

PRZEPIŁYWOMIERZ ELEKTROMAGNETYCZNY FM300

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Dokumentacja
Techniczno-ruchowa
(DTR)
rev.05

Zakład Elektroniki Pomiarowej
TECHMAG[®]
ul. Sowińskiego 3
44-121 Gliwice
tel/fax (0-32) 237-63-37
e-mail techmag@techmag.com.pl

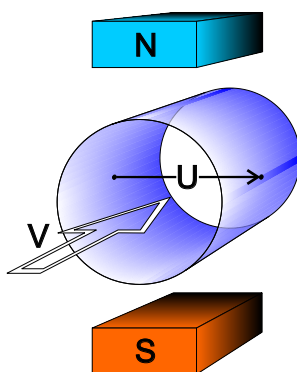
Przeznaczenie przepływomierza elektromagnetycznego

Przepływomierz elektromagnetyczny FM-300 służy do pomiaru przepływu cieczy przewodzących w instalacjach rurociągowych. Przepływomierz nie zawiera wewnętrznych elementów mechanicznych co zapewnia niezakłócony przepływ mierzonego medium pełnym przekrojem rurociągu.

Pomiar przepływu jest niezależny od:

- ciśnienia cieczy,
- lepkości,
- gęstości,
- temperatury,
- przewodności elektrycznej (powyżej wartości minimalnej).

Przepływomierzem można mierzyć ciecze czyste, zawiesiny, pulpy, roztwory o różnej agresywności chemicznej. Brak elementów mechanicznych zapewnia dużą trwałość nawet w przypadku mediów o silnie wycierających właściwościach. Podstawowe obszary zastosowań to gospodarka wodno - ściekowa, przemysł spożywczy, chemiczny, górnictwo, hutnictwo, energetyka.



Rys. 1. Zasada działania przepływomierza elektromagnetycznego

Według prawa Faradaya w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym indukuje się siła elektromotoryczna. W przypadku przepływomierza, w polu magnetycznym porusza się ciecz która jest przewodnikiem. Między elektrodami powstaje napięcie określone wzorem:

$$U = k \times B \times L \times V$$

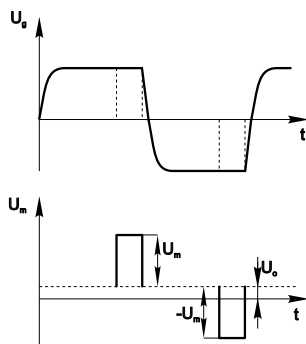
gdzie:

- k - stała głowicy
- B - indukcja magnetyczna
- L - odległość między elektrodami
- V - prędkość przepływu cieczy

Ze względu na konieczność filtracji sygnału pomiarowego, wykorzystuje się przemienne pole magnetyczne wytwarzane przez elektromagnesy. Zasila się je napięciem wolnozmiennym będącym podwielokrotnością częstotliwości sieci energetycznej 50 Hz.

Z napięcia indukowanego między elektrodami pobiera się próbki o długości okresu sieci 50Hz. Próbki ujemne są odwracane i dodawane do próbek dodatnich. Napięcie pomiarowe U_M powstaje według wzoru:

$$U_M = U_m + U_o - (-U_m + U_o)$$



Wykres 1. Pobieranie próbek napięcia pomiarowego

Taka obróbka sygnału pomiarowego pozwala na:

- eliminację zakłóceń o częstotliwości sieci i jej harmonicznych,
- autokompensację dryftu zera,
- niską amplitudę napięcia zasilania głowicy,
- mały pobór mocy.

Przepływomierz elektromagnetyczny składa się z:

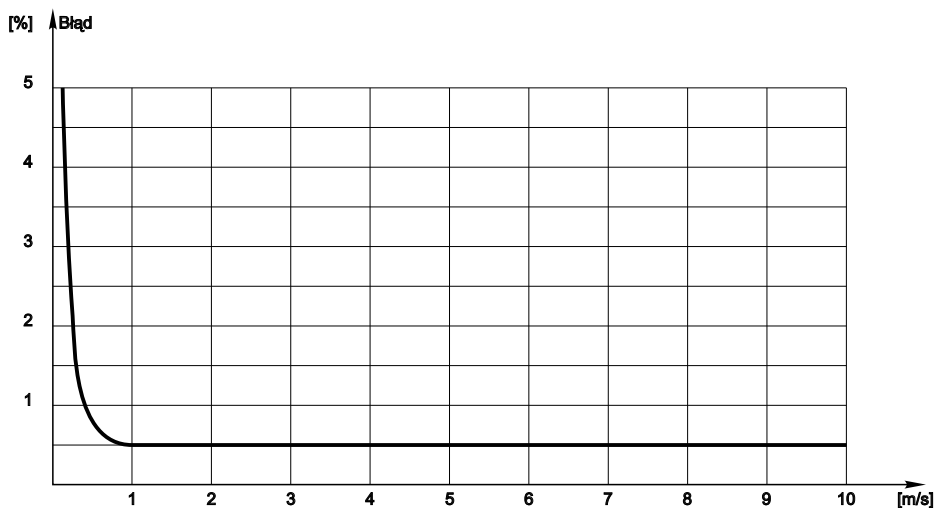
- głowicy pomiarowej; której zasadniczymi elementami są elektrody pomiarowe i elektromagnesy wytwarzające pole magnetyczne,
- przetwornika pomiarowego; który zasila cewki głowicy i przetwarza napięcie z elektrod pomiarowych na cyfrowe wartości przepływu.

Zakresy pomiarowe przepływomierza

Pełny zakres pomiarowy każdej głowicy (niezależnie od średnicy) wynosi 10 m/s prędkości liniowej przepływającej cieczy. Przetwornik ma nastawialny zakres pomiarowy w przedziale $0,5 \div 10$ m/s. Tabela poniżej podaje odpowiadające prędkościom liniowym przepływy objętościowe dla poszczególnych średnic nominalnych.

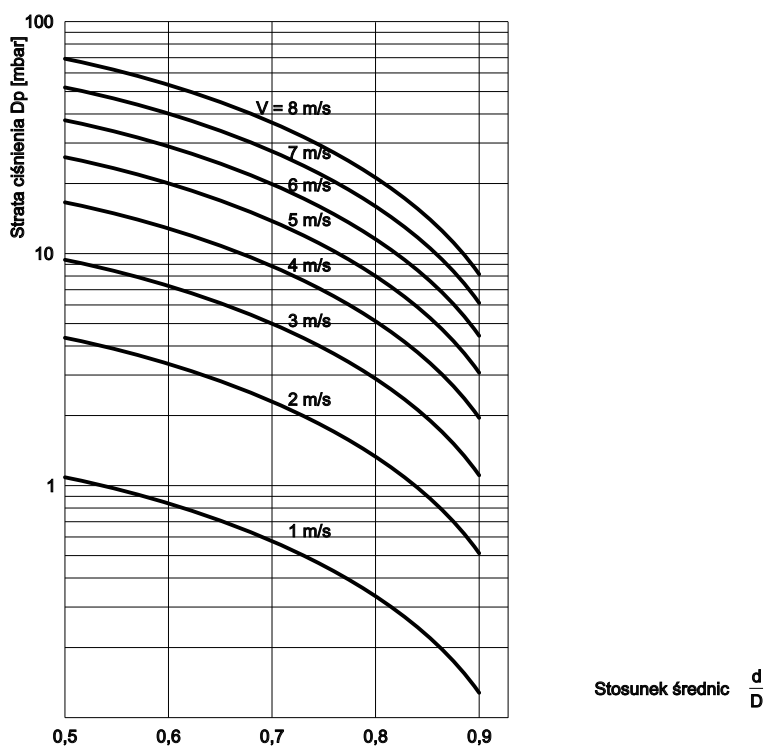
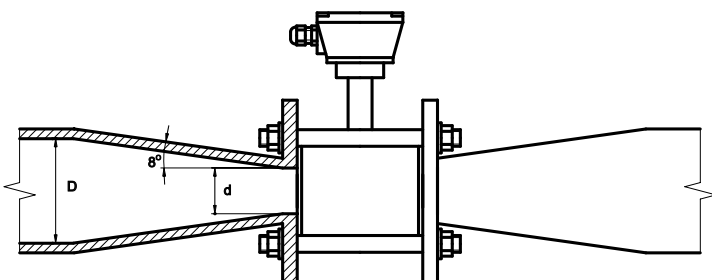
Średnica nominalna DN	Przepływ objętościowy					
	Minimalny zakres pomiarowy 0 do 0,5 m/s			Maksymalny zakres pomiarowy 0 do 10 m/s		
3	0	do	0,2 l/min	0	do	4 l/min
4	0	do	0,4 l/min	0	do	8 l/min
6	0	do	1 l/min	0	do	20 l/min
8	0	do	1,5 l/min	0	do	30 l/min
10	0	do	2,25 l/min	0	do	45 l/min
15	0	do	5 l/min	0	do	100 l/min
20	0	do	7,5 l/min	0	do	150 l/min
25	0	do	0,6 m ³ /h	0	do	12 m ³ /h
32	0	do	1,2 m ³ /h	0	do	24 m ³ /h
40	0	do	1,8 m ³ /h	0	do	36 m ³ /h
50	0	do	3 m ³ /h	0	do	60 m ³ /h
65	0	do	6 m ³ /h	0	do	120 m ³ /h
80	0	do	9 m ³ /h	0	do	180 m ³ /h
100	0	do	12 m ³ /h	0	do	240 m ³ /h
125	0	do	21 m ³ /h	0	do	420 m ³ /h
150	0	do	30 m ³ /h	0	do	600 m ³ /h
200	0	do	54 m ³ /h	0	do	1080 m ³ /h
250	0	do	90 m ³ /h	0	do	1800 m ³ /h
300	0	do	120 m ³ /h	0	do	2400 m ³ /h
350	0	do	165 m ³ /h	0	do	3300 m ³ /h
400	0	do	225 m ³ /h	0	do	4500 m ³ /h
500	0	do	330 m ³ /h	0	do	6600 m ³ /h
600	0	do	480 m ³ /h	0	do	9600 m ³ /h

Tabela 1. Zależność pomiędzy zakresami prędkości liniowych a przepływami objętościowymi dla poszczególnych średnic nominalnych



Wykres 2. Krzywa błędu pomiarowego

Ze względu na krzywą błędu pomiarowego przedstawioną na wykresie powyżej zaleca się by przepływ mierzony nie był mniejszy niż 10% pełnego zakresu głowicy.
 W przypadku mniejszych przepływów zaleca się przewężenie rurociągu i zastosowanie głowicy o mniejszej średnicy nominalnej. Rysunek i wykres powyżej przedstawiają zalecane wymiary przewężeń oraz występujące na nich straty ciśnienia.



Wykres 3. Straty ciśnienia dla zwęzek wg Rys.2

Głowica pomiarowa

Konstrukcja urządzenia

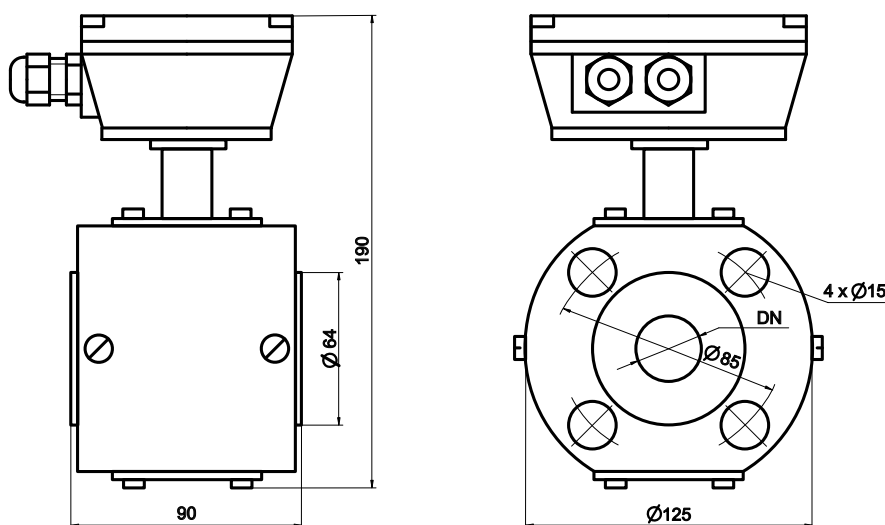
Głowica pomiarowa jest odcinkiem rury ze stali nierdzewnej wyłożonej wewnątrz wykładziną izolacyjną. Na wewnętrznej stronie wykładziny znajdują się elektrody pomiarowe. O doborze wykładziny i materiału elektrod decydują własności fizykochemiczne cieczy

Na zewnątrz rury głowicy znajduje się układ elektromagnetyczny osłonięty obudową. W skrzynce zaciskowej znajdują się zaciski cewek i elektrod. Do poziomych zacisków głowica jest hermetyczna dzięki wypełnieniu zalewą elektroizolacyjną. Kable łączące głowicę z przetwornikiem są wyprowadzone przez dwa dławiki P11. Kable są dostarczane przez producenta. Występuje kilka wykonań mechanicznych głowic oraz materiałów: wykładzin, elektrod i obudów. Dobór jest uzależniony od: sposobu zabudowy, rodzaju oraz parametrów mierzonej cieczy, warunków środowiskowych.

Zestawienie wykonań i stosowanych materiałów konstrukcyjnych zawiera tabela.

Wykonanie głowicy	Zakresy średnic	Nr rysunku	Typy wykładzin	Materiał	Materiał obudowy
Bezkołnierzowa	DN3 - DN20	Rys.3.	Twardy polietylen, Teflon	Stal 1H18N9T, Platyna	Stal St3s
	DN 25		Guma ebonitowa, Teflon, Ceramika	Stal 1H18N9T, Platyna	Stal St3s
	DN25 - DN100	Rys.4.	Guma ebonitowa, Teflon, Ceramika	Stal 1H18N9T, Platyna	Stal St3s, Stal 1H18N9T
Kołnierzowa	DN25 - DN600	Rys.5.	Guma ebonitowa, Teflon	Stal 1H18N9T, Platyna	Stal St3s, Stal 1H18N9T
Spożywcza	DN25 - DN80	Rys.6.	Teflon, Ceramika	Stal 1H18N9T, Platyna	Stal 1H18N9T

Tabela 2. Zestawienie wykonań i materiałów konstrukcyjnych



Rys.3. Głowica pomiarowa FMG-300BK
(bezkołnierzowa - do montażu między kołnierzami rurociągu, średnice DN 3 ÷ DN 25)

Głowica					
DN	PN	L	H	Dz	Masa [kg]
3 - 25	16	90	190	125	4

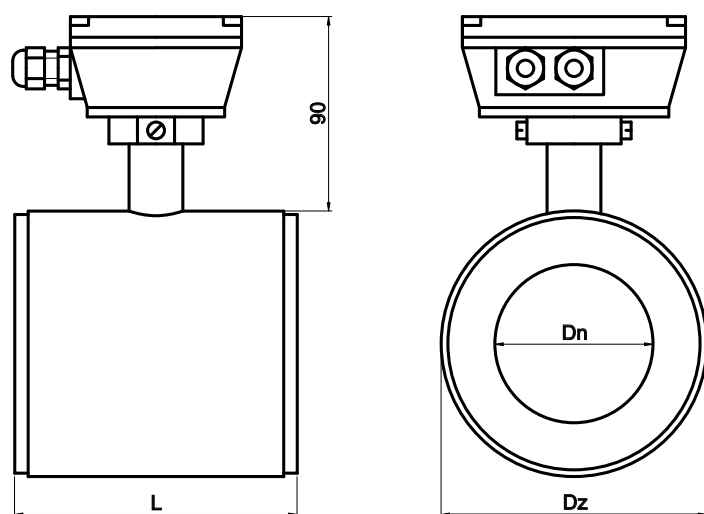
Tabela 3. Wymiary głowic bezkołnierzowych dla średnic DN 3 ÷ DN 25

Obudowa: - stalowa, ocynkowana i lakierowana

Wykładziny: - Polietylen twardy DN 3 ÷ DN 20
 - Guma ebonitowa DN 25
 - Teflon PTFE DN 3 ÷ DN 25
 - Ceramika Al₂O₃ DN 25

Wyposażenie dodatkowe: szpilki montażowe, pierścienie uziemiające

Głowica bezkołnierzowa FMG-300BK (DN 32 ÷ DN 100)



Rys.4. Głowica pomiarowa FMG-300BK
 (bezkołnierzowa - do montażu między kołnierzami rurociągu, średnice DN 32 ÷ DN 100)

Głowica					
DN	PN	L	H	Dz	Masa [kg]
32	16	90	210	82	1
40	16	100	220	88	1,5
50	16	110	230	108	2
65	16	120	240	127	4
80	16	140	260	139	8
100	16	150	270	159	11

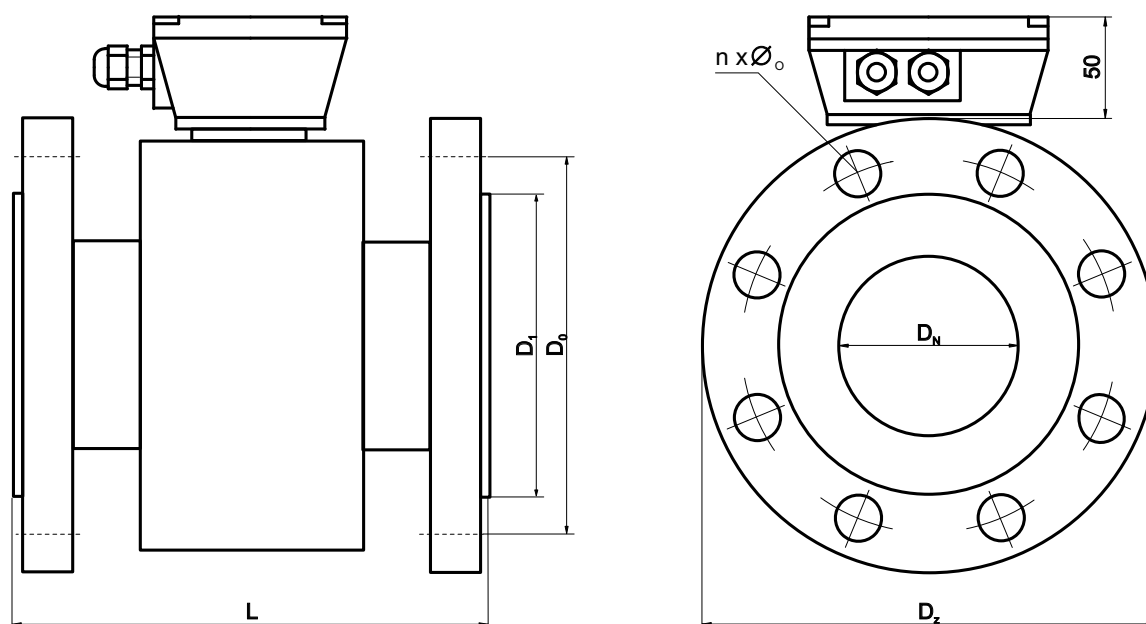
Tabela 4. Wymiary głowic bezkołnierzowych dla średnic DN 32 ÷ DN 100

Obudowa: - stalowa, ocynkowana i lakierowana

W opcji: - obudowa ze stali nierdzewnej.

Wykładziny: - Guma ebonitowa
 - Teflon PTFE
 - Ceramika Al₂O₃

Głowica z przyłączami kołnierzowymi FMG-300K (DN 25÷ DN 600)



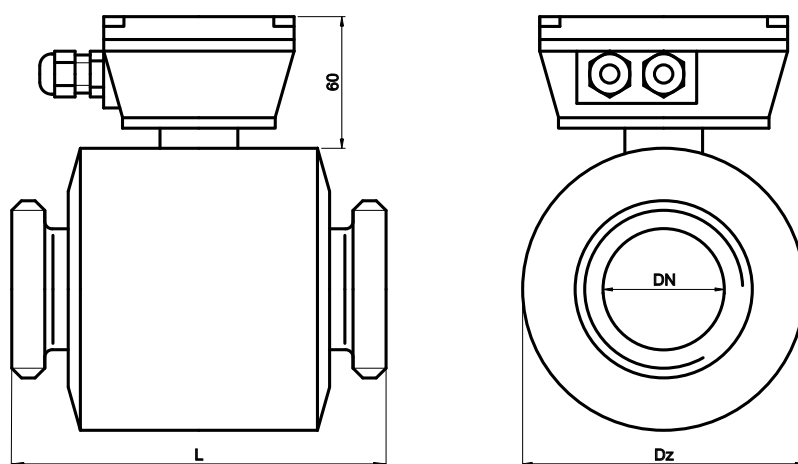
Rys.5. Głowica pomiarowa FMG-300K
(z przyłączami kołnierzowymi, średnice DN 25 ÷ DN 600)

D_N	P_N	L	D_z	D_1	D_0	n	\varnothing_o	Masa [kg]
25	16	210	115	64	85	4	14	5
32	16	210	140	76	100	4	18	6,5
40	16	210	150	88	110	4	18	8
50	16	210	165	102	125	4	18	11
65	16	210	185	122	145	4	18	13
80	16	210	200	133	160	8	18	15
100	16	260	220	158	180	8	18	18
125	16	260	250	184	210	8	18	21
150	16	310	285	212	240	8	22	30
200	10	360	340	268	295	8	22	45
250	10	470	395	320	350	12	22	65
300	10	470	445	370	400	12	22	80
350	10	470	505	430	460	16	22	110
400	10	530	565	482	515	16	26	130
500	10	600	670	585	620	20	26	150
600	10	650	780	685	725	20	30	170

Tabela 5. Wymiary głowic dla średnic DN 25 ÷ DN 600

- Kołnierze i obudowa: -stalowa, lakierowana.
W opcji: - elektroda do wykrywania "pustej rury",
- wykonanie obudowy i kołnierzy ze stali nierdzewnej.
Wykładziny: - Guma ebonitowa
- Teflon PTFE
Wyposażenie dodatkowe: pierścienie uziemiające

Głowica z przyłączami spożywczymi FMG-300SP (DN 25 ÷ DN 80)



Rys.6. Głowica pomiarowa FMG-300SP

DN	PN	L	H	Dz	Masa [kg]
25	16	155	141	81	5
32	16	160	150	90	7
40	16	160	160	100	8
50	16	165	185	125	11
65	16	175	185	125	13
80	16	190	210	150	15

Tabela 6. Wymiary głowic spożywczych dla średnic DN 25 ÷ DN 80

- Przyłącza: - złącze stożkowe w/g DIN 11851
 w opcji złącze zaciskane w/g DIN 32676
- Obudowa: - stal nierdzewna
- Wykładziny: - Teflon PTFE (Tarfleń z atestem spożywczym)
 - Ceramika Al₂O₃

Wyposażenie dodatkowe: uszczelka (silikon, PTFE, viton, EPDM),
 nakrętka, pierścien stożkowy do spawania

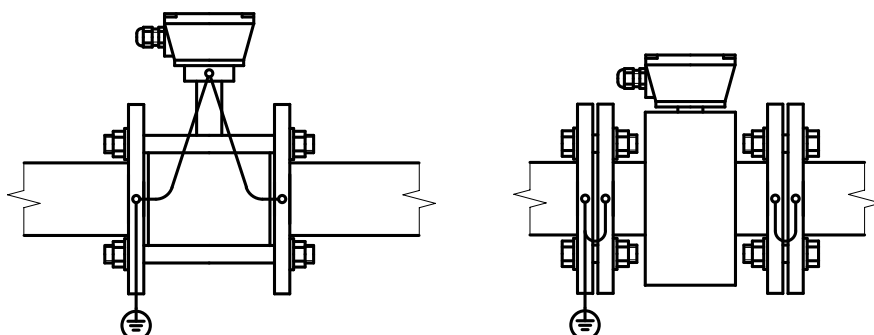
Dane techniczne

Średnice nominalna	wg tabel 3, 4, 5, 6.
Ciśnienia nominalne	wg tabel 3, 4, 5, 6.
Stopień ochrony obudowy	IP 65 IP 67 w opcji IP 68 w opcji (po zalaniu połączeń w skrzynce zaciskowej przez producenta, lub załączoną zalewą)
Przewodność medium	IP 65 Dla wersji z zabudowanym na głowicy przetwornikiem >5 µs/cm , dla przewodności 1÷ 5 µs/cm maleje dokładność pomiaru
Materiał elektrod	stal 1H18N9T Płatyna w opcji
Wykładzina głowicy:	
guma ebonitowa,	
twardy polietylen	max temperatura medium 80°C
Teflon PTFE,	
Ceramika Al ₂ O ₃	max temperatura medium 150°C
Temperatura otoczenia	-25 ÷ 70°C

Zalecenia montażowe

Głowice bezkołnierzowe są przeznaczone do montażu pomiędzy kołnierzami rurociągu. Kołnierze skręca się odpowiednimi szpilkami.

Głowice kołnierzowe przykręca się śrubami do kołnierzy rurociągu. W obu przypadkach należy stosować gumowe lub klingierytowe uszczelki.



Rys. 7. Sposób montażu głowic w wykonaniach bezkołnierzowym i kołnierzowym

Tabela 7 podaje zestawienie wielkości szpilek i śrub montażowych oraz maksymalnych momentów ich dokręcenia w zależności od średnicy nominalnej i typu wykładziny.

Głowica		Szpilki		Moment dokręcania dla wykładzin [Nm]		
DN	PN	Ilość	Wymiar Długość/Gwint/Dł. gwintów	Ebonitowej	Teflonowej, Polietylenowej	Ceramicznej
3-20	16	4	170 / M12 / 2x30		40	
25	16	4	170 / M12 / 2x30	30	40	25
32	16	4	180 / M16 / 2x30	30	40	40
40	16	4	190 / M16 / 2x30	30	40	60
50	16	4	210 / M16 / 2x35	30	40	80
65	16	4	230 / M16 / 2x35	30	40	90
80	16	8	250 / M16 / 2x40	30	40	90
100	16	8	250 / M16 / 2x40	30	40	100
Śruby						
25	16	4	M12 x 50	30	40	
32	16	4	M16 x 60	30	40	
40	16	4	M16 x 60	30	40	
50	16	4	M16 x 65	30	40	
65	16	4	M16 x 65	30	40	
80	16	8	M16 x 65	30	40	
100	16	8	M16 x 70	30	40	
125	16	8	M16 x 75	40	60	
150	16	8	M20 x 85	50	70	
200	10	8	M20 x 85	55	70	
250	10	12	M20 x 85	70	80	
300	10	12	M20 x 85	80	90	
350	10	16	M20 x 90	125	140	
400	10	16	M24 x 95	140	150	
500	10	20	M24 x 105	150	160	
600	10	20	M27 x 110	180	200	

Tabela 7. Zestawienie elementów montażowych i dopuszczalnych momentów dokręcenia

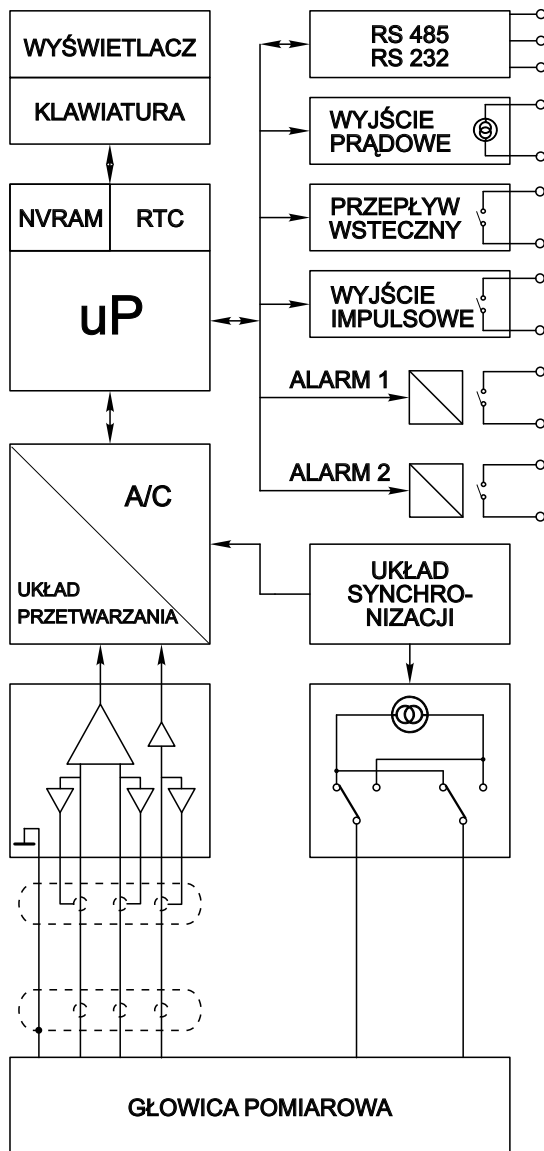
Przekroczenie momentów dokręcenia śrub może doprowadzić do uszkodzenia wykładziny głowicy pomiarowej.

Właściwa kontrola momentu dokręcenia jest możliwa tylko przy lekko obracających się nakrętkach. Gwinty muszą być czyste i nasmarowane. Śruby muszą być dokręcane stopniowo. Głowice z przyłączami spożywczymi montuje się przy użyciu standardowych uszczelki i przyłączy.

Przetwornik

Układ elektroniczny

Układ zasilania cewek stanowi zasilacz impulsowy pracujący jako źródło prądowe oraz układ przełączający. Układ synchronizacji jest realizowany przez układ programowalny EPLD. Sygnał wejściowy z elektrod jest wzmacniany przez wzmacniacz pomiarowy. Układ przetwarzania składa się ze stopnia o programowanym wzmacnieniu, obwodu eliminującego zakłócenia i dryft zera, układu detekcji przepływu wstecznego i przetwornika A/C. Ideę działania układu przetwarzania przedstawiono na wstępie DTR. Układ mikroprocesora posiada pełną izolację galwaniczną od pozostałych obwodów. Zawiera zegar czasu rzeczywistego RTC, pamięć statyczną NVRAM. Podstawowe funkcje układu procesora: - przetwarzanie sygnału cyfrowego na wielkości proporcjonalne do przepływu, - zliczanie przepływu przez dwa liczniki w dwóch kierunkach, - zachowywanie nastaw, stanu liczników i informacji o czasie pracy, - sterowanie układami wyjściowymi przetwornika. Układy peryferyjne procesora zrealizuje układ programowalny EPLD. Czteroprzyciskowa klawiatura umożliwia przeglądanie i wprowadzanie nastaw. Wyświetlacz standardowo wskazuje przepływ chwilowy i stan jednego z liczników. Obwody wyjściowe umożliwiają współpracę z układami automatyki. Przetwornik może być wyposażony w układ wykrywania "pustej rury".

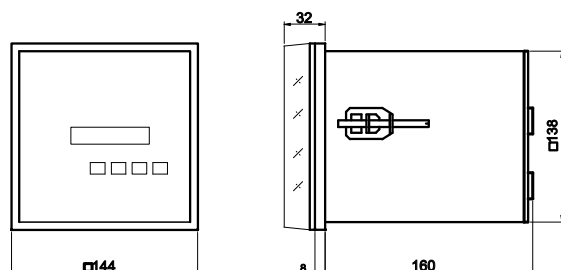


Konstrukcja mechaniczna

Przetwornik może być wykonywany w trzech wersjach obudów:

Tablicowej FMP-300

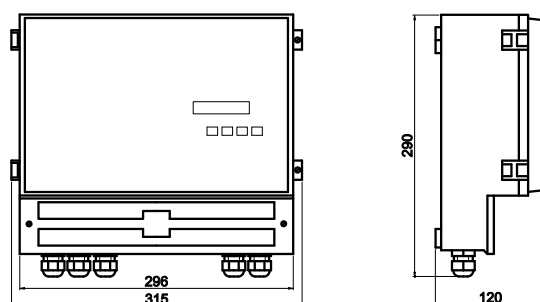
IP 42 od tablicy, IP 20 od strony wyprowadzeń, materiał: poliwęglan, płyta czołowa z folią czołową, mocowanie uchwytyami śrubowymi w opcji: drzwiczki z przezroczystego poliwęglanu ze skoblem lub zamkiem



Rys.9.
Przetwornik FMP-300T
(obudowa tablicowa)

Półowej z tworzywa FMP- 300PT

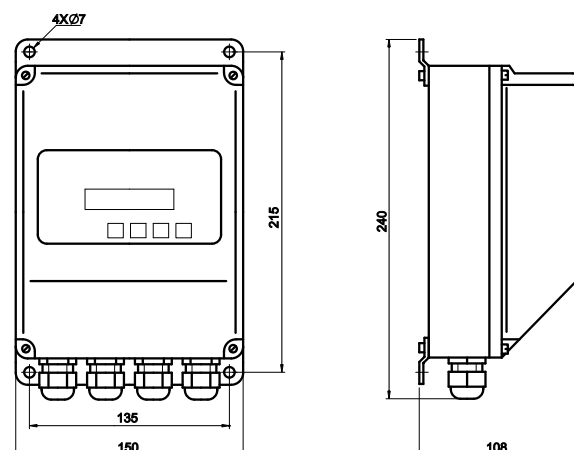
IP 66, materiał: ABS, płyta czołowa z folią czołową z obramowaniem uszczelniającym lub z drzwiczkami z przezroczystego poliwęglanu Standardowo 5 a maksymalnie 9 dławików P13 ułatwiają podłączenia w przypadku wykorzystywania kilku wyjść np. w układach dozowania.



Rys.10. Przetwornik FMP-300PT
(obudowa półowa z tworzywa)

Półowej aluminiowej FMP-300PA

IP 66, Materiał: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo Standardowa obudowa o dużej odporności na ciężkie warunki pracy i zarysowania przy usuwaniu zabrudzeń. Obudowa aluminiowa może zostać bezpośrednio zabudowana na głowicy pomiarowej jako wersja kompaktowa.



Rys.11. Przetwornik FMP-300PA
(obudowa półowa z aluminium)

Dane techniczne

Zasilanie	220V +10% -15%, 50 Hz lub 24V +10% -15%, 50 Hz , 24V DC (21 V - 48 V)
Pobór mocy	<10 VA
Błąd pomiaru	
dla przepływu	> 10% pełnego zakresu głowicy: 1% aktualnego przepływu
dla przepływu	< 10% pełnego zakresu głowicy: 0,1% maksymalnego przepływu
Błąd termiczny	0,01 % / °C
Powtarzalność	0,2 %
Element pomiarowy	głowica FMG-300
Zakres pomiarowy	ustawialny w przedziale 0,5 ÷ 10 m/s (wartości w m ³ /h wg Tabeli 1.)
Odcięcie pomiaru	nastawialne: 0 ÷ 9,9 % nastawionego zakresu
Wyświetlacz	podwójna linijka alfanumeryczna 2x16 znaków, LCD, podświetlana
Klawiatura	cztero-przyciskowa
Stopień ochrony	zależny od typu obudowy
Temperatura otoczenia:	
- w czasie pracy	0 ÷ 40 °C
- w czasie składowania	-25 ÷ 80 °C
Masa	2,5 kg
Sygnaly wyjściowe:	
- prądowy	4 ÷ 20 mA, R _{obc} = 500 Ω, stała czasowa nastawialna 0,5 ÷ 30 s
- impulsowe	wyjście transoptora (opcja: styk przek. 200V AC 0,5 A), impuls 50 ms co 1, 10, 100 jednostek objętości (l lub m ³)
- przepływ wsteczny	wyjście transoptora (opcja: styk przekaźnika 250V AC 3A)
Sygnaly wyjściowe opcjonalne:	
- alarm 1, 2	styki przekaźników 250V AC 3A (przyporządkowanie dla dowolnego typu alarmu) Przepływ chwilowy (histereza przełączania 1%) Zliczanie(dozowanie) - cykliczny impuls (50ms) zgodnie z nastawioną dawką Sygnalizacja stanu "pustej rury" Sygnalizacja wstecznego przepływu Sygnalizacja stanu błędu
- złącze RS	RS 485 z izolacją galwaniczną, protokół transmisji MODBUS RTU lub ASCII, prędkości transmisji; 1200, 2400, 4800, 9600 , 19200 b/s

Programowanie

Zmiana parametrów pomiarowych przetwornika jest możliwa poprzez klawiaturę.

Menu parametrów zostało podzielone na dwie grupy: parametrów pracy i parametrów serwisowych.

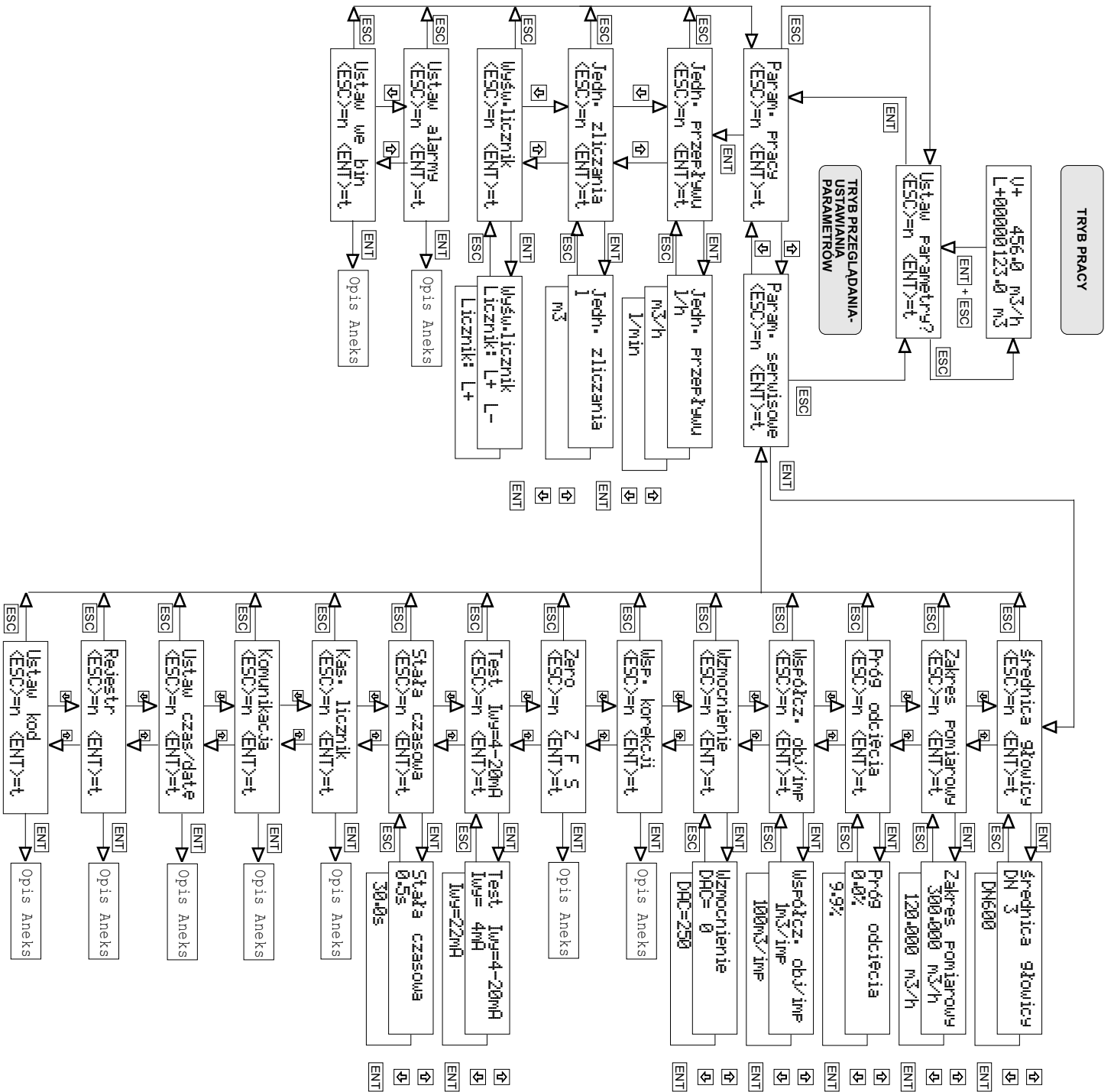
W parametrach pracy można zmieniać:

- jednostkę przepływu: l/min, l/h, m³/h
- jednostkę zliczania: l lub m³
- sposób wyświetlania liczników: jeden(L+), lub dwa (L+ L-)
- tryb pracy przekaźników alarmowych
- tryb pracy wejścia binarnego

W parametrach serwisowych można zmieniać:

- średnicę głowicy pomiarowej(DN)
- zakres pomiarowy przepływu; (zakresy dla danej DN wg Tabeli 9 na str.22)
- próg odcięcia pomiaru: 0 ÷ 9,9 %
- wagę impulsu dla wyjścia impulsowego: 1, 10, 100 jednostek objętości / impuls
- wzmocnienie (podgląd)
- parametry kalibracyjne(współczynniki korekcyjne)
- wartość sygnału zerowego
- przeprowadzić test końcówki prądowej (zadanie prądu wyjściowego o wartościach 4, 8, 12, 16, 20, 22 mA)
- stałą czasową pomiaru: 0,5 ÷ 30 s
- kasować liczniki: L+ (licznik przepływu w przód), L- (licznik przepływu wstecznego)
- parametry transmisji łącza RS (adres sieciowy, prędkość transmisji)
- czas i datę zegara mikroprocesora
- czas rejestracji pomiarów w pamięci archiwizacji
- kod dostępu do niektórych pozycji menu

Przegląd poruszania się po menu przetwornika przedstawia Rys.12.

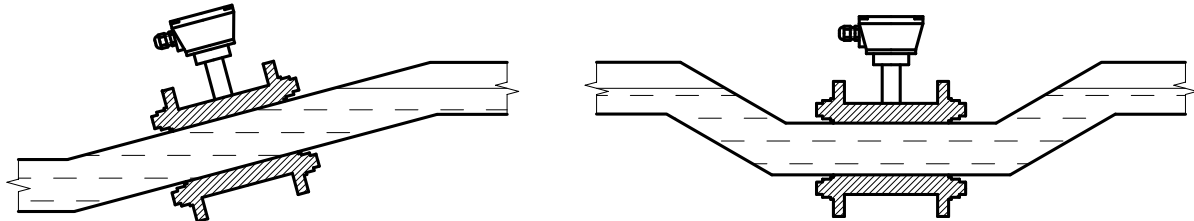


Rys. 12. Sposób programowania przetwornika

Zasady zabudowy

Przepływ całą średnicą rurociągu

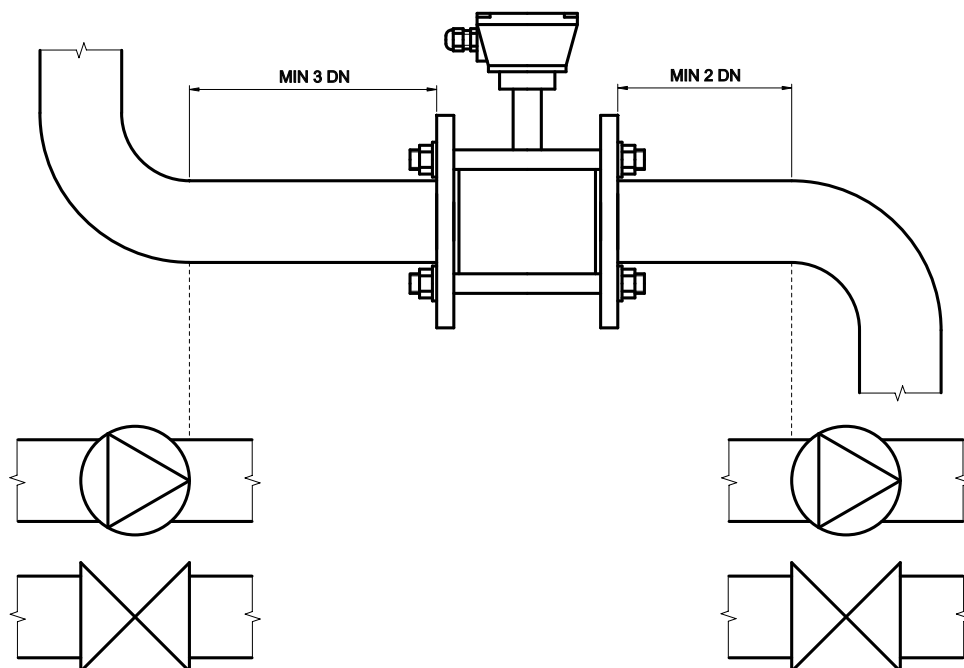
Przepływ pełną średnicą rurociągu jest niezbędnym warunkiem prawidłowego pomiaru. Dla jego zachowania zalecamy montaż głowicy na wznoszących częściach rurociągów lub zasyfonowanie głowicy. Zabezpiecza ono także przed opróżnieniem rurociągu. W przypadkach gdy nie można tego uniknąć przepływomierz musi być wyposażony w układ wykrywania "pustej rury". Występuje on jako opcja w głowicach kołnierzowych.



Rys.13. Sposoby zapewnienia przepływu pełną średnicą rurociągu

Zachowanie odcinków prostych przed i za głowicą pomiarową

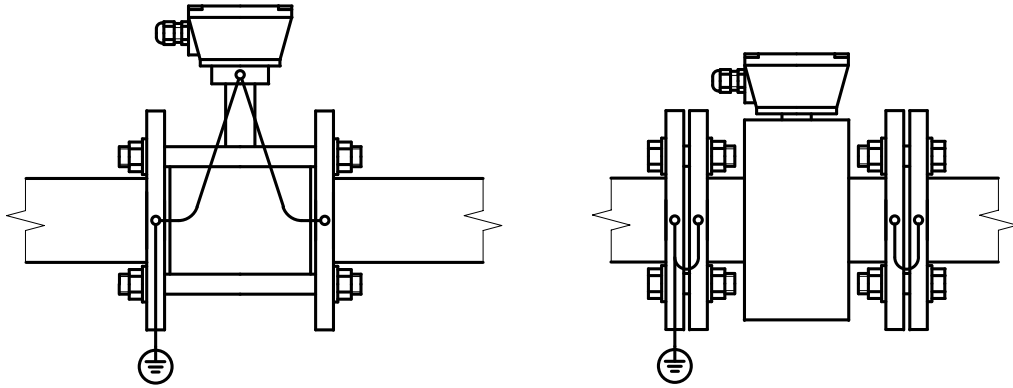
Zaleca się zachowanie minimalnych odcinków prostych rurociągu o długości 3 DN przed i 2 DN za głowicą pomiarową w przypadkach zabudowy w pobliżu kolan, zasuw, zaworów lub innych elementów zaburzających przepływ.



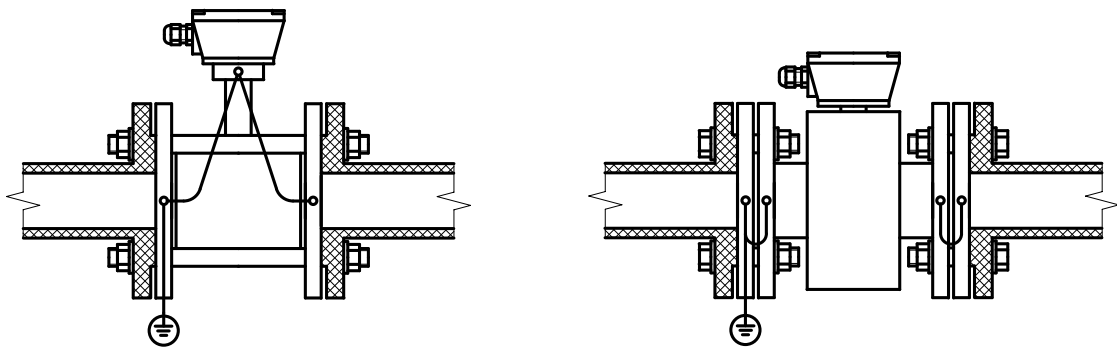
Rys.14. Zachowanie minimalnych prostych odcinków rurociągów

Uziemienie głowicy pomiarowej

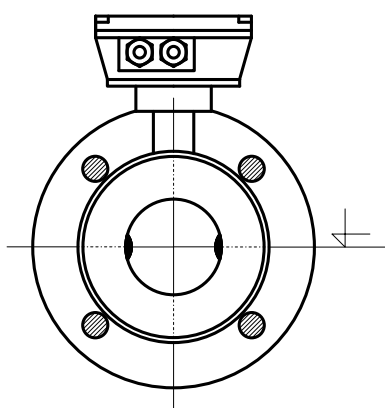
Prawidłowe uziemienie głowicy pomiarowej jest podstawowym warunkiem poprawnej pracy przepływomierza elektromagnetycznego. Do kołnierzy głowicy lub podstawy skrzynki zaciskowej przykręcone są odcinki przewodów zakończone końcówkami kablowymi. Dla rurociągów stalowych wolne końce przewodów należy przykręcić do kołnierzy rurociągu i uziemić. Dla rurociągów z tworzyw sztucznych lub z izolowanymi ściankami wewnętrznymi, wolne końce przewodów przykręcamy do pierścieni uziemiających mających bezpośredni kontakt z cieczą i uziemić. Pierścienie te umieszcza się między kołnierzami rurociągu i głowicy. Materiał z jakiego wykonane są pierścienie zależy od agresywności mierzonego medium. Głowice w wykonaniu spożywcym nie wymagają uziemienia.



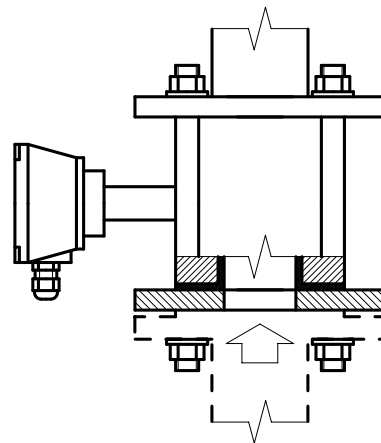
Rys. 15. Połączenie głowic z kołnierzami rurociągu stalowego



Rys. 16. Połączenie głowic z pierścieniami uziemiającymi dla rurociągu z tworzywa



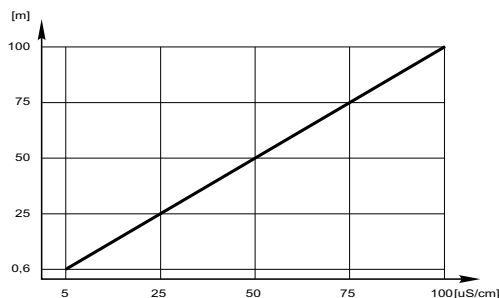
Rys. 17. Oś elektrod pomiarowych głowicy powinna znajdować się w płaszczyźnie poziomej



Rys. 18. W przypadku mediów silnie wycierających zalecany jest montaż głowicy na pionowych odcinkach rurociągów i zastosowanie kołnierzy zabezpieczających

Odległość przetwornika od głowicy pomiarowej

Maksymalna długość przewodu pomiarowego łączącego głowicę z przetwornikiem zależy od przewodności mierzonej cieczy i określa ją wykres.



Wykres 4. Zależność długości przewodu pomiarowego łączącego głowicę z przetwornikiem od przewodności mierzonej cieczy

Możliwy jest pomiar przepływu cieczy o przewodnościach w przedziale $1 \div 5 \mu\text{S/cm}$ ze zmniejszoną dokładnością pomiaru (wskazany kontakt z producentem).

Montaż przetwornika

Wersja tablicowa przetwornika jest mocowana załączonymi uchwytyami śrubowymi w otworze tablicy o wymiarach 138 x 138 mm. Grubość ścianek tablicy $2 \div 25$ mm.

Obudowy polowe mogą być mocowane na ścianach, wspornikach, konstrukcjach nośnych, itp., których drgania i wibracje nie przekraczają 2 g. Obudowa z tworzywa może mieć wyprowadzone dławiki przewodów połączeniowych na tylnej ścianie.

Miejsca montażu przetworników powinny zapewniać ochronę przed wodą i substancjami agresywnymi chemicznie.

Kable po połączenia przetwornika z głowicą są dostarczane przez producenta.

Do zasilania cewek służy kabel OMY 2 x 1

Do połączeń sygnałowych kabel LiYCY 3 x 0,5.

W przypadkach bardzo wysokiego poziomu zakłóceń lub w głowicach z elektrodą do wykrywania stanu "pustej rury" do połączeń sygnałowych służy kabel LiYCY-CY 3 x 0,25.

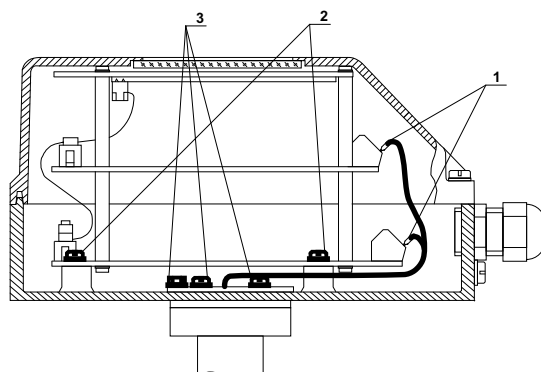
Przetwornik montowany na głowicy pomiarowej nie może podlegać

- drganiom i wibracjom większym od 2 g,
- temperatura mierzonej cieczy nie może przekraczać 90°C .

Ze względów bezpieczeństwa użytkowania zalecane jest napięcie zasilania 24 V AC. Przetwornik w wersji kompaktowej jest fabrycznie ustawiany poprzecznie do osi głowicy lub wg zamówienia.

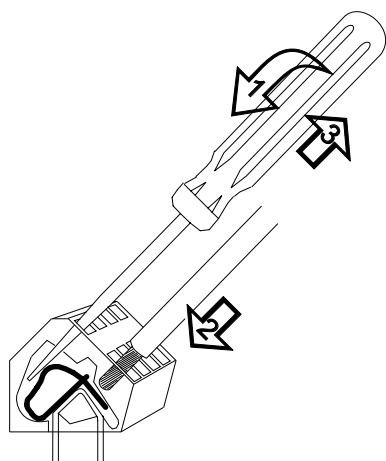
W przypadku konieczności zmiany ustawienia przetwornika należy:

- odkręcić pokrywę obudowy
- odłączyć przewody od listwy zaciskowej 1
- odkręcić panel elektroniki 2
- odkręcić pierścień mocujący podstawę obudowy 3
- zmontować przetwornik w odwrotnej kolejności

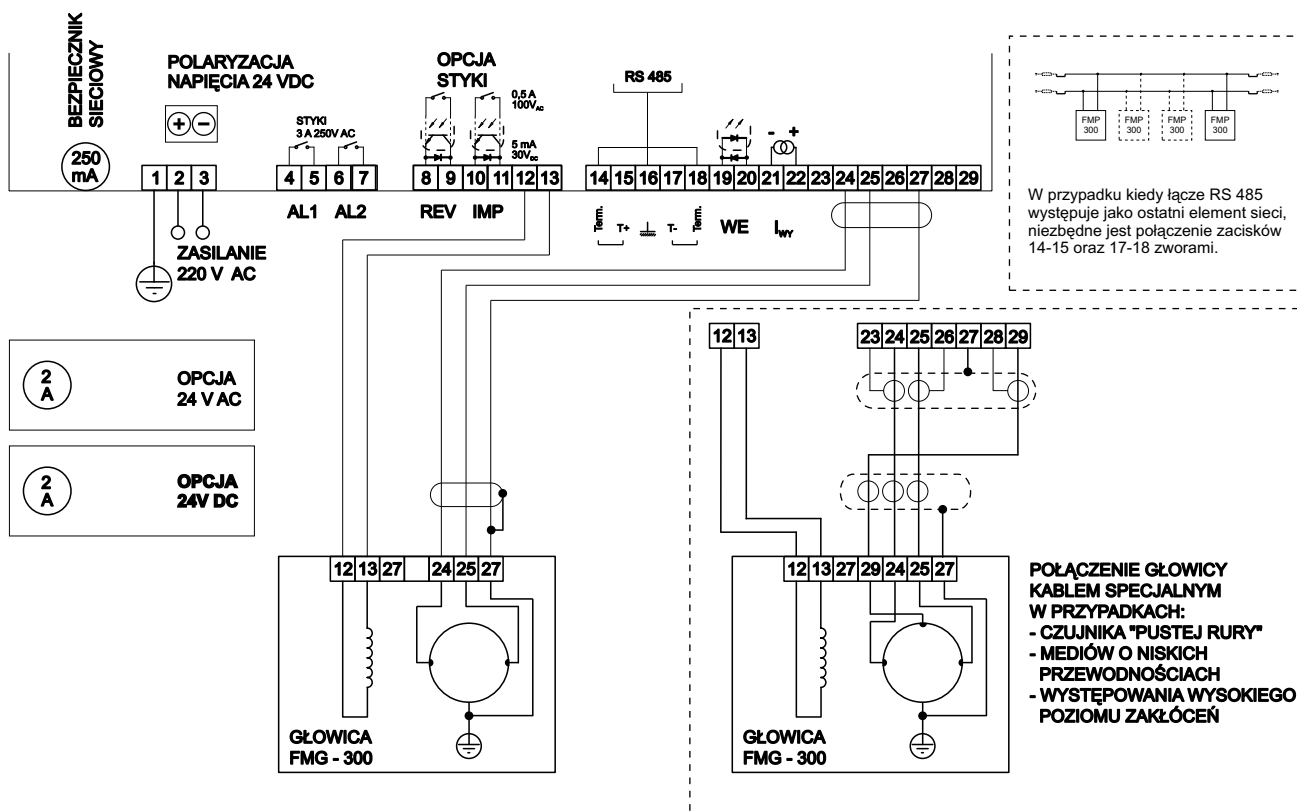


Rys.19. Kolejność czynności przy zmianie położenia przetwornika w wersji kompaktowej

Przetwornik posiada listwę zaciskową o zaciskach sprężystych. W celu podłączenia przewodu należy wkrętakiem (o odpowiedniej wielkości!) rozchylić sprężynkę styku i włożyć przewód.



Rys.20. Podłączenie kabli do listwy zaciskowej przetwornika



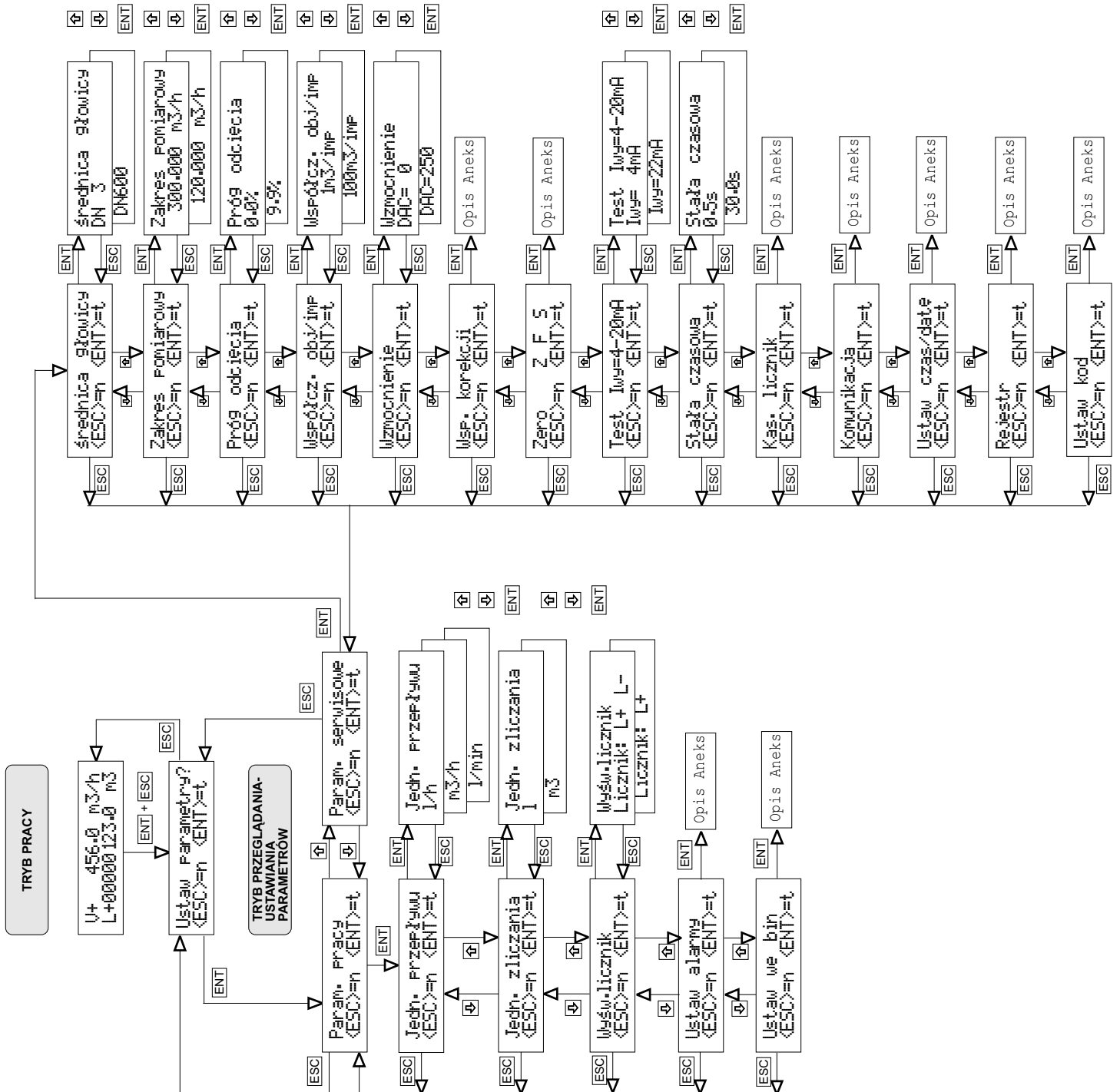
Rys.21. Schematy podłączeń przepływomierza FM-300

UWAGI:

Niedopuszczalne jest łączenie kabli przez pośredniczące łączówki - dzielenie ciągłości kabli ekranowanych. Urządzenie jest zaprojektowane zgodnie z EN55022 w zakresie kompatybilności elektromagn.(CE) Podłączenie zacisku 1 (zerowanie) jest warunkiem uzyskania niskiej emisji zakłóceń EMI szczególnie dla zasilania 220 V AC. Dla zasilania napięciem 24V AC i DC podłączenie nie jest wymagane.

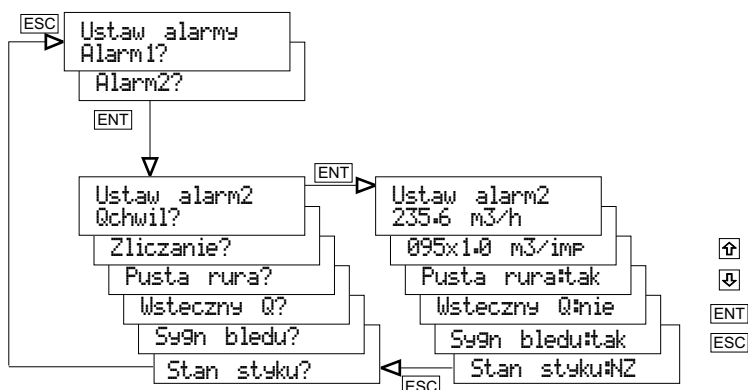
Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian nie pogarszających jakości wyrobu. W celu uzyskania dodatkowych informacji nie zawartych w instrukcji prosimy o kontakt z producentem.

ANEKS OPIS FUNKCJI OBSŁUGI



Rys. 22. Sposób programowania przetwornika

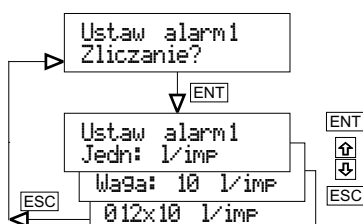
Funkcje przekaźników alarmowych



Opis funkcji:

- **Qchwil** wyjście jest przyporządkowane do przepływu chwilowego
 - **Zliczanie** wyjście przekaźnika generuje impuls o szerokości 50ms co zadaną wartość dawki
 - **Pusta rura** sygnalizacja braku medium w głowicy (rurociągu)
 - **Wsteczny Q** sygnalizacja przepływu wstecznego
 - **Sygn błedu** sygnalizacja stanów błędu (Błąd nr.1,2,3)
 - **Stan styku** ustawianie stanu aktywnego styków jako NO lub NZ
- Wybór funkcji pracy wyjść przekaźnikowych jest niezależny dla obu wyjść.

Funkcja zliczania(dozowania)



Opis funkcji:

- **Jedn:** l/imp lub m3/imp - jednostka zliczania (dozowania)
- **Waga:** 1 lub 10 lub 100 l/imp (m3/imp) - waga impulsu
- 154x 10 l/imp - dawka zliczania (dozowania) max wartość 999

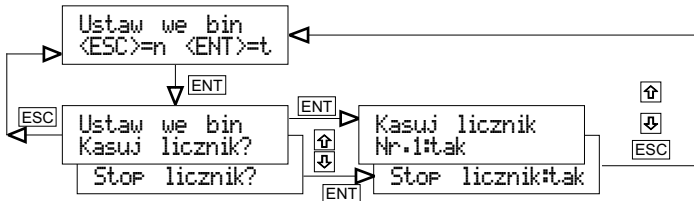
Tabela 8. Ustawienia wagi impulsu w zależności od zakresu pomiarowego.

Zakres [m3/h]	x1 l/imp	x10 l/imp	x100 l/imp	x1 m3/h	x10 m3/imp	x100 m3/imp
0,012...36	v	v	v	v	v	v
36...360	-	v	v	v	v	v
360...3600	-	-	v	v	v	v
3600...9600	-	-	-	v	v	v

Przykład:

Ustawienie np. **154x 10 l/imp** oznacza, że wyjście przekaźnikowe będzie cyklicznie co 1540 l generować impuls o szerokości 50ms.

Funkcja wejścia binarnego

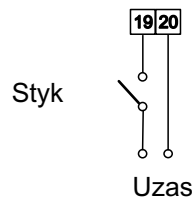


Opis funkcji:

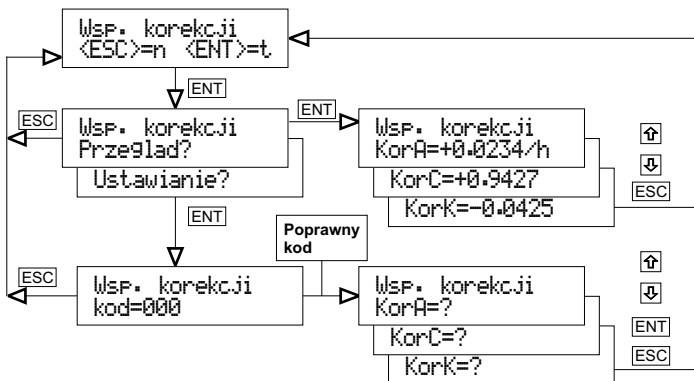
- **Kasuj licznik** wejście binarne kasuje niezależnie wybrany licznik Nr.1, Nr.2
- **Stop licznik** wejście binarne blokuje zliczanie dla obu liczników.

Dla wykorzystania tej funkcji należy podłączyć do zacisków 19 i 20 źródło napięcia $U=12...24V$ AC/DC wg poniższego schematu.

Listwa zaciskowa



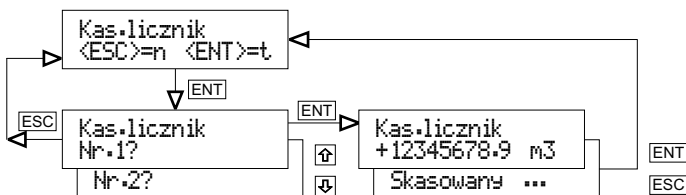
Funkcja ustawiania współczynników korekcyjnych



Opis funkcji:

Współczynniki korekcyjne są wyznaczone w trakcie wzorcowania przepływomierza i nie powinny być zmieniane przez użytkownika. Z tego względu dostęp do modyfikacji współczynników jest zabezpieczony kodem dostępu.

Funkcja kasowania liczników



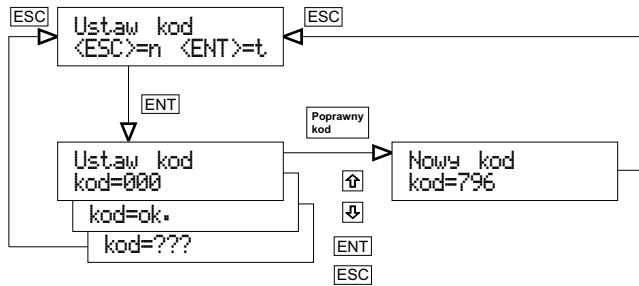
Opis funkcji:

Funkcja umożliwia skasowanie wartości licznika przepływu w przód i przepływu wstecznego.

Uwaga!

Funkcja kasuje liczniki niezależnie od ustawionej opcji dla wejścia binarnego (funkcja wejścia binarnego- **Kasuj licznik**)

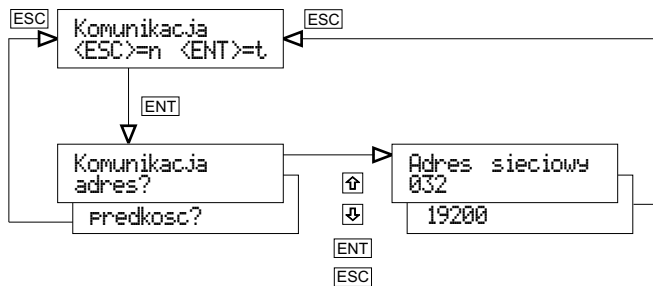
Funkcja ustawiania kodu dostępu



Opis funkcji:

Funkcja umożliwia ustawienie 3-cyfrowego kodu dostępu do niektórych funkcji.

Funkcja komunikacji RS485



Opis funkcji:

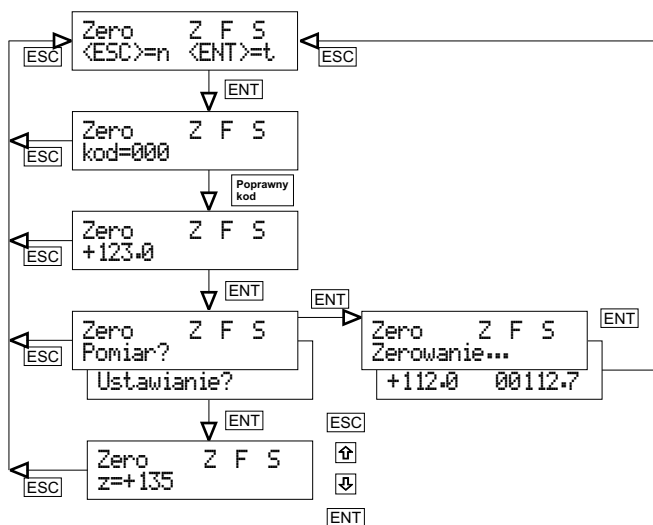
Funkcja umożliwia ustawienie parametrów transmisji dla komunikacji w sieci RS485.

Zakres adresu: 01-32

Prędkość transmisji 1200 - 19200 bps

Protokół transmisji: Modbus RTU lub ASCII

Funkcja zerowania



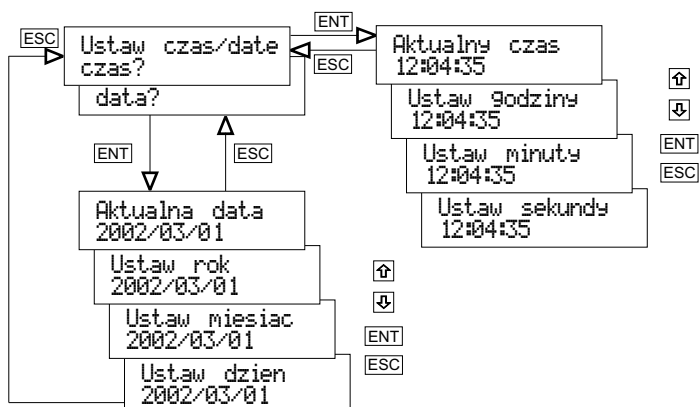
Opis funkcji:

Funkcja służy do wyzerowania przetwornika.

Uwaga! zerowania należy dokonać przy zatrzymanym przepływie

Wartość zera powinna mieścić się w granicach +/- 900 jednostek

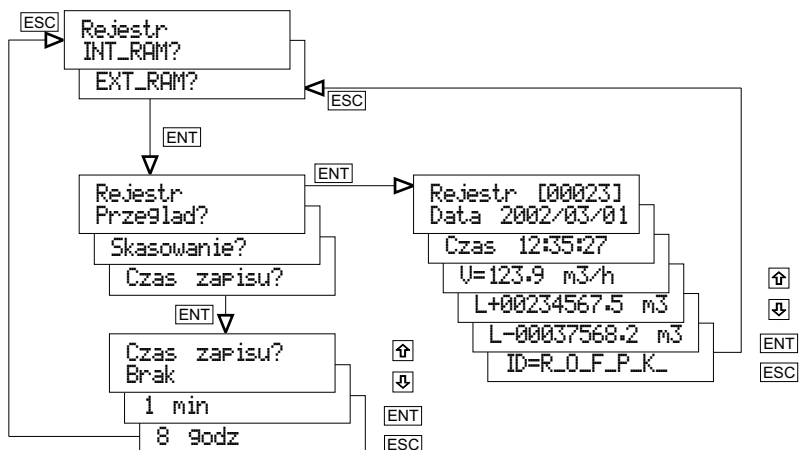
Funkcja ustawiania czasu i daty



Opis funkcji:

Funkcja umożliwia ustawianie czasu i daty dla celów rejestracji zdarzeń w pamięci archiwizacji.

Funkcja rejestracji zdarzeń



Opis funkcji:

Przetwornik przepływomierza posiada wewnętrzną pamięć archiwizacji zdarzeń i opcjonalnie moduł 256 kB zewnętrznej pamięci archiwizacji.

Funkcja umożliwia zapis, ustawianie czasu zapisu i skasowanie pamięci rejestracji.

Zapisywane są: data, czas, aktualny przepływ chwilowy, stany obu liczników, przepływ wsteczny, przekroczenie zakresu, "pusta rura", zanik napięcia zasilania, operacje na klawiaturze.

Zanik napięcia zasilania jest rejestrowany niezależnie od ustawionego czasu zapisu.

Identyfikatory:

R - przepływ wsteczny

O - Przekroczenie zakresu

E - "Pusta rura"

P - Zanik napięcia zasilania

K - Operacje na klawiaturze (Przepływomierz w trybie przeglądu/ustawień menu)

Znacznik identyfikatora : !

Przykład:

ID=R!O!E_P_K_ Oznacza przepływ wsteczny i przekroczenie zakresu

Komunikaty wyświetlane na wyświetlaczu LCD

Błąd nr: 01	Nieprawidłowa praca układu zasilania głowicy
Błąd nr: 02	Brak podłączenia głowicy(za duża rezystancja obciążenia)
Błąd nr: 03	Zwarcie w układzie zasilania głowicy(za niska rezystancja obciążenia)
>> Pusta rura <<	Głowica jest pusta lub niecałkowicie wypełniona(dla opcji z czujnikiem "pustej rury")

Tabela 9. Zakresy pomiarowe dla danej średnicy głowicy.

Głowica	Zakresy pomiarowe [m ³ /h]
DN3	0,012; 0,015; 0,020; 0,030; 0,040; 0,060; 0,080; 0,100; 0,120; 0,150; 0,200; 0,240
DN4	0,024; 0,030; 0,040; 0,060; 0,080; 0,100; 0,120; 0,150; 0,200; 0,300; 0,400; 0,480
DN6	0,060; 0,080; 0,100; 0,120; 0,150; 0,200; 0,300; 0,400; 0,600; 0,800; 1,000; 1,200
DN8	0,090; 0,120; 0,150; 0,200; 0,300; 0,400; 0,600; 0,800; 1,000; 1,200; 1,500; 1,800
DN10	0,135; 0,160; 0,200; 0,300; 0,400; 0,600; 0,800; 1,000; 1,200; 1,500; 2,000; 2,400; 2,700
DN15	0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0
DN20	0,45; 0,60; 0,80; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 9,0
DN25	0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0
DN32	1,2; 1,6; 2,0; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 15,0; 16,0; 20,0; 24,0
DN40	1,8; 2,5; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 16,0; 20,0; 30,0; 36,0
DN50	3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 16,0; 20,0; 30,0; 40,0; 60,0
DN65	6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 16,0; 20,0; 30,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0; 120,0
DN80	9,0; 12,0; 15,0; 18,0; 20,0; 30,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0; 120,0; 150,0; 180,0
DN100	12,0; 16,0; 20,0; 30,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0; 120,0; 160,0; 200,0; 240,0
DN125	21,0; 30,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0; 120,0; 160,0; 200,0; 300,0; 400,0; 420,0
DN150	30,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0; 120,0; 160,0; 200,0; 300,0; 400,0; 500,0; 600,0
DN200	54,0; 60,0; 80,0; 100,0; 160,0; 200,0; 240,0; 300,0; 400,0; 600,0; 800,0; 900,0; 1080,0
DN250	90,0; 120,0; 160,0; 200,0; 300,0; 400,0; 600,0; 800,0; 1000,0; 1200,0; 1600,0; 1800,0
DN300	120,0; 160,0; 200,0; 300,0; 400,0; 600,0; 800,0; 1000,0; 1200,0; 1600,0; 2000,0; 2400,0
DN350	165,0; 240,0; 300,0; 400,0; 600,0; 800,0; 1000,0; 1200,0; 1500,0; 2000,0; 2400,0; 3000,0; 3300,0
DN400	225,0; 300,0; 400,0; 600,0; 800,0; 1000,0; 1200,0; 1800,0; 2000,0; 2400,0; 3000,0; 3600,0; 4000,0; 4500,0
DN500	330,0; 400,0; 500,0; 600,0; 800,0; 1000,0; 1500,0; 2000,0; 3000,0; 4000,0; 4800,0; 5500,0; 6600,0
DN600	480,0; 600,0; 800,0; 1000,0; 1500,0; 2000,0; 3000,0; 4000,0; 6000,0; 8000,0; 9600,0

Świadectwo odbioru technicznego

Przetwornik przepływomierza elektromagnetycznego FMP-300

Wersja obudowy

Nr fabryczny

Rok produkcji

Wzorcowany z głowicą pomiarową FMG-300 nr

Min. - Max. zakres przepływu objętościowego m³/h

Sygnaly wyjściowe standardowe:

- Prąd wyjściowy 4 - 20 mA

- Impuls "kalibrowany"; złącze transoptora typu OC styk przekaźnika

- Przepływ wsteczny; złącze transoptora typu OC styk przekaźnika

Sygnaly wyjściowe opcjonalne:

- Progi alarmowe; złącza transoptorów typu OC styki przekaźników

- łącze transmisji szeregowej RS 485

Sygnaly wejściowe opcjonalne:

- wejście binarne; U=12...24V AC/DC

- wejście czujnika "pusta rura" układ detekcji "pustej rury"

Dane kalibracyjne:

- Prąd zasilania cewek głowicy mA

- Współczynnik korekcji A () 0,

- Współczynnik korekcji C () 0,

- Współczynnik korekcji K () 0,

- Wartość sygnału zerowego ()

Głowica pomiarowa FMG-300

Nr fabryczny

Rok produkcji

Średnica nominalna DN

Wykonanie

Materiał obudowy

Materiał elektrod

Wykładzina

Maksymalna temperatura medium°C

Przewody pomiarowe:

OMY 2 x 1 długość m

LiYCY 3 x 0,5 długość m

LiYCY-CY 3 x 0,25 długość m

Pieczęć firmowa

Podpis kontrolującego jakość

Karta gwarancyjna

Producent udziela gwarancji w okresie 24 m-cy od daty sprzedaży.

W trakcie okresu gwarancji koszty naprawy oraz koniecznego transportu urządzenia pokrywane są przez producenta.

Termin naprawy gwarancyjnej do 14 dni od daty zgłoszenia w przypadku naprawy przeprowadzanej u użytkownika,
lub do 30 dni od daty zgłoszenia w przypadku naprawy przeprowadzanej u producenta.

Przepływomierz Elektromagnetyczny FM-300

Nr fabryczny

Rok produkcji

Data sprzedaży

Podpis sprzedającego

Pieczęć firmowa

Notatki służbowe z napraw gwarancyjnych: