

UFM 610 P, UFM 600 T

Przepływomierze ultradźwiękowe dla cieczy do montażu zewnętrznego (zaciskowego)



UFM 610 P, UFM 600 T

Skuteczny pomiar przepływu i zliczanie objętości dla czystych, jednorodnych cieczy z niską zawartością gazu i cząstek stałych.

Zastosowania:

- Chłodnicza woda demineralizowana
- Kotlewa woda zasilająca w elektrowni
- wstępnie oczyszczone ścieki
- Sprawdzenie innych przepływomierzy
- Oleje
- Kwasy
- Roztwory zasad

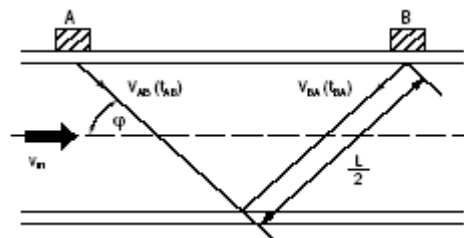
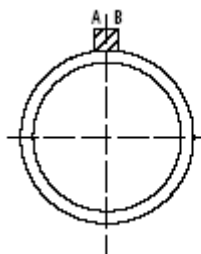
Zalety montażu zewnętrznego (zaciskowego):

- Pomiar bez kontaktu z mierzoną cieczą
- Brak konieczności modyfikacji przekroju rurociągu
- Brak spadku ciśnienia
- Brak konieczności przerywania procesu
- Brak wpływu na pomiar: przewodności elektrycznej, ciśnienia, gęstości itp.
- Łatwość instalacji
- Brak konieczności konserwacji
- Niski pobór mocy
- Niskie koszty pracy

Tryb odbicia (dotyczy jedynie UFM 610 P)

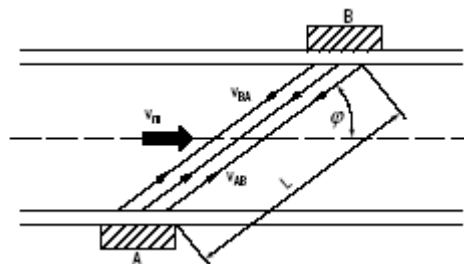
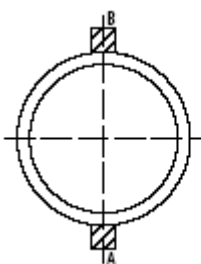
Dwa czujniki ultradźwiękowe montowane są po tej samej stronie rury pod kątem φ do osi rury.

A, B	Nadajnik i odbiornik
L	Odległość pomiędzy czujnikami
V_m	Średnia liniowa prędkość przepływu cieczy
V_{AB} (V_{BA})	Prędkość propagacji (rozchodzenia się) fali dźwiękowej – od punktu A do B i odwrotnie



Tryb przekątny (UFM 600 T i UFM 610 P)

Dwa czujniki ultradźwiękowe montowane są po przeciwnych stronach rury pod kątem φ do osi rury.



UFM 610 P – urządzenie w wersji przenośnej (walizkowe)

UFM 600 T – urządzenie do montażu ściennego

Konfiguracja i funkcjonowanie:

- W punkcie pomiarowym do zewnętrznej powierzchni rury przytwierdzone są – przy pomocy specjalnego uchwyty montażowego – dwa czujniki ultradźwiękowe.
- Każdy z czujników emituje i odbiera impulsy fali dźwiękowej, podlegające cyfrowej obróbce w przetworniku pomiarowym.
- Sygnał pomiarowy wyprowadzany jest w jednostkach metrycznych lub US poprzez: wyświetlacz, wyjście prądowe, częstotliwościowe, statusowe; w przypadku UFM 610 P – również poprzez interfejs szeregowy (łącze RS 232) oraz PC.



System	UFM 610 P	UFM 600 T
Wersja	Przenośna Dopuszczenie (CE) wg EN 50081-1 oraz EN 50082-1 Wyświetlacz lokalny Wyjście prądowe i impulsowe Interfejs szeregowy RS 232 Ładowarka do baterii	Naścienna Dopuszczenie (CE) wg EN 50081-1 oraz EN 50082-1 Wyświetlacz lokalny Wyjście prądowe i impulsowe Interfejs szeregowy RS 232 Wyjście statusowe
Zastosowanie	Objętościowy pomiar przepływu i zliczanie przepływu dla cieczy. Pomiar przepływu 1- lub 2- kierunkowy. Pomiar temperatury ściany rury.	Objętościowy pomiar przepływu i zliczanie przepływu dla cieczy. Pomiar przepływu 1- lub 2- kierunkowy. Czas propagacji (rozchodzenia się) fali dźwiękowej dla określenia rodzaju mierzonej cieczy.
Charakterystyka rurociągu		
Średnica (rozmiar)	13 – 5000 mm	50 – 3000 mm
Grubość stalowej ścianki	< 75 mm	< 40 mm
Materiały	Rurociągi metalowe, plastikowe, z wykładziną wewnętrzną / zewnętrzną (wykładzina w pełni spojona ze ścianą rurociągu)	Rurociągi metalowe, plastikowe, ceramiczne, z cementu azbestowego, z wykładziną wewnętrzną / zewnętrzną (wykładzina w pełni spojona ze ścianą rurociągu)
Głowica pomiarowa		
Czujniki	2 czujniki ultradźwiękowe A,B,C oraz / lub D z uchwytem montażowym	2 czujniki ultradźwiękowe RS 600 z uchwytem montażowym ALTOCLAMP
Standard	A: 13 – 89 mm	Dla całego zakresu
Standard	B: 90 – 1000 mm	
Opcja	C: 300 – 2000 mm	
Opcja	D: 1000 – 5000 mm (wewnętrzne średnice rur)	
Uchwyt montażowy	Zestaw montażowy składający się z 1 czujnika regulowanego i 1 stałego ze zintegrowanym pomiarem temperatury warstwy styku czujnika (nie dotyczy czujnika D)	Zestaw montażowy ALTOCLAMP z dwoma czujnikami i taśmą mocującą.
	<u>Standard</u> <u>opcja</u>	
	A: łańcuch -	
	B: łańcuch magnesy	
	C: łańcuch magnesy	
	D: taśma magnesy	

Dane techniczne

Zamieszczone na kolejnych stronach – dotyczące: zakresów pełnej skali, ograniczeń błędów, głowicy pomiarowej, przetwornika pomiarowego, informacji dotyczących zastosowań, wymiarów.

Dane techniczne – UFM 610 P

Zakresy pełnej skali

Jednostki	M3, litr, galon, 1000 (k) galonów, galony US / sekundę, minutę, godzinę, dzień oraz m/s, stopa/s		
Zakresy pełnej skali Q_{100%}			
Czujniki	Rozmiar urządzenia	Min	Max
A	13 – 89 mm	0.03 m/s	13.47 m/s
B	90 – 1000 mm	0.006 m/s	14.89 m/s
C	300 – 2000 mm	0.06 m/s	12.29 m/s
D	1000 – 5000 mm	0.008 m/s	7.27 m/s
Ograniczenia błędów			
Błąd pomiaru (typowy)	V ≥ 1 m/s: ±2.0% wartości mierzonej V < 1 m/s: ±0.02 m/s		
Powtarzalność (typowa)	±0.5% wartości mierzonej		
Czujniki ultradźwiękowe UFS 610			
Produkt	Ciecz czysta i jednorodna		
Temperatura – czujniki	A + B: -20 do +200°C C: -20 do +200°C D: -20 do +80°C		
Liczba Reynoldsa	Re > 10 000 (Re < 10 000 na życzenie)		
Zawartość gazu i cząstek stałych	< 1% objętości		
Stopień ochrony			
Wg IEC 529 / EN 60 529	IP 65 równoważny NEMA 4/4X		
Zasilanie			
15 V z przetwornika pomiarowego			
Temperatura otoczenia			
-25 do +60 °C			
Podłączenie / przewody czujnika			
Kabel współosiowy RG 174 z przyłączami LEMO, długość 3 m			
Materiały			
Obudowa czujnika	PEEK		
Uchwyt montażowy	Anodowane aluminium		



Przetwornik pomiarowy UFC 610 P

Wyjście prądowe	Izolowane galwanicznie, konfigurowalne zakresy i wartości
Funkcja	Ciągły pomiar przepływu
Prąd	0 – 20 mA / 4 – 20 mA / 0 – 16 mA
Stała czasowa	3 – 100 s
Obciążenie	$R_j = 15 \text{ V} / I_{100\%} [\text{mA}]$ w $k\Omega$ (np. $0.75 \text{ k}\Omega$ przy 20 mA)
Pomiar w przód / w tył (F/R)	Konfigurowalny
Wyjście impulsowe	Konfigurowalne zakresy i wartości
Funkcja	Ciągłe sumowanie przepływu
Częstość impulsów dla Q = 100%	1 impuls / s lub 100 impulsów / s
Amplituda	5 V
Szerokość impulsu	100 ms lub 5 ms
Obciążenie R_j	1 $k\Omega$
Pomiar w przód / w tył (F/R)	Ustawialne
Odciecie niskiego przepływu	
Funkcja	Przełącza wyjście impulsowe i prądowe
Wartości dla „on” oraz „off”	Konfigurowalne pomiędzy 0 – 1 m/s
Interfejs	RS 232
Lokalny wyświetlacz	Bakelitowy
Funkcje	Bieżące natężenie przepływu, sumator, komunikaty wyjścia i komunikaty błędów, dane statusowe, temperatura ściany rury
Jednostki – przepływ	M ³ /h, m ³ /min, m ³ /s, litr/min, litr/s, galon/min, 1000 galonów/h, galony US/h, m/s, ft/s
– sumator	M ³ , litr, galon, galon US
– temperatura	°C
Język	Fabrycznie ustawiony: angielski i niemiecki Zmiana na angielski lub francuski (na dyskietce)
Zasilanie	
Napięcie	90 – 257 VAC
Częstotliwość	50 / 60 Hz
Pobór mocy	9 VA
Walizka	
Materiał	Tworzywo sztuczne - twarde
Temperatura otoczenia	-25 do +60°C (elektronika 0 do +60°C)
Stopień ochrony (IEC 529 / EN 60 529)	IP 65 równoważny NEMA 4/4X



Montaż czujnika ultradźwiękowego UFS 610

- Przepływomierz do montażu zewnętrznego (zaciskowego) stosowany jest do pomiaru objętościowego natężenia przepływu (oraz sumowania objętości) w przypadku rurociągu metalowego, plastikowego, ceramicznego, wykonanego z cementu azbestowego; z wykładziną wewnętrzną lub zewnętrzną (należy odnieść się do danych dotyczących rurociągów na stronie 3). Wykładzina (zewnętrzna i wewnętrzna) musi być w pełni związana ze ścianą.
- Przepływomierz należy montować w miejscu, gdzie rurociąg jest zawsze całkowicie wypełniony cieczą, nawet podczas przepływu zerowego.
- Należy zapewnić taką sytuację, w której zawartość gazu lub cząstek stałych w cieczy nie przekracza 1% jej objętości.

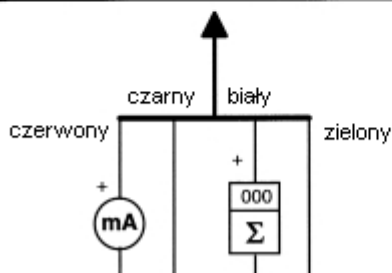
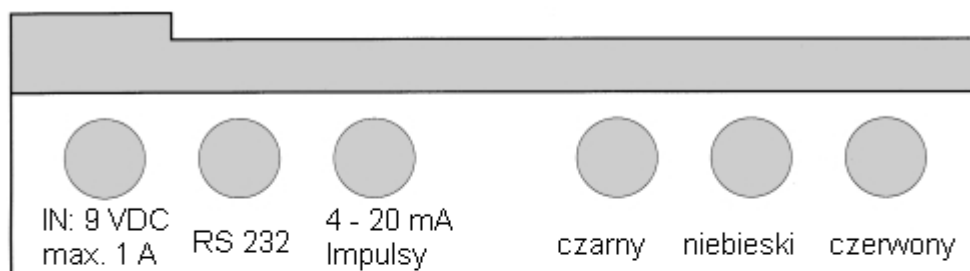
Uwaga:

Nawet w cieczach praktycznie pozbawionych gazu, mogą pojawić się jego znaczne ilości – w sytuacji, gdy przed osiągnięciem punktu pomiaru ciecz podlegać będzie rozprężeniu np. na wypływie częściowo zamkniętych zaworów lub pomp o niewielkich przekrojach wyjściowych.

- W przypadku rurociągów poziomych należy pozycjonować czujniki tak, by promień pomiarowy również był poziomy.
- Powierzchnia styku czujnika i ścianki rury pomiarowej musi być czysta i pozbawiona śladów rdzy, odstających płatów farby, wykładziny itp.
- Prosty odcinek dolotowy
 - Od strony pompy – 15 x DN
 - Od strony kolanka rury – 10 x DN
 - Od strony reduktora (kął redukujący $\alpha/2 \leq 4^\circ$) – dodatkowy odcinek nie jest konieczny
- Prosty odcinek wylotowy (DN – średnica znamionowa) – 5 x DN
- Znane muszą być następujące parametry fizyczne: prędkość dźwięku w mierzonej cieczy, wewnętrzna średnica rurociągu.

Podłączenie elektryczne przetwornika pomiarowego UFC 610 P

- Połączenie elektryczne pomiędzy przetwornikiem pomiarowym a parą czujników realizowane jest poprzez dwa dostarczane w tym celu przewody.
- Należy zauważyć, że długość tych przewodów wynosi (jedyne) 3 m.
- Temperatura otoczenia musi mieścić się w przedziale $-25...+60^\circ\text{C}$, zatem nie należy przykrywać przetwornika pomiarowego jakimkolwiek materiałem izolującym termicznie oraz należy zabezpieczyć przetwornik przed oddziaływaniem bezpośredniego promieniowania słonecznego lub innych (np. sąsiednich) źródeł ciepła.
- Unikać intensywnych drgań i wibracji.
- **Dane techniczne wyjść podano na stronie 5.**

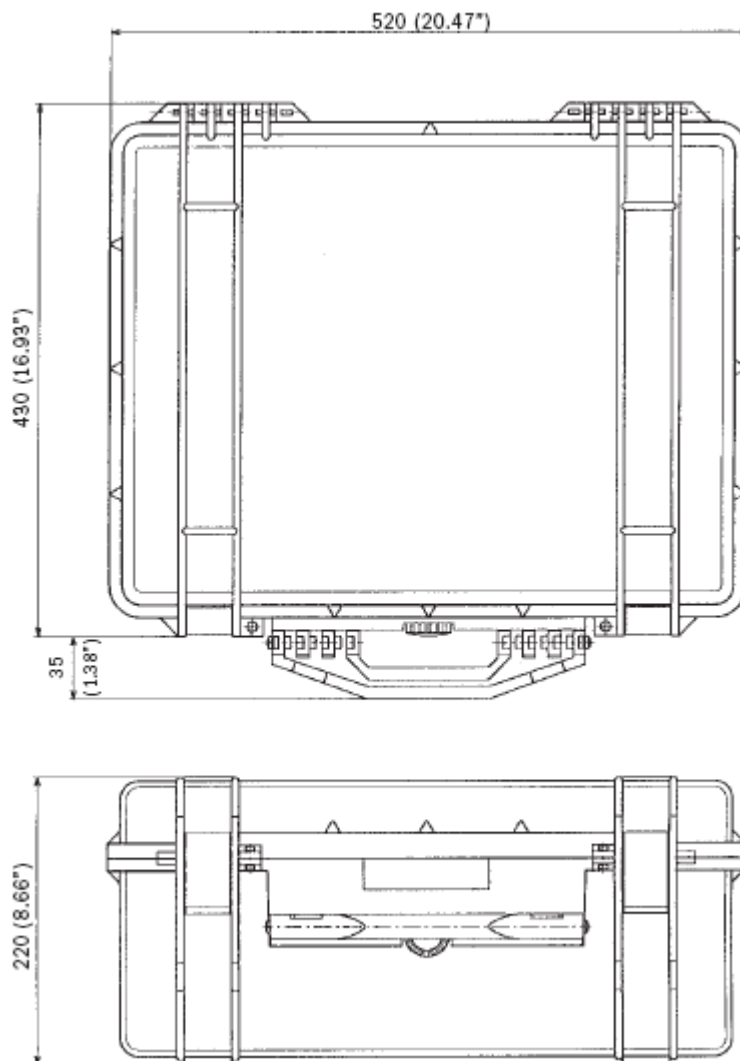


podłączenie
czujnika

RS232	wtyczka pin-5 pin-9	
DSR – czerwony	– 1	– 6
DTR – czarny	– 2	– 4
GND(ekran) –	– 3	– 5
TXD – zielony	– 4	– 2
RXD – biały	– 5	– 3

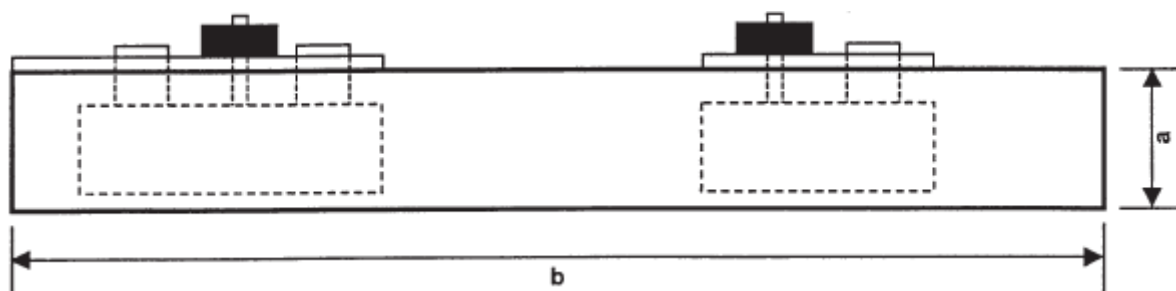
Wymiary i wagi

Wymiary w mm (calach); waga ok. 10.5 kg



Uchwyt montażowy i czujniki UFS 610

Czujnik	Wymiary w mm (calach)		Waga
	a	b	Kg (lb)
A	38 (1.50)	250 (9.84)	0.40 (1.0)
B + C	50 (1.97)	375 (14.76)	0.65 (1.5)



Dane techniczne – UFM 600 T

Zakresy pełnej skali

Jednostki	m3/h, litr/s, galon US/min oraz jednostka definiowana przez użytkownika		
Zakresy pełnej skali Q_{100%}			
	Jednostka	Min	Max
Rozmiar DN w mm	Q _{100%} w m3/h	= (DN/100) ² x 14.2	= DN ² x 0.05
Rozmiar DN w calach	Q _{100%} w m3/h	= DN ² x 0.9	= DN ² x 31.25
	Q _{100%} w galonach US/min	= DN ² x 3.9	= DN ² x 138
Ograniczenia błędów			
Błąd pomiaru	±1 – 3% wartości mierzonej, zależnie od aplikacji		
Powtarzalność	± (0.2 / średnica x vm) w % wartości mierzonej vm w [m/s] (prędkość liniowa); średnica w [m] – wewnętrzna średnica rury ± (24 / średnica x vm) w % wartości mierzonej vm w [ft/s] (prędkość liniowa); średnica w [cale] – wewnętrzna średnica rury		
Czujniki ultradźwiękowe RS 600			
Produkt	Ciecz czysta i jednorodna		
Temperatura	-25 do +120°C		
Liczba Reynoldsa	Re > 10 000		
Zawartość gazu i cząstek stałych	< 1% objętości (w warunkach roboczych)		
Stopień ochrony wg IEC 529 / EN 60 529			
Standard	IP 65 równoważny NEMA 4/4X, czujniki z przyłączami BNC		
Wersja specjalna	IP 67 równoważny NEMA 6, czujniki z przewodem przyłączeniowym stałym		
Zasilanie			
50 V z przetwornika pomiarowego			
Temperatura otoczenia			
-25 do +60 °C			
Przewody czujnika			
Kabel współosiowy z przyłączami BNC, 5 m długości (opcja: 5 – 300 m długości)			
Materiały			
Obudowa czujnika	Mosiężna niklowana		
Uchwyt montażowy ALTOCLAMP	Anodowane aluminium dla wszystkich średnic rury pomiarowej		



Przetwornik pomiarowy UFC 600 T

Wyjście prądowe (zacisk 5/6)	Izolowane galwanicznie		
Funkcja	Ciągły pomiar natężenia przepływu lub pomiar czasu propagacji fali dźwiękowej dla celów określenia (składu) cieczy – wyprowadzone również poprzez wyjście statusowe		
Prąd			
I _{0%} dla Q = 0%	0 – 16 mA ustawiane co 1 mA		
I _{100%} dla Q = 100%	4 – 20 mA ustawiane co 1 mA		
Odcięcie niskiego przepływu (SMU)			
Wartości dla „on”	1 – 19% Q100%, ustawiane co 1% niezależne od wyjścia		
Wartości dla „off”	2 – 20% impulsowego		
Pomiar w przód / w tył (F/R)	Kierunek identyfikowany poprzez wyjście impulsowe; patrz – wyjście statusowe		
Stała czasowa	0.04 – 3600 s, ustawiana co 1, 0.1 lub 0.01 sekundy		
Obciążenie maksymalne przy I _{100%}	= 14 V / I _{100%} [mA] w kΩ (np. 0.7 kΩ przy 20 mA)		
Wyjście impulsowe	Izolowane galwanicznie		
Funkcja	Ciągłe zliczanie przepływu lub pomiar czasu propagacji fali dźwiękowej dla celów określenia (składu) cieczy – wyprowadzone również poprzez wyjście statusowe		
Częstość impulsów dla Q = 100%	10 do 36 000 000 impulsów / h 0.167 do 600 000 impulsów / min 0.0028 do 10 000 impulsów / s (= Hz) opcjonalnie: w impulsach na litr, m ³ lub galon US		
Wyjście aktywne	Odporne na zwarcie		
Zaciski 4.1 / 4.2	Dla sumatorów elektronicznych (EC) lub elektromechanicznych (EMC)		
Zaciski 4 / 4.1 / 4.2	Dla sumatorów elektronicznych (EC)		
Amplituda	Ok. 27 VDC		
Wartości obciążenia	Patrz tabela – „Szerokość impulsu”		
Wyjście pasywne			
Zaciski 4 / 4.1	Typu: otwarty kolektor dla podłączenia aktywnych sumatorów elektronicznych (EC) lub aparatury rozdzielczej		
Napięcie wejściowe	5 do 30 VDC		
Prąd obciążenia	Max. 100 mA		
Szerokość impulsu	Częstotliwość f dla Q=100%	Wartość obciążenia wyjścia aktywnego	
		Prąd obc.	Obciążenie
500 ms	0.0028 Hz < f ≤ 1 Hz	≤ 150 mA	≥ 180 Ω
Współczynnik wypełnienia 1:1	1 Hz < f ≤ 1000 Hz	≤ 25 mA	≥ 1000 Ω
160 μs	1000 Hz < f ≤ 2547 Hz	≤ 25 mA	≥ 1000 Ω
50 μs	2547 Hz < f ≤ 10 000 Hz	≤ 25 mA	≥ 1000 Ω
Odcięcie niskiego przepływu (SMU)			
Wartości dla „on”	1 – 19% Q100%, ustawiane co 1% niezależne od wyjścia		
Wartości dla „off”	2 – 20% impulsowego		
Pomiar w przód / w tył (F/R)	Kierunek identyfikowany poprzez wyjście impulsowe; patrz – wyjście statusowe		
Stała czasowa	0.04 sekundy lub taka, jak na wyjściu prądowym		
Wyjście statusowe	Wyjście prądowe		Wyjście impulsowe
Zaciski łączeniowe	5 + 6		4.1 + 4.2
Napięcie	24 VDC		24 VDC
Prąd obciążenia	I _{max} ≤ 22 mA I _{0%} ≤ 16 mA		< 25 mA
Obciążenie	≤ 1.2 kΩ		> 1 kΩ

Lokalny wyświetlacz, jedynie dla UFC 600 T	Bakielitowy, 3 – liniowy, LCD
Funkcje	Bieżące natężenie przepływu, czas propagacji fali ultradźwiękowej, liczniki przepływu w przód, w tył i sumujące (7-pozycyjne), każdy może zostać ustawiony na wyświetlanie ciągłe lub sekwencyjne, oraz wyprowadzenie komunikatów błędów.
Jednostki	
Bieżący przepływ	Litr, m3, galon US na godzinę, minutę, sekundę; 1 jednostka definiowana przez użytkownika (np. hektolitr/dzień lub miliony galonów US/dzień)
Sumatory	Litr, m3, galon US; 1 jednostka definiowana przez użytkownika (np. hektolitry lub miliony galonów US), Min. 1-roczny czas przepelnienia licznika
Język	Angielski, niemiecki, francuski, holenderski
Wyświetlacz	
1 linia (górną)	8-pozycyjny, 7-segmentowy wyświetlacz alfanumeryczny z symbolami dla potwierdzenia naciśnięcia klawiszy
2 linia (środkowa)	Wyświetlacz znakowy 10-pozycyjny, 14-segmentowy
3 linia (dolna)	5 znaczników ▼ identyfikujących bieżący stan wyświetlania
Zasilanie	
Wersja AC	85 – 264 VAC / P ≤ 10 VA
Wersja DC	18 – 32 VDC / P ≤ 8 W
Obudowa	
Materiał	Odlew aluminiowy kryty poliuretanem
Stopień ochrony (IEC 529 / EN 60 529)	IP 65 równoważny NEMA 4/4X
Wersja przeciwybuchowa	Strefa 2, Artidor

Montaż czujników ultradźwiękowych RS 600

- Przepływomierz do montażu zewnętrznego (zaciskowego) stosowany jest do pomiaru objętościowego natężenia przepływu (oraz sumowania objętości) w przypadku rurociągu metalowego, plastikowego, ceramicznego, wykonanego z cementu azbestowego; z wykładziną wewnętrzną lub zewnętrzną (należy odnieść się do danych dotyczących rurociągów na stronie 3). Wykładzina (zewnętrzna i wewnętrzna) musi być w pełni związana ze ścianą.
- Przepływomierz należy montować w miejscu, gdzie rurociąg jest zawsze całkowicie wypełniony cieczą, nawet podczas przepływu zerowego.
- Należy zapewnić taką sytuację, w której zawartość gazu lub cząstek stałych w cieczy nie przekracza 1% jej objętości.

Uwaga:

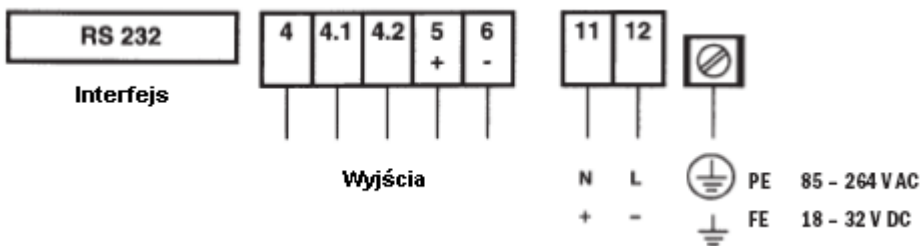
Nawet w cieczach praktycznie pozbawionych gazu, mogą pojawić się jego znaczne ilości – w sytuacji, gdy przed osiągnięciem punktu pomiaru ciecz podlegać będzie rozprężeniu np. na wypływie częściowo zamkniętych zaworów lub pomp o niewielkich przekrojach wyjściowych.

- W przypadku rurociągów poziomych należy pozycjonować czujniki tak, by promień pomiarowy również był poziomy.
- Powierzchnia styku czujnika i ścianki rury pomiarowej musi być czysta i pozbawiona śladów rdzy, odstających płatów farby, wykładziny itp.
- Prosty odcinek dolotowy
 - Od strony pompy – 15 x DN
 - Od strony kolanka rury – 10 x DN
 - Od strony reduktora (kąt redukujący $\alpha/2 \leq 4^\circ$) – dodatkowy odcinek nie jest konieczny
- Prosty odcinek wylotowy (DN – średnica znamionowa) – 5 x DN
- Znane muszą być następujące parametry fizyczne: prędkość dźwięku w mierzonej cieczy, wewnętrzna średnica rurociągu.

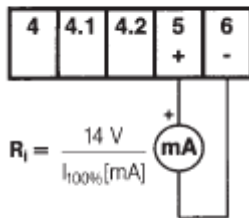
Lokalizacja montażowa i podłączenie elektryczne przetwornika pomiarowego UFC 600 T

- Przetwornik pomiarowy UFC 600 T należy montować w pobliżu punktu pomiarowego (czujniki RS 600).
- Połączenie elektryczne pomiędzy przetwornikiem pomiarowym a parą czujników realizowane jest poprzez dwa dostarczane w tym celu przewody wyposażone w przyłącza typu BNC.
- Należy zauważyć, że długość tych przewodów wynosi (jedynie) 5 m (opcja: 5 – 100 m).
- Temperatura otoczenia musi mieścić się w przedziale $-25...+60^{\circ}\text{C}$, zatem nie należy przykrywać przetwornika pomiarowego jakimkolwiek materiałem izolującym termicznie oraz należy zabezpieczyć przetwornik przed oddziaływaniem bezpośredniego promieniowania słonecznego lub innych (np. sąsiednich) źródeł ciepła.
- Unikać intensywnych drgań i wibracji.

Zasilanie



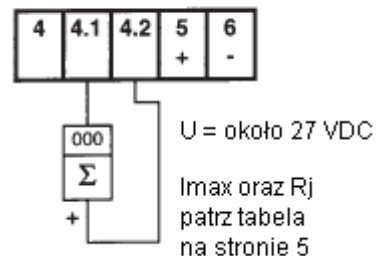
Wyjście prądowe I



$I_{100\%}$	5 mA	20 mA
R_1	2.8 k Ω	700 Ω

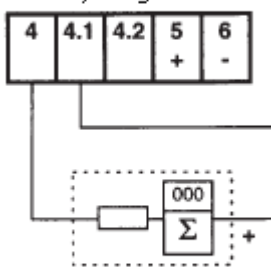
Wyjście impulsowe Pasywne

dla EC oraz EMC



Wyjście impulsowe Pasywne

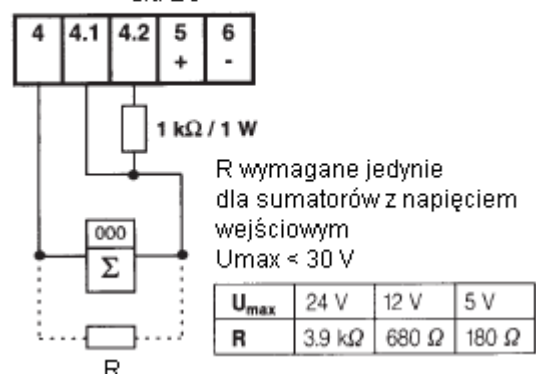
dla aktywnego EC



$U = 5 - 30 \text{ VDC}$
 $I \leq 100 \text{ mA}$

Wyjście impulsowe Pasywne

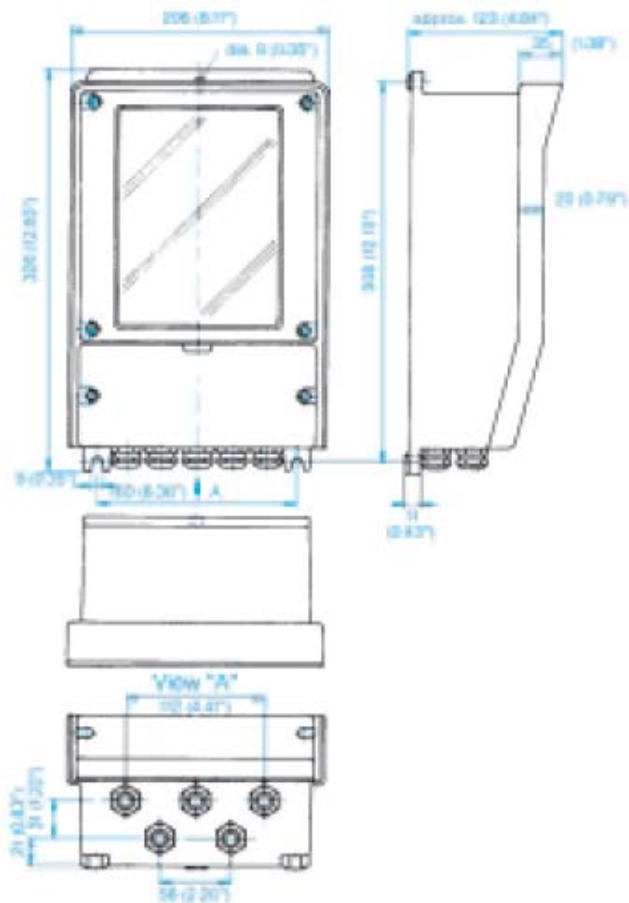
dla EC



Wymiary i wagi

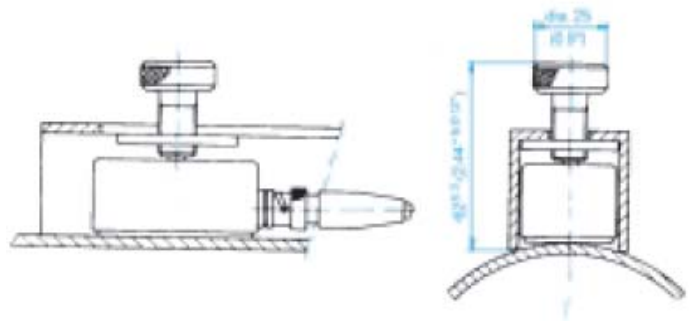
Przetwornik pomiarowy UFC 600 T

Wymiary w mm (calach); waga około 4.5 kg



RS 600

Waga 2 czujników – około 0.75 kg



ALTOCLAMP

Waga (2 przewodnice) około 0.65 kg

