciśnienia, przewodności, pH oraz innych. Sondy pomiarowe mogą być zintegrowane z czujnikiem przepływomierza lub montowane osobno na instalacji pomiarowej. Mierzone parametry można wyświetlać lokalnie na wyświetlaczu przetwornika oraz odczytywać zdalnie przez interfejs komunikacyjny RS-485.

3.1. Przepływ cieczy.

Przepływomierz elektromagnetyczny MPP[®] 6 mierzy zadaną klasą dokładności przepływ cieczy o prędkości liniowej od 0,1 [m/s] do 10 [m/s] w wykonaniu standardowym. Pomiar dokonywany jest w dwóch kierunkach: do przodu (F) i do tyłu (R). Przepływy (zakresy pomiarowe) dla wszystkich wielkości czujnika przepływomierza podaje Tab. 2.

3.2. Przewodność elektryczna cieczy

Przepływająca przez czujnik przepływomierza ciecz powinna posiadać przewodność właściwą $>5 [\mu\text{S}/\text{cm}]$. Przykładowe przewodności cieczy $[\mu\text{S}/\text{cm}]$:

woda pitna - $200 \div 800$	mleko - $200 \div 300$	soki - $400 \div 1000$
piwo - $600 \div 1000$	kwasy - $10 \times 10^2 \div 80 \times 10^4$	zasady - $8 \times 10^4 \div 30 \times 10^4$.

3.3. Przepływ pełnym przekrojem

Sposób zabudowy czujnika przepływomierza na instalacji powinien zapewnić przepływ pełnym przekrojem rury czujnika.

Przepływomierz elektromagnetyczny mierzy objętościowy strumień przepływającej cieczy łącznie ze znajdującymi się w niej ciałami stałymi.

4. KOMPLETNOŚĆ

Na komplet przepływomierza elektromagnetycznego składają się elementy ujęte w tabeli 1

Tabela 1

Lp	Nazwa elementu	Ilość	Uwagi
1.	Czujnik CP...	1 szt.	
2.	Przetwornik MPP [®] ...	1 szt.	
3.	Przewód sygnałowy YPMY ekoż, ekow $3 \times 0,35 \text{ mm}^2$	5 mb	lub zgodnie z zamówieniem (w przypadku wykonania kompaktowego przewodu nie dostarcza się)
4.	Kołnierz potencjału odniesienia	1 szt.	na zamówienie
5.	Instrukcja obsługi	1 szt.	
6.	Karta gwarancyjna	1 szt.	
7.	Protokół sprawdzenia na stanowisku pomiarowym	1 szt.	na życzenie

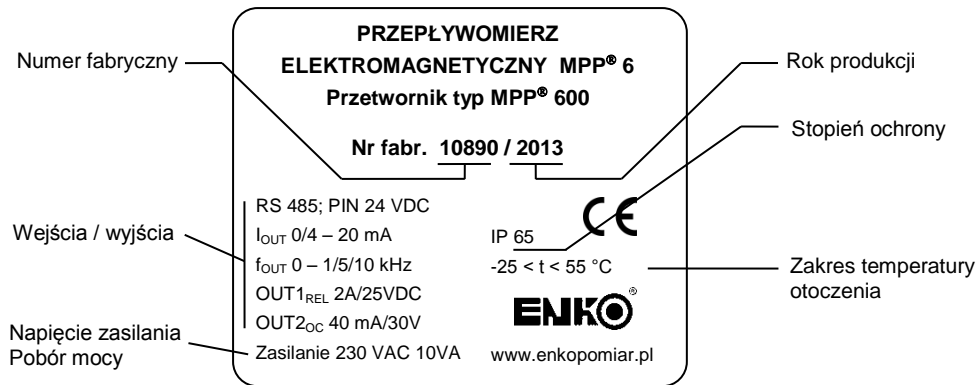
4.1. Identyfikacja

Przepływomierz MPP[®] 6 składa się z:

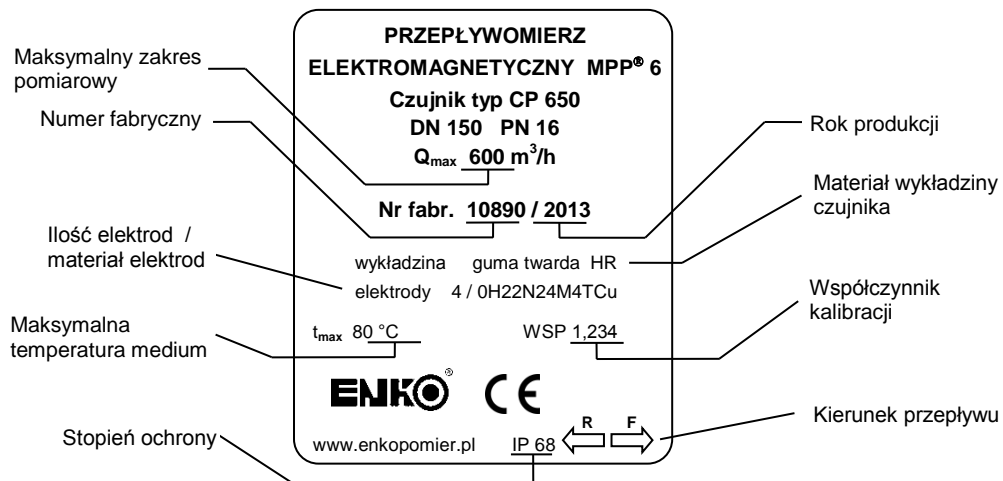
- czujnika przepływu typu CP 650, CP 660, CP 665 lub CP 670
- przetwornika pomiarowego typu MPP[®] 600 lub MPP[®] 600 IP, MPP[®] 610, MPP[®] 611, MPP[®] 620, MPP[®] 630.

Przepływomierz może być wykonany w wersji rozdzielnej lub kompaktowej. W wersji rozdzielnej czujnik i przetwornik są instalowane oddzielnie i są połączone ze sobą przewodami elektrycznymi. Natomiast w wersji kompaktowej tworzą mechanicznie jedną całość.

Tabliczka znamionowa przetwornika



Tabliczka znamionowa czujnika



Przepływomierz jest sprzedawany w komplecie. Czujnik i przetwornik są oznaczone tym samym numerem fabrycznym. Przetwornik jest zaprogramowany do pracy z danym czujnikiem, aby mógł pracować z innym egzemplarzem czujnika należy go przeprogramować.

Każdy czujnik posiada określony współczynnik czułości WSP z przedziału od 0,1 do 10, który jest ustalany w czasie procesu wzorcowania. Wymiana czujnika lub przetwornika na nowy wymaga wpisania nowej wartości WSP do przetwornika przepływomierza. Współczynnik jest zapisany pod indeksem WSP na płycie zaciskowej w czujniku oraz na jego tabliczce znamionowej.

Istnieje możliwość zastosowania przetwornika, do pracy z czujnikami innego typu (wykonane przez innego producenta), których praca opiera się na zasadzie pomiaru z użyciem wolnozmiennego pola elektromagnetycznego (przepływomierz elektromagnetyczny).

5. DANE TECHNICZNE

5.1. Przetwornik MPP®

	MPP® 600	MPP® 600 IP	MPP® 610, 611	MPP® 620	MPP® 630
Rodzaj obudowy	naścienna	naścienna	naścienna	panelowa	kompaktowa
materiał obudowy	poliwęglan PC	poliwęglan PC	stop aluminium	noryl	stop aluminium
rozmiar [mm]	190x192x120	180x218x81	230x150x75	96x96x170	131x160x172
waga [kg]	1,0	1,0	1,7	0,5	3,0
stopień ochrony	IP65	IP67	IP67	IP40 (IP65 od czoła)	IP67
Maksymalny błąd pomiaru	0,5% aktualnego przepływu w zakresie 0,5 ÷ 10 m/s (0,20% wykonanie specjalne) 1% aktualnego przepływu w zakresie 0,1 ÷ 0,5 m/s 1% ±1mm/s aktualnego przepływu w zakresie 0 ÷ 0,1 m/s				
Zasilanie	90 ÷ 240 V AC; 7 VA				
opcja	24 V AC/DC (18 ÷ 36 V DC, 13 ÷ 26 V AC); 5 VA				
opcja	12 V AC/DC (9 ÷ 18 V DC, 7 ÷ 13,5 V AC); 5 VA				
Temperatura otoczenia	w czasie eksploatacji -25 ÷ 55 °C w czasie magazynowania -40 ÷ 70 °C				
Wyświetlacz	podświetlany, alfanumeryczny, dwie linie po 16 znaków (konfigurowalne dla wskazań natężenia przepływu, stanu liczników oraz funkcji dodatkowych)				
Funkcje	wskazanie przepływu, kierunek przepływu, pomiar jedno lub dwukierunkowy, sześć liczników objętości, sygnalizacja pustego rurociągu, raporty, dozowanie, alarmy, wyjścia impulsowe, błędy pracy, rejestracja zaników zasilania, zegar, wydruki (współpraca z drukarką), samodiagnostyka				
opcja MPP® 610 MPP® 630	pomiar ciśnienia lub innych parametrów fizyko-chemicznych dwa tory pomiaru temperatury, czujniki Pt 100				
Liczniki objętości	9 cyfr, 3 liczniki dublowane (główne i bieżące) dla pomiaru w przód, w tył i różnicy				
Wyjście prądowe aktywne	0 - 20 mA lub 4 – 20 mA (konfigurowalne); rezystancja obciążenia < 800 Ω				
Wyjście cyfrowe aktywne	częstotliwość 0 – 1/5/10 kHz (konfigurowalne); impulsy o szerokości 15µs i amplitudzie 5V; rezystancja obciążenia > 1 kΩ				
Wyjścia OUT1, OUT2	przełącznikowe 2A / 25V DC lub tranzystorowe (opcja) 40 mA / 30 V DC, charakter obciążenia – bezindukcyjny,				
Wejście analogowe MPP® 610, 630	0/4 – 20 mA dla dodatkowej sondy pomiarowej np. ciśnienia, przewodności				
Wejście cyfrowe PIN	5 ÷ 24 VDC, 10 mA, czas uaktywnienia 100 ms				
Komunikacja	łącze szeregowe RS-485, protokół MODBUS (RTU, ASCII)				
opcja MPP® 610 MPP® 630	Profibus DP *; (HART; Modbus TCP **)				
Izolacja galw.	wszystkie wejścia i wyjścia są izolowane galwanicznie				
Język komunikacji	polski, angielski, rosyjski, francuski, hiszpański				
Zegar	zasilanie zegara czasu rzeczywistego - bateria litowa typu CR2032				

* PROFIBUS DP zamiennie z RS485 ** w przygotowaniu

W przetworniku typu MPP[®] 610 klawiatura służąca do programowania parametrów jest umiejscowiona pod pokrywą obudowy i jest dostępna po jej otwarciu. Natomiast w przetworniku typu MPP[®] 611 klawiatura znajduje się na obudowie, co umożliwia łatwy i szybki dostęp do programowania.

Przetworniki z serii MPP[®] 610 dostępne są również w innych wersjach obudowy:

MPP[®] 612 - obudowa stalowa malowana farbą poliestrową

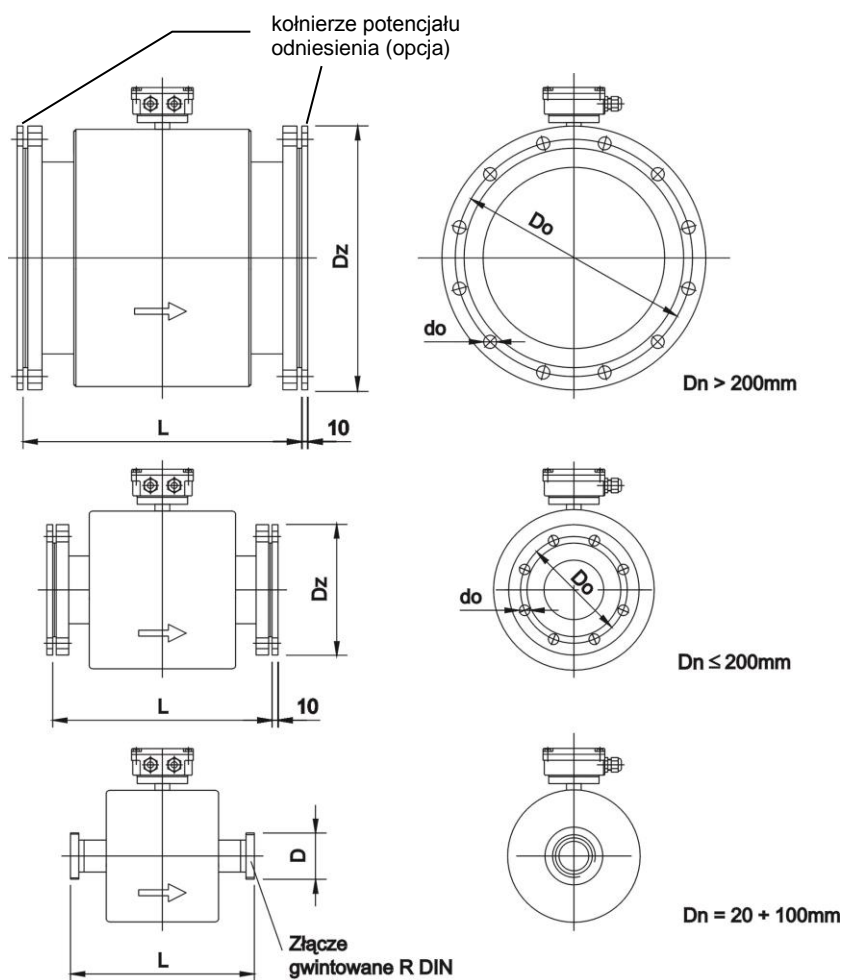
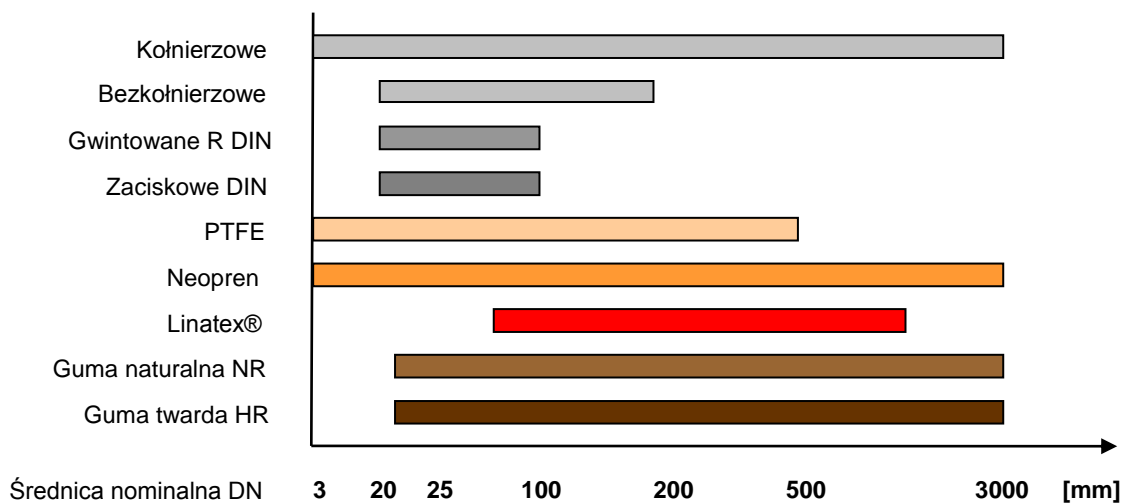
MPP[®] 614 - obudowa ze stali kwasoodpornej

5.2. Czujnik CP

	CP 650	CP 670	CP 660	CP 680
Przylączy	Kołnierkowe (standardowo wg PN-EN 1092-1:2007)	bezkolnierkowe “wafer”	procesowe gwintowe DIN, PN, ISO, SMS, Tri-Clamp	procesowe gwintowe, zaciskowe DIN, PN, ISO, SMS, Tri-Clamp
Średnica nominalna DN	3 ÷ 3000	20 ÷ 200	10 ÷ 150	
Rodzaje wykładzin	guma twarda HR guma naturalna NR Linatex® Neopren PTFE (Teflon, Tarflen) FEP	guma twarda HR guma naturalna NR Teflon FEP	PTFE (teflon, tarflen)	
Elektrody	standard stal kwasoodporna 316L (1.4404) opcja Hastelloy C-276, Tantal, Tytan, Monel lub inne wg zamówienia opcja elektrody stożkowe			
Materiał przyłączy i obudowy	standard - stal 18G2A + powłoka epoksydowa opcja - stal kwasoodporna 0H18N9 (1.4301)		stal kwasoodporna 0H18N9 (1.4301)	
Puszka połączeniowa	stop aluminium poliester (dla wykonania IP68)		Poliester	
Stopień ochrony IP wg PN-EN 60529	standard IP65 opcja IP67 (1m H ₂ O, 30 min); IP68 (10m H ₂ O, bez ograniczeń czasowych)			
Wykładzina	Temperatura medium			
neopren	0 ÷ 60 °C	-	-	-
guma twarda HR	0 ÷ 80 °C		-	-
guma naturalna NR	0 ÷ 70 °C		-	-
Linatex®	-40 ÷ 70 °C	-	-	-
PTFE, Teflon®	-40 ÷ 180 °C			
FEP	-20 ÷ 60 °C (opcja -20 ÷ 120 lub 180 °C)			
	Temperatura otoczenia			
montaż rozłączny	-40 ÷ 70 °C			
montaż kompaktowy	-25 ÷ 55 °C			
Wymiary*, waga, ciśnienie nominalne	tabela 2a rys. 1	tabela 2d rys. 1a	tabela 2b rys. 1	tabela 2c

*Długość czujników są zgodne z normą ISO 13359:1998 Measurement of conductive liquid flow in closed conduits -- Flanged electromagnetic flowmeters -- Overall length

Wykres nr 1. Typy przyłączy i wykładzin dostępnych dla danej średnicy czujnika



Rys.1 Wymiary czujników

Tabela 2a. Wymiary - czujniki CP 650, ze złączami kołnierзовymi wg PN-EN 1092-1:2007

Dn (mm)	Dz (mm)	Do (mm)	do (mm)	Śruby		L (mm)	Ciśnienie nominalne PN	Masa (kg)
				ilość	rozmiar			
3, 4, 6, 8, 10	90	60	14	4	M12	200	40	< 10
15	95	65	14	4	M12	200	40	9
20	105	75	14	4	M12	200	40	9
25	115	85	14	4	M12	200	40	10
32	140	100	18	4	M16	200	40	11
40	150	110	18	4	M16	200	40	12
50	165	125	18	4	M16	200	40	13
65	185	145	18	8	M16	200	40	15
80	200	160	18	8	M16	200	40	16
100	220	180	18	8	M16	250	16	18
125	250	210	18	8	M16	250	16	25
150	285	240	22	8	M20	300	16	28
200	340	295	22	8	M20	350	10	36
200	340	295	22	12	M20	350	16	38
250	395	350	22	12	M20	400	10	61
250	405	355	26	12	M24	450	16	65
300	445	400	22	12	M20	500	10	83
350	505	460	22	16	M20	550	10	125
400	565	515	26	16	M24	600	10	135
450	615	565	26	20	M24	600	10	160
500	670	620	26	20	M24	600	10	185
600	780	725	30	20	M27	600	10	221
700	895	840	30	24	M27	700	10	292
800	1015	950	33	24	M30	800	10	330
900	1115	1050	33	28	M30	900	10	525
1000	1230	1160	36	28	M33	1000	10	720
1200	1455	1380	39	32	M36	1200	10	1100
1400	1630	1560	36	36	M33	1400	6	1350
1600	1830	1760	36	40	M33	1600	6	1650
1800	2045	1970	39	44	M36	1800	6	2000
2000	2265	2180	42	48	M39	2000	6	2400
2200	2475	2390	42	52	M39	2200	6	2850
2400	2685	2600	42	56	M39	2400	6	3300
2600	2905	2810	48	60	M45	2600	6	3800
2800	3115	3020	48	64	M45	2800	6	4300
3000	3315	3220	48	68	M45	3000	6	4900

Tabela przedstawia typowe wykonania czujników.

Standardowo dostępne są również wykonania na inne zakresy ciśnień wg PN-EN 1092-1:2007

Na zamówienie dostępne są czujniki o długościach wg wymagań klienta.

Tabela 2b. Wymiary - czujniki higieniczne typu CP 660 ze złączami gwintowanymi DIN

Dn (mm)	10 ÷ 25	32	40	50	65	80	100 ÷ 125	150
L (mm)	150	150	150	160	192	220	250	300
D (mm)	52	58	65	78	95	110	130	130
PN (bar)	40	40	40	40	40	40	16	16
Waga (kg)	5	6	6	8	8	10	12	18

Tabela 2c. Wymiary - czujniki higieniczne typu CP 680 ze złączami procesowymi typu: gwintowe, zaciskowe DIN, PN, ISO, SMS, Tri-Clamp

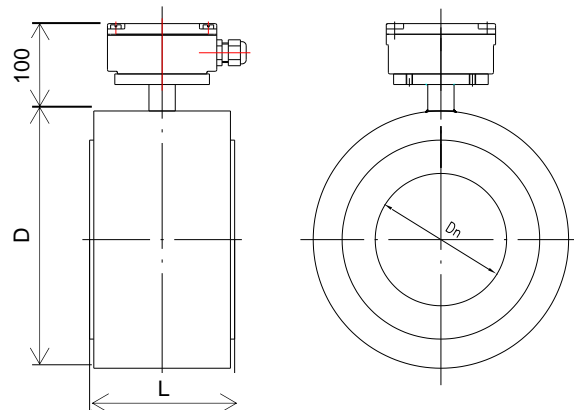
Dn (mm)	10 ÷ 25	32	40	50	65	80	100
L* (mm)	79	94	94	104	131	156	186
D (mm)	78	91	91	120	130	155	183
PN (bar)	40	40	40	40	40	40	16
Waga (kg)	2,7	3,2	3,4	4,2	5,5	7	10

*Podana długość czujnika nie zawiera złączy. Całkowita długość uzależniona jest od wybranego typu złączy.

Rysunki czujników typu CP 660 oraz CP 680 dostępne są w formie załączników do instrukcji obsługi.

Tabela 2d. Wymiary - czujniki CP 670 bezkołnierzowe – „wafer”

Dn (mm)	D (mm)	L (mm)	PN (bar)	Masa (kg)
20	62	74	40	1
25	72	104	40	2
32	82	104	40	2
40	92	104	40	2
50	107	104	40	3
65	127	104	16	3
80	142	104	16	4
100	162	104	16	4
125	192	134	16	6
150	218	134	16	8
200	274	219	16	10



Rys.1a Wymiary czujników typu CP 670

6. WARUNKI MONTAŻU ORAZ EKSPLOATACJI

6.1. Dobór czujników

Tabela 3 Zależność pomiędzy prędkością przepływu V a przepływem Q oraz średnicą nominalną DN

Średnica nominalna DN [mm]	Wartość przepływu Q_{\min} prędkość $V=0,1$ [m/s]			Wartość przepływu Q_t prędkość $V=0,5$ [m/s]			Wartość przepływu Q_{\max} prędkość $V=10$ [m/s]		
	q [l/s]	q [l/min]	q [m ³ /h]	q [l/s]	q [l/min]	q [m ³ /h]	q [l/s]	q [l/min]	q [m ³ /h]
3	0,00067	0,04	0,0024	0,003	0,2	0,012	0,067	4	0,24
4	0,0013	0,08	0,0048	0,007	0,4	0,024	0,13	8	0,48
6	0,0033	0,20	0,012	0,017	1,0	0,06	0,33	20	1,2
8	0,0050	0,30	0,018	0,025	1,5	0,09	0,50	30	1,8
10	0,0075	0,45	0,027	0,037	2,3	0,13	0,75	45	2,7
15	0,0167	1,0	0,060	0,083	5,0	0,30	1,67	100	6
20	0,0250	1,5	0,090	0,13	7,5	0,45	2,50	150	9
25	0,0333	2	0,12	0,17	10	0,6	3,33	200	12
32	0,0666	4	0,24	0,33	20	1,2	6,66	400	24
40	0,1000	6	0,36	0,50	30	1,8	10,00	600	36
50	0,1667	10	0,6	0,83	50	3	16,67	1000	60
65	0,333	20	1,2	1,67	100	6	33,3	2000	120
80	0,500	30	1,8	2,50	150	9	50,0	3000	180
100	0,667	40	2,4	3,33	200	12	66,7	4000	240
125	1,167	70	4,2	5,83	350	21	116,7	7000	420
150	1,667	100	6,0	8,33	500	30	166,7	10000	600
200	3,00	180	10,8	15,00	900	54	300	18000	1080
250	5,00	300	18	25,00	1500	90	500	30000	1800
300	6,67	400	24	33,33	2000	120	667	40000	2400
350	9,17	550	33	45,83	2750	165	917	55000	3300
400	12,50	750	45	62,50	3750	225	1250	75000	4500
450	15,83	950	57	79,17	4750	285	1583	95000	5700
500	18,33	1100	66	91,67	5500	330	1833	110000	6600
600	26,67	1600	96	133,33	8000	480	2667	160000	9600
700	36,67	2200	132	183,33	11000	660	3667	220000	13200
800	50,00	3000	180	272,20	16333	980	5000	300000	18000
900	66,67	4000	240	333,33	20000	1200	6667	400000	24000
1000	75,00	4500	270	375	22500	1350	7500	450000	27000
1200	116,67	7000	420	583	35000	2100	11667	700000	42000
1400	153,89	9233	554	769	46140	2769	15389	923300	55400
1600	200,84	12050	723	1004	60240	3617	20084	1205000	72300
1800	254,45	15267	916	1272	76320	4578	25445	1526700	91600
2000	313,89	18833	1130	1569	94140	5652	31389	1883300	113000
2200	380	22800	1368	1900	114000	6839	38000	2280000	136800
2400	452,23	27134	1628	2261	135660	8139	45223	2713400	162800
2600	530,56	31834	1910	2653	159180	9552	53056	3183400	191000
2800	615,56	36934	2216	3078	184680	11078	61556	3693400	221600
3000	706,39	4238	2543	3532	211920	12717	70639	423800	254300



Przy doborze średnicy nominalnej czujnika należy brać pod uwagę średnicę rurociągu oraz występujące natężenie przepływu. Przy występowaniu bardzo małych przepływów dla zachowania dokładności pomiaru może być konieczne zastosowanie przewężenia rurociągu

Zaleca się taki dobór czujnika aby wartość przepływu mieściła się w granicach $0,5 \div 5$ [m/s]. Przy niższych wartości przepływu błąd pomiaru wzrasta a większe przepływy mogą powodować powstawanie turbulencji na elementach instalacji.

6.1.1 Dobór wykładziny czujnika

Rodzaj wykładziny	Charakterystyka, zastosowanie
guma twarda HR	Ogólnego zastosowania, duża odporność na ścieranie, pomiar wody, ścieków.
guma naturalna NR	Woda pitna, atest PZH
Linatex®	Materiał wykazuje bardzo dużą odporność na ścieranie. Pomiar mediów zawierających materiały ściernie, szlamów. Zastosowanie w górnictwie, przeróbce rud.
Neopren	Ogólnego zastosowania, pomiar wody, ścieków
FEP	neutralność chemiczna, bardzo niski współczynnik tarcia, wysoka odporność na ścieranie, pomiary wody i ścieków, przemysł spożywczy
PTFE, Teflon	neutralność chemiczna, bardzo niski współczynnik tarcia, zastosowania wysokotemperaturowe, agresywne chemikalia, przemysł chemiczny, spożywczy

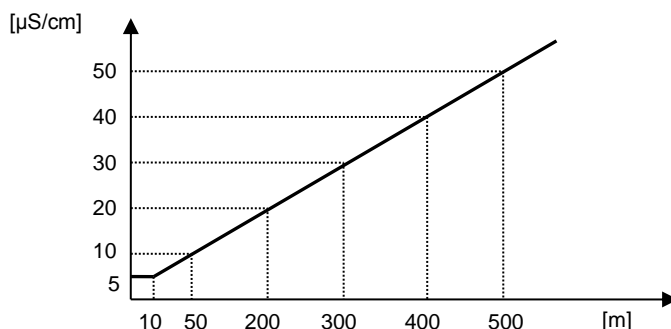
6.1.2 Dobór elektrod

Rodzaj elektrod	Zastosowania
stal kwasoodporna 316L (1.4404)	Ogólnego zastosowania
Hastelloy C-276	Ogólnego zastosowania, duża odporność na wiele substancji chemicznych
Tytan	Kwas azotowy i chromowy, chlor, chloryny
Tantal	Kwasy (m.in. kwas solny i siarkowy)
Monel	Sól, roztwory solankowe oraz zasadowe
Elektrody o budowie stożkowej (materiały j/w)	Ciecze o tendencjach do oblepiania ścian rurociągów, ciecze zatłuszczone

6.2. Długość przewodów

Długość przewodów pomiędzy przetwornikiem a czujnikiem w wersji rozdzielnej uzależniona jest od przewodności elektrycznej mierzonego medium. Dopuszczalne długości przewodów przedstawia poniższy wykres.

W przypadku przepływomierza w wykonaniu z funkcją wykrywania pustego czujnika minimalna przewodność cieczy powinna być większa od 20 [$\mu\text{S}/\text{cm}$] a długość przewodów nie powinna przekraczać 50 metrów.



6.3. Montaż przetwornika

Przy montażu przetwornika należy uwzględnić podane warunki środowiskowe, w których dany model może pracować.

Przetwornik nie może być narażony na wibracje oraz na bezpośrednie działanie słońca.

Przetwornik typu MPP[®] 600 przeznaczony jest do montażu naściennego na szynie montażowej TS 35. W komplecie z przetwornikiem dostarczane są dwa zaczepty do montażu na szynę oraz dwa uchwyty do montażu np. na ścianie. Przetwornik można powiesić na dwóch śrubach przykręcając uchwyty w miejscu „B” na obudowie lub za pomocą czterech śrub, przykręcając uchwyty w miejscu „A” oraz wykorzystując otwory „C”.

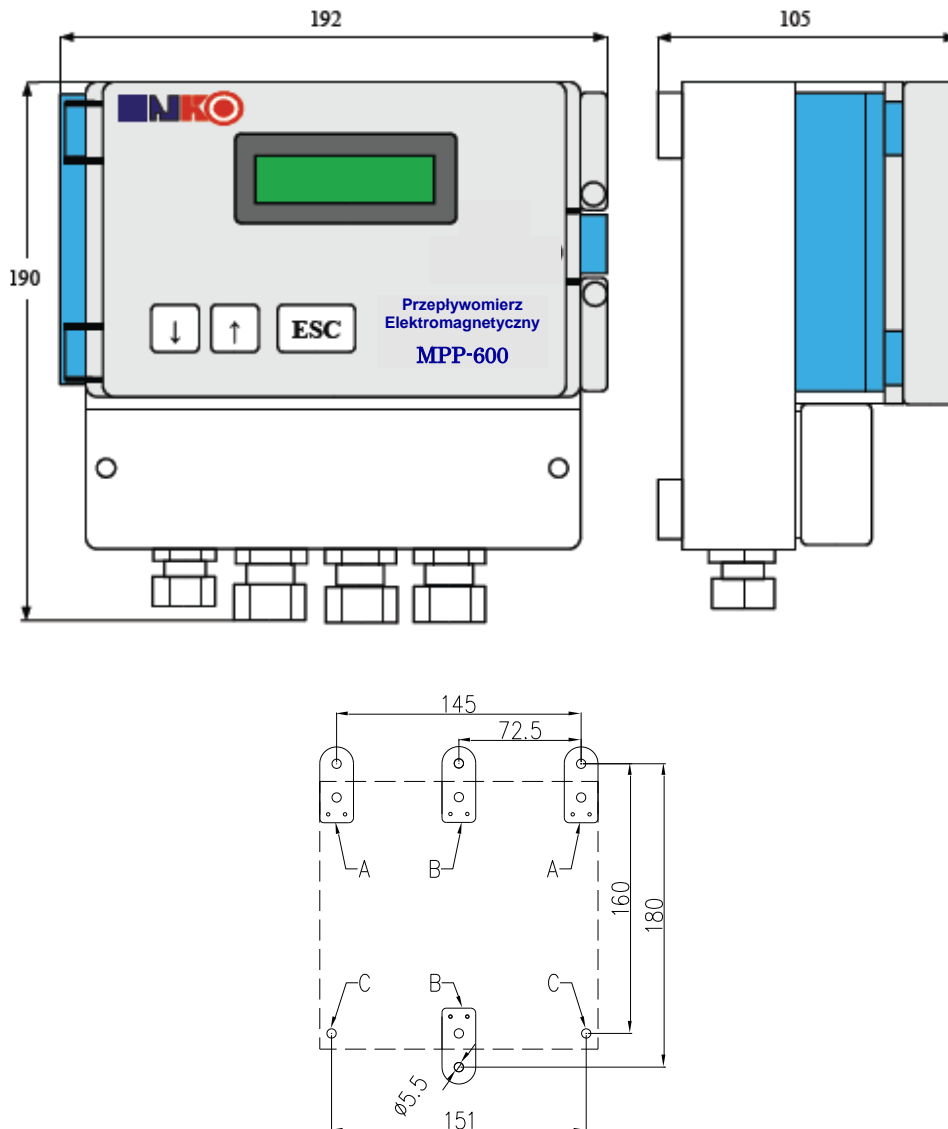
Przetwornik typu MPP[®] 600 IP przeznaczony jest do montażu naściennego.

Przetwornik typu MPP[®] 610 przeznaczony jest do montażu naściennego.

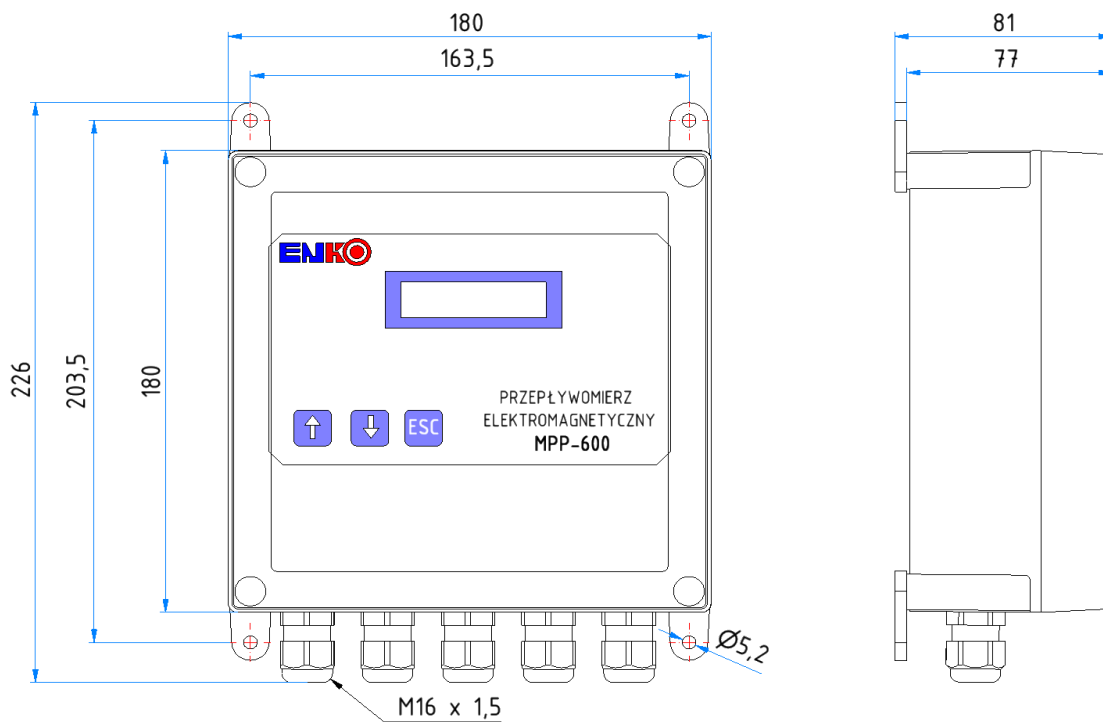
Przetwornik typu MPP[®] 620 przeznaczony jest do montażu panelowego.

Przetwornik typu MPP[®] 630 przeznaczony jest do montażu na czujniku pomiarowym (wersja kompaktowa).

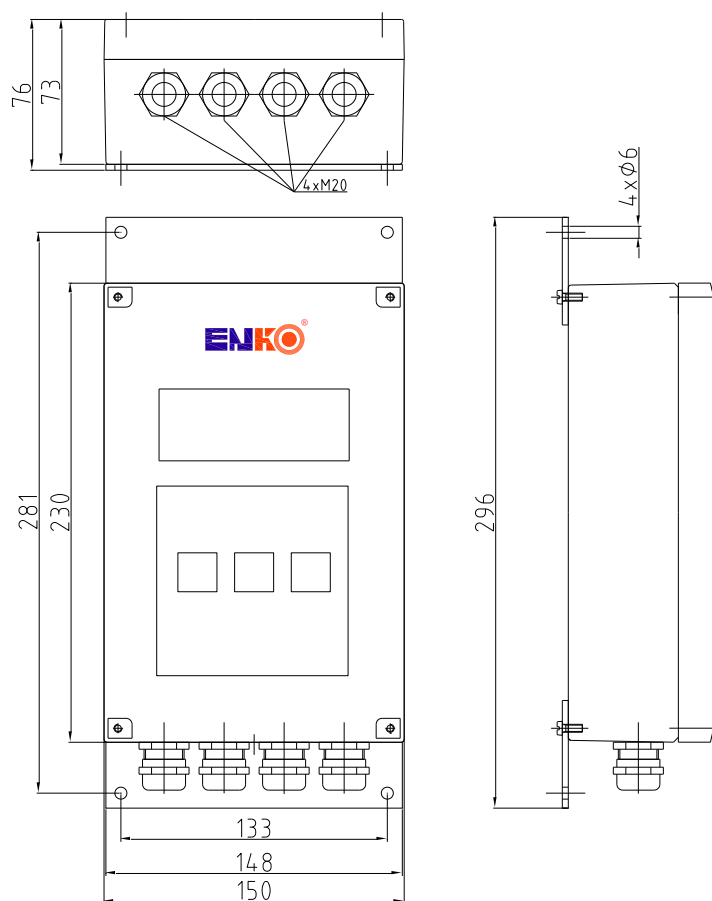
Wymiary przetworników.



Rys. 2a. Wymiary zewnętrzne przetwornika MPP[®] 600

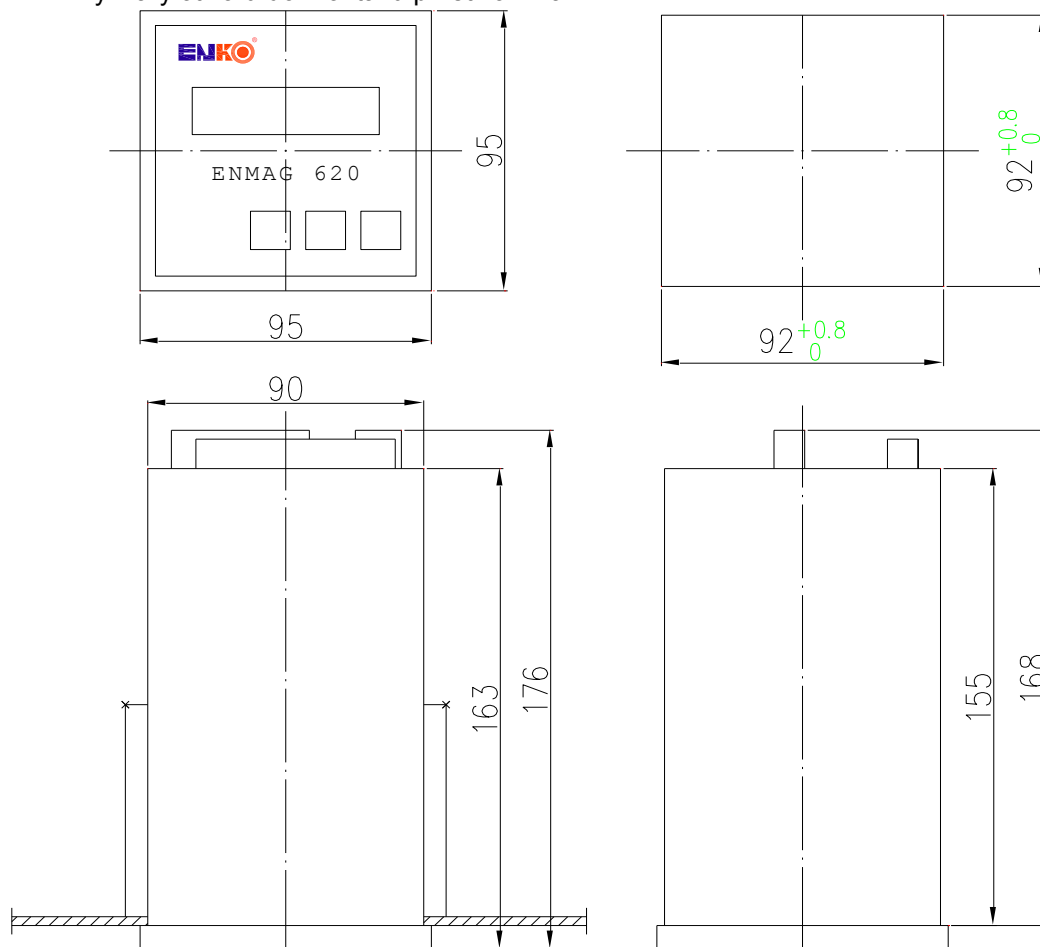


Rys. 2b Wymiary zewnętrzne przetwornika MPP® 600 IP



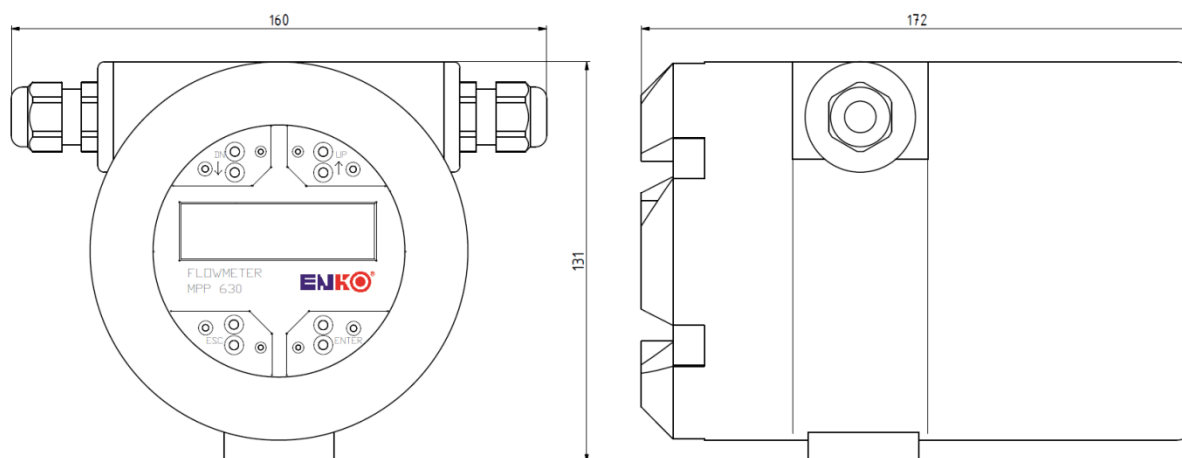
Rys. 2c Wymiary zewnętrzne przetwornika MPP® 610

Wymiary otworu do montażu przetwornika



Rys. 2d Wymiary zewnętrzne przetwornika MPP® 620

Przy montażu przetwornika należy uwzględnić dodatkowe miejsce na podłączenie przewodów na tylnej ścianie (ok. 20 ÷ 30 mm)



Rys. 2e Wymiary zewnętrzne przetwornika MPP® 630

Połączenia elektryczne.

Kabel zasilający cewki

Połączenia obwodu zasilającego cewki czujnika (zaciski 21,22) można dokonać dowolnym przewodem o przekroju $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$.

W przypadkach szczególnego narażenia na zakłócenia (np. bliskość instalacji falownika) zaleca się zastosowanie przewodu ekranowanego.

Kabel sygnałowy

Kabel sygnałowy dostarczany jest przez producenta wraz z przepływowymierzem w zamówionej ilości. Kabel posiada podwójne ekranowanie, zbudowany jest z trzech żył oddzielnie ekranowanych oraz wspólnego oplotu ekranującego.

Normalnie ekran zewnętrzny kabla sygnałowego nie jest podłączany od strony przetwornika, jednak czasami w środowiskach, gdzie występują silne zakłócenia elektromagnetyczne zaleca się podłączenie ekranu w przetworniku do zacisku uziemienia.

Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne zarobienie końcówek przewodów. Zaleca się ocynowanie ich lub zaciśnięcie końcówek tulejkowych.

W przepływowymierzach w wykonaniu IP68 kabel zasilający cewki oraz kabel sygnałowy podłączone są na stałe do czujnika.

Kable w czujnikach o stopniu ochrony IP67 oraz IP68 należy prowadzić w rurach osłonowych.

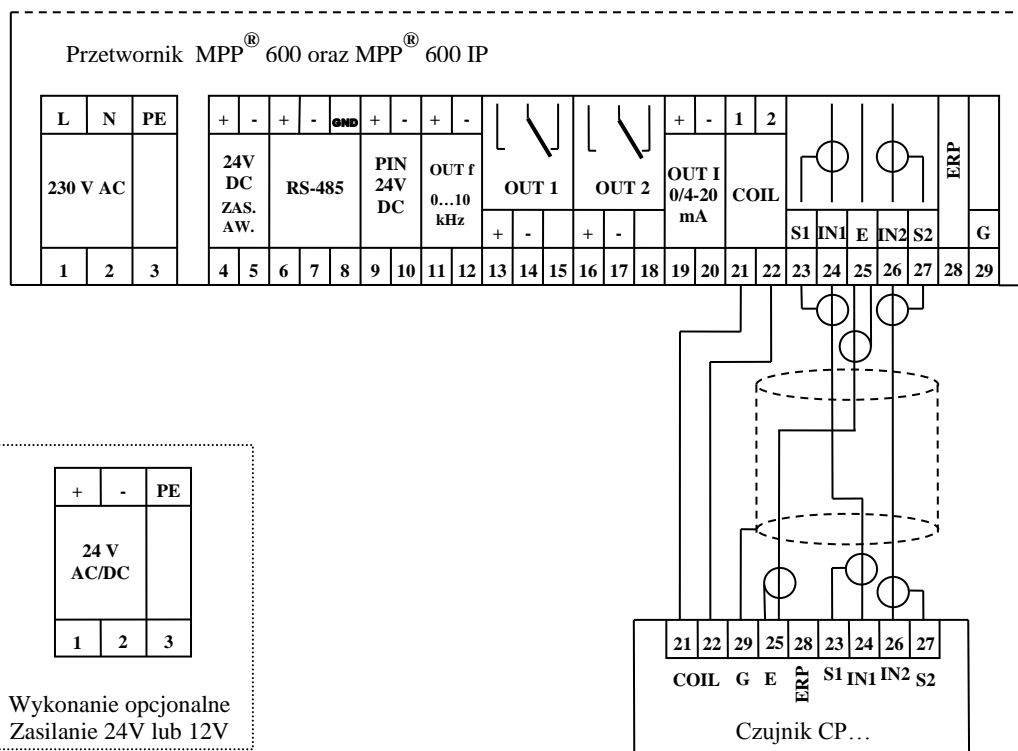


Podłączenia elektryczne muszą być wykonane przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia. Istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed otwarciem pokrywy przetwornika należy wyłączyć zasilanie. Nie można wykonywać podłączeń jeśli urządzenie jest zasilane.

Po podłączeniu przewodów należy dokładnie dokręcić dławnice kablowe czujnika oraz przetwornika. Przewody powinny być tak ułożone aby nie było możliwości spływania po nich wody do dławików.

Przepływowomierze w wykonaniu z detekcją pustej rury ERP charakteryzują się tym, że czujniki posiadają cztery elektrody pomiarowe. Informację tą można odczytać z tabliczki znamionowej na czujniku. W polu elektrody, pierwsza cyfra określa ich ilość.

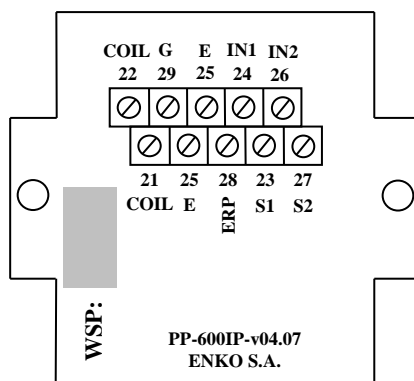
Na rys. 3a i 3b pokazano połączenia zewnętrzne czujnika oraz przetwornika.



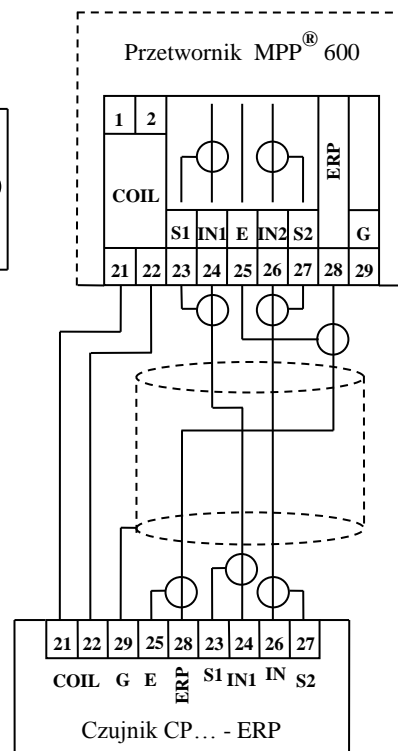
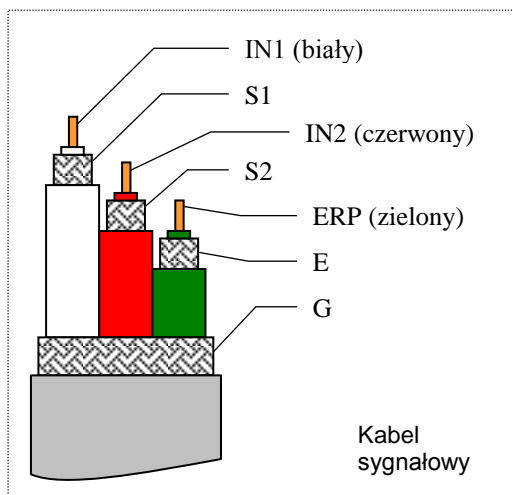
Połączenia zewnętrzne czujnika i przetwornika (czujnik w wykonaniu z 2 lub 3 elektrodami pomiarowymi).
Połączenia dla wszystkich wersji przepływomierza MPP[®] 6 są analogiczne



Skrzynka połączeniowa
czujnika, typ FA



Płyta połączeniowa czujnika.
Typ PP-600IP-v04.07



Połączenia zewnętrzne czujnika i przetwornika
w wykonaniu ERP (z czujnikiem pustej rury).
Czujnik w tej wersji posiada 4 elektrody.

Informacja o ilości elektrod czujnika jest
umieszczona na jego tabliczce znamionowej.

Rys. 3a Połączenia zewnętrzne czujnika i przetwornika

1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
12..24V DC/AC 230VAC		PIN24V	OUT F 0..10 kHz			OUT I 0/4.. 20mA			RS485/ PROFIBUS		
L	N	IN 0/4.. 20mA		OUT1	OUT2						
		+ -	+ -	- +	- +	+ -	+24V	SUDSHI- B11	A B	R TSGND	PE

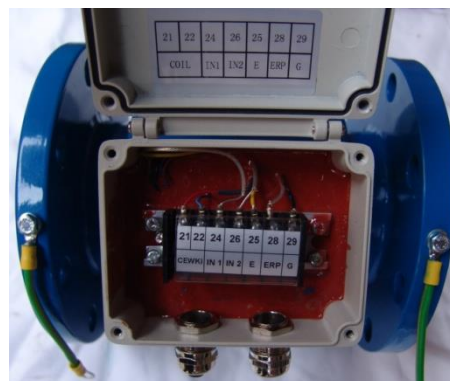
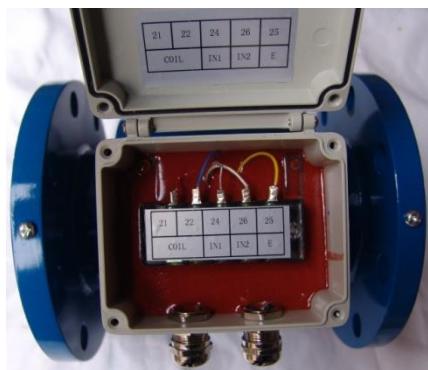
Podłączenia zewnętrzne przetwornika z czujnikiem wyposażonym w skrzynkę połączeniową typu MET pięcio lub siedmiozaciskową

Listwa zaciskowa czujnika standardowego

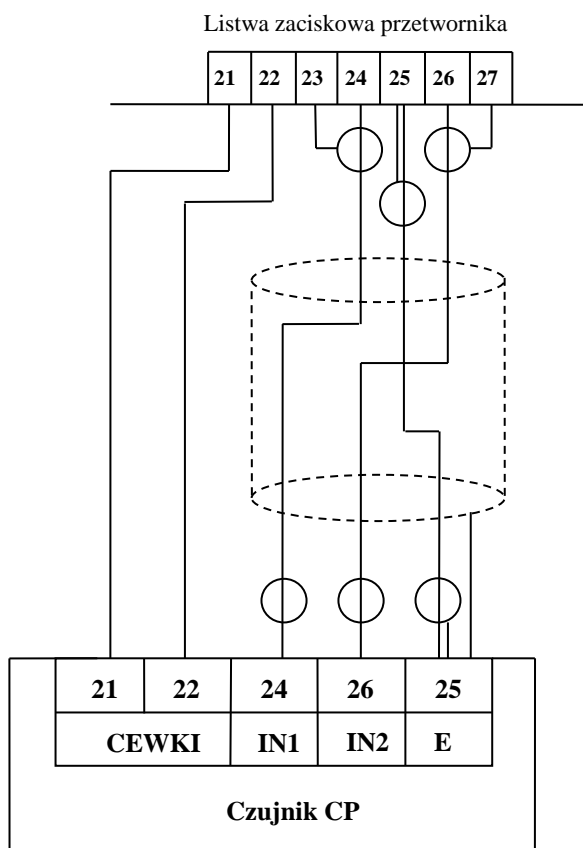
21	22	24	26	25
CEWKI		IN 1	IN2	E

Listwa zaciskowa czujnika z detekcją pustej rury

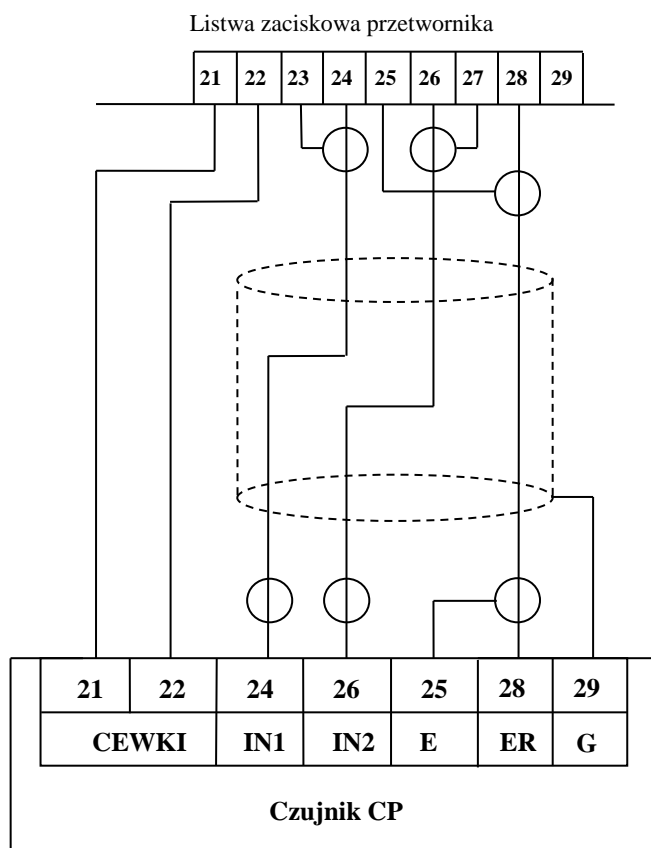
21	22	24	26	25	28	29
CEWKI		IN 1	IN2	E	ERP	G



Rys. 3b Połączenia przewodów pomiarowych, czujnik - przetwornik



Ekran sygnału E należy zewrzeć z jego żyłą i wraz z ekranem głównym przewodu pomiarowego podłączyć do zacisku 25



Ekrany przewodów sygnałowych IN1 oraz IN2 od strony czujnika są obcięte i niepodłączone do listwy zaciskowej.

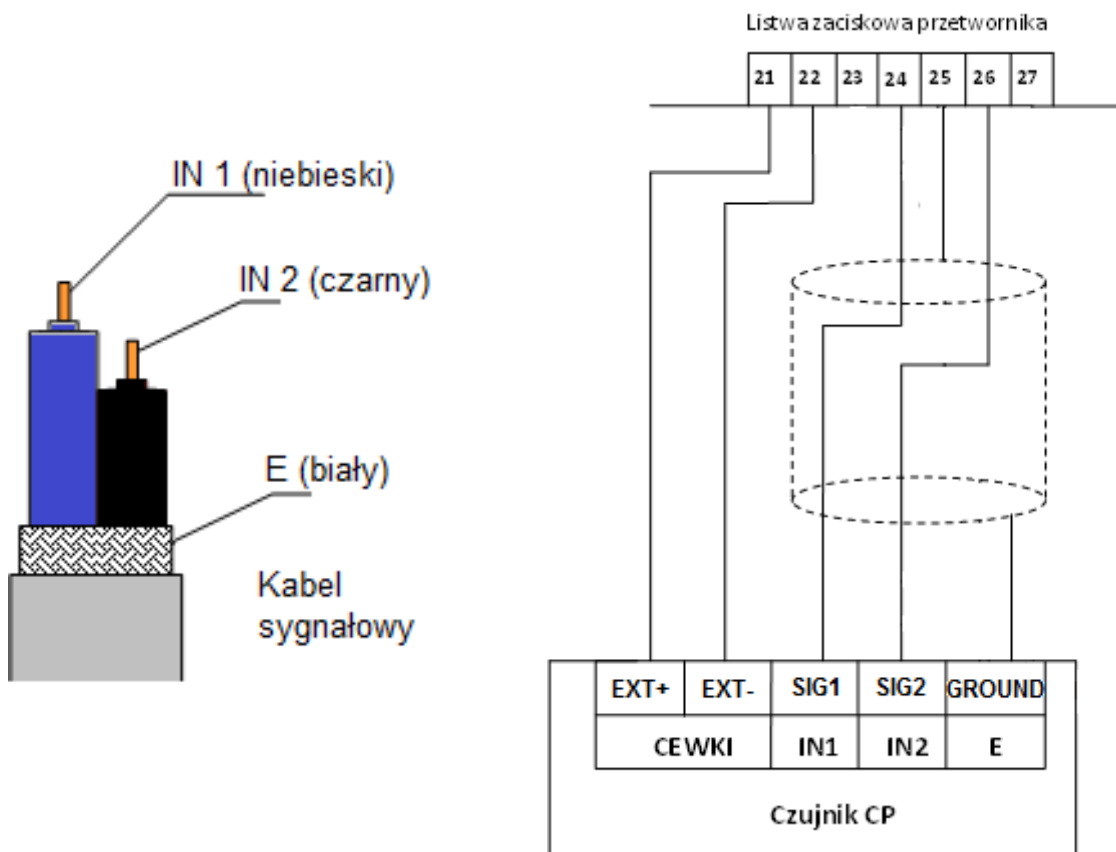
Podłączenia zewnętrzne przetwornika z czujnikiem wyposażonym w skrzynkę połączeniową typu KAI pięcizaciskową

Listwa zaciskowa czujnika standardowego

EXT+	EXT-	SIG1	SIG2	GROUND
CEWKI		IN 1	IN2	E



Rys. 3d Połączenia przewodów pomiarowych, czujnik - przetwornik



W przypadku, gdy zamówiony czujnik posiada do 10m przewodu podłączenie następuje według powyższego schematu. W przypadku czujnika powyżej 10m przewodu, kabel sygnałowy jest zgodny z opisem na stronie 17 (Rys 3a – kabel sygnałowy).

Przewód zasilania obwodu cewek w przypadku zamówionego przewodu do 10m składa się z 2 żył:

- czerwona - zacisk 21
- żółta – zacisk 22

6.4. Montaż czujnika



Przy ustalaniu miejsca montażu należy uwzględnić chemiczną, termiczną i mechaniczną odporność wykładziny rury czujnika oraz elektrod pomiarowych aby nie dopuścić do jego uszkodzenia i wydostania się medium na zewnątrz instalacji.

Czujnik przepływomierza należy montować na instalacji rurociąkowej w sposób zapewniający przepływ cieczy pełnym przekrojem rury czujnika. Nie należy dopuszczać do zapowietrzania instalacji, ponieważ może to zakłócać pomiar. Czujnik musi być zawsze całkowicie wypełniony cieczą. W przypadku instalacji z możliwością okresowego opróżniania się należy zastosować przepływomierz w wykonaniu ERP – detekcja pustej rury czujnika. Czujnik w tym wykonaniu jest wyposażony w dodatkową elektrodę do wykrywania braku cieczy lub przepływu niepełnym przekrojem.

Materiały montażowe takie jak: śruby, nakrętki, uszczelnienia, itd. nie wchodzą w zakres dostawy w związku z tym należy się w nie zaopatrzyć.

Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe zamontowanie czujnika względem uszczelek i kołnierzy rurociągu. Przy niestarannym zamontowaniu uszczelek mogą powstawać na ich wystających krawędziach zawirowania, które następnie będą powodowały niestabilny pomiar.

Czujnik przepływomierza nie powinien być instalowany w miejscu gdzie występują silne pola elektromagnetyczne.

W przypadku rurociągu, na którym występują silne wibracje należy zastosować podpory w pobliżu miejsca montażu czujnika lub mechaniczne elementy tłumiące. W tym przypadku należy stosować przepływomierz w wersji rozdzielnej.

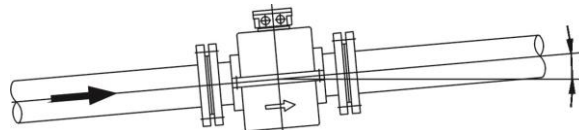


Zaleca się zachowanie ostrożności w trakcie przemieszczania czujnika. Czujniki o średnicy nominalnej większej od DN 150 są wyposażone w uchwyty przeznaczone do ich transportu za pomocą pasów. Czujnik leżący obudową na podłożu należy zabezpieczyć (np. za pomocą klinów) przed możliwością nieoczekiwanego obrotu wokół własnej osi.

Montaż czujnika zgodnie z kierunkiem wskazanym przez strzałkę na obudowie czujnika zapewnia prawidłową identyfikację kierunku przepływu przez przetwornik przepływomierza. Strzałka z symbolem "F" oznacza kierunek przepływu w przód, natomiast strzałka z symbolem "R" oznacza kierunek przepływu wstecz. W przypadku odwrotnego montażu czujnika prawidłową identyfikację kierunku przepływu można zapewnić poprzez zamianę kolejności przewodów obwodu cewek (zaciski 21,22).

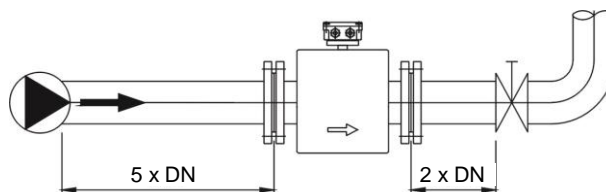
Zalecane jest zastosowanie lekkiego pochylenia rurociągu (ok. 3 %) aby zapobiec gromadzeniu się gazu wewnątrz czujnika.

Rys. 4a



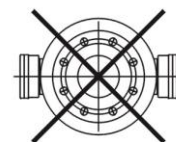
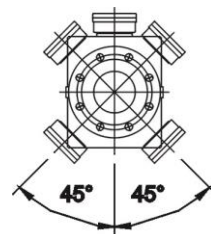
W celu uzyskania maksymalnej dokładności pomiaru należy zapewnić proste odcinki instalacji w wymiarze pięciu średnic nominalnych czujnika przed oraz dwóch za czujnikiem. W przypadku instalacji, w których mogą występować silne zaburzenia przepływu powodowane, np. przez pompę pompującą szlam, żwir, itp. zaleca się dwukrotne zwiększenie odcinków prostych przed i za przepływomierzem w stosunku do podanych na rys. 4b. W przypadku pomiaru mieszanin różnych substancji, które mogą wzajemnie reagować należy zamontować przepływomierz przed miejscem ich mieszania lub w odpowiedniej odległości za tym miejscem (min. 25 x DN). W przypadku występowania małych prędkości przepływu można stosować krótsze odcinki proste.

Rys. 4b



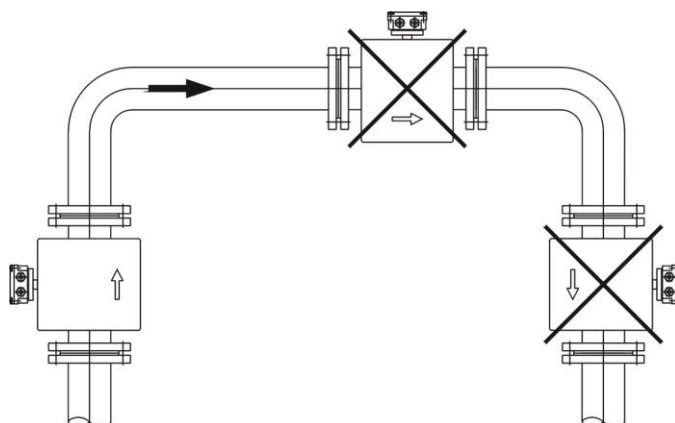
W przypadku montażu czujnika na poziomym odcinku rurociągu powinien on być zamontowany tak jak na przedstawionym rysunku. Obrócenie czujnika o 90° lub 180° powoduje, że elektrody pomiarowe będą znajdowały się w górnej i dolnej części czujnika co spowoduje narażenie ich odpowiednio na zapowietrzenie oraz zamulenie.

Rys. 4c



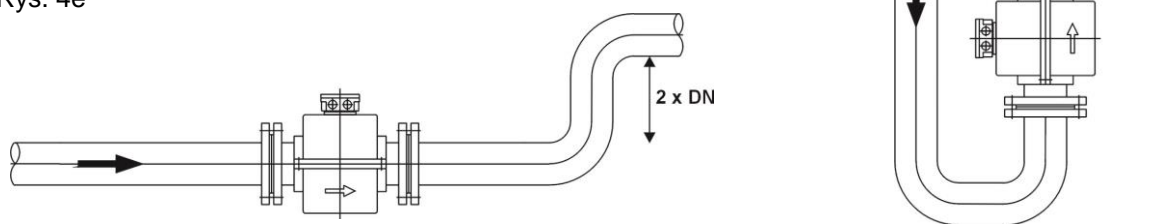
Należy unikać montażu czujnika w najwyższym położonym miejscu instalacji oraz montażu na pionowym odcinku rurociągu z wolnym wypływem.

Rys. 4d



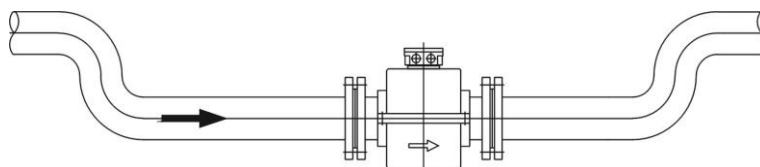
Czujnik na instalacji z wolnym wypływem powinien być zamontowany w sposób pokazany na rysunku.

Rys. 4e



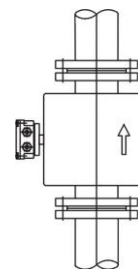
W przypadku rurociągów częściowo wypełnionych lub z przepływem grawitacyjnym należy zastosować montaż w syfonie aby mieć pewność że czujnik przepływomierza jest zawsze wypełniony cieczą.

Rys. 4f



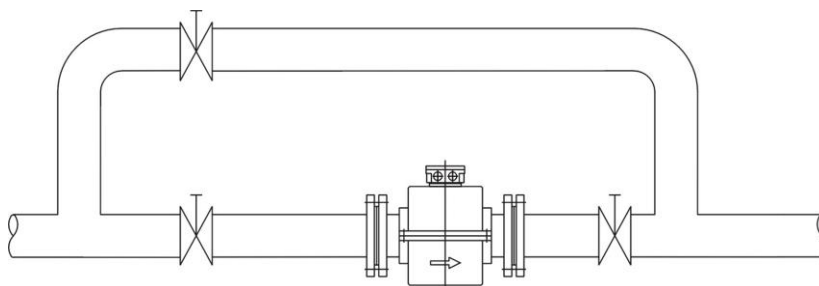
W przypadku montażu czujnika na pionowym odcinku rurociągu aby zapewnić prawidłowy pomiar kierunek przepływu powinien być od dołu do góry. Zapewni to przepływ pełnym przekrojem rurociągu oraz wyeliminuje negatywny wpływ na pomiar bąbli powietrza (gazu).

Rys. 4g



Dla ułatwienia okresowego demontażu czujnika w celu przeprowadzenia np. legalizacji lub w przypadku potrzeby przeprowadzenia procedury czyszczenia mechanicznego aby zapewnić nieprzerwany przepływ cieczy można zastosować rurociąg obejściowy.

Rys. 4h

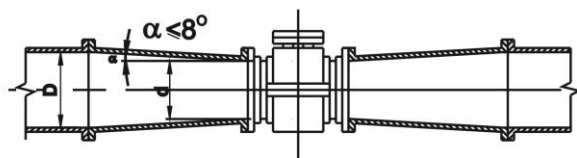
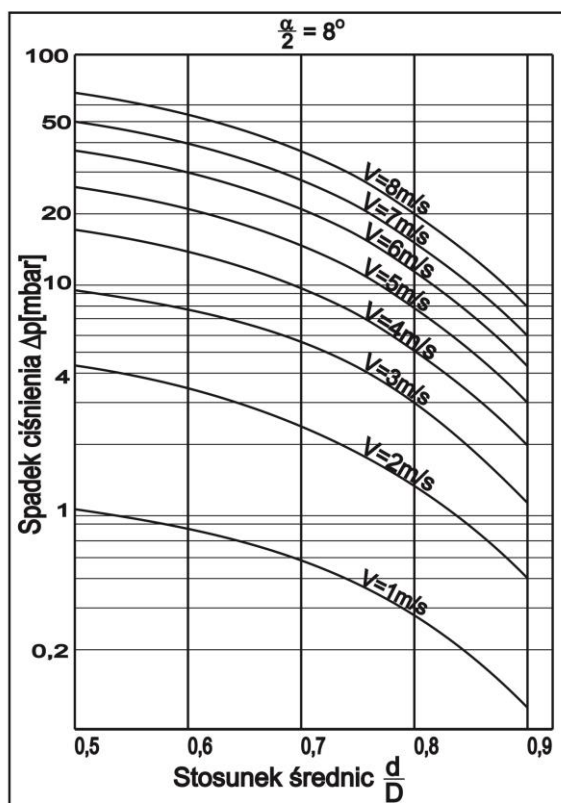


W rurociągach o większych średnicach, w których występują małe prędkości przepływu należy zastosować armaturę redukcyjną (zwężki). Na przykład w przypadku przepływu grawitacyjnego zamontowanie czujnika pomiędzy zwężkami spowoduje wzrost natężenia przepływu a tym samym większą dokładność pomiaru. Zwężenie z nachyleniem do 8° można traktować jako odcinek prosty.

Spadek ciśnienia spowodowany przez redukcję przekroju poprzecznego rurociągu ilustruje rys 5. Przedstawiony na nim nomogram ma zastosowanie dla cieczy o lepkości zbliżonej do lepkości wody.

W celu określenia spadku ciśnienia na zastosowanej redukcji należy wyznaczyć stosunek d/D a następnie odczytać wartość spadku ciśnienia dla danej prędkości przepływu.

Rys. 5

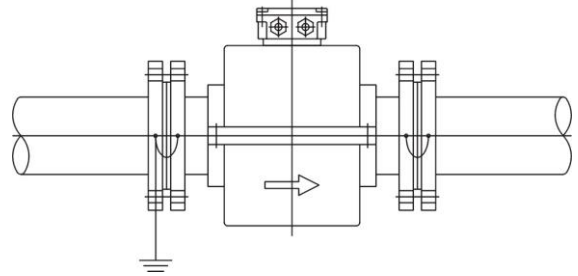


6.5. Wyrównanie potencjałów

W celu zapewnienia prawidłowej pracy przepływomierza czujnik musi posiadać taki sam potencjał elektryczny jak mierzona ciecz a rurociąg powinien być uziemiony.

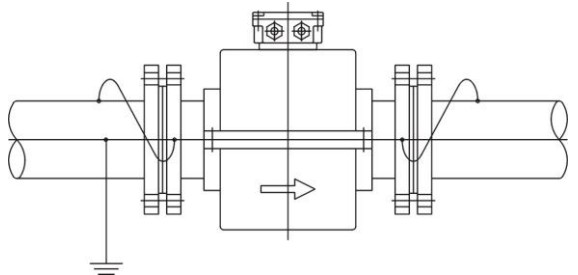
Gdy rurociąg jest wykonany z stali należy podłączyć przewody wyrównawcze czujnika do kołnierzy rurociągu. Przewody wyrównawcze zakończone są końcówkami z oczkiem $\varnothing 6$ zatem w kołnierzach rurociągu należy przygotować gwint pod śrubę M6 lub przyspawać szpilki z gwintem M6

Rys. 6a



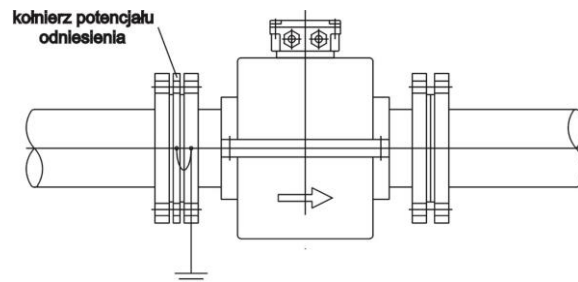
Jeśli rurociąg jest metalowy ale z kołnierzami elektrycznie izolowanymi od rurociągu należy do rurociągu przyspawać szpilki i wykonać połączenie wyrównawcze przewodem o przekroju 4 mm^2

Rys. 6b



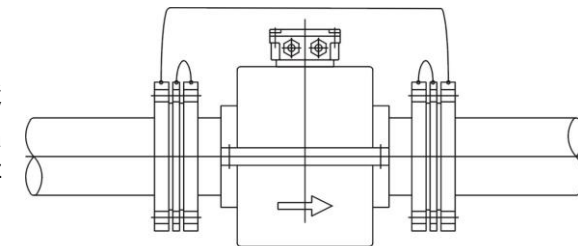
W przypadku gdy rurociąg i kołnierze są elektrycznie izolowane od medium (rurociąg z tworzywa lub z wykładziną wewnętrzną) należy zastosować pierścień potencjału odniesienia i do niego podłączyć przewód wyrównawczy czujnika. Jeśli w rurociągu występują prądy błędzące zaleca się zastosowanie dwóch pierścieni – po obu stronach czujnika..

Rys. 6c



W przypadku gdy rurociąg posiada ochronę katodową przed korozją czujnik musi być zainstalowany tak aby zapewnić izolację elektryczną pomiędzy nim a rurociągiem. Przetwornik musi być zasilany przez transformator separujący.

Rys. 6d



W przypadku rurociągów izolowanych elektrycznie zamiast pierścienia odniesienia potencjału można zastosować czujnik przepływomierza w wykonaniu z dodatkową elektrodą odniesienia potencjału. Wszystkie czujniki w wykonaniu ERP (detekcja pustego czujnika) standardowo posiadają elektrodę odniesienia potencjału. W przypadku występowania w otoczeniu zakłóceń elektromagnetycznych lub prądów błędzących w instalacji może być konieczne zastosowanie kołnierza potencjału odniesienia.

Czujniki ze złączami procesowymi mają zapewnione wyrównanie potencjału poprzez te złącza. Nie ma potrzeby stosowania dodatkowych przewodów wyrównujących.

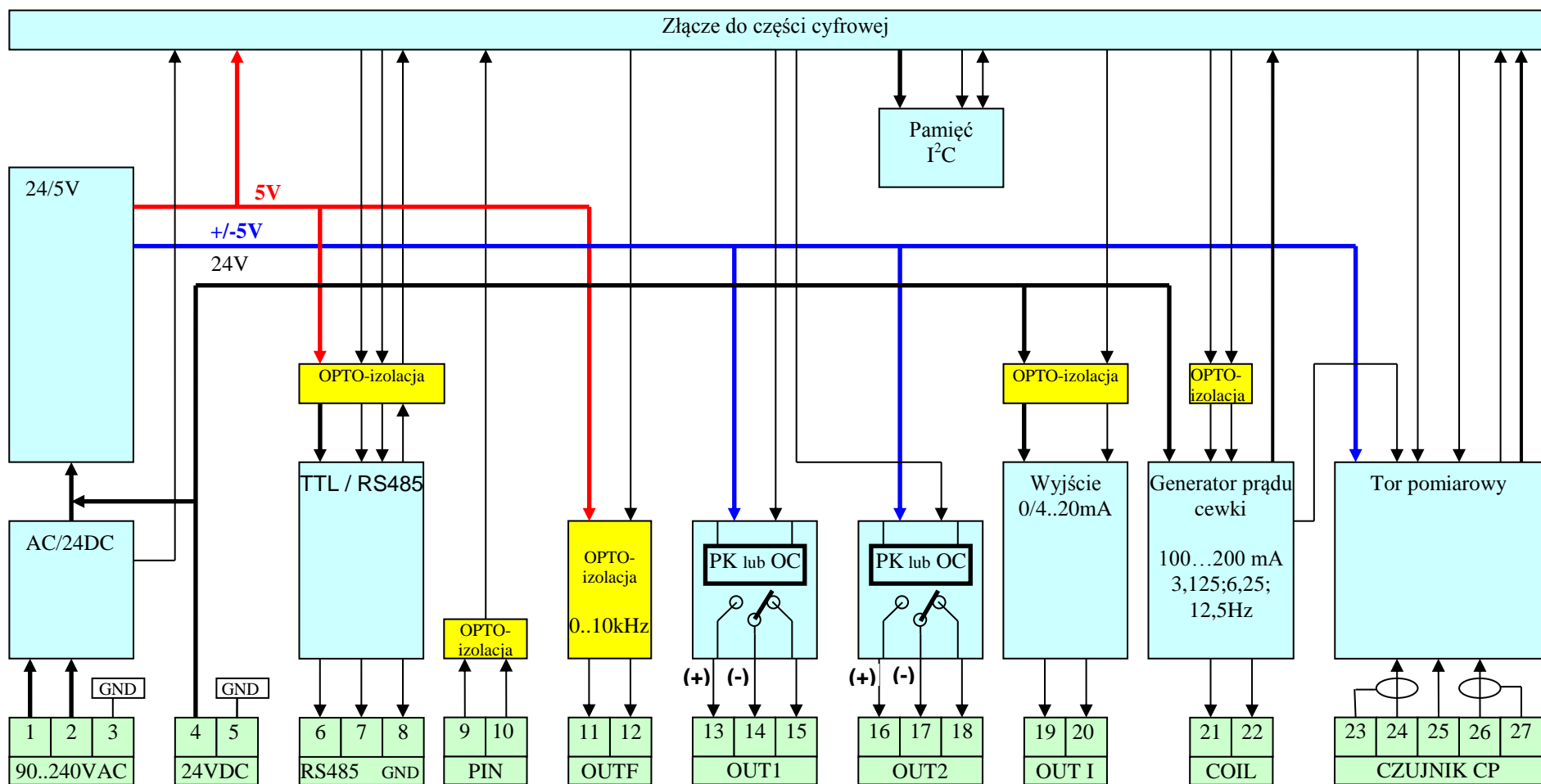
7. OPIS PRZETWORNIKA PRZEPŁYWOMIERZA

Idea pracy przepływomierza opiera się o zasadę (prawo Faradaya) pomiaru siły elektromotorycznej indukowanej w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym. Przepływająca ciecz jest przewodnikiem, w którym pod wpływem pola elektromagnetycznego indukowane jest napięcie. Obwód magnetyczny czujnika pracuje z częstotliwością 3,125; 6,25; lub 12,5 [Hz]. Z częstotliwość wzbudzenia 3,125 [Hz] pracują duże czujniki (ze względu na większą bezwładność pola magnetycznego), średnie i małe pracują z częstotliwościami 6,25 [Hz] oraz 12,5 [Hz]. Przy większej częstotliwości wzbudzenia można uzyskać szybszy pomiar, natomiast przy mniejszej pomiar jest dokładniejszy. Przetwornik MPP[®] został wykonany w technice mikroprocesorowej.

7.1. Komunikacja z otoczeniem.

Przetworniki wyposażone są w szereg torów komunikacji z otoczeniem. Są to:

1. Wyjście prądowe (sterowane przetwornikiem cyfrowo-analogowym). Zakres pracy określony jest za pomocą parametru „Zakres wyjścia I”. Prąd płynie od zacisku 19 (+) do 20 (-). Możliwe jest programowe wybranie zakresu prądowego 0-20 mA lub 4-20 mA
2. Wyjście częstotliwościowe (generator impulsów o stałej szerokości 15 μ s i amplitudzie 5 V). Zakres pracy określony jest za pomocą parametru „Zakres wyjścia F”. Impulsy mają polaryzację dodatnią na zacisku 11(+) względem zacisku 12(-).
3. Dwa wyjścia przekaźnikowe lub dwa klucze tranzystorowe (w zależności od zamówienia). Funkcje, jakie spełniają wyjścia zdefiniowane są za pomocą parametrów „Wyjście OUT 1”, oraz „Wyjście POUT 2”. Każdy przekaźnik zawiera styki typu SPDT. Stan wyjścia nieaktywny oznacza zwarcie między zaciskami 14 i 15 (17 i 18). Aktywacja wyjścia powoduje zwarcie między zaciskami 13 i 14 (16 i 17). W przypadku stosowania kluczy tranzystorowych aktywacja powoduje zwarcie pomiędzy zaciskami 13 (-) i 14 (+) [16 (-) i 17 (+)]. Kluczowaniu podlegać może jedynie napięcie stałe.
4. Dwustanowe wejście informacyjne (napięciowe 5V...24VDC). Rodzaj pełnionej funkcji definiowany jest za pomocą parametru „Wejście PIN”. Aktywacja wejścia następuje przez podanie sygnału napięciowego na zaciski 9 (+) i 10 (-).
5. Łącze interfejsu szeregowego standardu RS-485. Umożliwia zdalny odczyt wyników pomiaru, zmianę parametrów oraz współpracę z drukarką z łączem RS-232C. Typ drukarki należy uzgodnić z producentem przepływomierza. Szczegółowy opis - w rozdziale 9.
6. Wejście prądowe 4-20 mA do podłączenia czujnika ciśnienia lub innego czujnika pomiarowego z wyjściem analogowym 4-20 Ma
7. Dwa tory pomiaru temperatury do podłączenia czujników Pt 100
8. Wyjście komunikacyjne PROFIBUS DP (zamienne z RS485)



Rys. 8. Schemat blokowy części analogowej.

Numeracja zacisków może być odmienna dla poszczególnych typów przetwornika – patrz rozdział 6.3

8. OBSŁUGA PRZETWORNIKA

8.1. Ustawianie parametrów pomiarowych.

Użytkownik ma do dyspozycji 3-klawiszową klawiaturę (w MPP[®] 630 4-polową, bezdotykową) służącą do ustawienia parametrów przepływomierza. Klawisze strzałek posiadają dodatkową cechę - naciśnięcie i przytrzymanie klawisza powoduje okresowe powtarzanie wykonywanej przez niego funkcji.

Po pierwszym załączeniu zasilania przepływomierz rozpoczyna pracę w oparciu o parametry pomiarowe wprowadzone przez producenta. Jedyną konieczną do przeprowadzenia operacją jest skontrolowanie "zera" przepływomierza i ewentualne wyzerowanie stałej korekcyjnej SK, które to zostało opisane w punkcie 8.3.1.6.

W celu zmiany parametrów domyślnych należy nacisnąć klawisz „ESC”, co spowoduje wywołanie głównego menu parametrów.

Sposób poruszania się po menu parametrów:

Główne menu składa się z listy pozycji reprezentujących parametry i ich wartości (z możliwością edycji), dodatkowe informacje (bez możliwości edycji), oraz punkty wejścia do podmenu wyróżnione symbolem strzałki w lewym dolnym rogu wyświetlacza „>>”. Każde podmenu zbudowane jest tak jak menu główne, lecz nie zawiera pozycji - punktów wejścia do podmenu.

Klawisze oznaczone symbolami „ESC”, „↓”, „↑”, służą odpowiednio do przechodzenia pomiędzy menu głównym i trybem wyświetlania wyników pomiaru lub wyjściem z podmenu do menu głównego („ESC”), oraz przeglądania kolejnych pozycji w menu („↓”, „↑”). Jednoczesne naciśnięcie klawiszy „↓” i „↑” powoduje rozpoczęcie edycji wybranego parametru, lub przejście do podmenu, gdy wybrana jest pozycja reprezentująca punkt wejścia.

Po zakończeniu przeglądania lub edycji parametrów należy przejść do trybu wyświetlania wyników pomiarowych (przy pomocy klawisza „ESC”).

Sposób wprowadzania liczb i innych symboli:

Klawisze oznaczone symbolami „ESC”, „↓”, „↑”, służą odpowiednio do anulowania zmiany wartości parametru („ESC”), oraz wprowadzania („↓”, „↑”), co będzie przedstawione na przykładach edycji poszczególnych parametrów.

Generalnie: klawisz „↑” zmienia wartość parametru na następną w liście możliwych wartości (np. jednostkę przepływu), a „↓” na poprzednią. Przy wprowadzaniu liczby cyfra po cyfrze (np. zakres pomiarowy), „↓” służy do zwiększenia cyfry o 1, a „↑” do zmiany pozycji dziesiętnej. Jednocześnie wciśnięte klawisze „↓” i „↑” oznaczają akceptację nowej wartości. Naciśnięcie klawisza „ESC” powoduje przywrócenie poprzednio wprowadzonej wartości.

W przetworniku MPP[®] 630 klawisz „Enter” zastępuje równoczesne naciśnięcie klawiszy „↓” i „↑”.

Przykład wprowadzania parametrów na przykładzie zmiany jednostki objętości

Poprzez przyciśnięcie przycisku ESC przechodzimy z okna pomiaru do menu

+F	123,45 m3/h
VF	123456,78 m3

Następnie używając przycisków oznaczonych symbolami „↓” i „↑” poruszamy się po menu. Można używać dowolnego przycisku „↓” lub „↑” ponieważ w menu poruszamy się po okręgu, więc używając jednego lub drugiego przycisku dojdziemy do pożądanego parametru.

Ustawienia	
Podstawowe	>>

Aby wejść do wybranego menu należy nacisnąć jednocześnie, krótko przyciski „↓” i „↑” a następnie używając przycisku „↓” lub „↑” przejść do pożądanego parametru w menu tj. Jednostka V

Jednostka V	
m3	

W celu wprowadzenia innej jednostki należy nacisnąć jednocześnie, krótko przyciski „↓” i „↑”. Pojawia się wówczas kursor w postaci poziomej kreski.

Jednostka V	
m3	

Następnie naciskając przyciski „↑” lub „↓” będą ukazywały się kolejno jednostki możliwe do zastosowania.

Jednostka V
kg

Po wybraniu nowej jednostki należy ponownie jednocześnie nacisnąć przyciski „↓” i „↑” co spowoduje zapamiętanie nowo wybranej jednostki (kursor znika).

Jednostka V
kg

Wyjście z menu w tryb pomiaru następuje po dwukrotnym naciśnięciu przycisku „ESC”. Pierwsze naciśnięcie powoduje wyjście z podmenu „Jednostka” do menu „Ustawienia podstawowe” a po następnym przechodzimy do okna pomiaru.

Przykład wprowadzania parametrów na przykładzie zmiany zakresu pomiarowego

Poprzez przyciśnięcie przycisku ESC przechodzimy z okna pomiaru do menu

+F	123,45 m3/h
VF	123456,78 m3

Następnie używając przycisków oznaczonych symbolami „↓” i „↑” poruszamy się po menu. Można używać dowolnego przycisku „↓” lub „↑” ponieważ w menu poruszamy się po okręgu, więc używając jednego lub drugiego przycisku dojdziemy do pożądanego parametru.

Ustawienia
Podstawowe >>

Aby wejść do wybranego menu należy nacisnąć jednocześnie krótko przyciski „↓” i „↑” a następnie używając przycisku „↓” lub „↑” przejść do pożądanego parametru w menu tj. "Zakres F"

Zakres F
12.0 m3/h

W celu wprowadzenia innego zakresu (np. 2,5 m³/h) należy nacisnąć jednocześnie, krótko przyciski „↓” i „↑”. Pojawia się wówczas kursor w postaci poziomej kreski a wartość 12.0 zmienia się na 0.

Zakres F
0 m3/h

Naciskając przycisk „↓” wybieramy pierwszą cyfrę pożądanego wartości. W tym przypadku należy nacisnąć dwukrotnie, ponieważ chcemy ustawić cyfrę 2. Następnie naciskając klawisz „↑” zmieniamy pozycję dziesiętną liczby.

Zakres F
20 m3/h

Aby ustawić znak przecinka dziesiętnego należy wielokrotnie naciskając przycisk „↓” ustawić symbol kropki, która znajduje się za cyfrą 9.

Zakres F
2. m3/h

Następnie należy ponownie zmienić przyciskiem „↑” pozycję dziesiętną a przyciskiem „↓” ustawić cyfrę 5

Zakres F
2.5 m3/h

Aby zapisać do pamięci ustawioną wartość należy jednocześnie nacisnąć przyciski „↓” i „↑” (kursor znika).

Zakres F
2.5 m3/h

Wyjście z menu w tryb pomiaru następuje po dwukrotnym naciśnięciu przycisku „ESC”. Pierwsze naciśnięcie powoduje wyjście z podmenu „Jednostka” do menu „Ustawienia podstawowe” a po następnym przechodzimy do okna pomiaru.

W przypadku, gdy zostanie wprowadzona liczba spoza dopuszczalnego przedziału wartości, zostaje przyjęta wartość najbliższa odpowiednio dolnej lub górnej granicy.

Np. wprowadzenia liczby 20 dałoby wartość 17 (dla czujnika o średnicy DN 25)

Zakres F
17.0 Błąd !

Natomiast wprowadzenia liczby 0 dałoby wartość 1.2 (dla średnicy czujnika 25mm) :

Zakres F
1.2 Błąd !

Tak przyjętą wartość można zaakceptować lub rozpocząć operację edycji od nowa. Napis „Błąd !” znika w chwili wykonania dowolnej następnej operacji przy pomocy klawiatury.

8.2. Przegląd menu .

Menu "Informacje"

- zawiera informację o numerze fabrycznym, wersji oprogramowania oraz dane czujnika (średnica nominalna oraz współczynnik kalibracji WSP)

Menu "Ustawienia podstawowe"

1. Jednostka objętości w której będą wyświetlane stany liczników (m^3 , l, kg, T). Domyślnie - [m^3]
2. Jednostka przepływu (m/s , m^3/h , m^3/min , m^3/s , l/h, l/min, l/s, kg/h, kg/min, kg/s, T/h, T/min, T/s, %). Dla niektórych średnic czujników nie wszystkie jednostki są dostępne. Domyślnie - [m^3/h]
3. Zakres pomiarowy dla przepływu w przód (od 10% do 100% wartości maksymalnej przepływu dla danego typu czujnika). Domyślnie - maksymalny zakres
4. Zakres pomiarowy dla przepływu wstecz (od 10% do 100% wartości maksymalnej dla danego typu czujnika). Domyślnie - maksymalny zakres
5. Gęstość medium ($0.5 \dots 3.99 \text{ g/cm}^3$). Domyślnie $1 \text{ [g/cm}^3]$
6. Próg odcięcia ($0 \dots 99 \%$) w procentach zakresu pomiarowego, poniżej którego przepływ nie jest mierzony.
7. Zerowanie stałej korekcyjnej SK dla autozerowania.
8. Rodzaj pracy przetwornika - pomiar przepływu w przód lub dla obu kierunków (jednokierunkowy, dwukierunkowy).

Menu "Liczniki"

1. Zerowanie bieżącego licznika objętości VF dla przepływu w przód.
2. Zerowanie bieżącego licznika objętości VR dla przepływu wstecz.
3. Zerowanie bieżącego - różnicowego licznika objętości VD.
4. Zerowanie liczników VF, VR, VD
5. Zerowanie licznika dawki 1
6. Zerowanie licznika dawki 2

Menu "Konfiguracja"

1. Ustalenie rodzaju ukazywanej informacji dla górnego wiersza wyświetlacza (natężenie przepływu, liczniki bieżące VF/R, liczniki główne GF/R, licznik różnicowy bieżący VD, licznik różnicowy główny GD, objętość zliczana 1, nazwa własna, błędy pracy, temperatura wewnętrzna przetwornika, czas). Domyślnie - natężenie przepływu
2. Ustalenie rodzaju ukazywanej informacji dla dolnego wiersza wyświetlacza (lista możliwych ustawień - jak wyżej). Domyślnie - liczniki bieżące VF/R
3. Próg alarm. max - alarm po wzroście przepływu powyżej ustawionego górnego progu (wyrażany w aktualnej jednostce prędkości przepływu)
4. Próg alarm. min. - alarm po spadku przepływu poniżej ustawionego dolnego progu (wyrażany w aktualnej jednostce prędkości przepływu)
5. Nazwa własna – ustawianie nazwy własnej charakteryzującej np. miejsce lub charakter pomiaru
6. Dawka1 – zawiera objętość dawki dla funkcji dozowania (wyrażana w aktualnej jednostce licznika objętości)
7. Dawka2 – zawiera objętość dawki dla funkcji dozowania (wyrażana w aktualnej jednostce licznika objętości)
8. Impulsy – wyjście impulsowe, ustalenie objętości po odmierzeniu której, generowany jest impuls na wyjściu OUT
9. Długość impulsu – czas trwania impulsu dla funkcji wyjście impulsowe (możliwość ustawienia od 50 do 1000 [ms])
10. Opóźnienie impulsu - opóźnienie zadziałania wyjść podczas detekcji stanów alarmowych (możliwość ustawienia od 1 do 3000 [ms])
11. Rodzaj funkcji pełnionej przez wejście dwustanowe PIN (start zliczania, zerowanie licznika bieżącego VF, zerowanie liczników VF, VR, VD, zerowanie licznika VF + druk, druk raportu, detekcja zasilania czujnika).
12. Uśrednianie pomiaru (możliwość ustawienia od 0 do 120 sekund)

Menu "Wyjścia"

1. Zakres pracy wyjścia prądowego IOUT ($0 - 20 \text{ mA}$, $4 - 20 \text{ mA}$)
2. Zakres pracy wyjścia częstotliwościowego FOUT ($0 - 10000 \text{ Hz}$, $0 - 5000 \text{ Hz}$, $0 - 1000 \text{ Hz}$).

3. Rodzaj funkcji pełnionej przez wyjście przekaźnikowe / tranzystorowe OUT 1: alarm min/max, alarm min, alarm max, objętość dozowanie1(F), dozowanie1(R), dozowanie2(F), dozowanie2(R), impulsy (F), impulsy (R), kierunek przepływu F/R), błędy pracy.
4. Rodzaj funkcji pełnionej przez wyjście przekaźnikowe / tranzystorowe OUT 2 (lista możliwych ustawień - jak wyżej).
5. Podmenu Interfejs szeregowy:
 - wybór parametrów transmisji RS-485
6. Sposób sygnalizacji przez wyjścia IOUT, FOUT przekroczenia zakresu pomiarowego :

Pomiar > 100%	Wyjścia = 0%,
Pomiar > 100%	Wyjścia = 100%,
Pomiar > 100%	Wyjścia = 130%,
Pomiar > 130%	Wyjścia = 0%,
Pomiar > 130%	Wyjścia = 130%.

7. Test wyjść IOUT, FOUT (0 ... 130 %).

"Menu serwisowe"

W menu serwisowym po wpisaniu odpowiedniego hasła otrzymuje się dostęp do dodatkowych funkcji i parametrów przepływomierza. Hasło: 12358 nadaje uprawnienia Administratora i daje dostęp do ustawiania średnicy oraz współczynnika kalibracji WSP a także do kalibracji wyjścia prądowego.

Menu "Raporty"

1. Raport godzinowy VF
2. Raport godzinowy VR
3. Raport dzienny VF
4. Raport dzienny VR

Raporty umożliwiają odczytanie informacji o stanie liczników objętości. Historia raportu godzinowego obejmuje stany za ostatnie 32 godziny, natomiast raportu dziennego za ostatnie 56 dób.

Menu "Drukarka"

1. Konfiguracja wydruku
2. Druk stanu bieżącego
3. Druk raportu godzinowego
4. Druk raportu dziennego
5. Druk listy zdarzeń
6. Druk listy wyłączeń
7. Druk konfiguracji przepływomierza

Menu "Zaniki zasilania"

Umożliwia odczyt ogólnej sumy czasu wyłączeń zasilania przepływomierza oraz szczegółowo 36 ostatnich jego zaników.

Menu ustawiania czasu rzeczywistego (wejście do podmenu poprzez pozycję w menu głównym wyświetlającą aktualną datę i czas):

1. Komponent daty - rok (2009 ... 2050).
2. Komponent daty - miesiąc (1 ... 12).
3. Komponent daty - dzień miesiąca (1 ... 31).
4. Komponent czasu - godzina (0 ... 23).
5. Komponent czasu - minuta (0 ... 59).

Menu "Język"

Umożliwia wybór języka menu.

Rysunek 11. Układ menu

8.3. Ustawianie parametrów oraz ich przeznaczenie.

8.3.1. Menu Ustawienia Podstawowe

8.3.1.1 Jednostka objętości V

Jednostka objętości w której będą wyświetlane stany liczników. Można ustawić pomiar w m^3 , l, kg, T. Domyślnie ustawione są m^3 .

W wybranej jednostce objętości wyświetlane są wszystkie liczniki objętości, oraz wprowadzane są wartości parametrów "Objętość zliczana 1", "Objętość zliczana 2" oraz "Impulsy".

Jednostka V
m3

8.3.1.2 Jednostka prędkości przepływu Q

W jednostce przepływu wyświetlana jest aktualna wartość przepływu medium, oraz wprowadzane są zakresy pomiarowe i progi alarmowe. Gdy jednostka ustawiona jest na „%” to zakresy pomiarowe wprowadza się w „ m^3/h ”. Jednostka przepływu możliwe do zastosowania: m/s, m^3/h , m^3/min , m^3/s , l/h, l/min, l/s, kg/h, kg/min, kg/s, T/h, T/min, T/s, %.

Jednostka Q
m3/h

8.3.1.3 Zakres pomiarowy

Zakresy pomiarowe stanowią umowne 100% wartości przepływu ustalane przez użytkownika osobno dla przepływu w przód (F) i wstecz (R).

Zakres F
12.0 m3/h

8.3.1.4 Gęstość medium

Parametr ten służy do przeliczania jednostek objętości na jednostki masy. Umożliwia wyświetlanie prędkości przepływu w takich jednostkach jak T/h, kg/s, oraz liczników objętości w kg i T.

Gęstość medium
1.0 g/cm3

8.3.1.5 Próg odcięcia

Określa próg poniżej którego przepływ nie jest mierzony. Jest on ustawiany w procentach w odniesieniu do zakresu pomiarowego w przód (F). Próg ten dotyczy zarówno ruchu medium w przód jak i wstecz. Funkcja ta umożliwia eliminację zakłóceń spowodowanych np. przez fluktuację cieczy w rurociągu. Domyślna wartość to 1%.

Próg odcięcia
1.0 %

8.3.1.6 Zerowanie stałej korekcyjnej SK

Po zamontowaniu przepływomierza lub zamianie czujnika, przetwornika na inny, należy wyzerować stałą korekcyjną SK, która jest wykorzystywana do ustalenia punktu odniesienia dla pomiaru prędkości przepływu. Zerowanie dokonuje się wtedy, gdy rzeczywisty przepływ medium jest zerowy, a mimo to przepływomierz wskazuje pewną niezerową jego wartość.

Aby dokonać zerowania SK należy przejść do menu "Ustawienia podstawowe" i wybrać tam "Zerowanie SK". Następnie naciśnąć jednocześnie przyciski „↓” i „↑” - pojawi się kursor „_”, a następnie klawiszem „↑” zmienić napis „nie” na „tak”. Po ponownym jednoczesnym naciśnięciu przycisków oznaczonych strzałkami nastąpi wyzerowanie stałej korekcyjnej.

Zerowanie SK
Nie

Zerowanie SK
tak

Zerowanie SK
Wyzerowane

Uwaga: zerowaniu może podlegać odchyłka do 5% wartości maksymalnej wartości zakresu pomiarowego dla danego typu czujnika. Większego odchylenia (przy braku przepływu) nie można wyzerować - może być ono spowodowane nieprawidłową instalacją przepływomierza lub jego uszkodzeniem.

Uwaga: wyzerowanie stałej korekcyjnej SK w trakcie przepływu lub przy pustym czujniku spowoduje błędne wskazania przepływomierza. Jeżeli zerowanie SK zostało niewłaściwie wykonane należy przywrócić prawidłowe działanie poprzez włączenie funkcji *Przywróć zero SK*.

8.3.1.7 Rodzaj pracy

Przepływomierz umożliwia pomiar przepływu w dwóch kierunkach. Przepływ cieczy zgodny ze strzałką (na tabliczce znamionowej czujnika) oznaczoną jako F oznacza przepływ w kierunku „do przodu”. Natomiast przepływ zgodny ze strzałką oznaczoną R jest przepływem „wstecz”.

Po zmianie trybu pracy na jednokierunkowy przepływ wstecz nie jest mierzony. W przypadku jego występowania wyświetlana jest litera „R” ale wskazywana prędkość przepływu wynosi zero. Również nie jest możliwe wyświetlanie liczników objętości zliczających przepływ wsteczny VR i GR.

Rodzaj pracy
Dwukier.

8.3.2. Menu Liczniki

Przyrząd wyposażony jest w sześć niezależnych liczników zliczających ilość przepływającego medium w jednostkach objętości bądź masy oraz dodatkowy służący do odmierzania dawek.

Liczniki dzielą się na dwie grupy: kasowalne (bieżące - oznaczane literą „V”) i niekasowalne (główne - oznaczane literą „G”). Te z pierwszej grupy można kasować. Dodatkowo, licznik bieżący dla przepływu w przód „VF” można zerować poprzez podanie impulsu na wejście dwustanowe PIN (przy ustawieniu parametru „Wejście PIN” na wartość „zer.l.bież VF”.

Zerowanie liczników objętości

Bieżące liczniki objętości (oznaczone symbolem VF, VR, VD) oraz liczniki dawek można wyzerować poprzez przejście do jednej z pozycji menu:

Zerowanie bieżącego licznika objętości VF dla przepływu w przód.

Zerowanie bieżącego licznika objętości VR dla przepływu wstecz.

Zerowanie bieżącego - różnicowego licznika objętości VD.

Zerowanie liczników VF, VR, VD

Zerowanie licznika dawki 1

Zerowanie licznika dawki 2

Aby wyzerować licznik należy nacisnąć jednocześnie przyciski „↓” i „↑” a następnie po potwierdzeniu licznik zostanie wyzerowany.

L. w przód VF
zerowanie

L. w przód VF
nie

L. w przód VF
tak

L. w przód VF
wyzerowane

8.3.3. Menu Konfiguracja

8.3.3.1 Wyświetlacz

W menu „Konfiguracja” można wybrać informację, która ma być pokazywana w górnym i dolnym wierszu wyświetlacza. Możliwe do ustawienia informacje to: natężenie przepływu, liczniki bieżące VF/R, liczniki główne GF/R, licznik różnicowy bieżący VD, licznik różnicowy główny GD, dawka, nazwa własna, błędy pracy, temperatura wewnętrzna przetwornika, czas). Domyślnie - natężenie przepływu

Wiersz górny
przepływ

Wiersz dolny
l.bieżące VF/R

8.3.3.2 Alarmy

Parametr ten umożliwia sygnalizację poprzez wyjścia OUT1 oraz OUT2 zmiany natężenia przepływu poza ustawione progi. Sygnalizacja działa z 5% histerezą.

Próg alarm. max - alarm po wzroście przepływu powyżej ustawionego górnego progu (wyrażany w aktualnej jednostce prędkości przepływu)

Próg alarm. min. - alarm po spadku przepływu poniżej ustawionego dolnego progu (wyrażany w aktualnej jednostce prędkości przepływu)

Próg alarm. max
10.0 m3/h

Próg alarm. min
2.0 m3/h

8.3.3.3 Nazwa własna

Jest to funkcja umożliwiająca przypisanie do przepływomierza nazwy własnej charakteryzującej dany pomiar, np. Kondensat R21. Nazwę tą można wyświetlić w jednym z wierszy wyświetlacza.

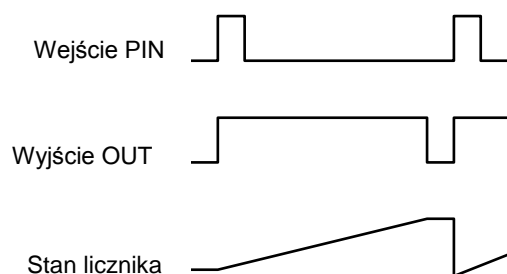
Nazwa własna
KONDENSAT R21

8.3.3.4 Dozowanie

Przepływomierz MPP[®]-6 ma możliwość odliczania dawek, czyli odmierzania nastawionej objętości (masy) medium i na podstawie tego sterowania wyjściami OUT1 lub OUT2.

Wielkość dozowanej dawki wpisuje się w menu „Konfiguracja” parametr „Dawka 1”. Jednostką miary jest jednostka ustawiona dla liczników objętości.

Odmierzanie porcji rozpoczyna się w momencie pojawienia się impulsu na wejściu PIN (przy ustawieniu w menu „Konfiguracja” parametru „Wejście PIN” na funkcję „start zlicz.”). Powoduje to aktywację jednego wybranego wyjścia OUT 1” lub OUT 2”. Wybrane wyjście musi być odpowiednio skonfigurowane. Konfiguracji dokonuje się w menu „Wyjścia”. Przy dozowaniu przy przepływie w przód należy wybrać funkcję „Dozowanie1(F)”, a dla dozowania przy przepływie wstecz „Dozowanie1(R)”. Po zakończeniu dozowania następuje zmiana stanu wyjścia na przeciwny.



Istnieje możliwość precyzyjnego dozowania. W tym przypadku można sterować np. dwoma zaworami, z których jeden dozuje ciecz płynąca z dużą prędkością a drugi po zamknięciu pierwszego dolewa precyzyjnie ustawioną dawkę. Aby zrealizować dozowanie w tym trybie należy przyporządkować funkcję „Dozowanie1” do wyjścia OUT1 a funkcję „Dozowanie2” do wyjścia OUT2. Następnie ustawić dawki np. „Dawka1” = 480 litrów a „Dawka2” = 20 litrów. Taka konfiguracja pozwala na precyzyjne odmierzenie dawki, unikając niedokładności, które mogą powstawać z powodu zbyt dużej prędkości przepływu.

Dawkę oraz prędkość przepływu należy ustawić tak, aby czas cyklu dozowania wynosił co najmniej 60 sekund. W przypadku krótszych cykli, w których prędkość przepływu jest za duża w odniesieniu do ustawionej dawki błąd pomiaru przekroczy deklarowaną wartość.

Wykorzystanie wyjścia OUT do sterowania zaworem lub pompą umożliwia automatyzację procesu odmierzania porcji medium.

W trybie wyświetlania wyników pomiaru można obserwować stan licznika odmierzającego dozowaną dawkę po odpowiednim skonfigurowaniu przyrządu (parametr „Wiersz dolny” lub „Wiersz górny” ustawiony na funkcję „Dawka1”).

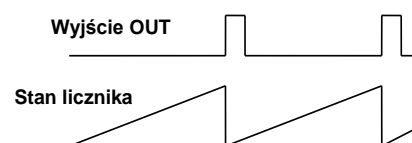
zF	100 m3/h
ZL	234.54 l

8.3.3.5 Impulsy (wyjście impulsowe)

Parametr ten definiuje wartość objętości po odmierzeniu której, generowany jest impuls na wyjściu OUT1 lub OUT2.

Czas trwania impulsu określa się parametrem „długość impulsu”. Wartość objętości ustawiana jest w aktualnej jednostce objętości V. Należy pamiętać, że dla wykonania przetwornika, w którym zastosowane są na wyjściach OUT przekładniki czas impulsu powinien wynosić kilkaset milisekund. W wykonaniu z transoptorami czasy mogą być ustawiane w pełnym zakresie.

Impulsy
0,1 m3



8.3.3.6 Długość impulsu

Parametr ten określa czas trwania impulsów dla funkcji wyjście impulsowe możliwość ustawienia od 50 do 1000 [ms]. Funkcję wyjścia impulsowego aktywuje się parametrem „Wyjście OUT1” lub OUT2 w menu „Wyjścia”.

Długość impulsu
500 ms

8.3.3.7 Opóźnienie impulsu

Parametr ten określa czas opóźnienia zadziałania wyjść podczas detekcji stanów alarmowych. Możliwość ustawienia od 1 do 3000 [ms].

Opóźnie. impulsu
3000 ms

8.3.3.8 Wejście PIN

Definiuje funkcję pełnioną przez wejście dwustanowe PIN. Wejście aktywowane jest sygnałem 24 VDC. Aktywacja wejścia może powodować jedną z następujących akcji:

- start zliczania - uruchomienie dozowania
- zerowanie licznika bieżącego VF
- zerowanie liczników VF, VR, VD
- zerowanie licznika VF + druk
- druk raportu
- detekcja zalania czujnika - sygnalizuje braku medium w czujniku.

Wejście PIN
start zlicz.

8.3.3.9 Uśrednianie pomiaru

W przypadku „trudnych pomiarów” (np. ciecz niejednorodna z pęcherzami gazu) może występować niestabilność pomiaru. W celu jej poprawy możliwe jest uśrednianie pomiaru w zakresie od 1 do 120 sekund. Wpisanie zera oznacza brak uśredniania. Uśrednianiu podlegają również wyjścia prądowe i częstotliwościowe.

Uśrednianie
start zlicz.

8.3.4. Menu Wyjścia

8.3.4.1 Wyjście prądowe

Funkcja ta służy do zdefiniowania zakresu wyjścia prądowego, które określa przedziały wartości prądu reprezentującego wielkość przepływu w skali od 0 do 100% ustawionego zakresu pomiarowego.

Możliwe do zdefiniowania są następujące zakresy prądu wyjściowego:

0 – 20 mA odnoszący się do zakresu pomiarowego F lub R w zakresie od zera do maksimum. Np. dla przepływu 0 m³/h prąd wynosi 0 mA a przy przepływie równym zakresowi pomiarowemu dla danego kierunku wynosi 20 mA.

Zakres wyjścia I
0..F -> 0-20 mA

4 – 20 mA odnoszący się do zakresu pomiarowego F lub R w zakresie od zera do maksimum. Np. dla przepływu 0 m³/h prąd wynosi 4 mA a przy przepływie równym zakresowi pomiarowemu dla danego kierunku wynosi 20 mA.

Zakres wyjścia I
0..F -> 4-20 mA

0 – 20 mA odnoszący się do zakresu pomiarowego w zakresie od minimum do maksimum gdzie minimum oznacza zakres R natomiast maksimum zakres F. Oznacza to, że dla np. ustawionych zakresów pomiarowych R i F na wartość 100 m³/h wartość prądu przy przepływie 0 m³/h będzie wynosiła 10 mA, przy przepływie wstecznym R równym 100 m³/h będzie 0 mA a przy przepływie w przód F równym 100 m³/h będzie płynął prąd 20 mA.

Zakres wyjścia I
R..F -> 0-20 mA

4 – 20 mA odnoszący się do zakresu pomiarowego w zakresie od minimum do maksimum gdzie minimum oznacza zakres R natomiast maksimum zakres F. Oznacza to, że dla np. ustawionych zakresów pomiarowych R i F na wartość 100 m³/h wartość prądu przy przepływie 0 m³/h będzie wynosiła 12 mA, przy przepływie wstecznym R równym 100 m³/h będzie 4 mA a przy przepływie w przód F równym 100 m³/h będzie płynął prąd 20 mA.

Zakres wyjścia I
0..F -> 0-20 mA

8.3.4.2 Wyjście częstotliwościowe

Funkcja ta służy do zdefiniowania zakresu wyjścia częstotliwościowego, które określa przedziały wartości generowanej częstotliwości reprezentującej wielkość przepływu w skali od 0 do 100% ustawionego zakresu pomiarowego. Na wyjściu generowane są impulsy o amplitudzie 5 V i szerokości 15 μ s.

Możliwe do zdefiniowania są następujące zakresy wyjścia częstotliwościowego:

0 – 1000 Hz
0 – 5000 Hz
0 – 10000 Hz

Zakres wyjścia F
0 – 10000 Hz

8.3.4.3 Wyjścia OUT1 i OUT2

Przetwornik w zależności od zamówienia może posiadać wyjścia OUT1 i OUT2 w wykonaniu przekaźnikowym, tranzystorowym typu OC lub mieszanym. Dla każdego wyjścia można zdefiniować funkcję, którą ma pełnić. Wybór funkcji jest następujący:

- alarm min/max
- alarm min
- alarm max
- objętość zliczana 1(F)
- objętość zliczana 2(F)
- objętość zliczana 1(R)
- objętość zliczana 2(R)
- impulsy (F)
- impulsy (R)
- kierunek przepływu F/R
- błędy pracy.

Wyjście OUT1
Obj. zlicz. 1(F)

8.3.4.4 Interfejs szeregowy

Interfejs szeregowy RS 485 umożliwia pracę w następujących trybach: MODBUS RTU, MODBUS ASCII, DRUKARKA, TERMINAL. Szczegółowo jest to opisane w rozdziale 9.

Interfejs szer.
>>

8.3.4.5 Sygnały wyjściowe

Parametr ten określa zachowanie sygnałów wyjściowych na wyjściach IOUT i FOUT w przypadku przekroczenia pewnego poziomu przepływu. Poziom ten może być równy 100% lub 130% zakresu pomiarowego dla danego kierunku przepływu. Sygnały wyjściowe mogą osiągać wartość 0%, 100% lub 130% zakresu pracy wyjść IOUT, FOUT.

Pomiar > 100%	Wyjścia = 0%,
Pomiar > 100%	Wyjścia = 100%,
Pomiar > 100%	Wyjścia = 130%,
Pomiar > 130%	Wyjścia = 0%,
Pomiar > 130%	Wyjścia = 130%.

Pomiar:	Wyjścia:
> 100%	= 0%

Przykład: dla zakresu pracy wyjścia prądowego „4 - 20 mA”, zakresu pomiarowego 200 m³/h i przy ustawieniu "Pomiar > 130% Wyjścia 0%", gdy przepływ przekracza wartość 260 m³/h to prąd na wyjściu IOUT zmienia się na 4 mA.

8.3.4.6 Test wyjść

Parametr ten umożliwia przetestowanie wyjścia prądowego i częstotliwościowego. Jest on wyrażony w procentach a odnosi się do ustawionego zakresu pomiarowego.

Zmieniając wartość parametru można wymusić dowolną wielkość prądu i częstotliwości na wyjściach w granicach od 0 do 130 % zakresu. Przykładowo dla przedziału częstotliwości 0 - 10000 Hz i ustawieniu testu na 50%, częstotliwość na wyjściu FOUT wyniesie 5000 Hz.

Test wyjść I, F
50.0 %

Wznowienie pomiaru przepływu następuje w momencie wyjścia z menu i przejścia do trybu pomiaru.

8.3.5. Menu serwisowe

8.3.5.1 Rejestr alarmów

Rejestr alarmów zawiera zapis wystąpienia błędów i ostrzeżeń występujących podczas pracy przepływomierza oraz informacje o przebiegu jego pracy (np. załączenie / wyłączenie zasilania, użycie kodu serwisowego). Rejestrowana jest data, czas oraz rodzaj zdarzenia.

Rejestr alarmów	
>>	
08.01.14	10:40
Wyłączenie	

8.3.5.2 Konfiguracja alarmów

Podmenu Konfiguracja alarmów umożliwia zablokowanie sygnalizacji błędu w pracy przepływomierza spowodowanego przez: przekroczenie zakresu F, przekroczenie zakresu R oraz sygnalizacją pustego czujnika. Jeżeli nie ma wymogu aby wystąpienie któregoś z wymienionych stanów powodowało sygnalizowanie wystąpienia błędu w pracy należy ustawić: blokowanie alarmu – tak.

Konfig. alarmów	
>>	
Zakres F	
blk. alarmu	tak

8.3.5.3 Kody serwisowe

Menu Kody serwisowe umożliwia po wpisaniu odpowiedniego kodu dostęp do dodatkowych parametrów przepływomierza. Dla osoby upoważnionej do obsługi przepływomierza udostępnia się kod: 12358, który nadaje uprawnienia administratora. Administrator uzyskuje dostęp do zmiany średnicy czujnika oraz współczynnika kalibracji WSP. Umożliwia to np. zamianę czujnika lub przetwornika. Aby pomiar był prawidłowy, po zamianie należy zaprogramować powyższe dane.

Z poziomu uprawnień administratora możliwe jest włączenie blokady dostępu do menu. Po uruchomieniu blokady dostęp do menu będzie możliwy po wpisaniu hasła: 2222.

Kody serwisowe	
>>	
Uprawnienia:	
ADMINISTRATOR	

8.3.6. Menu Raporty

W menu raporty zapisywana jest historia stanu liczników objętości, co umożliwia późniejsze sprawdzenie ich stanu w danym okresie.

Raporty	
>>	

8.3.6.1 Raport godzinowy

Raport godzinowy umożliwia odczytanie stanu liczników objętości do 32 godzin wstecz. Podawana jest informacja o dacie i godzinie oraz stanie liczników. Raport jest aktualizowany o pełnej godzinie a najstarsze wpisy są usuwane z pamięci.

08.01.14	11:00
VF	12345 m3

8.3.6.2 Raport dzienny

Raport dzienny umożliwia odczytanie stanu liczników objętości do 56 dni wstecz. Podawana jest informacja o dacie oraz stanie liczników. Raport jest aktualizowany o godzinie 00:00. Najstarsze wpisy są usuwane z pamięci.

08.01.12	00:00
VF	36721 m3

8.3.7. Menu Drukarka

Przepływomierz umożliwia dokonanie szeregu wydruków zawierających informację o pomiarze oraz jego pracy.

Rodzaje raportów:

- a) Bieżący - aktualny przepływ i wartości liczników objętości.
 - wydruk cykliczny co ustawiony czas:
 - wydruk na żądanie inicjowany impulsem na wejściu PIN
 - wydruk na żądanie inicjowany wyborem z Menu
- b) Raport danych z pamięci przetwornika:
 - raport godzinowy (32 godziny wstecz)
 - raport dzienny (56 dób wstecz)
 - rejestr zdarzeń
 - rejestr wyłączeń przepływomierza
 - wydruk aktualnych ustawień przepływomierza.

Dr. raport godz.
druk: nie

8.3.7.1 Konfiguracja wydruku

Menu konfiguracja wydruku służy do określenia parametrów wydruku cyklicznego. Funkcja wydruku cyklicznego umożliwia automatyczne drukowanie raportów w określonych przez użytkownika odstępach czasowych. Raporty mogą być drukowane w godzinowych lub dobowych przedziałach czasowych. Dla przedziału godzinowego określa się co ile godzin ma nastąpić wydruk a dla dobowego co ile dni.

Konfig. wydruku
>>
Jedn. raportu
godzina
Raport cykliczny
2 godz.

8.3.8. Menu Zaniki zasilania

Menu Zaniki zasilania umożliwia odczyt sumarycznego czasu wszystkich przerw w pracy przyrządu z powodu braku napięcia zasilania. Informacja zawiera ilość dni, godzin oraz minut. Możliwy jest również odczyt szczegółowej informacji o ostatnich 40 zanikach napięcia. Zawiera ona datę i czas wystąpienia oraz czas trwania poszczególnych wyłączeń.

Suma czasu wł.
33d, 14h, 41m
08.01.11 12:34
2h, 03m, 00s

8.3.9. Menu data, czas

Menu służy do ustawienia aktualnej daty i czasu. Data i czas mają zastosowanie w procesie rejestracji zaników zasilania, raportach oraz rejestracji stanów alarmowych.

2008-01-12
12:33:45

8.4 Odczyt wskazań przyrządu.

W podstawowym trybie wyświetlania wyników pomiaru można odczytać natężenie przepływu oraz stan licznika objętości. Pulsująca gwiazdka (gwiazdka zmienia się w krzyżyk) w lewym górnym rogu wyświetlacza oznacza poprawną pracę przyrządu.

*F	100 m3/h
VF	234.530 m3

8.5 Zakresy pomiarowe.

Zgodnie z tabelą nr 3 w zależności od średnicy nominalnej czujnika każdy przepływomierz posiada maksymalny zakres pomiarowy q_{max} , który w przetworniku jest oznaczony jako zakres F oraz zakres R, odpowiednio dla przepływu w przód oraz wstecz.

Zakresy te może programować w przedziale od 10 % do 100 % q_{max} . Przetwornik umożliwia pomiar przepływu o 30 % większego od maksymalnego zakresu pomiarowego q_{max} . Przekroczenie o 30% zakresu maksymalnego powoduje wyświetlenie komunikatu, ustawienie wyjść IOUT i FOUT na wartość ustaloną parametrem „Pomiar: Wyjścia:”, oraz sygnalizację alarmu górnego (max).

ZAKRES MAKS.
PRZEKROCZONY

Powrót do stanu normalnej pracy następuje po zmniejszeniu natężenia przepływu poniżej zakresu maksymalnego.

Użytkownik może programować zakresy pomiarowe mniejsze niż q_{\max} stanowiące umowne 100% wartości przepływu. Względem zaprogramowanych zakresów odbywa się skalowanie wyjść : prądowego i częstotliwościowego. Oznacza to, że wskazanie równe wartości zakresu pomiarowego dla danego kierunku powoduje ustawienie wyjść IOUT i FOUT na 100% zakresu ich pracy.

Przekroczenie jednego z zakresów pomiarowych dla danego kierunku powoduje sygnalizację tego stanu za pomocą pulsującego symbolu „<F” lub „<R”. Stan wyjść IOUT i FOUT w tej sytuacji określa parametr „Pomiar: Wyjścia.”.

8.6 Sygnalizacja braku medium w czujniku.

W przypadku instalacji z możliwością okresowego opróżniania się należy zastosować przepływomierz w wykonaniu ERP – detekcja pustej rury czujnika. Czujnik w tym wykonaniu jest wyposażony w dodatkową elektrodę do wykrywania braku cieczy. Wykrywany jest brak cieczy lub przepływ niepełnym przekrojem czujnika.

Układ detekcji fabrycznie ustawiony jest dla ścieków, wody. W przypadku cieczy o niższej przewodności może zaistnieć potrzeba jego kalibracji. W celu wykonania kalibracji należy przejść do menu Ustawienia podstawowe, parametr Przewodność medium. Wartość parametru można ustawiać w zakresie 40÷127. Dolne wartości parametru są właściwe dla niskich przewodności, natomiast górne wartości dla wysokich przewodności. Po zmianie wartości parametru należy przeprowadzić próbę funkcjonowania detekcji opróżniając i napełniając instalację.

Jeżeli dochodzi do opróżniania się rurociągu w przypadku zastosowania standardowego przepływomierza dla zapewnienia jego prawidłowej pracy istnieje możliwość zastosowania zewnętrznej, dodatkowej sondy wykrywającej brak medium w rurociągu. Można zastosować sondę konduktometryczną, pojemnościową lub inną, która będzie posiadała wyjście binarne do sygnalizacji obecności cieczy. Sondę podłącza się do wejścia dwustanowego PIN przepływomierza. Po ustawieniu parametru „Wejście PIN” na wartość „det.zalania cz.”, brak medium w czujniku powoduje wyświetlenie komunikatu w górnym wierszu wyświetlacza oraz ustawienie wyjść IOUT i FOUT na wartość 0% zakresu ich pracy, sygnalizację alarmu dolnego (min), oraz wstrzymanie pracy liczników objętości. Na wejście PIN należy podawać napięcie 0/24 V DC

E	PUSTY CZUJNIK
VF	7899543,00 m3

Przewodność med.
125

8.7 Błędy i ostrzeżenia.

Stany awaryjne lub alarmowe mogące wystąpić w czasie pracy przepływomierza zdefiniowane w oprogramowaniu przetwornika zostały podzielone na dwie grupy:

1. BŁĘDY

- Pusty czujnik
- Zwarcie w obwodzie cewki
- rozwarcie w obwodzie cewki
- błąd przetwornika AC
- błąd w układzie pomiaru przepływu
- błąd w układzie pomiaru prądu cewki
- blokada przetwornika (upłynął czas na zapłcenie :))

2. OSTRZEŻENIA

- przekroczony zakres F
- przekroczony zakres R
- za wysoka temperatura
- za niska temperatura

awarie z grupy BŁĘDY powodują:

- zatrzymanie pracy przetwornika (wyzerowanie przepływu)
- wyświetlanie komunikatu błędu na pierwszej linii przetwornika

awarie z grupy BŁĘDY + OSTRZEŻENIA powodują:

- sygnalizacja przekaźnikiem (jeśli jest wybrany odpowiedni tryb pracy przekaźnika)
- wyświetlenie znacznika **E** w miejsce * / +
- wyświetlanie komunikatu błędu jeśli jest odpowiednio skonfigurowany wyświetlacz.

9. INTERFEJS SZEREGOWY RS485

Interfejs szeregowy przepływomierza umożliwia pracę w trzech różnych trybach opisanych poniżej:

Praca w sieci Modbus - Interfejs sieciowy umożliwia przyłączenie jednego lub więcej przepływomierzy do wspólnej linii transmisyjnej standardu RS-485 z protokołem MODBUS. Przepływomierz pełni rolę jednostki SLAVE.

Jednostka nadrzędna może selektywnie odczytywać, oraz zapisywać dane, a także dokonywać innych operacji na poszczególnych jednostkach zwanych **stacjami**. Każda stacja posiada unikalny numer identyfikacyjny ustalany przez użytkownika. **Numer stacji** używany jest przez jednostkę nadrzędną do rozróżniania poszczególnych przepływomierzy.

Interfejs sieciowy posiada następujące możliwości:

- odczytu aktualnych wyników pomiaru;
- odczytu uprzednio wprowadzonych parametrów;
- zapisu nowych parametrów;
- zbadania stanu urządzenia;
- zerowania liczników objętości;

Praca terminalowa - przełącza interfejs szeregowy w tryb terminalowy pozwalający podglądać pracę urządzenia z komputera PC i programu terminalowego. Więcej szczegółów w punkcie **9.8 Praca terminalowa**

Współpraca z drukarką - przełącza interfejs szeregowy w tryb pracy z drukarką – patrz punkt **9.7 Współpraca przepływomierza z drukarką**

9.1. Ustawianie parametrów linii transmisyjnej:

Przy pomocy klawiszy strzałek przejść do podmenu **Interfejs szer.**

a. Wejść do podmenu – pokaże się pozycja **Rodzaj pracy**

b. Wybrać jedną z dostępnych opcji:

- MODBUS RTU
- MODBUS ASCII
- DRUKARKA
- TERMINAL

c. Następnie, po przejściu do podmenu **Parametry portu** wybrać jedną z dostępnych opcji:

- 1200,N,8 -> 1200,E,8 -> 1200,O,8
- 2400,N,8 -> 2400,E,8 -> 2400,O,8
- 4800,N,8 -> 4800,E,8 -> 4800,O,8
- 9600,N,8 -> 9600,E,8 -> 9600,O,8
- 19200,N,8 -> 19200,E,8 -> 19200,O,8

opcja domyślna - 9600,E,8

Poszczególne wartości oznaczają:

- wartość liczbową np. 1200 – prędkość transmisji w [b/s],
- N, E lub O – tryb testowania parzystości (N - brak testowania-None, E- parzystość-Even, O – nieparzystość-Odd)
- 8 – ilość bitów na znak



Komunikacja PROFIBUS oraz MODBUS używane są zamiennie.

W przypadku przetwornika wyposażonego w moduł komunikacji PROFIBUS niemożliwe jest używanie RS485. Użycie dwóch standardów transmisji może prowadzić do uszkodzenia przetwornika.

9.2. Dane techniczne interfejsu MODBUS.

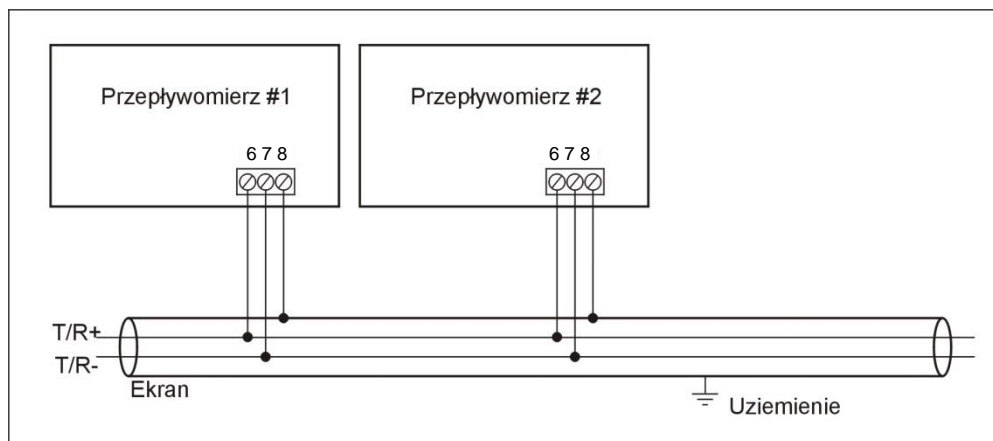
- 1) Linia transmisyjna:
zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.
- 2) Protokół komunikacyjny:
zgodnie ze specyfikacją standardu MODBUS RTU lub ASCII.
- 3) Maksymalna długość linii: 1200 m.

- 4) Bariera galwaniczna:
od strony zasilania i obwodów przetwornika przepływomierza.
- 5) Maksymalna liczba jednostek logicznych: 247.
- 6) Maksymalna liczba jednostek fizycznych dołączonych do linii: 32.
- 7) Maksymalny czas dostępu do pojedynczej stacji:
poniżej 300 ms.
- 8) Maksymalna ilość przesyłanych rejestrów w jednym komunikacie:
30 dla trybu RTU, 15 dla trybu ASCII.
- 9) Format transmisji dla pojedynczego znaku (transmisja asynchroniczna):
szybkość: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bodów;
ilość bitów: 8;
ilość bitów stopu: 1
kontrola błędów: test parzystości, test nieparzystości, brak;
- 10) Odporność na zakłócenia:
zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.

9.3. Uruchomienie interfejsu Modbus

Sieć przepływomierzy składa się z trzech podstawowych elementów:

- 1) **Linia transmisyjna** - zgodna ze specyfikacją (EIA) RS-485, dwuprzewodowa ekranowana. Zalecane jest całkowite izolowanie galwaniczne linii transmisyjnej oraz uziemienie ekranu. Jako dopasowanie toru transmisyjnego należy zastosować rezystory podłączone na początku i końcu linii
- 2) **Stacje** – podłączone równolegle do linii poprzez wyjście RS485 (zaciski: 8-Ekran, 6-T/R+, 7-T/R-)
- 3) **System nadrzędny** – komputer wyposażony w kartę portu szeregowego RS485 lub inne urządzenie pracujące jako Master w sieci Modbus.



Rys.12 Podłączenie do linii transmisyjnej.

Konfiguracja stacji:

Każdy przepływomierz pracujący w sieci musi być odpowiednio skonfigurowany przy pomocy klawiatury, w szczególności musi mieć nadany unikalny numer identyfikacyjny, oraz ustawione prawidłowe parametry współpracy z linią transmisyjną.

- 1) Ustalenie parametrów współpracy z linią transmisyjną wykonać wg pkt. 9.1:
- 2) Nadanie numeru stacji:
 - przy pomocy klawiszy strzałek przejść do kolejnej pozycji podmenu "Numer stacji",
 - wpisać żądany numer, unikalny dla każdego urządzenia dołączonego do linii.

9.4. Blokada edycji parametrów.

Rozpoczęcie wymiany danych z przepływomierzem poprzez sieć powoduje automatyczne zablokowanie możliwości edycji parametrów z klawiatury. Próba edycji parametru powoduje wyświetlenie napisu "BLOKADA". Zniesienie blokady następuje po wyłączeniu i załączeniu zasilania i zaprzestaniu wymiany danych, lub po wpisaniu liczby zero do rejestru o adresie 1000 (patrz - rozdział Opis rejestrów przepływomierza).

9.5. Opis rejestrów przepływomierza

Odczyt wyników pomiaru, ustawianie parametrów, itp. odbywa się za pośrednictwem 16-bitowych rejestrów do których dostęp odbywa się za pomocą standardowych funkcji protokołu MODBUS.

Wyróżnione są dwie przestrzenie adresowe rejestrów:

- 1) Rejestry tylko do odczytu (Input Registers). Odczyt za pomocą funkcji 4 (Read Input Registers).
- 2) Rejestry do odczytu i zapisu (Holding Registers). Odczyt za pomocą funkcji 3 (Read Holding Registers). Zapis za pomocą funkcji 16 (Preset Multiple Regs), lub funkcji 6 (Preset Single Register).

Uwaga:

Wpis do wszystkich stacji jednocześnie (broadcasting) nie jest możliwy w tej wersji interfejsu.

Formaty danych:

Jedna dana (np. wartość przepływu) jest reprezentowana przez jeden lub więcej rejestrów umieszczonych pod kolejnymi, przyległymi adresami.

Przepływomierz używa następujących, standardowych typów danych:

UNSIGNED - 16-bitowa wartość całkowita bez znaku, reprezentowana przez jeden rejestr;

FLOAT - 32-bitowa wartość zmiennoprzecinkowa o precyzji 24bity w/g standardu IEEE, reprezentowana przez dwa rejestry. Poniżej przedstawiony jest format liczby Float:

	S	E	...	E	E	M	...	M	M	...	M	M	...	M
Bit	31	30	...	2	2	2	...	1	1	...	8	7	...	0
				4	3	2		6	5					
	Rejestr „n+1”								Rejestr „n”					

Gdzie: S - znak

E - eksponenta

M - mantysa

(najstarszy bit zawsze równy 1 zatem pomijany)

Możliwe jest stosowanie grupowego odczytu i zapisu (odczyt/zapis wielu rejestrów) w ramach pojedynczego komunikatu protokołu MODBUS.

Uwaga:

W przypadku odczytu/zapisu danych składających się z kilku rejestrów należy bezwzględnie dokonywać tych operacji na kolejnych, rosnących adresach. Najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie grupowego odczytu i zapisu.

Rejestry tylko do odczytu (Input Registers):

- 1) Wielkość przepływu
Adres: 0, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Wartość zmierzona w aktualnie ustawionej jednostce przepływu. Dla przepływu wstecz wartość ta jest ujemna.
- 2) Stan bieżącego licznika objętości dla przepływu w przód VF
Adres: 2, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Zawsze dodatnia.
- 3) Stan bieżącego licznika objętości dla przepływu wstecz VR
Adres: 4, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Zawsze dodatnia.
- 4) Stan bieżącego różnicowego licznika objętości VD
Adres: 6, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Może być ujemna.

- 5) Stan głównego licznika objętości dla przepływu w przód GF
Adres: 8, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Zawsze dodatnia.
- 6) Stan głównego licznika objętości dla przepływu wstecz GR
Adres: 10, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Zawsze dodatnia.
- 7) Stan głównego różnicowego licznika objętości GD
Adres: 12, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Wartość w aktualnie ustawionej jednostce objętości / masy. Może być ujemna.
- 8) Bieżąca wartość przepływu +/- 1000 w [0.1%]
Adres: 14, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
- 9) Temperatura w 0.1 °C
Adres: 15, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
Pomiar temperatury wewnątrz obudowy przetwornika
- 10) Rejestr błędów
Adres: 16, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
Wartość różna od zera oznacza błędną pracę przetwornika, w szczególności:

bit	0 - przekroczenie zakresu pomiarowego F „w przód”
	1 – przekroczenie zakresu pomiarowego R „wstecz”
	2 – pusty czujnik
	3 - zwarcie w obwodzie cewek
	4 – przerwa w obwodzie cewek
	5 – przekroczona max. temperatura przetwornika
	6 – przekroczona min. temperatura przetwornika
	7 – błąd przetwornika AC
	8 – błąd zapisu EEPROM
	9 – błąd w torze pomiarowym
	10 - blokada

Rejestry do odczytu i zapisu (Holding Registers):

- 1) Gęstość medium
Adres: 0, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Służy do ustalenia wielkości jednostek wagowych dla przepływu i masy, takich jak kg/h, T, i.t.p.
- 2) Próg odcięcia
Adres: 2, Format: FLOAT, Ilość rejestrów: 2
Umożliwia eliminację wartości przepływu nie przekraczających progu danego w procentach zakresu pomiarowego dla przepływu w przód.
- 3) Zezwolenie na edycję parametrów z klawiatury
Adres: 1000, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
Po wpisaniu wartości zero, odblokowuje możliwość edycji parametrów z klawiatury aż do momentu wykonania następnej operacji poprzez sieć dla tego urządzenia.
- 4) Indeks jednostki objętości / masy
Adres: 1001, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
W jednostce tej podawane są stany liczników objętości.
Możliwe wartości indeksu jednostki:
0 - [m3], 1 - [l], 2 - [kg], 3 - [T]
- 5) Indeks jednostki przepływu
Adres: 1002, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
W jednostce tej podawana jest wielkość przepływu.
Możliwe wartości indeksu jednostki:
0 - [m3/h], 1 - [m3/min], 2 - [m3/s], 3 - [l/h], 4 - [l/min], 5 - [l/s],
6 - [kg/h], 7 - [kg/min], 8 - [kg/s], 9 - [T/h], 10 - [T/min], 11- [T/s], 12 - [%]
Dla niektórych średnic czujników nie są dostępne wszystkie jednostki.

- 6) Zerowanie bieżącego licznika objętości dla przepływu w przód VF
Adres: 1003, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
Wpisanie wartości zero powoduje wyzerowanie stanu licznika.
- 7) Zerowanie bieżącego licznika objętości dla przepływu wstecz VR
Adres: 1004, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
Wpisanie wartości zero powoduje wyzerowanie stanu licznika.
- 8) Zerowanie bieżącego różnicowego licznika objętości VD
Adres: 1005, Format: UNSIGNED, Ilość rejestrów: 1
Wpisanie wartości zero powoduje wyzerowanie stanu licznika.

9.6. Obsługa błędów.

W przypadku wystąpienia błędu transmisji - np. błędu parzystości, błędu CRC, LRC, struktury logicznej pakietu, stacja ignoruje komunikat i nie przesyła odpowiedzi.

Stacja przesyła odpowiedź - wyjątek (Exception Response) w następujących przypadkach:

- 1) Numer funkcji jest różny od 3, 4, 6, lub 16 - kod 1 (ILLEGAL FUNCTION).
- 2) Odwołanie do nieistniejącego adresu rejestru - kod 2 (ILLEGAL DATA ADDRESS).
Błąd ten występuje również w przypadku próby odczytu/zapisu danej składającej się z kilku rejestrów bez uwzględnienia wymaganego porządku (według kolejnych, rosnących adresów), oraz w przypadku próby zapisu danej chronionej przez zalegalizowanie przyrządu.
- 3) Próba wpisania nieprawidłowej wartości danej - np. spoza zakresu. - kod 3 (ILLEGAL DATA VALUE)

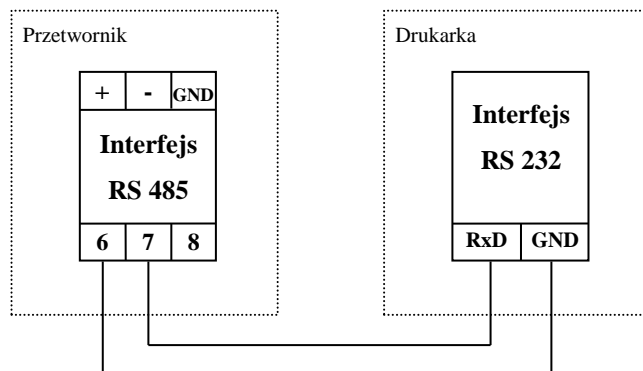
9.7. Współpraca przepływomierza z drukarką.

Przepływomierz z interfejsem RS-485 może współpracować z drukarką z interfejsem RS-232. Umożliwia on drukowanie bieżących wartości przepływu, stanu liczników objętości oraz raportów o przyroście objętości. Przepływomierz jest obecnie przygotowany do współpracy z drukarką typu Mini Myszka.

Wszystkie opcje drukowania są możliwe tylko w przypadku wybrania w menu *Interfejs szeregowy* trybu "DRUKARKA". Przykładowe raporty są prezentowane w załączniku nr 1.

Rodzaje raportów:

- c) Bieżący - aktualny przepływ i wartości liczników objętości.
 - wydruk cykliczny co ustawiony czas:
 - wydruk na żądanie inicjowany impulsem na wejściu PIN
 - wydruk na żądanie inicjowany wyborem z Menu
- d) Raport danych z pamięci przetwornika dostępny w menu DRUKARKA:
 - raport godzinowy (32 godziny wstecz)
 - raport dzienny (56 dób wstecz)
 - rejestr zdarzeń
 - rejestr wyłączeń przepływomierza
 - wydruk aktualnych ustawień przepływomierza.



Rys. 13 Podłączenie drukarki do przepływomierza

9.8. Praca terminalowa.

Po poprawnym skonfigurowaniu portów przepływomierza MPP[®]-6 i komputera można wykorzystać port szeregowy RS-485 w trybie usługi terminala. W systemie Windows[®]XP można użyć programu HyperTerminal. Po naciśnięciu na klawiaturze terminala (komputera PC) klawisza ENTER lub innego, nie wymienionego w tabeli poniżej, pojawia się menu zawierające opcje opisane w tabeli poniżej:

Klawisz	Opis
S	Dane bieżące krótki raport : przepływ i stany liczników
B	Dane bieżące pełny raport
R	Wyświetlenie rejestru 5-sekundowego
D	Wyświetlenie rejestru dziennego
G	Wyświetlenie rejestru godzinnego
Z	Wyświetlenie rejestru zdarzeń
C	Wyświetlenie aktualnej konfiguracji
L	Wyświetlenie listy możliwych zdarzeń generowanych przez przepływomierz – długie opisy zdarzeń
K	Wyświetlenie listy możliwych zdarzeń generowanych przez przepływomierz – krótkie opisy zdarzeń

Tabela: Lista usług dostępnych z portu TERMINAL'a

Uwaga!

Usługa Terminala (podobnie jak DRUKARKA) nie jest dostępna przez protokół MODBUS więc nie pozwala na zdalny wybór stacji i jest przeznaczona do bezpośredniej komunikacji komputer (terminal) – przepływomierz.

10. DIAGNOSTYKA

Lp.	Objawy usterki	Diagnostyka
1	CIEMNY WYŚWIETLACZ	Brak napięcia zasilania. <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić obecność napięcia zasilania na listwie zaciskowej przetwornika
2	Komunikat: E PRZERWA	Uszkodzony obwód zasilania cewek czujnika <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić rezystancję cewek na listwie zaciskowej czujnika rezystancja powinna zawierać się w granicach ok. 40÷150 om; (numery zacisków 21, 22). Zła wartość rezystancji świadczy o uszkodzeniu cewek lub płytki łączeniowej czujnika. Może być to spowodowane np. zalaniem czujnika wodą Sprawdzić ciągłość przewodów zasilania cewek. Jeżeli na zaciskach nr 21 i 22 przetwornika jest obecna rezystancja cewek świadczy to o jego uszkodzeniu.
3	Komunikat: ZAKRES MAKS. PRZEKROCZONY	Wystąpienie przepływu o natężeniu większym od maksymalnego zakresu pomiarowego przepływomierza <ul style="list-style-type: none"> W przypadku przepływomierzy w wykonaniu bez detekcji pustego czujnika może to świadczyć o opróżnieniu czujnika lub przepływie niepełnym przekrojem. Sprawdzić prawidłowość połączeń czujnika z przetwornikiem Sprawdzić ciągłość przewodu pomiarowego Nie zapewnione wyrównanie potencjałów (patrz rozdział 6.5)
4	Komunikat: PUSTY CZUJNIK	Informacja o opróżnieniu się czujnika lub przepływie niepełnym jego przekrojem (przepływomierz w wykonaniu ERP)
5	Komunikat: ZAKRES MAKS. PRZEKROCZONY lub PUSTY CZUJNIK	Występowanie tych komunikatów w sposób chaotyczny na przemian z odczytem pomiaru może świadczyć o zawilgoceniu lub zalaniu skrzynki połączeniowej czujnika oraz o zniszczeniu np. wskutek korozji znajdującej się tam płytki łączeniowej. Działanie przetwornika można sprawdzić posługując się symulatorem przepływu typu SP. W przypadku jego braku można zewrzeć w przetworniku sygnał wejściowy do masy (zewrzeć ze sobą zaciski 24, 25, 26; zaciski 21, 22 pozostają połączone z czujnikiem). Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się zerowe wskazanie tj. 0,0 m3/h świadczy to o uszkodzeniu czujnika lub przewodu pomiarowego. Natomiast jeżeli informacja na wyświetlaczu nie zmieniła się świadczy to o uszkodzeniu przetwornika.
6	Niestabilny pomiar	Prawdopodobnie są wynikiem dużego napowietrzenia mierzonego medium, zawartością ciał stałych lub zawirowaniami powstającymi w instalacji. Niestabilność pomiaru można zniwelować zwiększając czas uśredniania (w menu Konfiguracja) od kilkunastu do kilkudziesięciu sekund.
7	Błąd pomiaru Wskazania przepływu pomimo jego braku	Błąd pomiaru może być spowodowany przez: <ul style="list-style-type: none"> nie wyzerowaniem stałej korekcyjnej SK – dokonać zerowania wg punktu 8.3.1.6 Zerowanie stałej korekcyjnej SK wyzerowanie stałej korekcyjnej SK w trakcie przepływu lub przy pustym czujniku. Uruchomić funkcję <i>Przywróć zero SK</i> zawilgocenie lub zalanie skrzynki połączeniowej czujnika oraz zniszczenie np. wskutek korozji znajdującej się tam płytki łączeniowej. Skutkuje to brakiem możliwości wyzerowania stałej korekcyjnej z powodu wykazywania zbyt dużego natężenia przepływu – należy osuszyć skrzynkę oraz wymienić płytkę łączeniową. nadmierne zgromadzenie osadów na elektrodach i wykładzinie czujnika – należy zdemontować i oczyścić czujnik występowanie prądów błądzących w instalacji lub zakłóceń elektromagnetycznych - w przypadku rurociągu izolowanego elektrycznie należy zastosować kołnierze potencjału odniesienia
8	Pulsujące symbole <F lub <R	Przekroczenie ustawionego zakresu pomiarowego <ul style="list-style-type: none"> Zwiększyć zakresy pomiarowe
9	Wyświetlenie litery B	Wyczerpanie baterii zasilającej zegar <ul style="list-style-type: none"> Wymienić baterię (CR 2032) i ustawić aktualną datę oraz czas

11. SPOSÓB ZAMAWIANIA.

W zamówieniu prosimy podać kod literowo-cyfrowy wg szablonu zamawiania.

Przykład zamówienia np. przepływomierz do pomiaru ścieków montowany na rurociągu z tworzywa. Czujnik zawsze będzie wypełniony ściekami (będzie zasyfonowany). Studnia pomiarowa może być okresowo zalewana przez wody gruntowe.

1. Typ przetwornika - MPP® 600
2. Napięcie zasilania - 230 VAC
3. Rodzaj wyjść OUT1 – przekaźnikowe; wyjście OUT2 - tranzystorowe
4. Typ czujnika CP – 650
5. Średnica nominalna - DN 150
6. Wykładzina – guma twarda HR
7. Elektrody - stali kwasoodpornej
8. Elektroda potencjału odniesienia – tak
9. Elektroda ERP detekcji pustego czujnika - nie
10. Ciśnienie nominalne PN 16
11. Materiał przyłączy i obudowy – stal kwasoodporna
12. Stopień ochrony czujnika - IP 68

$$\text{MPP}^{\text{®}} - \overset{1}{\boxed{600}} - \overset{2}{\boxed{1}} \overset{3}{\boxed{3}} - \text{CP} - \overset{4}{\boxed{650}} - \overset{5}{\boxed{0150}} \overset{6}{\boxed{G}} \overset{7}{\boxed{1}} \overset{8}{\boxed{1}} \overset{9}{\boxed{0}} - \overset{10}{\boxed{016}} \overset{11}{\boxed{K}} \overset{12}{\boxed{8}}$$

Kod zamówienia dla przykładowego przepływomierza będzie wyglądał następująco:

MPP® - 600 – 13 - CP-650 - 0150G110 - 016K8

W komplecie z przepływomierzem dostarczane jest 5 m przewodu, w przypadku zapotrzebowania na inny odcinek należy podać jego długość w zamówieniu.



12. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 - Wydruki

Raport bieżący

Stan bieżący

Nazwa :

Czas :2008-01-17 07:17:32

Czas :2008-01-17 07:17:32

Czas włacz. :2008-01-17 07:16:21

Temperatura :22.5[C]

Przepływ :0.000[m/s]

Licznik GF :49.439[m3]

Licznik GR :13.178[m3]

Licznik GD :36.260[m3]

Licznik VF :7.529[m3]

Od :2007-10-15 11:52:39

Licznik VR :0.314[m3]

Od :2007-10-15 11:52:42

Licznik VD :12.027[m3]

Od :2007-10-15 11:52:42

Dawka 1 :-0.670[kg]

Ilość dawek 1 :22

Dawka 2(F) :7532.229[kg]

Ilość dawek 2F :2148

Dawka 2(R) :315.124[kg]

Ilość dawek 2R :235

Suma czasu wył. :117d,00h,17m

Ilość wył. :161

Faza blokady :NOTACTIVE

Czas f.blk. :00m,00s

***** KONIEC *****

Raport godzinny

Raport godzinny

Nazwa :

Czas :2008-01-17 07:17:44

1.08.01.03 22:00 GF=49.436 GR=13.017 m3

2.08.01.03 23:00 GF=49.436 GR=13.017 m3

3.08.01.04 00:00 GF=49.436 GR=13.025 m3

...

...

...

22.08.01.14 12:00 GF=49.437 GR=13.067 m3

23.08.01.14 13:00 GF=49.437 GR=13.070 m3

24.08.01.14 14:00 GF=49.437 GR=13.070 m3 ←

przykład przerwy pracy przepływomierza

25.08.01.15 09:00 GF=49.437 GR=13.072 m3

26.08.01.15 10:00 GF=49.437 GR=13.171 m3

27.08.01.15 11:00 GF=49.437 GR=13.173 m3

28.08.01.15 12:00 GF=49.437 GR=13.173 m3

29.08.01.15 13:00 GF=49.437 GR=13.173 m3

30.08.01.15 14:00 GF=49.437 GR=13.173 m3

31.08.01.15 15:00 GF=49.437 GR=13.173 m3

32.08.01.15 16:00 GF=49.437 GR=13.173 m3

***** KONIEC *****

*

Opis kolejnych pól raportu:

Lp	rr.mm .dd	gg.mm	GF = 49.437	GR = 13.173
Liczba porządkowa w zakresie 1-32	Data	Godzina	Licznik globalny „do przodu”	Licznik globalny „wstecz”

Raport dzienny

Raport dzienny

Nazwa :

Czas :2008-01-17 07:17:53

1.07.10.25 00:00 GF=41.947 GR=12.890 m3

2.07.10.26 00:00 GF=41.947 GR=12.890 m3

3.07.10.27 00:00 GF=41.947 GR=12.890 m3

4.07.10.28 00:00 GF=41.947 GR=12.890 m3

5.07.10.29 00:00 GF=41.947 GR=12.890 m3

6.07.10.30 00:00 GF=41.947 GR=12.890 m3

7.07.10.31 00:00 GF=41.947 GR=12.890 m3 ←

przykład przerwy pracy przepływomierza

8.08.01.04 00:00 GF=49.436 GR=13.026 m3

9.08.01.04 00:00 GF=49.436 GR=13.026 m3

10.08.01.04 00:00 GF=49.436 GR=13.030 m3

11.08.01.04 00:00 GF=49.436 GR=13.035 m3

12.08.01.04 00:00 GF=49.436 GR=13.037 m3 ←

przykład przerwy pracy przepływomierza

13.08.01.07 00:00 GF=49.436 GR=13.046 m3

14.08.01.07 00:00 GF=49.436 GR=13.046 m3

15.08.01.07 00:00 GF=49.436 GR=13.046 m3

***** KONIEC *****

Rejestr zdarzeń – 64 pozycje

Lista zdarzeń

Nazwa :

Czas :2008-01-17 07:18:04 ← data druku

2008-01-04 ----- ← data wystąpienia

zdarzenia, poniżej w wierszach godzina

wystąpienia

1.13:19:00 Wyłączenie zasilania

2.13:19:39 Załączenie zasilania

3.13:35:25 Wyłączenie zasilania

4.13:36:01 Załączenie zasilania

5.12:19:52 Wprowadzenie kodu PRODUCENT

6.12:40:55 Wyłączenie zasilania

7.12:41:32 Załączenie zasilania

8.14:28:19 Wprowadzenie kodu PRODUCENT

2008-01-08 ----- ← data wystąpienia

zdarzenia, poniżej w wierszach godzina

wystąpienia

9.09:20:19 Przerwa w obwodzie cewek

pomiarowych

10.09:20:35 Koniec przerwy w obwodzie cewek

pomiarowych

11.12:25:37 Restart

12.12:27:22 Restart

...

...

...

63.14:01:50 Wyłączenie zasilania

64.14:02:29 Załączenie zasilania

***** KONIEC *****

Lista wyłączeń – 40 pozycji

Lista wyłączeń

Nazwa :

Czas :2008-01-17 07:18:22

1. 2008-01-03 11:23:29 Off=00m,39s

2. 2008-01-03 11:36:48 Off=00m,38s

3. 2008-01-03 11:46:02 Off=00m,42s

4. 2008-01-03 11:47:35 Off=00m,40s

5. 2008-01-03 11:50:39 Off=00m,39s

...

...

...

38. 2008-01-15 10:13:36 Off=00m,41s

39. 2008-01-16 12:46:46 Off=22h,13m,11s

40. 2008-01-17 07:16:21 Off=18h,21m,36s

***** KONIEC *****

W każdym wierszu podana jest data oraz godzina
ponownego załączenia oraz okres czasu
pozostawiania w stanie wyłączenia

Konfiguracja przepływomierza

Konfiguracja

Nazwa :

Czas :2008-01-17 07:18:51

Konfiguracja producenta

numer fabryczny :0

współ. kalibracji :1.000000

kalibracja zera :50

prąd cewki :100 [mA]

kalib.prądu cew. :0.700000

częstot. pomiaru :6.25Hz

kal.4-20 wzmocn..-20 ampli.calib.:1.146000

kal.4-20 zero.-20 zero calib.:0.000000

gęstość medium :1.000000

próg odcięcia :0.000000

tryb pracy :dwukier.

średnica rury :50 [mm]

jedn. pojemności :m3

Konfiguracja użytkownika

Linia 1 wyświetl. :przepływ

Linia 2 wyświetl. :l. bieżące VF/R

Jedn. przepływu :m/s

Język :polski

długość impulsu :100 [ms]

opóźnienie impulsu :10 [ms]

Zakres F :10.000000 [m/s]

Zakres R :5.000000 [m/s]

Alarm Min :4.000000 [m/s]

Alarm Max :9.000000 [m/s]

Jedn.Q dla 'dawka 1' :kg

Obj Zliczania 1 :12.000000 [kg]

Jedn.Q dla 'dawka 2' :kg

Obj Zliczania 2 :24.000000 [kg]

Funkcja wej.PIN :start zlicz.

Funkcja wyj.OUT1 :alarm min

Funkcja wyj.OUT2 :alarm max

Akt.trzecia elektr. :nie

Uśrednianie :5

Tryb wyjścia prąd. :0..F -> 4-20 mA

Wyj. częstotliw. :0 - 5000 Hz

Tryb przek.zakresu :> 100% = 100%

Akt.alarm 'Zakres F' :nie

Akt.alarm 'Zakres R' :nie

Akt.alarm 'Pusta rura' :nie

Port szeregowy

Tryb :DRUKARKA

Ustawienia :9600,N,8

Nr na magistrali:1

Drukarka

Raport cykliczny:1

Jednostka raportu:godz.

***** KONIEC *****

NOTATKI