

Instrukcja montażu i eksploatacji

UFM 610 P

Przenośny przepływomierz ultradźwiękowy
do montażu zewnętrznego
(pomiary przepływu cieczy)



Przepływomierz ultradźwiękowy UFM 610 P, wykonanie - czerwiec 2002



Pomiary

- Objętościowego natężenia przepływu dla kierunku: w przód i w tył
- Automatyczny pomiar prędkości dźwięku w celu identyfikacji produktu
- Temperatura ścianki rury

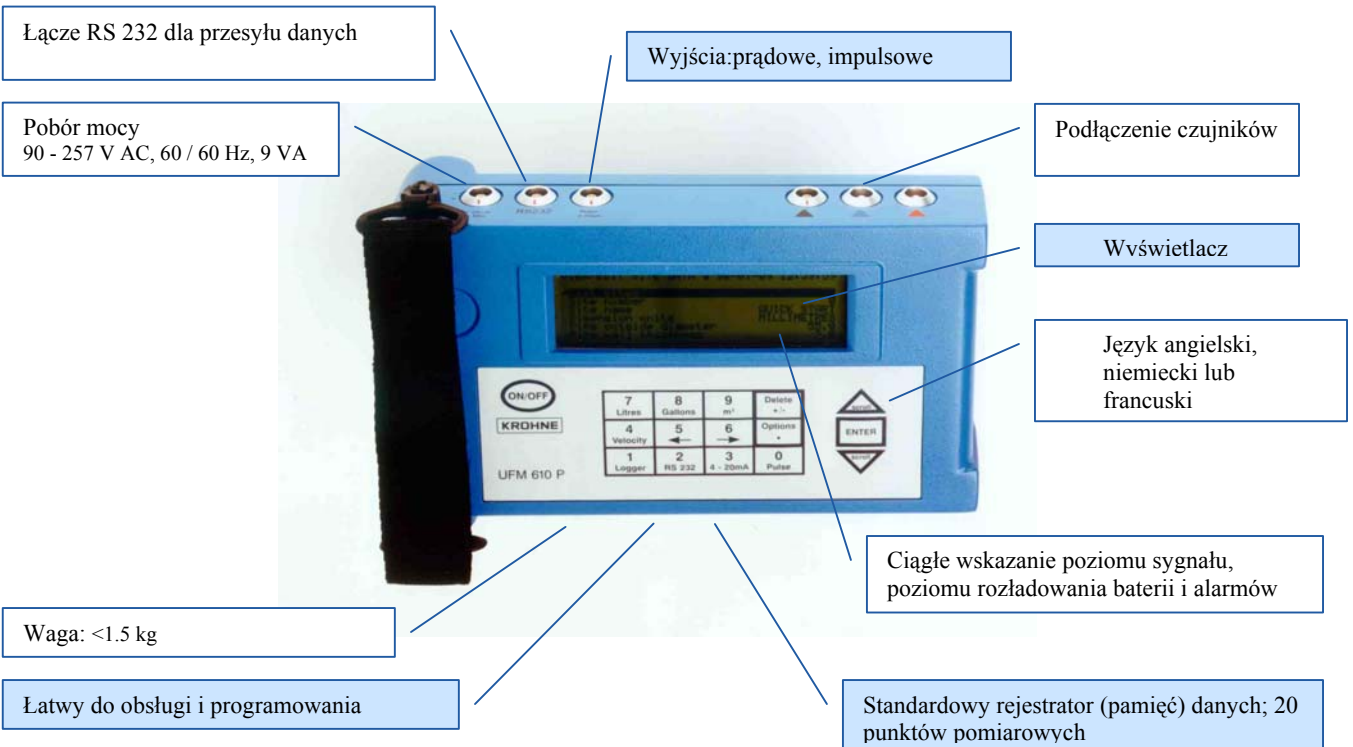
Błąd pomiaru

- $\pm 2\%$ wartości mierzonej dla 1 m/s lub ± 0.02 m/s (który większy)

Powtarzalność

- $\pm 0.5\%$ wartości mierzonej

- Łatwy w obsłudze
- Miejscowy wyświetlacz
- Rejestrator (pamięć) danych
- Zasilanie z akumulatora
- Szeroki zakres średnic
- Wysokie temperatury



UFM 610P

Przenośny, mała waga



Przenośna walizka
Materiał: twarde tworzywo
Stopień ochrony IP65

Taśmy lub łańcuchy

Przetwornik pomiarowy

Czujniki

Prowadnice

Przewody czujników



SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	6
1.1 Procedura uruchomienia FAST TRACK.....	6
2. SPRZĘT	10
2.1 Przyłącza	10
2.2 UFM 610 P – części i akcesoria	11
2.3 Ładowarka (należy używać wyłącznie dostarczonej ładowarki).....	11
2.4 Akumulator.....	11
2.5 Klawiatura	12
2.6 Zakres / wskazanie temperatury	12
2.7 Czujniki	12
2.8 Odległość separacji.....	14
2.9 Mocowanie czujnika.....	14
2.10 Substancja sprzęgająca	16
2.11 Typy cieczy	16
3. MENU GŁÓWNE / PROGRAMOWANIA	17
3.1 Menu główne.....	17
3.2 Szybki start.....	17
3.3 Przegląd / edycja danych dla punktów pomiarowych	20
3.4 Wybór zestawu czujników	22
3.5 Rejestrator (pamięć) danych (Patrz również KEYPAD OPTIONS-data logger)	24
3.6 Przesyłanie danych do systemu Windows '95	28
3.7 Przesyłanie danych do systemu Windows 3.1	30
3.8 Główne menu: set up RS232	32
3.9 Uruchomienie UFM 610 P	33
3.10 Główne menu odczytu przepływu	35
4. OPCJE KLAWIATURY	37
4.1 Rejestrator (Logger)	37
4.2 Przycisk 4-20 mA	38
4.3 Przycisk wyjścia RS232	39
4.4 Przycisk kasowania	39
4.5 Przycisk wyjścia impulsowego.....	39
4.6 Przycisk opcji	40
5. KOMUNIKATY: STATUSOWE, BŁĘDÓW, OSTRZEŻEŃ	44
5.1 Komunikaty statusowe	44
5.2 Komunikaty błędów	44
5.3 Komunikaty ostrzeżeń.....	44
5.4 Pozostałe komunikaty.....	45
6. INFORMACJE DOTYCZĄCE APLIKACJI.....	48
6.1 Czujnik	49
6.2 Montaż czujników	50
6.3 Warunki dla cieczy	52
6.4 Liczba Reynoldsa	52
6.5 Prędkość propagacji	53

6.6	Przepływ maksymalny	53
6.7	Temperatura aplikacji.....	53
6.8	Zakres przepływu	53
6.9	Prędkość rozchodzenia się (propagacji) fali ultradźwiękowej dla cieczy.....	55
6.10	Prędkość rozchodzenia się (propagacji) fali ultradźwiękowej w materiałach stałych.....	60

7.	DANE TECHNICZNE.....	61
8.	OZNACZENIE CE.....	61
9.	GWARANCJA	62

Uwaga!!

Informacje istotne dla użytkownika:

- 1. UFM 610 P nie jest dopuszczony do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem**
- 2. Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa**

1. WSTĘP

UFM 610 P jest przenośnym przepływomierzem, zaprojektowanym do pomiaru przepływu cieczy w rurociągach wypełnionych całkowicie – wykorzystującym głowicę pomiarową montowaną na zewnątrz rurociągu (Clamp on). Jego podstawowe cechy to: mocna obudowa IP 65, wyposażona w gniazda IP 65, z wygodnym do użycia wyświetlaczem graficznym; prosta procedura uruchomienia (FAST TRACK); wygodna klawiatura; przyłącze (w przypadku konieczności – doposażane w magnesy) dla rur o średnicy większej niż 89mm (3½”).

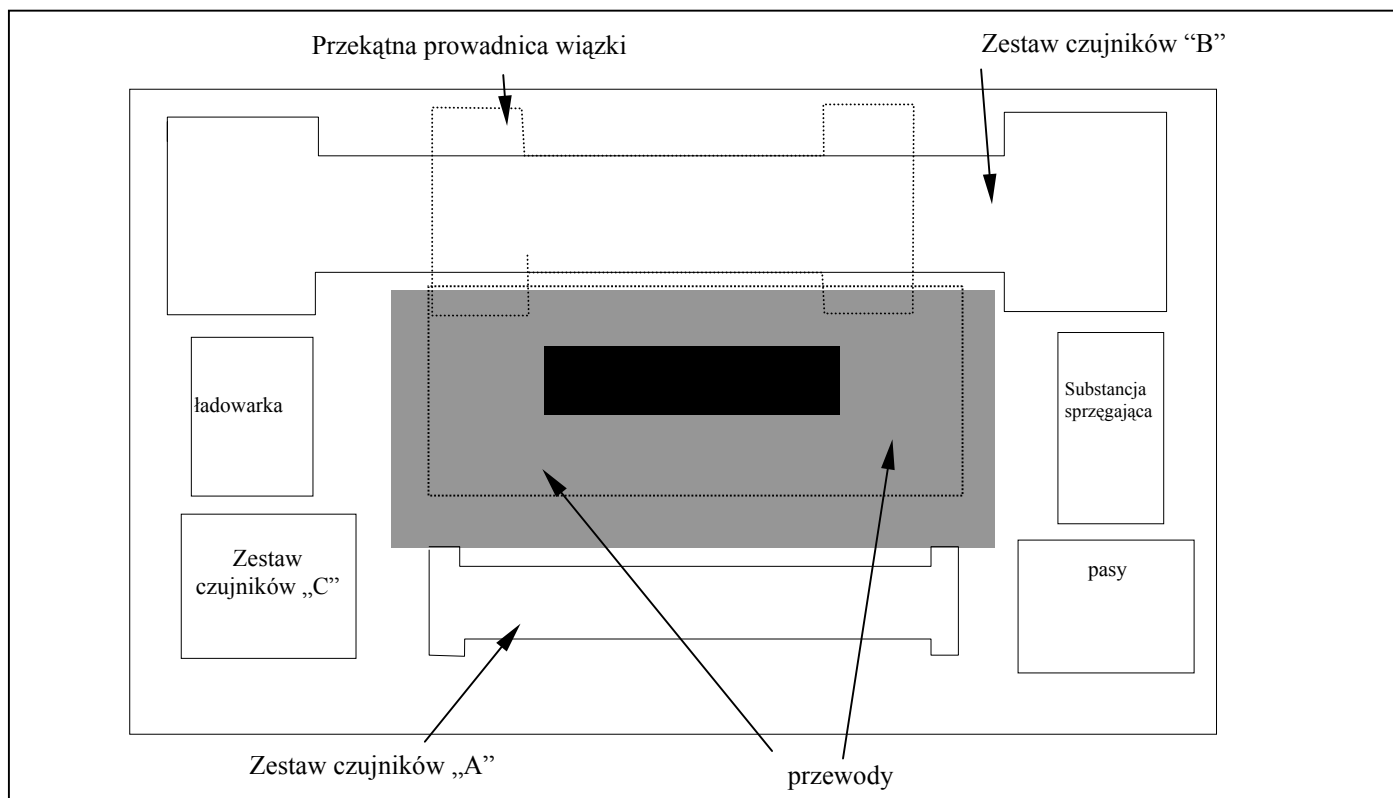
Inne funkcje UFM 610 P obejmują:

- 1) pamięć rejestratora 112k
- 2) wyjście RS232
- 3) wyjście impulsowe
- 4) wyjście 4-20mA lub 0-20mA
- 5) 24-godzinny (ładowalny) akumulator
- 6) urządzenie wyposażone w funkcję testów wewnętrznych
- 7) zarządzanie poborem mocy z baterii
- 8) ciągłe monitorowanie sygnału

Urządzenie wyświetla objętościowe natężenie przepływu w takich jednostkach, jak: m³/h, m³/min, m³/s, g/min, kg/h, USg/h, USkg/h, l/min, l/s; oraz liniową prędkość przepływu w m/s i ft/s. W trybie przepływu wyświetlane są całkowite (sumaryczne) objętości – dodatnia i ujemna – do wartości mieszczących się w zapisie 12 – pozycyjnej liczby.

1.1 Procedura uruchomienia FAST TRACK

Standardowy UFM 610 P dostarczany jest w obudowie walizkowej, w układzie, jaki pokazano na rysunku 1. Zestawy czujników „A” i „B” są standardowe, podczas gdy zestaw „C” jest opcjonalny. Dalszy zestaw czujników „D” dostępny jest w osobnej obudowie walizkowej. Poniższe proste wskazówki pozwolą użytkownikowi na szybkie uruchomienie urządzenia. Pozostałe informacje i wskazówki zamieszczono w dalszej części niniejszej dokumentacji.

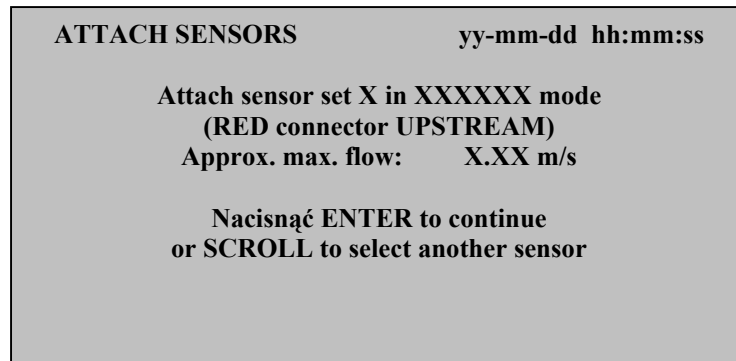


Rysunek 1

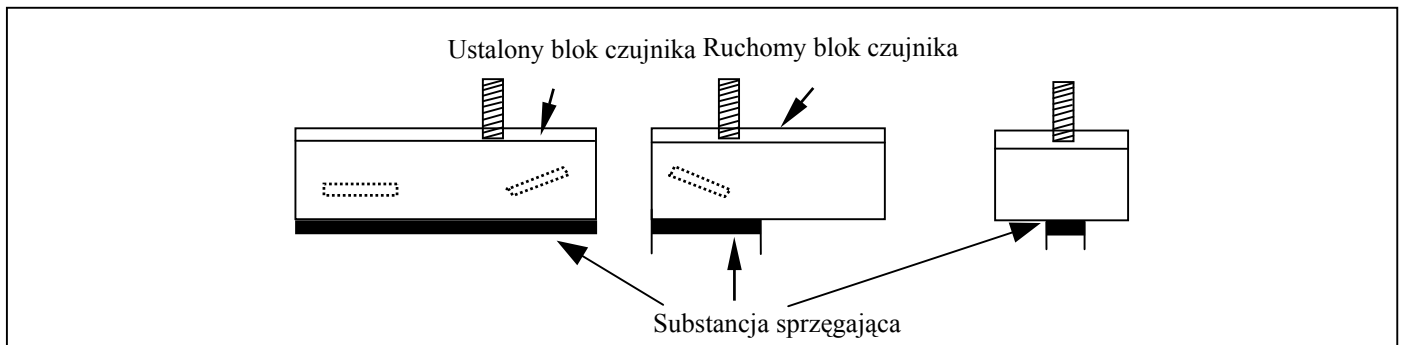
Po włączeniu...

Sprawdzenie poziomu naładowania akumulatora (Patrz 2.4)	Symbol akumulatora wskazuje poziom napełnienia	Nacisnąć ENTER
Szybki start (Patrz 3.2)		Nacisnąć ENTER
Jednostki długości (Patrz 3.2)	Wybór wymaganych jednostek	Nacisnąć ENTER
Średnica zewnętrzna (Patrz 3.2)	Wprowadzenie danych	Nacisnąć ENTER
Grubość ścianki rury (Patrz 3.2)	Wprowadzenie danych	Nacisnąć ENTER
Grubość wykładziny rury (Patrz 3.2)	Wprowadzenie danych	Brak wykładziny - nacisnąć ENTER
Materiał ścianki rury (Patrz 3.2)	Wybór z użyciem przewijania SCROLL	Nacisnąć ENTER
Materiał wykładziny rury (Patrz 3.2)	Wyświetlane tylko w przypadku, gdy wprowadzono grubość. Wybór z użyciem przewijania SCROLL	Nacisnąć ENTER
Typ mierzonej cieczy (Patrz 3.2)	Wybór z użyciem przewijania SCROLL	Nacisnąć ENTER

- Urządzenie wybiera stosowną prowadnicę wiązki (Rys.1), z użyciem wprowadzonych danych, po czym wyświetla informacje, jak poniżej. Zestaw czujników może zawierać „A”, „B”, „C” lub „D”, tryb może przyjąć wartość: REFLEX lub DIAGONAL.

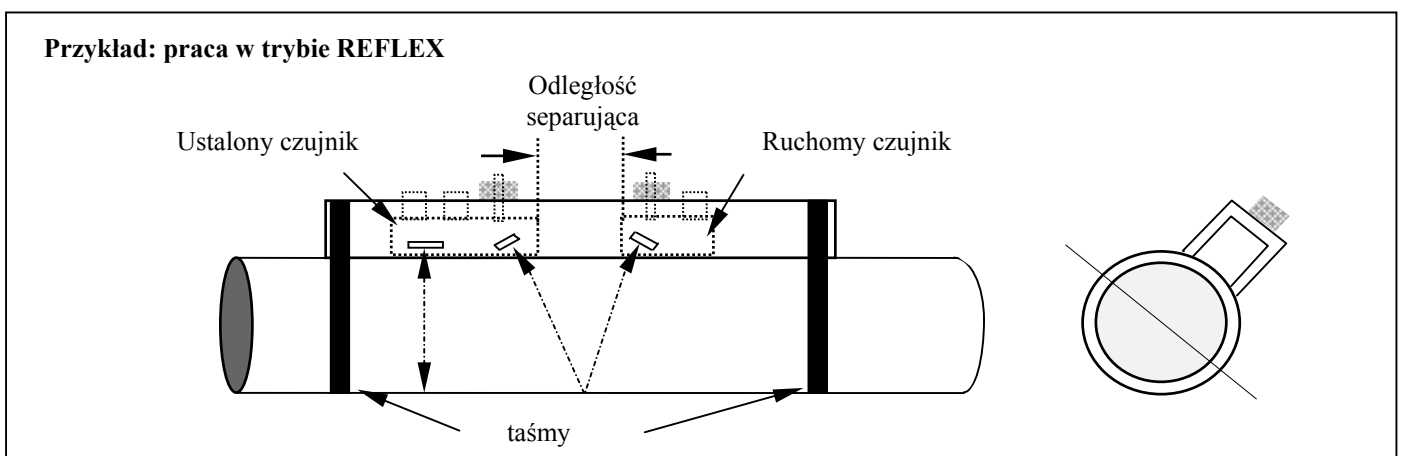


- Wskazaną przez urządzenie prowadnicę wiązki należy wyjąć z walizki. Wsunąć bloki czujników w prowadnicę poprzez obrócenie karbowanych pokręteł zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Jeśli wybrany jest czujnik „C” i jego bloki są dostępne, należy usunąć zestaw czujników „B” i zastąpić go zestawem czujników „C”.
- Nanieść substancję sprzęgającą na oba czujniki (jak pokazano), po czym zamontować całość na rurze, używając stosownego osprzętu.



Rysunek 2

- W większości przypadków wybrana prowadnica powinna pasować do aplikacji. Jednakże – w celu zwiększenia czułości, siły sygnału lub zmiany zakresu przepływu – użytkownik może wybrać inną prowadnicę wiązki i/lub zestaw czujników (patrz: 3.4.1 – Select Sensor Set).

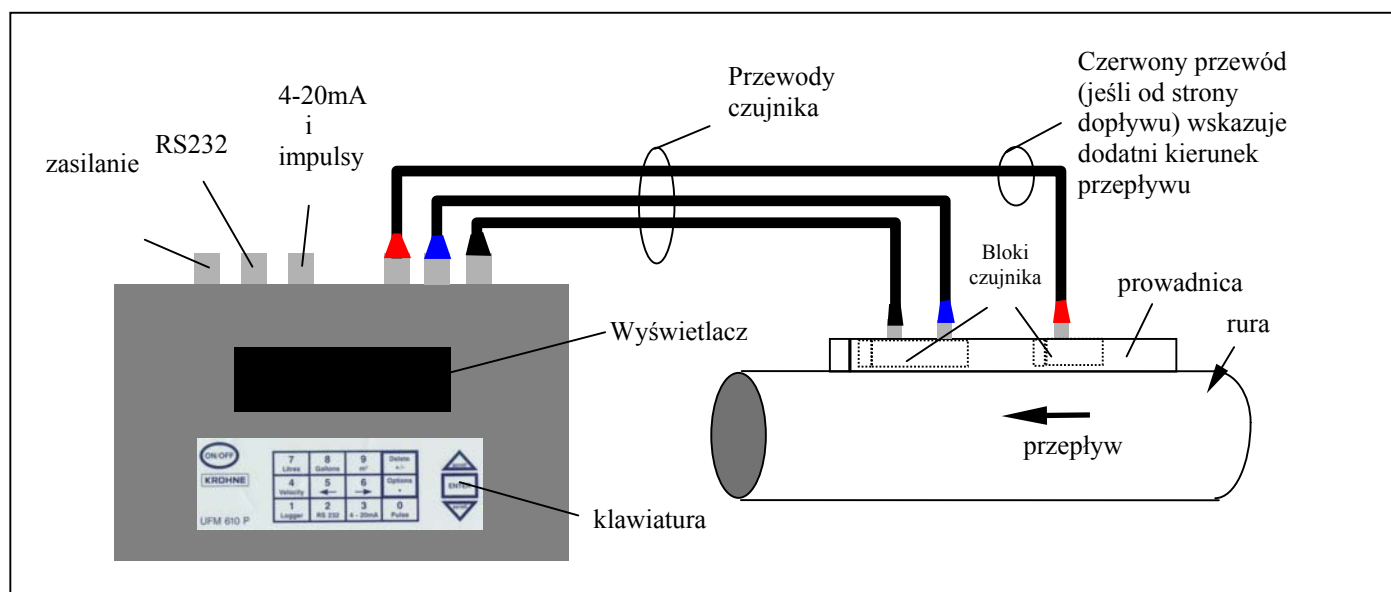


Rysunek 3

UWAGA:

Jeśli urządzenie wybrało prowadnicę wiązki pracującą w trybie DIAGONAL, ruchomy czujnik powinien zostać usunięty i zamontowany po przeciwnej stronie rury, z użyciem przekątnej prowadnicy strugi i stosownym osprzętem montażowym (patrz: 2.9 – Montaż czujników).

- Przyłączyć przewody czujnika: czerwony/niebieski i czarny do elektroniki i do przyłącza przewodnicy wiązki. Przewód czerwony – jeśli umieszczony od strony dopływu – wskazuje dodatni kierunek przepływu.
- Przymocować całość do rury, jak pokazano na rysunku 3, obracając karbowanym pokrętkiem przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, przykręcić (ustalony) czujnik do rury z zapewnieniem dobrego styku.
- Po naciśnięciu ENTER na wyświetlaczu ukaze się odległość separująca w mm..
- Ustawić odległość separującą (patrz: rys. 3) poprzez przesunięcie ruchomego czujnika wzdłuż skali aż do położenia, w którym przednia krawędź bloku znajdzie się na zalecanym miejscu. Obrócić karbowane pokrętko przeciwnie do ruchu wskazówek zegara tak, aby zapewnić dobry styk z powierzchnią rury.
- Nacisnąć ENTER w celu odczytania przepływu.
- Poprzez naciśnięcie odpowiedniego przycisku można zmienić jednostki przepływu. Dodatkowe naciśnięcie zmieni skalę czasu odczytu - h/min/s.



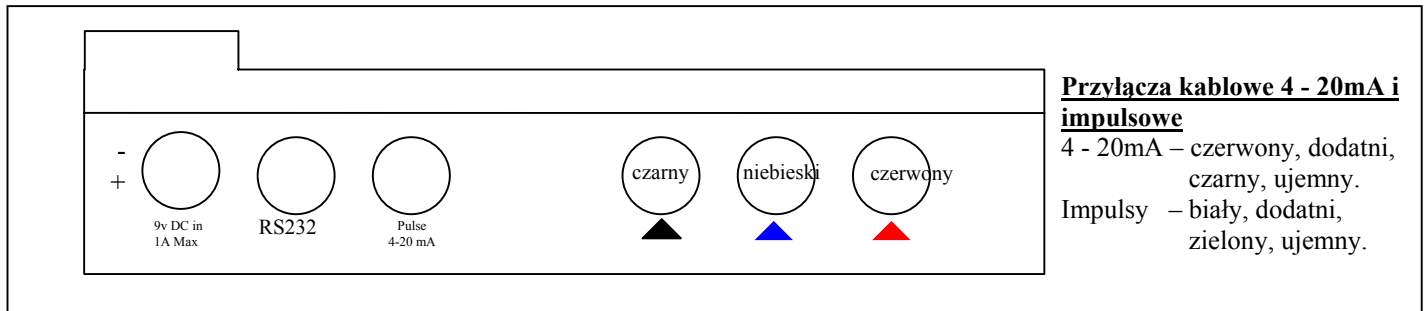
Rysunek 4

2. SPRZĘT

2.1 Przyłącza

W obrębie obudowy elektroniki znajduje się sześć przyłączy, z których trzy podłączone są bezpośrednio do czujników, zaś trzy pozostałe przeznaczone są dla sprzętu wyjściowego.

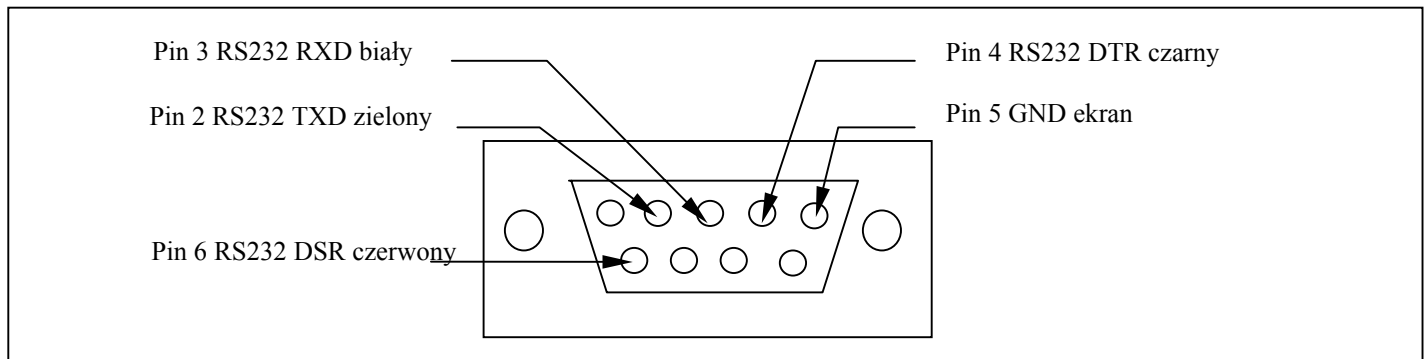
UWAGA: aby usunąć przyłącza kablowe z bloków czujników, każdy z bloków należy wysunąć całkowicie (przez obrócenie karbowanego pokrętła zgodnie ze wskazówkami zegara). NIE WOLNO ciągnąć za przewody.



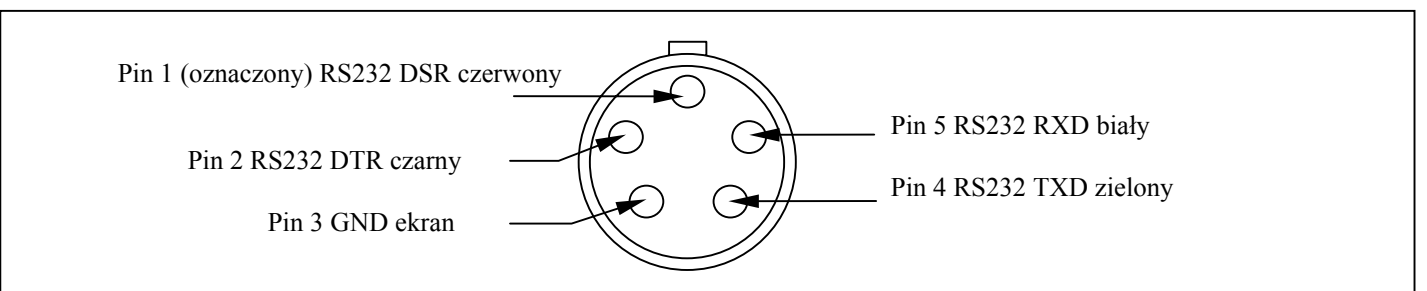
Rysunek 5

Przyłącza RS 232

9 – pinowa wtyczka “D” – widok odwrotny



5-pinowa wtyczka – widok odwrotny



2.2 UFM 610 P – części i akcesoria

UFM 610 P wyposażony jest we wzmocnioną obudowę walizkową, IP 65. W celu dodatkowej ochrony w czasie transportu, obudowa wyłożona jest wewnątrz piankową wkładką.

Części standardowe	
Urządzenie elektroniczne z wyświetlaczem graficznym	Rejestrator (pamięć) dostarczana w ramach standardu.
Osprzęt przewodnicy wiązki "A"	Zawiera czujniki dla rury o średnicy ID 13mm do 89mm. Zakres temperatury -20°C do +100°C.
Osprzęt przewodnicy wiązki "B"	Zawiera czujniki dla rury o średnicy ID 90mm do 1000mm. Zakres temperatury -20°C do +100°C.
Osprzęt przewodnicy wiązki do użycia w trybie DIAGONAL	
Substancja sprzęgająca (lepszy styk z rurą)	
Zasilanie – złączki UK, US I europejskie	110/240 VAC.
Podręcznik	
Taśmy dla rur o dużych przekrojach	4 – dostarczone jako standard
Przewody czujników	3 m.
Pozostałe przewody	4-20mA, wyjście impulsowe, RS232-C.

Opcje	
Osprzęt przewodnicy wiązki "A"	Zawiera czujniki dla rury o średnicy ID 13mm do 89mm. Zakres temperatury -20°C do +200°C.
Osprzęt przewodnicy wiązki "B"	Zawiera czujniki dla rury o średnicy ID 90mm do 1000mm. Zakres temperatury -20°C do +200°C.
Osprzęt magnetyczny	Dla osprzętu przewodnicy wiązki "B" i trybu DIAGONAL.
Zestaw czujników "C"	Czujniki o wysokiej szybkości dla rur 300mm-2000mm, przewodnica wiązki "B". Zakres temp. -20°C do +100°C lub -20°C do +200°C.
Zestaw czujników "D"	Czujniki zawierają taśmy z mechanizmem zapadkowym dla rur 1000mm do 5000mm. Zakres temperatury -20°C do +80°C.
Taśmy	Dodatkowe taśmy dostępne na życzenie.
Świadectwo kalibracji	Akredytacja NAMAS.

2.3 Ładowarka (należy używać wyłącznie dostarczonej ładowarki)

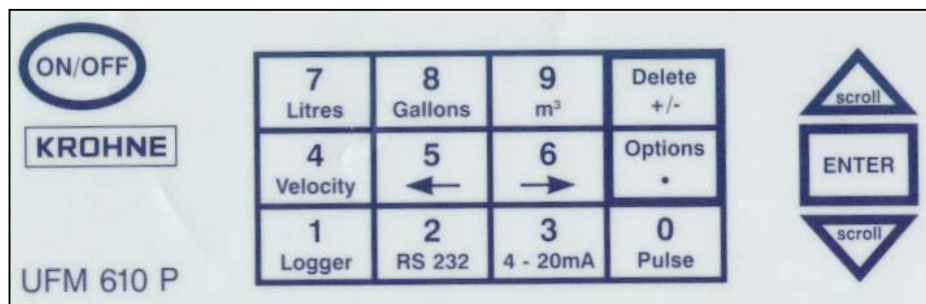
Pełne ładowanie akumulatora trwa około 15 godzin. Podczas ładowania, gdy urządzenie jest wyłączone, na wyświetlaczu ukaże się napis CHARGING oraz symbol akumulatora i wtyczki. Podczas pracy w trybie pomiaru przepływu, ładowanie zaznaczone jest symbolem pod opcją BATTERY; podłączenie do sieci sygnalizowane jest na wyświetlaczu symbolem wtyczki.

2.4 Akumulator

Po otrzymaniu nowego urządzenia należy przeprowadzić min. 15-godzinne ładowanie akumulatora. W pełni naładowany, akumulator starcza na ok. 24 godziny pracy (zależnie od użytych wyjść i częstotliwości użycia wyświetlacza). Aktywny wyświetlacz po każdym naciśnięciu przycisku włącza się na 15 sekund, co istotnie zużywa zasoby akumulatora. Podczas ciągłego użycia wyświetlacza, czas pracy akumulatora skraca się do około 8 godzin; ciągłe użycie wyjścia 4 – 20 mA na poziomie 20 mA powoduje skrócenie pracy o 20%. W trybie przepływu na wyświetlaczu podawany jest stopień rozładowania akumulatora w %. Po osiągnięciu wartości 20% wyświetlany jest komunikat ostrzegawczy, informujący o ostatnich 30 minutach pracy na zasilaniu bateryjnym. Ładowanie akumulatora można przeprowadzać tak podczas pracy urządzenia, jak i jego wyłączenia. Urządzenie może być na zmianę podładowywane i używane.

2.5 Klawiatura

Programowanie odbywa się poprzez dotykową klawiaturę membranową o stopniu ochrony IP 65.



Rysunek 6

Wybierając przyciski **4**, **7**, **8** i **9** można zmienić odczyty prędkości liniowej i przepływu objętościowego. Aby zmienić rodzaj odczytu, należy naciskać przyciski odpowiednią ilość razy, zgodnie z poniższym:

- Nacisnąć **4** > m/s, Nacisnąć **4** > f/s
- Nacisnąć **7** > l/s, Nacisnąć **7** > l/min
- Nacisnąć **8** > g/min, Nacisnąć **8** > kg/h,
- Nacisnąć **8** > usg/min, Nacisnąć **8** > uskg/min
- Nacisnąć **9** > m³/h, Nacisnąć **9** > m³/min,
- Nacisnąć **9** > m³/s

Przesunięcie kursora w lewo lub prawo, oraz w górę lub w dół realizowane jest za pomocą przycisków **5** (lewo) i **6** (prawo).

Przyciski 4-20mA, Impulsowe, RS232 i rejestracja danych (Logger) mogą być aktywowane tylko w trybie przepływu (patrz strona 33 – Opcje klawiatury), przy czym RS232 i rejestracja danych (Logger) dostępne są także w GŁÓWNYM MENU.

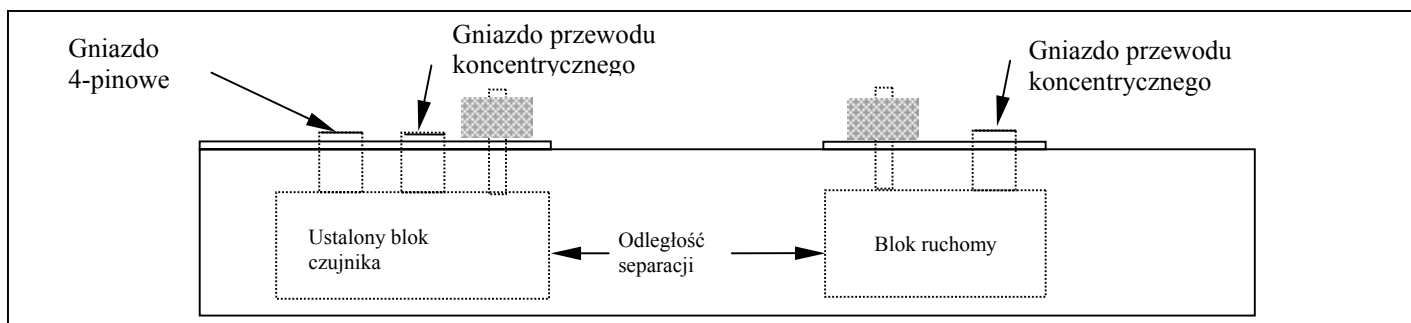
2.6 Zakres / wskazanie temperatury

Czujniki pracują w dwóch zakresach temperatur: zakresie standardowym -20 °C do +100 °C i zakresie podwyższonym -20 °C do +200 °C. Temperatura aplikacji wyświetlana jest tylko w trybie przepływu, przy podłączonym do czujnika przewodzie prop/temp. Jeśli wyświetlana temperatura podlega zmianom lub wahaniom, można traktować to jako informację o zmianach w procesie. Podczas odczytu przepływu, urządzenie jest w stanie kompensować zmiany temperatury na poziomie ±10°C.

2.7 Czujniki

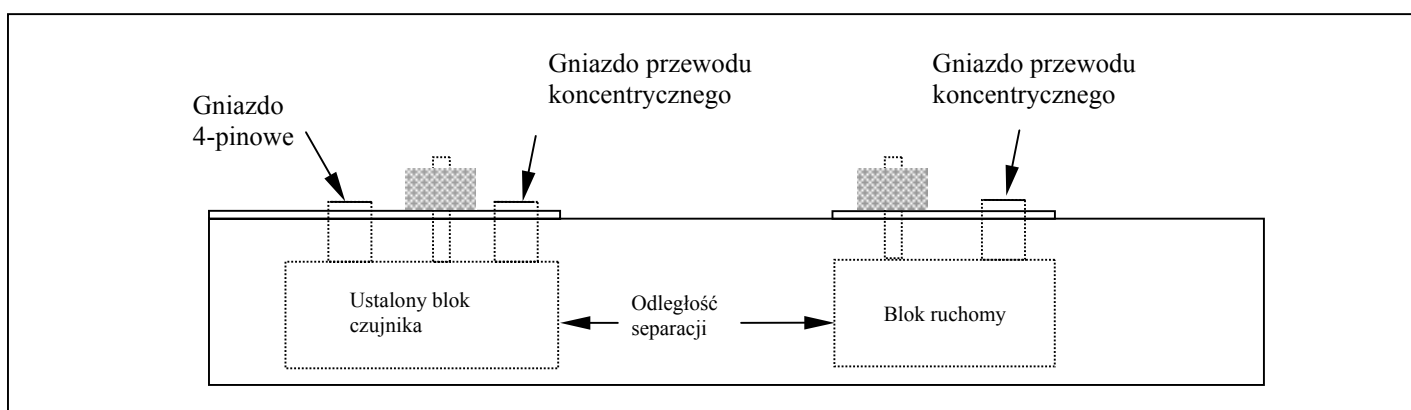
Dla celów pomiaru przepływu UFM 610 P stosuje trzy typy czujników: "A", "B" i "C", które wybierane są przez urządzenie po wprowadzeniu do niego danych – zależnie od rodzaju danych, rozmiaru rury i prędkości przepływu. Urządzenie posiada zaprogramowane fabrycznie dane (nastawy) domyślne, które w wielu wypadkach nie wymagają zmian, chociaż możliwe jest zastosowanie różnych zestawów czujników do różnych rodzajów rur, poza ich normalnym zakresem pracy (Patrz 3.4 Wybór zestawu czujników).

2.7.1 Zestaw czujników "A"



Rysunek 7

2.7.2 Zestaw czujników "B" i "C"



Rysunek 8

UWAGA:

Bloki czujników muszą być umieszczone w przewodnicy, jak pokazano powyżej. Jeśli z jakiegoś powodu zostały usunięte, istnieje ryzyko ich ponownego umieszczenia w odwrotny sposób. Urządzenie nie będzie wtedy pracowało poprawnie.

Zestawy czujników „A” i „B” osadzone są w przewodnicy tak, aby łatwo można było czujniki pozycjonować, przesuując je wzdłuż osi rury. Obie przewodnice „A” i „B” posiadają po dwa bloki czujników, z których jeden jest ustalony (nieruchomy), drugi zaś ruchomy, do ustawienia właściwej odległości separacji – możliwy do przesuwania wzdłuż skali.

Po wprowadzeniu do urządzenia danych dotyczących aplikacji, urządzenie oblicza odległość separacji. Czujnik nieruchomy (ustalony) jest nieco dłuższy i posiada dwa przyłącza (czujnik ruchomy – jedno przyłącze). Każda przewodnica montowana jest na powierzchni rury z użyciem dostarczonego osprzętu i pasów. Mocowanie magnetyczne dostępne jest opcjonalnie dla przewodnicy typu „B” i przewodnicy przekątnej. Czujniki wyposażone są w taśmy z mechanizmem zapadkowym.

2.7.3 Zestaw czujników "A"

Stosowane są dla rur o średnicy wewnętrznej 13mm do 89mm. Dostarczane są z taśmami typu „velcro”, o ile nie została zamówiona wersja z rozszerzonym zakresem temperaturowym. Mocowanie magnetyczne nie jest dla nich dostępne.

2.7.4 Zestaw czujników "B" i "C"

Są dwa typy bloków czujników, pasujące do przewodnicy "B". Jedna para – dla prędkości standardowej na rury 90mm do 1000mm, druga – "C" – dla przepływu o wyższej prędkości liniowej, na rury o średnicy wewnętrznej 300mm do 2000mm. Dostępne jest mocowanie magnetyczne, standardowo dostarczane są z łańcuchami.

2.7.5 Zestaw czujników "D"

Czujniki "D" stosowane są na rurach o średnicy wewnętrznej 1000 mm do 5000 mm i dostarczane z ich własnym typem przewodnicy, taśmami i mechanizmem zapadkowym. Na życzenie mogą być wyposażane w łańcuchy. Taśmy dostarczane z urządzeniem standardowym mogą być użyte także w przypadku przewodnicy „D”. Czujniki „D” pozycjonowane są podobnie do innych rodzajów czujników, w trybach: REFLEX i DIAGONAL; odległość separacji mierzona jest od przedniej krawędzi bloku, jak pokazano na rysunku 12. Czujniki wykonane są z plexiglasu o zakresie pracy do +80°C. W przypadku czujników "D" należy zdecydować, czy dostarczyć je z taśmami, czy z łańcuchami.

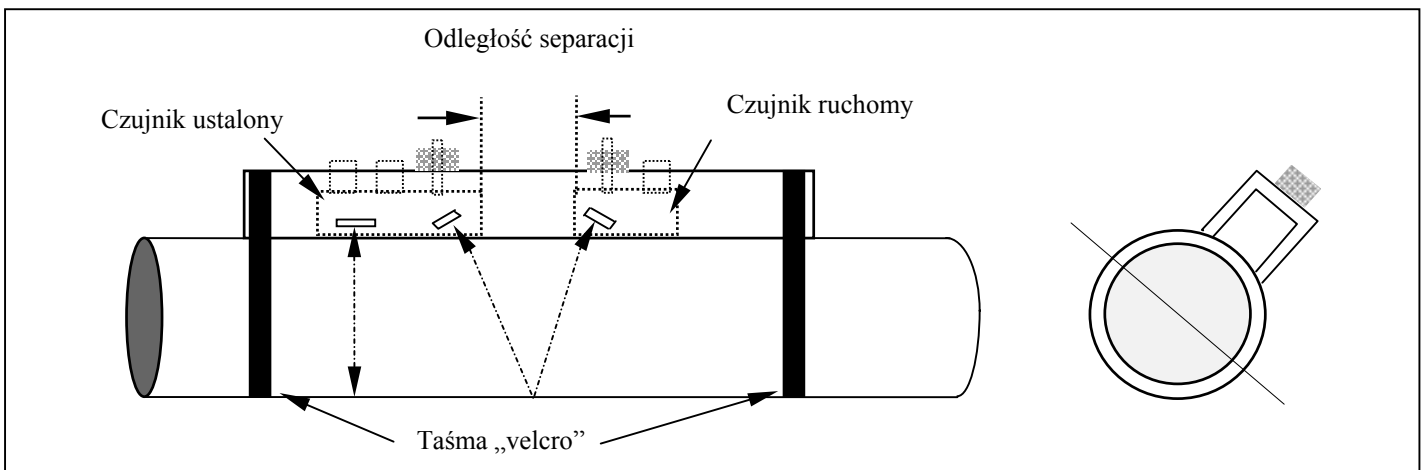
2.8 Odległość separacji

Po wprowadzeniu do urządzenia wszystkich koniecznych parametrów i zamocowaniu czujnika ustalonego (nieruchomego), urządzenie oblicza tzw. odległość separacji. Kolejnym krokiem jest odpowiednie ustawienie czujnika ruchomego i zamocowanie go – używając do przykręcenia wyłącznie siły ręki! (nie należy dokręcać mocno – na przykład kluczem!). Odległość separacji, to odległość pomiędzy przednimi krawędziami bloków czujników. Patrz rysunki 9, 10, 11, 12 strony 12 & 13, przykłady dla trybów: REFLEX I DIAGONAL. Połączenie między elektroniką i blokiem czujnika wykonane jest z użyciem przyłączy LEMO IP65.

2.9 Mocowanie czujnika

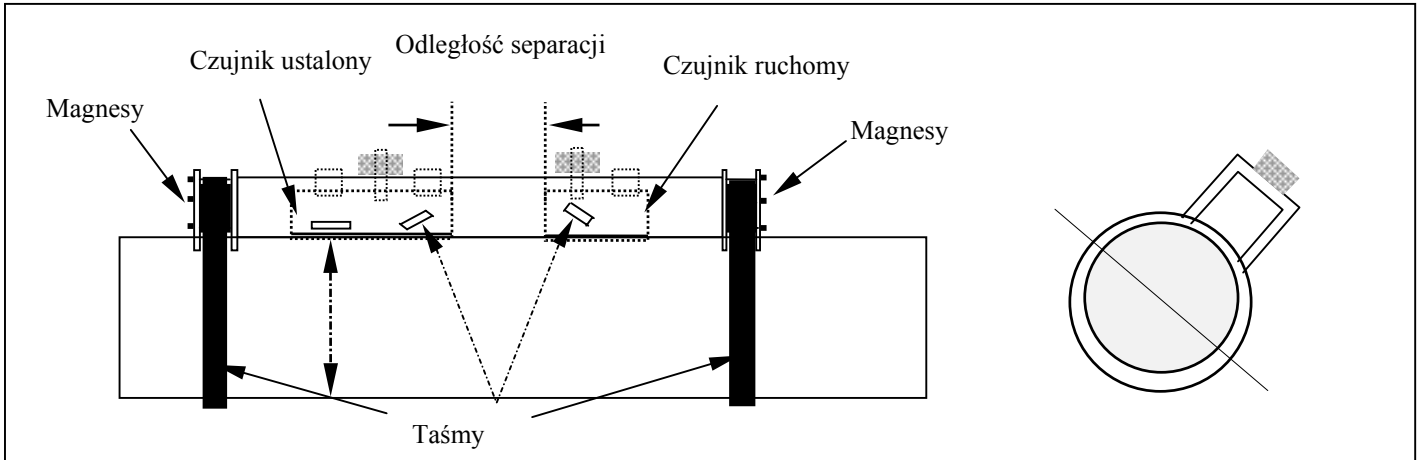
Prowadnice mocowane są do rury w sposób pokazany na rysunkach 9, 10, 11 i 12, z użyciem pasów „velcro”, pasów, łańcuchów i mocowania magnetycznego.

2.9.1 Osprzęt do montażu w trybie REFLEX – zestaw czujników "A"



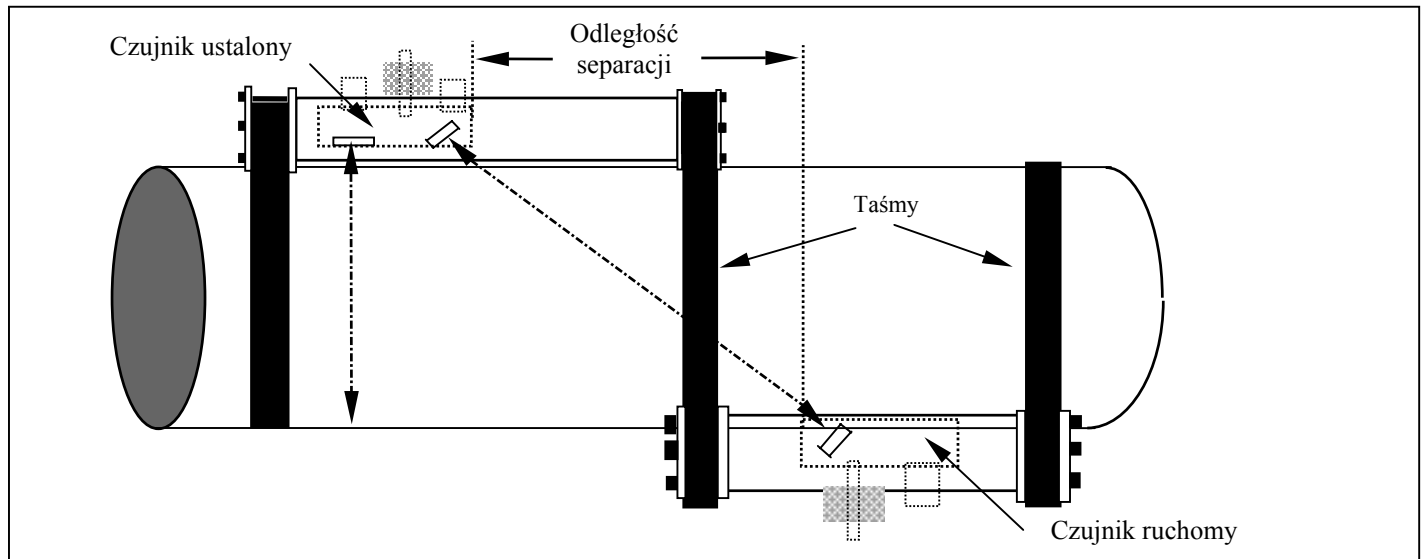
Rysunek 9

2.9.2 Osprzęt do montażu w trybie REFLEX – zestaw czujników "B" i „C”



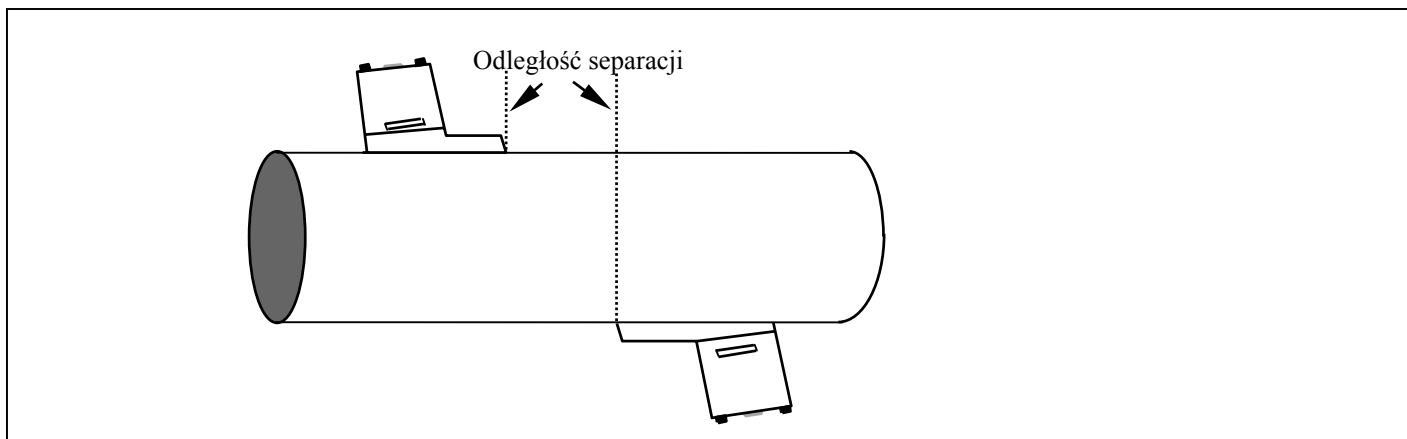
Rysunek 10

2.9.3 Osprzęt do montażu w trybie DIAGONAL – zestaw czujników "B" i „C”



Rysunek 11

2.9.4 Osprzęt do montażu w trybie DIAGONAL – zestaw czujników „D”



Rysunek 12

2.10 Substancja sprzęgająca

Substancja sprzęgająca musi zostać naniesiona na czoło czujnika, w celu zapewnienia lepszego styku z rurą (lepszego przenoszenia fali ultradźwiękowej) (Patrz rys. 20, 21 i 22). Dla temperatur powyżej 100°C wymagana jest substancja sprzęgająca wysokotemperaturowa, dostarczana standardowo z czujnikami o podwyższonym zakresie temperatury.

2.11 Typy cieczy

UFM 610 P mierzy czyste ciecze (np. oleje itp.) o objętościowej zawartości cząstek stałych mniejszej od 3%. Urządzenie mierzy również ciecze skłębione, jak woda rzeczna, ścieki itp. oraz ciecze bardzo czyste, jak woda demineralizowana itp. Podczas procedury uruchomienia użytkownik poproszony jest o wybranie z listy mierzonej cieczy (Patrz: **Typ cieczy** 3.2). Lista zawiera wodę i oleje. W przypadku, gdy mierzonej cieczy nie ma na liście, urządzenie może automatycznie zmierzyć prędkość propagacji fali ultradźwiękowej – ale jedynie w przypadku rur o średnicy wewnętrznej większej od 40 mm (Patrz 6.5). Urządzenie stosuje się między innymi dla: wody rzecznej, morskiej, pitnej, demineralizowanej, przetwarzanych cieków, systemów wodno – glikolowych, systemów hydraulicznych i olejów Diesla.

3. MENU GŁÓWNE / PROGRAMOWANIA

Po włączeniu...

KROHNE

Nacisnąć 0 dla języka angielskiego
 Nacisnąć 1 dla języka francuskiego
 Nacisnąć 2 dla języka niemieckiego
 Nacisnąć 3 dla języka hiszpańskiego
 Serial 0000 v 2.00

3.1 Menu główne

Nacisnąć SCROLL up lub down, aby przesunąć kursor do wybranej opcji, następnie w celu wyboru nacisnąć ENTER.

MAIN MENU	yy-mm-dd hh:mm:ss
Quick start	
View/Edit Site Data	
Select sensor set	
Data Logger	
Set up RS232	
Set up UFM 610 P	
Read flow	

3.2 Szybki start

Szybki start oferuje użytkownikowi najszybszy sposób znalezienia się w trybie pomiaru przepływu. Jeśli urządzenie było używane, przechowuje dane aplikacyjne ostatniego **QUICK STARTu**, do których dostęp uzyskuje się poprzez opcję **Read flow** w **MAIN MENU**. Powyższe umożliwi pomiary w tej samej aplikacji bez potrzeby ponownego wprowadzania danych.

Po wybraniu opcji **QUICK START** należy postępować zgodnie z poniższą procedurą.

Użyć przycisków do przewijania, aby wybrać stosowną opcję (milimetry lub cale), po czym nacisnąć ENTER.

QUICK START	yy-mm-dd hh:mm:ss
Select the dimension units:	
Millimetres	
Inches	

Urządzenie pyta o zewnętrzną średnicę rury – **Pipe outside diameter?**

Po wpisaniu zewnętrznej średnicy rury, nacisnąć ENTER.

QUICK START	yy-mm-dd hh:mm:ss
Dimension units	MILLIMETRES
Pipe outside diameter?	58.0

Na wyświetlaczu ukazuje się grubość ścianki rury – **Pipe wall thickness**.

Po wpisaniu grubości ścianki rury, nacisnąć ENTER.

QUICK START	yy-mm-dd hh:mm:ss
Dimension units	MILLIMETRES
Pipe outside diameter?	58.0
Pipe wall thickness?	4.0

Na wyświetlaczu ukazuje się grubość wykładziny rury – **Pipe lining thickness**. Jeśli rura wyposażona jest w wykładzinę, należy podać jej grubość w uprzednio wybranych jednostkach. Przy braku wpisu, urządzenie przyjmie, że rura nie posiada wewnętrznej wykładziny. Nacisnąć ENTER w celu kontynuacji.

QUICK START	yy-mm-dd hh:mm:ss
Dimension units	MILLIMETRES
Pipe outside diameter?	58.0
Pipe wall thickness?	4.0
Pipe lining thickness?	0.0

Urządzenie wyświetla prośbę o wybór materiału ścianki rury – **Select pipe wall material**. Przez użycie klawiszy przewijania, można dokonać stosownego wyboru z listy opcji. Należy wybrać odpowiedni materiał i nacisnąć ENTER.

QUICK START	yy-mm-dd hh:mm:ss
Select pipe wall material:	
Mild Steel	
S' less Steel 316	
S' less Steel 303	
Plastic	
Cast Iron	
Ductile Iron	
Copper	
Brass	
Concrete	
Glass	
Other (m/s)	

Niniejszy ekran wyświetli się tylko wówczas, gdy wcześniej wprowadzono grubość wykładziny. Przez użycie klawiszy przewijania, można dokonać stosownego wyboru z listy opcji. Należy wybrać odpowiedni materiał i nacisnąć ENTER. Jeśli wybrano opcję **Other**, należy podać prędkość propagacji fali ultradźwiękowej w wykładzinie w m/s. Jeśli wartość nie jest znana, można zwrócić się do firmy KROHNE z prośbą o konsultację.

QUICK START	yy-mm-dd hh:mm:ss
Select pipe lining material:	
Steel	
Rubber	
Glass	
Epoxy	
Concrete	
Other (m/s)	

Na wyświetlaczu ukazuje się prośba o wybór rodzaju mierzonej cieczy – **Select fluid type**. Przez użycie klawiszy przewijania, można dokonać stosownego wyboru z listy opcji. Należy wybrać odpowiednią ciecz i nacisnąć ENTER. Jeśli wybrano opcję **Measure**, urządzenie automatycznie zmierzy prędkość propagacji fali ultradźwiękowej w danej cieczy, ale tylko dla rury o średnicy wewnętrznej większej, niż 40 mm. Jeśli cieczy nie ma na liście, należy wybrać **Other** i wprowadzić prędkość propagacji w m/s. Można posłużyć się tabelą zamieszczoną na końcu niniejszej dokumentacji w rozdziale **Liquid Sound Speeds**.

QUICK START yy-mm-dd hh:mm:ss

Select fluid type:

Water

Glycol/water 50/50

Lubricating oil

Diesel oil

Freon

Measure

Other (m/sec)

3.2.1 Mocowanie czujnika

Przy tej opcji urządzenie dostarcza informacji szczegółowych dotyczących typu czujnika, jakiego należy użyć i trybu pracy. Ponadto informuje o przybliżonej wartości maksymalnego przepływu dla wybranego czujnika.

W celu wyświetlenia maksymalnego przepływu objętościowego, w niniejszej opcji można zmienić jednostki przepływu. W celu zmiany jednostek należy użyć klawiatury. Następnie należy podłączyć przewody czujnika: CZERWONY, NIEBIESKI i CZARNY – do przewodnicy oraz elektroniki.

ATTACH SENSORS yy-mm-dd hh:mm:ss

Attach sensor set A in REFLEX mode
(RED connector upstream)

Approx. max. flow: 7.20 m/s

Nacisnąć ENTER to continue
or SCROLL to select another sensor

W przypadku, gdy urządzenie nie odnajdzie sygnału temperaturowego, z powodu nie podłączenia czarnego przewodu – pojawi się monit o kolejną próbę. Naciśnięcie ENTER spowoduje podjęcie przez urządzenie kolejnej próby, przewijanie (SCROLL) spowoduje pojawienie się możliwości wprowadzenia wartości. Po wprowadzeniu wartości należy nacisnąć ENTER.

ATTACH SENSORS yy-mm-dd hh:mm:ss

No signal from temp sensor

Nacisnąć ENTER to try again or
SCROLL to enter a value

Naciśnięcie w tym punkcie przycisku ENTER spowoduje podanie użytkownikowi informacji o odległości separacji lub monit dotyczący wprowadzenia temperatury.

ATTACH SENSORS yy-mm-dd hh:mm:ss

FLUID TEMPERATURE (°C) 20.0

Set sensor separation to 34

Nacisnąć ENTER to continue

UWAGA:

Temperatura cieczy będzie wyświetlana jedynie w przypadku jej ręcznego wprowadzenia. Odległość separacji wyświetlana jest w mm.

Na wyświetlaczu ukazuje się teraz komunikat o odczycie **READ FLOW**.

READ FLOW	yy-mm-dd hh:mm:ss
(ERROR MESSAGES APPEAR HERE)	
Battery	100%
Signal	83%
Temp	+ Total 1564 l
20°C	- Total 0 l
100.0 l/m	

Na wyświetlaczu ukazują się odczyty przepływu w jednostkach domyślnych (m/s) lub wybranych w fazie, w której urządzenie wyświetlało typ i tryb pracy czujnika. W celu wyboru innych jednostek stosowny przycisk odpowiednią ilość razy, co spowoduje przewijanie kolejnych opcji. Podczas odczytów urządzenie wyświetli wartości zsumowane: dodatnią i ujemną, które można skasować wybierając na klawiaturze OPTIONS. (Patrz 4.6).

W trybie pomiaru przepływu urządzenie wyświetla w sposób ciągły poziom sygnału i poziom naładowania baterii. Poziom sygnału powinien przekraczać 30%. W przypadku błędu urządzenie wyświetli stosowny komunikat o błędzie lub ostrzeżenie (Patrz 5.3.2), które ukażą się nad wyświetlaną wartością przepływu.

W celu zatrzymania odczytów należy w trybie pomiaru **RAZ** nacisnąć ENTER. Ukaze się komunikat, jak obok.

Naciśnięcie ENTER zatrzyma rejestrację i pracę wyjść oraz spowoduje przejście do głównego menu (MAIN MENU). Naciśnięcie przycisku przewijania (scroll) powoduje powrót urządzenia do stanu odczytu przepływu (READ FLOW).

EXIT FLOW	yy-mm-dd hh:mm:ss
This will stop all logging and outputs	
Nacisnąć ENTER to EXIT or SCROLL to return to READ FLOW	

3.3 Przegląd / edycja danych dla punktów pomiarowych

Tryb przeglądu i edycji danych dla punktów pomiarowych dostępny jest z głównego menu i pozwala na wprowadzenie szczegółów dotyczących aplikacji dla maksymalnie 20 różnych punktów pomiarowych. Jest to funkcja użyteczna szczególnie w przypadku konieczności zbierania i przechowywania danych z różnych miejsc, w sytuacji braku dostępu do komputera PC.

Należy przesuwać w górę i w dół. W celu akceptacji nacisnąć ENTER.

VIEW/EDIT SITE DATA	yy-mm-dd hh:mm:ss
List sites	
Site number	0
Site name	QUICK START
Dimension units	MILLIMETRES
Pipe outside diameter	58.0
Pipe wall thickness	4.0
Pipe lining thickness	0.0
Pipe wall material	MILD STEEL
Lining material	-----
Fluid type	WATER
Read flow	
Exit	

UWAGA:

Miejsce zerowe oznacza zawsze dane dotyczące szybkiego startu (QUICK START), jego nazwa nie może być zmieniana. Zmiana danych dla dowolnego punktu jest automatycznie rejestrowana po opuszczeniu niniejszego menu. W przypadku niepoprawnego wejścia, dane muszą zostać ponownie wprowadzone.

3.3.1 Lista punktów pomiarowych

Wybór LIST SITES umożliwia przegląd nazw dla maksymalnie 20 punktów pomiarowych. Na początku ukazują się numery od 1 do 10. Naciśnięcie ENTER powoduje wyświetlenie nazw punktów pomiarowych od 11 do 20. Po ponownym naciśnięciu ENTER urządzenie wraca do menu: Przegląd / edycja danych dla punktów pomiarowych.

LIST SITES	yy-mm-dd hh:mm:ss
1 site not named	6 site not named
2 site not named	7 site not named
3 site not named	8 site not named
4 site not named	9 site not named
5 site not named	10 site not named

Nacisnąć ENTER to continue

3.3.2 Numer punktu pomiarowego

Umożliwia użytkownikowi wprowadzenie numeru punktu pomiarowego, którego dane mają być wyświetlone. Jeśli punkt pomiarowy nie był użyty, urządzenie nie przechowuje żadnych danych. Można tutaj dodać dane dotyczące aplikacji.

3.3.3 Nazwa punktu pomiarowego

Umożliwia edycję nazwy punktu pomiarowego. Przewijanie umożliwia wybór odpowiedniej litery / symbolu. ENTER wybiera. Po naciśnięciu 0 urządzenie wraca do trybu: Przegląd / edycja danych dla punktów pomiarowych. Na wyświetlaczu ukazuje się nowa nazwa punktu.

VIEW/EDIT SITE DATA	yy-mm-dd hh:mm:ss
Use SCROLL to choose, ENTER to select, for space, DELETE to clear, 0 to end	
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	
>.....<	

3.3.4 Jednostki wymiarów liniowych

Opcja umożliwia użytkownikowi wybór między milimetrami i calami. Wszystkie dane w tym konkretnym punkcie pomiarowym zostaną przekonwertowane. **Pipe wall/lining thickness** i **Pipe wall/lining material** mogą zostać zmienione w tym miejscu zależnie od potrzeb. Jeśli nie wprowadzono grubości wykładziny, materiał wykładziny jest ignorowany. Po wyborze niniejszych opcji wyświetlona zostanie możliwość wyboru materiału dla ścianki rury i wykładziny.

3.3.5 Typ cieczy

Opcja umożliwia przewijanie i wybór z listy odpowiedniego typu mierzonej cieczy. Dla cieczy nie znajdujących się na liście można uruchomić automatyczny pomiar (wybór opcji **Measure, Select fluid type** w ramach Szybkiego startu), jednak tylko dla wewnętrznej średnicy rury > 40 mm. Przy wyborze opcji **Other** użytkownik musi wprowadzić prędkość propagacji w m/s (patrz: lista prędkości fali ultradźwiękowej dla różnych cieczy na końcu niniejszej dokumentacji).

3.3.6 Odczyt przepływu

Niniejszy wybór informuje użytkownika o tym, który zestaw czujników powinien zostać użyty, w którym trybie, oraz jaka jest przybliżona maksymalna wartość przepływu objętościowego w wybranych jednostkach. Zmiana możliwa jest poprzez naciśnięcie odpowiedniego przycisku.

ATTACH SENSORS yy-mm-dd hh:mm:ss

Attach sensor set A in REFLEX mode

Approx. max. flow: 7.22 m/s

Nacisnąć ENTER to continue
or SCROLL to select another sensor

Jeśli podłączony jest przewód Prop/Temp, urządzenie wyświetli odległość separacji, albo pojawi się monit dotyczący wprowadzenia temperatury. Po wprowadzeniu należy nacisnąć ENTER. Urządzenie rozpocznie pomiar.

3.4 Wybór zestawu czujników

Po wprowadzeniu do urządzenia informacji dotyczących aplikacji, urządzenie automatycznie wybierze zestaw czujników i tryb pomiaru (REFLEX lub DIAGONAL). Istnieje jednak możliwość użycia innego zestawu czujników w innym trybie.

SELECT SENSOR SET yy-mm-dd hh:mm:ss

Sensor set A

Sensor mode REFLEX

Read flow

Exit and select default sensor

Opcja ta dostępna jest z dwóch głównych powodów. Po pierwsze, jeśli na skutek analizy danych urządzenie wybrało tryb DIAGONAL, może zdarzyć się, że taki tryb z powodu częściowego położenia rury w ziemi nie jest możliwy. W takiej sytuacji, założywszy, że prędkość liniowa cieczy jest odpowiednio niska, można wybrać inny zestaw czujników, umożliwiając pracę w trybie REFLEX (patrz: rysunki 9 i 10). Może także zdarzyć się sytuacja, gdy nie trzeba wymieniać czujników – zmiana trybu pomiaru z DIAGONAL na REFLEX umożliwi pomiar. W przypadku konieczności zmiany czujników, zawsze należy wybrać zestaw czujników mierzących przy wyższych przepływach i większych średnicach.

Powód drugi, to przykład sytuacji, gdy urządzenie wybrało tryb REFLEX, a na skutek skorodowanych ścianek rury, sygnał jest zbyt słaby. Użytkownik może przestawić tryb na DIAGONAL zwiększając tym samym siłę sygnału pomiarowego (i maksymalny możliwy przepływ) umożliwiając pomiar.

Po wybraniu przez urządzenie trybu REFLEX, użytkownik może zmienić tryb na DIAGONAL, poprzez wybranie **Sensor mode**, następnie **Diagonal** w menu **Select sensor set**. Przynosi to efekt podwojenia siły sygnału i wartości domyślnych zakresu przepływu.

3.4.1 Zestaw czujników

Wybór zestawu czujników daje możliwość zastosowania jednego z zestawów: A,B,C oraz D.

CZUJNIKI	CZĘSTOTLIWOŚĆ CZUJNIKA	ZAKRES PRĘDKOŚCI LINIOWEJ
“A” 13mm średnicy rury	2 MHz czujniki	0.2 m/sec do 7 m/sec
“A” 89mm średnicy rury	2 MHz czujniki	0.03 m/sec do 3,75 m/sec
“B” 90mm średnicy rury	1 MHz czujniki	0.06 m/sec do 6,75 m/sec
“B” 1000mm średnicy rury	1 MHz czujniki	0.02 m/sec do 1.25 m/sec
“C” 300mm średnicy rury	1 MHz prędkość liniowa	0.06 m/sec do 6 m/sec
“C” 2000mm średnicy rury	1 MHz prędkość liniowa	0.02 m/sec do 1,7 m/sec
“D” 1000mm średnicy rury	0.5 MHz czujniki	0.04 m/sec do 3,45 m/sec
“D” 5000mm średnicy rury	0.5 MHz czujniki	0.014 m/sec do 1,36 m/sec

Dla każdego zestawu czujników istnieją ograniczenia zakresu pomiarowego (Patrz 6.8 - Flow Range) i jeśli wartości znajdują się poza zakresem, wyświetlony zostanie komunikat błędu.

PRZYKŁAD

Dla takiego rozmiaru rury tryb pomiaru jest niewłaściwy.

SITE SENSOR ERROR yy-mm-dd hh:mm:ss

Cannot READ FLOW because
pipe is too large/small for sensor set

Nacisnąć ENTER to continue

3.4.2 Tryb pomiaru

Wybór trybu pomiaru oznacza wybór metody mocowania czujników na rurze. Wartość domyślna zostaje wyświetlona na ekranie, jaki uprzednio pokazano. Istnieje jednak możliwość wyboru trybu REFLEX lub DIAGONAL przez użytkownika. DOUBLE REFLEX może być użyty jedynie dla rur o średnicy pomiędzy 20 i 30 mm.

Tryb TRIPLE REFLEX może być użyty jedynie dla rur o średnicy mniejszej od 20 mm. Oba z ostatnio wymienionych trybów stworzono w celu osiągnięcia lepszych wyników przy pomiarze dla niskich wartości przepływu. TRIPLE i DOUBLE REFLEX wybierane są w sposób programowy; uruchomienie czujników nie odbiega od tego dla trybu REFLEX.

3.4.3 Pomiar przepływu

Ustawienie kursora na **Read flow** i naciśnięcie ENTER powoduje wyświetlenie informacji o wybranym zestawie czujników, o wymaganym trybie pracy i maksymalnej dostępnej wartości przepływu.

Jeśli w tym punkcie okaże się, że maksymalna dostępna wartość przepływu jest zbyt niska lub zbyt wysoka w odniesieniu do rzeczywistej aplikacji, poprzez powrót do głównego menu można wybrać inny zestaw czujników.

3.4.4 Wyjście i wybór czujnika domyślnego

Wybór EXIT spowoduje przejście do głównego menu (MAIN MENU).

3.5 Rejestrator (pamięć) danych (Patrz również KEYPAD OPTIONS-data logger)

Dostęp do rejestratora danych uzyskuje się w trybie pomiaru poprzez klawiaturę lub z głównego menu. Dostęp do rejestratora z klawiatury w trybie pomiaru umożliwia użytkownikowi uruchomienie rejestratora, np. czas startu, przedział czasu itp. oraz przegląd zapamiętanych danych.

Dostęp do rejestratora danych z głównego menu umożliwia jedynie odczyt przechowywanych danych. W przypadku braku danych w pamięci rejestratora, urządzenie wyświetli ekran, jak obok.

MAIN MENU yy-mm-dd hh:mm:ss

No logged data in memory

Nacisnąć ENTER to continue

Dane przechowywane są w 224 blokach. Każdy blok posiada 240 punktów danych. Przy każdym starcie rejestratora używany jest nowy blok pamięci. W przypadku, gdy całą pamięć zajmie jedna aplikacja, użyje ona wszystkich 224 bloków.

Użyć przewijania w celu przesunięcia kursora na wybraną pozycję i nacisnąć ENTER w celu wybrania opcji.

MAIN MENU-DATA LOGGER yy-mm-dd hh:mm:ss

Units	l/s
List block names	
Next block to view	7
View log as text	
View log as graph	
Graph Y-axis max.	7.3
Download log	
Clear log	
Memory free	53760
Exit	

3.5.1 Jednostki

Wybór jednostek jedynie informuje użytkownika o jednostkach przepływu, w jakich zapamiętuje je rejestrator.

3.5.2 Lista nazw bloków / bloków do przeglądania

Bloki danych ukazują się w grupach po 10. W celu odnalezienia właściwego bloku, należy posłużyć się przyciskiem SCROLL. Po odnalezieniu numeru bloku nacisnąć ENTER w celu powrotu do menu DATA LOGGER. Przewinąć do **Next block to view** i wprowadzić numer wybrany z opcji **List block names**. Na podglądzie danych urządzenie przejdzie bezpośrednio do bloku wybranych danych, prezentowanych w postaci tekstu lub grafiki.

LIST BLOCKS	yy-mm-dd hh:mm:ss
1.Pump room	6.xxxxxxxxxxxxxxx
2.Boiler House	7.xxxxxxxxxxxxxxx
3.xxxxxxxxxxxxxxx	8.xxxxxxxxxxxxxxx
4.xxxxxxxxxxxxxxx	9.xxxxxxxxxxxxxxx
5.xxxxxxxxxxxxxxx	10.xxxxxxxxxxxxxxx

SCROLL to continue, ENTER to exit

3.5.3 Widok zapisu w postaci tekstu

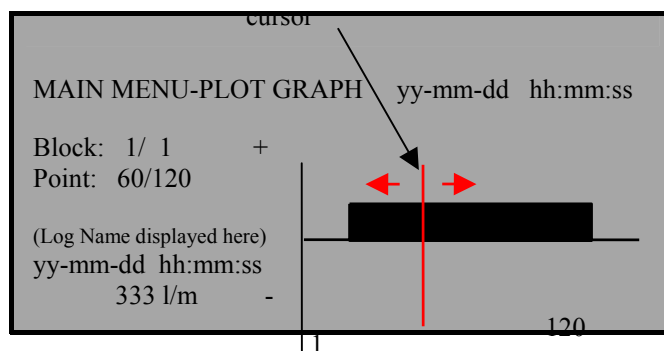
Tekst widziany jest w blokach po 240 punktów danych. Wyświetlana jest lista tekstów zarejestrowanych od 0 – 240. Możliwe jest przesuwanie się po liście z użyciem przycisków przewijania lub z użyciem przycisków 5 i 6, gdy dane przemieszczają się w blokach po 60. Każdy blok równoważny jest czasowi zaprogramowanemu przez użytkownika, tzn. jeśli urządzenie zostało zaprogramowane do odczytu przepływu co 10 minut, każdy punkt danych będzie odnosił się do wartości odczytu z tego czasu.

Komunikat **Error occurred** ukazuje się w sytuacji utraty sygnału lub niestabilnych warunków przepływu w czasie rejestracji. Urządzenie nie zapamiętuje rodzaju błędu w takich warunkach.

MAIN MENU-LOG TEXT	yy-mm-dd hh:mm:ss
Block: 1/ 1	(log name)
0 yy-mm-dd hh:mm:ss	100 l/m
1 yy-mm-dd hh:mm:ss	100 l/m
2 yy-mm-dd hh:mm:ss	Error occurred
3 yy-mm-dd hh:mm:ss	Error occurred

3.5.4 Widok zapisu w postaci grafiki (grafu)

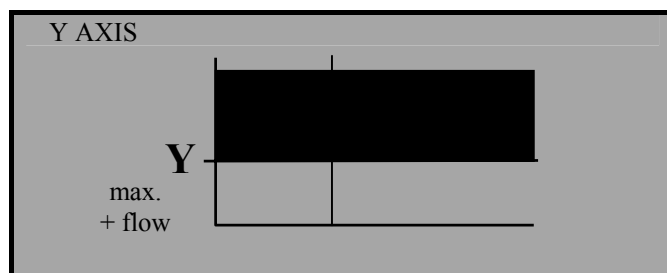
Rejestrowane dane mogą także być prezentowane w postaci grafiki, w blokach lub sekcjach punktów danych. Możliwa jest prezentacja natężenia przepływu i czasu w dowolnym punkcie grafu, poprzez przesunięcie kursora dożądanego punktu, poprzez użycie przycisków przewijania (w kierunku ruchu kursora). Przytrzymanie przycisku spowoduje automatyczny ruch kursora. Natężenie przepływu i czas pokazane w lewym dolnym rogu wyświetlacza dotyczą danych odpowiadających bieżącej pozycji kursora.



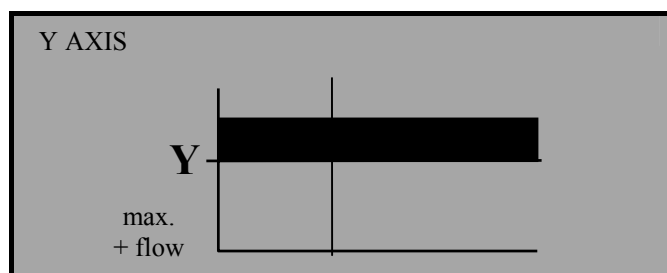
3.5.5 Graf w postaci osi maksimum

Oś Y domyślnie odnosi się do maksymalnego natężenia przepływu osiąganego dla wybranego przez urządzenie zestawu czujników. Może jednak zostać zmieniona w celu zwiększenia rozdzielczości grafu.

Niniejszy przykład pokazuje natężenie przepływu utrzymujące się cały czas na poziomie maksymalnym.



Niniejszy przykład pokazuje to samo natężenie przepływu, ale przy podwojonej wartości osi Y.



3.5.6 Przesyłanie zapisów rejestratora

Przesyłanie danych z rejestratora do systemów Windows 95 i Windows 3.1 należy najpierw uruchomić, zanim użytkownik wybierze zakres danych do przesłania, następnie przenieść się do menu rejestratora, przesunąć kursor na **Download log** i nacisnąć ENTER. Przy przesyłaniu jedynie niektórych bloków, można powyższe uzyskać przez użycie przycisków przewijania.

Przewijając do **First block to Download**, nacisnąć ENTER, następnie wybrać początkowy blok. Podobnie postępować dla wyznaczenia ostatniego bloku, przewijając do **Last block to download**. Po wybraniu obu powyższych, przewijając do **Download range to RS232** i nacisnąć ENTER.

3.5.7 Przykład

Powiedzmy, że dane zostały zapisane w blokach 1 do 7, ale potrzebne są jedynie te z bloków 1 do 3. Należy wybrać 1 jako pierwszy blok (**first block to download**) i 3 jako ostatni blok (**last block to download**), przewinąć do **download range to RS232** i nacisnąć ENTER w celu ściągnięcia wymaganych danych. Przy podaniu numeru bloku spoza zakresu wyświetlony zostanie komunikat **Block number out of range**.

DOWNLOAD LOG	yy-mm-dd hh:mm:ss
Download range to RS232	
First block to Download	1
Last block to Download	3
Exit	

Nacisnąć ENTER.

DOWNLOAD LOG	yy-mm-dd hh:mm:ss
Currently Downloading	
Block 3/ 3	Point 113/240
Printer status: UNKNOWN/READY	
Nacisnąć ENTER to cancel	

Status drukarki: UNKNOWN oznacza, że podczas nastawiania RS232, wybrano **Handshaking = None**.

Status drukarki: Ready oznacza gotowość do przesłania danych.

Status drukarki: Busy oznacza wyłączenie lub zapelnienie bufora.

UFM 610 P kontynuuje przesyłanie danych aż do zakończenia procesu przesyłania. Nacisnąć SCROLL w celu wyjścia i powrotu do menu głównego (**MAIN MENU**). Nacisnąć ENTER na UFM 610 P w celu przerywania przesyłania w dowolnej chwili.

3.5.8 Kasowanie zapisu rejestratora

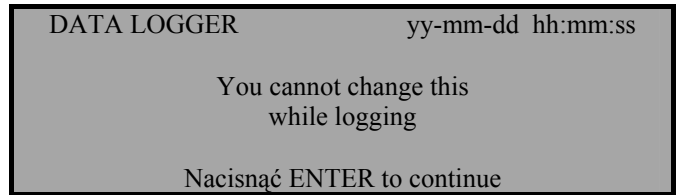
Po wybraniu kasowania zapisu rejestratora i naciśnięciu ENTER, ukaze się ekran, jak obok.

CLEAR LOG	yy-mm-dd hh:mm:ss
Nacisnąć ENTER to clear the log Or Nacisnąć SCROLL to return	

Naciśnięcie ENTER pokaże kolejny ekran, jak obok.

MAIN MENU	yy-mm-dd hh:mm:ss
No logged data in memory	
Nacisnąć ENTER to continue	

Po wybraniu kasowania zapisu rejestratora podczas rejestracji (nagrywania) danych, ukaże się następujący komunikat.



3.5.9 Dostępna pamięć

Podaje ilość wolnych punktów danych z maksymalnej liczby 53760 (224 x 240).

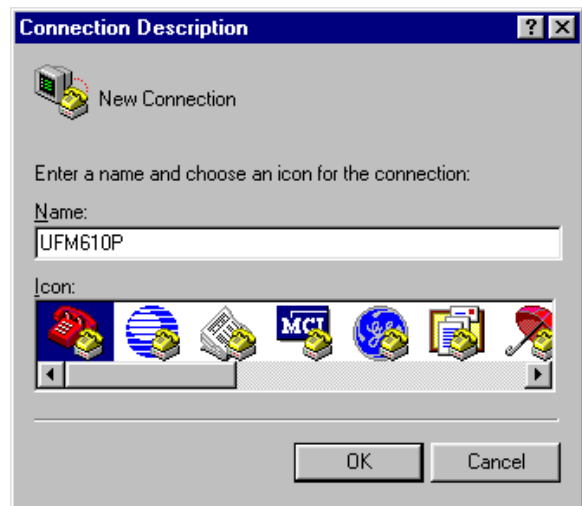
3.6 Przesyłanie danych do systemu Windows '95

Przy przesyłaniu danych do PC, zaleca się ustawienie **Handshaking = None** (Patrz 3.8 - **SET UP RS232**) – w czasie ustawiania maksymalnej prędkości transferu dla RS 232. Sprawdzić obecność danych przeznaczonych do transferu przez wybranie podglądu tekstu w menu **DATA LOGGER**.

Podłączyć przewód RS 232 do UFM 610 P i COM1 lub COM2 na PC. Dla Windows 95 wybrać, **Start >Programs >Accessories >Hyper Terminal**, następnie wybrać ikonę **Hypertrm**.

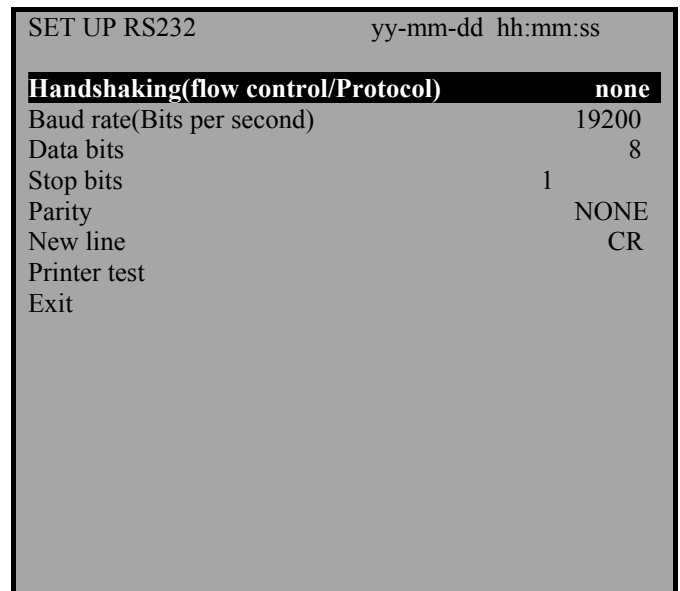
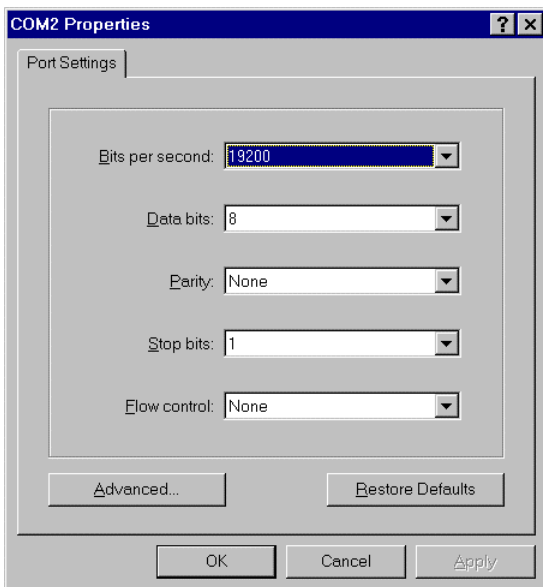


Po wybraniu **Hypertrm** ukaże się nagłówek **Connection Description**. Wpisać dowolną nazwę i potwierdzić OK.



Ukaże się nagłówek **Phone Number**.

Wybrać **Connect using:**, następnie **Direct to Com 2**. Po wybraniu ukaże się nagłówek **Com 2 Properties**. Potwierdzić OK.

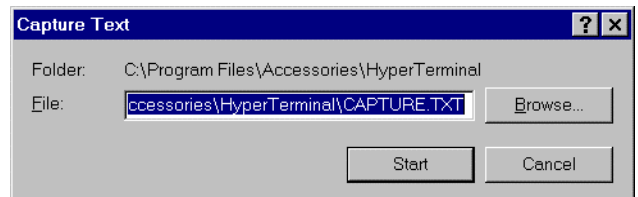


UFM 610 P może zostać skonfigurowany zgodnie z wymaganiami PC. Wybrać **Set-up RS232** w **MAIN MENU** w UFM 610 P i nacisnąć ENTER. Zmienić nastawy w komputerze PC tak, aby dopasować się do UFM 610 P. Opuścić menu.

3.6.1 Przesyłanie danych do arkusza kalkulacyjnego w Windows '95

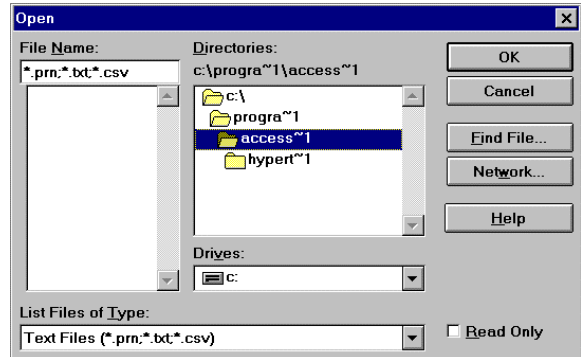
Przed przesłaniem danych do arkusza kalkulacyjnego i wyborem w UFM 610 P opcji **Download range to RS232**, dane muszą zostać zapamiętane w pliku. Po wyborze opcji **Download to RS232** dane nie mogą zostać przekierowane do arkusza.

Wybrać **Transfer** oraz **Capture Text** z okna **Hyper Terminal**. Wyświetli się ekran, jak obok.

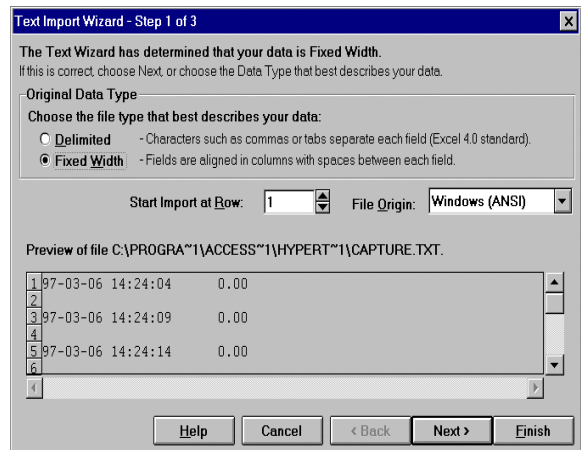


Dane mogą zostać zapamiętane w dowolnym pliku tekstowym. CAPTURE.TXT jest nazwą domyślną, która może zostać zmieniona. Należy zapewnić nową nazwę pliku dla każdego przesyłania danych do systemu. W przeciwnym wypadku dane są dopisywane do istniejącego pliku o tej nazwie. Nacisnąć START. Po wpisaniu nazwy pliku, należy upewnić się, że jej rozszerzeniem jest TXT. Po zapisaniu danych w pliku można opuścić Hyper Terminal bez konieczności zapamiętywania danych.

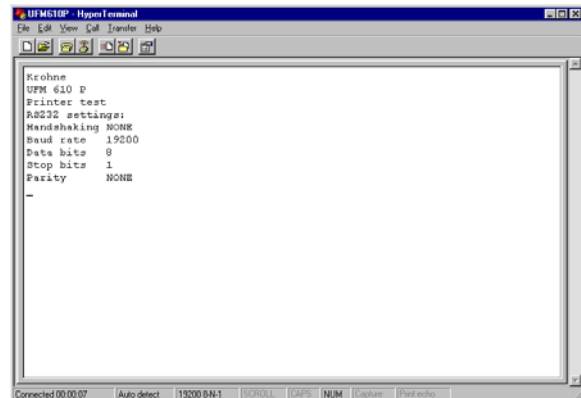
Po uruchomieniu arkusza Excela, należy otworzyć w nim plik z danymi. Wyświetli się ekran, jak obok.



Wyświetli się ekran, jak obok, umożliwiający konwersję danych do formatu Excela.



Należy zakończyć 3 kolejne kroki związane z importem tekstu; potem należy wybrać **Printer test** na UFM 610 P. Wyświetli się ekran, jak obok.



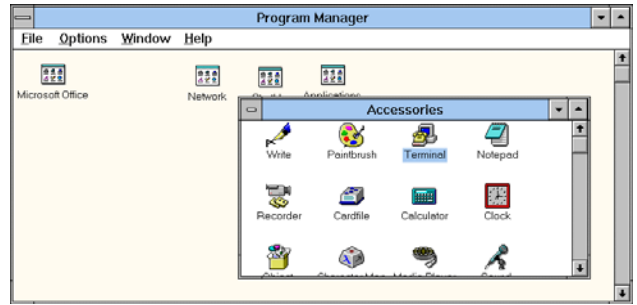
Na UFM 610 P wybrać **Main menu**, ENTER > **Data logger** ENTER > **Download log** ENTER. Wybrać zakres przesyłania, jak opisano w 3.5.7 i nacisnąć ENTER w celu rozpoczęcia przesyłu danych.

3.7 Przesyłanie danych do systemu Windows 3.1

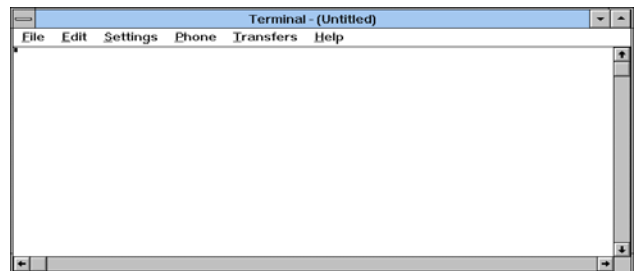
Przed przesłaniem danych do arkusza kalkulacyjnego i zanim został wybrany **Download range to RS232** na UFM 610 P, dane należy zapamiętać w pliku. Dane nie mogą zostać otwarte w Excelu bez ich uprzedniego zapamiętania w pliku.

Podczas przesyłania danych do PC, przy ustawianiu parametrów łącza RS 232, zaleca się wybranie **Handshaking = None** (Patrz 3.8 - Set Up RS232) RS232.

Wybrać **Program Manager**, następnie **Accessories**.

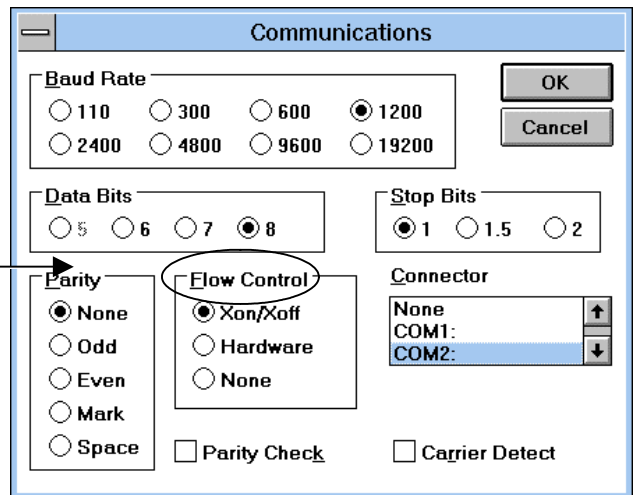


Następnie wybrać **Settings** oraz **Communications** z **Terminal Window**.



Wyświetlony zostanie następujący ekran.

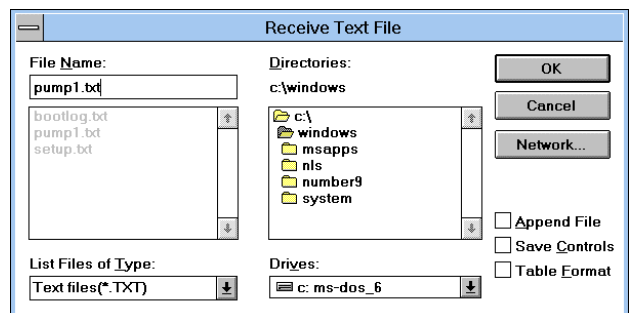
Znany również, jako potwierdzenie protokołu



Należy upewnić się, że powyższe nastawy są takie same, jak nastawy na UFM 610 P. Powyższe uzyskuje się z trybu **Read flow** z użyciem przycisku **RS232** lub z głównego menu (**MAIN MENU**) i **Set up RS232**. Jeśli nastawy nie zostały wybrane poprawnie, system Windows wygeneruje komunikat błędu.

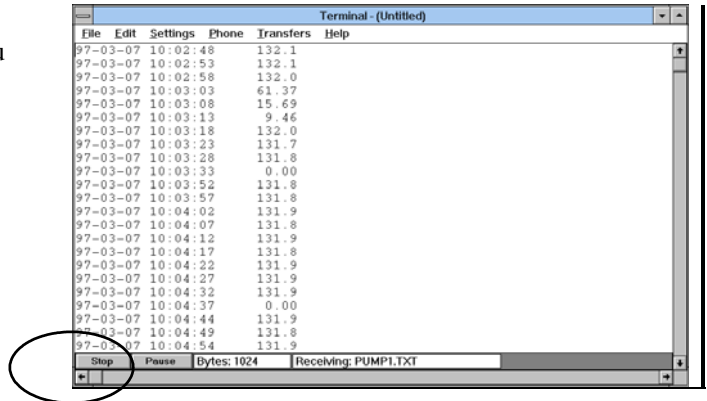
3.7.1 Przesyłanie danych do arkusza kalkulacyjnego w systemie Windows 3.1

Wybrać **Transfer** z **Terminal Window**, następnie **Receive text file**.



Wybrać nazwę, upewniając się, że następuje za nią rozszerzenie TXT, po czym nacisnąć OK. Zannotować sobie nazwę pliku. Wybrać zakres przesyłania na UFM 610 P, jak opisano w 3.5.6. Nacisnąć ENTER w celu przesłania danych.

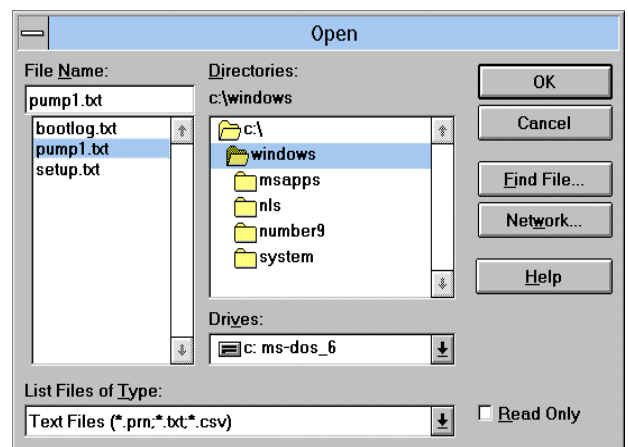
Naciśnięcie **Download Range to RS232** na UFM 610 P spowoduje wyświetlenie następującego ekranu. Po zakończeniu naciśnięcie STOP i opuścić opcję.



W tym punkcie można przełączyć się do arkusza kalkulacyjnego, aby odnaleźć plik tekstowy z danymi.

3.7.2 Przykład z Excela

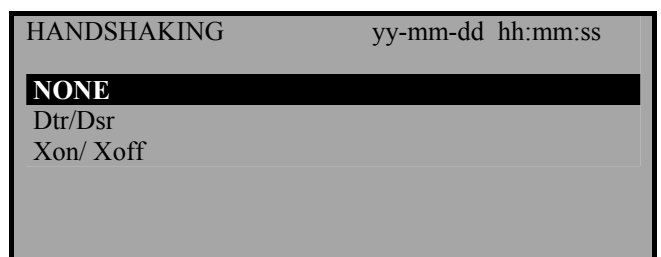
Wybranie w tym punkcie OK, umożliwi posłużenie się ciągiem instrukcji, zgodnie z podręcznikiem obsługi Excela.



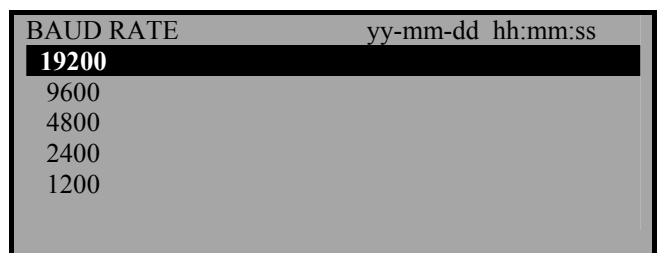
3.8 Główne menu: set up RS232

Łącze RS232 musi zostać skonfigurowane do pracy z tymi samymi parametrami, jakie posiada dołączona drukarka lub komputer. Po wyłączeniu urządzenia, wszystkie nastawione w niniejszym menu opcje zostaną zapamiętane.

Wybór **HANDSHAKING** (znanego jako sterowanie przepływem danych lub protokołem) spowoduje ukazanie się ekranu, jak obok. Należy wybrać odpowiednią opcję, używając przycisków przewijania; z kolei należy nacisnąć ENTER.



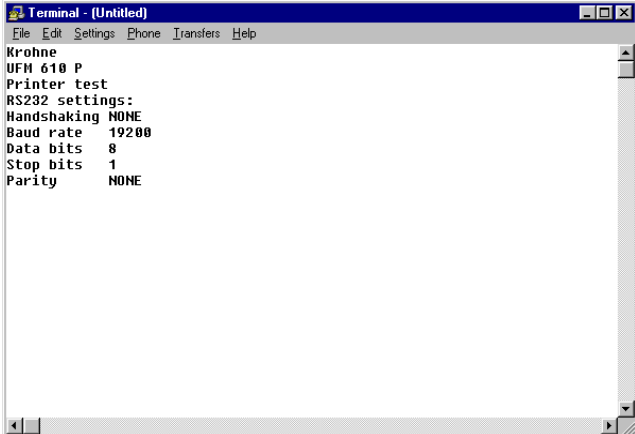
Wybrać z użyciem przycisku przewijania i nacisnąć ENTER w celu potwierdzenia wyboru.



Dla **Data bits**, **Stop bits**, **Parity** oraz **New line**, należy przewijać opcje w **SET UP RS232**, po czym nacisnąć ENTER w celu potwierdzenia wyboru.

Printer test potwierdza nastawy, które mogą zostać wydrukowane lub wyświetlone; potwierdza ponadto nawiązanie połączenia z UFM 610 P.

Wybór **Exit** z RS232 powoduje powrót do menu głównego (**MAIN MENU**).

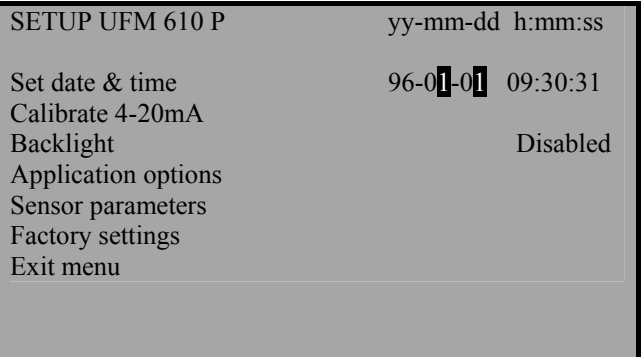


```
Terminal - (Untitled)
File Edit Settings Phone Transfers Help
Krohne
UFM 610 P
Printer test
RS232 settings:
Handshaking NONE
Baud rate 19200
Data bits 8
Stop bits 1
Parity NONE
```

3.9 Uruchomienie UFM 610 P

3.9.1 Ustawienie daty i czasu

Ustawić kursor na opcji **Set date and time** i nacisnąć ENTER, ukaze się ekran, jak obok.



```
SETUP UFM 610 P          yy-mm-dd h:mm:ss
Set date & time          96-01-01 09:30:31
Calibrate 4-20mA
Backlight                Disabled
Application options
Sensor parameters
Factory settings
Exit menu
```

Kursor zostanie ustawiony na pozycji miesiący i zacznie migać. Za pomocą przycisku przewijania można wybrać odpowiedni miesiąc; po minięciu grudnia zmieni się rok. Po wyborze miesiąca i roku, nacisnąć ENTER, po czym powtórzyć analogiczną procedurę dla dni. Podobnej procedury używa się w celu nastawienia czasu. Po zakończeniu nastaw nacisnąć ENTER – urządzenie powróci do menu **SETUP UFM 610 P**.

Kalibracja 4-20mA (**Uwaga**: wymagane jest podłączenie miernika na wyjściu urządzenia.)

Wyjście 4-20mA kalibrowane jest fabrycznie, opcja ta jest jednak dostępna również dla użytkownika, w celu umożliwienia dopasowania wyjścia do określonego sposobu wskazań wyświetlacza. Wartość DAC jest to wewnętrzna liczba z przedziału 0 do 40,000 w urządzeniu UFM 610 P, która zmieni się podczas kalibracji wyjścia 4-20mA.

Pierwszym krokiem jest nastawa prądu wyjściowego na 4mA. Po podłączeniu do dowolnego urządzenia akceptującego poziom sygnału 4-20mA, może wystąpić potrzeba dokładnego ustalenia wartości 4mA lub 20mA, co możliwe jest przez użycie przycisków przewijania lub przycisków 5 i 6. Przyciski przewijania powodują zwiększanie lub zmniejszanie liczby DAC w krokach co 25; przyciski 5 i 6 zmieniają wartość o 1.

Wartość DAC wynosi około 8000 dla 4mA i 40,000 dla 20mA. Przez obserwację wyświetlanej na bieżąco, na podłączonym do wyjścia mierniku, wartości prądu wyjściowego 4-20mA, możliwa jest dokładna kalibracja zakresu 4 –20 mA (przez użycie przycisków przewijania lub przycisków 5 i 6).

Po ustawieniu 4mA nacisnąć ENTER. Jeśli 4 – 20 mA **nie jest** podłączone, urządzenie stale będzie wyświetlało liczbę DAC i komunikat błędu **Error** zamiast **OK**.

```
CALIBRATE 4-20mA    yy-mm-dd    hh:mm:ss

Adjust the output current to 4mA
Use UP/DOWN to set, 5/6 to trim

DAC value: 8590 mA OK

Nacisnąć ENTER when done
```

Nastawić 20 mA, po zakończeniu nacisnąć ENTER – wyświetlacz powróci do menu **SETUP UFM 610 P**.

```
CALIBRATE 4-20mA    yy-mm-dd    hh:mm:ss

Adjust the output current to 20mA
Use UP/DOWN to set, 5/6 to trim

DAC value: 39900 mA OK

Nacisnąć ENTER when done
```

Jeśli obciążenie nie jest podłączone lub posiada zbyt dużą wartość, na wyświetlaczu pojawi się ERROR (w pobliżu jednostek - mA), jak pokazano obok.

```
CALIBRATE 4-20mA    yy-mm-dd    hh:mm:ss

Adjust the output current to 20mA
Use UP/DOWN to set, 5/6 to trim

DAC value: 39900 mA ERROR

Nacisnąć ENTER when done
```

3.9.2 Podświetlenie

Aby wybrać podświetlenie, należy użyć przycisków przewijania, potem nacisnąć ENTER.

```
SETUP UFM 610 P    yy-mm-dd    hh:mm:ss

Set date & time    yy-mm-dd    hr-min-sec
Calibrate 4-20mA
Backlight                                Disabled
Application options
Sensor parameters
Factory settings
Exit menu
```

Użytkownik może uaktywnić lub wygasić podświetlenie. Należy użyć przycisków przewijania, po czym nacisnąć ENTER.

```
Backlight    yy-mm-dd    hh:mm:ss

Enabled
Disabled
```

3.9.3 Opcje aplikacji

W celu wybrania opcji aplikacji należy użyć przycisków przewijania, po czym nacisnąć ENTER.

```

SETUP UFM 610 P      yy-mm-dd hh:mm:ss
Set date & time      yy-mm-dd hr-min-sec
Calibrate 4-20mA
Backlight           Disabled
Application options
Sensor parameters
Factory settings
Exit menu
  
```

Niniejsza opcja jest chroniona hasłem, więcej informacji dostępnych jest w firmie KROHNE. Jest ona udogodnieniem pozwalającym zwiększyć poziom sygnału w trudnych aplikacjach, głównie na rurach o bardzo małej lub bardzo dużej średnicy.

3.9.4 Parametry czujnika

Jest to udogodnienie pozwalające zarówno użytkownikowi jak i firmie KROHNE zaprogramowanie urządzenia w taki sposób, aby akceptowało inne zestawy czujników, jakie pojawią się w przyszłości. Odpowiednie instrukcje dołączane są do każdego nowego zestawu czujników.

Urządzenie zostało zaprogramowane do użycia dostarczanych z nim zestawów czujników.

```

SENSOR PARAMETERS  yy-mm-dd hh:mm:ss
  
```

```

WARNING! Sensor should only be edited
following instructions from the factory
Enter password or Nacisnąć ENTER to quit
  
```

3.9.5 Nastawy fabryczne

Nie jest to opcja dla użytkownika, a udogodnienie wprowadzone dla inżynierów firmy KROHNE – służące fabrycznej kalibracji urządzenia. Naciśnięcie ENTER powoduje powrót do głównego menu (**MAIN MENU**).

3.10 Główne menu odczytu przepływu

Po wybraniu opcji **Read flow** z głównego menu (**MAIN MENU**) urządzenie powraca bezpośrednio do ostatnio wprowadzonych danych. Jeśli urządzenie ma być stosowane w nowej aplikacji, wymaga przeprogramowania.

```

ATTACH SENSORS      yy-mm-dd hh:mm:ss
  
```

```

Attach sensor set A in REFLEX mode
  
```

```

Approx. max. flow:  7.20 m/s
  
```

```

Nacisnąć ENTER to continue
or SCROLL to select another sensor
  
```

Naciśnięcie ENTER spowoduje rozpoczęcie poszukiwania przez urządzenie sygnału temperatury. Jeśli sygnał nie zostanie odnaleziony, ukaże się ekran, jak obok.

ATTACH SENSORS yy-mm-dd hh:mm:ss

No signal from temp sensor
Nacisnąć ENTER to try again or
SCROLL to enter a value

Użytkownik może wprowadzić wartość temperatury pomiędzy -20°C i +220°C. Nacisnąć ENTER (dla odległości separacji).

Na wyświetlaczu ukaże się ekran, jak obok. Po ręcznym wprowadzeniu temperatury ukaże się ona jedynie na wyświetlaczu.

ATTACH SENSORS yy-mm-dd hh:mm:ss

FLUID TEMPERATURE (°C) 20.0
Set sensor separation to 33.5
Nacisnąć ENTER to continue

Ustawić czujniki w wymaganej odległości separacji. Naciśnięcie ENTER spowoduje przejście urządzenia do trybu pomiaru (przepływu).

READ FLOW yy-mm-dd hh:mm:ss
ERROR MESSAGES APPEAR HERE

Battery
100%
Signal
100%
Temp
20°C

100.0 l/m

+ Total 1564 l
- Total 1

4. OPCJE KLAWIATURY

Opcje wyjściowe mogą być nastawiane / obsługiwane jedynie w trybie przepływu.

4.1 Rejestrator (Logger)

Rejestrator (pamięć) danych może być uruchomiony jedynie w trybie przepływu – dostępny jest z klawiatury. W czasie rejestracji (nagrywania) danych, nastawianych może być jedynie część parametrów.

Przez naciśnięcie przycisku Logger, na wyświetlaczu ukaze się ekran, jak obok.

DATA LOGGER		yy-mm-dd	hh:mm:ss
Log name		QUICK START	
Log data to		MEMORY	
Logging interval		5 seconds	
START NOW			
Start time		97-01-22	00:00:00
Stop time		97-01-25	00:00:00
Memory free		53760	
List block names			
Next block to view			
View log as text			
View log as graph			
Units		l/m	
Graph Y-axis max.		3450	
Clear log			
Exit			

4.1.1 Nazwa (etykieta) zapisu

Umożliwia nadanie danym, które będą rejestrowane – unikalnej nazwy (etykiety). Nazwa będzie ukazywała się na początku każdego bloku pamięci, aż do chwili, kiedy urządzenie przestanie rejestrować dane.

EDIT LOG NAME		yy-mm-dd	hh:mm:ss
Use SCROLL to choose, ENTER to select,			
• for SPACE, DELETE to clear, 0 to end			
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789			
>.....<			

4.1.2 Rejestruj dane do

Niniejsza opcja umożliwia wybranie sposobu rejestracji (przesyłu) danych: do pamięci, do łącza RS 232 lub do obydwu naraz. Wybrać opcję z użyciem przycisków przewijania i nacisnąć ENTER (Patrz również przesyłanie danych do systemu Windows 3.6 i 3.7).

4.1.3 Okres (interwał) zapisu (rejestracji)

Opcja ukazuje zakres przedziałów czasu, umożliwiających użytkownikowi decyzję odnośnie częstotliwości rejestracji danych. Przedział czasu rozciąga się od 5 sekund do 1 godziny. Wybrać z użyciem przycisków przewijania i nacisnąć ENTER.

4.1.4 Natychmiastowy Start/stop

Powoduje natychmiastowe rozpoczęcie / zatrzymanie rejestracji danych. Przy wyświetlonym napisie START, nacisnąć ENTER – na wyświetlaczu ukaze się napis STOP (i odwrotnie). Funkcja przyjmuje domyślnie przedział czasu równy 1 godzinie. Przy wymaganym dłuższym przedziale czasu, należy nastawić opcję **Start/Stop time**.

4.1.5 Opcja Start/stop time

Opcja umożliwia zaprogramowanie czasu uruchomienia i zatrzymania rejestracji. Nacisnąć ENTER w celu wyboru i programowania, jak dla instrukcji nastaw czasu i daty w 3.9 - Set-up UFM 610 P.

UWAGA:

Memory free, List block names, Next block to view, View log as text, View log as graph, Units, Graph Y axis max, Clear log oraz Exit są takie same, jak opisano w 3.5 - Main Menu - Data Logger.

4.2 Przycisk 4-20 mA

Wyjście 4 – 20 mA może zostać wyskalowane dla dowolnej maksymalnej wartości przepływu. Możliwe jest także wpisanie wartości ujemnej dla minimalnej wartości wyjścia, co umożliwi monitorowanie przepływu wstecznego. Wówczas 4 mA będzie odpowiadało maksymalnej wartości przepływu wstecznego (np. 100 l/m), a 20 mA – maksymalnej wartości przepływu dodatniego (np. również 100 l/m, ale w odwrotnym kierunku).

4.2.1 Wyjście mA

Pokazuje wartość wyjścia prądowego w określonej chwili.

4 - 20MA		yy-mm-dd hh:mm:ss
mA out		0.00
Output		OFF
Units		m/s
Flow at max. output		3171
Flow at min. output		0.00
Output mA for error		22
Exit		

4.2.2 Wyjście

Opcja umożliwia wybór pomiędzy trzema różnymi rodzajami wyjścia lub wyłączenie wyjścia. Ukaże się ekran, jak obok. Wybrać opcję przyciskami przewijania i nacisnąć ENTER. Wyświetlacz wróci do menu **4-20mA** i **Flow at max. output**.

OUTPUT		yy-mm-dd hh:mm:ss
OFF		
4 - 20mA		
0 - 20mA		
0 - 16mA		

4.2.3 Jednostki

Opcja umożliwia zmianę jednostek poprzez wybranie ich z klawiatury. Po wybraniu należy przewijać do następnej opcji.

4.2.4 Wyjście – przepływ maksymalny

Opcja ustawia wyjście na górną granicę skali tak, że maksymalny przepływ daje 20mA (lub 16mA). Urządzenie automatycznie przyjmuje wartość domyślną, jako przepływ maksymalny; przez naciśnięcie ENTER można jednak przeskalować wyjście do dowolnego poziomu przepływu. Po wybraniu nacisnąć ENTER. Jeśli mierzony przepływ przekroczy maksymalną ustawioną wartość, urządzenie ustawi na wyjściu 24.4 mA i pozostanie w tym stanie aż do obniżenia się wartości przepływu lub przeskalowania wyjścia. Wyświetlony zostanie także komunikat: **mA out over range**, jeśli wartość na wyjściu przekroczy 20mA lub 16mA (zależnie od tego, które z nich zostało nastawione).

4.2.5 Wyjście – przepływ minimalny

Opcja ustawia wyjście na dolną granicę skali tak, że minimalny przepływ daje 4mA (lub 0mA). Urządzenie automatycznie przyjmuje wartość domyślną, jako zero, można jednak przeskalować wyjście do dowolnego poziomu przepływu (wpisując nawet wartość ujemną dla przepływu wstecznego).

4.2.6 Wyjście – wartość w mA dla błędu

Opcja pozwala określić wartość wyjścia w przypadku utraty sygnału (błąd). Wartość ta może zostać określona, jako dowolna, z przedziału od 0 do 24 mA. Domyślenie wartość ustawiona jest na 22mA.

4.2.7 (Wyjście) Exit

4.3 Przycisk wyjścia RS232

Ustawienie odbywa się w sposób identyczny, jak ustawienie RS 232 w głównym menu (**MAIN MENU**) (Patrz 3.8).

4.4 Przycisk kasowania

W przypadku błędnego wpisu, nacisnąć przycisk DELETE i powtórzyć wpis.

4.5 Przycisk wyjścia impulsowego

Używany jedynie w trybie przepływu. Z użyciem przycisków przewijania przesunąć kursor. W celu zmiany jednostek przepływu, nacisnąć odpowiedni przycisk. Powyższe zmieni także jednostki przepływu po powrocie do trybu pomiaru (przepływu). Zmiana jednostek przepływu przeskaluje również litry / impuls.

Opcja **Outputs** umożliwia wybór z następujących wartości: **Off** wyłącza impulsy i powoduje powrót do wyświetlania ekranu **PULSE OUTPUT**; wybór **Forward total** zlicza impulsy jedynie dla przepływu dodatniego; wybór **Net total** zlicza impulsy dla różnicy pomiędzy sumarycznym przepływem dodatnim, a ujemnym (wstecznym).

PULSE OUTPUT	yy-mm-dd hh:mm:ss
Flow units	l/s
OutputOFF	
Max. pulse rate	1 per sec
Litres per pulse	12.76
Exit	

OUTPUT	yy-mm-dd hh:mm:ss
Off	
Forward total	
Net total	

4.5.1 Maksymalna częstota impulsów

Opcja umożliwia wybór pomiędzy częstotą impulsów: szybkie / wolne lub szerokością impulsów: szerokie / wąskie. Wybrać 1/s dla impulsów wolnych i 100/s dla impulsów szybkich. Dla 1 impulsu/s jego szerokość wynosi 100 ms; dla 100 impulsów/s szerokość impulsu wynosi 5 ms.

4.5.2 Litry na impuls

Przy zmianie jednostek przepływu, jak powyżej, niniejsza opcja również ulegnie zmianie. Po wyborze poprawnych jednostek przepływu, niniejsza opcja umożliwia skalowanie impulsów zgodnie z wymaganiami użytkownika lub pozostawienie nastaw domyślnych.

4.6 Przycisk opcji

Opcja używana jedynie w trybie pomiaru (przepływu). Przewijać i nacisnąć ENTER.

OPTIONS	yy-mm-dd hh:mm:ss
Zero cut off (m/s)	0.01
Set zero flow	
Total	RUN
Reset + total	
Reset - total	
Damping (sec)	5
Calibration factor	1.000
Correction factor	1.000
Diagnostics	
Exit	

4.6.1 Odcięcie przepływu zerowego (m/s)

Urządzenie posiada automatyczne odcięcie niskiego przepływu, ZERO CUTOFF, ustawione na poziomie 0.05 m/s. Przepływ maksymalny obliczany jest podczas programowania urządzenia i wyświetlany jest, gdy wyświetlane są: zestaw czujników i tryb pracy (Patrz 3.10 - Read Flow - Attach sensors).

KROHNE nie może zagwarantować poprawnych pomiarów poniżej tej wartości – z powodu niestabilności pomiarów, istnieje jednak możliwość skasowania odcięcia niskiego przepływu przez użytkownika.

Powyższe umożliwia również odcięcie (brak wyświetlania, rejestracji itp.) dowolnego przepływu, uznanego za nieodpowiedni, niepotrzebny itp. Na przykład użytkownik może nie chcieć mierzyć przepływu o wartości poniżej 50 l/min w rurze o średnicy 50 mm, co równoważne jest prędkości liniowej cieczy 0.42 m/s. Wówczas 0.42 m/s może zostać wpisane do urządzenia tak, że nic poniżej tej wartości nie zostanie zarejestrowane. Maksymalna wartość odcięcia niskiego przepływu wynosi 1 m/s.

4.6.2 Ustawienie wartości zerowej przepływu

W pewnych aplikacjach lub pewnych warunkach może zdarzyć się, że urządzenie pokaże niewielki przepływ, mimo jego faktycznego braku – spowodowane jest to uchybem (skutkiem pewnego niewielkiego poziomu szumów). Uchyb może zostać usunięty, podnosząc dokładność pomiaru. Po wybraniu tej opcji i naciśnięciu ENTER, pokaże się ekran, jak obok.

SET ZERO FLOW yy-mm-dd hh:mm:ss

Stop the flow COMPLETELY and then
Nacisnąć ENTER

Nacisnąć SCROLL to cancel

Naciśnięcie ENTER przed zatrzymanie przepływu spowoduje wygenerowanie komunikatu błędu: „**Czy jesteś pewien, że ciecz nie płynie? (are you sure that flow has stopped?)**”. Zdarza się to, gdy prędkość przepływu jest większa od 0.25 m/s. Gdy opcja została już wybrana, nacisnąć ENTER w celu skasowania poprzedniej instrukcji, co umożliwi powtórne ustawienie balansu zera. Opcja jest niedostępna podczas wyświetlania komunikatów błędów E1 i E2 (Patrz 5.2).

4.6.3 Sumowanie

Opcja umożliwia zablokowanie sumatorów dla przepływu dodatniego i ujemnego (wstecznego). Zależnie od wyboru sumator zacznie lub przestanie sumować. Opcja nie zeruje sumatora – robi to inna (poniższa) funkcja.

4.6.4 Kasowanie + sumowanie / sumowanie

UFM 610 P posiada sumatory przepływu dodatniego i ujemnego, które mogą zostać wyzerowane z użyciem niniejszej opcji. W celu wyzerowania sumatora użyć przycisków przewijania i nacisnąć ENTER. Ponieważ suma pamiętana jest po wyłączeniu urządzenia lub rozładowaniu baterii, sumator może wymagać kasowania przed każdym użyciem.

4.6.5 Tłumienie (Sekundy)

Opcja używana jest w przypadku niestabilnych odczytów spowodowanych turbulencjami w strudze cieczy (przeszkody, zgięcia rury itp.). Stabilność odczytów podnosi się poprzez tłumienie lub uśrednianie odczytów. Można nastawić wartość z przedziału od 3 do 100 sekund.

4.6.6 Współczynnik kalibracji

Ogólnie, niniejsza opcja nie powinna być stosowana. Przykładowym jednakże powodem może być potrzeba użycia przewodnicy, która dostarczona została, jako część zamienna (wcześniej z urządzeniem nie kalibrowana).

Jeśli z jakiegokolwiek powodu urządzenie uległo rozkalibrowaniu i odczyty mogą być zawyżone lub zaniżone, niniejsza opcja umożliwi użytkownikowi skorygowanie odczytów (pomiarów).

Jeśli na przykład odczyt jest zawyżony o 4%, wpisanie wartości 0.96 spowoduje obniżenie odczytu o 4%. Jeśli na przykład odczyt jest zaniżony o 4%, wpisanie wartości 1.04 spowoduje podwyższenie odczytu o 4%. Urządzenie ustawione jest fabrycznie na wartość 1.00; po jej zmianie, pamiętana jest nowa wartość – tak długo, dopóki nie zostanie zmieniona ponownie.

4.6.7 Współczynnik korekcji

Opcja używana jest w przypadku, gdy – na skutek braku odcinka prostej rury lub umieszczenia czujników w zbyt bliskiej od siebie odległości – odczyty odbiegają od spodziewanych. Użytkownik może ustawić wartość w % w taki sam sposób, jak w przypadku współczynnika kalibracji, jednak współczynnik ten nie zostanie zapisany w pamięci.

4.6.8 Diagnostyka

4.6.8.1 Obliczone μs

Jest to oczekiwana przez urządzenie wartość czasu w μs , jaki potrzebuje fala dźwiękowa na przebycie określonej średnicy rury. Jest to wartość domniemana na podstawie danych wprowadzonych przez użytkownika (rozmiar rury, materiał, czujniki itp.).

4.6.8.2 Aktualny czas w μs , DN w μs

Jest to aktualny czas przejścia fali ultradźwiękowej, mierzony przez urządzenie – będzie nieco (5 – 10 μs , zależnie od średnicy rury i specyfiki sygnału) mniejszy od obliczonego w poprzedniej funkcji.

4.6.8.3 Pomiar μa

Jest to punkt w ramach transmitowanego sygnału, w którym odbywa się pomiar – używany do określenia, czy sygnał został wzięty we właściwym czasie tak, aby uzyskać jego największy poziom. Opcja używana zwykle dla rur o małych średnicach, przy użyciu podwójnych lub potrójnych odbić, gdzie sygnały mogą się wzajemnie zakłócać. Wartość utrzymywana zwykle na poziomie kilku μs mniej od wartości aktualnego czasu w μs , DN w μs (**Up μs , Dn μs**).

4.6.8.4 Faza/DN μs

Opcja ważna tylko wtedy, gdy „obliczone μs ” (**calculated μs**) i „aktualny czas w μs , DN w μs ” (**up μs , Dn μs**) są poprawne. Jeśli wartość jest zerowa, oznacza to brak sygnału (pusta rura, duża zawartość pęcherzyków powietrza w cieczy).

4.6.8.5 Przesunięcie fazy

Wartość pomiędzy 0 i 15. Wartość dokładna nie jest istotna – różni się między aplikacjami. Powinna być jednak stabilna w krótkim okresie czasu. W dłuższym okresie może zmieniać się wraz z czasem i temperaturą. W sytuacji, gdy natężenie przepływu osiąga maksimum, wartość przesuwana się w sposób ciągły między 0 i 15, co oznacza, że osiągnięto warunki maksymalnego przepływu i następują niestabilne odczyty przepływu.

4.6.8.6 Przepływ m/s

Opcja wyświetla liniową prędkość przepływu w m/s.

4.6.8.7 Sygnał

Jest to uśredniona wartość z **Signal up/dn** i jest wartością pomiędzy 800 i 2400 – do obliczenia mocy sygnału w procentach (800=0%, 2400=100%).

4.6.8.8 Sygnał/DN

Wartość maksymalna - podana w mV – ograniczona przez elektronikę do 2200 (musi być większa, niż 800). Dla krytycznych sytuacji stworzono opcję w menu **SET UP**, umożliwiającą obniżenie wartości do 400. Jest to użyteczne szczególnie w sytuacji bardzo słabego sygnału.

4.6.8.9 Propagacja μ s

Jest to rzeczywisty czas potrzebny na przebycie przez falę ultradźwiękową bloku, ściany rury, cieczy – i na jej powrót. Czas ten jest proporcjonalny do rozmiaru rury i temperatury cieczy.

4.6.8.10 Sygnał propagacji

Wartość pomiędzy 800 a 2200, jak w „Sygnał/DN”, jednak nie o tej samej wartości .

4.6.8.11 Propagacja w cieczy

Prędkość dźwięku w cieczy obliczana z użyciem danych wprowadzonych przez użytkownika i pomiaru propagacji. Wartość może być narażona na błędy z powodu błędów wynikających z małych średnic rur pomiarowych. Zaleca się użycie danych z tabeli (Patrz 6.9).

4.6.8.12 Separacja czujników

Przypomnienie oraz kontrola poprawnego doboru typu i rodzaju pracy czujników.

5. KOMUNIKATY: STATUSOWE, BŁĘDÓW, OSTRZEŻEŃ

Istnieją trzy rodzaje komunikatów: **Status, Błąd i Ostrzeżenie**. Komunikaty ukazują się pod wyświetlanymi danymi dotyczącymi czasu i daty, w trybie pomiaru (przepływu).

5.1 Komunikaty statusowe

5.1.1 S1: Inicjalizacja

Ukazuje się podczas pierwszego wejścia do trybu pomiaru, wskazując na proces uruchamiania urządzenia.

5.1.2 S2: Rejestracja w pamięci

Informuje użytkownika o rejestracji danych w pamięci wewnętrznej urządzenia.

5.1.3 S3: Rejestracja przez RS232

Informuje użytkownika o rejestracji (przesyła) danych przez łącze RS 232 do zewnętrznego urządzenia (np. do drukarki)

5.2 Komunikaty błędów

5.2.1 E1: Przepływ wysoki lub niestabilny

Komunikat generowany w przypadku, gdy albo czujnik został zamocowany zbyt blisko zaburzenia (kolanko rury itp.), albo urządzenie pracuje poza jego normalnym zakresem przepływu. Podczas programowania urządzenia użytkownik informowany jest o maksymalnym natężeniu przepływu, możliwym do zmierzenia, i jeśli wartość ta zostanie przekroczona – generowany jest niniejszy komunikat. Ominięcie problemu polega na montażu czujnika na prostym odcinku rury, a w przypadku wysokich wartości przepływu – na zastosowaniu innego zestawu czujników.

5.2.2 E2: Brak sygnału przepływu

Komunikat ukazuje się, gdy oba czujniki nie mogą wysyłać i odbierać sygnałów, co może zdarzyć się z różnych powodów. Najpierw należy sprawdzić podłączenie przewodów i zamocowanie, oraz pokrycie pastą, czoła czujników na rurze. Inny powód to próba pomiaru w rurociągu wypełnionym częściowo, duża ilość pęcherzyków powietrza lub cząstek stałych w cieczy. Kolejny powód, to brak nasmarowania czoła czujników pastą sprzęgającą lub problemy z konstrukcją rury.

5.3 Komunikaty ostrzeżeń

5.3.1 W1: Sprawdź dane punktu pomiarowego

Komunikat generowany w przypadku wprowadzenia błędnej informacji dotyczącej aplikacji i błędnego doboru zestawu czujników do średnicy rury, skutkującego błędem w postaci przekroczenia poprawnych przedziałów czasu sygnału. Dane dotyczące punktu pomiarowego powinny zostać zweryfikowane, a urządzenie – jeszcze raz zaprogramowane.

5.3.2 W2: Błąd odmierzania czasu sygnału

Niestabilność względem odmierzania czasu sygnału – wskazuje na zapowietrzenie cieczy lub brak odpowiedniej jakości powierzchni rury (styku).

5.3.3 W3: Brak sygnału propagacji

Komunikat generowany w przypadku, gdy czujnik ustalony (nieruchomy) odbiera i nadaje sygnały w sposób niestabilny – z powodów jak w sytuacji E2. Urządzenie jest w stanie mierzyć czas propagacji fali dźwiękowej w cieczy (Patrz 4.6.8.11). Komunikat ukazuje się jedynie w przypadku, gdy użytkownik ustawił urządzenie na wykonanie tego pomiaru; nie w sytuacji, gdy wybrano z listy rodzaj cieczy lub ma miejsce brak podłączenia czarnego przewodu do czujnika.

5.3.4 W4: RS232 nie gotowe

Komunikat generowany, gdy podłączone do UFM 610 P, przez łącze RS232, urządzenie jest wyłączone. Należy sprawdzić połączenie i włączenie wszystkich urządzeń.

5.3.5 W5: Pamięć rejestratora zapelniona

Komunikat generowany w przypadku zapelnienia całej wewnętrznej pamięci rejestratora (112 KB). (Kasowanie pamięci – patrz 3.5.8).

5.3.6 W6: Słaby sygnał przepływu

Komunikat ukazuje się przy spadku poziomu sygnału do 25%. Powodem mogą być warunki aplikacji, słaby styk czujnika z rurą itp.

5.3.7 W7: Przekroczony zakres wyjścia mA

Komunikat generowany, gdy przepływ przekroczy maksymalny zakres mA (po nastawieniu zakresu 4 – 20 mA, gdy przepływ przekroczy ten zakres). Możliwe jest przeskalowanie zakresu 4 – 20 mA tak, aby objąć nowym zakresem wyższą wartość przepływu.

5.3.8 W8: Przekroczone impulsy

Komunikat ukazuje się, gdy nastawiono wartości impulsów, a przepływ przekroczył ustawioną dla nich wartość maksymalną. Możliwe jest przeskalowanie wyjścia impulsowego tak, aby objąć nowym zakresem wyższą wartość przepływu.

5.3.9 W9: Niski poziom baterii

Komunikat generowany przy spadku poziomu naładowania baterii do 20%. Pozostało około 30 minut pracy urządzenia.

5.3.10 W10: Brak sygnału temperatury

Wewnątrz bloku czujników znajduje się czujnik temperatury, monitorujący temperaturę aplikacji. Jeśli nie został podłączony do elektroniki, generowany jest niniejszy komunikat.

5.3.11 W11: Zbyt duże obciążenie – mA

Wyjście prądowe 4 –20 mA zaprojektowane jest do pracy z obciążeniem do 750Ω. Przy zbyt wysokiej wartości obciążenia lub braku podłączenia, generowany jest niniejszy komunikat.

5.4 Pozostałe komunikaty

Poniższe komunikaty generowane są głównie w przypadkach błędnego wprowadzenia danych, lub gdy urządzenie używane jest na aplikacji, na której nie jest w stanie pracować.

5.4.1 Zewnętrzna średnica rury poza zakresem

Wprowadzono wartość zewnętrznej średnicy rury – jest to wartość spoza zakresu.

5.4.2 Grubość ścianki poza zakresem

Wprowadzono wartość grubości ścianki – jest to wartość spoza zakresu.

5.4.3 Brak danych dla tego czujnika

Wybrano czujnik, który nie może być użyty.

5.4.4 Grubość wykładziny poza zakresem

Wprowadzono wartość grubości wykładziny – jest to wartość spoza zakresu.

5.4.5 Ilość punktów pomiarowych: 1-20

Istnieje możliwość zdefiniowania jedynie 20 punktów pomiarowych; 0 oznacza SZYBKI START (**QUICK START**).

5.4.6 Brak odczytu przepływu z powodu

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • BRAK ODCZYTU PRZEPLYWU Z POWODU
Błędne wymiary rury • BRAK ODCZYTU PRZEPLYWU Z POWODU
Błędne materiały • BRAK ODCZYTU PRZEPLYWU Z POWODU
Zbyt duża rura dla zestawu czujników | <ul style="list-style-type: none"> • BRAK ODCZYTU PRZEPLYWU Z POWODU
Zbyt mała rura dla zestawu czujników • BRAK ODCZYTU PRZEPLYWU Z POWODU
Błędny tryb pracy czujników dla tego rozmiaru rury |
|--|--|

5.4.7 Zakres temperatury -20 °C do +200 °C

Zakres temperatury dla czujników wynosi -20 °C do +200 °C.

5.4.8 Uruchomiono rejestrację danych

Komunikat ukazuje się w przypadku, gdy urządzenie wyposażone jest w wewnętrzną pamięć rejestratora.

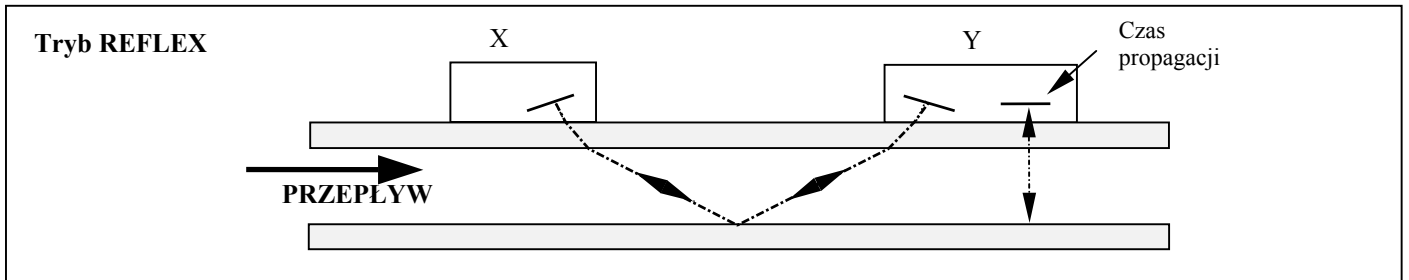
5.4.9 Najpierw wprowadzić grubość wykładziny

Komunikat ukazuje się w przypadku próby wprowadzenia materiału wykładziny przed wprowadzeniem jej grubości (VIEW/EDIT SITE DATA).

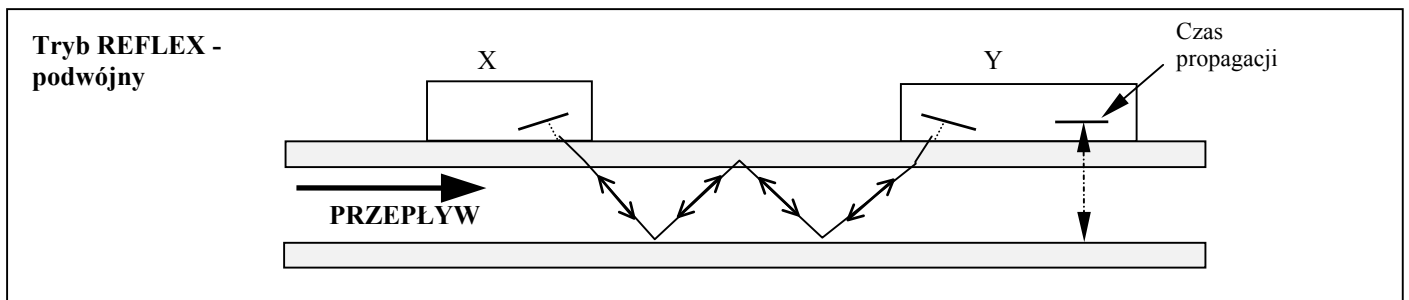
6. INFORMACJE DOTYCZĄCE APLIKACJI

UFM 610 P jest przepływomierzem ultradźwiękowym przeznaczonym do pracy z czujnikami montowanymi na rurze z cieczą, umożliwiającymi pomiar całkowicie bezinwazyjny. Urządzenie posiada mikroprocesor pracujący w oparciu o szeroki zakres danych, umożliwiających pomiary w szerokim zakresie temperatur, na rurach o średnicach od 13 mm do 5000 mm, wykonanych z dowolnego materiału.

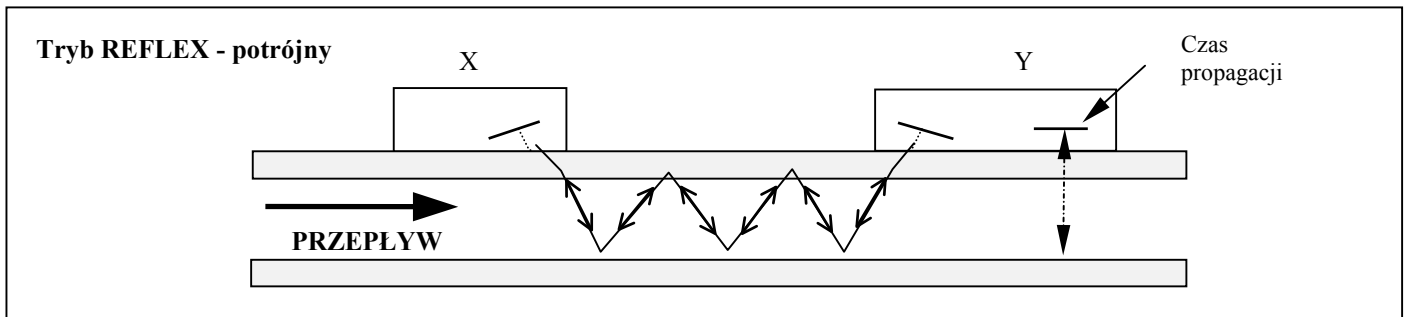
Sposób działania sytemu przedstawiono poniżej:



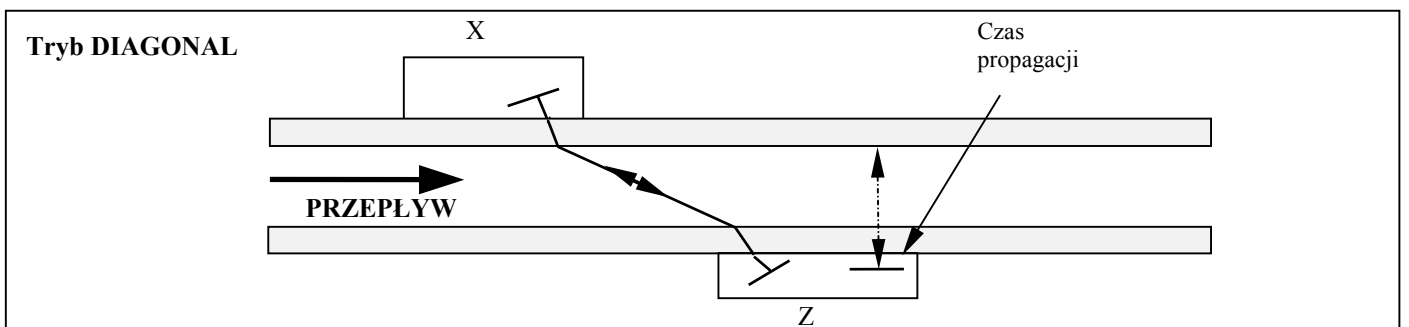
Rysunek 13



Rysunek 14



Rysunek 15



Rysunek 16

Podczas transmisji fali ultradźwiękowej z nadajnika X do czujnika Y (tryb REFLEX) lub z nadajnika X do czujnika Z (tryb DIAGONAL) jej prędkość ulega nieznacznemu zwiększeniu na skutek dodania składowej prędkości poruszającej się cieczy. Przy transmisji fali w przeciwnym kierunku, od Y do X lub od Z do X, jej prędkość ulega obniżeniu, na skutek odjęcia składowej prędkości cieczy. Różnica w czasie przebycia tej samej odległości (w przeciwnych kierunkach) jest wprost proporcjonalna do prędkości poruszającej się cieczy.

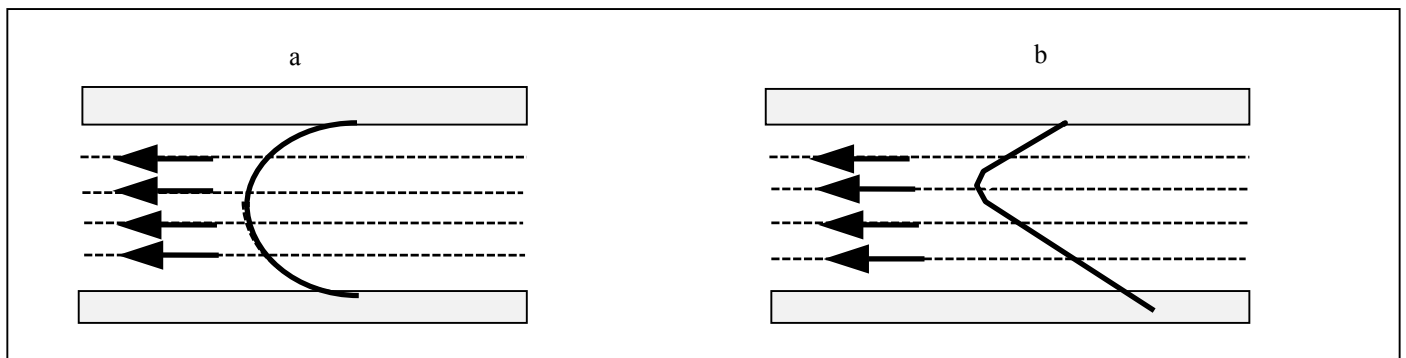
Po zmierzeniu liniowej prędkości poruszającej się cieczy i znając pole przekroju poprzecznego rury, w której płynie ciecz, łatwo można obliczyć objętościowe natężenie przepływu. Wszystkie obliczenia wymagają poprawnego umiejscowienia czujników na rurze z cieczą oraz uzyskania szczegółowych informacji dotyczących konkretnej aplikacji, które zostają odpowiednio wprowadzone do urządzenia z użyciem klawiatury. Im dokładniejsze są informacje, tym lepszy jakościowo pomiar.

Następnie, po uzyskaniu informacji dotyczącej dokładnego rozmieszczenia na rurze czujników, należy precyzyjnie rozmieścić czujniki, dokładnie je separując, tak, aby uzyskać w efekcie wysoką jakość pomiaru.

Ostatecznie, należy upewnić się, że ciecz porusza się strumieniem jednorodnym, bez zaburzenia jej profilu, skutkiem występowania wewnętrznych przeszkód, zagięć rury itp. Warunkiem absolutnie koniecznym dla zapewnienia jakości pomiaru o jakiej wyżej, jest zapewnienie dokładnego styku pomiędzy czujnikami a powierzchnią rury.

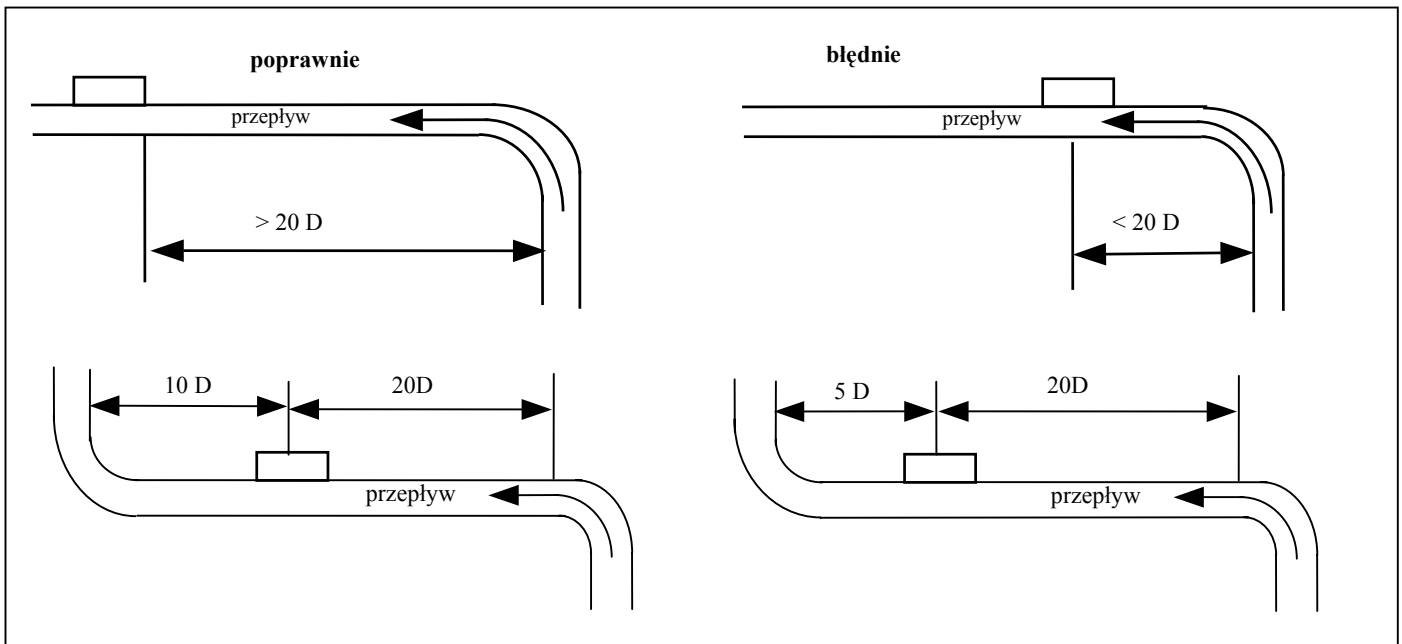
6.1 Czujnik

Ponieważ czujniki rozmieszczone są na zewnątrz rury, urządzenie nie ma możliwości stwierdzenia, co dokładnie dzieje się z cieczą wewnątrz rury. Wobec powyższego czyni się założenie, że ciecz porusza się wewnątrz rury w sposób jednorodny: albo w całości w sposób laminarny, albo w całości w sposób turbulentny. Ponadto czyni się założenie, że profil rozkładu wektorów liniowych prędkości przepływu jest jednorodny wokół osi rury (360°).



Rysunek 17 – profil jednorodny w porównaniu z profilem zniekształconym.

Różnica pomiędzy (a) oraz (b) powoduje różnicę w wartości średniej przepływu. Ponieważ urządzenie spodziewa się profilu jednorodnego, powyższe spowoduje powstanie błędów pomiaru, których w żaden sposób nie można przewidzieć i skompensować. Zniekształcenie profilu jest rezultatem różnego rodzaju przeszkód – występowaniem kolanek, trójników, zaworów, pomp itp. W celu zapewnienia jednorodnego profilu czujniki powinny zostać zamontowane w odpowiednio dużej odległości od potencjalnych zaburzeń.



Rysunek 18

Aby zapewnić dobry jakościowo pomiar należy zamontować urządzenie w odległości większej od $20 \times D$ (średnica rury) na dopływie, i odległości większej od $10 \times D$ na odpływie. Odległości można zmniejszyć odpowiednio do $10 \times D$ na dopływie i $5 \times D$ na odpływie, ale może to spowodować wzrost błęd pomiaru.

Nie jest możliwym przewidzenie wszystkich możliwych błędów, ze względu na brak dokładnej wiedzy o tym, co dzieje się z cieczą w rurze. Nie należy spodziewać się dokładnego pomiaru w sytuacji, gdy czujnik zamontowano bliżej, niż się zaleca, w stosunku do przeszkód, które zaburzają jednorodność profilu strugi cieczy.

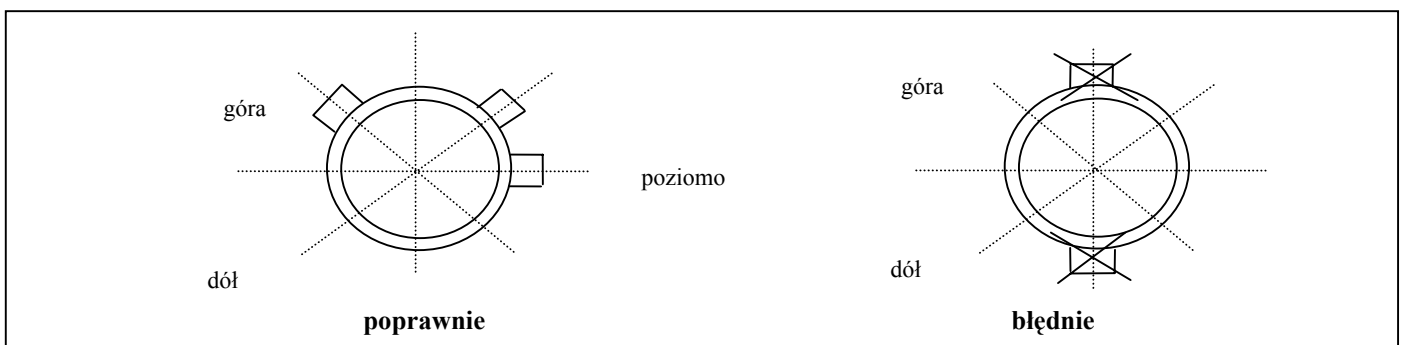
6.2 Montaż czujników

Należy zwrócić uwagę na fakt, że dokładność pomiaru zależy także od dokładnego styku czujników i powierzchni rury oraz podania poprawnych danych dotyczących średnicy wewnętrznej rury, grubości jej ścianek, materiału rury i cieczy.

Istotną cechą jest jakość powierzchni rury w miejscu montażu czujników i jakość ścianek w strefie działania czujników.

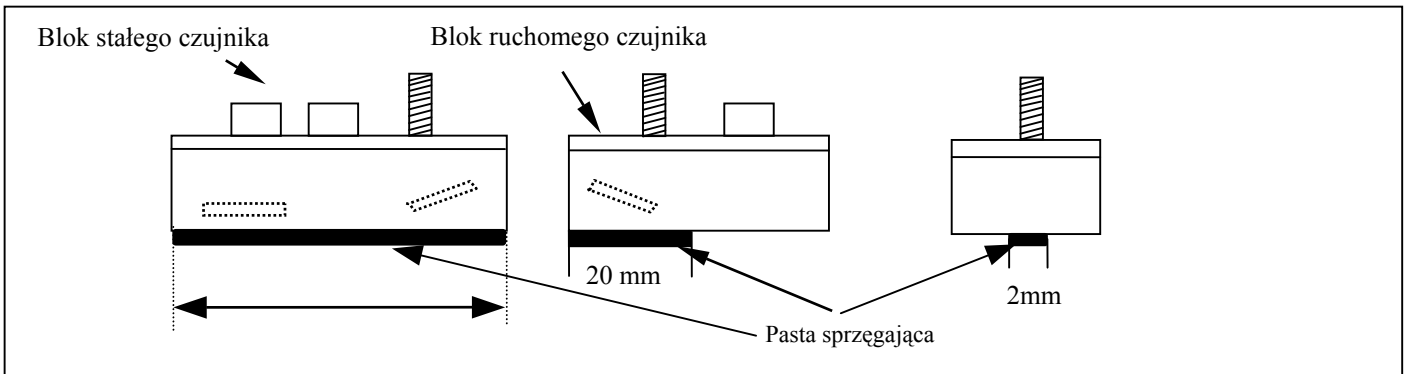
Nierówna powierzchnia, uniemożliwiająca płaskie przyleganie powierzchni czołowych czujników, może spowodować problemy z poziomem sygnału i przesunięciem zera.

1. Należy znaleźć najlepsze miejsce lokalizacji czujników – w oparciu o podane wyżej uwagi.
2. Należy starannie obejrzyć powierzchnię rury (wykluczyć rdzę i inne nierówności). Czujniki mogą być montowane bezpośrednio na powierzchni malowanej, jeśli jest ona gładka, a pod farbą nie znajdują się pęcherze powietrza spowodowane występowaniem rdzy. W przypadku krycia gumowego lub bitumicznego, powłoka musi zostać usunięta w obrębie działania czujników tak, aby czujniki stykały się bezpośrednio z metalem.
3. Czujniki można montować zarówno na rurach poziomych, jak i pionowych.
4. Posmarować czoła czujników pastą sprzęgającą. Jest to bardzo istotne, szczególnie dla rur o średnicy mniejszej niż 89 mm.



Rysunek 19

6.2.1 Zestaw czujników "A"

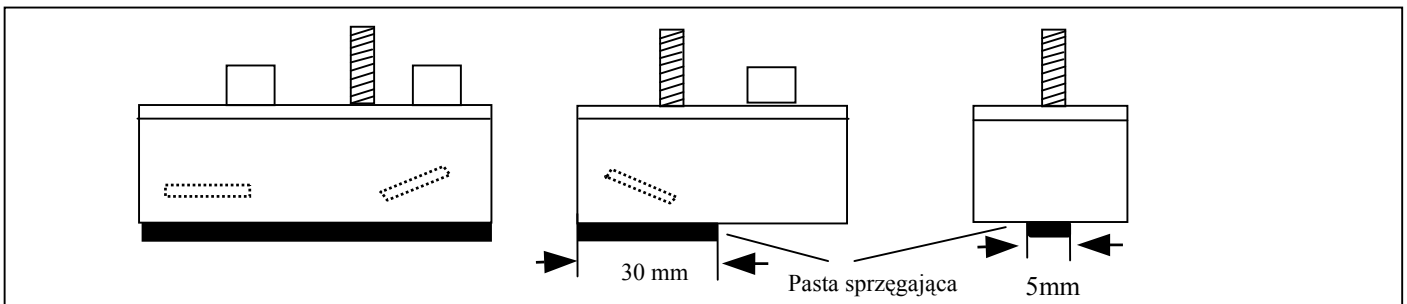


Rysunek 20

Dla wąskich rur o przekroju poniżej 89 mm, przy użyciu nadajników 2 MHz, należy użyć pastę sprzęgającą na długości około 20 mm i maksymalnej średnicy 2mm dla czujnika ruchomego, oraz 30 mm długości i 2 mm średnicy dla czujnika nieruchomego. Większa ilość pasty może spowodować dodatkowe wygenerowanie sygnału od ścianki rury, powodującego błędy. Na rurach ze stali nierdzewnej ilość pasty nie może nigdy przekroczyć ilości pokazanych na powyższym rysunku. Na rurach tworzywowych i rurach stalowych ilość pasty nie jest tak krytyczna, jednak należy nałożyć jej zawsze tyle tylko, ile jest to absolutnie niezbędne.

6.2.2 Zestaw czujników "B" i "C"

Podstawowa różnica między czujnikami B i C polega na kącie umieszczenia kryształu w obrębie bloku czujnika.

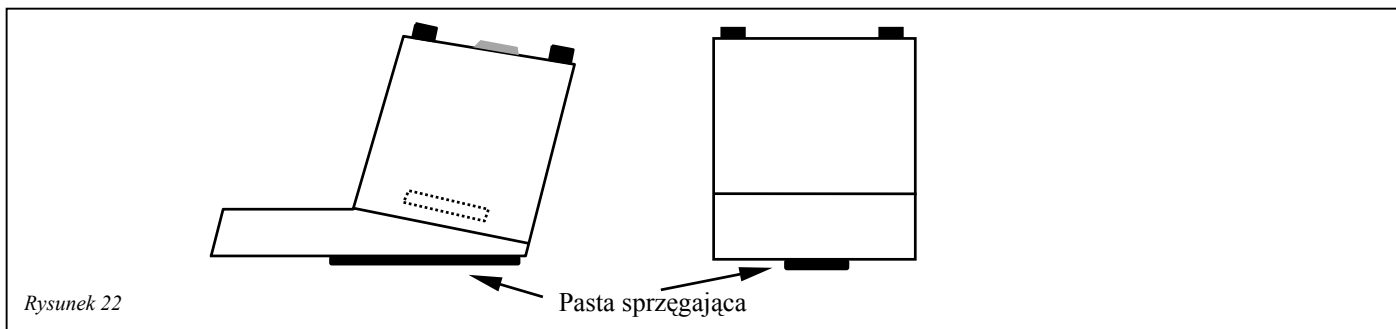


Rysunek 21

Maksymalna ilość wymaganej pasty sprzęgającej – 30mm długości i 5mm szerokości.

6.2.3 Zestaw czujników "D"

Oba bloki 0.5 MHz czujników są takie same. Podczas użycia zestawu czujników D nie wymaga się pomiaru prędkości propagacji.



5. Przymocować prowadnicę do rury tak, aby była dokładnie równoległa do osi rury.
6. Podczas przykręcania czujników użyć tylko tyle siły, aby zapewnić ich równe przyleganie do powierzchni rury, po czym zablokować je w tym położeniu.
7. Umieszczenie czujników we właściwej pozycji ma kluczowe znaczenie dla jakości pomiaru. Odległość separacji jest obliczona przez urządzenie – czujniki należy umieścić dokładnie w tej odległości względem siebie.
8. W każdym przypadku należy użyć pasty sprzęgającej.

6.3 Warunki dla cieczy

Przepływomierz ultradźwiękowy sprawdza się najlepiej przy pomiarze cieczy pozbawionych pęcherzyków powietrza i stałych cząstek. Po przekroczeniu pewnego poziomu zawartości pęcherzyków powietrza, następuje wytłumienie sygnału i niemożność prowadzenia dalszego pomiaru. Często istnieje możliwość określenia, czy w cieczy znajdują się pęcherzyki powietrza. Przy braku sygnału należy wówczas przeprowadzić prosty test – zatrzymanie przepływu na 10 – 15 minut, podczas którego pęcherzyki przemieszczą się w górną część rury, a sygnał powinien stać się czytelny. Jeśli – z kolei – po ponownym uruchomieniu przepływu nastąpi utrata sygnału, oznacza to występowanie w cieczy zbyt dużej ilości pęcherzyków powietrza.

6.4 Liczba Reynoldsa

UFM 610 P został zaprojektowany do pomiarów przepływu turbulentnego, o liczbie Reynoldsa około 100.000. Przy spadku liczby Reynoldsa do wartości około 4000 – 5000 kalibracja urządzenia staje się nieważna. Przy planowanych pomiarach na przepływie laminarnym konieczne staje się obliczenie liczby Reynoldsa dla każdej aplikacji – co wymaga znajomości lepkości kinematycznej w centystoksach, liniowej prędkości przepływu i wewnętrznej średnicy rury.

Aby obliczyć R_e należy użyć wzoru: $R_e = \frac{dv}{\nu^1} (7730)$ lub $R_e = \frac{d^1 v^1}{\nu^1} (1000)$

Gdzie d = wewnętrzna średnica rury w calach v^1 = prędkość liniowa w metrach na sekundę
 d^1 = wewnętrzna średnica rury w milimetrach ν^1 = lepkość kinematyczna w centystoksach
 ν = prędkość liniowa w stopach na sekundę

Aby przeprowadzić korektę dla pracy urządzenia na przepływie laminarnym, należy obliczyć liczbę Reynoldsa i wprowadzić współczynnik korekcyjny, jak opisano w punkcie 4.6.7 - Opcje.

6.5 Prędkość propagacji

Podczas pomiaru przepływu dowolnej cieczy urządzeniem UFM 610 P, konieczna jest znajomość prędkości propagacji fali dźwiękowej w tej cieczy w m/s. Podczas programowania ukazuje się krótka lista rodzajów cieczy (Patrz strona 16), pokazująca wodę i inne ciecze. Jeśli potrzebnej cieczy nie ma na liście, prędkość propagacji może zostać zmierzona przez samo urządzenie (wybierając opcję **measure**); dotyczy to jednak tylko sytuacji, gdy średnica wewnętrzna rury jest większa niż 40 mm. Wybierając opcję **Other** możliwe jest wprowadzenie wartości prędkości propagacji w m/s (jeśli wartość ta jest znana).

6.6 Przepływ maksymalny

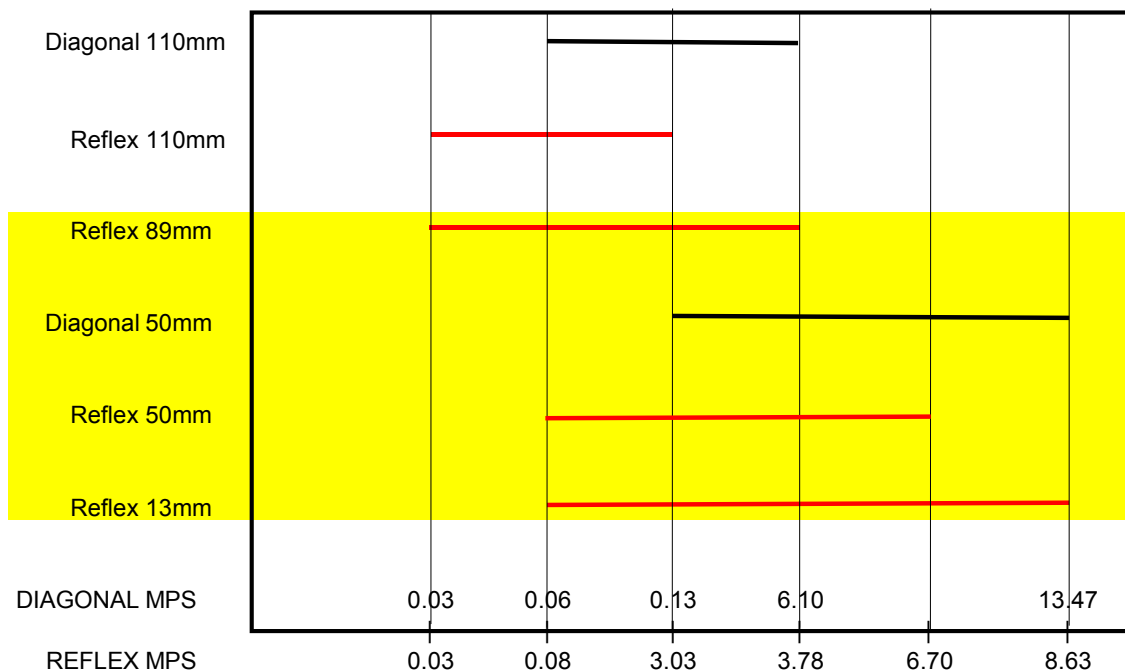
Maksymalny przepływ objętościowy zależy od prędkości liniowej cieczy i średnicy rury.


6.7 Temperatura aplikacji

W przypadku każdej aplikacji o temperaturze wyższej lub niższej od temperatury otoczenia należy upewnić się o poprawnym doborze zestawu czujników i osiągnięciu przez czujnik temperatury aplikacji – przed rozpoczęciem pomiarów. Zestawy czujników A, B i C posiadają zabudowany czujnik temperatury, który musi osiągnąć temperaturę aplikacji przed rozpoczęciem pomiaru – ma to istotny wpływ na określenie odległości separacji, zatem na dokładność pomiaru. W niskich temperaturach należy upewnić się, że nie powstała warstwa lodu między czołem czujnika a ścianką rury – co może spowodować oddzielenie czujnika od ścianki i zablokowanie pomiaru.

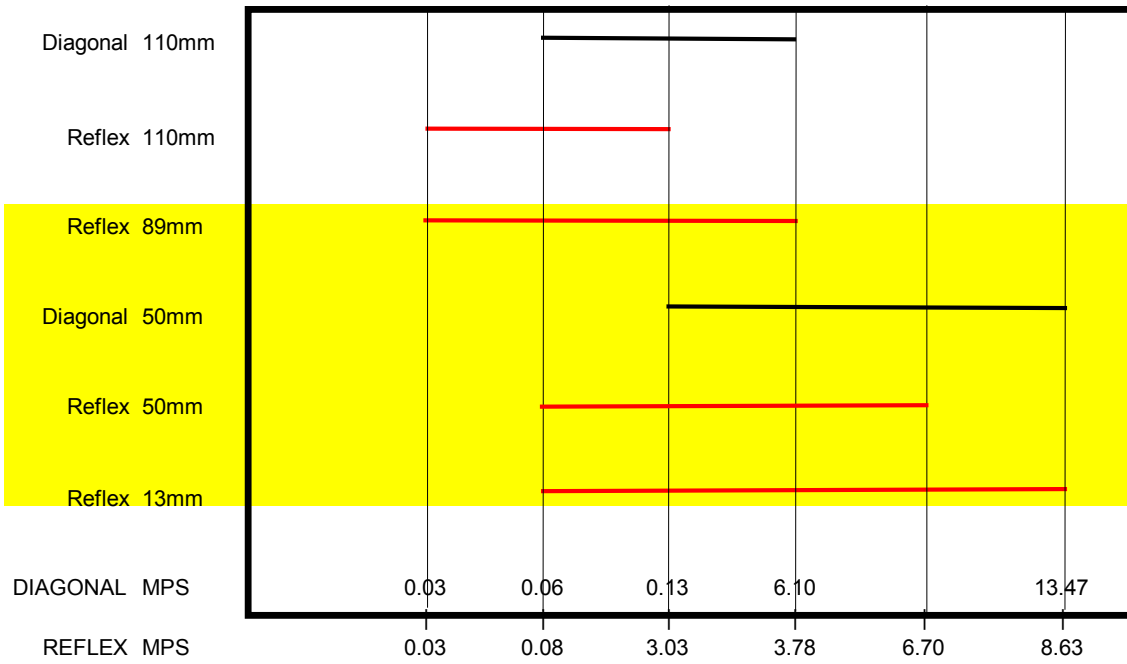
6.8 Zakres przepływu

6.8.1 Zestaw czujników "A"



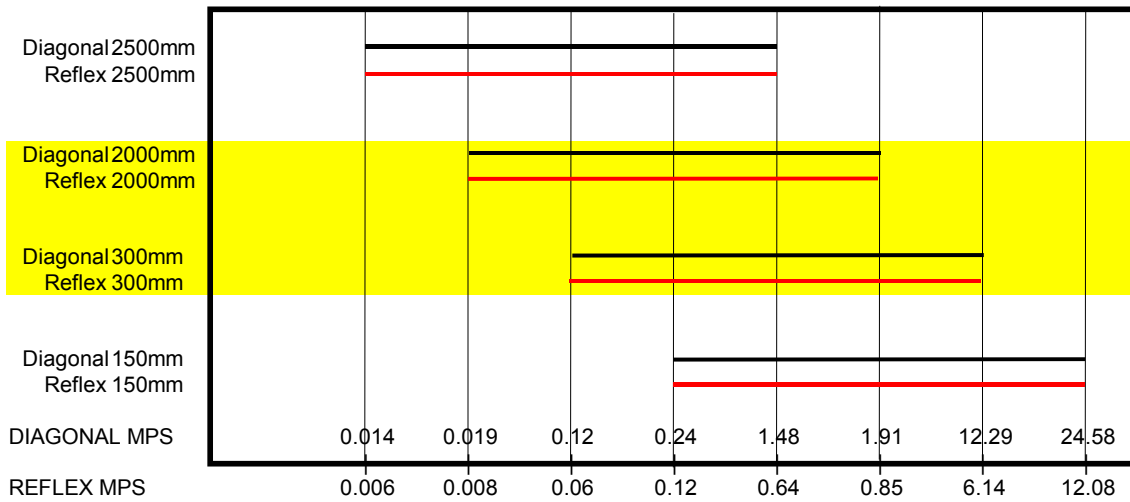
 Domyślny zakres dla rozmiaru rury

Rysunek 23



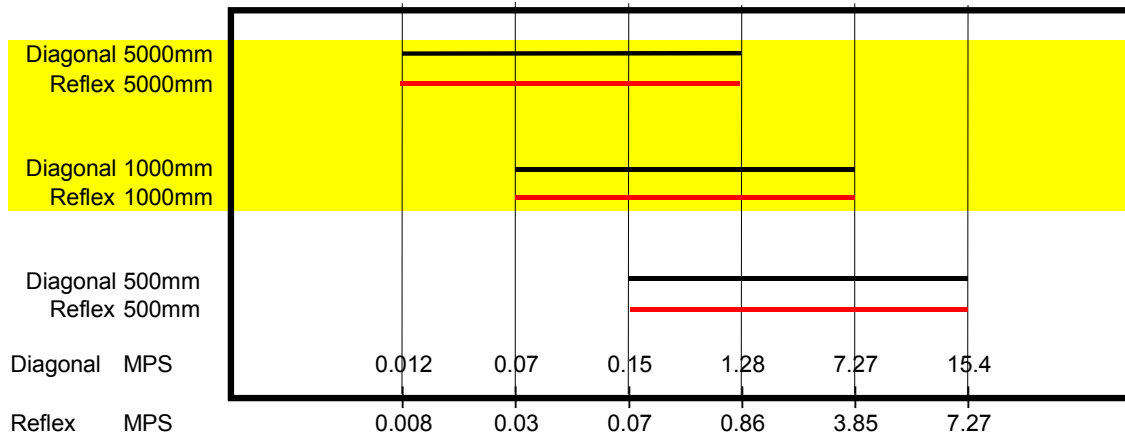
Domyślny zakres dla rozmiaru rury

Rysunek 24



Domyślny zakres dla rozmiaru rury

Rysunek 25



Domyślny zakres dla rozmiaru rury

Rysunek 26

6.9 Prędkość rozchodzenia się (propagacji) fali ultradźwiękowej dla cieczy

Prędkość propagacji przy temperaturze 25°C				
Rodzaj cieczy	Wzór chemiczny	Ciężar jednostkowy	Prędkość dźwięku	$\Delta v/^\circ\text{C}$ -m/s/°C
Acetic anhydride	(CH ₃ CO) ₂ O	1.082 (20°C)	1180	2.5
Acetic acid, anhydride	(CH ₃ CO) ₂ O	1.082 (20°C)	1180	2.5
Acetic acid, nitrile	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	4.1
Acetic acid, ethyl ester	C ₄ H ₈ O ₂	0.901	1085	4.4
Acetic acid, methyl ester	C ₃ H ₆ O ₂	0.934	1211	
Acetone	C ₃ H ₆ O	0.791	1174	4.5
Acetonitrile	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	4.1
Acetylacetone	C ₆ H ₁₀ O ₂	0.729	1399	3.6
Acetylene dichloride	C ₂ H ₂ Cl ₂	1.26	1015	3.8
Acetylene tetrabromide	C ₂ H ₂ Br ₄	2.966	1027	
Acetylene tetrachloride	C ₂ H ₂ Cl ₄	1.595	1147	
Alcohol	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Alkazene-13	C ₁₅ H ₂₄	0.86	1317	3.9
Alkazene-25	C ₁₀ H ₁₂ Cl ₂	1.20	1307	3.4
2-Amino-ethanol	C ₂ H ₇ NO	1.018	1724	3.4
2-Aminotolidine	C ₇ H ₉ N	0.999 (20°C)	1618	
4-Aminotolidine	C ₇ H ₉ N	0.966 (45°C)	1480	
Ammonia	NH ₃	0.771	1729	6.68
Amorphous Polyolefin		0.98	962.6	
t-Amyl alcohol	C ₅ H ₁₂ O	0.81	1204	
Aminobenzene	C ₆ H ₅ NO ₂	1.022	1639	4.0
Aniline	C ₆ H ₅ NO ₂	1.022	1639	4.0
Argon	Ar	1.400 (-188°C)	853	
Azine	C ₆ H ₅ N	0.982	1415	4.1
Benzene	C ₆ H ₆	0.879	1306	4.65
Benzol	C ₆ H ₆	0.879	1306	4.65
Bromine	Br ₂	2.928	889	3.0
Bromo-benzene	C ₆ H ₅ Br	1.522	1170	
1-Bromo-butane	C ₄ H ₉ Br	1.276 (20°C)	1019	
Bromo-ethane	C ₂ H ₅ Br	1.460 (20°C)	900	
Bromoform	CHBr ₃	2.89 (20°C)	918	3.1
n-Butane	C ₄ H ₁₀	0.601 (0°C)	1085	5.8
2-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	0.81	1240	3.3
sec-Butylalcohol	C ₄ H ₁₀ O	0.81	1240	3.3
n-Butyl bromide	C ₄ H ₉ Br	1.276 (20°C)	1019	
n-Butyl chloride	C ₄ H ₉ Cl	0.887	1140	4.57
tert Butyl chloride	C ₄ H ₉ Cl	0.84	984	4.2
Butyl oleate	C ₂₂ H ₄₂ O ₂		1404	3.0
2,3 Butylene glycol	C ₄ H ₁₀ O ₂	1.019	1484	1.51
Cadmium	Cd		2237.7	
Carbinol	CH ₄ O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Carbitol	C ₆ H ₁₄ O ₃	0.988	1458	
Carbon dioxide	CO ₂	1.101 (-37°C)	839	7.71
Carbon disulphide	CS ₂	1.261 (22°C)	1149	
Carbon tetrachloride	CCl ₄	1.595 (20°C)	926	2.48
Carbon tetrafluoride	CF ₄	1.75 (-150°C)	875.2	6.61
Cetane	C ₁₆ H ₃₄	0.773 (20°C)	1338	3.71
Chloro-benzene	C ₆ H ₅ Cl	1.106	1273	3.6
1-Chloro-butane	C ₄ H ₉ Cl	0.887	1140	4.57
Chloro-diFluoromethane (Freon 22)	CHClF ₂	1.491 (-69°C)	893.9	4.79
Chloroform	CHCl ₃	1.489	979	3.4
1-Chloro-propane	C ₃ H ₇ Cl	0.892	1058	
Chlorotrifluoromethane	CClF ₃		724	5.26
Cinnamaldehyde	C ₉ H ₈ O	1.112	1554	3.2
Cinnamic aldehyde	C ₉ H ₈ O	1.112	1554	3.2
Colamine	C ₂ H ₇ NO	1.018	1724	3.4

o-Cresol	C ₇ H ₈ O	1.047 (20°C)	1541	
m-Cresol	C ₇ H ₈ O	1.034 (20°C)	1500	
Cyanomethane	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	4.1
Cyclohexane	C ₆ H ₁₂	0.779 (20°C)	1248	5.41
Cyclohexanol	C ₆ H ₁₂ O	0.962	1454	3.6
Cyclohexanone	C ₆ H ₁₀ O	0.948	1423	4.0

Decane	C ₁₀ H ₂₂	0.730	1252	
1-Decene	C ₁₀ H ₂₀	0.746	1235	4.0
n-Decylene	C ₁₀ H ₂₀	0.746	1235	4.0
Diacetyl	C ₄ H ₆ O ₂	0.99	1236	4.6
Diamylamine	C ₁₀ H ₂₃ N		1256	3.9
1,2 Dibromo-ethane	C ₂ H ₄ Br ₂	2.18	995	
trans-1,2-Dibromoethene	C ₂ H ₂ Br ₂	2.231	935	
Dibutyl phthalate	C ₈ H ₂₂ O ₄		1408	
Dichloro-t-butyl alcohol	C ₄ H ₈ Cl ₂ O		1304	3.8
2,3 Dichlorodioxane	C ₂ H ₆ Cl ₂ O ₂		1391	3.7
Dichlorodifluoromethane (Freon 12)	CCl ₂ F ₂	1.516 (-40°C)	774.1	4.24
1,2 Dichloro ethane	C ₂ H ₄ Cl ₂	1.253	1193	
cis 1,2-Dichloro-Ethene	C ₂ H ₂ Cl ₂	1.284	1061	
trans 1,2-Dichloro-ethene	C ₂ H ₂ Cl ₂	1.257	1010	
Dichloro-fluoromethane (Freon 21)	CHCl ₂ F	1.426 (0°C)	891	3.97
1-2-Dichlorohexafluoro cyclobutane	C ₄ Cl ₂ F ₆	1.654	669	
1-3-Dichloro-isobutane	C ₄ H ₈ Cl ₂	1.14	1220	3.4
Dichloro methane	CH ₂ Cl ₂	1.327	1070	3.94
1,1-Dichloro-1,2,2,2 tetra fluoroethane	CClF ₂ -CClF ₂	1.455	665.3	3.73
Diethyl ether	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	4.87
Diethylene glycol, monoethyl ether	C ₆ H ₁₄ O ₃	0.988	1458	
Diethylenimide oxide	C ₄ H ₆ NO	1.00	1442	3.8
1,2-bis(DiFluoramino) butane	C ₄ H ₈ (NF ₂) ₂	1.216	1000	
1,2bis(DiFluoramino)- 2-methylpropane	C ₄ H ₆ (NF ₂) ₂	1.213	900	
1,2bis(DiFluoramino) propane	C ₃ H ₆ (NF ₂) ₂	1.265	960	
2,2bis(DiFluoramino) propane	C ₃ H ₆ (NF ₂) ₂	1.254	890	
2,2-Dihydroxydiethyl ether	C ₄ H ₁₀ O ₃	1.116	1586	2.4
Dihydroxyethane	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1658	2.1
1,3-Dimethyl-benzene	C ₈ H ₁₀	0.868 (15°C)	1343	
1,2-Dimethyl-benzene	C ₈ H ₁₀	0.897 (20°C)	1331.5	4.1
1,4-Dimethyl-benzene	C ₈ H ₁₀		1334	
2,2-Dimethyl-butane	C ₆ H ₁₄	0.649 (20°C)	1079	
Dimethyl ketone	C ₃ H ₆ O	0.791	1174	4.5
Dimethyl pentane	C ₇ H ₁₆	0.674	1063	
Dimethyl phthalate	C ₈ H ₁₀ O ₄	1.2	1463	
Diiodo-methane	CH ₂ I ₂	3.235	980	
Dioxane	C ₄ H ₈ O ₂	1.033	1376	
Dodecane	C ₁₂ H ₂₆	0.749	1279	3.85
1,2-Ethanediol	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1658	2.1
Ethanenitrile	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	
Ethanoic anhydride	(CH ₃ CO) ₂ O	1.082	1180	
Ethanol	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Ethanol amide	C ₂ H ₇ NO	1.018	1724	3.4
Ethoxyethane	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	4.87
Ethyl acetate	C ₄ H ₈ O ₂	0.901	1085	4.4
Ethyl alcohol	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Ethyl benzene	C ₈ H ₁₀	0.867(20°C)	1338	
Ethyl bromide	C ₂ H ₅ Br	1.461 (20°C)	900	
Ethyl iodide	C ₂ H ₅ I	1.950 (20°C)	876	
Ether	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	4.87
Ethyl ether	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	4.87
Ethylene bromide	C ₂ H ₄ Br ₂	2.18	995	
Ethylene chloride	C ₂ H ₄ Cl ₂	1.253	1193	
Ethylene glycol	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1658	2.1
50% Glycol/ 50% H ₂ O			1578	
d-Fenochone	C ₁₀ H ₁₆ O	0.947	1320	
d-2-Fenechanone	C ₁₀ H ₁₆ O	0.947	1320	
Fluorine	F	0.545 (-143°C)	403	11.31
Fluoro-benzene	C ₆ H ₅ F	1.024 (20°C)	1189	
Formaldehyde, methyl ester	C ₂ H ₄ O ₂	0.974	1127	4.02
Formamide	CH ₃ NO	1.134 (20°C)	1622	2.2
Formic acid, amide	CH ₃ NO	1.134 (20°C)	1622	
Freon R12			774	
Furfural	C ₅ H ₄ O ₂	1.157	1444	
Furfuryl alcohol	C ₅ H ₆ O ₂	1.135	1450	3.4
Fural	C ₅ H ₄ O ₂	1.157	1444	3.7

2-Furaldehyde	C ₅ H ₄ O ₂	1.157	1444	3.7
2-Furancarboxaldehyde	C ₅ H ₄ O ₂	1.157	1444	3.7
2-Furyl-Methanol	C ₅ H ₆ O ₂	1.135	1450	3.4
Gallium	Ga	6.095	2870 (@30°C)	
Glycerin	C ₃ H ₈ O ₃	1.26	1904	2.2
Glycerol	C ₃ H ₈ O ₃	1.26	1904	2.2
Glycol	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1658	2.1
Helium	He ₄	0.125(-268.8°C)	183	

Heptane	C ₇ H ₁₆	0.684 (20°C)	1131	4.25
n-Heptane	C ₇ H ₁₆	0.684 (20°C)	1180	4.0
Hexachloro-Cyclopentadiene	C ₅ Cl ₆	1.7180	1150	
Hexadecane	C ₁₆ H ₃₄	0.773 (20°C)	1338	3.71
Hexalin	C ₆ H ₁₂ O	0.962	1454	3.6
Hexane	C ₆ H ₁₄	0.659	1112	2.71
n-Hexane	C ₆ H ₁₄	0.649 (20°C)	1079	4.53
2,5-Hexanedione	C ₆ H ₁₀ O ₂	0.729	1399	3.6
n-Hexanol	C ₆ H ₁₄ O	0.819	1300	3.8
Hexahydrobenzene	C ₆ H ₁₂	0.779	1248	5.41
Hexahydrophenol	C ₆ H ₁₂ O	0.962	1454	3.6
Hexamethylene	C ₆ H ₁₂	0.779	1248	5.41
Hydrogen	H ₂	0.071 (-256°C)	1187	
2-Hydroxy-toluene	C ₇ H ₈ O	1.047 (20°C)	1541	
3-Hydroxy-toluene	C ₇ H ₈ O	1.034 (20°C)	1500	
Iodo-benzene	C ₆ H ₅ I	1.823	1114	
Iodo-ethane	C ₂ H ₅ I	1.950 (20°C)	876	
Iodo-methane	CH ₃ I	2.28 (20°C)	978	
Isobutyl acetate	C ₆ H ₁₂ O		1180	4.85
Isobutanol	C ₄ H ₁₀ O	0.81 (20°C)	1212	
Iso-Butane			1219.8	
Isopentane	C ₅ H ₁₂	0.62 (20°C)	980	4.8
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	0.785 (20°C)	1170	
Isopropyl alcohol	C ₃ H ₈ O	0.785 (20°C)	1170	
Kerosene		0.81	1324	3.6
Ketohexamethylene	C ₆ H ₁₀ O	0.948	1423	4.0
Lithium fluoride	LiF		2485	1.29
Mercury	Hg	13.594	1449	
Mesityloxyde	C ₆ H ₁₆ O	0.85	1310	
Methane	CH ₄	0.162	405(-89.15°C)	17.5
Methanol	CH ₄ O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Methyl acetate	C ₃ H ₆ O ₂	0.934	1211	
o-Methylaniline	C ₇ H ₉ N	0.999 (20°C)	1618	
4-Methylaniline	C ₇ H ₉ N	0.966 (45°C)	1480	
Methyl alcohol	CH ₄ O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Methyl benzene	C ₇ H ₈	0.867	1328	4.27
2-Methyl-butane	C ₅ H ₁₂	0.62 (20°C)	980	
Methyl carbinol	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Methyl-chloroform	C ₂ H ₃ Cl ₃	1.33	985	
Methyl-cyanide	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	
3-Methyl cyclohexanol	C ₇ H ₁₄ O	0.92	1400	
Methylene chloride	CH ₂ Cl ₂	1.327	1070	3.94
Methylene iodide	CH ₂ I ₂	3.235	980	
Methyl formate	C ₂ H ₄ O ₂	0.974 (20°C)	1127	4.02
Methyl iodide	CH ₃ I	2.28 (20°C)	978	
α-Methyl naphthalene	C ₁₁ H ₁₀	1.090	1510	3.7
2-Methylphenol	C ₇ H ₈ O	1.047 (20°C)	1541	
3-Methylphenol	C ₇ H ₈ O	1.034 (20°C)	1500	
Milk, homogenized			1548	
Morpholine	C ₄ H ₉ NO	1.00	1442	3.8
Naphtha		0.76	1225	
Natural Gas		0.316 (-103°C)	753	
Neon	Ne	1.207 (-246°C)	595	
Nitrobenzene	C ₆ H ₅ NO ₂	1.204 (20°C)	1415	
Nitrogen	N ₂	0.808 (-199°C)	962	
Nitromethane	CH ₃ NO ₂	1.135	1300	4.0
Nonane	C ₉ H ₂₀ O	0.718 (20°C)	1207	4.04
1-Nonene	C ₉ H ₁₈	0.736 (20°C)	1207	4.0

Octane	C ₈ H ₁₈	0.703	1172	4.14
n-Octane	C ₈ H ₁₈	0.704 (20°C)	1212.5	3.50
1-Octene	C ₈ H ₁₆	0.723 (20°C)	1175.5	4.10
Oil of Camphor Sassafrassy			1390	3.8
Oil, Car (SAE 20a.30)	1.74		870	
Oil, Castor	C ₁₁ H ₁₀ O ₁₀	0.969	1477	3.6
Oil, Diesel		0.80	1250	
Oil, Fuel AA gravity		0.99	1485	3.7
Oil (Lubricating X200)			1530	5019.9
Oil (Olive)		0.912	1431	2.75
Oil (Peanut)		0.936	1458	
Oil (Sperm)		0.88	1440	
Oil, 6			1509	
2,2-Oxydiethanol	C ₄ H ₁₀ O ₃	1.116	1586	2.4
Oxygen	O ₂	1.155 (-186°C)	952	
Pentachloro-ethane	C ₂ HCl ₅	1.687	1082	
Pentalin	C ₂ HCl ₅	1.687	1082	
Pentane	C ₅ H ₁₂	0.626 (20°C)	1020	
n-Pentane	C ₅ H ₁₂	0.557	1006	
Perchlorocyclopentadiene	C ₅ Cl ₆	1.718	1150	
Perchloro-ethylene	C ₂ Cl ₄	1.632	1036	
Perfluoro-1-Hepten	C ₇ F ₁₄	1.67	583	
Perfluoro-n-Hexane	C ₆ F ₁₄	1.672	508	
Phene	C ₆ H ₆	0.879	1306	4.65

β-Phenyl acrolein	C ₉ H ₈ O	1.112	1554	3.2
Phenylamine	C ₆ H ₅ NO ₂	1.022	1639	4.0
Phenyl bromide	C ₆ H ₅ Br	1.522	1170	
Phenyl chloride	C ₆ H ₅ Cl	1.106	1273	3.6
Phenyl iodide	C ₆ H ₅ I	1.823	1114	
Phenyl methane	C ₇ H ₈	0.867 (20°C)	1328	4.27
3-Phenyl propenal	C ₉ H ₈ O	1.112	1554	3.2
Phthalardione	C ₈ H ₄ O ₃		1125	
Phthalic acid, anhydride	C ₈ H ₄ O ₃		1125	
Phthalic anhydride	C ₈ H ₄ O ₃		1125	
Pimelic ketone	C ₆ H ₁₀ O	0.948	1423	4.0
Plexiglas, Lucite, Acrylic			2651	
Polyterpene Resin		0.77	1099.8	
Potassium bromide	Kbr		1169	0.71
Potassium fluoride	KF		1792	1.03
Potassium iodide	KI		985	0.64
Potassium nitrate	KNO ₃	1.859 (352°C)	1740.1	1.1
Propane (-45 to -130°C)	C ₃ H ₈	0.585 (-45°C)	1003	5.7
1,2,3-Propanetriol	C ₃ H ₈ O ₃	1.26	1904	2.2
1-Propanol	C ₃ H ₈ O	0.78 (20°C)	1222	
2-Propanol	C ₃ H ₈ O	0.785 (20°C)	1170	
2-Propanone	C ₃ H ₆ O	0.791	1174	4.5
Propene	C ₃ H ₆	0.563 (-13°C)	963	6.32
n-Propyl acetate	C ₅ H ₁₀ O ₂	1.280 (2°C)	4.63	
n-Propyl alcohol	C ₃ H ₈ O	0.78 (20°C)	1222	
Propylchloride	C ₃ H ₇ Cl	0.892	1058	
Propylene	C ₃ H ₆	0.563 (-13°C)	963	6.32
Pyridine	C ₆ H ₅ N	0.982	1415	4.1
Refrigerant 11	CCl ₃ F	1.49	828.3	3.56
Refrigerant 12	CCl ₂ F ₂	1.516 (-40°C)	774.1	4.24
Refrigerant 14	CF ₄	1.75 (-150°C)	875.24	6.61
Refrigerant 21	CHCl ₂ F	1.426 (0°C)	891	3.97
Refrigerant 22	CHClF ₂	1.491 (-69°C)	893.9	4.79
Refrigerant 113	CCl ₂ F-CClF ₂	1.563	783.7	3.44
Refrigerant 114	CClF ₂ -CClF ₂	1.455	665.3	3.73
Refrigerant 115	C ₂ ClF ₅		656.4	4.42
Refrigerant C318	C ₄ F ₈	1.62 (-20°C)	574	3.88
Selenium	Se		1072	0.68
Silicone (30 cp)		0.993	990	
Sodium fluoride	NaF	0.877	2082	1.32
Sodium nitrate	NaNO ₃	1.884 (336°C)	1763.3	0.74
Sodium nitrite	NaNO ₂	1.805 (292°C)	1876.8	

Solvesso 3		0.877	1370	3.7
Spirit of wine	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Sulphur	S		1177	-1.13
Sulphuric acid	H ₂ SO ₄	1.841	1257.6	1.43
Tellurium	Te		991	0.73
1,1,2,2-Tetrabromo-ethane	C ₂ H ₂ Br ₄	2.966	1027	
1,1,2,2-Tetrachloro-ethane	C ₂ H ₂ Cl ₄	1.595	1147	
Tetrachloroethane	C ₂ H ₂ Cl ₄	1.553 (20°C)	1170	
Tetrachloro-ethene	C ₂ Cl ₄	1.632	1036	
Tetrachloro-methane	CCl ₄	1.595 (20°C)	926	
Tetradecane	C ₁₄ H ₃₀	0.763 (20°C)	1331	
Tetraethylene glycol	C ₈ H ₁₈ O ₅	1.123	1586/5203.4	3.0
Tetrafluoro-methane (Freon 14)	CF ₄	1.75 (-150°C)	875.24	6.61
Tetrahydro-1,4-isoxazine	C ₄ H ₆ NO		1442	3.8
Toluene	C ₇ H ₈	0.867 (20°C)	1328	4.27
o-Toluidine	C ₇ H ₉ N	0.999 (20°C)	1618	
p-Toluidine	C ₇ H ₉ N	0.966 (45°C)	1480	
Toluol	C ₇ H ₈	0.866	1308	4.2
Tribromo-methane	CHBr ₃	2.89 (20°C)	918	
1,1,1-Trichloro-ethane	C ₂ H ₃ Cl ₃	1.33	985	
Trichloro-ethene	C ₂ HCl ₃	1.464	1028	
Trichloro-fluoromethane (Freon 11)	CCl ₃ F	1.49	828.3	3.56
Trichloro-methane	CHCl ₃	1.489	979	3.4
1,1,2-Trichloro-1,2,2-Trifluoro-Ethane	CCl ₂ F-CClF ₂	1.563	783.7	
Triethyl-amine	C ₆ H ₁₅ N	0.726	1123	4.47
Triethylene glycol	C ₆ H ₁₄ O ₄	1.123	1608	3.8
1,1,1-Trifluoro-2-Chloro-2-Bromo-Ethane	C ₂ HClBrF ₃	1.869	693	
1,2,2-Trifluorotrichloro- ethane (Freon 113)	CCl ₂ F-CClF ₂	1.563	783.7	3.44
d-1,3,3-Trimethylnor- camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	0.947	1320	
Trinitrotoluene	C ₇ H ₅ (NO ₂) ₃	1.64	1610	
Turpentine		0.88	1255	
Unisis 800		0.87	1346	
Water, distilled	H ₂ O	0.996	1498	-2.4
Water, heavy	D ₂ O		1400	
Water, sea		1.025	1531	-2.4
Wood Alcohol	CH ₄ O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Xenon	Xe		630	
m-Xylene	C ₈ H ₁₀	0.868 (15°C)	1343	
o-Xylene	C ₈ H ₁₀	0.897 (20°C)	1331.5	4.1

p-Xylene	C ₈ H ₁₀		1334	
Xylene hexafluoride	C ₈ H ₄ F ₆	1.37	879	
Zinc	Zn		3298	

6.10 Prędkość rozchodzenia się (propagacji) fali ultradźwiękowej w materiałach stałych**1. Dla czujników A i B użyć wartości z kolumny „fala poprzeczna”****2. Dla czujników C i D użyć wartości z kolumny „fala wzdłużna”**

Material	Fala poprzeczna m/s	Fala wzdłużna m/s
Steel 1% Carbon (hardened)	3150	5880
Carbon Steel	3230	5890
Mild Steel	3235	5890
Steel 1% Carbon	3220	
302 - Stainless Steel	3120	5660
303 - Stainless Steel	3120	5660
304 - Stainless Steel	3075	
316 - Stainless Steel	3175	5310
347 - Stainless Steel	3100	5740
410 - Stainless Steel	2990	5390
430 - Stainless Steel	3360	
Aluminium	3100	6320
Aluminium (rolled)	3040	
Copper	2260	4660
Copper (annealed)	2325	
Copper (rolled)	2270	
CuNi (70%Cu, 30%Ni)	2540	5030
CuNi (90%Cu, 10%Ni)	2060	4010
Brass (Naval)	2120	4430
Gold (hard-drawn)	1200	3240
Inconel	3020	5820
Iron (electrolytic)	3240	5900
Iron (Armco)	3240	5900
Ductile Iron	3000	4550
Cast Iron	2500	
Monel	2720	5350
Nickel	2960	5630
Tin (rolled)	1670	3320
Titanium	3125	6100
Tungsten (annealed)	2890	5180
Tungsten (drawn)	2640	
Tungsten (carbide)	3980	
Zinc (rolled)	2440	4170
Glass (Pyrex)	3280	5610
Glass (heavy silicate flint)	2380	
Glass (light borate crown)	2840	5260
Nylon	1150	2400
Nylon (6-6)	1070	
Polyethylene (HD)		2310
Polyethylene (LD)	540	1940
PVC, cPVC		2400
Acrylic	1430	2730
Asbestos Cement		2200
Tar Epoxy		2000
Rubber		1900

7. DANE TECHNICZNE**OBUDOWA:**

Stopień ochrony IP 65 / materiał	Pianka poliuretanowa o wysokiej gęstości
Waga	< 1.5 Kg
Wymiary	275 x 150 x 55 mm
Przyłącza	Stopień ochrony IP 65

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Maksymalny pobór mocy	90 – 257 V AC, 50/60 Hz 9 Wat
-----------------------	----------------------------------

AKUMULATOR:

Ładowalny	Czas ładowania 15 godzin Czas pracy 24 godziny Wskaźnik rozładowania akumulatora - na wyświetlaczu
-----------	--

KLAWIATURA:

16 klawiszy membranowych

WYŚWIETLACZ:

Podświetlany wyświetlacz graficzny

Zakres temperatury	Robocza	-0°C do +60°C
	Magazynowania	-25°C do +60°C
	Maksymalna wilg. względna 40°C	85%

WYJŚCIA:

Wyświetlacz	Przepływ objętościowy Liniowa prędkość przepływu Natężenie przepływu (4 cyfry znaczące) Sumator (12 cyfr) Ciągłe wskazanie rozładowania akumulatora Ciągłe wskazanie poziomu sygnału Komunikaty błędów	m ³ , Litry, Galony, Galony US m/s, feet/sec, m ³ /hr, m ³ /s, m ³ /hr, m ³ /min, m ³ /s, litr/min, litr/s, galons/min, kgalon/min, Usgalon/hr W przód i w tył
Analogowe	0 - 20mA / 4 – 20 mA / 0 – 16 mA do wartości 750 Ω	Skalowanie definiowane przez użytkownika
Szeregowe	Rozdzielczość RS232-C	0.1% pełnej skali Wliczając w to potwierdzenie Skalowanie definiowane przez użytkownika
Impulsowe	5 V 1 lub 100 impulsów na sekundę	Skalowanie definiowane przez użytkownika

REJESTRATOR:

Wyjście Zapisy	Pojemność pamięci Przez RS232 lub wyświetlane graficznie Szczegóły (dane) aplikacji Szczegóły (dane) przepływu	112KB (53000 odczytów) i 20 różnych punktów pomiarowych
----------------	---	---

CZUJNIKI

	częstoliwość	Zakres liniowej prędkości przepływu
“A” 13 mm rura	2 MHz czujniki	0.2 m/s do 7 m/s
“A” 89 mm rura	2 MHz czujniki	0.03 m/s do 3,75 m/s
“B” 90 mm rura	1 MHz czujniki	0.06 m/s do 6,75 m/s
“B” 1000 mm rura	1 MHz czujniki	0.02 m/s do 1.25 m/s
“C” 300 mm rura	1 MHz czujniki wysokiej prędkości	0.06 m/s do 6 m/s
“C” 2000 mm rura	1 MHz czujniki wysokiej prędkości	0.02 m/s do 1,7 m/s
“D” 1000 mm rura	0.5 MHz czujniki	0.04 m/s do 3,45 m/s
“D” 5000 mm rura	0.5 MHz czujniki	0.014 m/s do 1,36 m/s

W niektórych aplikacjach czujniki mogą zostać użyte poza normalnym zakresem rury.

Zestawy czujników “A” i “B” są standardem.

Zestawy czujników “C” i “D” są opcją.

Przyłącze magnetyczne dostępne jest dla trybu Diagonal oraz przewodnicy typu “B”.

Standard (A,B oraz C)	Zakres temperatury	-20°C do +100°C
Opcja (A,B oraz C)	Zakres temperatury	-20°C do +200°C

DOKŁADNOŚĆ:

+/- 2% dla prędkości liniowej \geq 1 m/s
0.02 m/s dla prędkości liniowej < 1 m/s

8. OZNACZENIE CE

UFM 610 P przeszedł testy zgodne z EN50081 - 1 Emission Standards oraz EN50082 - 1 Immunity Standards. Testy przeprowadzone były przez AQL - EMC Ltd, of 16 Cobham Road, Ferndown Industrial Estate, Wimborne, U.K. BH21 7PG. Urządzenie testowano ze wszystkimi dostarczonymi przewodami (o długości maksymalnej 3 m). Chociaż długie przewody mogą nie wpływać na pracę urządzenia, zaleca się – dla pewności – użycie przewodów o podanych wyżej długościach.

UFM 610 P dostarczany jest z zewnętrzną ładowarką akumulatorów, produkcji Friemann & Wolf, Geratebau GmbH. P.O. Box 1164 D-48342 Ostbevern, Niemcy – producenta oznaczającego swoje wyroby znakiem CE. KROHNE nabył ten sprzęt, zakładając że jego producent odpowiednio go przetestował przed nadaniem mu znaku CE. Firma KROHNE nie przeprowadza własnych testów sprzętu o którym wyżej mowa, w odniesieniu do jego zgodności z wytycznymi w ramach oznaczenia CE.

9. GWARANCJA

Przepływomierz ultradźwiękowy UFM 610 P został zaprojektowany wyłącznie w celu pomiaru objętościowego natężenia przepływu produktów (cieczy) procesowych.

Niniejsze urządzenie nie jest przeznaczone do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem.

Odpowiedzialność za właściwe użytkowanie urządzenia spoczywa wyłącznie na jego użytkowniku (nabywcy).

Niepoprawna instalacja i posługiwanie się urządzeniem może prowadzić do utraty gwarancji.

Ponadto, zastosowanie mają "Ogólne warunki sprzedaży", które stanowią podstawę dla kontraktu sprzedaży / nabycia urządzenia.

W przypadku konieczności przesłania urządzenia do firmy KROHNE, należy zapoznać się i zastosować do informacji podanych na końcu niniejszej dokumentacji. Bez dołączonego formularza zwrotu, firma KROHNE nie może przyjąć urządzenia do naprawy.

Dokument nr: 7.30854.32.00
Aktualizacja: Styczeń 1999
Wersja oprogramowania: v2.00

Odesłanie urządzenia do firmy KROHNE

Państwa przyrząd został pieczołowicie wyprodukowany i starannie przetestowany. Przy montażu i eksploatacji zgodnej ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji, nie powinien sprawiać żadnych kłopotów. Gdyby jednak zaszła potrzeba odesłania urządzenia do firmy KROHNE w celu wykonania przeglądu lub naprawy, prosimy o ściśle zastosowanie się do poniższych wskazówek:

Z uwagi na ustawowe uregulowania prawne dotyczące ochrony środowiska oraz zapewnienia bezpieczeństwa dla naszego personelu, przyrządy mające styczność z cieczami technologicznymi mogą być przyjmowane, przeglądane i naprawiane przez firmę KROHNE jedynie wówczas, gdy nie stanowią żadnego zagrożenia dla w/w personelu firmy, jak również środowiska. Oznacza to, że firma KROHNE może świadczyć na rzecz Państwa wymienione wyżej usługi jedynie wówczas, gdy przyrząd został dostarczony wraz z zaświadczeniem, zgodnym z podanym niżej wzorem formularza, stwierdzającym brak takiego zagrożenia ze strony przyrządu.

Jeśli przyrząd w trakcie eksploatacji stykał się z substancjami: żrącymi, trującymi, palnymi lub stanowiącymi zagrożenie dla wody, należy wówczas:

Sprawdzić, a w razie potrzeby zapewnić poprzez przepłukanie lub neutralizację, że wszystkie przestrzenie przyrządu są wolne od jakichkolwiek niebezpiecznych substancji.

Dołączyć do przesyłki zwrotnej zaświadczenie o braku zagrożeń ze strony przyrządu, jak również zamieścić informację o rodzaju substancji technologicznej, z jaką przyrząd miał styczność.

Bez wyżej wspomnianego zaświadczenia firma KROHNE nie może, niestety, przyjąć Państwa przesyłki.

Formularz do skopiowania i wypełnienia

Firma : Miejscowość :

Wydział : Nazwisko :

Nr telefonu : Nr faksu:

Załączone urządzenie:

Typ:.....

Nr zamówieniowy lub Nr seryjny:.....

Miał styczność z substancją technologiczną:.....

Ponieważ substancja ta jest :

zagrozeniem dla wody* / trująca* / żrąca* / palna*

wykonałiśmy następujące czynności:

- sprawdziliśmy, że wszystkie przestrzenie przyrządu wolne są od substancji niebezpiecznych*

- przepłukaliśmy i poddaliśmy neutralizacji wszystkie przestrzenie przyrządu*

(* niepotrzebne skreślić)

Niniejszym potwierdzamy, że przesyłka zwrotna nie stanowi żadnego zagrożenia dla ludzi i środowiska, spowodowanego obecnością resztek substancji niebezpiecznych.

Data : Podpis :

Pieczętka firmowa: