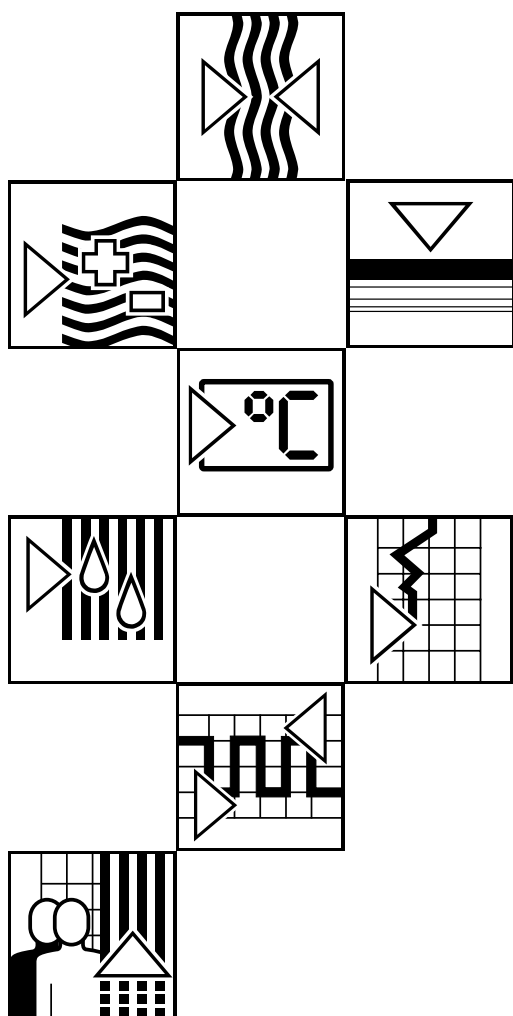


# *t-mass S AT70* Termiczny przepływomierz masowy

Istrukcja Obsługi





Ostrzeżenie!

## Instrukcje bezpieczeństwa

Należy uważnie zapoznać się z poniższymi instrukcjami

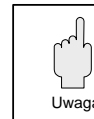
### Właściwe stosowanie

- Przepływomierz t-mass S AT70 można stosować wyłącznie do pomiaru przepływu gazów.
- Przepływomierz t-mass S AT70 zaprojektowano i sprawdzono zgodnie z obowiązującymi przepisami (DIN 57411 Part 1/ VDE 0411 Part 1 „Protection Measures for Electronic Measuring Equipment”). Niezgodne z przeznaczeniem albo nieprawidłowe używanie przepływomierza może stanowić zagrożenie.

Prosimy o dokładne zwracanie uwagi na informacje podawane w niniejszej Instrukcji Obsługi oznaczone piktogramami:



Ostrzeżenie!



Uwaga!



Wskazówka!

- Producent nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane nieprawidłowym użytkowaniem instrumentu. Nie zezwala się na wprowadzanie w instrumencie żadnych modyfikacji ani zmian.
- W zastosowaniach, w których możliwy jest kontakt z cieczami, w tym z cieczami używanymi do mycia, z satysfakcją informujemy o chemicznej odporności części w kontakcie z medium.

### Personel instalujący, prowadzący rozruch i obsługujący podczas eksploatacji

- Montaż, podłączanie instalacji elektrycznej, rozruch i konserwację instrumentu mogą wykonywać tylko odpowiednio przeszkolone osoby upoważnione przez operatora instalacji. Osoby te muszą bezwzględnie i koniecznie przeczytać i zrozumieć niniejszą Instrukcję Obsługi przed realizacją znajdujących się w niej instrukcji.
- Instrument może być obsługiwany wyłącznie przez osoby upoważnione i przeszkolone przez operatora instalacji. Należy bez wyjątku przestrzegać wszystkich instrukcji podanych w niniejszej Instrukcji Obsługi.

### Naprawy, niebezpieczne środki chemiczne

Przed wysłaniem przeznaczonego do naprawy instrumentu t-mass S AT70 do firmy Endress+Hauser należy wykonać następującą procedurę:

- do instrumentu dołączyć notatkę zawierającą opis uszkodzenia, zastosowania oraz chemicznych i fizycznych właściwości każdego środka chemicznego, z jakim mógł się zetknąć instrument;
- usunąć wszystkie ewentualne resztki materiałów. Zwrócić specjalną uwagę na rowki w uszczelkach i pęknięcia, w których może znajdować się płyn. Jest to bardzo ważne, zwłaszcza w przypadku płynów niebezpiecznych dla zdrowia, takich jak żrące, trujące, rakotwórcze, radioaktywne, itp.
- prosimy bezwzględnie nie przysyłać do nas urządzeń, o ile najpierw nie usunięto z nich wszystkich resztek niebezpiecznych materiałów (np. w rysach na materiale lub po dyfuzji przez tworzywa sztuczne).

Skutkiem niedokładnego oczyszczenia instrumentu może być konieczność wyrzucenia go na śmieci lub zagrożenie dla osób (poparzenia, itp.). Wszystkie związane z tym koszty obciążą właściciela przyrządu.

### Usprawnienia techniczne

Producent zastrzega sobie prawo do modyfikowania danych technicznych bez uprzedzenia. Lokalny przedstawiciel biura sprzedaży firmy E+H dostarcza wszelkich aktualnych informacji oraz aktualizacji niniejszej Instrukcji Obsługi.

## Spis treści

Instrukcje bezpieczeństwa	2	4.7 Praca czujnika w obszarze niebezpiecznym	25
1. Wprowadzenie	4	5. Działanie (wyświetlacz lokalny, przyciski)	27
1.1 Sposób używania instrukcji	4	5.1 Wyświetlacz oraz elementy sterujące	27
2. Opis systemu	5	5.2 Wykaz funkcji	28
2.1 Zastosowania	5	5.3 Wybieranie funkcji i zmienianie parametrów	29
2.2 Zasada pomiaru	5	6. Funkcje	31
2.3 System pomiarowy t-mass	6	7. Wskazówki dotyczące uruchomienia czujnika AT70	39
3. Montaż i instalacja	9	7.1 Kontrola zainstalowania	39
3.1 Informacje ogólne - wszystkie typy czujników	9	7.2 Kontrola połączeń elektrycznych	39
Stropień ochrony IP 65 (DIN 40050)	9	7.3 Kontrola skonfigurowania funkcji	40
Zakresy temperatur	9	7.4 Kilka dodatkowych uwag w przypadku specyficznych zastosowań	40
Czyszczenie w miejscu pracy	9	7.5 Sposoby konfigurowania i sprawdzania	41
Izolowanie rurociągu	10	8. Kontrola okresowa, procedury czyszczenia	51
Kierunek przepływu	10	Procedura czyszczenia	51
Wyświetlacz lokalny - kąt patrzenia	11	9. Wykrywanie usterek i diagnostyka	53
3.2 Instalowanie w rurociągu	11	10. Protokół komunikacji cyfrowej HART™	65
Planowanie i instalowanie - wszystkie wersje	13	11. Dane techniczne	77
3.3 Planowanie i instalowanie - tylko AT70W	14	11.1 Wymiary - kołnierзова wersja AT70F	77
3.4 Szczegóły montażu czujnika AT 70 zanurzeniowy	15	11.2 Wymiary - bezkołnierзова wersja AT70W	78
3.5 Stabilizowanie przepływu - wyrównywacze przepływu	17	11.3 Wymiary - wersja zanurzeniowa AT70	79
3.6 Wyświetlacz lokalny (montaż/ obracanie)	18	11.4 Akcesoria - króciec montażowy wersji zanurzeniowej	79
4. Podłączenia elektryczne	19	11.5 Wyrównywacze strumienia	80
4.1 Informacje ogólne	19	11.6 Ogólne parametry techniczne	81
4.2 Podłączanie przetwornika	19	11.7 AZT570 - Zasilacz	83
4.3 Schematy elektryczne	19		
4.4 Zalecenia w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej i zakłóceń na częstotliwościach radiowych (EMC/RFI)	23		
4.5 Obciążenie wyjścia prądowego - HART	23		
4.6 Konfiguracja i okablowanie instrumentu w wersji rozdzielnej	24		

# 1. Wprowadzenie

Termiczne przepływomierze ST70 do gazu są stosunkowo proste w montażu i obsłudze. Wymagania montażowe precyzyjnie określono w rozdziale 3. *Natomiast istotne znaczenie ma ich bezwzględne przestrzeganie będące warunkiem uzyskania maksymalnej sprawności pomiarowej przepływomierza.*

Rozruch polega na realizacji sekwencji prostych kontroli i/lub zaprogramowaniu minimalnej liczby funkcji operacyjnych miernika w zależności od wymagań użytkownika.

Typowe czynności wykonywane podczas instalowania można podzielić na następujące grupy:

- instalacja mechaniczna
- instalacja elektryczna
- kontrola instalacji przed włączeniem zasilania
  - uporządkować dolotowy odcinek rurociągu
  - uporządkować wylotowy odcinek rurociągu
  - sprawdzić prawidłowość wewnętrznej średnicy rury oraz wykończenie i jakość powierzchni
  - sprawdzić prawidłowość ustawienia w linii rurociągu/ uszczelki/ korpusu przepływomierza
  - sprawdzić stan gazu (np. czystość, suchość, zanieczyszczenie)
  - sprawdzić prawidłowość polaryzacji źródła zasilania
  - sprawdzić prawidłowość instalacji sygnałowej
  - sprawdzić prawidłowość nastaw przelazników przepływomierza (impuls/ wyjście prądowe, aktywne/ pasywne wyjście prądowe)
- po podłączeniu zasilania i włączeniu urządzenia - nastawić funkcje przepływomierza w zależności od zastosowania
  - zadać jednostki systemu
  - zadać wartość natężenia przepływu dla 20 mA (konfiguracja wyjścia prądowego)
  - zadać wartość i szerokość impulsu (tylko konfiguracja wyjścia impulsowego)
  - zadać dolną wartość odcinającą natężenia przepływu
  - zadać zero (tylko w wersji 2 oprogramowania czujnika i wyższych)

## 1.1 Sposób używania instrukcji

Instrukcja jest podzielona na rozdziały lub sekcje obejmujące wymienione wcześniej zagadnienia.

*Bardzo ważne jest, żeby wszystkie zainteresowane osoby przeczytały i zrozumiały tę instrukcję przed rozpoczęciem instalowania i uruchomieniem przepływomierza AT70.*

Przykłady programowania włączono do instrukcji w celu umożliwienia operatorowi stosowania instrukcji programowania i kontroli prawidłowości uzyskiwanych wyników.

*Nie stosowanie się do zamieszczonych w tej instrukcji i związanej z nią Informacji Technicznej TI013 może spowodować pogorszenie sprawności pomiarowej czujnika, a w skrajnym przypadku jego poważne uszkodzenie.*



## 2. Opis systemu

### 2.1 Zastosowania

Przepływomierz termiczny t-mass mierzy masowe natężenie przepływu dla różnorodnych typów gazów. Do jego zastosowań należą:

- pomiary przepływu gazu ziemnego do bojlerów i suszarek
- pomiary przepływu biogazu z komór fermentacyjnych w oczyszczalniach ścieków
- monitorowanie gazów z wysypisk śmieci
- pomiary przepływu dwutlenku węgla w przemyśle browarniczym i napojów bezalkoholowych
- pomiary przepływu powietrza przemysłowego w instalacjach przetwórczych
- pomiary w kanałach HVAC
- pomiary przepływu azotu, tlenu i argonu w przemyśle stalowniczym
- pomiary przepływu w instalacjach do wytwarzania gazów (np. Ar, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>)
- pomiary przepływu wodoru w przemyśle chemicznym
- wykrywanie przecieków

### 2.2 Zasada pomiaru

Pomiary termiczne są obecnie dobrze ustaloną metodą pomiaru masowych natężeń przepływu. Polegają one na monitorowaniu efektu chłodzenia strumienia gazu podczas jego przepływu nad ogrzewanym czujnikiem. Gaz płynący przez sekcję pomiarową przepływa nad dwoma czujnikami PT100 RTD. Jeden z czujników PT100 jest wykorzystywany konwencjonalnie jako czujnik temperatury, natomiast drugi jako grzejnik. Czujnik temperatury monitoruje rzeczywistą temperaturę gazu podczas procesu, natomiast czujnik pełniący rolę grzejnika jest trzymany w stałej różnicy temperatur poprzez zmianę natężenia płynącego przez niego prądu. Im większe natężenie przepływu gazu płynącego nad ogrzewanym czujnikiem, tym większy efekt chłodzenia, a tym samym większe natężenie przepływu prądu potrzebne do utrzymania stałej różnicy temperatur. W ten sposób zmierzone natężenie przepływu prądu jest miarą masowego natężenia przepływu gazu.

#### Czujnik pomiarowy

Każdy z czujników AT70 ma cztery końcówki przewodowe. Dwie z nich służą do zasilania a dwie do przenoszenia izolowanego galwanicznie zmierzonego sygnału przepływowego z powrotem do pomieszczenia pomiarowego w postaci wyjścia prądowego 4-20 mA, albo w postaci wyjścia impulsowego z tranzystora z otwartym kolektorem. Ponadto wyjście prądowe jest dostosowane do protokołu komunikacyjnego HART™, co umożliwia zdalny odbiór sygnału przepływowego, sygnału o łącznym przepływie oraz temperatury gazu, a także zdalne konfigurowanie parametrów czujnika.



Rys.1  
Zasada pomiaru termicznego



Rys. 2  
Widok przez rurę czujnika t-mass  
AT 70W

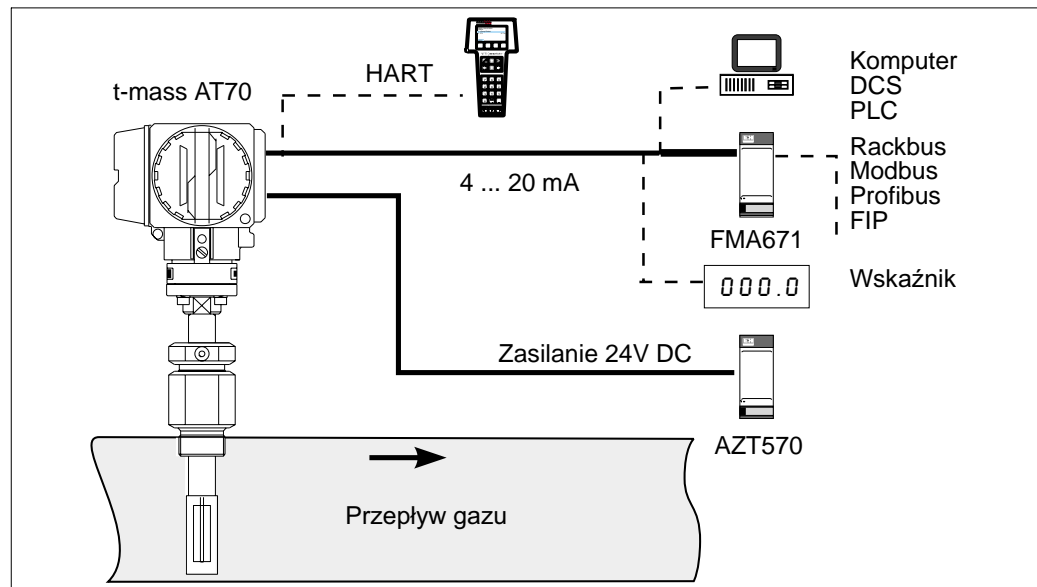
### Kalibracja

Każdy czujnik jest dokładnie skalibrowany i sprawdzony i dostarcza się go z jego własnym certyfikatem wzorcowania odniesionym do Wzorców Krajowych.

### 2.3 System pomiarowy t-mass

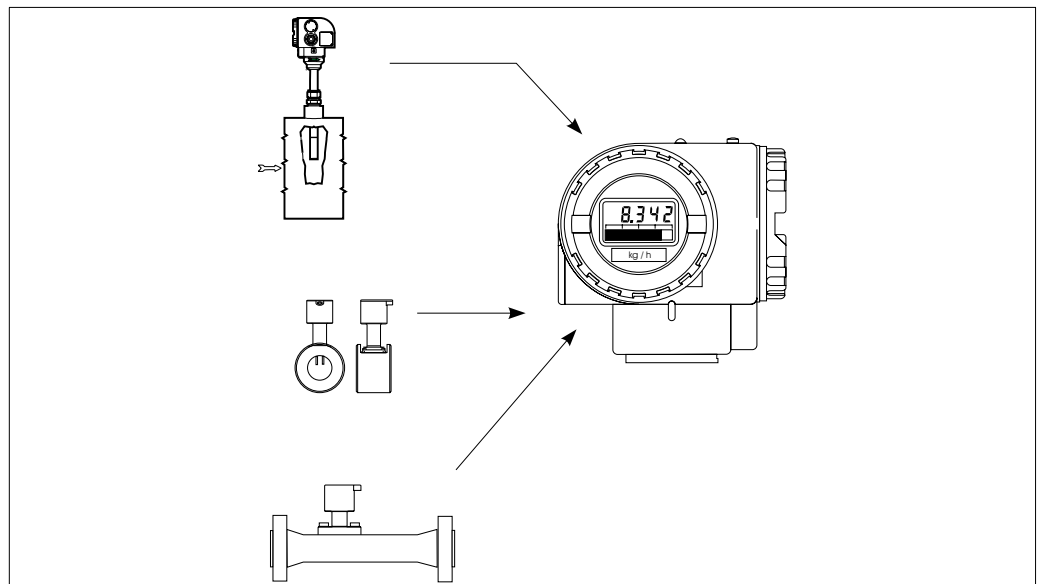
W skład typowego systemu pomiarowego wchodzi:

- czujnik natężenia przepływu t-mass
- zasilacz prądu stałego 20 ... 30 V o natężeniu nominalnym 150 mA
- prądowe lub impulsowe wyjście sygnałowe do łączenia ze wskaźnikiem zewnętrznym lub systemem pomiarowym (np. PLC lub SCADA)



Rys. 3  
Czujnik t-mass AT 70 jako  
indywidualny punkt pomiarowy

Rodzina czujników t-mass składa się z urządzeń o różnorodnych konstrukcjach mechanicznych i typach obudów.



Rys. 4  
System pomiarowy t-mass

#### AT70 F (korpus przepływowy z kołnierzami, DN 15 ... 150, 1/2" ... 6")

- integralna prosta rura minimalizuje wymagania instalacyjne i maksymalizuje sprawność pomiarową
- konstrukcja ze spawanymi kołnierzami z szeregiem opcjonalnych elementów wyposażenia
- opcjonalnie - odtłuszczenie w celu stosowania w instalacjach z tlenem

**AT70 W (do montażu międzykołnierzowego, DN 25 ... 100, 1" ... 4")**

- jest to wersja zajmująca mało miejsca; wstawia się ją pomiędzy dwa kołnierze ze wszystkimi nominalnymi średnicami o takiej samej szerokości 65mm (2,5")
- zestaw montażowy zapewnia szybkie i dokładne centrowanie w rurociągu (patrz strona 14)
- opcjonalnie - odtluszczenie w celu stosowania w instalacjach z tlenem

**AT70 (zanurzeniowy, D80 ... 1000, 3" ... 39")**

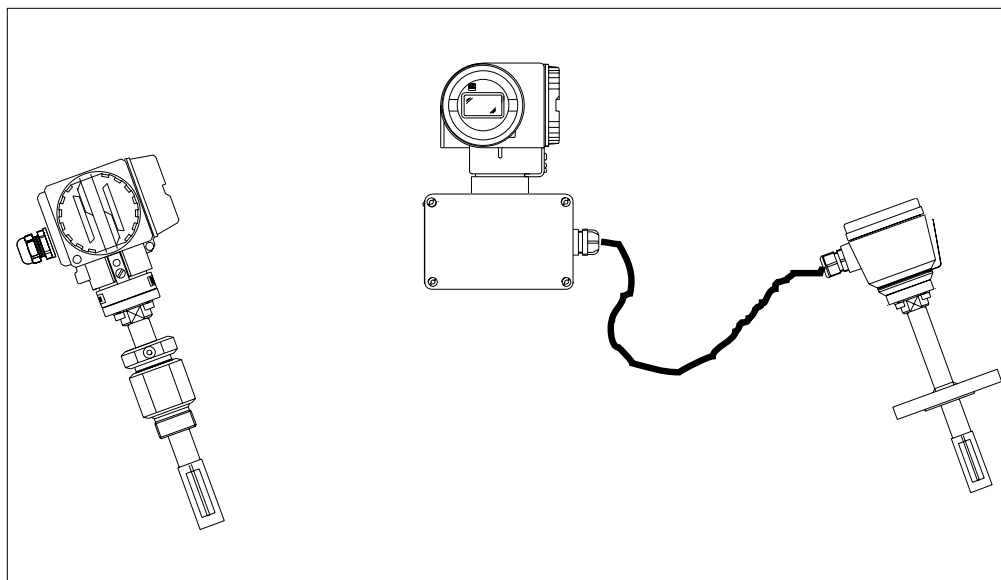
- Instalowany bezpośrednio na rurociągu za pomocą różnorodnych elementów montażowych, np. kołnierzy, śrub, potrójnych zacisków

**Wszystkie wersje**

- opcjonalnie certyfikat materiałowy 3.1B
- opcjonalnie - testowanie penetrantem

**Konstrukcje obudów - wszystkie wersje czujników**

- kompaktowy z układem elektronicznym, wyświetlaczem i klawiaturą przymocowaną do głównego korpusu czujnika
- wersja rozdzielna z układem elektronicznym, wyświetlaczem i klawiaturą w oddzielnej obudowie znajdującej się w odległości do 100 m (325 stóp) od czujnika pomiarowego.



Rys.5  
Wybór wersji z obudową rozdzielną  
lub zwartą



**Tę stronę celowo pozostawiono czystą**

## 3. Montaż i instalacja

### Ostrzeżenie!

Dla zapewnienia bezpiecznego i niezawodnego działania systemu pomiarowego należy zawsze przestrzegać wszystkich podanych w niniejszym rozdziale instrukcji.



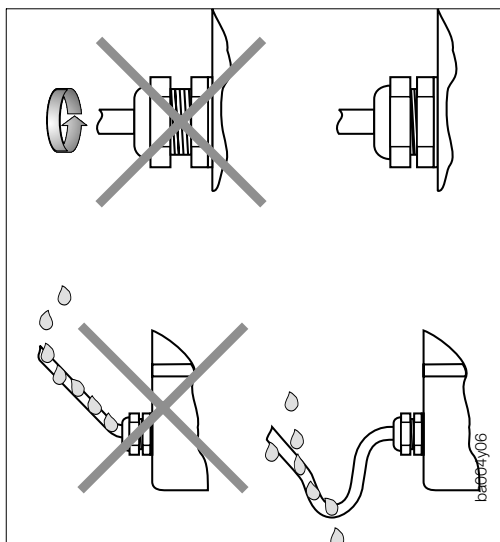
Ostrzeżenie!

### 3.1 Informacje ogólne - wszystkie typy czujników

#### 3.1.1 Stopień ochrony IP 65 (DIN 40050)/NEMA4X

Instrumenty te spełniają wszystkie wymagania dla stopnia ochrony IP 65/NEMA4X. Dla zapewnienia stopnia ochrony IP 65, po zainstalowaniu w warunkach terenowych lub po obsłudze technicznej należy zawsze przestrzegać następujących warunków:

- przy wkładaniu w odpowiednie dla nich rowki uszczelki obudowy muszą być czyste i bez śladów uszkodzeń. Uszczelki mogą wymagać osuszenia, wymycia lub wymiany.
- wszystkie śruby obudowy i pokrywa obudowy muszą być silnie dokręcone.
- kable użyte do podłączania muszą mieć prawidłowe średnice zewnętrzne.
- przepusty kabli muszą być silnie dokręcone.
- przed wlotem kabla do przepustu trzeba go wygiąć w dół dla zapewnienia, że do wewnątrz nie dostanie się wilgoć (patrz Rys. 6);
- wszystkie nie używane przepusty na kable należy zaślepić;
- nie wolno zdejmować z przepustów kabli tulei ochronnych.



Rys. 6  
Stopień ochrony IP 65

#### 3.1.2 Zakresy temperatur

- Należy pamiętać, że działanie czujnika opiera się na zasadzie mechanizmu strat ciepła i dlatego działa on najlepiej w stabilnych temperaturach otoczenia i/lub gazu. Zaleca się instalowanie czujnika w miejscach nie wystawionych na bezpośrednie oświetlenie słoneczne oraz z dala od wszelkich wpływów skrajnych temperatur.
- Należy przestrzegać maksymalnych dopuszczalnych temperatur otoczenia i procesu.
- Należy również przestrzegać wszystkich instrukcji dotyczących izolowania rurociągu i miejsca montażu (patrz następna strona).

#### 3.1.3 Czyszczenie w miejscu pracy

Czujnik jest odporny na czyszczenie w miejscu pracy za pomocą gorących cieczy lub pary wodnej, ale należy pamiętać, że czyszczenie oddziałuje niekorzystnie na jego wskazania, a ponadto należy pozostawić go na pewien czas po czyszczeniu w spokoju, w celu ustabilizowania się temperatury procesu i czujnika.

#### 3.1.4 Skoki ciśnienia/ dokładność pomiarowa

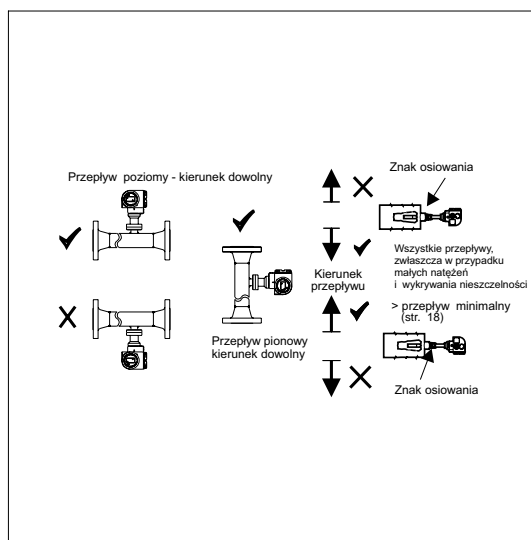
Pompy tłokowe oraz niektóre sprężarki mogą powodować znaczne zmiany ciśnienia czynnika roboczego w rurociągu, wywołujące przypadkowe przepływy wewnętrzne, a tym samym mogą powodować dodatkowe błędy pomiarowe. Należy zmniejszyć tego typu skoki ciśnienia za pomocą odpowiednich zabiegów.

W tym celu można zastosować, na przykład:

- zbiorniki wyrównawcze
- ekspandery wlotowe
- bardziej odpowiednie miejsca montażu

#### 3.1.5 Wibracje

Rurociągi wolnostojące, narażone na silne wibracje, należy silnie przymocować albo podeprzeć zarówno po wlotowej jak i wylotowej stronie miernika.



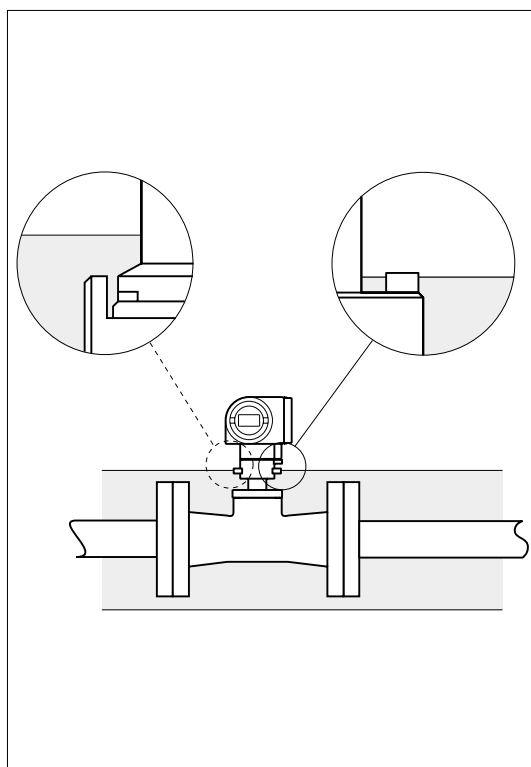
Rys. 7

### 3.1.6 Orientacja

Zaleca się montowanie czujnika w układzie poziomym zgodnym z orientacją, w jakiej był kalibrowany, ale w przypadku średnich i dużych natężeń przepływu czujnik można montować w dowolnym położeniu. Należy zastosować specjalne środki ostrożności podczas montażu czujnika w rurociągach pionowych, w których płynie gaz zawilżony (patrz dalej).

### 3.1.7 Izolowanie rurociągu

W przypadku gazu bardzo wilgotnego lub nasyconego wodą (np. biogazu) należy odizolować rurociąg i korpus przepływomierza dla zapobiegnięcia kapania wody skraplającej się na ściankach rury i/lub czujnika. W skrajnych warunkach wilgotnościowych i/lub w przypadku gwałtownych zmian temperatury zaleca się stosowanie śladowego ogrzewania rurociągu i/lub korpusu zespołu pomiarowego, przy czym zaleca się montowanie tego ostatniego w układzie poziomym z obudową na górnej części rurociągu dla zapobiegnięcia skraplaniu się wody na ściankach rury i jej gromadzeniu się wokół czujników.

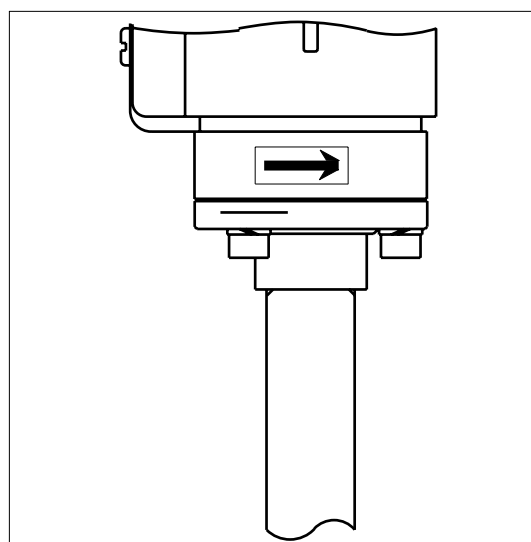
Rys. 8  
Izolacja cieplna

### 3.1.8 Kierunek przepływu

Bardzo ważne jest montowanie zawsze czujnika w takim położeniu, żeby strzałka na dolnej stronie jego korpusu wskazywała ten sam kierunek, w jakim płynie gaz.

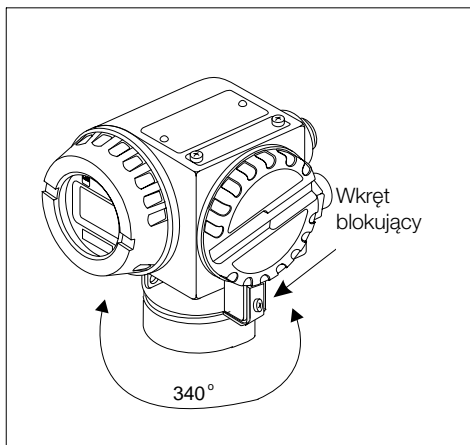
#### **Wskazówka**

Czujnik reaguje na przepływ w każdym kierunku, ale nie może określić rzeczywistego kierunku przepływu, więc przepływ w obu kierunkach daje dodatni odczyt.



### 3.1.9 Wyświetlacz lokalny - kąt patrzenia

Istnieje możliwość zmiany kąta patrzenia na wyświetlacz ciekłokrystaliczny. W tym celu należy zluźnić wkręt mocujący przy podstawie obudowy i obrócić obudowę o kąt do 340°. Po ustawieniu obudowy w odpowiednim położeniu należy ponownie dokręcić wkręt blokujący. Istnieje również możliwość skokowego obracania co 90° wyświetlacza wewnątrz obudowy (sposób demontażu i ponownego montażu wyświetlacza opisano na stronie 18).



Rys. 10:  
Obracanie obudowy czujnika.  
Regulowany kąt widzenia

## 3.2 Instalowanie w rurociągu

Podczas instalowania miernika t-mass w rurociągu należy co najmniej przestrzegać następujących zaleceń montażowych.

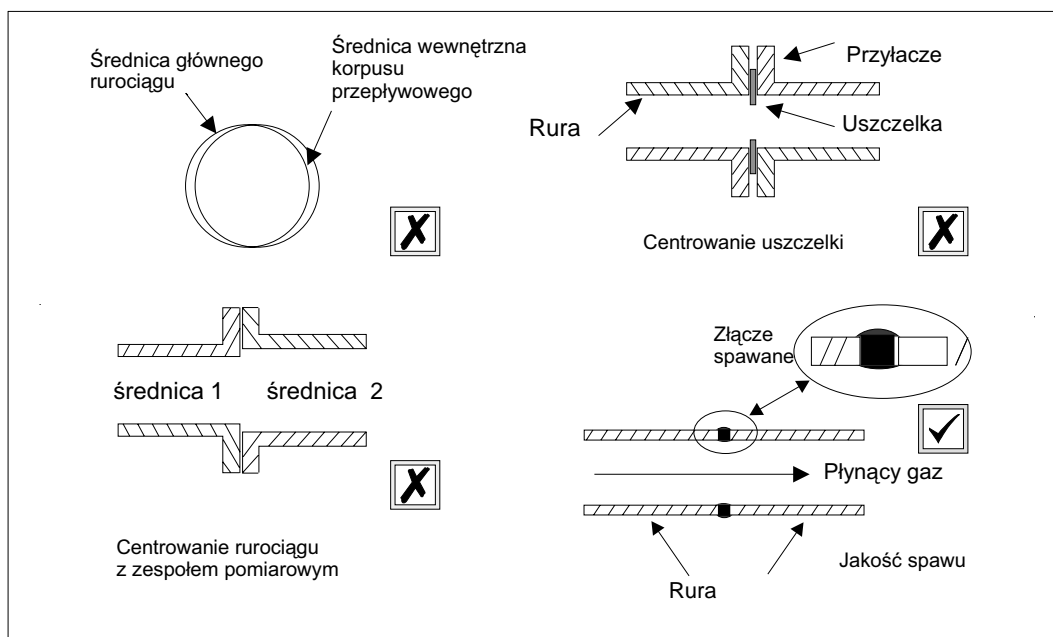
### Uporzędkowanie sekcji dolotowej i wylotowej

Duża wrażliwość zasady rozpraszania termicznego na małe natężenia przepływu oznacza również możliwość wrażliwości czujnika na zakłócenia wewnętrzne w płynącym strumieniu gazu (np. na zawirowania), zwłaszcza w rurociągach o małych średnicach (=DN 150, 6"). Z tego względu przepływomierze termiczne należy instalować możliwie daleko przed wszelkimi przeszkodami zakłócającymi przepływ. Zalecane wolne od przeszkód odcinki przed i za przepływomierzem pokazano na stronie 13; dla uzyskania maksymalnej rzetelności wyników pomiarów należy ściśle przestrzegać tych zaleceń. Źródła zakłóceń można podzielić na dwie obszerne kategorie:

#### 3.2.1 Jakość konstrukcji i/lub montażu

Zawsze należy przestrzegać dobrej praktyki konstrukcyjnej. Na przykład:

- czyste spawane złącza rur i kołnierze
- uszczelki o prawidłowych wymiarach
- odpowiednio wycentrowane kołnierze i uszczelki
- stosowanie rur bezszwowych bezpośrednio przed przepływomierzem
- stosowanie rurociągu o średnicy wewnętrznej dopasowanej do średnicy przepływomierza, co zapewnia, że na wlocie lub wylocie miernika nie pojawią się progi zakłócające o wysokości większej niż 1 mm (0,05"). (3 mm [0,125"] dla średnic DN200 [8"])
- uwaga ogólna - należy wyeliminować wszystkie przeszkody zakłócające gładkość wewnętrznej powierzchni rurociągu w rurach o wymiarach podanych na stronie 13 - docelowo, powierzchnia wewnętrzna powinna być gładka i ciągła.



Rys. 11  
Analiza konstrukcji i montażu rurociągu

### 3.2.2 Konfiguracja elementów technologicznych lub rurociągu

W sytuacji, kiedy przed miernikiem termicznym znajdują się przeszkody (np. kolanka rurowe, reduktory, zawory, trójniki, itp.) należy zachować środki ostrożności minimalizujące wszelkie oddziaływania na dokładność pomiarów.

Na rysunku na stronie 13 przedstawiono minimalne zalecane, wolne od przeszkód odcinki rurociągu na drodze do miernika wyrażone w formie wielokrotności średnicy rury ( $x$  DN). Jeżeli jest to możliwe w procesie pomiarowym, to należy zawsze stosować dłuższe odcinki.

Bez względu na inne analizy, minimalnymi wymaganiami zalecanymi dla wolnych od zakłóceń odcinków rurociągów z obu stron przepływomierza, są:

- Sekcje wlotowe:
  - minimum 15 x DN dla wersji korpusu przepływomierza z kołnierzami (AT 70F)
  - minimum 20 x DN dla wersji zanurzeniowej przepływomierza (AT 70) lub dla wersji montowanej między kołnierzami (AT 70W)
- Sekcje wylotowe:
  - minimum 2 x DN dla wersji korpusu przepływomierza z kołnierzami (AT 70F)
  - minimum 5 x DN dla lancowej wersji przepływomierza (AT 70) lub dla wersji montowanej między kołnierzami (AT 70W)

#### Uwagi:

Tam, gdzie przed przepływomierzem znajdują się dwie lub więcej przeszkód, absolutnym minimum jest przestrzeganie najdłuższej zalecanej sekcji rurociągu na drodze do przepływomierza.

- Zawsze zaleca się instalowanie zaworów regulacyjnych za przepływomierzem.
- W przypadku obecności przed przepływomierzem przeszkody o trudnym do oceny działaniu zakłócającym (np. suszarki, innych instrumentów pomiarowych, takich jak kryzy pomiarowe, mierniki turbinkowe, mierniki wirowe), zaleca się potraktowanie takich przeszkód w taki sam sposób jak zawory (patrz strona 13).
- W przypadku gazów bardzo lekkich, takich jak hel i wodór, długości wszystkich zalecanych na drodze prostoliniowych odcinków rurociągów należy pomnożyć przez dwa.
- Rurociągi wolnostojące, narażone na silne wibracje, należy silnie przymocować albo podeprzeć zarówno po wlotowej jak i wylotowej stronie miernika.

### 3.2.3 Wyrównywacze przepływu

W przypadku dysponowania ograniczonym miejscem i dla dużych rur, nie zawsze jest możliwe uzyskanie podanych powyżej odcinków wlotowych. W rażących sytuacjach zakłócania przepływu w rurociągach istnieje możliwość zastosowania specjalnie skonstruowanych wyrównywaczy AZT532 i AZT534 w formie perforowanych płyt. Umożliwiają one instalowanie przepływomierza w rurociągach o krótszych wolnych od przeszkód odcinkach przed nim. Dalsze wskazówki na ten temat podano na stronie 17.

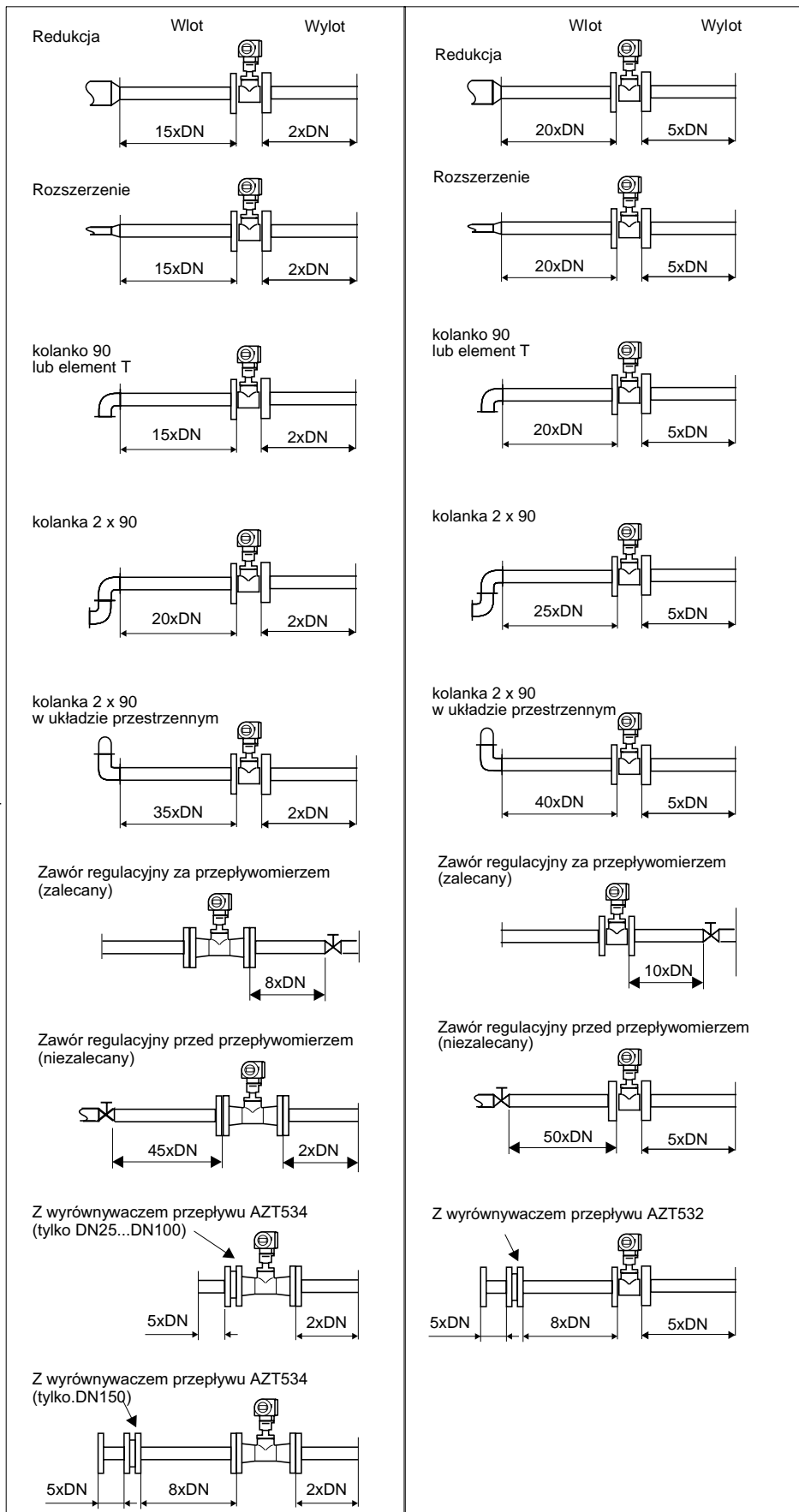
## Planowanie i instalowanie

### Wszystkie wersje

### Wymagania stawiane dolotowym i wylotowym odcinkom rurociągów

#### Uwagi

- W przypadku gazów bardzo lekkich, takich jak hel i wodór, wszystkie zalecane długości odcinków dolotowych do przepływomierza należy podwoić.
- Czujnik kołnierzowy AT 70F o wymiarach DN150 (6") wymaga stosowania wyrównyacza przepływu AZT532, natomiast czujniki o wymiarach DN 15 do DN 100 (1/2" do 4") wymagają stosowania wyrównyacza przepływu typu AZT 534.
- Wersje przepływomierzy do montażu międzykołnierzowego (AT 70W) i zanurzeniowej (AT 70) wymagają stosowania wyrównyacza przepływu AZT532 bez względu na wymiary rurociągu.
- Nie ma wyrównyacza przepływu do wszystkich wymiarów rurociągów - przed planowaniem układu własnej instalacji należy zapoznać się z informacjami na stronie 78 oraz skonsultować się z przedstawicielem firmy E+H.



Rys. 12  
Wymagania dla dolotowych i wylotowych odcinków rurociągów. wersja kołnierzowa (AT 70F).

Rys.13  
Wymagania dla dolotowych i wylotowych odcinków rurociągów. Wersja zanurzeniowa (AT 70) i międzykołnierzowa (AT 70W)

### 3.3 Planowanie i instalowanie - tylko AT 70W

Przed zamontowaniem czujnika AT 70W należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- Przepływomierz do montażu międzykołnierzowego jest zabezpieczony przed uszkodzeniami na czas transportu za pomocą dwóch krążków ochronnych. Przed zamontowaniem przepływomierza w rurociągu należy usunąć oba krążki ochronne.
- Zwrócić szczególną uwagę na to, żeby średnice wewnętrzne wszelkich podkładek i uszczelki montowanych bezpośrednio przed i za przepływomierzem były takie same lub większe niż średnica wewnętrzna korpusu przepływomierza i/lub rurociągu. Uszczelki wystające do strumienia powodują zmiany dokładności pomiarów.

#### Zestaw montażowy

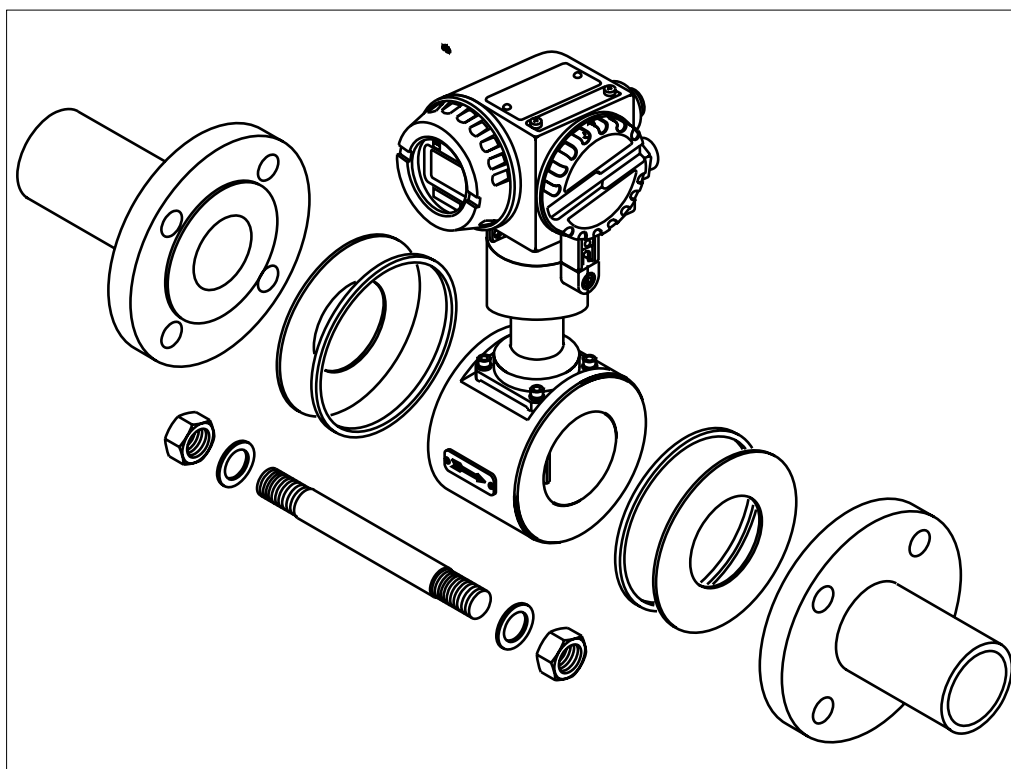
Dla zapewnienia dokładnego centrowania przepływomierzy do montażu międzykołnierzowego z uwzględnieniem końcówek kołnierzy na wszelkich instalacjach rurociągowych, warunkiem zachowania maksymalnych parametrów roboczych instrumentu jest stosowanie dostarczonego wraz z nim zestawu montażowego.

W skład każdego zestawu montażowego wchodzi:

- zestaw śrub, nakrętek i podkładek o prawidłowych wymiarach
- dokładnie zwymiarowane pierścienie centrujące

#### Procedura montażu

- umieścić z każdej strony korpusu przepływomierza po jednym pierścieniu centrującym
- na obu kołnierzach rurociągu zamontować dwie lub więcej, w zależności od potrzeb, śrub z podkładkami
- wstawić czujnik wraz z obu pierścieniami centrującymi pomiędzy już zamontowane śruby a kołnierze na rurociągu (włącznie z uszczelkami)
- zamontować pozostałe śruby
- dokręcać śruby przechodząc kolejno do śrub leżących na przeciwnych końcach średnicy



Rys. 14  
Zestaw montażowy do wersji do montażu międzykołnierzowego (AT 70W)

### 3.4 Szczegóły montażu czujnika - AT 70 Czujnik zanurzeniowy z regulacją

#### Głębokość zanurzenia

Wskazówki co do prawidłowej długości czujnika, pasującej do wymiarów rury lub kanału, podano na stronie 77; założono, że jest używana standardowa piasta montażowa AZT70 (patrz strona 77).

#### Uwaga.

W przypadku stosowania piasty montażowej innego typu lub o innych wymiarach (np. z integralnym zaworem kulowym), trzeba zmierzyć instalację i obliczyć prawidłową długość lancy, na podstawie której należy następnie prawidłowo określić właściwą długość czujnika. Dla zapewnienia określenia prawidłowej długości lancy, podczas instalowania czujnika trzeba uwzględnić następujące trzy wymiary:

- A = średnica wewnętrzna rury o przekroju kołowym, albo, dla kanałów o przekroju prostokątnym, wysokość kanału, jeżeli czujnik ma być montowany pionowo, albo szerokość kanału, jeżeli czujnik ma być montowany poziomo.
- B = grubość ścianki rury
- C = głębokość piasty montażowej na rurze lub kanale z uwzględnieniem końcówki czujnika

#### 3.4.1 Dla czujników zanurzeniowych z regulowaną głębokością zanurzenia (tj. wkręcana końcówka pomiarowa)

Na sekcji pomiarowej znajduje się naniesiona wzdłuż jej długości skala skalibrowana w milimetrach. Istotne znaczenie ma zainstalowanie czujnika w taki sposób, żeby górna część regulowanej końcówki była zestrojona z wartością na skali równą następującej wartości obliczonej:

(A, B i C podano w milimetrach [1" = 25,4 milimetra]).

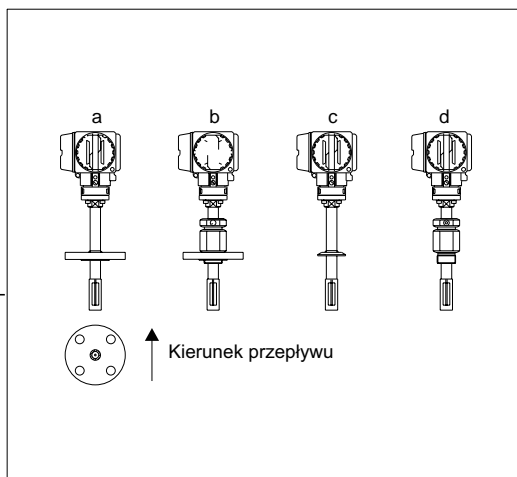
Dla średnic rur DN80 (3") i DN100 (4"):  $B + C + 56$

Dla średnic rur = DN150 (6"):  $[0,15 \times A] + B + C + 35$

Po wsunięciu czujnika na prawidłową głębokość trzeba go następnie wycentrować do wykrywania właściwego kierunku przepływu strumienia. (Patrz następna strona). Po wycentrowaniu, trzeba dokręcić końcówkę czujnika w celu zabezpieczenia i uszczelnienia całego zespołu.

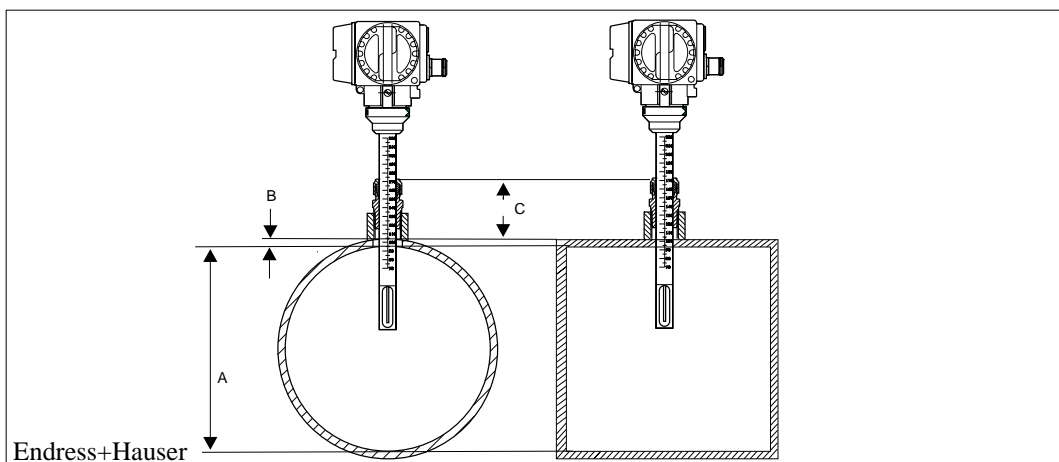
#### Uwaga

Czujniki zanurzeniowe montowane w rurociągach o średnicach DN80 i DN150 (3" do 6") są kalibrowane fabrycznie na podane rzeczywiste wymiary rurociągu i nie można ich używać na rurociągach o innych wymiarach bez przeprowadzenia ponownej kalibracji. Wszystkie czujniki zanurzeniowe do rurociągów o średnicach DN 150 (6") są kalibrowane na rurach o średnicy DN150 (6") albo DN300 (12") i przeskalowywane obliczeniowo na rury robocze o odpowiednich wymiarach (taka konfiguracja rurociągową wraz z wyborem jednostek technicznych jest programowana na miejscu podczas montażu za pomocą integralnej klawiatury i wyświetlacza, co umożliwi użytkownikowi instalowanie tych czujników na przewodach o dowolnych wymiarach w zakresie od DN200 do DN1000 (8" do 29").



Rys. 15  
Typowe rozwiązania montażowe

- a - stała długość pomiarowa + kołnierz
- b - regulowana długość pomiarowa + kołnierz
- c - stała długość pomiarowa + potrójny zacisk Triclamp
- d - regulowana długość pomiarowa + wkręcana końcówka

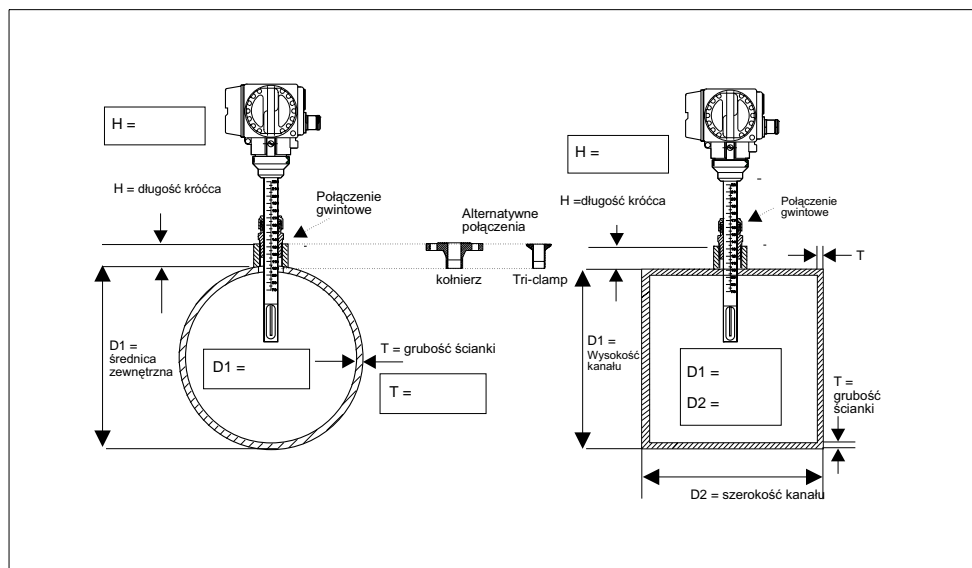


Rys. 16  
Wymiary potrzebne do obliczenia głębokości wsunięcia czujnika - AT 70

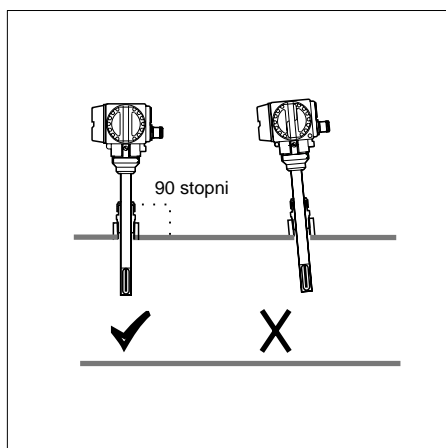


### 3.4.2 Czujnik zanurzeniowy AT 70 o stałej długości lancy

W przypadku czujników ze stałymi końcówkami technologicznymi (np. spawany kołnierz, potrójny zacisk), nie można regulować głębokości wsuwania po ich wyprodukowaniu, więc warunkiem ich prawidłowego wyprodukowania i wyzorcowania jest bezwzględne dostarczenie producentowi wszystkich wymiarów instalacji na etapie składania zamówienia. Ten sam wymóg dotyczy czujników zanurzeniowych do rur o średnicach DN80-100 (3-4") (bez względu na typ złączki technologicznej) ponieważ trzeba je kalibrować w takim samym układzie konstrukcyjnym jak w instalacji końcowej ze względu na konieczność eliminacji przypadkowych efektów wzorcowania wynikających ze stosunkowo dużego współczynnika dławienia czujnika.



Rys. 17  
Szczegóły dotyczące instalacji



Rys. 18  
Ustawienie pionowe

#### Szczegółowe informacje o osiowaniu czujnika

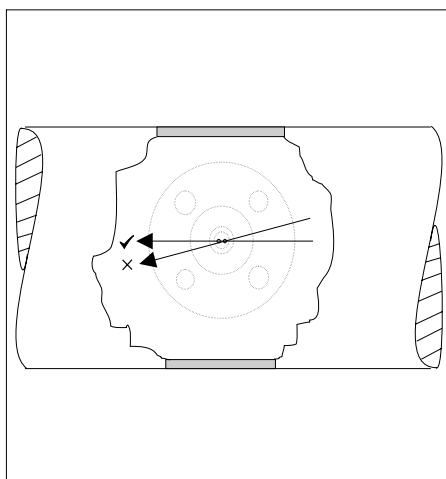
##### Osiowanie pionowe

Istotne znaczenie ma przyspawanie króćca montażowego czujnika do rury lub kanału w taki sposób, żeby tworzył on kąt 90 stopni z kierunkiem przepływu. Każde odchylenie od tego kąta w każdej płaszczyźnie może spowodować zakłócenie przepływu wokół punktu pomiarowego, które może być źródłem błędów.

##### Osiowanie względem kierunku przepływu strumienia

Istotne znaczenie ma prawidłowe zestrojenie pozycyjne czujnika względem kierunku przepływu strumienia. Istnieją dwie wskazówki odnoszące się do prawidłowego strojenia pozycyjnego:

- strzałki na dolnych stronach zespołu obudowy czujnika wskazują ten sam kierunek, w jakim odbywa się przepływ
- stopniowana skala na wsuwanej w przepływ lancy czujnika powinna być zestrojona bezpośrednio pod prąd płynącego strumienia
- dla zapewnienia optymalnego opływu czujników pomiarowych przez płynący strumień gazu, czujnika nie należy obracać o więcej niż 7 stopni od powyższego wycentrowanego położenia.



Rys. 19  
Osiowanie względem kierunku przepływu strumienia

### 3.5 Kompensowanie przepływu - wyrównywacze przepływu AZT532 i AZT534 w formie perforowanych płyt

W przypadku dysponowania ograniczonym miejscem i dla dużych rur, nie zawsze jest możliwe uzyskanie podanych poprzednio wolnych od przeszkód odcinków wlotowych.

W rażących sytuacjach zakłócania przepływu w rurociągach istnieje możliwość zastosowania specjalnie skonstruowanych wyrównywaczy w formie perforowanych płyt. Umożliwiają one instalowanie przepływomierza w rurociągach o krótszych wolnych od przeszkód odcinkach przed nim. W zależności od stosowanej wersji czujnika istnieją dwie wersje wyrównywaczy:

#### AZT532

Używany z czujnikami lancowymi (AT 70), czujnikami do montażu międzykołnierzowego (AT 70W) oraz z czujnikami kołnierzowymi do rur o średnicach DN 150/6". Jest on wzorowany na dobrze znanej konstrukcji „Mitsubishi” i dla większości typów gazów trzeba go instalować w odległości 8 średnic rury przed czujnikiem, przy czym przed samym wyrównywaczem musi być odcinek o długości co najmniej 5 średnic.

#### AZT534

Jest to wersja specjalna skonstruowana do czujników kołnierzowych o wszystkich wymiarach (AT 70F) z wyjątkiem DN150/6" (patrz AZT532). Wyrównywacz AZT534 można montować bezpośrednio przed zespołem pomiarowym, przy czym przed samym wyrównywaczem musi być odcinek o długości co najmniej 5 średnic.

#### Uwagi.

- W przypadku gazów bardzo lekkich, takich jak hel i wodór, wszystkie zalecane długości odcinków dolotowych do przepływomierza należy podwoić.
- Nie ma wyrównywaczy przepływu AZT532/AZT534 do rurociągów o wymiarach DN15 (1/2") ani o wymiarach większych niż DN200 (8").

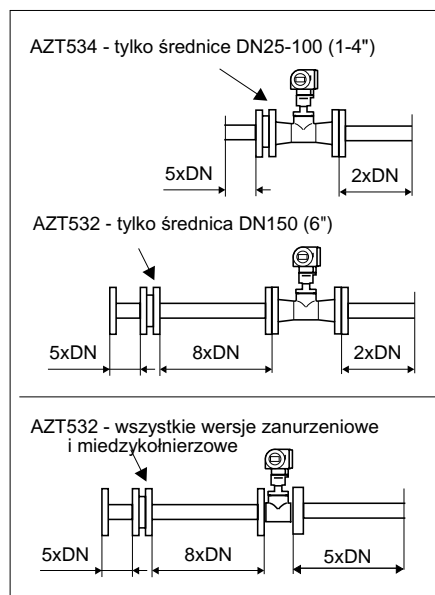
#### Obliczanie strat ciśnienia na wyrównyvaczu przepływu:

$\Delta p$  [mbar] =  $A \cdot \rho$  [kg/m<sup>3</sup>] ·  $v^2$  [m/s] gdzie  $A=0.005$  [AZT532] lub  $0.0085$  [AZT534]

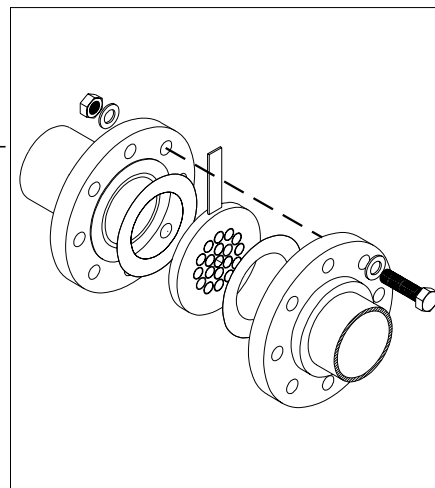
Przykład dla AZT534 przy DN25/1" w strumieniu powietrza o przepływie 148 kg/hr @ 20°C, 5 bar ( $v = 12$  m/s)

$\rho$  przy 5 bar i 20°C = 7.2 kg/m<sup>3</sup>;

$\Delta p = 0.0085 \times 7.2 \times 12^2 = 8.8$  mbar



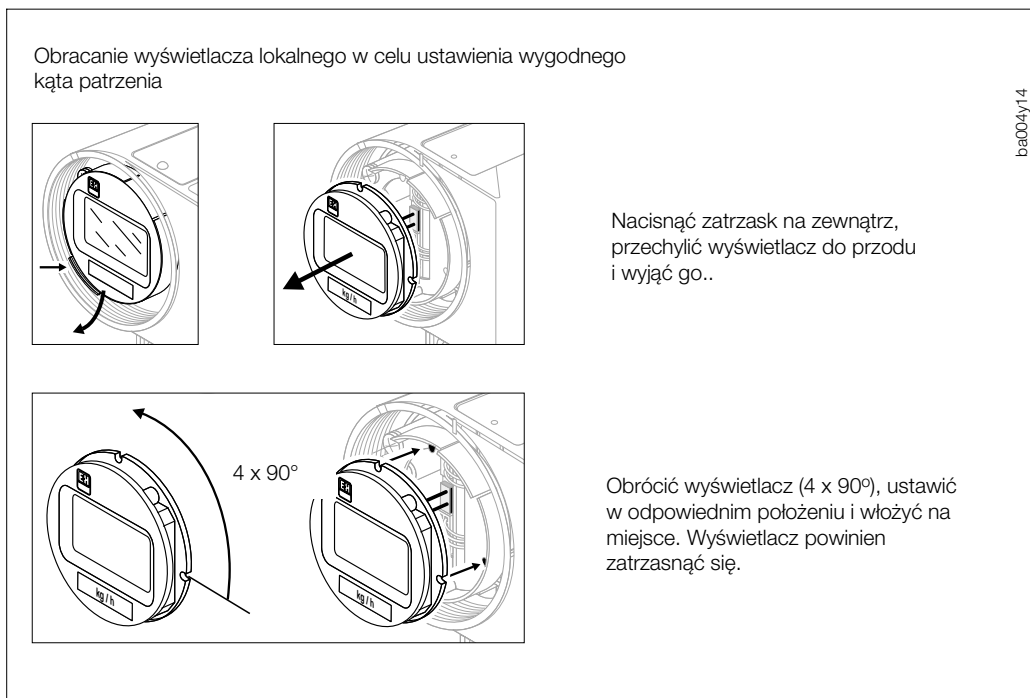
Rys. 20  
Używanie wyrównywaczy



Rys. 21  
Sposób montażu wyrównywacza przepływu AZT532 i AZT534

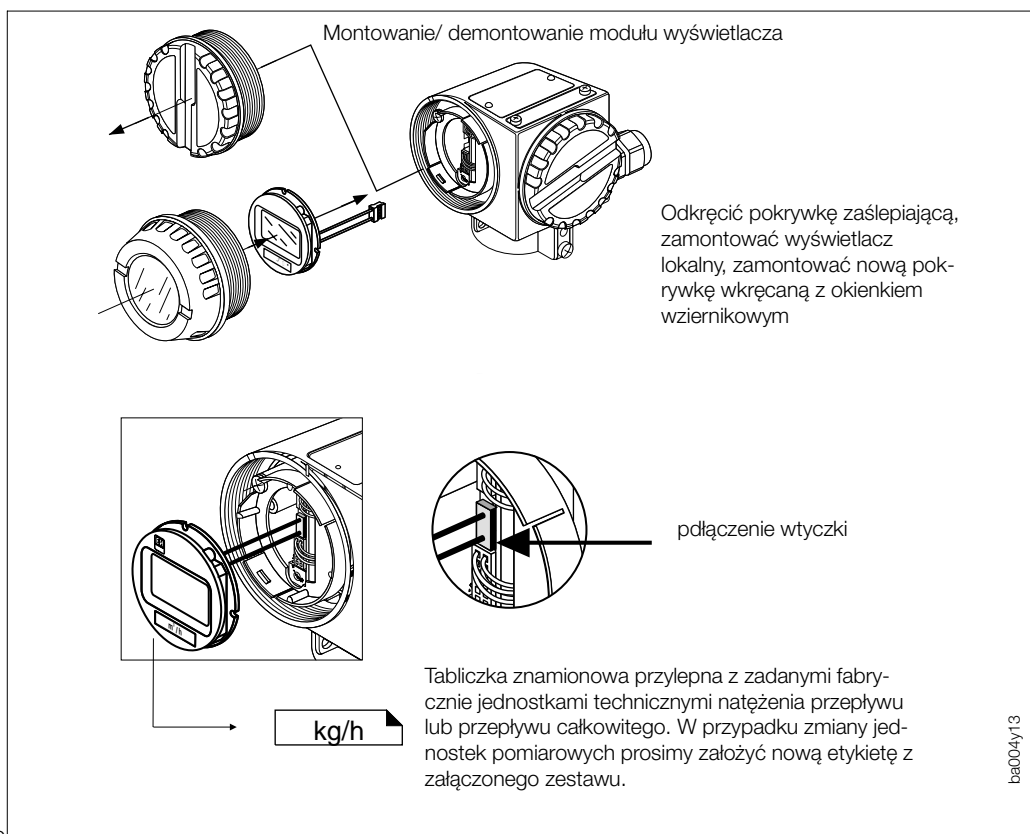
### 3.6 Wyświetlacz lokalny (montaż/ obracanie)

W miernikach t-mass S z wyświetlaczem można obracać wyświetlacz skokowo o  $90^\circ$ , dopasowując jego ustawienie do wygodnego kąta patrzenia. W celu zmiany kąta obrotu wyświetlacza należy odkręcić pokrywkę wyświetlacza i wykonać czynności wymienione w punktach na Rys. 22.



Rys. 22  
Obracanie wyświetlacza lokalnego

W przypadku mierników ślepych (tj. nie wyposażonych w wyświetlacz), moduł wyświetlacza można z łatwością zamontować na miejscu. Szczegółowe informacje na ten temat podano na Rys. 23:



Rys. 23  
Montowanie wyświetlacza lokalnego



## 4. Podłączenia elektryczne

### 4.1 Informacje ogólne

Przestrzeganie instrukcji podanych w Rozdziale 3.1 jest warunkiem utrzymania ochrony IP 65.

### 4.2 Podłączanie przetwornika

#### Ostrzeżenie!

- Należy przestrzegać wszystkich odpowiednich krajowych przepisów dotyczących instalacji elektrycznych
- Nominalne napięcie zasilania wynosi 24V DC (prąd stały), a absolutnie maksymalne 30V DC.
- Warunkiem bezproblemowej pracy jest eliminacja wszelkich udarów i przebiegów nieustalonych na zasilaczu prądu stałego.

#### Procedura:

1. Odkręcić pokrywkę komory elektrycznej.
2. Przeciągnąć kable zasilające i sygnałowe przez przepust na kable.
3. Podłączyć zgodnie ze schematem
4. Przykręcić silnie pokrywkę komory elektrycznej z powrotem do obudowy przetwornika.

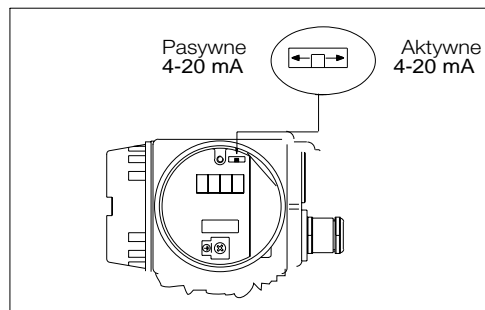
### 4.3 Schematy elektryczne

Izolowane galwanicznie wyjście czujnika można skonfigurować na jeden z następujących formatów:

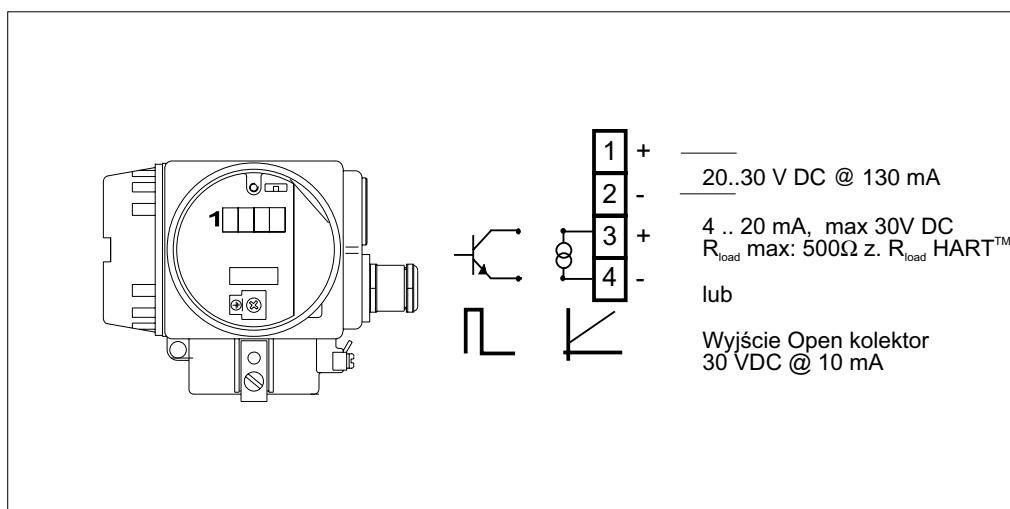
- wyjście impulsowe z otwartym kolektorem (0-100 impulsów na sekundę)
- wyjście alarmowe z otwartym kolektorem
- pasywne wyjście prądowe 4-20 mA
- aktywne wyjście prądowe 4-20 mA (standardowo)

#### Konfigurowanie wyjścia prądowego

Konfigurację wyjścia prądowego (aktywnego/pasywnego) wybiera się za pomocą przełącznika znajdującego się w komorze połączeń.



Rys. 24: Położenie przełącznika konfiguracji aktywnego / pasywnego wyjścia prądowego znajdującego się w komorze połączeń.



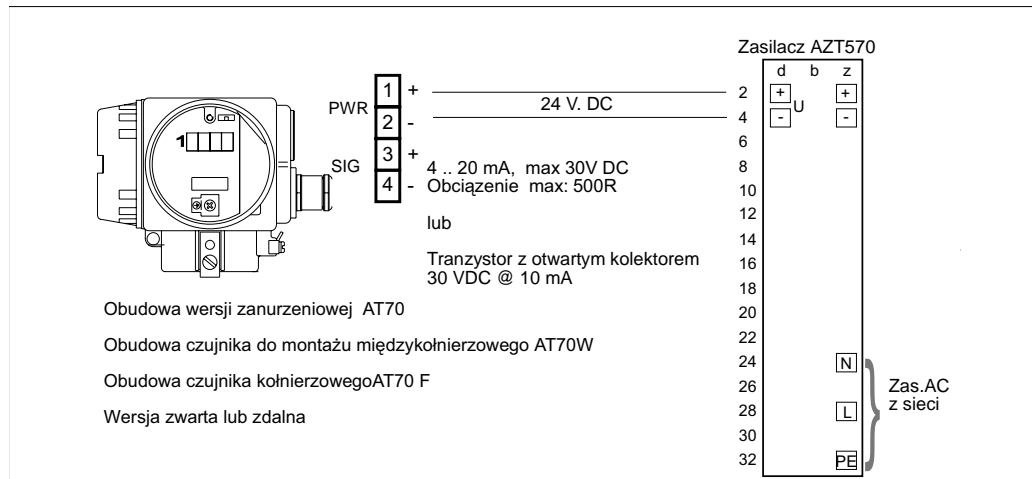
Rys. 25  
Komora połączeń  
instrumentu t-mass

## Zasilacz AZT570 montowany w kasecie

Rys. 26

Instalacja elektryczna zasilacza AZT570 montowanego na stojaku (widok z tyłu bloku terminali) podczas stosowania z czujnikiem AT 70.

Jest to zalecany przez firmę Endress + Hauser zasilacz do czujnika t-mass S



## Instalacja elektryczna aktywnego wyjścia prądowego

Stosuje się tam, gdzie wskaźnik przepływu ma wejście pasywne (np. wskaźnik pasywny, pasywne wejście prądowe DCS (cyfrowy system sterowania). Jest to nastawa fabryczna.

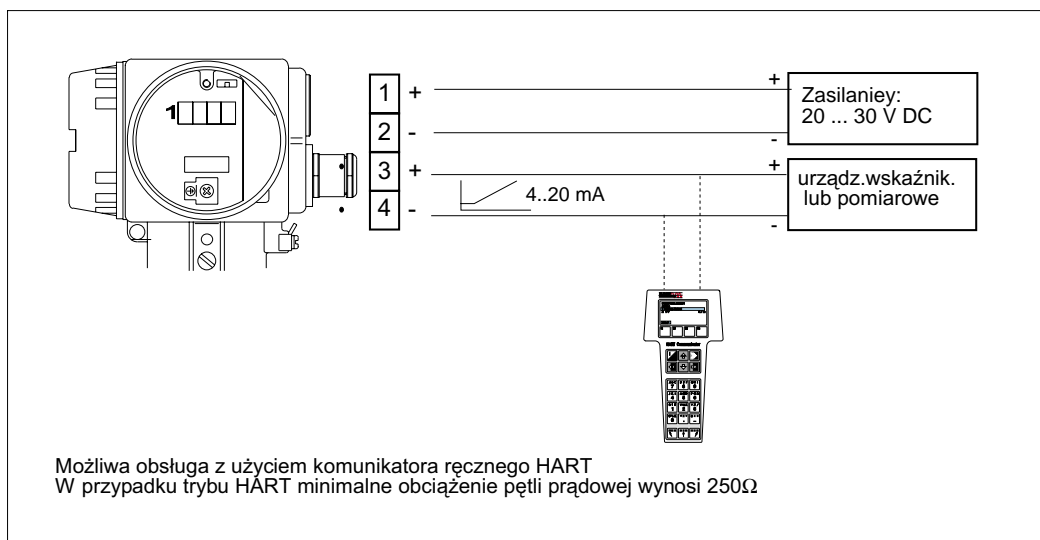
Rys. 27

Instalacja elektryczna aktywnego wyjścia prądowego

Prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy E+H w sprawie szczegółowych informacji na temat odpowiednich urządzeń wskaźnikowych, np. Wskaźników VU2520, VU2550.

Interfejsy komputerowe:  
 FXA191, FMA671

Rejestratory: Chroma-log,  
 Mega-log, Memo-log



## Instalacja elektryczna pasywnego wyjścia prądowego

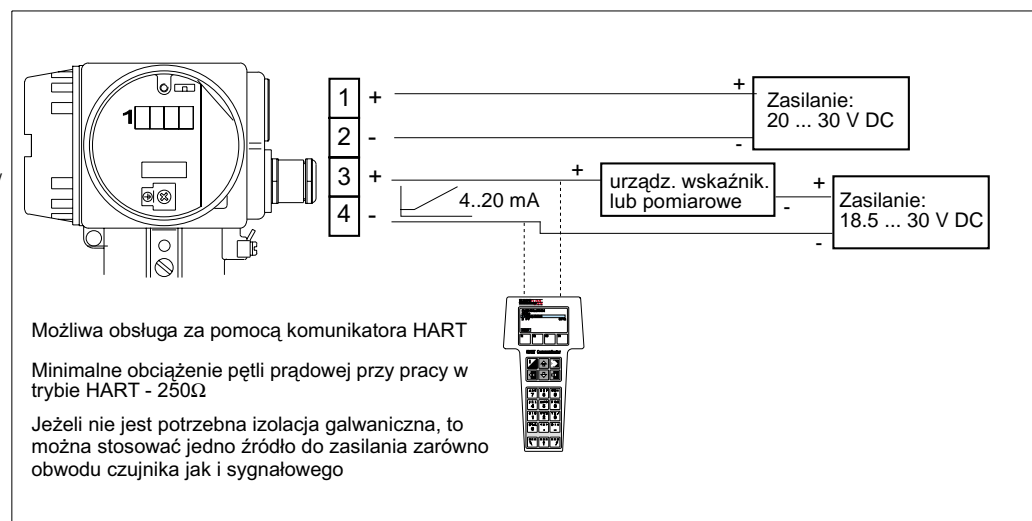
Stosuje się tam, gdzie wskaźnik przepływu ma wejście aktywne (np. wskaźnik pasywny z zewnętrznym zasilaczem, aktywne wejście prądowe DCS).

Rys.28

Instalacja elektryczna pasywnego wyjścia prądowego  
 Prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy E+H w sprawie szczegółowych informacji na temat odpowiednich urządzeń wskaźnikowych, np. Wskaźników VU2520, VU2550.

Interfejsy komputerowe:  
 FXA191, FMA671.

Wskaźniki rejestrujące:  
 Chroma-log, Mega-log,  
 Memo-log



### Wyjście impulsowe za pomocą tranzystora z otwartym kolektorem

Alternatywnie do wyjścia prądowego, wyjście sygnałowe czujnika t-mass można skonfigurować jako pasywne wyjście tranzystorowe z otwartym kolektorem lub aktywne napięciowe wyjście impulsowe do licznika elektronicznego z własnym lub zewnętrznym zasilaniem albo wejście impulsowe DCS/ PLC. Jeżeli informację tę podano na etapie składania zamówienia, to wyjście zostanie skonfigurowane według życzenia, ale można będzie zmienić jego konfigurację na miejscu za pomocą przełączników nastawczych i matrycy programowania.

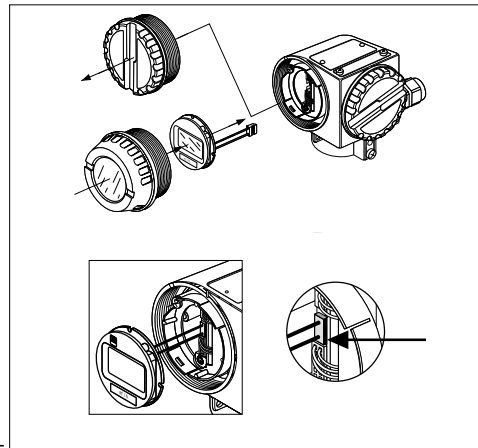
### Uwaga

W przypadku wybrania wyjścia tranzystorowego z otwartym kolektorem nie można wykorzystywać protokołu komunikacyjnego HART™ czujnika t-mass S.

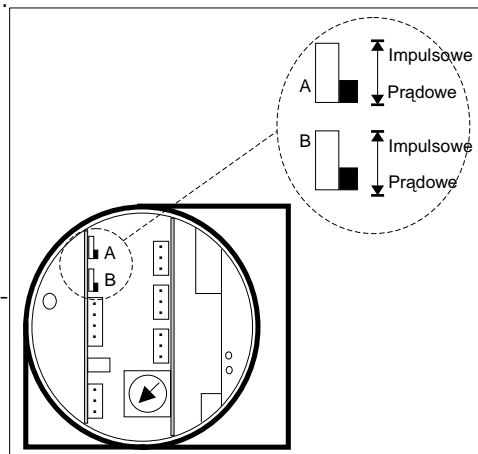
### Konfiguracja

Wyjście to konfiguruje się za pomocą dwóch przełączników wewnętrznych znajdujących się w głównej obudowie instalacji elektronicznej.

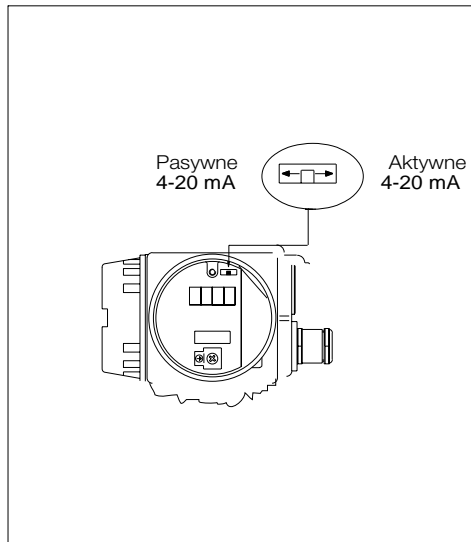
- Zdemontować moduł wyświetlacza odkręcając pokrywkę ze szklanym okienkiem.
- Delikatnie odłączyć moduł ciekłokrystaliczny LCD od ramki wyświetlacza za pomocą małego śrubokręta i odłączyć wtyczkę wyświetlacza od głównej płytki obwodów drukowanych.
- Zdemontować ramkę wyświetlacza odkręcając dwa wkręty mocujące
- Przesłać oba przełączniki na pokazanej płytce obwodów drukowanych (patrz rysunek) w położenie „Pulse” (impulsowe).
- Zmontować wyświetlacz i ramkę wykonując czynności w odwrotnej kolejności
- Zanim wyjście prądowe rozpocznie działanie trzeba zmienić konfigurację parametrów programowania FS, OCFu i P. SCA. Można to zrobić podczas rozruchu systemu.



Rys. 29  
Montowanie/ demontowanie modułu wyświetlacza lokalnego



Rys. 30  
Położenie przełączników do wybierania trybu impulsowego/ prądowego po zdemontowaniu wyświetlacza i jego ramki. Tylko dla czujnika w wersji zwartej

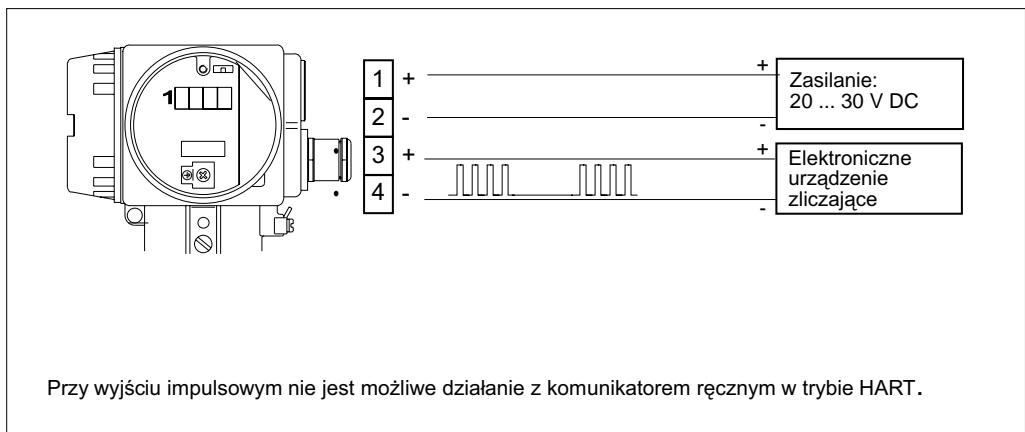


Rys. 31  
Polozenie przelacznika konfiguracji pasywnej/ aktywnej na plytce drukowanej terminali

**Typ wyjścia impulsowego**

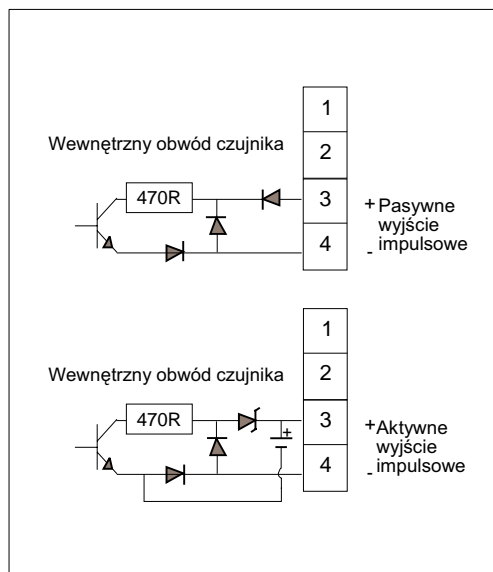
Po przestawieniu przelacznikow w polozenie „Pulse” (impulsowe), konfiguruje sie wyjście impulsowe za pomoca przelacznika active/ passive (aktywne/ pasywne) znajdujacego sie na plytce obwodow drukowanych terminali.

- Aktywne: wyjście napięciowe z terminala 3, które przelacza sie ze stanu obwodu otwartego kiedy impuls jest „off - wylaczony” i 12V kiedy impuls jest „on - włączony” (w odniesieniu do terminala 4). Jest to ustawienie normalne dla wiekszosci licznikow elektronicznych.
- Pasywne: tranzystor z otwartym kolektorem, który ma na swoim kolektorze rezystor 470R ograniczajacy prad wewnetrzny (patrz rysunek ponizej). Tranzystor dziala jak „przelacznik” oporowy pomiedzy terminalami 3 i 4.

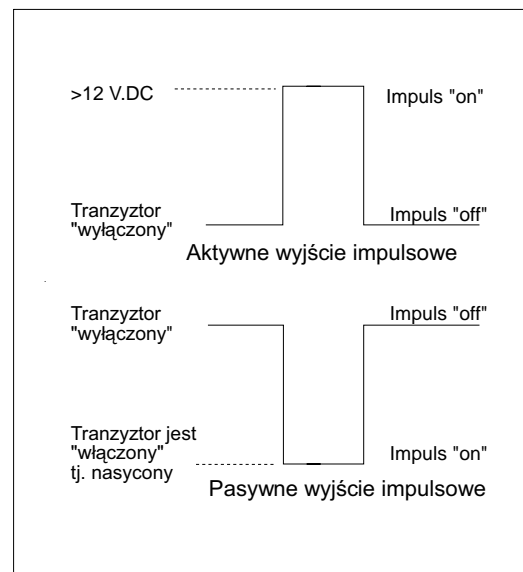


Rys. 32  
Typowa konfiguracja instalacji elektrycznej dla pracy z aktywnym wyjściem impulsowym z licznikiem elektronicznym o własnym zasilaniu.

W przypadku niektórych urządzeń zliczających aktywne wyjście impulsowe może się nie nadawać z różnych powodów, np. nieodpowiednie wartości progowe napięcia włączania/ wylączania, bardzo niska impedancja wejścia licznika, duży prąd wejściowy licznika. Pasywny tryb wyjścia impulsowego umożliwi konfigurowanie wyjścia z otwartym kolektorem na różnorodne sposoby w zależności od urządzenia zliczającego.



Rys. 33  
Obwód AT 70S dla wyjścia z otwartym kolektorem



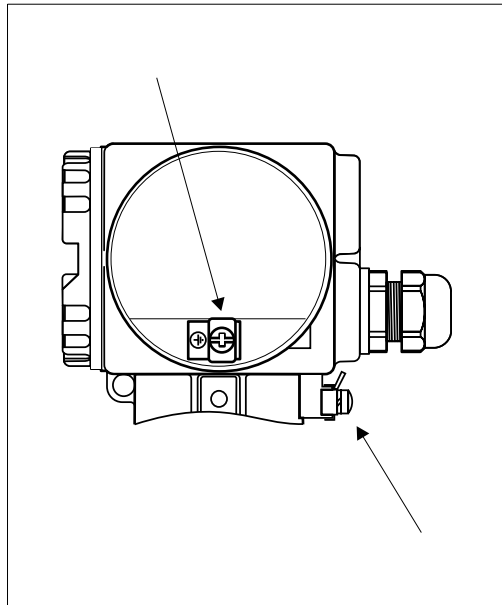
Rys. 34  
Postacie impulsow na aktywnym i pasywnym wyjściu



#### 4.4 Zalecenia w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej i zakłóceń na częstotliwościach radiowych (EMC/RFI)

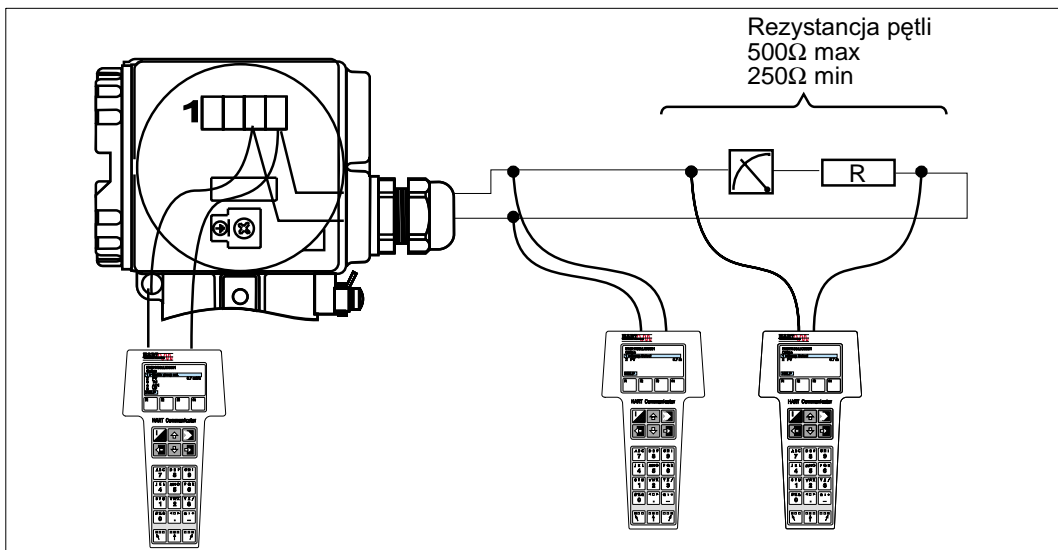
W celu zapewnienia zgodności z obowiązkowymi wymaganiami EMC/RFI instalacja elektryczna powinna zawsze spełniać następujące warunki:

- Zasilanie i wyjście sygnałowe czujnika powinny być podłączone do systemu pomiarowego/ wskaźnikowego za pomocą pojedynczego kabla 4 żyłowego lub dwóch podwójnych kabli dwużyłowych ekranowanych lub osłoniętych. Ekran lub osłona powinny być uziemione tylko na znajdującym się przy czujniku końcu kabla. Końcówki do podłączenia uziemienia znajdują się po zewnętrznej i wewnętrznej stronie skrzynki elektrycznej.
- Dobrą praktyką instalacyjną jest zawsze oddzielenie kabli czujnikowych od innych kabli wysoko prądowych i/lub wysoko napięciowych. Ma to zwłaszcza duże znaczenie jeżeli korzysta się z opcji komunikacyjnej trybu HART™ czujnika.
- Podczas pracy czujnik powinien mieć zawsze zamknięte wszystkie znajdujące się w jego obudowie pokrywy.



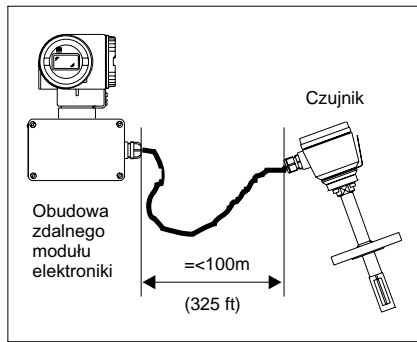
Rys. 35  
Podłączenia uziemienia  
wewnątrz i na zewnątrz  
obudowy

#### 4.5 Obciążenie wyjścia prądowego - HART

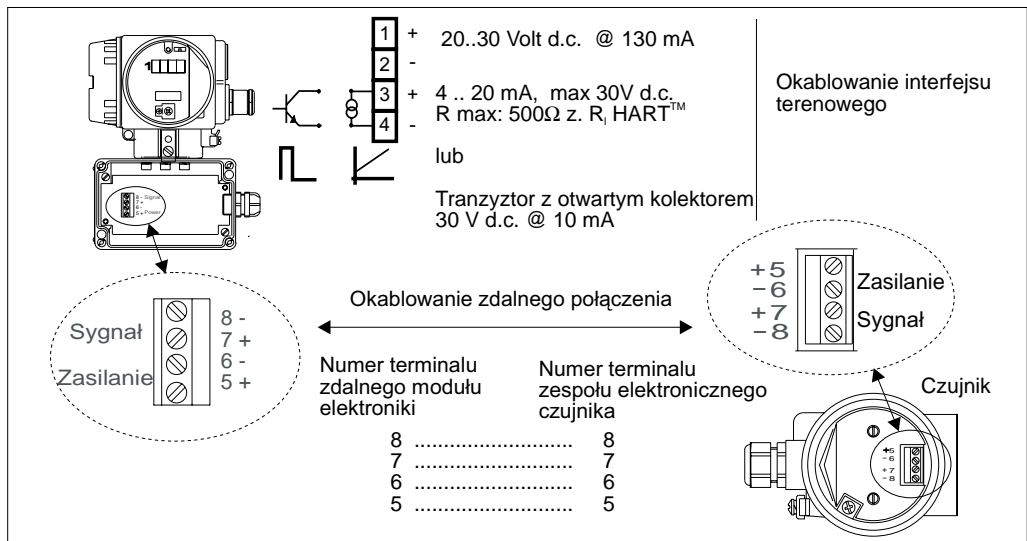


- Tam, gdzie przesyłanie danych odbywa się za pomocą kabla sygnałowego za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego HART, minimalna rezystancja obciążenia pętli prądowej wynosi  $250 \Omega$  ( $U_S = \text{min. } 20 \text{ V DC}$ ).

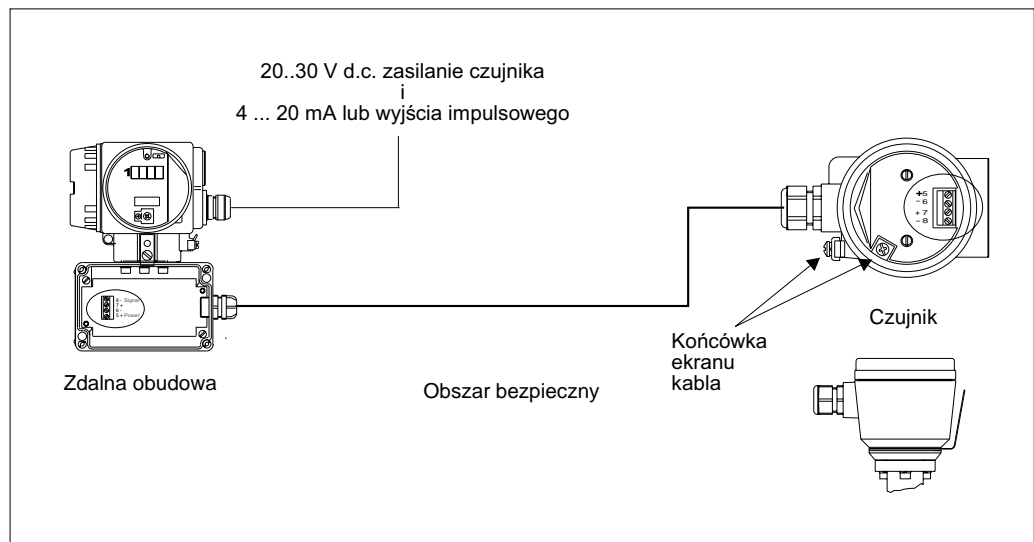
### 4.6 Konfiguracja i okablowanie wersji rozdzielnej



Czujniki rodziny AT70 można dostarczać z głównymi zespołami elektronicznymi, wyświetlaczem i klawiaturą znajdującymi się w osobnej obudowie, którą można montować w odległości do 100 m (325 stóp) od czujnika.



Rys. 36



Rys. 37  
Okablowanie wersji rozdzielnej - praca w obszarze bezpiecznym

## 4.7 Praca czujnika w obszarze niebezpiecznym

Czujnik w wersji rozdzielnej można dostarczać z czterema poziomami certyfikacji w zależności od wymagań instalacyjnych oraz mieszanych klasyfikacji obszarów niebezpiecznych:

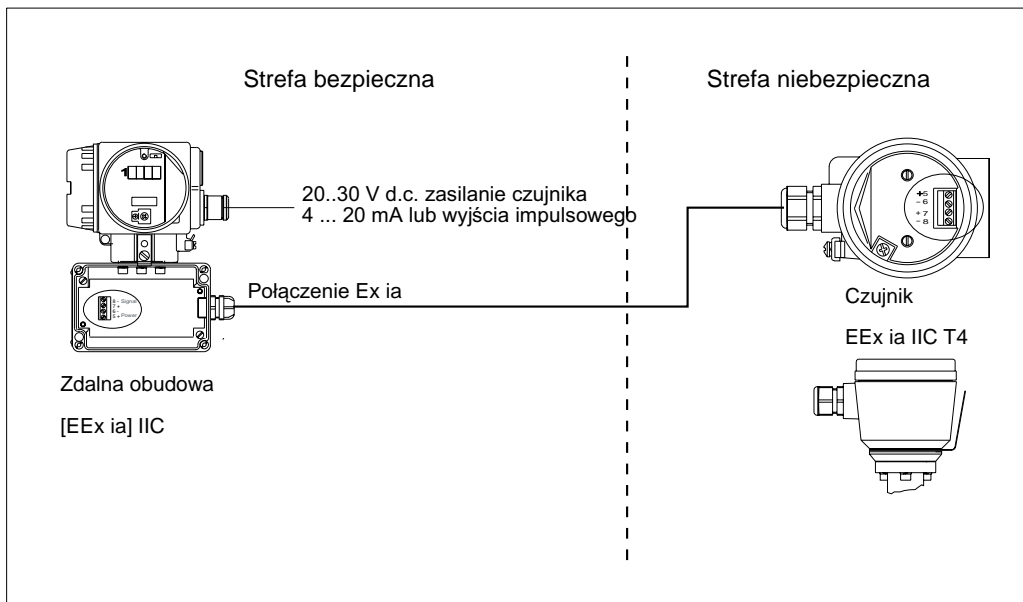
### Czujnik w wersji rozdzielnej

- EEx d [ia] IIC T4 obudowa ognioszczelna elektroniki z iskrobezpiecznym wyjściem do czujnika EEx ia IIC T4 umożliwiającą instalowanie w strefie niebezpiecznej czujnika i przetwornika.
- [EEx ia] IIC obudowa elektroniki w obszarze bezpiecznym a czujnik EEx ia IIC T4 w strefie niebezpiecznej.
- IEC 79-15 typ n do pracy w Strefie 2
- FM Class 1 Div. 1 i 2 Grupy A, B, C, D

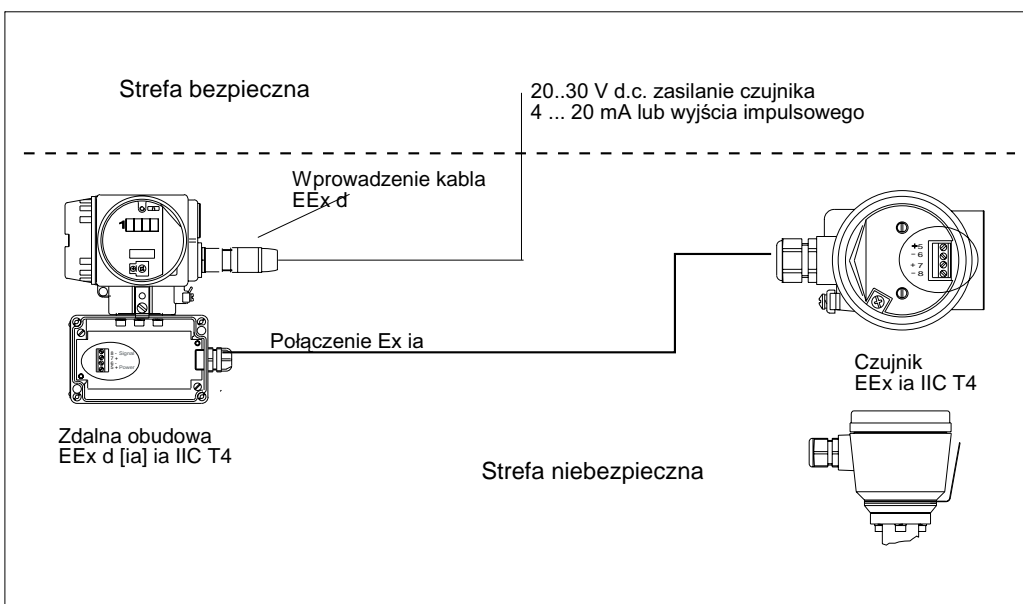
### Wersja kompaktowa

Wersję kompaktową można dostarczać do pracy w strefach niebezpiecznych w następujących wersjach:

- IEC 79-15 (Typ n) do pracy w Strefie 2
- FM Class 1 Div. 1 i 2 Grupy A, B, C, D



Rys. 38  
Okablowanie połączenia wersji rozdzielnej - przetwornik w strefie bezpiecznej



Rys. 39  
Okablowanie połączenia wersji rozdzielnej - przetwornik i czujnik w strefie niebezpiecznej.

**Charakterystyka kabla łączącego rozdzielne zespoły elektroniczne z czujnikiem - EEx**

Obwód czujnika	Grupa gazu Ex	Maksymalna pojemność kabla (nF)	Maksymalna indukcyjność kabla (mH)	Maksymalny stosunek L/R (mH/R)
Końcówki ZASILANIA	IIA	3416	4.98	0.576
	IIB	1281	1.87	0.216
	IIC	427	0.622	0.072
Końcówki SYGNAŁOWE	IIA	6320	1760	43.2
	IIB	2370	660	16.2
	IIC	790	220	5.4

**Specyfikacja kabli (tylko dla wersji rozdzielnej)**

Obwody zasilania i sygnałowe

- 4 żyły, całkowicie ekranowany - 4 x 0,5 mm<sup>2</sup>
- Rezystancja żyły - 40Ω/ kilometr
- Pojemność - żyła/ ekran <200 pF/metr

**Uwaga**

Maksymalna odległość pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem wynosi 100m (325 stóp).

## 5. Działanie (wyświetlacz lokalny, przyciski)

System pomiarowy t-mass S ma wiele parametrów lub funkcji, zorganizowanych w postaci wykazu, do którego użytkownik ma dostęp, jednocześnie do jednego, za pośrednictwem 4 cyfrowego wyświetlacza ciekłokrystalicznego oraz 4 przyciskowej integralnej klawiatury. Użytkownik może pojedynczo zadawać funkcje programowalne w zależności od warunków procesu i wymagań terenowych. (Do funkcji tych jest również dostęp, z możliwością ich konfigurowania, za pośrednictwem ręcznego terminala HART™).

### Wskazówka!

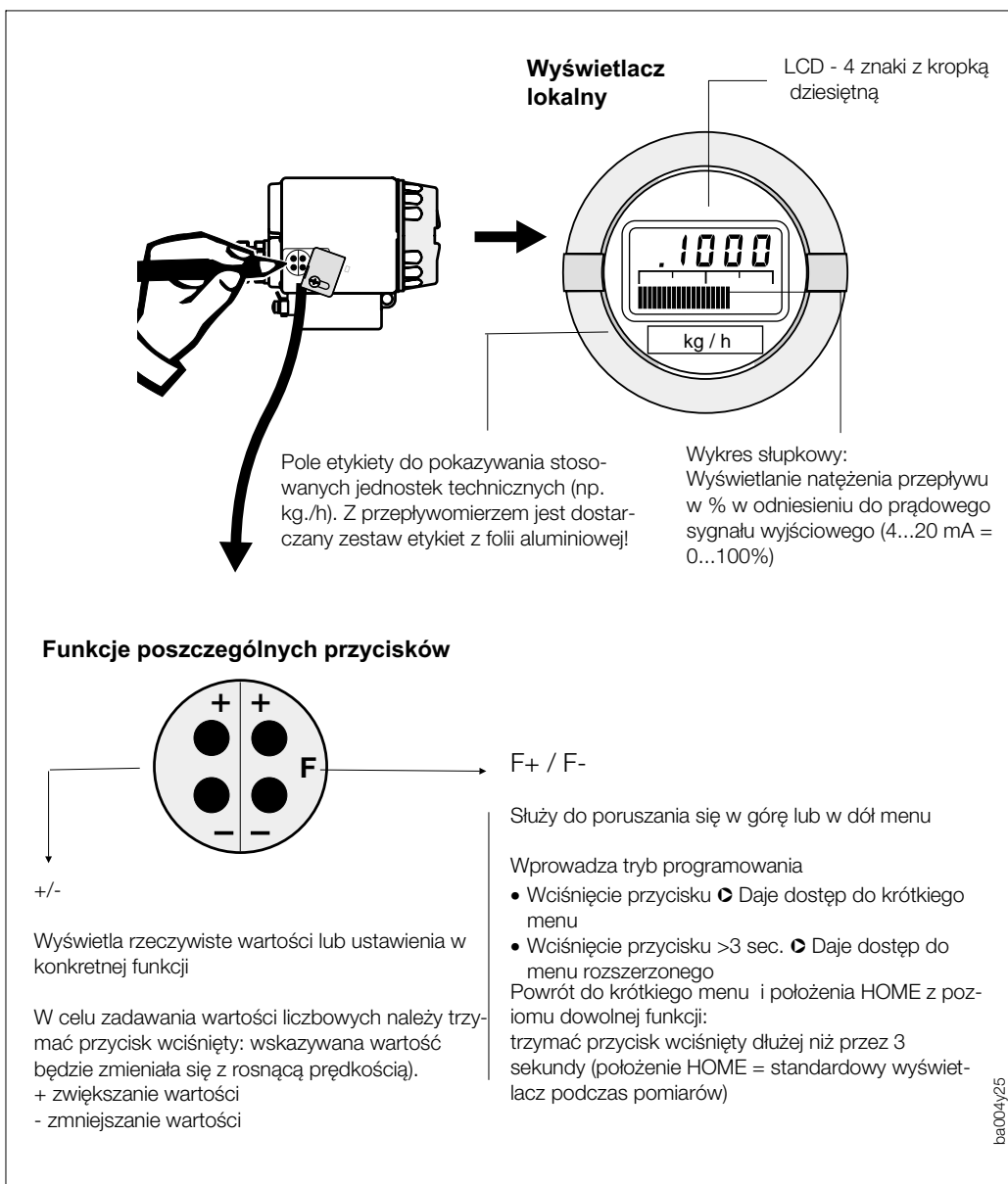
- Zestawienie wszystkich wartości zadawanych fabrycznie oraz ich wartości domyślne przedstawiono w rozdziale 6.



### 5.1 Wyświetlacz oraz elementy sterujące

Przetwornik AT70 można obsługiwać za pomocą czterech przycisków i 4 cyfrowego wyświetlacza lokalnego.

Umożliwiają one wybieranie poszczególnych funkcji oraz wprowadzanie parametrów lub wartości.



Rys. 40  
Wyświetlacz oraz przyciski

## 5.2 Wykaz funkcji AT70

Szczegółowy opis wszystkich funkcji oraz ich zadanych fabrycznie wartości podano i wyborów podano w rozdziale 6.

Wykaz funkcji ma postać „krótkiego menu” zawierającego te funkcje, do których jest normalnie codziennie dostęp, oraz „menu rozszerzonego”, dającego dostęp do funkcji dodatkowych, potrzebnych tylko od czasu do czasu do celów rozruchowych i kontrolnych.

### Menu skrócone

Flo	Natężenie przepływu (tylko do odczytu)
L.tot.	Ostatnie 4 cyfry 7 cyfrowej liczby całkowitej stanu sumatora (tylko do odczytu)
H.tot.	Pierwsze 3 cyfry 7 cyfrowej liczby całkowitej stanu sumatora (tylko do odczytu)
tE	Temperatura mierzonego gazu (tylko do odczytu)
P.SCA	Jednostki na impuls (sumator i wyjście impulsowe)
L.cut	Dolna wartość odcinająca
FS	Wyjście pełnoskalowe (wyjście prądowe i impulsowe)
H.CAL	Maksymalne skalibrowane natężenie przepływu czujnika (tylko do odczytu)
StAt	Rejestr statusu przepływomierza (tylko do odczytu)

### Menu rozszerzone (dołączane do menu skróconego po włączeniu z klawiatury)

r.tot	Kasowanie sumatora oraz sterowanie włączaniem/ wyłączeniem
Cu.Si	Symulacja wyjścia prądowego (tylko konfigurowanie wyjścia prądowego)
Pu.Si	Symulacja wyjścia impulsowego (tylko konfigurowanie wyjścia impulsowego)
t.Con	Stała czasowa (tłumienie)
In.F	Współczynnik instalowania
Pro.F	Współczynnik pomiarowy
F.SAF	Tryb zabezpieczenia przed awariami
U.Flo	Jednostki przepływowe
U.tE	Jednostki temperatury
GAS T	yp gazu kalibrującego (tylko do odczytu)
OCFu	Sterowanie tranzystorem z otwartym kolektorem
PIPE	Typ rurociągu (tylko dla czujnika lancowego)
L1	Średnica rury/ wysokość kanału - tylko dla czujnika lancowego
L2	Szerokość kanału (tylko dla czujnika lancowego)
PUL.t	Szerokość impulsu (tylko przy konfigurowaniu impulsu)
ZErO	Zadawanie zerowego punktu pomiarowego [tylko dla wersji czujnika 2.x i wyższych]
HI.tE	Najwyższa osiągalna temperatura pomiarowa (tylko do odczytu)
tP1	Główna dana diagnostyczna przepływu (tylko do odczytu)
tP2	Główna dana diagnostyczna temperatury (tylko do odczytu)
dAC1	Ustawienie fabryczne - ustawienie przetwornika cyfrowo analogowego na 4mA
dAC2	Ustawienie fabryczne - ustawienie przetwornika cyfrowo analogowego na 20mA
CodE	Kod wejściowy bezpieczeństwa dostępu

### Uwaga.

Trzymanie wciśniętego klawisza funkcyjnego F+ powoduje przewijanie tej listy w dół po jednej funkcji. Na końcu listy (skróconej lub rozszerzonej, w zależności od tego, która jest włączona) na wyświetlaczu pojawia się znowu górna część listy (tj. Flo).

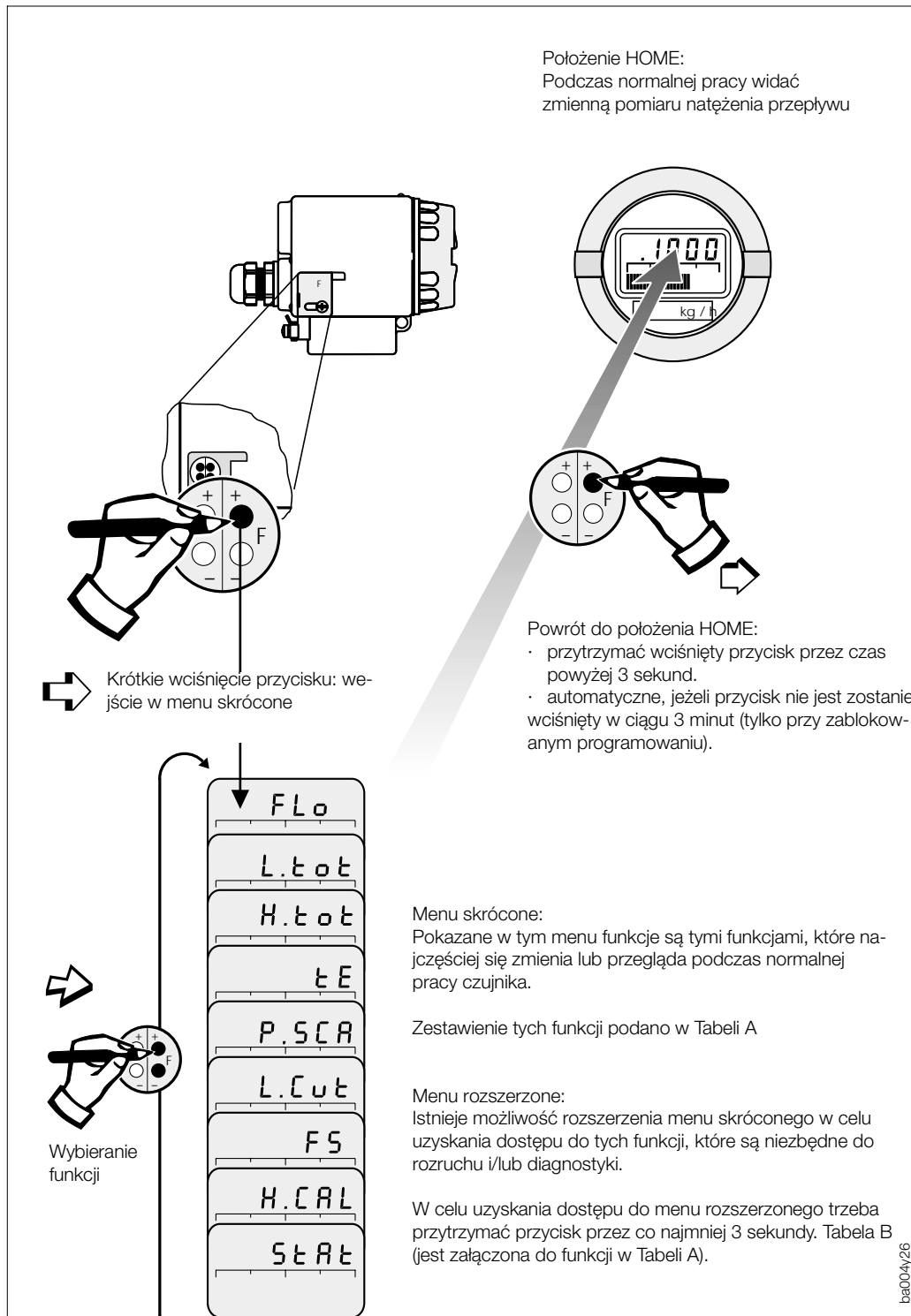
Podobnie, trzymanie wciśniętego klawisza funkcyjnego F- powoduje przewijanie tej listy w górę, a po dojściu na początek na wyświetlaczu pojawia się znowu dolna część listy (tj. StAt dla menu skróconego, CodE dla menu rozszerzonego).

### 5.3 Wybieranie funkcji i zmienianie parametrów

Sposób wybierania funkcji jest następujący (patrz Rys. 42 i Rys. 43):

Wprowadzenie trybu programowania

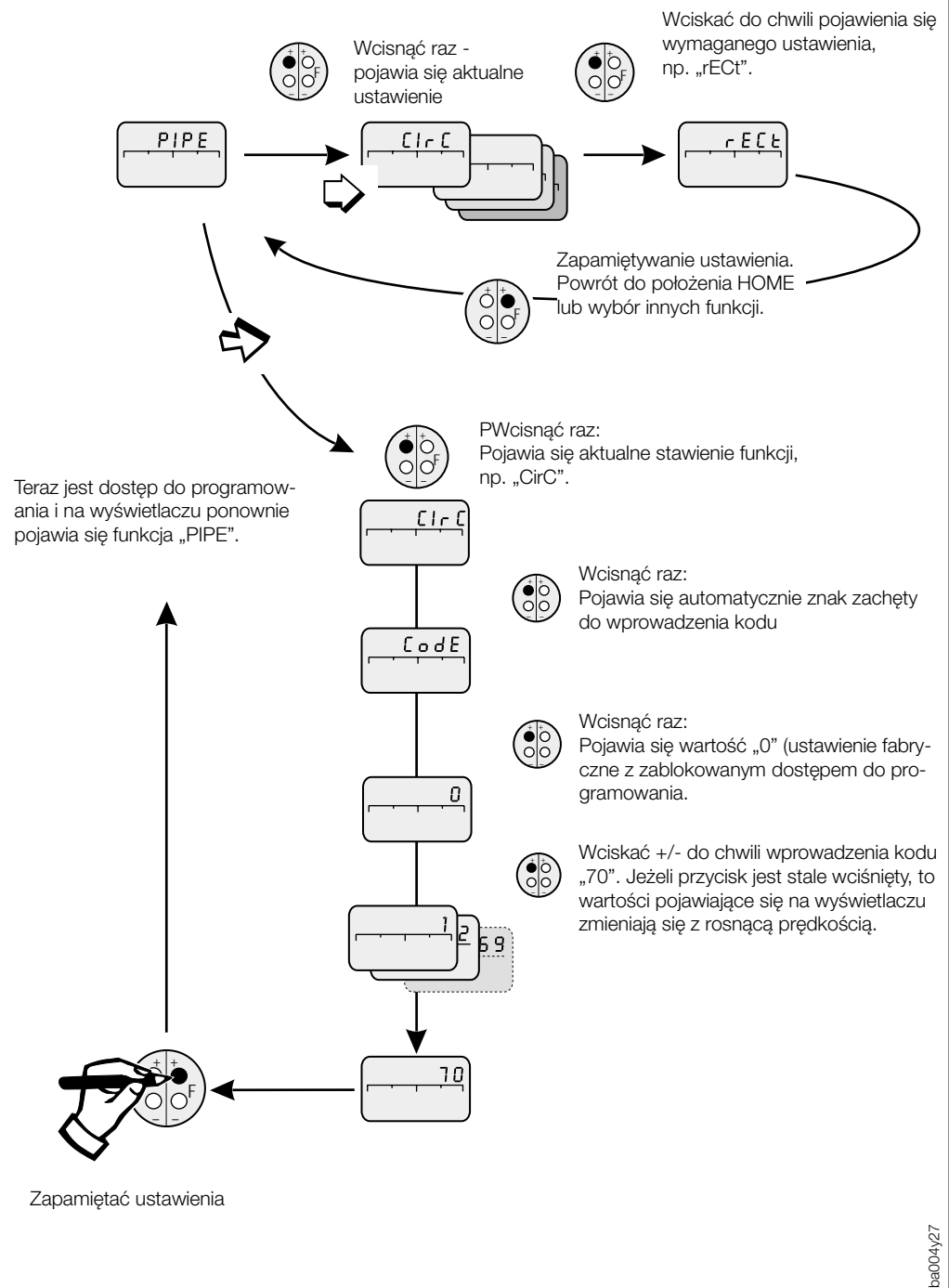
- 2) Wybór funkcji
- 3) Umożliwienie dostępu do programowania (jeżeli początkowo uniemożliwiony)
- 4) Zmianie wartości/ ustawień
- 5) Wychodzenie z trybu programowania. W menu skróconym system automatycznie wychodzi z trybu programowania jeżeli przez 60 sekund nie zostanie wciśnięty żaden przycisk
- 6) Wychodzenie z trybu programowania. W menu rozszerzonym można wyjść z trybu programowania przytrzymując przycisk F+ lub F- przez czas co najmniej 3 sekundy.



Rys. 41  
Wybieranie funkcji

Jeżeli nie ma dostępu do programowania

Umożliwienie dostępu do programowania i zmienianie funkcji (np. funkcji „PIPE”)



ba004y27

Umożliwienie dostępu do programowania;

- wprowadzić numer kodowy (ustawienie fabryczne = 70)

Zablokowanie dostępu do programowania

- po powrocie do położenia HOME programowanie jest znowu zablokowane jeżeli przez 60 sekund nie zostanie wciśnięty żaden przycisk.
- Programowanie można również zablokować wprowadzając w funkcji „CodE” dowolną liczbę różną od 70.

Rys. 42  
Umożliwienie dostępu do programowania, zmienianie funkcji



## 6. Funkcje

W rozdziale tym przedstawiono szczegółowy opis poszczególnych funkcji modeli AT 70.

Start menu skróconego - AKTUALNE MIERZONE WARTOŚCI	
<p><b>Natężenie przepływu</b></p> <p><i>F L o</i></p>	<p>Funkcja ta wyświetla aktualne mierzone przez czujnik natężenie przepływu (masa/czas).. Uwaga! Używane jednostki techniczne można definiować lub zmieniać za pomocą Funkcji <i>U . F L o</i>.</p> <p>Format wyświetlania: 4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa, np. 240,5 (kg/h)</p>
<p><b>Integralny sumator</b></p>	<p>Całkowita wartość sumaryczna jest liczbą 7 cyfrową, ale ze względu na to, że na wyświetlaczu mogą pojawiać się tylko liczby o maksymalnie 4 cyfrach, wartość ta musi być wyświetlana w dwóch częściach: <i>L . t o t</i> dla ostatnich czterech cyfr oraz <i>H . t o t</i> dla pierwszych 3 cyfr.</p> <p>Z tego względu całą wartość sumatora można obliczyć sumując zawartość (<i>L . t o t</i>) i (<i>H . t o t</i> x 10 000).</p> <p>Np. <i>L . t o t</i> = 4587 a <i>H . t o t</i> = 274, całkowita zawartość liczbowa sumatora = (274 x 10 000) + 4587 = 2 744 587</p> <p>Wskazówki:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zawartość sumatora nie zachowuje się po odłączeniu zasilania. Po ponownym włączeniu zasilania zaczyna on zawsze zliczanie od zera.</li> <li>2) W przypadku wystąpienia błędu sumator zwraca ostatnio pokazywaną wartość.</li> <li>3) Sumator działa tylko kiedy jest włączona (On) funkcja r.tot.</li> <li>4) Jednostki sumatora są takie same jak główne jednostki wartości natężenia przepływu. Np. natężenie przepływu = kg/h, sumator = kg</li> <li>5) Sumator można wyzerować za pomocą funkcji <i>r . t o t</i></li> </ol>
<p><i>L . t o t</i></p>	<p>Ostatnie cztery cyfry 7 cyfrowej liczby zawartej w sumatorze. Uwaga! Po zmianie liczby w <i>L . t o t</i> z 9999 na 0000 wzrasta o 1 liczba w <i>H . t o t</i></p> <p>Format wyświetlania 4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa, (np. 595 kg)</p>
<p><i>H . t o t</i></p>	<p>Pierwsze trzy cyfry 7 cyfrowej liczby zawartej w sumatorze.. Uwagi!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Po zmianie liczby w <i>L . t o t</i> z 9999 na 0000 wzrasta o 1 liczba w <i>H . t o t</i></li> <li>2) Maksymalna wartość takich przebiegów wynosi 999. Po jej przekroczeniu wyświetlacz pokazuje wartość migającą.</li> </ol> <p>Format wyświetlania: 3 cyfrowa liczba, np. 645 (przebiegów)</p>
<p><b>Temperatura mierzonego gazu</b></p> <p><i>t E</i></p>	<p>Funkcja ta wyświetla zmierzoną przez czujnik temperaturę mierzonego gazu.</p> <p>Uwaga! Stosowane jednostki techniczne można definiować lub zmieniać w Funkcji „<i>U . t E</i>”.</p> <p>Format wyświetlania: 4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa, np. 50,3 (°C)</p>



Wskazówka!

## WYJŚCIE IMPULSOWE/ SYGNALIZACJA GRANICZNA

## Jednostki na impuls

P . S C R

Jest wyświetlane tylko jeżeli OcFu jest ustawione na Pout



W funkcji tej jest określana wielkość natężenia przepływu (np. kg lub funty, itp.) odpowiadająca każdemu impulsowi wyjściowemu.

Wskazówka!

- 1) Funkcja ta jest dostępna tylko wtedy gdy w funkcji „O C F U” jest wybrana wartość „P o u t”.
- 2) Upewnić się, że wybrano skalowanie impulsu w taki sposób, żeby częstotliwość impulsu dla minimalnego/ maksymalnego natężenia przepływu mieściła się w zakresie 0,007 ... 100 Hz.

Format wprowadzania:

4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa, np. 1,293 (kg/impuls)

Jeżeli wartość tę określono w zamówieniu, to zostanie ona wstępnie zaprogramowana fabrycznie; w przeciwnym przypadku urządzenie zostanie dostarczone z wartością tą ustawioną na „0,000”.



## KALIBRACJA WYJŚCIA PRĄDOWEGO

## Dolna wartość odcinająca natężenia przepływu dla wyjścia prądowego

L . C U t



„Skalibrowana” wartość 4 mA jest zawsze ustawiona na zerowe natężenie przepływu (tj. 0 kg/h = 4 mA, FS = 20 mA) ale zawsze istnieje pewna wartość progowa (zależna od gazu i warunków technologicznych), poniżej której czujnik nie jest w stanie zachować dokładności pomiaru.

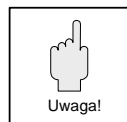
Funkcja Dolna Wartość Progowa Natężenia Przepływu definiuje mierzone natężenie przepływu, przy którym wymusza się, żeby wskazywana wartość natężenia przepływu oraz wyjście prądowe przybrały odpowiednie dla nich wartości minimalne (tj. 0 i 4 mA).

Format wejściowy:

4-cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa, np. 8.500 (kg/h)

Wskazówki!

- 1) Przy natężeniu przepływu poniżej Dolnej Odcinającej Wartości Natężenia Przepływu również sumator nie zlicza poszczególnych wartości.
- 2) Jeżeli włączone jest wyjście impulsowe a nie prądowe, to przy natężeniu przepływu poniżej Dolnej Odcinającej Wartości Natężenia Przepływu wymusza się przyjmowanie przez nie wartości minimalnej.
- 3) Jeżeli nie podano inaczej w zamówieniu, wartość ta zostanie ustawiona na 1% wartości F 5 lub na minimalną wartość natężenia przepływu dla mierzonego gazu, w zależności od tego która z nich jest większa.



## Wartość pełnoskalowa

F 5



Konfiguracja wyjścia prądowego:

Zadaje się ją na wartość natężenia przepływu równoważną prądowi o wartości 20 mA.

Konfiguracja wyjścia impulsowego:

Zadaje się ją na wartość natężenia przepływu równoważną maksymalnej częstotliwości wyjścia impulsowego (określonej w funkcji P U L . t).



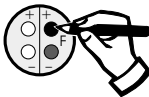
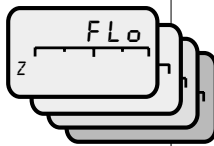
Wskazówki!

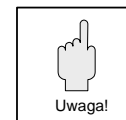
- 1) Maksymalną wartość, na jaką można ustawić FS jest określona w H . C R L (patrz dalej).
- 2) Jednostki techniczne dla natężenia przepływu można definiować lub zmieniać w Funkcji U . F L o .
- 3) Unless specified with the order, this function will be set to the maximum. Jeżeli nie podano inaczej w zamówieniu, to funkcja ta zostanie ustawiona na maksymalną wartość natężenia przepływu, na jaką został skalibrowany czujnik, podaną w H . C R L

Format wejściowy:

4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa, np. 325,5 (Nm<sup>3</sup>/h)



<p><b>Maksymalna kalibracja czujnika</b> <b>H.CRL</b></p>	<p>Funkcja ta definiuje maksymalną wartość natężenia przepływu dla danego gazu, który stosowano podczas kalibrowania czujnika. Funkcję F.S można ustawić na dowolną wartość mniejszą lub równą tej wartości.</p> <p>Wskazówki! 1) Przy każdej zmianie funkcji <i>U.FLo</i>, <i>In.F</i> lub <i>Pro.F</i> następuje automatyczne przeliczenie wartości liczbowej <i>H.CRL</i>. 2) Wartość ta jest zadawana fabrycznie na podstawie danych przedstawionych w zamówieniu i zależy od typu gazu oraz wymiarów rurociągu.</p> <p>Format wyświetlania: 4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa, np. 240,5 (kg/h).</p>
<b>STATUS PRZEPLYWOMIERZA</b>	
<p><b>Status miernika</b> <b>S t A t</b></p>  	<p>IFunkcja ta umożliwia wywołanie wszystkich aktualnych komunikatów błędów. Błędy pojawiające się podczas pracy są sygnalizowane migającą wartością na wyświetlaczu. System pomiarowy AT70 rozróżnia dwa typy komunikatów o błędach:</p> <p>Komunikat o błędzie systemowym: Na wyświetlaczu miga kod błędów (położenie HOME). Błędy tego typu wpływają bezpośrednio na pomiar - Należy je natychmiast skorygować.</p> <p>Komunikaty ostrzegawcze: Na wyświetlaczu miga aktualnie mierzona wartość (położenie HOME). W przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego określonego w FS miga również wykres słupkowy.</p> <p>Błędy te nie wpływają na pomiary. System pomiarowy nadal działa, ale trzeba możliwie szybko skorygować te błędy o charakterze „nie krytycznym”.</p> <p>Uwaga! 1) W razie wystąpienia wielu błędów, na wyświetlaczu jest sygnalizowany tylko jeden z nich o najwyższym priorytecie. 2) W trybie programowania (z wyjątkiem Funkcji <i>FLo</i>, <i>L.tot</i> i <i>H.tot</i>) nie są pokazywane żadne komunikaty o błędach systemowych ani ostrzeżenia. Po skorygowaniu błędów, na wyświetlaczu ponownie pojawia się normalna mierzona wartość, a wykres słupkowy przestaje migać. Pełną listę oraz opis kodów błędów podano w Rozdziale 9.</p>
<b>Start Menu Rozszerzonego</b>	
	<p>Po przytrzymaniu wciśniętego klawisza funkcyjnego przez ponad 3 sekundy menu skrócone rozwija się do rozszerzonego i pojawiają się następujące dodatkowe pozycje.</p>   <p>Po rozwinięciu menu rozszerzonego, w okienku wyświetlacza pojawia się litera „Z”.</p>
<b>STEROWANIE SUMATOREM</b>	
<p><b>Zerowanie sumatora</b> <b>r.tot</b></p>	<p>Funkcja ta umożliwia ustawianie sumatora na 'zero' (kasowanie).</p> <p>Wybór ESC = Sumator nie ulegnie zmianie (tj. brak reakcji) On = Umożliwienie dostępu do sumatora oFF = Uniemożliwienie dostępu do sumatora rSt = Ustawienie sumatora na zero.</p>



## SYMULACJA I TŁUMIENIE WYJŚCIA SYGNAŁOWEGO



### Symulacja

$Cu.SI$

**Pojawia się na wyświetlaczu tylko w przypadku ustawienia oFF w OcFu**



Funkcja ta umożliwi symulowanie wyjścia prądowego odpowiadającego wartościom 4, 12 lub 20 mA w celu sprawdzenia okablowania lub podłączonych instrumentów.

Wskazówki!

- 1) Tryb symulacji wpływa na wyjście prądowe i sumator. Podczas symulowania funkcja Flo przepływomierza jest aktywna pomiarowo.
- 2) Wskaźnik przyrostu sumatora jest powiązany z wartością symulowanego wyjścia prądowego. Np. jeżeli  $Cu.SI = 20$ , to sumator przyrośnie o swoje maksymalne ustawienie określone przez  $P.SCR$  i  $FS$ .
- 3) Podczas symulacji na wykresie słupkowym pokazuje się wybrana wartość symulacji wyjścia prądowego a nie aktualne natężenie przepływu w %.

Wybór:

- OFF = Wyjście prądowe odpowiada aktualnie mierzonej wartości.  
 4 = 4 mA  
 12 = 12 mA  
 20 = 20 mA



### Symulacja

$Pu.SI$

**Pojawia się na wyświetlaczu tylko w przypadku ustawienia Pout w OcFu**



Funkcja ta umożliwi symulowanie wyjścia impulsowego odpowiadającego wartościom 0%, 50% lub 100% zaprogramowanego zakresu pomiarowego w celu sprawdzenia okablowania lub podłączonych instrumentów.

Wskazówki!

- 1) Tryb symulacji wpływa na wyjście tranzystora impulsowego i sumator. Podczas symulowania funkcja Flo przepływomierza jest aktywna pomiarowo.
- 2) Wskaźnik przyrostu sumatora jest powiązany z wartością symulowanego wyjścia prądowego. Np. jeżeli  $Cu.SI = 20$ , to sumator przyrośnie o swoje maksymalne ustawienie określone przez  $P.SCA$  i  $FS$ .
- 3) Podczas symulacji na wykresie słupkowym pokazuje się wybrana wartość symulacji wyjścia prądowego a nie aktualne natężenie przepływu w %.

Wybór:

- OFF = Wyjście impulsowe odpowiada aktualnie mierzonej wartości.  
 0 = 0 Hz  
 50 = Zakres średni  
 100 = Maksymalne zaprogramowane wyjście częstotliwościowe (zdefiniowane przez  $FS$  i  $P.SCA$ ).



### Tłumienie czujnika (stała czasowa)

$t.C0n$



Wybranie stałej czasowej określa szybkość reakcji prądowego sygnału wyjściowego oraz wyświetlacza na gwałtowne wahania natężeń przepływu (mała stała czasowa - szybka reakcja; duża stała czasowa - powolna reakcja).







Format wprowadzania:

- 3 cyfrowa liczba stałoprzecinkowa: 0,2 ... 100,0 (sekundy).  
 Ustawienie fabryczne: „1,0” (sekund)



Wskazówki!



Opóźnienie to jest dodatkowym opóźnieniem dodawanym do naturalnej stałej czasowej samych czujników fizycznych. Może ono zmieniać się w miarę postępu technicznego w konstrukcji, ale obecnie wynosi nominalnie 1,5 sekund.



## KOMPENSOWANIE ZJAWISK ZWIĄZANYCH Z INSTALOWANIEM ORAZ Z PROCESEM TECHNOLOGICZNYM

<p><b>Współczynnik poprawkowy na instalację</b></p> <p><i>I n . F</i></p> 	<p>Zazwyczaj jest to funkcja serwisowa a jej głównym zastosowaniem jest kompensowanie błędów kalibracji powodowanych przez zjawiska związane z instalacją zewnętrzną lub procesem technologicznym, których nie można skorygować: np. przeszkody w rurociągu, nasycony lub bardzo wilgotny gaz. Jest to wartość empiryczna szacowana zazwyczaj poprzez porównanie wskazań miernika ze wskazaniami miernika odniesienia, albo na podstawie znajomości procesu technologicznego. Szczegółowe informacje na temat tej funkcji podano w Rozdziale 7.5.10.</p> <p>Końcową wyświetlaną wartością w funkcji Flo jest wartość zmierzona pomnożona przez tę wartość; wyświetlane wskazanie można przeskalować w górę lub w dół programując w tej funkcji współczynnik skalowania..</p> <p>Np. Ustawienie współczynnika poprawkowego na instalację na wartość 0,75 powoduje obniżenie zmierzonych wartości natężeń przepływu (oraz wyjścia prądowego) o 25%.</p> <p>Format wprowadzania: 4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa: 0,1 ... 999,9 Ustawienie fabryczne: O ile nie podano inaczej w Świadectwie Kalibracji, to wynosi „1,0”.</p>	 Wskazówka!
<p><b>Współczynnik poprawkowy na proces technologiczny</b></p> <p><i>P r o . F</i></p> 	<p>Jest to wartość liczbową kompensująca fakt, że temperatura i ciśnienie mierzonego gazu mogą być różne od używanych do obliczania danych kalibracyjnych czujnika. Szczegółowe informacje na temat tej funkcji podano w Rozdziale 7.5.9.</p> <p>Np. Kalibrację czujnika przeprowadzono przy 20°C i ciśnieniu bezwzględnym 2 barów, natomiast rzeczywiste warunki pracy czujnika mogą wynosić 50°C i 10 barów ciśnienia bezwzględnego.</p> <p>Format wprowadzania: 4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa: 0,1 ... 999,9 Wskazówki:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Jeżeli w zamówieniu nie wyspecyfikowano warunków pomiarowych gazu, to współczynnik ten jest ustawiony fabrycznie na „1,0”.</li> <li>2) Wartość tę można zmienić na miejscu, dopasowując ją do rzeczywistych warunków za pomocą wartości podanej fabrycznie.</li> <li>3)Wartość Współczynnika Poprawkowego na Proces Technologiczny jest również podawana w Świadectwie Kalibracji.</li> </ol>	 Wskazówka!    Wskazówka!
<b>Tryb podczas uszkodzenia</b>		
<p><b>Tryb podczas uszkodzenia</b></p> <p><i>F . S R F</i></p> 	<p>W razie awarii czujnika zaleca się, żeby ze względów bezpieczeństwa wyjście prądowe przyjmowało z góry zdefiniowany status ustawiany za pomocą tej funkcji</p> <p>Wybór:</p> <p>Lo =minimalna wartość prądu (błąd: syg. prądowy jest ustawiany na 3,6 mA)        HI =maksymalna wartość prądu (błąd: syg. prądowy jest ustawiany na 21 mA)        run =pomimo błędu przyjmuje normalną mierzoną wartość</p>	

### JEDNOSTKI SYSTEMU

<p><b>Jednostki przepływu</b></p> <p><i>U . F L o</i></p> 	<p>W funkcji tej można wybierać jednostkę techniczną spośród z góry zaprogramowanych jednostek masowego natężenia przepływu oraz sprowadzonych objętościowych natężeń przepływu</p> <p>Wskazówki!</p> <p>-W polu znajdującym się na lokalnym wyświetlaczu należy przymocować etykietę przylepną z podanymi na niej jednostkami technicznymi!</p> <p>-Wybrane w tej funkcji jednostki techniczne definiują również jednostki dla: Wartości pełnoskalowej FS. Ustawienia dolnej wartości odcinającej natężenia przepływu L.Cut.Wartości skalowania impulsu PSCA.</p> <p>Z tego względu najpierw trzeba zadać U.FLo a dopiero potem funkcje podane powyżej</p> <p>Wybór:        0 = kg/h, 1 = kg/m, 2 = kg/s, 3 = NL/h, 4 = NL/min, 5 = NL/s, 6 = Nm<sup>3</sup>/h, 7 = Nm<sup>3</sup>/m, 8 = Nm<sup>3</sup>/s, 9 =funty/h, 10 = funty/m, 11 = funty/s, 12 = Sm<sup>3</sup>/hr, 13 = Sm<sup>3</sup>/m, 14 = Sm<sup>3</sup>/s, 15 = Scf/h, 16 = Scf/m, 17 = Scf/s, 18 = Tony/h, 19 = Tony/m, 20 = Tony/s, 21 = SL/h, 22 = SL/m, 23 = SL/s</p>	 Wskazówka!
---	---	---

<b>Jednostki temperatury</b> <i>U . t E</i>	Funkcja ta umożliwia wybór jednostki technicznej, w jakiej jest wyświetlana temperatura  Wybór: 0 =stopnie Celsjusza 1 =stopie Fahrenheita 2 =stopnie Kelvina
<b>Numer typu gazu GAS</b>	Funkcja ta wyświetla typ gazu, jaki stosowano podczas kalibrowania czujnika do pomiarów.  Format wyświetlania: 0 = 1 = amoniak, 2 = argon, 3 = dwutlenek węgla, 4 = chlor, 5 = Hel-4, 6 = wodór, 7 = gaz ziemny, 8 = azot, 9 = tlen, 10 = chlorowodór, 11 = metan, 28 = siarczek wodoru, 31 = alkohol metylowy, 34 = dwutlenek azotu, 35 = podtlenek azotu, 39 = propan, 42 = chlorek winylu, 44 = ksenon. Zwracamy uwagę, że jest to wartość zadana fabrycznie tylko do odczytu, i nie można jej zmienić w terenie.
<b>TRANZYSTOR Z OTWARTYM KOLEKTOREM</b>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">           Wskazówka!       </div> <div> <b>Funkcje dla otwartego kolektora</b>   <i>O C F U</i>  </div> </div>	<p><i>Zwracamy uwagę, że do wybrania wyjścia sygnałowego w formie wyjścia z otwartym kolektorem lub wyjścia prądowego 4-20 mA trzeba również wprowadzić zmiany w ustawieniu wewnętrznych przełączników sprzętowych. Do wyjścia z otwartym kolektorem można przypisać różne funkcje.</i></p> <p>Wybór:          Pout = Wyjście impulsowe: Powstaje impuls wyjściowy dla zdefiniowanego masowego natężenia przepływu          OFF = Wyłączone, wyjście = prąd 4-20 mA</p>
<b>WYMIARY RUROCIĄGU - TYLKO DLA CZUJNIKA ZANURZENIOWEGO</b>	
<b>Profil przekroju poprzecznego rurociągu</b>  <i>PIPE</i> 	Funkcja ta umożliwi skonfigurowanie obliczeń wzorcowania w zależności od typu czujnika/ rurociągu.  Wybór: CELL = tylko wersja z kadłubem kołnierзовym/ bezkołnierзовym CirC = tylko czujnik "lancowy" - rura o przekroju kołowym rECt = tylko czujnik "lancowy" - kanał o przekroju prostokątnym
<b>Wymiary rury 1</b>  <i>L 1</i>  <b>Wyświetlana w przypadku ustawienia funkcji PIPE na CirC lub rECt</b>	<p>Jeżeli funkcja PIPE jest ustawiona na CirC, to L1 musi być ustawione na wewnętrzną średnicę rury. Jeżeli funkcja PIPE jest ustawiona na rECt, to L1 musi być ustawione na wysokość kanału.</p> <p>Format wprowadzania: 3 cyfrowa liczba stałoprzecinkowa: 0,1 ... 1000 (milimetrów)</p> <p>Zaprogramowana fabrycznie zgodnie z danymi z zamówienia. Jeżeli w zamówieniu ich nie podano, zadana na 100.</p>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">           Wskazówka!       </div> <div> <b>Wymiary rury 2</b>   <i>L 2</i>   <b>Wyświetlana w przypadku ustawienia funkcji PIPE na CirC lub rECt</b> </div> </div>	<p>Musi być ustawione na szerokość kanału.</p> <p>Format wprowadzania: 3 cyfrowa liczba stałoprzecinkowa: 0,1 ... 1000 (milimetrów)</p> <p>Zaprogramowana fabrycznie zgodnie z danymi z zamówienia. Jeżeli w zamówieniu ich nie podano, zadana na 100.</p>

<b>TRANZYSTOR Z OTWARTYM KOLEKTOREM</b>	
<p><b>Szerokość impulsu tranzystora z otwartym kolektorem</b></p> <p><i>PUL.t</i> </p> <p><b>Wyświetla na tylko jeżeli funkcja OC.FU jest ustawiona na P.out</b></p>	<p>Funkcja ta jest wyświetlana tylko wtedy, gdy funkcja OC.FU jest ustawiona na P.out (tj. jest włączone wyjście impulsowe). Parametr ten zadaje czas WŁĄCZENIA szerokości impulsu w milisekundach.</p> <p>Format wprowadzania: 3 cyfrowa liczba całkowita 1 ... 255</p> <p>Zaprogramowana fabrycznie zgodnie z danymi z zamówienia. Jeżeli w zamówieniu ich nie podano, zadana na 100.</p> <p>Wskazówka:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ustawienie wyjścia impulsowego określa maksymalną wartość impulsu wyjściowego lub częstotliwość wyjścia tranzystora.</li> <li>2. Przy maksymalnej wartości wyjścia impulsowego stosunek włączenia do wyłączenia wyjścia wynosi 1:1. Np. PuLt = 100 ms wytwarza maksymalnie 5 impulsów na sekundę przy natężeniu przepływu zadany funkcją F.S.</li> </ol>
<b>USTAWIANIE ZERA POMIAROWEGO</b>	
<p><b>Zero pomiarowe</b></p> <p><i>Z E r 0</i> </p>	<p>Funkcja ta umożliwia regulowanie punktu zerowego czujnika w celu dopasowania go do aktualnych warunków pomiarowych w sytuacjach, w których zmieniają się one w zależności od wartości kalibracji.</p> <p>Wybór: OFF = Wyłączone SET = Ustala punkt zerowy ESc = Kasuje wszelkie ustawienia i przywraca zerowy punkt miernika doadanego podczas kalibracji.</p> <p>Uwaga! Funkcji tej nie ma w czujnikach z serii 0.x i 1.x.</p>
<b>SERWIS</b>	
<p><b>Maksymalna zmierzona</b></p> <p><i>HI.t E</i></p>	<p>Czujnik zachowuje w pamięci nieulotnej rejestr tylko do odczytu zawierający najwyższą zmierzoną temperaturę.</p> <p>Format wyświetlania: 4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa: np. 90,0</p>
<p><b>Punkt kontrolny 1</b></p> <p><i>t P 1</i></p>	<p>Funkcja serwisowa. Wartość tej funkcji może przydać się w razie konieczności skontaktowania się z biurem serwisowym firmy E+H w sprawie pomocy technicznej.</p>
<p><b>Punkt kontrolny 2</b></p> <p><i>t P 2</i></p>	<p>Format wyświetlania: 4 cyfrowa liczba zmiennoprzecinkowa: np. 1070</p>
<p><b>Ustawienie 1 D/A</b></p> <p><i>d R C 1</i></p>	<p>Ustawienie fabryczne do zadawania przetwornika cyfrowo-analogowego na 4 mA</p>
<p><b>Ustawienie 2 D/A</b></p> <p><i>d R C 2</i></p>	<p>Ustawienie fabryczne do zadawania przetwornika cyfrowo-analogowego na 20 mA</p>
<p><b>Kod dostępu</b></p> <p><i>C o d E\$!C5,5,0,255,255,255</i></p>	<p>Wszystkie dane systemu pomiarowego AT70 są chronione hasłem przed wprowadzaniem zmian przez osoby nieupoważnione. Tylko przy pierwszym wprowadzeniu numeru kodowego „70” w tej funkcji następuje odblokowanie programowania umożliwiające zmianę ustawienia instrumentu. Jeżeli podczas zablokowanego programowania i wskazywania na wyświetlaczu jednej z programowalnych funkcji, zostanie wciśnięty jeden z przycisków +/-, to system pomiarowy automatycznie wyświetli żądanie podania Kodu w celu umożliwienia operatorowi odblokowanie programowania poprzez wprowadzenie numeru kodowego.</p> <p>Wskazówka!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Blokowanie programowania: Po przeskoku do położenia HOME (początkowego), programowanie ponownie blokuje się po 60 sekundach, jeżeli w tym czasie nie został wciśnięty żaden z przycisków. Programowanie można również zablokować wprowadzając w tej funkcji dowolną inną liczbę (z wyjątkiem numeru kodowego).</li> </ul> <p>Wejście: 4 cyfrowa liczba: 0 ... 999. Ustawienie fabryczne: 70</p>



**Stronę tę celowo pozostawiono pustą**



## 7. Wskazówki dotyczące uruchomienia czujnika AT70

Procedura uruchamiania czujnika AT70:

- sprawdzić prawidłowość zainstalowania
- sprawdzić instalację elektryczną przed włączeniem zasilania
- sprawdzić, czy są prawidłowo zaprogramowane główne funkcje czujnika (np. jednostki systemowe, zakresy wyjścia prądowego lub impulsowego, typ gazu .....)
- sprawdzić i zadać parametry zależne od procesu technologicznego miernika (np. punkt zerowy, współczynnik poprawkowy na instalację, współczynnik poprawkowy na proces...)

### 7.1 Kontrola zainstalowania ... ..

Wskutek wrażliwości zasady rozproszenia termicznego na bardzo małe natężenia przepływu, czujnik jest potencjalnie wrażliwy na wzbudzone zewnętrznie zakłócenia przepływu (np. wiry, wzbudzone zewnętrznie zaburzenia profilu przepływu, itp.). Bardzo ważne znaczenie ma zainstalowanie czujnika zgodnie z instrukcjami podanymi w dokumentach, zwłaszcza należy sprawdzić następujące punkty.

- Nowo zainstalowany rurociąg trzeba zawsze starannie oplukać przed zainstalowaniem czujnika w celu zapobiegnięcia uszkodzeniom mechanicznym.



#### Ostrzeżenie

Wszelkie pozostawione w rurociągu resztki (np. cząstki metalowe lub inne cząstki stałe) grożą zniszczeniem elementów pomiarowych w warunkach przepływu.

- uporządkować odcinki rurociągu dolotowego w zależności od jego układu. Ma to duże znaczenie zwłaszcza dla dużych natężeń przepływu i/lub dużych średnic rur.
- uporządkować wylotowy odcinek rurociągu
- sprawdzić, czy strzałka kierunkowa na korpusie miernika jest zgodna z aktualnym kierunkiem przepływu
- sprawdzić stan gazu (np. czystość, suchość, brak zanieczyszczeń).



#### Specjalne czynności kontrolne w przypadku czujnika zanurzeniowego (AT70)

- sprawdzić prawidłowość głębokości czujnika
- sprawdzić, czy podziałka na skali na wkładanym króćcu jest zwrócona w kierunku zgodnym z przepływem
- sprawdzić, czy czujnik jest zainstalowany prostopadłe do rurociągu
- sprawdzić, czy funkcja PIPE jest ustawiona na CirC lub DuCt, w zależności od typu rurociągu
- sprawdzić prawidłowość skonfigurowania funkcji L1 i L2 (dla kanałów) pod względem ich zgodności z wymiarami rurociągu

#### Specjalne czynności kontrolne w przypadku kołnierzowych/ bezkołnierzowych czujników (AT70F/AT70W)

- sprawdzić prawidłowość osiowanie zespołu rura/ uszczelka/ przepływomierz
- sprawdzić, czy średnica wewnętrzna rury pasuje do rurociągu
- zapewnić prawidłowe osiowanie korpusu czujnika i/lub uszczelki z rurociągiem oraz nie dopuścić do ich wchodzenia w płynący strumień gazu
- sprawdzić, czy funkcja PIPE jest ustawiona na CELL.

#### Ostrzeżenie.

Wadliwe osiowanie lub obecność przeszkód mogą być przyczyną poważnych błędów pomiarowych.

### 7.2 Kontrola połączeń elektrycznych ... ..

- sprawdzić polarność źródła zasilania
- zapewnić źródło zasilania o napięciu z przedziału od wartości nie większej niż 30 VDC ani nie mniejszej niż 20 VDC.
- sprawdzić prawidłowość ustawień przełączników przepływomierza (wyjście impulsowe/ prądowe, aktywne/ pasywne wyjście prądowe)
- sprawdzić sygnałową instalację elektryczną
- jeżeli nie używa się sygnału wyjściowego, to zaleca się skonfigurowanie miernika do aktywnego wyjścia prądowego i zwarcie wyjściowej pętli prądowej
- w przypadku stosowania protokołu komunikacyjnego HART™, rezystancja pętli prądowej musi wynosić co najmniej 250Ω.



## 7.3 Kontrola skonfigurowania funkcji ... ..

### Wszystkie typy czujników

- funkcję Dolnej Wartości Odcinającej natężenia przepływu (L.Cut).
- czy jednostki systemowe (U.FLo oraz UtE) są ustawione na wymagane jednostki

### Z wyjściem sygnałowym = 4-20mA

- czy przełączniki wewnętrzne (2 wyłączone) na karcie z obwodem przedwzmacniacza ma ustawione na wyjście prądowe
- czy przełącznik komory terminalowej jest ustawiony na wyjście pasywne czy aktywne
- czy funkcja otwartego kolektora (OC.Fu) jest ustawiona na OFF.
- czy wartość natężenia przepływu przy 20 mA (FS) jest ustawiona na pożądanym poziomie

### Z wyjściem sygnałowym = impulsowe

- czy przełączniki wewnętrzne (2 wyłączone) na karcie z obwodem przedwzmacniacza są ustawione na wyjście z otwartym kolektorem
- czy przełącznik skrzynki terminalowej jest ustawiony na wyjście „aktywne” czy „pasywne”
- czy funkcja otwartego kolektora (OC.Fu) jest ustawiona na P.out
- czy wartość natężenia przepływu przy 100 Hz (FS) jest ustawiona na pożądanym poziomie
- funkcję szerokości impulsu (PUL.t)
- czy funkcja jednostek na impuls (P.SCA) jest ustawiona na wymaganej wartości.

### Funkcje zależne od warunków procesu

- sprawdzić, czy czujnik został ustawiony na właściwy typ gazu (sprawdzić etykietę na zewnętrznej stronie obudowy instrumentu oraz funkcję GAS w menu rozszerzonym).
- sprawdzić, czy punkt zerowy miernika (ZERO) został ustawiony w celu skompensowania efektów uchybowych wynikających z wysokich ciśnień statycznych? - patrz strona 47.
- sprawdzić, czy współczynnik poprawkowy na instalację (In.F) jest ustawiony na 1,000, o ile nie podano inaczej w Zaświadczeniu z Kalibracji, towarzyszącym czujnikowi. Można go później ustawić na inną wartość, o ile występują zjawiska wynikające z instalacji wymagające kompensacji - patrz strona 49
- sprawdzić, czy współczynnik poprawkowy na proces technologiczny (Pro.F) jest ustawiony na prawidłową wartość odpowiednią dla stanu gazu. Warunki technologiczne, na które ustawiono czujnik, są podane na tabliczce znamionowej przymocowanej do czujnika a także na Zaświadczeniu z Kalibracji towarzyszącym czujnikowi. Jeżeli warunki w miejscu pracy czujnika są inne od tej wartości, to dla zapewnienia dokładności pomiarowej czujnika trzeba zmienić ustawienie współczynnika poprawkowego na proces technologiczny - patrz strona 48.

## 7.4 Kilka dodatkowych uwag w przypadku specyficznych zastosowań

### Biogaz lub gaz silnie wilgotny

Największym potencjalnym problemem jest woda gromadząca się wokół zespołów czujnika albo woda spływająca po pionowym rurociągu na zespoły czujnika. W celu minimalizacji możliwości wystąpienia takiej sytuacji, należy przestrzegać następujących zaleceń:

- instalować czujnik z dowolnym urządzeniem oddzielającym wodę lub filtrującym
- na rurociągach poziomych główka czujnika powinna znajdować się na górnej powierzchni rury
- w tego typu zastosowaniach nie zaleca się stosowania wyrównywaczy strumienia AZT532 lub AZT534
- instalować czujnik z miejscach nie narażonych na zimne wiatry lub przeciągi, które mogłyby sprzyjać skraplaniu się wilgoci na ściankach rury
- przeanalizować możliwość otulenia rurociągu i/lub kontrolowanego ogrzewania

### Mieszanki gazów

Największe zagrożenia dla parametrów czujnika stanowią zazwyczaj słaba znajomość występujących w tym przypadku zjawisk i/lub stosowanie mieszanek gazów dających nieprawidłowe wyniki kalibrowania miernika.

- sprawdzić składniki mieszanki gazów oraz udziały każdego z nich
- sprawdzić stabilność mieszanki
- sprawdzić zakres warunków technologicznych, w jakich powinien działać miernik
- sprawdzić czystość gazu
- sprawdzić suchość gazu.

Parametry te trzeba znać podczas zamawiania, albo też konieczna jest kalibracja lub regulacja na miejscu pracy miernika.

## 7.5 Sposoby konfigurowania i sprawdzania

Na następnych stronach szczegółowo opisano sposoby konfigurowania lub sprawdzania specyficznych funkcji czujnika AT70.

### 7.5.1 Sterowanie menu

Wykaz funkcji ma strukturę krótkiej listy funkcji najczęściej używanych, nazywaną menu skróconym. Listę tę można rozwinąć dołączając do niej inne funkcje używane rzadziej. Dostęp do menu skróconego uzyskuje się po włączeniu zasilania.

#### .... .. Dostęp do menu rozszerzonego

Po wciśnięciu i przytrzymaniu przez ponad 3 sekundy klawiszy F+ lub F- uzyskuje się dostęp do menu rozszerzonego. W dolnym lewym rogu wyświetlacza pokazuje się litera „z” wskazująca otwarcie dostępu do menu rozszerzonego.



#### ... .. Zamykanie menu rozszerzonego

Przy otwartym menu rozszerzonym wciśnięcie i przytrzymanie klawisza F+ lub F- przez dłużej niż 3 sekundy powoduje zamknięcie menu rozszerzonego i powrót wyświetlacza do położenia wyjściowego (tj. Flo).

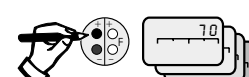
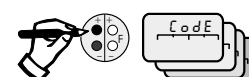
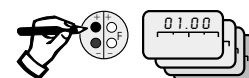


### 7.5.2 Dostęp do kodu zabezpieczającego

Jeżeli nie ma dostępu do konfigurowania funkcji (tj. aktywne jest zabezpieczenie czujnika) to nie ma możliwości zmieniania ustawień miernika.

#### ... .. Możliwość konfigurowania funkcji uzyskuje się po wyłączeniu zabezpieczenia czujnika

- Wybrać za pomocą klawiszy F+ lub F- funkcję, która ma być edytowana.
- Wcisnąć klawisze +/- w celu wyświetlenia wartości funkcji.
- Jeżeli zabezpieczenie jest aktywne, to wyświetlacz automatycznie przełączy się na funkcję CodE.
- Za pomocą klawiszy +/- nastawić wartość CodE na 70, co można zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/- zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości.
- Wcisnąć dowolny klawisz funkcyjny, co spowoduje załadowanie hasła do pamięci AT70.
- Jeżeli wprowadzona wartość jest właściwa, to zabezpieczenie czujnika wyłącza się i na wyświetlaczu pojawia się ponownie funkcja, która ma być edytowana.
- Od tej chwili jest dostęp do wszystkich innych funkcji oraz do ich edycji do czasu ponownego uaktywnienia zabezpieczenia czujnika. (Po wyłączeniu zasilania, zabezpieczenie ponownie włączy się po jego przywróceniu).



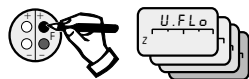
#### .... .. Ponowne uaktywnienie hasła zabezpieczającego w celu uniemożliwienia konfigurowania funkcji

- Wciśnięcie i przytrzymanie klawiszy F+ lub F- przez ponad 3 sekundy powoduje ponowne uaktywnienie zabezpieczenia czujnika oraz przeskok wyświetlacza do położenia wyjściowego (tj. Flo).



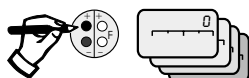
## 7.5.3 Konfigurowanie jednostek czujnika

Najpierw trzeba wejść w opisany powyżej sposób do menu rozszerzonego oraz wyłączyć zabezpieczenie czujnika.

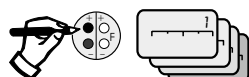


### ... .. Ustawianie jednostek natężenia przepływu - U. FLo

- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję U. FLo.



- Wcisnąć klawisze +/- w celu wyświetlenia aktualnie zaprogramowanej wartości.



- Wcisnąc klawisze +/- wybrać potrzebne jednostki ... ..  
0 = kg/h, 1 = kg/m, 2 = kg/s, 3 = NL/h, 4 = NL/min, 5 = NL/s, 6 = Nm<sup>3</sup>/h, 7 = Nm<sup>3</sup>/m, 8 = Nm<sup>3</sup>/s, 9 = funty/h, 10 = funty/m, 11 = funty/s, 12 = Sm<sup>3</sup>/h, 13 = Sm<sup>3</sup>/m, 14 = Sm<sup>3</sup>/s, 15 = Scf/h, 16 = Scf/m, 17 = Scf/s, 18 = tony/h, 19 = tony/m, 20 = tony/s, 21 = SL/h, 22 = SL/m, 23 = SL/s



- Za pomocą klawiszy F+ lub F- załadować wartość nowych jednostek do pamięci.



Wskazówka!

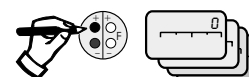
### Ważne

W przypadku dużych natężeń przepływu rozdzielczość wyświetlacza 4 cyfrowego może oznaczać, że nie można wybrać niektórych jednostek natężenia przepływu.

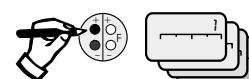
### Zadawanie jednostek temperatury - U.tE



- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję U.tE.



- Wcisnąc klawisze +/- wyświetlić aktualnie zaprogramowaną wartość.



- Wcisnąc klawisze +/- wybrać potrzebne jednostki ... ..  
0 = stopnie Celsjusza, 1 = stopnie Fahrenheita



- Za pomocą klawiszy F+ lub F- załadować wartość nowych jednostek do pamięci.

## 7.5.4 Konfigurowanie wartości wyjścia prądowego

### ... .. Konfigurowanie sprzętowe

Ustawić prawidłowo wewnętrzne przełączniki na karcie przedwzmacniacza oraz przełącznik aktywny/ pasywny na karcie terminali (patrz Rozdział 4).

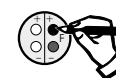
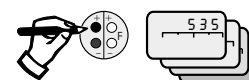
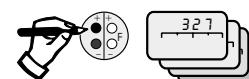
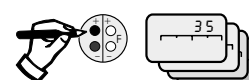
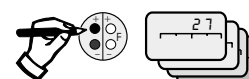


Ostrzeżenie!

### ... .. Ustawianie wartości 4 i 20 mA - L.Cut FS

Najpierw trzeba wyłączyć zabezpieczenie czujnika w opisany wcześniej sposób.

- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję dolnej wartości odcinającej natężenia przepływu L.Cut (Pełny opis funkcji dolnej wartości odcinającej natężenia przepływu zamieszczono w Rozdziale 6).
- Wciskając klawisze +/- wyświetlić aktualne ustawienia L.Cut.
- Wciskając klawisze +/- nastawić funkcję L.Cut. na potrzebną wartość natężenia przepływu. Można to zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/-, zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości.
- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.
- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję FS (pełnoskalową).
- Wciskając klawisze +/- wyświetlić aktualne ustawienia FS = wartość natężenia przepływu przy wyjściu prądowym 20 mA.
- Za pomocą klawiszy +/- nastawić FS na odpowiednią wartość. FS można ustawić na dowolną wartość pomiędzy wartością funkcji HCAL (maksymalna wartość wzorcowania czujnika) a L.Cut. Można to zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/-, zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości.
- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.



### Uwaga

Jednostki L.Cut i FS są zadane funkcją U.FLo

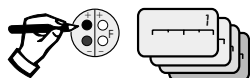
## 7.5.5 Konfigurowanie integralnego sumatora



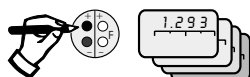
### ... .. Natężenie przepływu na impuls oraz minimalna wartość natężenia przepływu - P.SCA, L.Cut, FS.

Najpierw trzeba wyłączyć w opisany wcześniej sposób zabezpieczenie czujnika.

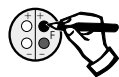
- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję P.SCA.



- Wciskając klawisze +/- wyświetlić aktualne ustawienie P.SCA. Zwracamy uwagę, że jednostki P.SCA wynikają z ustawienia U.FLo. Np. U.FLo = kg/h, P.SCA = kg; U.FLo = NM<sup>3</sup>/h, P.SCA = NM<sup>3</sup>; U.FLo = scfm, P.SCA = scf.



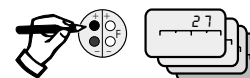
- Za pomocą klawiszy +/- ustawić potrzebną wartość funkcji P.SCA. Można to zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/-, zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości.



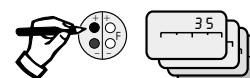
- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.



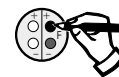
- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję L.Cut



- Wciskając klawisze +/- wyświetlić aktualne ustawienie L.Cut.



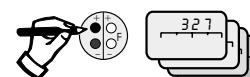
- Za pomocą klawiszy +/- ustawić potrzebną wartość funkcji L.Cut. Można to zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/-, zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości



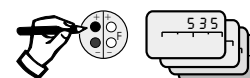
- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70



- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję FS (pełna skala)



- Wciskając klawisze +/- wyświetlić aktualne ustawienie FS (wartość natężenia przepływu, kiedy wyjście impulsowe ma swoją wartość maksymalną).



- Za pomocą klawiszy +/- nastawić FS na odpowiednią wartość. FS można ustawić na dowolną wartość pomiędzy wartością funkcji HCAL (maksymalna wartość wzorcowania czujnika) a L.Cut. Można to zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/-, zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości.



- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.

*Ostrzeżenie.*

*Zawartość integralnego sumatora NIE zachowuje się po wyłączeniu zasilania czujnika. Po włączeniu zasilania sumator zawsze zaczyna zliczanie od zera.*



Ostrzeżenie!

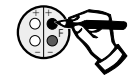
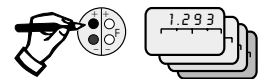
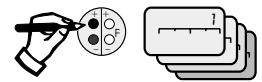
## 7.5.6 Zerowanie, wchodzenie do integralnego sumatora lub wychodzenie z niego

... .. **Zerowanie sumatora, sterowanie włączaniem/ wyłączeniem - r.tot**

Najpierw trzeba wejść w opisany wcześniej sposób do menu rozszerzonego i wyłączyć zabezpieczenie czujnika.

- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję r.tot.
- Za pomocą klawiszy +/- wyświetlić aktualne ustawienie r.tot
- Za pomocą klawiszy +/- ustawić r.tot na potrzebną wartość w zależności od wymaganego działania sumatora:
 

ESC -	Brak działania
ON	Włączenie sumatora (tj. sumator będzie zliczał impulsy)
OFF -	Wyłączenie sumatora (tj. sumator przestanie zliczać impulsy)
rST -	Wyzerowanie sumatora i zatrzymanie zliczania.
- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.



## 7.5.7 Konfigurowanie wyjścia impulsowego z otwartym kolektorem



Ostrzeżenie!



### ... .. Konfigurowanie sprzętowe

Ustawić prawidłowo wewnętrzne przełączniki na karcie przedwzmacniacza oraz przełącznik aktywny/ pasywny na karcie terminali (patrz Rozdział 4).

### ... .. Natężenie przepływu na impuls oraz minimalna wartość natężenia przepływu - P.SCA, L.Cut, FS.

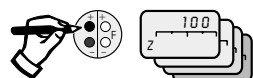
Wyjście impulsowe i integralny licznik sumujący mają te same ustawienia, tak , że przy każdym sygnale na wyjściu impulsowym wartość sumatora zwiększa się o jeden.

### ... .. Szerokość impulsu w milisekundach - PuL.t

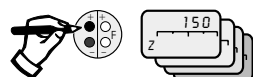
Najpierw trzeba wejść w opisany wcześniej sposób do menu rozszerzonego i wyłączyć zabezpieczenie czujnika.



- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję PuL.t.



- Za pomocą klawiszy +/- wyświetlić aktualne ustawienia PuL.t w milisekundach.



- Za pomocą klawiszy +/- ustawić potrzebną wartość PuL.t. Można to zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/-, zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości.



- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.

### Uwaga

Jednostki dla L.Cut i FS są ustawiane za pomocą funkcji U.FLo.



## 7.5.8 Ustawianie punktu zerowego procesu pomiarowego miernika (Wersję 2.x i nowsze oprogramowania czujnika).

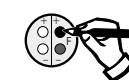
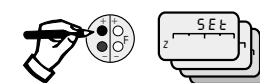
... .. Punkt zerowy procesu - Z E r o

Przy zerowym natężeniu przepływu wyjście większości termicznych przepływomierzy masowych silnie zależy od ciśnienia mierzonego czynnika.

Wpływ ciśnienia statycznego na rzeczywisty punkt zerowy miernika zależy od typu gazu i zastosowania; w wielu przypadkach do zapewnienia miernikowi prawdziwego punktu zerowego wystarczy zastosować funkcję dolnej wartości odcinającej natężenia przepływu (L.Cut), ale dla pewnych typów gazów i/lub kombinacji wysokiego ciśnienia statycznego trzeba czasami zerować punkt zerowy w warunkach pomiarowych w celu odzyskania bardzo niskiej zdolności miernika do pomiaru natężenia przepływu.

Najpierw trzeba wejść w opisany wcześniej sposób do menu rozszerzonego i wyłączyć zabezpieczenie czujnika. Czynność tę TRZEBA wykonać w warunkach przebiegu procesu pomiarowego przy zerowym natężeniu przepływu w rurociągu.

- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję ZERo.
- Za pomocą klawiszy +/- można wyświetlić aktualne ustawienie ZERo.
- Za pomocą klawiszy +/- ustawić ZERo na potrzebne ustawienie w zależności od wymaganego działania sumatora:
  - OFF -Wyłączony - punkt zerowy na podstawie ustawień fabrycznych (ustawienie domyślne)
  - SET -Odczytuje wartość na wyjściu miernika i akceptuje ją jako rzeczywisty punkt zerowy.
  - ESC -Kasuje wszystkie załadowane poprzednio ustawienia i przywraca zero do ustawienia fabrycznego.
- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.



*Uwaga.*

*Wykonywanie tej czynności podczas rzeczywistych warunków przepływowych lub kiedy warunki pomiarowe są różne od warunków roboczych, mogą wystąpić poważne błędy pomiarowe.*

## 7.5.9 Konfigurowanie miernika do rzeczywistych warunków przepływowych

### ... .. Współczynnik poprawkowy na proces przepływowy - Pro.F

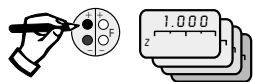
Normalna procedura kalibracyjna dla AT70 polega na kalibrowaniu miernika za pomocą powietrza na fabrycznym stanowisku przepływowym, a następnie, za pomocą algorytmu przeliczeniowego, konfigurowanie danych kalibracyjnych dla rzeczywistego gazu przy temperaturze i ciśnieniu określonym w zamówieniu. Wynika z tego, że w przypadku braku informacji co do gazu oraz wszystkich warunków pomiarowych albo w przypadku ich nieprawidłowego określenia w zamówieniu może okazać się konieczne wyregulowanie podstawowej kalibracji czujnika. Można to zrobić nie zwracając czujnika do fabryki - Wszystkie mierniki dostarcza się z tabliczką znamionową przymocowaną do główki czujnika. Na tabliczce tej podana jest konfiguracja miernika włącznie z warunkami przepływowymi i typem gazu stosowanymi przy pomiarze. Jeżeli rzeczywiste warunki przepływowe (temperatura i ciśnienie) są inne niż podane na tabliczce znamionowej, to może okazać się konieczne wprowadzenie współczynnika poprawkowego na warunki przepływowe, kompensującego tę różnicę. Najpierw trzeba określić nową wartość współczynnika poprawkowego na warunki przepływowe. Zaleca się skontaktowanie w tym celu z przedstawicielem firmy Endress+Hauser mającym program do obliczania potrzebnej wartości. Trzeba mu dostarczyć następujących informacji: typ gazu (lub skład mieszanki), rzeczywista temperatura i ciśnienie podczas przepływu, oraz wartość HCAL czujnika. Przedstawiciel dostarczy nową wartość współczynnika poprawkowego na warunki przepływowe.

### Konfigurowanie miernika z nową wartością ... ..

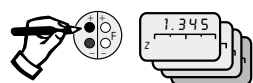


Najpierw trzeba wejść w opisany wcześniej sposób do menu rozszerzonego i wyłączyć zabezpieczenie

- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję Pro.F.



- Wciskając klawisze +/- wyświetlić aktualne ustawienie Pro.F. Zanotować tę wartość początkową do ewentualnego wykorzystania w razie potrzeby w przyszłości.



- Za pomocą klawiszy +/- ustawić nową wartość dla Pro.F. Można to zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/-, zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości.



- Wcisnąć dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.



Ostrzeżenie!

### Ostrzeżenie

- W razie zmiany warunków przepływowych mogą pojawić się błędy pomiarowe w zależności od typu gazu i/lub stopnia zmian warunków przepływowych.
- Przeprowadzona w ten sposób regulacja na miejscu współczynnika poprawkowego na warunki przepływowe jest tylko przybliżona i mogą okazać się konieczne dalsze regulacje tego współczynnika poprawkowego. Zaleca się dostarczanie prawidłowych danych przy składaniu zamówienia, albo też przeprowadzenie przez odpowiednią osobę z personelu serwisowego firmy E+H właściwej kompensacji za pomocą oprogramowania „WINSOFT” tej firmy.

## 7.5.10 Kompensowanie błędów pomiarowych powstających z winy instalacji

Wskutek wrażliwości zasady rozproszenia termicznego na bardzo małe natężenia przepływu, czujnik jest potencjalnie wrażliwy na wzbudzone zewnętrznie zakłócenia przepływu (np. wiry, wzbudzone zewnętrznie zaburzenia profilu przepływu, itp.). Bardzo ważne znaczenie ma zainstalowanie czujnika zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziałach 3 i 4. W wielu przypadkach spełnienie tych wymagań nie jest praktyczne ze względu na praktyczne ograniczenia w warunkach terenowych lub silne, nieprzewidywalne zakłócenia instalacyjne powodujące nie dające się uniknąć błędy pomiarowe. W takich sytuacjach można podjąć trzy formy działań:

- 1) korekcja warunków instalacyjnych powodujących te błędy.
- 2) przeprowadzenie kalibracji miernika na miejscu z uwzględnieniem zakłóceń przy zastosowaniu znanego i rzetelnego miernika odniesienia.
- 3) określenie jednego średniego współczynnika korekcyjnego do kompensacji błędów i zaprogramowanie współczynnika poprawkowego na instalację czujnika w celu wprowadzenia korekcji.

### Ostrzeżenie

W przypadku korygowania błędów wynikających z instalacji czujnika za pomocą kalibrowania na miejscu lub za pomocą współczynnika poprawkowego na instalację, wszelkie zmiany tych zakłóceń po wprowadzeniu korekcji powodują błędy pomiarowe.



Ostrzeżenie!

### .... .. Kalibrowanie na miejscu pracy czujnika

Prosimy o skontaktowanie się z przedstawicielem firmy E+H w sprawie specyficznych porad.

### ... .. Współczynnik poprawkowy na instalację - In.F

Przed zmianą funkcji miernika trzeba określić średnią wartość błędów pomiarowych wynikających z zakłóceń instalacyjnych. Można to zrobić w jeden z podanych poniżej sposobów:

- Wyzerować integralny sumator i porównać jego wskazanie [ $F_{\text{tmass}}$ ] po pewnym czasie (minimum 5 minut), z podobnym sumatorem [ $F_{\text{ref}}$ ] znajdującym się w mierniku odniesienia patrz uwagi Jest to sposób zalecany

LUB

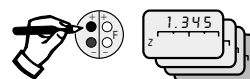
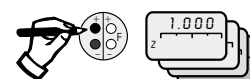
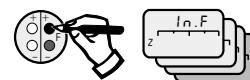
- Przy stałym natężeniu przepływu - porównanie kilku średnich wskazań FLo AT70 [ $F_{\text{tmass}}$ ] ze średnią równoczesnych wskazań rzetelnego miernika odniesienia patrz uwagi [ $F_{\text{ref}}$ ] w pewnym okresie czasu (minimum 30 sekund).

Potrzebny do skorygowania tego współczynnik poprawkowy na instalację można obliczyć jako:

$$\text{In.F} = F_{\text{ref}} + F_{\text{tmass}}$$

Najpierw trzeba wejść w opisany wcześniej sposób do menu rozszerzonego i wyłączyć zabezpieczenie

- Za pomocą klawiszy F+ lub F- wybrać funkcję In.F.
- Wcisnąc klawisze +/- wyświetlić aktualne ustawienie In.F. Zanotować tę wartość początkową do ewentualnego wykorzystania w razie potrzeby w przyszłości.
- Za pomocą klawiszy +/- ustawić nową wartość In.F. Można to zrobić wciskając powtarzalnie klawisz +/-, zwiększając lub zmniejszając daną wartość, albo przytrzymując klawisz czekając aż na wyświetlaczu będą pojawiały się automatycznie coraz większe lub mniejsze wartości.
- Wcisnąc dowolny klawisz funkcji, co spowoduje załadowanie nowej wartości do pamięci AT70.



**Uwagi w sprawie wyboru i stosowania odpowiedniego przyrządu odniesienia**

- Warunkiem pomyślnej realizacji tej procedury jest dobór przyrządu odniesienia. Czujnik t-mass reaguje na zmiany natężenia przepływu i z tego względu jeżeli dobór przyrządu odniesienia jest oparty na wyjściu objętościowym (np. wirowy, ciśnieniowo różnicowy, turbinowy, ... ..) bardzo ważne jest przetworzenie wartości natężenia przepływu odniesionego użytego do porównania na masowe natężenie przepływu za pomocą zmierzonych wartości natężenia przepływu i ciśnienia.
- Nie dopuszcza się używania po prostu „założonych” wartości temperatury i ciśnienia, ponieważ tylko małe odchylenie jednego z tych parametrów może spowodować błąd.
- Temperaturę i ciśnienie płynącego czynnika trzeba mierzyć w miejscu pomiaru odniesionego natężenia przepływu, a nie w pewnej odległości od tego miejsca.
- W przypadku nieprawidłowego przeprowadzenia tego obliczenia masowego natężenia przepływu, mogą powstać poważne błędy podważające spójność tej procedury.
- Przyrząd odniesienia należy instalować za czujnikiem AT70.
- Bardzo trudno jest porównywać chwilowe odczyty z miernika t-mass z odczytami z przyrządu odniesienia i dlatego usilnie zaleca się stosowanie jakiegoś urządzenia rejestrującego do porównywania odczytów w pewnym okresie czasu i komasowania uzyskanych wyników.

## 8. Kontrola okresowa, procedury czyszczenia

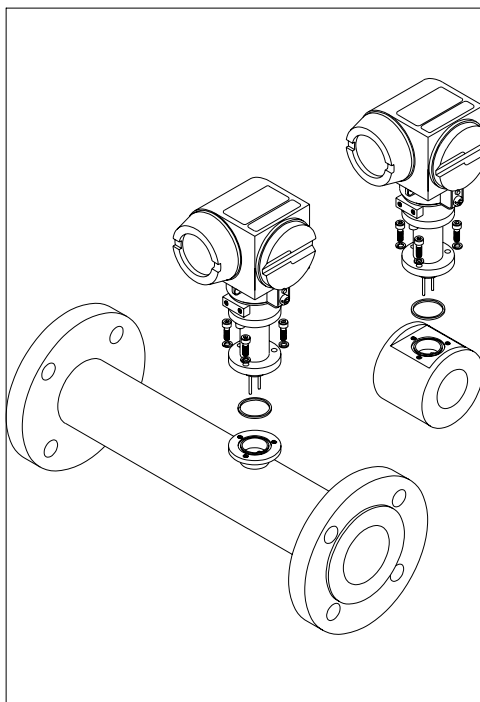
Czujnik t-mass S jest przeznaczony do czystych i suchych gazów, ale można go z powodzeniem stosować do różnorodnych gazów zawierających wilgoć, rozdrobnione substancje stałe i ślady węglowodorów (np. gazy wydechowe, biogaz i gazy pochodzenia fermentacyjnego). Materiały te pogarszają dokładność pomiarową, ale ich efekty można zminimalizować używając funkcji Współczynnika Poprawkowego na instalację (In.F) w menu programowania.

W przypadku gazów zawierających zanieczyszczenia zaleca się regularną kontrolę i czyszczenie czujnika w celu minimalizacji wszelkich ewentualnych błędów pomiarowych, jakie mogą być wprowadzone przez ewentualne zanieczyszczenia przetworników pomiarowych. Częstotliwość tego czyszczenia zależy całkowicie od warunków przepływowych oraz wymagań stawianych parametrom miernika w danym zastosowaniu.

### 8.1 Procedura czyszczenia

Poniżej przedstawiono prostą procedurę złożoną z podstawowych kroków kontroli i czyszczenia zespołu przepływomierza. Oprócz wspomnianych kroków trzeba również przestrzegać wszystkich lokalnych i/lub krajowych przepisów i praktyk.

- Odciąć przepływ gazu i wyrównać ciśnienie w rurociągu z otoczeniem.
- Odłączyć końcówki przewodów zasilających od czujnika.
- Wymontować przepływomierz z rurociągu.
- Sprawdzić rurociąg na obecność w nim widocznych osadów stałych lub śmieci; w razie potrzeby oczyścić.
- W przypadku stosowania wyrównywacza przepływu, wymontować go, sprawdzić i oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń.
- Tylko dla czujnika lancowego - Jeżeli czujnik jest zaopatrzony w gwintowany króciec, sprawdzić gwint na ślady uszkodzeń - w razie potrzeby wymienić.
- Tylko dla czujnika kołnierzewego/ bezkołnierzewego - Wymontować śruby mocujące główkę pomiarową przepływomierza z korpusu i delikatnie wyjąć główkę z korpusu, nie dopuszczając do odkształcania czujników pomiarowych.
- Sprawdzić wszystkie materiały uszczelniające i podkładowe na obecność śladów zużycia i w razie potrzeby wymienić.
- Sprawdzić czujniki pomiarowe na obecność śladów uszkodzenia np. wygięcie, niewspółosiowość. W razie stwierdzenia uszkodzeń trzeba ewentualnie naprawić główkę pomiarową lub przeprowadzić ponowną kalibrację - w razie wątpliwości zwrócić się do lokalnego przedstawiciela E+H.
- Wytrzeć czujniki pomiarowe miękką czystą szmatką (w razie potrzeby można również zastosować odpowiedni rozpuszczalnik lub płyn do mycia). Zachować szczególną ostrożność w celu zapewnienia, żeby czujniki pomiarowe nie były poddane działaniu nadmiernych sił.
- Delikatnie zamontować główkę pomiarową i dokręcić śruby mocujące.
- Cały zespół powinien być przetestowany pod ciśnieniem w celu upewnienia się o jego szczelności. *uwaga 1*
- Zamontować przepływomierz w rurociągu, stosując w razie potrzeby nowe uszczelki i podkładowki.
- Podnieść ciśnienie w rurociągu i sprawdzić czy nie przecieków na końcówkach technologicznych.



Rys. 43  
Schematyczny rzut zespołu korpusu z obudową elektroniczną

#### Uwaga 1:

Nie jest to konieczne o ile przepływomierz można przetestować na ciśnienie na miejscu.

**Tę stronę celowo pozostawiono pustą.**

## 9. Wykrywanie usterek i diagnostyka

Najczęściej spotykane techniki rozwiązywania problemów można podzielić na dwie kategorie:

1) Sygnalizowany błąd kalibracji w porównaniu z miernikiem odniesienia i/lub znajomością warunków przepływowych.

2) Awaria czujnika lub jego wadliwe działanie.

Bez względu na sygnalizowany błąd, zawsze należy podjąć systematyczne działania mające na celu znalezienie błędu.

### 9.1 Kody błędów dla AT70

Wyświetlany kod błędu	Opis błędu	Sugerowane działanie
E100	Flaga kasowania zasilania - wskazuje nieprawidłową sekwencję uruchomienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odłączyć i ponownie podłączyć zasilanie czujnika</li> <li>• W razie wystąpienia błędu, sprawdzić napięcie zasilające, jego stan i okablowanie</li> <li>• Jeżeli okablowanie i zasilanie są w porządku, sprawdzić wszystkie końcówki podłączeniowe do kart wewnętrznych czujnika.</li> </ul>
E101	Błąd sumy kontrolnej EEROM - Błąd pamięci wewnętrznej - Karta przedwzmacniacza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skontaktować się z E+H</li> </ul>
E102	Błąd komunikacyjny EEP w obwodzie dostępu do danych kalibracyjnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić wszystkie końcówki podłączeniowe do wewnętrznych kart czujnika.</li> </ul> <p>Tylko w odniesieniu do czujnika zdalnego - sprawdzić końcówki podłączeniowe pomiędzy czujnikiem a zdalnymi układami elektronicznymi</p>
E103	Błąd komunikacyjny PIC - sterownik wyjścia impulsowego - karta przedwzmacniacza	Sprawdzić wszystkie końcówki podłączeniowe do wewnętrznych kart czujnika.
E210	ADC poza zakresem - wszystkie pomiary wejściowe są poza zakresem	
E211	TP1 poza zakresem górnym - informuje, że sygnał natężenia przepływu jest za duży do zmierzenia	
E212	TP1 poniżej zakresu dolnego - informuje, że sygnał natężenia przepływu jest za mały do zmierzenia	
E213	Sygnał temperatury jest poza normalnym zakresem pomiarowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeżeli problem nie znika, skontaktować się z E+H</li> </ul>
E216	Nieważne parametry przeliczeniowe dla gazu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponownie załadować dane kalibracyjne dla przepływu gazu (za pośrednictwem ręcznego urządzenia HART™ albo programu WINSOFT).</li> </ul>

E214	Mierzone natężenie przepływu jest większe niż maksymalne ustawienie czujnika (HCAL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić wszystkie funkcje powiązane z kalibracją - PIPE, L1, L2, Pro.F, In.F</li> <li>• Sprawdzić instalację na błędy spowodowane zewnętrznymi zakłóceniami przepływu</li> <li>• Kalibracja czujnika za mała dla tego zastosowania</li> </ul>
E204	Wartość znamionowa impulsu przekracza jego górną wartość graniczną	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić ustawienia wszystkich funkcji powiązanych z impulsem - PSCA, PUL.t, FS</li> </ul>
E203	Wyjście prądowe przekracza swoją maksymalną wartość dopuszczalną	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić ustawienia funkcji FS wyjścia prądowego</li> <li>• Sprawdzić funkcje ustawiania współczynnika DAC1, DAC2</li> </ul>

## 9.2 Podstawowe kontrole czujnika

- Okablowanie
  - Napięcie i polarność zasilania na rzeczywistym czujniku
  - Polarność wyjścia prądowego lub impulsowego oraz końcówki podłączeniowe
- Konfiguracja sprzętowa
  - Ustawienie przełącznika wyjścia prądowego (aktywny lub pasywny)
  - Ustawienie przełącznika wyjścia impulsowego przedwzmacniacza
- Konfiguracja
  - Jednostki czujnika (U.FLo. U.tE)
  - Minimalna i maksymalna konfiguracja wyjścia prądowego (FS, L.Cut)
  - Konfiguracja wyjścia impulsowego (FS, L.Cut, PSCA, PuL.t, r.tot, OCFu)
  - Ustawienie współczynnika poprawkowego na warunki przepływowe (Pro.F) oraz współczynnika poprawkowego na instalację (In.F)
  - Typ gazu, na jakim był kalibrowany czujnik (GAS)
  - Ustawienia wymiarów rurociągu - Tylko dla czujnika lancowego. (PIPE, L1, L2)
  - Rejestr statusu błędów (StAt)
- Kalibracja - Certyfikat i Zaświadczenie o Kalibracji są odpowiednie do wymagań w tym zastosowaniu oraz numer seryjny na czujniku i certyfikacie są takie same.
- Należy zawsze sprawdzić zainstalowanie czujnika dla zapewnienia, że został zainstalowany zgodnie z wymaganiami podanymi w Rozdziale 3.

## 9.3 Usuwanie usterek czujnika

Objaw	Możliwe przyczyny	Proponowane działania
Brak obrazu na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym	• Brak zasilania czujnika	• Sprawdzić okablowanie czujnika
	• Zasilanie czujnika <20 V DC	
	• Zła polarność zasilania czujnika	
	• Brak zasilania do pasywnej pętli prądowej 20 mA	• Sprawdzić, czy w pętli prądowej jest zewnętrzne zasilanie 18-32 VDC
	• Brak połączenia z modułem wyświetlacza	• Sprawdzić, czy końcówka złączna wyświetlacza jest całkowicie włączona w kartę mikroprocesorową
	• Zniszczone przewody lub obłuzowane końcówki złączne pomiędzy kartami	• Wymontować wyświetlacz i oprawę wyświetlacza i sprawdzić, czy wszystkie końcówki złączne karty z obwodowymi są przymocowane.
	• Przerwana pętla wyjścia prądowego	• Niektóre wcześniejsze konstrukcje wymagają robienia za każdym razem pętli prądowej. Jeżeli czujnik jest używany bez urządzenia wskaźnikowego, to zwrócić uwagę na końcówki złączne (3 i 4) wyjścia prądowego czujnika
	• Wadliwy moduł wyświetlacza	• Wymienić moduł wyświetlacza



Obraz na wyświetlaczu miga lub gaśnie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rzeczywiste natężenie przepływu jest większe niż ustawione w (HCAL) maksymalne natężenie przepływu dla czujnika,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dla czujnika lancowego, sprawdzić czy są prawidłowo ustawione PIPE, L1 i L2</li> <li>Sprawdzić, czy miernik jest wykalibrowany na właściwy zakres</li> </ul>
Obraz na wyświetlaczu miga lub gaśnie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rzeczywiste natężenie przepływu jest mniejsze niż ustawienie zerowego natężenia przepływu</li> <li>Awaria miernika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyzerować funkcję ZERO na prawdziwą wartość zerową (przed ustawianiem funkcji ZERO sprawdzić, czy nie ma przecieków.</li> <li>Sprawdzić ustawienie L.Cut</li> <li>Wykonać wspomniane wcześniej kontrole podstawowe, zwrócić uwagę na następujące wartości i skontaktować się z E+H; TP1, TP2, DAC1, DAC2, STAT</li> </ul>
Na wskazaniu miernika nie ma aktualnego natężenia przepływu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dolna wartość odcinająca natężenia przepływu jest zaprogramowana na zbyt niskim poziomie</li> <li>Nieszczelność rurociągu za czujnikiem</li> <li>Czujnik jest ustawiony na tryb symulacji</li> <li>Wysokie ciśnienie statyczne w rurociągu</li> <li>Obecność pulsacji ciśnienia w rurociągu</li> <li>Uszkodzone czujniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwiększyć wartość L.Cut</li> <li>Naprawić</li> <li>Ustawić PUSI lub CuSI na OFF</li> <li>Powiększyć wartość L.Cut i /lub wyzerować funkcję ZERO.</li> <li>Zmniejszyć lub wyeliminować pulsacje ciśnienia</li> <li>Ponownie zamontować miernik</li> <li>Wymontować czujnik z rurociągu i sprawdzić wzrokowo na obecność uszkodzeń (np. wygięcia)</li> </ul>
Niestabilne wskazania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niestabilności przepływu wzbudzone przez przepływ lub zaburzenie natężenia przepływu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwiększyć wartość t.Con</li> <li>Przeanalizować ewentualność zastosowania wyrównywaczy przepływu AZT532 lub AZT534.</li> <li>Zamontować miernik z powrotem w miejscu w którym przepływ jest bardziej stabilny.</li> </ul>
Wadliwe zliczanie przez sumator wewnętrzny (L.tot i H.tot)		+
Sumator nie zlicza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie ma dostępu do sumatora</li> <li>Dolna wartość odcinająca natężenia przepływu za wysoka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy r.tot jest ustawiony na on</li> <li>Sprawdzić, czy PSCA &gt; 0</li> <li>Zmniejszyć ustawienie L.Cut</li> </ul>
Nieprawidłowe wskazania sumatora, ale chwilowa wartość (FLO) jest w porządku	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dolna wartość odcinająca natężenia przepływu za wysoka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć ustawienie L.Cut</li> </ul>
Nieprawidłowe wskazania zarówno sumatora jak i chwilowego natężenia przepływu (FLO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowe jednostki natężenia przepływu</li> <li>Wpływ instalacji</li> <li>Błąd kalibracji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić U.FLo</li> <li>Patrz Podrozdział 9.4 „Błędy spowodowane instalacją lub przepływem”</li> <li>Sprawdzić dokumentację czujnika dla upewnienia się prawidłowości kalibracji czujnika do zastosowaniaactly for the application</li> </ul>

Nieprawidłowe zliczanie wyjścia impulsowego przez sumator wewnętrzny		
Nie ma wyjścia impulsowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie włączone wyjście impulsowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przełączniki wewnętrzne na karcie przedwzmacniacza nie są ustawione na PULSE.</li> <li>Sprawdzić ustawienie ACTIVE/PASSIVE przełącznika w czujniku</li> <li>OCFU nie zostało ustawione na Pout</li> <li>Sprawdzić, czy PSCA &gt;0</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dolna wartość odcinająca natężenia przepływu jest za wysoka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć ustawienie L.Cut</li> </ul>
Nieprawidłowe wskazania licznika zewnętrznego, ale wskazanie chwilowego natężenia przepływu (Flo) jest w porządku	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowo ustawiona wartość przepływu na impuls</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawić właściwą wartość PuL.t</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maksymalne ustawienie natężenia przepływu za małe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawić właściwą wartość PSCA</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maksymalne ustawienie natężenia przepływu za małe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwiększyć ustawienie pełnoskalowego natężenia przepływu (FS) [do wartości granicznej HCAL]</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wadliwy licznik zewnętrzny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić/ wymienić licznik</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieodpowiednie wejście impulsowe licznika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić ustawienie ACTIVE/PASSIVE przełącznika w czujniku</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niewłaściwe okablowanie licznika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić okablowanie między czujnikiem a licznikiem</li> </ul>
Zarówno wskazania licznika zewnętrznego jak i chwilowego natężenia przepływu (FLO) nie są prawidłowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowe jednostki natężenia przepływu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić U.FLo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niewłaściwe ustawienia współczynnika poprawkowego na warunki przepływu jak i współczynnika poprawkowego na instalację</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić ustawienia Pro.F oraz In.F</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wpływy instalacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patrz rozdział 9.4 „Błędy wynikające z wpływu instalacji lub warunków przepływowych”.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd wzorcowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić dokumentację dla upewnienia się o prawidłowości wzorcowania czujnika do jego zastosowania</li> </ul>
Wskazówki dotyczące wykrywania usterek licznika zewnętrznego:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Do diagnozy błędów w interfejsie pomiędzy czujnikiem a licznikiem zewnętrznym stosować czujnik w trybie symulacji (PU.SI)</li> </ul>	
<b>Nieprawidłowa kalibracja wyjścia prądowego</b>		
		+
Wyjście prądowe nie reaguje na natężenie przepływu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie włączone wyjście prądowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przełączniki wewnętrzne na karcie przedwzmacniacza nie są ustawione w pozycji CURRENT</li> <li>Check ACTIVE / PASSIVE switch setting of sensor</li> <li>Sprawdzić ustawienie ACTIVE/PASSIVE przełącznika w czujniku</li> <li>OCFU nie zostało ustawione na oFF</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Czujnik jest w trybie symulacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy CU.SI jest ustawione na oFF</li> </ul>
Nieprawidłowe skalowanie wyjścia prądowego pomimo prawidłowego wskazania chwilowego natężenia przepływu (Flo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawienia 4 mA i 20 mA czujnika nie są prawidłowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić i ustawić dolną wartość odcinającą natężenia przepływu (L.Cut) i ustawienie 20 mA (FS)</li> </ul>

Zarówno wskazania licznika zewnętrznego jak i chwilowego natężenia przepływu (FLo) nie są prawidłowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowe jednostki natężenia przepływu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić U.FLo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niewłaściwe ustawienia współczynnika poprawkowego na warunki przepływu jak i współczynnika poprawkowego na instalację</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić ustawienia Pro.F oraz In.F</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wpływy instalacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patrz rozdział 9.4 „Błędy wynikające z wpływu instalacji lub warunków przepływowych”.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd wzorcowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić dokumentację czujnika dla upewnienia się o prawidłowości wzorcowania czujnika do jego zastosowania</li> </ul>
Wskazówki dotyczące wykrywania usterek licznika zewnętrznego:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Do diagnozy błędów w interfejsie pomiędzy czujnikiem a licznikiem zewnętrznym stosować czujnik w trybie symulacji (PU.SI)</li> </ul>	
<b>Problemy komunikacyjne z protokołem HART™</b>		
Brak możliwości komunikacyjnych w trybie protokołu HART™	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowa konfiguracja sprzętowa czujnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przestawić ustawienie przełącznika przedwzmacniacza na CURRENT</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niewłaściwa wersja oprogramowania czujnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy czujnik nie jest w wersji INTENSOR (kod zamówienia)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowa konfiguracja menu czujnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy OCFU jest ustawione na OFF</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Awaria okablowania pętli prądowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić za pomocą trybu symulacji CU.SI, czy prawidłowo działa podstawowa pętla prądowa.</li> <li>Sprawdzić, czy minimalna rezystancja pętli prądowej wynosi 250R</li> <li>Sprawdzić, czy na terminalach HART jest włączona pętla rez. 250R</li> </ul>
Zawodna komunikacja zgodna z protokołem HART™	<ul style="list-style-type: none"> <li>Awaria okablowania pętli prądowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić za pomocą trybu symulacji CU.SI, czy prawidłowo działa podstawowa pętla prądowa.</li> <li>Sprawdzić, czy minimalna rezystancja pętli prądowej wynosi 250R</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zakłócenia w kablach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy kable ekranowane są prawidłowo uziemione przy czujniku</li> <li>Sprawdzić, czy kable nie biegną za blisko obciążonych kabli energetycznych</li> <li>Sprawdzić, czy nie ma żadnych źródeł dużych zakłóceń / interferencji elektrycznych</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niemożliwość uzyskania dostępu do wszystkich funkcji za pośrednictwem terminalu ręcznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość stosowania niewłaściwej biblioteki DD w urządzeniu ręcznym. Sprawdzić aktualną wersję oprogramowania czujnika (na wyświetlaczu przez kilka sekund po włączeniu zasilania) oraz dokumentację dostarczoną z terminalem ręcznym</li> </ul>
Uwagi na temat zapewniania niezawodnego działania komunikacyjnego według protokołu HART™:		+
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jeżeli jest używany PASYWNY tryb pętli prądowej, zapewnić, żeby nominalna wartość zasilania pętli zewnętrznej wynosiła 24 V DC.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zachować ostrożność w prowadzeniu kabli sygnałowych unikając zbyt długich odcinków i/lub prowadzenia ich w pobliżu obiektów silnie zakłócających otoczenie.</li> </ul>	

## 9.4 Błędy wynikające z instalacji lub zjawisk przepływowych

Nie zgodność wskazań miernika (FLo i wyjścia impulsowego lub prądowego) ze spodziewaną wartością może wynikać z kilku powodów; i znowu wymaga to systematycznego podejścia do diagnozowania.

Najczęstszymi przyczynami niezgodności z licznikiem odniesienia są:

- 1) Miernik odniesienia mierzy objętościowe natężenie przepływu (np. jest to różnicowy miernik ciśnieniowy, turbinowy, o zmiennym polu przekroju, wirowy ...) oraz:
  - Stosowane są nieprawidłowe wartości kompensacji ciśnienia i/lub temperatury, przy czym stosowane wartości powinny być wartościami zmierzonymi w miejscu pomiaru odniesienia a nie po prostu przyjętymi z innych pomiarów przeprowadzanych na linii technologicznej.
  - Do przeliczania pomiaru objętościowego na pomiar masowy stosuje się niewłaściwe obliczenia.
  - Nie uwzględnia się współczynnika ściśliwości gazu.
  - Miernik odniesienia nie jest dokładny i/lub nie ma identyfikowalnego do wzorców ogólnych certyfikatu kalibracji.
- 2) Do porównywania czujnika t-mass z miernikiem odniesienia stosuje się niewłaściwą metodę. Patrz „Porównywanie wyjścia czujnika z miernikiem odniesienia”
- 3) Współczynnik poprawkowy na warunki przepływowe (Pro.F) czujnika t-mass nie jest ustawiony na właściwe warunki pomiarowe (sprawdzić w Certyfikacie kalibracji i Świadectwie kalibracyjnym w jakich warunkach była przeprowadzana kalibracja)
- 4) Niedokładna instalacja powodująca zniekształcenia profilu przepływu w rurociągu lub zakłócenia przepływu przed czujnikiem t-mass. Do najczęściej spotykanych przyczyn należą:
  - nieodpowiednie uporządkowanie rurociągu na odcinku między miernikiem a przeszkodą w rurociągu (np. kolanko, redukcja, rozszerzenie, zawór ...)
  - znaczne niedopasowanie średnicy rurociągu przed miernikiem i średnicy korpusu miernika kołnierzewego lub bezkołnierzewego
  - nie wyosionana uszczelka i/lub złączka technologiczna przed czujnikiem.
- 5) inny od spodziewanego stan gazu, np. wilgotność, czystość, skład mieszanki.
- 6) niestabilna temperatura procesu - błędy pojawią się podczas wszelkich zmian przejściowych temperatury mierzonego gazu.

## 9.5 Porównywanie wskazań czujnika t-mass z miernikiem odniesienia

Najczęściej stosowaną metodą sprawdzania dokładności czujnika AT70 jest porównywanie jego wskazań ze wskazaniami miernika odniesienia. Bardzo istotne znaczenie ma dobór i zamontowanie czujnika odniesienia.

### 9.5.1 Dobór czujnika odniesienia

- nie powinno się używać innego miernika termicznego
- odpowiednimi miernikami odniesienia są mierniki wirowe, turbinkowe, różnicowo ciśnieniowe, takie jak kryzy lub rurki Pitota. Zwracamy uwagę, że zakresy robocze tych mierników są znacznie mniejsze niż miernika termicznego i z tego względu należy zachować ostrożność pracując z miernikiem odniesienia tylko w jego kalibrowanym zakresie pomiarowym.
- Czujnik odniesienia powinien mieć ważny certyfikat kalibracji informujący o warunkach jego kalibracji i wszelkich błędach.

### 9.5.2 Analiza warunków zainstalowania

- Miernik odniesienia powinno instalować się za czujnikiem AT70 i możliwie blisko niego.
- Pomiaru temperatury i ciśnienia trzeba przeprowadzać we właściwym punkcie pomiarowym (tj. w pobliżu miernika odniesienia), natomiast nie można ich po prostu przyjąć z pomiarów dokonanych w innych miejscach instalacji technologicznej.

- Miernik termiczny jest bardzo czuły na bardzo małe natężenia przepływu, więc dlatego trzeba bardzo dokładnie sprawdzać ewentualne nieszczelności, itp. Należy bardzo dokładnie sprawdzić wszystkie zawory lub rury odbiorcze.

### 9.5.3 Procedura porównywania wskazań miernika odniesienia z AT70

Bardzo ważne są następujące sprawy:

- o ile nie jest dostępny skomputeryzowany system gromadzenia danych, nie jest właściwa taka procedura kontroli miernika, która obejmuje porównywanie odczytów chwilowych dwóch mierników - bardzo różne czasy reakcji mierników plus konieczność gromadzenia wskazań mierników oraz odczytów ciśnienia i temperatury w tym samym czasie prawie zawsze wiąże się z wprowadzeniem błędów.
- należy porównywać odczyty masowego natężenia przepływu - w przypadku porównywania objętościowego natężenia przepływu bezpośrednio z wyjściem AT70 bez odpowiedniej kompensacji zmian w warunkach przepływu podczas porównywania (tj. zmian temperatury i ciśnienia) zawsze powoduje wprowadzanie błędów.

Zaleca się podejście polegające na porównywaniu sumarycznego masowego natężenia przepływu z miernika odniesienia oraz sumarycznego masowego natężenia przepływu z miernika AT70, z uwzględnieniem, że:

- najpierw zeruje się oba sumatory oraz sumatory te mają identyczne charakterystyki zliczania na impuls (tj. wartości natężeń przepływu na impuls itp.)
- czas zliczania dla porównywania natężeń przepływu jest identyczny dla obu sumatorów a absolutna minimalna liczba zliczeń sumatora wynosi 30 (zaleca się liczbę impulsów 50)
- Można stosować następujące metody porównywania:
  - i) zliczanie liczby przyrostów licznika przez z góry zadany okres czasu lub
  - ii) zliczanie czasu przez określoną liczbę przyrostów sumatora.

**Zaleca się stosowanie metody ii).**

**Uwaga - W razie konieczności zwrócenia się do lokalnego przedstawiciela firmy Endress +Hauser zawsze zaleca się, żeby przed takim zasięgnięciem porady lub prośzeniem o pomoc sprawdzić i podać telefonicznie następujące wartości ...**

#### **Wszystkie czujniki**

Wartości funkcji dla U.FLo, U.tE, FS, L.Cut, HCAL, OC.Fu, In.F, Pro.F, GAS, r.tot, StAt, TP1, TP2, DAC1, DAC2.

#### **Wyjście impulsowe**

Wartości funkcji dla PSCA, PuL.t

#### **Czujnik zanurzeniowy**

Wartości funkcji dla PIPE, L1, L2

#### **Dane aplikacyjne**

Rodzaj i stan mierzonego gazu (np. suchość, czystość), ciśnienie i/lub jego zakres, temperatura i/lub jej zakres, aktualne wymiary rurociągu, aktualne zakresy natężeń przepływu, szczegółowe informacje na temat wszelkich przyrządów stosowanych do sprawdzania AT70.

#### **Bardzo ważne uwagi**

- Jeżeli z jakiegokolwiek powodu odsyła się czujnik do fabryki w celu naprawy lub przeprowadzenia diagnostyki, trzeba go dokładnie oczyścić i dołączyć do niego oświadczenie, czy był on w kontakcie z jakimiś niebezpiecznymi materiałami. Jest to wymaganie prawne.
- W razie dostarczenia czujnika bez takiej deklaracji pozostanie on w miejscu kwarantanny do czasu jej dostarczenia.
- W razie nie otrzymania deklaracji przez dwa tygodnie robocze od czasu dostarczenia czujnika, zostanie on zwrócony do wysyłającego na jego ryzyko i koszty.

## 9.6 Wymiana modułu głównego

Nie ma możliwości naprawy karty elektronicznej czujnika u użytkownika, więc normalne działania w tym zakresie w warunkach roboczych są ograniczone do wymiany modułu.

Bez wpływu na kalibrację (patrz ulotka) można wymieniać następujące elementy:

- kartę elektroniczną z mikroprocesorem
- Po wymianie trzeba przeprogramować w czujniku funkcje zadawane przez użytkownika: patrz uwaga poniżej
- kartę elektroniczną terminali czujnika
- moduł wyświetlacza ciekłokrystalicznego

Po wymianie karty przedwzmacniacza lub pojedynczych czujników natężenia przepływu trzeba ponownie przeprowadzić kalibrację czujnika; sposób zamontowania wstępnie skalibrowanego modułu czujnika (zespół czujnika plus karta przedwzmacniacza) w warunkach roboczych podano w dokumencie SD010.

Wszystkie numery referencyjne podane

w nawiasach kwadratowych odnoszą się do Rys. 44.

### 9.6.1 Wymiana modułu wyświetlacza ciekłokrystalicznego i/lub karty elektronicznej z mikroprocesorem

- Odkręcić pokrywkę [4] obudowy w celu uzyskania dostępu do wyświetlacza i zespołów elektronicznych.
- Wyjąć moduł [5] wyświetlacza ciekłokrystalicznego wyciskając go delikatnie z oprawki [6] wyświetlacza za pomocą małego śrubokręta lub podobnego narzędzia i odłączając go od karty elektronicznej [7] z mikroprocesorem. (Zanotować właściwą końcówkę złączną).
- Wymontować oprawkę [6] wyświetlacza wyjmując dwa wkręty.
- Odłączyć wszystkie końcówki złączne od kart elektronicznych przedwzmacniacza i mikroprocesora notując właściwe końcówki i miejsca ich późniejszego podłączenia.
- Delikatnie wyjąć kartę elektroniczną [7] mikroprocesora i zamontować nową
- Podłączyć wszystkie końcówki złączne do kart elektronicznych
- Zamontować za pomocą dwóch wkrętów mocujących oprawkę [6] wyświetlacza
- Podłączyć wymieniony lub istniejący moduł wyświetlacza do karty mikroprocesora a następnie zamontować moduł wyświetlacza w jego oprawce zachowując odpowiednią orientację (delikatnie wepchnąć wyświetlacz w oprawkę do chwili usłyszenia „trzasku”).
- Przykręcić pokrywkę [4] obudowy z powrotem na jej miejsce.

#### Uwagi

- Zaleca się przejrzeć i zanotować przed demontażem i wymianą modułu czujnika pełnej listy funkcji z menu skróconego i menu rozszerzonego, opisanych w rozdziale 6. Następnie, przed uruchomieniem miernika, należy sprawdzić te ustawienia z ustawieniami naprawionego czujnika.

**Funkcje czujnika, jakie należy zanotować z jego oryginalnej konfiguracji:**

```
P.SCA. L.Cu.t. FS. HCAL. r.tot. t.Con
In.F. Pro.F. F.SAF. U.FLo. U.tE. GAS
PIPE. L1. L2. PUL.t. dRC.1. dRC.2
```

### 9.6.2 Wymiana wkręcane go króćca technologicznego [15] czujnika zanurzeniowego

Procedura wymiany wkręcane go króćca technologicznego w czujniku zanurzeniowym

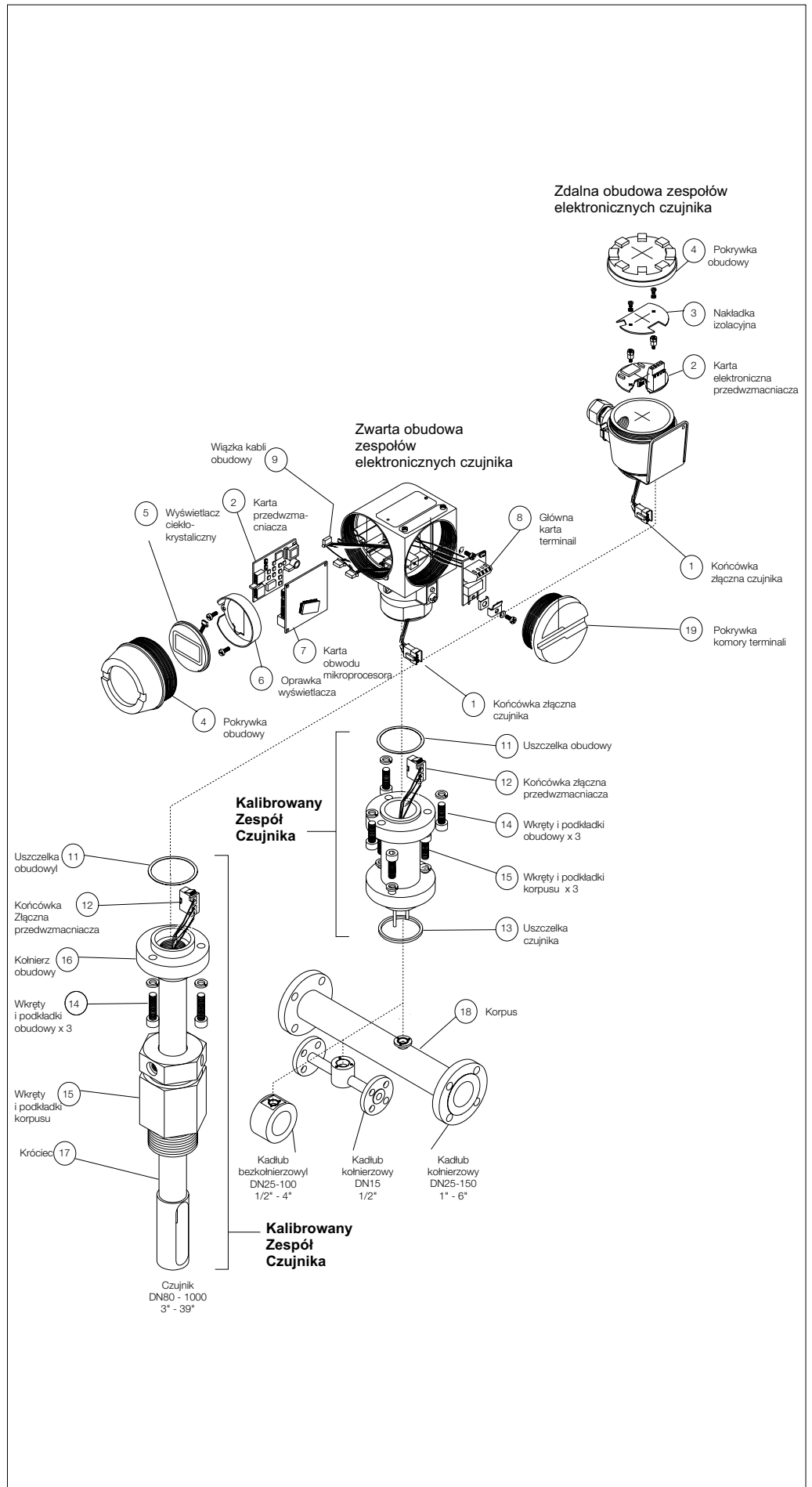
w razie jego uszkodzenia:

- Odciąć przepływ i zrównać ciśnienie w rurociągu z otoczeniem
- Odłączyć zasilanie czujnika i odłączyć wszystkie końcówki elektryczne od czujnika
- Zdemonstować przepływomierz z rurociągu przestrzegając wszystkich lokalnych lub krajowych procedur bezpieczeństwa

- Oczyszczyć rury instalacyjne czujnika w sposób opisany w rozdziale 8, uwzględniając wszystkie wytyczne i środki ostrożności związane z kontaktem z materiałami niebezpiecznymi (np. w Wielkiej Brytanii COSHH - Control Of Substances Hazardous to Health)
- Odkręcić trzy wkręty i podkładki [14] mocujące obudowę do głównego zespołu pomiarowego.
- Odłączyć końcówkę elektryczną łączącą zespoły elektroniczne z czujnikami [1.12].
- W razie uszkodzenia uszczelki [11] wymienić ją na nową.
- Zdemontować kołnierz [16] obudowy odkręcając go od końca króćca [17] - zwracamy uwagę, że gwinty wkrętów kołnierza mocuje się do króćca za pomocą środka uszczelniającego, dlatego potrzebna jest pewna siła; dlatego należy zachować środki ostrożności, żeby nie uszkodzić elementów za pomocą narzędzi uchwytowych (np. klucza lub imadła).
- Po zdemontowaniu kołnierza wymienić króciec technologiczny [15] na nowy włącznie z wewnętrznym pierścieniem uszczelniającym.
- Zmontować w odwrotnej kolejności, używając środka uszczelniającego do zamocowania kołnierza [16] obudowy w króćcu [17] lancowym.

### **Bardzo ważne uwagi**

- Jeżeli z jakiegokolwiek powodu odsyła się czujnik do fabryki w celu naprawy lub przeprowadzenia diagnostyki, trzeba go dokładnie oczyścić i dołączyć do niego oświadczenie, czy był on w kontakcie z jakimiś niebezpiecznymi materiałami. Jest to wymaganie prawne.
- W razie dostarczenia czujnika bez takiej deklaracji pozostanie on w miejscu kwarantanny do czasu jej dostarczenia.
- W razie nie otrzymania deklaracji przez dwa tygodnie robocze od czasu dostarczenia czujnika, zostanie on zwrócony do wysyłającego na jego ryzyko i koszty.



Rys. 44  
Rodzina czujników termicznych  
AT70 w stanie rozłożonym na  
podzespoły



## 10. Protokół komunikacji cyfrowej HART™

Istnieje możliwość przeprowadzenia pełnej konfiguracji czujnika t-mass AT70S, włącznie z funkcją zmiany rodzaju gazu, do której w normalnym trybie nie można się dostać z integralnej klawiatury i wyświetlacza, za pomocą ręcznego konfiguratora 275 HART™ albo za pośrednictwem dowolnego urządzenia interfejsowego zgodnego z protokołem komunikacji cyfrowej HART™, jak opisano w Instrukcji Użytkownika HART.

Warunkiem uzyskania dostępu do wszystkich funkcji czujnika jest przeprogramowanie ręcznego konfiguratora 275 HART™ lub urządzenia interfejsowego za pomocą modułu Device Descriptor do czujnika t-mass AT70. W razie konieczności przeprogramowania ręcznego urządzenia terminalowego prosimy o skonsultować się z przedstawicielem firmy E+H.

### Uwaga

- Na końcu 1-szego kwartału 1997 do bibliotek urządzenia DD zostanie włączona biblioteka AT70 DD na dyskach kompaktowych Hart User Foundation.
- W przypadku używania protokołu komunikacyjnego HART™ zaleca się ustawianie wyświetlacza czujnika w położeniu HOME (wyjściowym) (Flo).

Dalsze opisy i tekst odnoszą się do ręcznego konfiguratora 275 dostarczonego przez firmę E+H.

### 10.1 Uruchamianie wyświetlacza

Przy pierwszym nawiązaniu komunikacji wygląd wyświetlacza będzie taki jak pokazano na Rys. 46. Zapewnia to dostęp do wszystkich głównych funkcji czujnika AT70.

#### Matrix Group Sel.

Dostęp do wszystkich funkcji konfiguracyjnych czujnika.

- patrz funkcja „10.2 - Konfigurowanie czujnika”

#### Flow - Natężenie przepływu

Chwilowe natężenie przepływu - na wyświetlaczu czujnika widać FLO.

#### A01

Aktualna wartość wyjścia prądowego w miliamperach.

#### Gas Temp. - Temperatura gazu

Temperatura mierzonego gazu mierzona przez czujnik - na wyświetlaczu czujnika tE.

#### Totaliser - Sumator

Sumaryczny przepływ - na wyświetlaczu czujnika L.tot i H.tot.

#### HART output - Wyjście HART

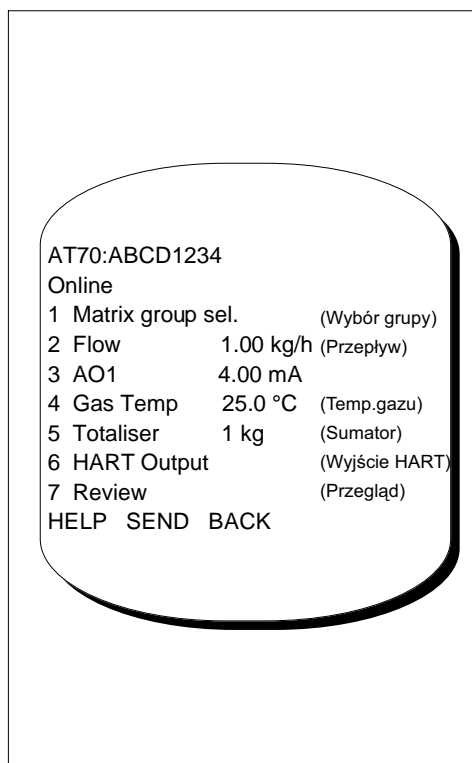
Dostęp do głównej konfiguracji protokołu HART. - Niemożliwy za pośrednictwem klawiatury i wyświetlacza.

#### Review - Przegląd

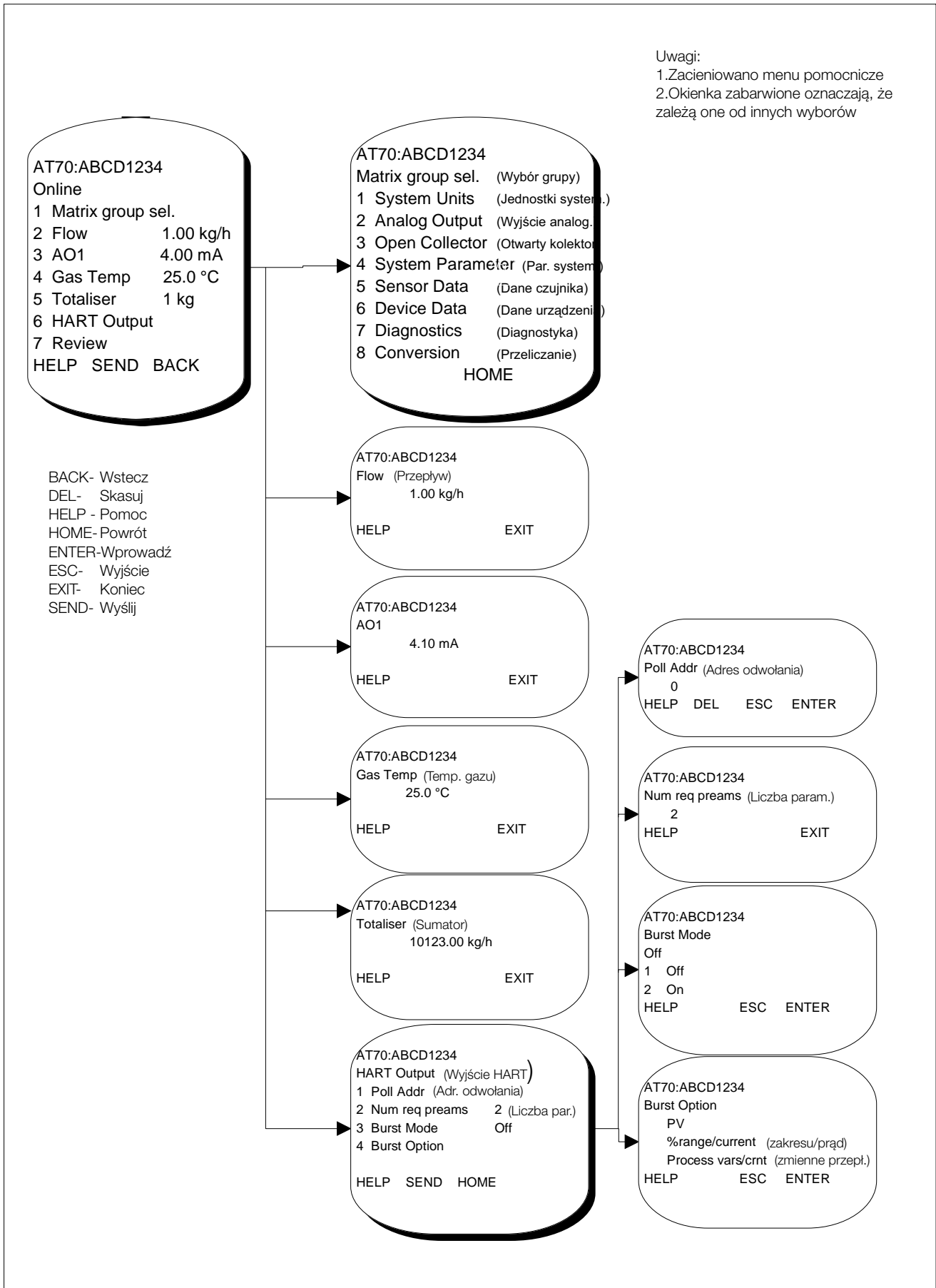
Wyświetlanie pełnej listy wartości funkcji czujnika w trybie tylko do odczytu.

### Uwaga

Przed zmodyfikowaniem jakiegokolwiek funkcji czujnika trzeba wprowadzić hasło (patrz „Parametry systemowe”).



Rys. 45  
Wygląd wyświetlacza ręcznego konfiguratora po jego uruchomieniu.



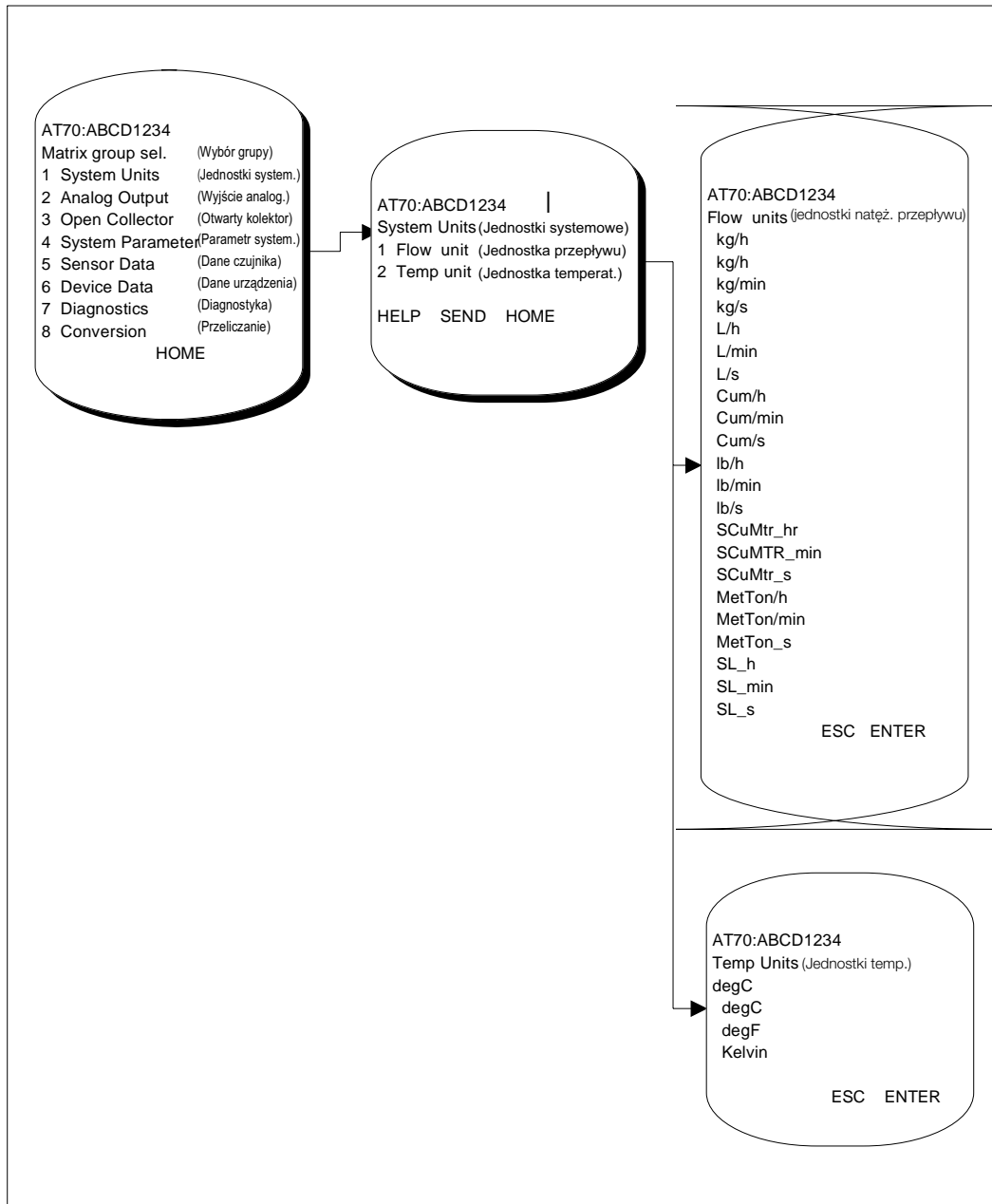
Rys. 46  
 Konfigurator ręczny - wygląd wyświetlacza dla najważniejszych opcji

## 10.2 Konfigurowanie czujnika

Czujnik można całkowicie skonfigurować wybierając funkcję (1) „matrix Group Sel” z ekranu widocznego po uruchomieniu urządzenia.

Na rysunkach przedstawiono poziomy dostęp do dowolnych funkcji konfiguracyjnych. Więcej informacji na temat poszczególnych funkcji podano w odpowiednich rozdziałach niniejszej instrukcji.

### Jednostki systemowe

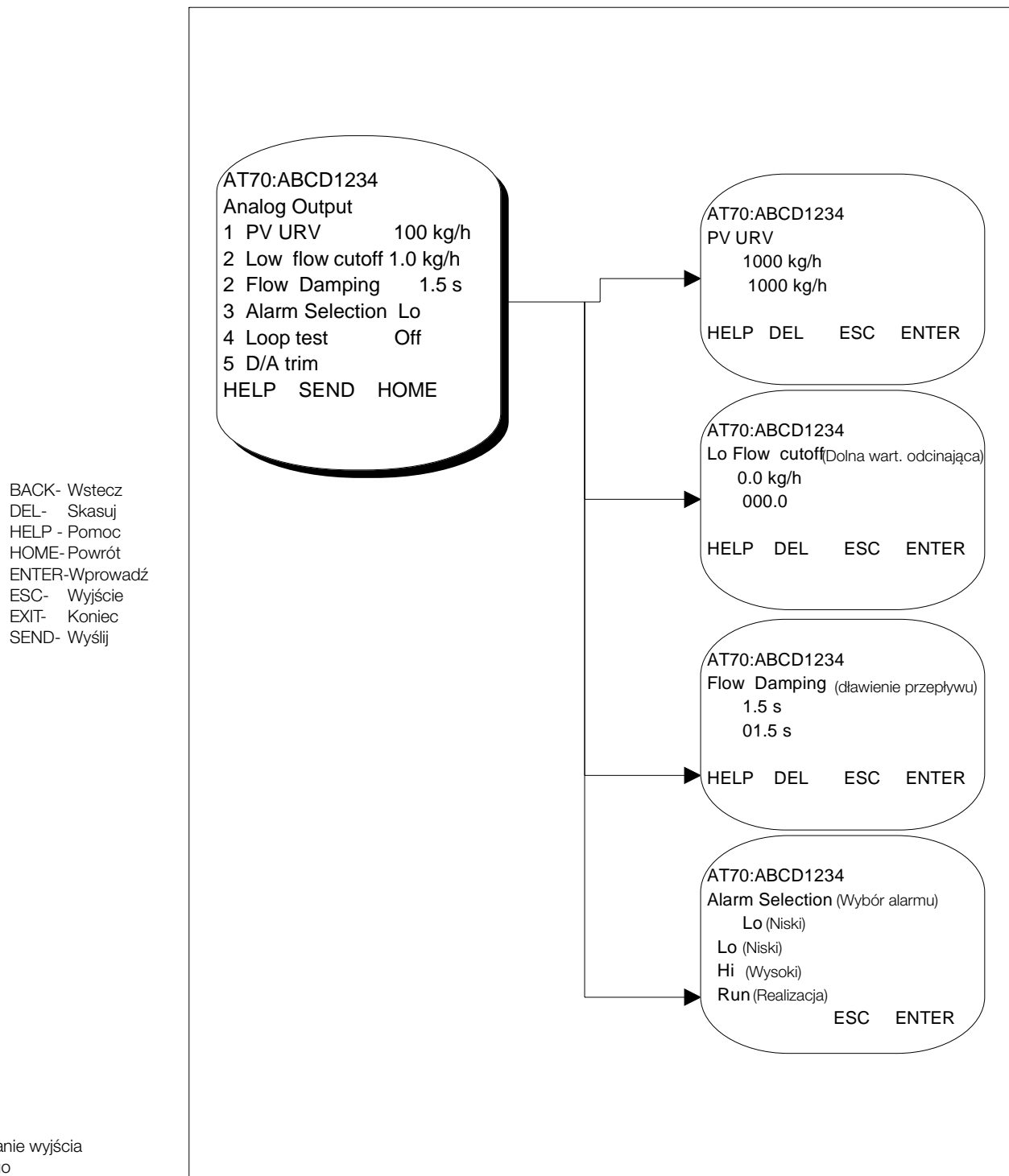


Rys. 47  
Jednostki systemowe

#### Uwaga

- Warunkiem przeprowadzenia modyfikacji jednostek systemowych jest uprzednie wprowadzenie hasła (patrz „Parametry systemowe”)
- Funkcje, do których jest również dostęp za pomocą klawiatury i wyświetlacza:
  - U.FLo = Jednostki natężenia przepływu
  - U.TE = Jednostki temperatury

## Wyjście analogowe

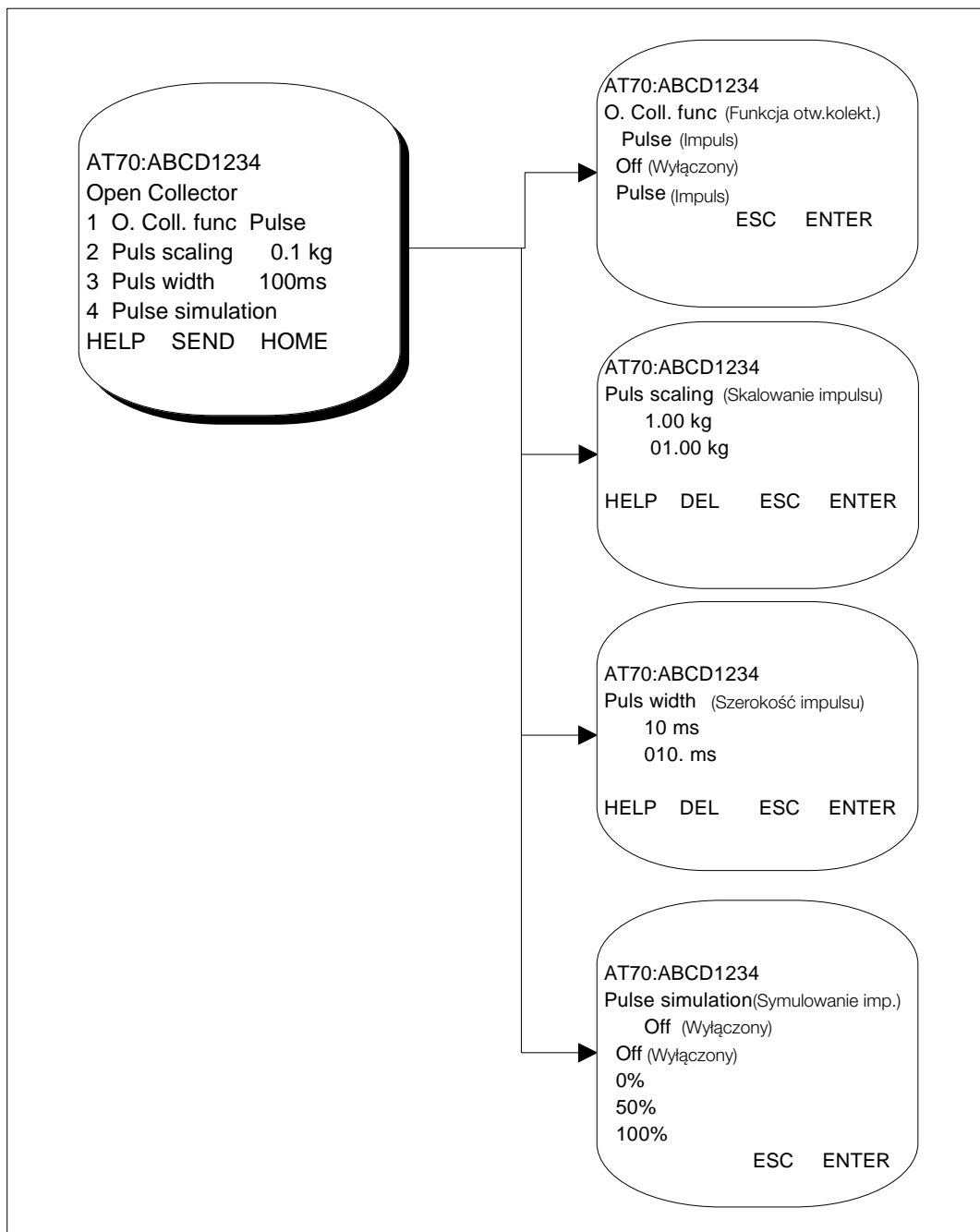


Rys. 48  
Konfigurowanie wyjścia  
analogowego

**Uwagi**

- Warunkiem przeprowadzenia konfiguracji wyjścia analogowego jest uprzednie wprowadzenie hasła (patrz „Parametry systemowe”)
- PV URV=„zmienna podstawowa” = FLO = wartość chwilowego natężenia przepływu.
- Funkcje, do których jest również dostęp za pomocą klawiatury i wyświetlacza:
  - L.Cut = Odcinająca wartość natężenia przepływu
  - T.Con = Dławnienie natężenia przepływu
  - F.SAF = Wybór alarmu

## Wyjście Open kolektor



Rys. 49  
Konfiguracja wyjścia  
Open kolektor

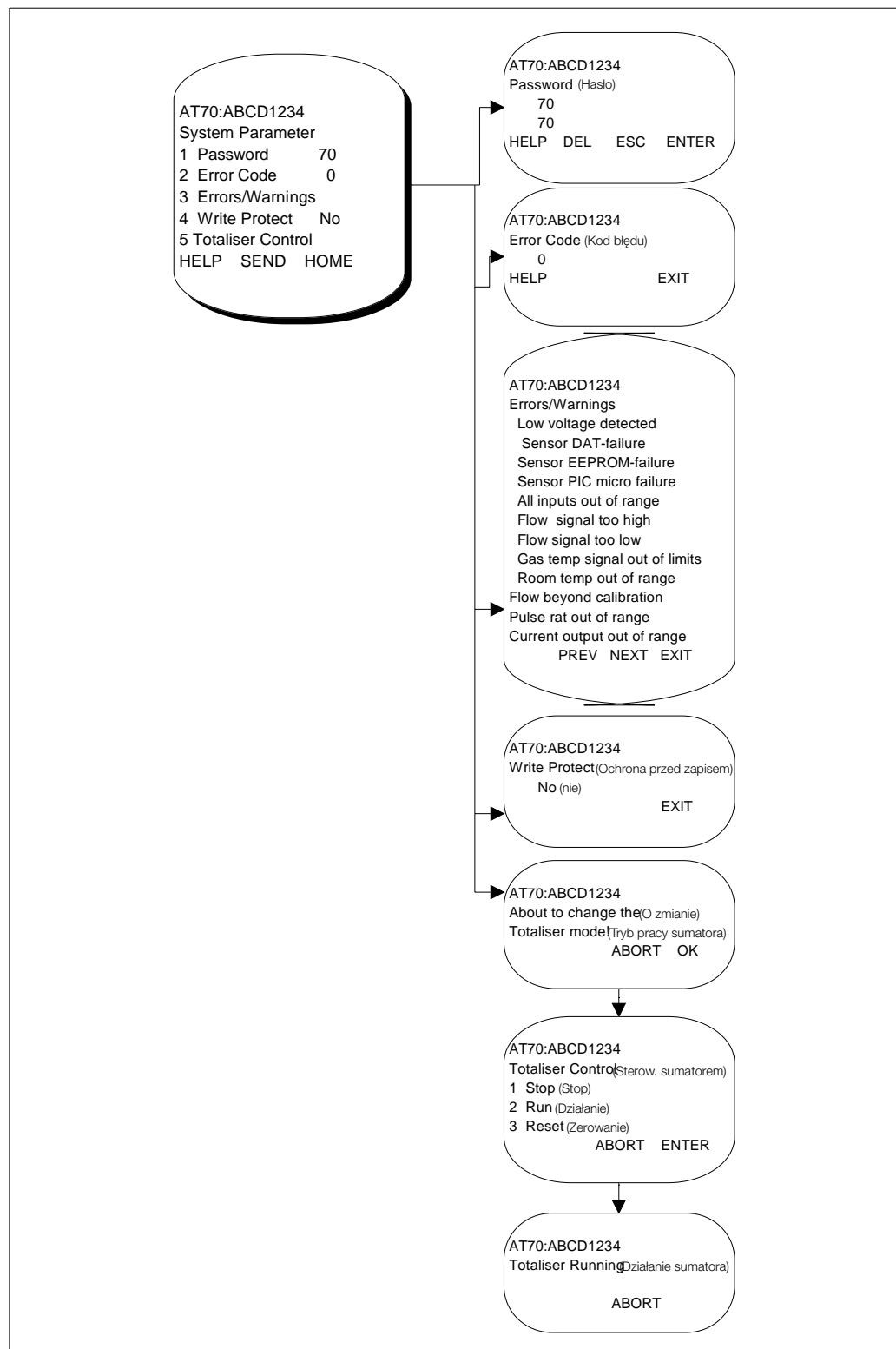
### Uwagi

- Warunkiem przeprowadzenia konfiguracji tranzystora z otwartym kolektorem jest uprzednie wprowadzenie hasła (patrz „Parametry systemowe”)
- Po włączeniu wyjścia impulsowego trzeba przestawić ustawienia przełącznika na karcie elektronicznej przedwzmacniacza na „PULSE” (IMPULS)
- Przed użyciem konfiguratora HART™ ustawienia przełącznika przedwzmacniacza muszą być przestawione na „CURRENT” (PRĄD) tj. Wyjście prądowe musi być włączone z minimalną rezystancją pętli prądowej 250Ω.
- Funkcje, do których jest również dostęp za pomocą klawiatury i wyświetlacza:

OC.Fu	=	funkcja otwartego kolektora
P.SCA	=	skalowanie impulsu
PuL.t	=	Szerokość impulsu
PI.SI	=	Symulowanie impulsu

## Parametry systemowe

BACK- Wstecz  
 DEL- Skasuj  
 HELP - Pomoc  
 HOME- Powrót  
 ENTER- Wprowadź  
 ESC- Wyjście  
 EXIT- Koniec  
 SEND- Wyślij



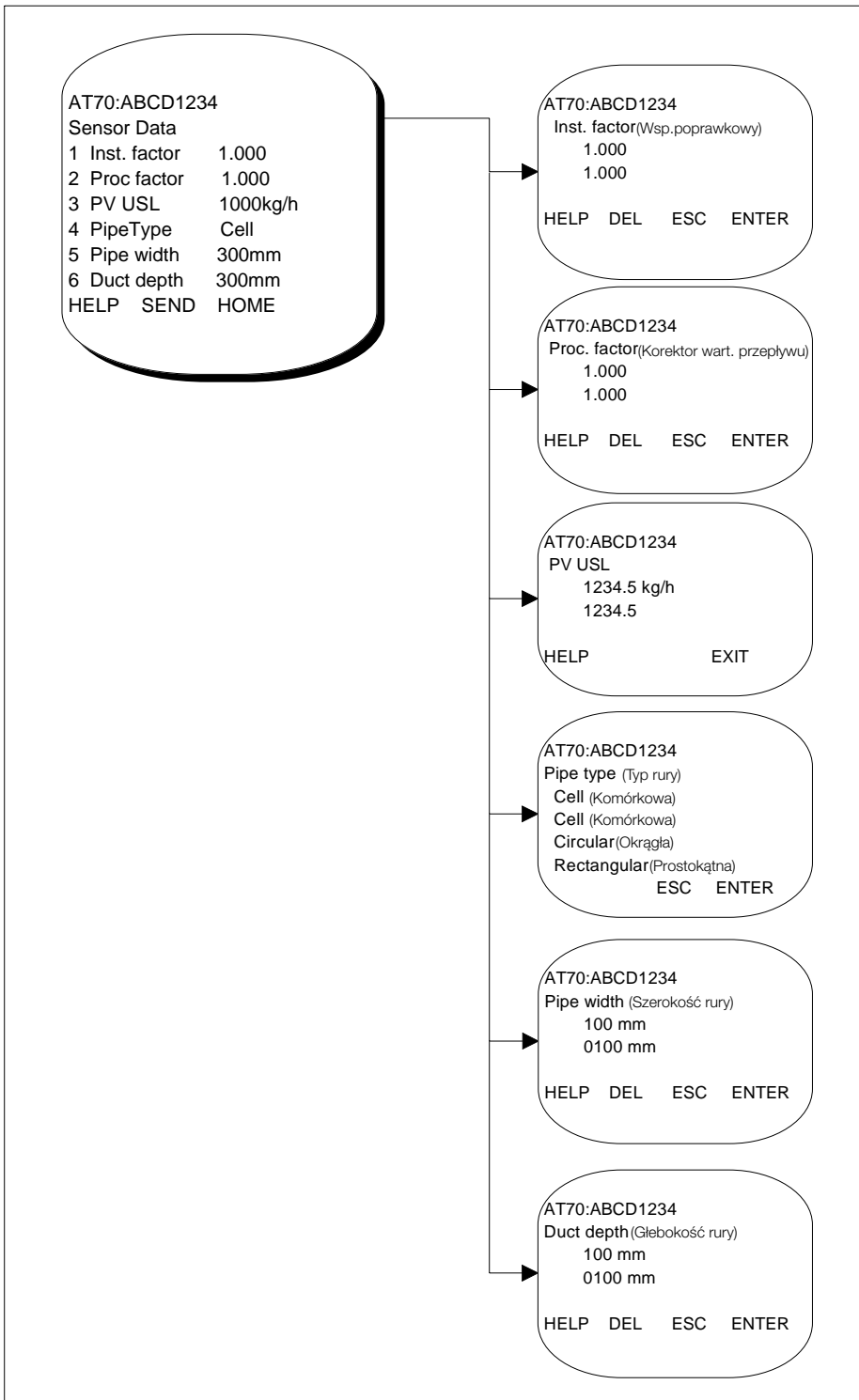
Rys. 50  
 Konfigurowanie parametrów  
 systemowych

**Uwaga**

- Warunkiem przeprowadzenia modyfikacji jakiejkolwiek funkcji jest uprzednie wprowadzenie hasła.
- Funkcje, do których jest również dostęp za pomocą klawiatury i wyświetlacza:

CodE = Hasło  
 StAt = Błędy  
 r.tot = Sterowanie sumatorem, oFF = Stop, on = Działanie

**Dane czujnika**



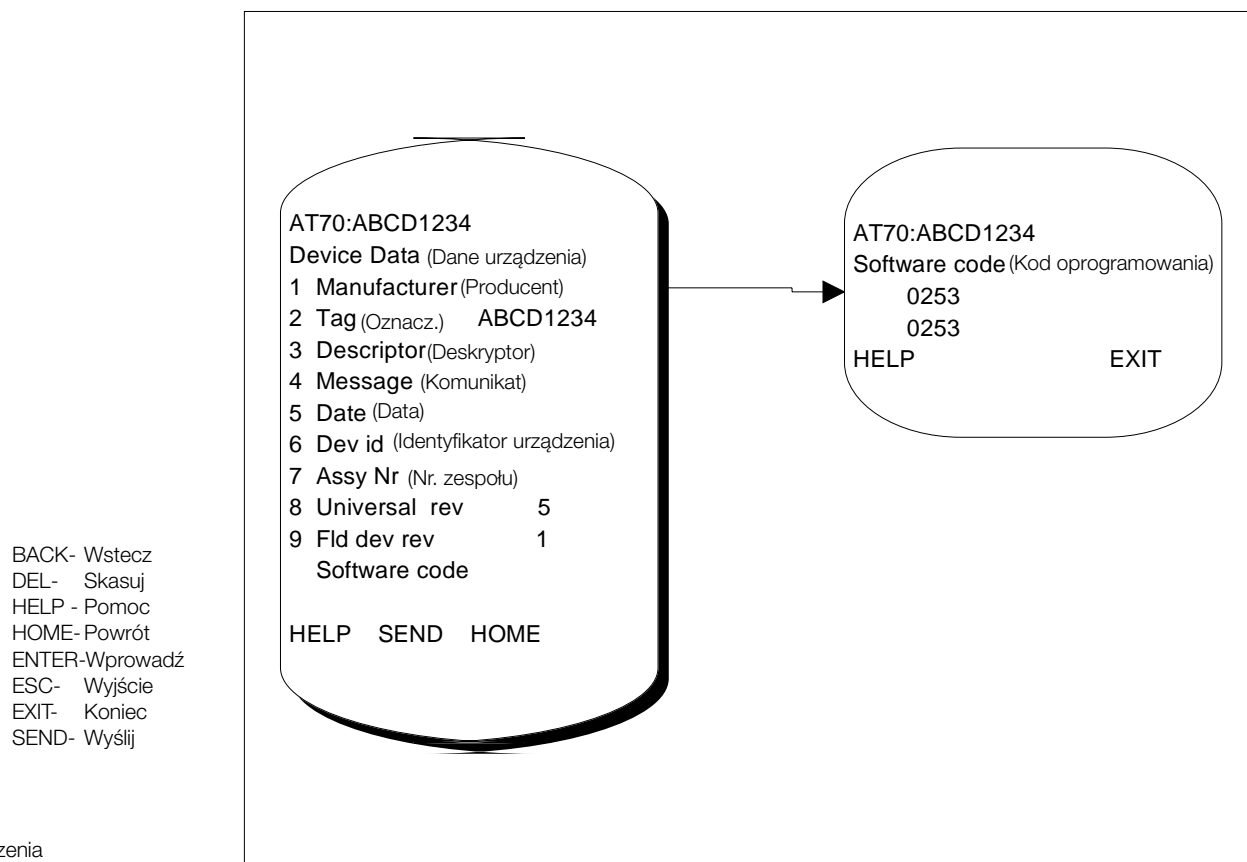
Rys. 51  
Konfigurowanie danych czujnika

**Uwaga**

- Warunkiem przeprowadzenia modyfikacji jakiejkolwiek funkcji jest uprzednie wprowadzenie hasła (patrz „Parametry systemowe”)
- Funkcje, do których jest również dostęp za pomocą klawiatury i wyświetlacza:

In.F	=	Współczynnik poprawkowy na instalację
Pro.F	=	Współczynnik poprawkowy na warunki przepływu
PIPE	=	Typ rury
L1	=	Szerokość rury
L2	=	Głębokość kanału

## Dane urządzenia



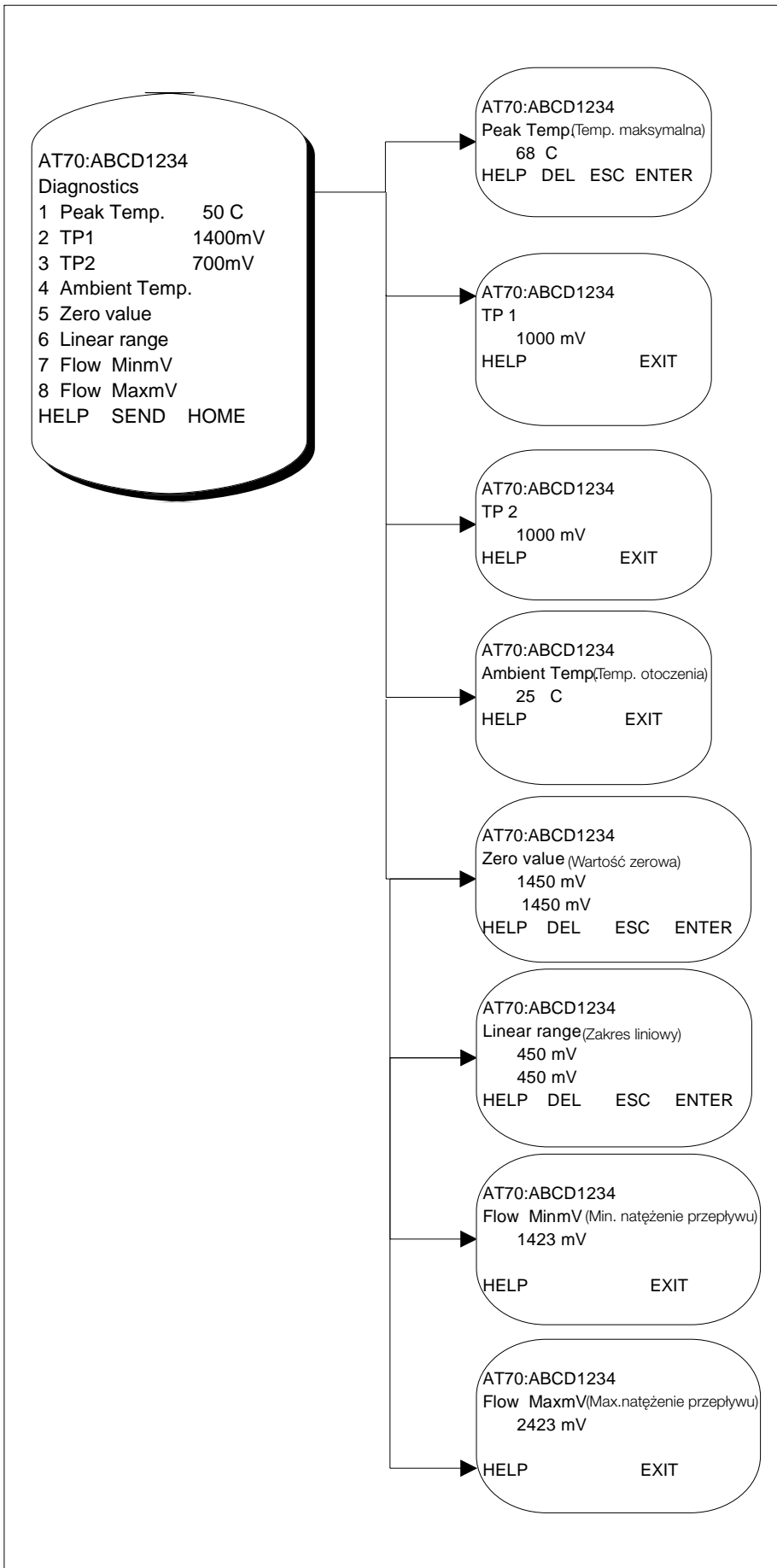
Rys. 52  
Dane urządzenia

**Uwagi**

- Do powyższych funkcji nie ma dostępu za pomocą klawiatury i wyświetlacza.
- Warunkiem przeprowadzenia modyfikacji powyższych funkcji jest uprzednie wprowadzenie hasła (patrz „Parametry systemowe”)

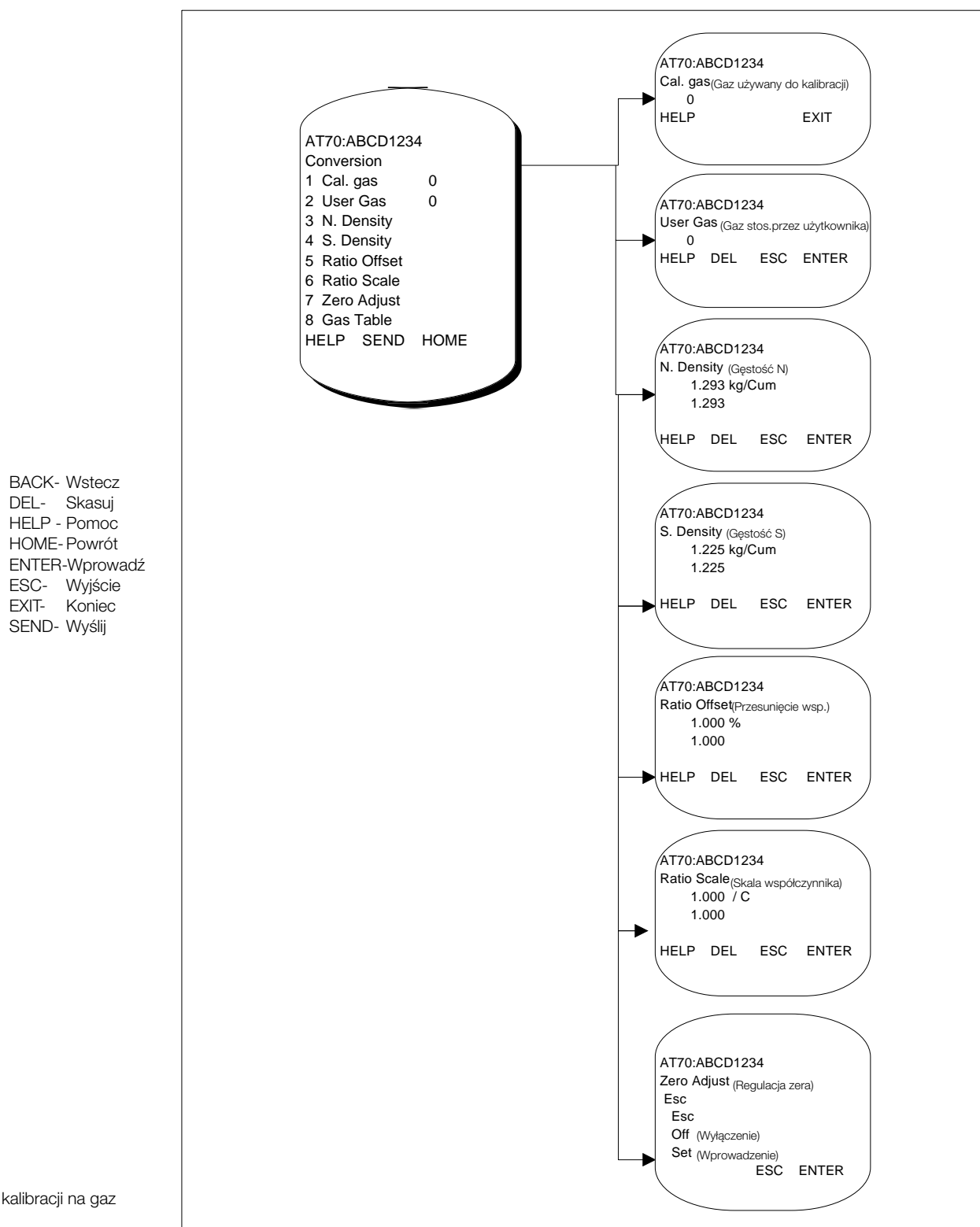


### Diagnostyka



Rys. 53  
Diagnostyka czujnika

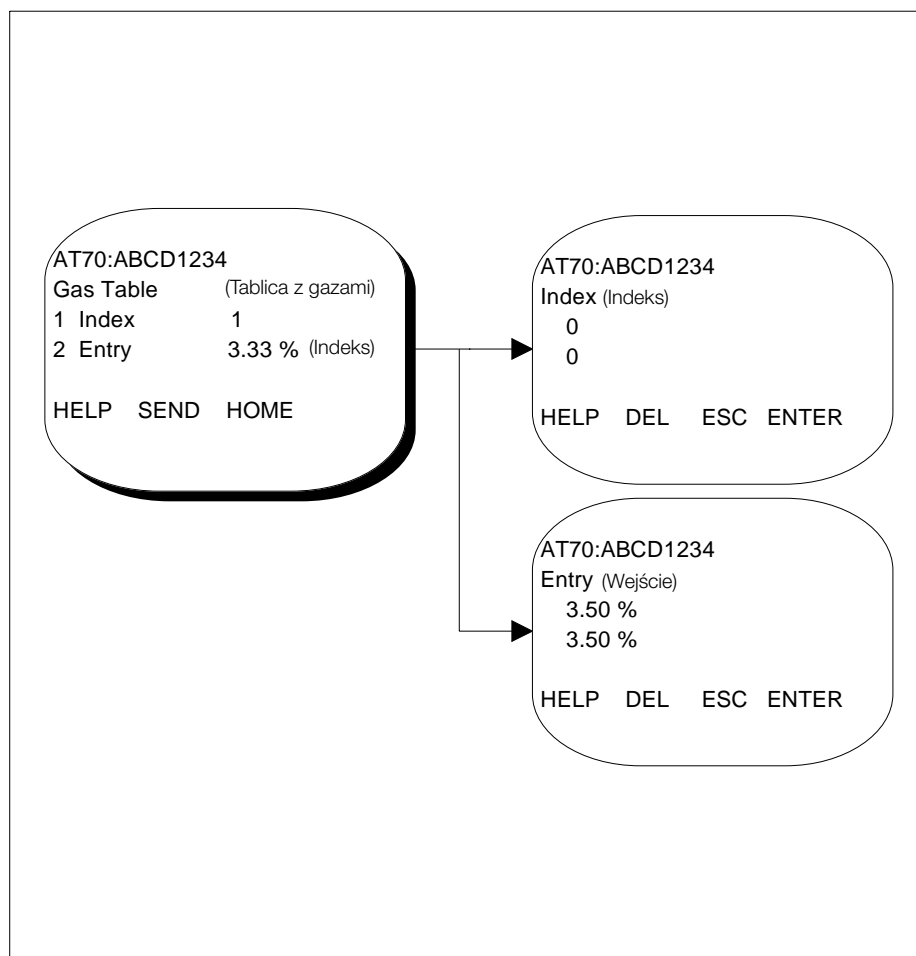
## Przechodzenie z jednego gazu na inny (powietrze na gaz roboczy)



Rys. 54  
Przeliczenie kalibracji na gaz  
roboczy

**Uwagi**

- Do funkcji przechodzenia z jednego gazu na inny nie ma dostępu za pomocą integralnej klawiatury i wyświetlacza.
- Warunkiem przeprowadzenia modyfikacji funkcji kalibracji jest uprzednie wprowadzenie hasła (patrz „Parametry systemowe”)
- Skutkiem nieprawidłowego zmodyfikowania tych danych jest zakłócenie kalibracji czujnika.

**Przechodzenie z jednego gazu na inny (Tablica wejściowa)**

Rys. 55  
Tablica wejściowa do przechodzenia z jednego gazu na inny

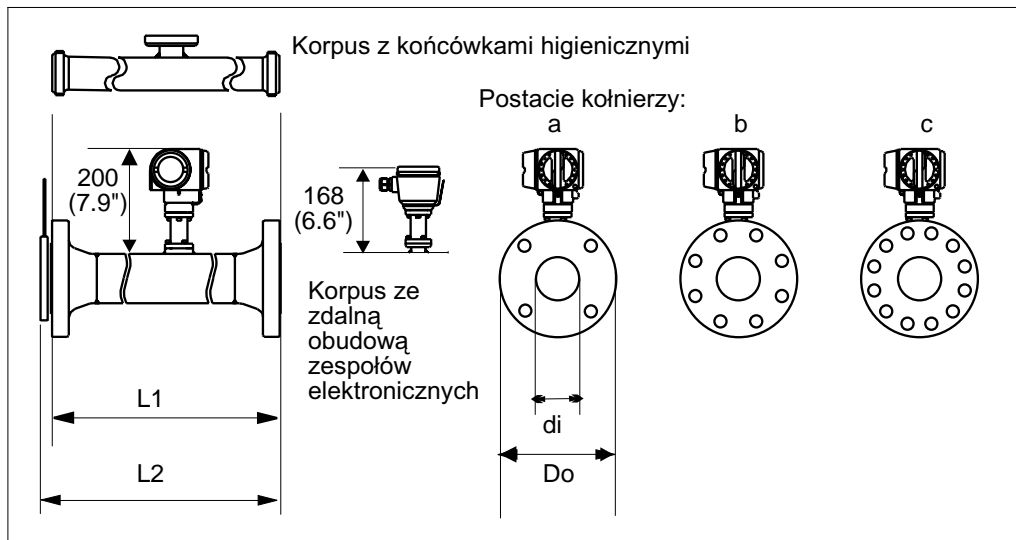
**Uwagi**

- Dane dotyczące tablicy kalibracji dostarczane są w dokumentacji Deklaracji o Kalibracji towarzyszącej certyfikatowi kalibracji gazu.
- Dane te są charakterystyczne dla konkretnego czujnika, więc Deklarację o Kalibracji wraz z towarzyszącą jej dokumentacją trzeba trzymać w bezpiecznym miejscu.

**Stronę tę celowo pozostawiono pustą.**

## 11. Dane techniczne

### 11.1 Wymiary - kołnierzowa wersja AT70



Rys. 56  
Wersja z korpusem kołnierzowym

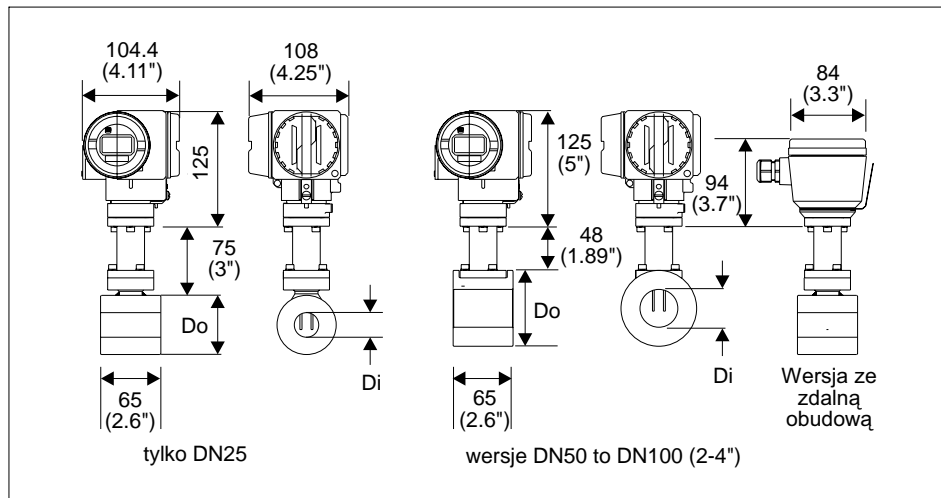
Wymiary rurociągu	Ciśnienie znamionowe (DIN/ANSI)	L1 mm (cale)	L2 mm (cale)	di mm (cale)	Do mm (cale)	Postać kołnierza	Waga kg (funty)
15 (1/2")	PN40 Cl 150	220 (8.66)		17.08 (0.672)	95	a	3.8
				15.5 (0.622)	88.9	a	(1.73)
25 (1")	PN40 Cl 150 Cl 300	245 (9.65)	249.3 (9.81)	28.5 (1.12)	115 (4.53)	a	5
				26.64 (1.05)	108 (4.25)	a	(2.27)
				26.64 (1.05)	123.8 (4.87)	a	
40 (1.5")	PN40 Cl 150 Cl 300	320 (12.6)	326.5 (12.85)	42.72 (1.68)	150 (5.91)	a	8 (3.64)
				40.9 (1.61)	127 (5)	a	6 (2.73)
				40.9 (1.61)	155.6 (6.13)	a	9 (4.09)
50 (2")	PN40 Cl 150 Cl 300	400 (15.75)	408.4 (16.08)	54.79 (2.16)	165 (6.5)	a	9 (4.09)
				52.51 (2.07)	152.4 (6)	a	8 (3.64)
				52.51 (2.07)	165.1 (6.5)	b	8.5 (3.86)
80 (3")	PN40 Cl 150 Cl 300	640 (25.2)	652.4 (25.69)	82.8 (3.26)	200 (7.87)	b	18.8 (8.55)
				77.92 (3.07)	190.5 (7.5)	a	18 (8.18)
				77.92 (3.07)	209.5 (8.25)	b	21 (9.55)
100 (4")	PN16 PN40 Cl 150 Cl 300	800 (31.5)	816.4 (32.14)	108.2 (4.26)	220 (8.66)	b	24 (10.91)
				108.2 (4.26)	235 (9.25)	b	27 (12.27)
				102.26 (4.03)	228.6 (9)	b	26 (11.82)
				102.26 (4.03)	254 (10)	b	35 (15.91)
150 (6") (Patrz uwaga4)	PN16 PN40 Cl 150 Cl 300	360 (14.17)	384.6 (15.1)	159.3 (6.27)	285 (11.22)	b	27 (12.27)
				159.3 (6.27)	300 (11.81)	b	33 (15)
				154.06 (6.07)	279.4 (11)	b	27 (12.27)
				154.06 (6.07)	317.5 (12.5)	c	43 (19.55)

Wymiary wersji z korpusem kołnierzowym

Wymiary rurociągu	Ciśnien. znamionowe (DIN/ANSI)	L1 mm	di mm	Do mm	Waga (kg)
40 (1 1/2")	IDF	320	34.9 (1.37)	50.7 (2)	2.2 (1)
	DIN11851	(12.6)	38 (1.5)	65 (2.56)	2.5 (1.14)
	Triclamp		34.9 (1.37)	50.4 (1.98)	2.2 (1)
50 (2")	IDF	400	47.6 (1.87)	64.2 (2.53)	2.6 (1.18)
	DIN11851	(15.75)	50 (1.97)	65 (2.56)	2.6 (1.18)
	Triclamp		47.6 (1.87)	63.9 (2.52)	2.6 (1.18)
80 (3")	IDF	640	73 (2.87)	91.2 (3.59)	3.8 (1.73)
	DIN11851	(25.19)	81 (3.19)	110 (4.33)	4.5 (2.05)
	Triclamp		73 (2.87)	90.9 (3.58)	3.8 (1.73)
100 (4")	IDF	800	97.6 (3.84)	125.9 (4.96)	6.5 (2.95)
	DIN11851	(31.5)	100 (3.94)	130 (5.12)	6.5 (2.95)
	Triclamp		97.6 (3.84)	118.9 (4.68)	6.5 (2.95)

Wymiary:  
wersja higieniczna

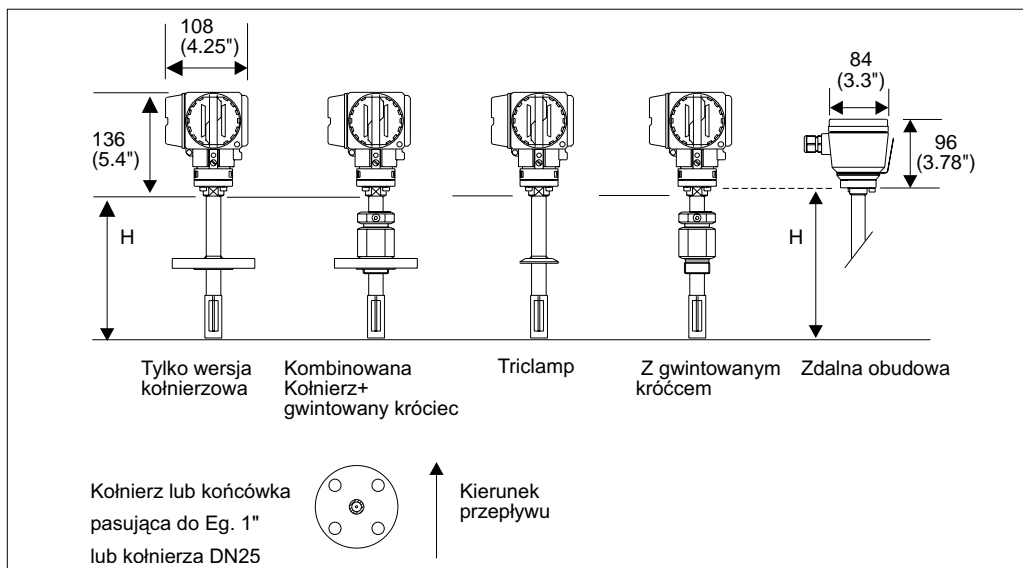
## 11.2 Wymiary - bezkołnierzowa wersja AT70



Rys. 57

Wymiary rurociągu	di mm (cale)	Do mm (cale)	Waga - kg (funty)
DN25 1"	28.5 (1.12) 26.64 (1.05")	63.5 (2.5") 63.5 (2.5")	2.8 (1.27 funty)
DN40 1 1/2"	43.1 (1.7) 40.9 (1.61")	82 (3.23") 82 (3.23")	3.2 (1.45 funty)
DN50 2"	54.5 (2.15) 52.5 (2.07")	92 (3.62") 92 (3.62")	3.5 (1.59 funty)
DN80 3"	82.5 (3.25) 77.9 (3.07")	127 (5") 127 (5")	5.3 (2.41 funty)
DN100 4"	107.1 (4.22) 102.3 (4.03)	157.2 (6.19") 157.2 (6.19")	6.6 (3 funty)

### 11.3 Wymiary - wersja zanurzeniowa AT70



Rys. 58  
H = całkowita długość wstawianej w rurociąg lancy czujnika

Długości standardowe wynoszą:

235 mm (9.25")  
335 mm (13.2")  
435 mm (17.13")

Na zamówienie można otrzymać również inne długości

Wymiary - wersja zanurzeniowa

Średnica rury przepływowej lub wysokość kanału	Szczegółowe informacje na temat króćców montażowych AZT70 na następnej stronie				
	Kołnierz (AZT70 = 60 mm [2.36"])	Kombinowana (AZT70 = 60 mm [2.36"])	Triclamp (AZT70 = 40 mm [1.57"])	Gwintowany króciec (AZT70 = 40 mm [1.57"])	Gwint. króciec z integralnym zaworem kulkowym (AZT70 153 mm (6"))
3-8"/DN80-DN200	235	335	235	235	335
10-16"/DN250-DN400	235	335	235	235	435
18-22"/DN450-DN550	235	335	235	335	435
24"-28"/DN600-DN700	335	335	235	335	435
30"/DN750	335	435	235	335	435
32"-36"/DN800-DN900	335	435	335	335	435

Dla wym. rur lub kanałów nie podanych w tabeli dobierać najbliższy wielkościowo wymiar większy od rzeczywistego

#### Ważne uwagi do specyfikowania długości czujnika

- Inne rozwiązania montażowe lub wymiary mogą wymagać innych od podanych długości wsuwanych lanc - w razie wątpliwości prosimy skontaktować się z przedstawicielem firmy E+H
- Wersję ze stałym kołnierzem trzeba zamawiać podając wszystkie dane

Tablica ze standardowymi długościami lanc (H) potrzebnymi w celu dopasowania wymiarów rurociągu i końcówek technologicznych w przypadku montażu z króćcem montażowym AZT70 o standardowej długości (patrz następna strona).

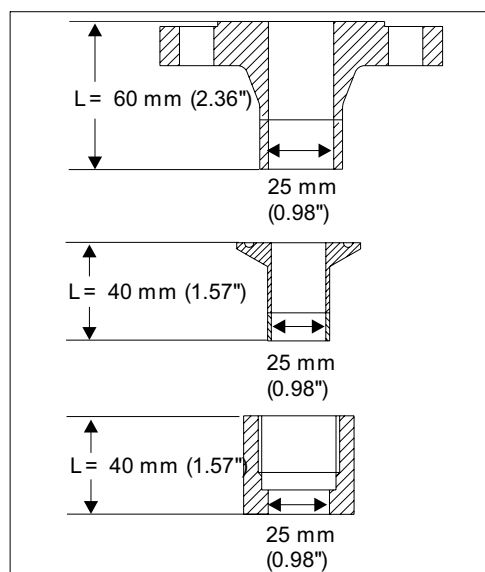
### 11.4 Akcesoria - króciec montażowy wersji zanurzeniowej -AZT 70

Czujnik lancowy AT70 można montować w rurociągu za pomocą różnorodnych elementów montażowych. Króciec montażowy AZT70 zaprojektowano w taki sposób, żeby łatwo można było przeprowadzić montaż spawając stały zespół bezpośrednio na rurociągu.

Standardowa część ma stałą długość L:

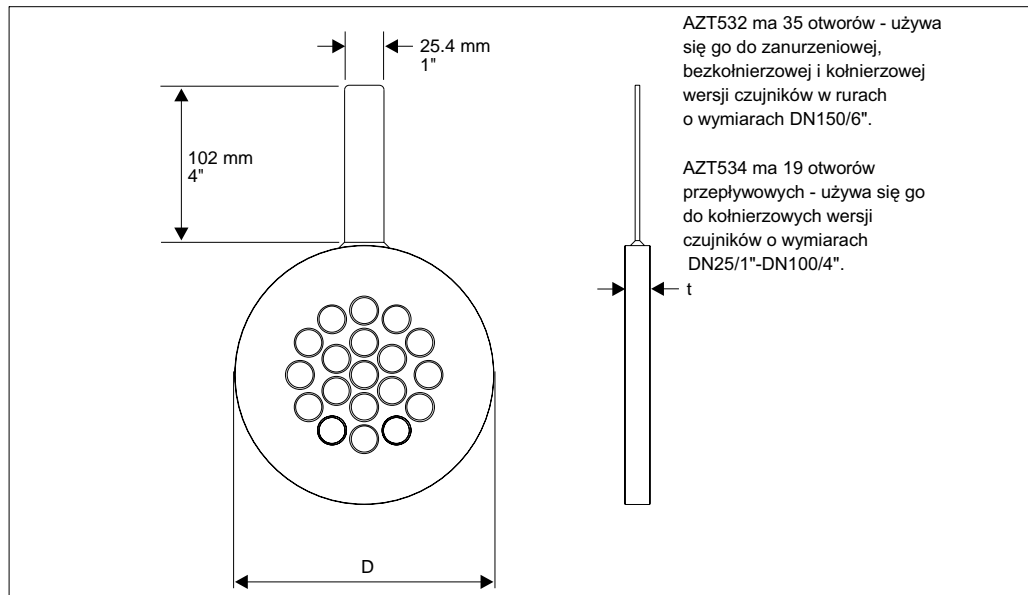
wersja kołnierzowa L=60 mm (2,36")  
wersja Triclamp L=40 mm (1,57")  
wersja gwintowana L=40 mm (1,57")

Można zamówić również AZT 70 o innych długościach włącznie z integralnym kulkowym zaworem odcinającym. Długość takich wersji z zaworem wynosi L = 153 mm (6"). (6")



Rys. 59

## 11.5 Wyrównywacze strumienia



Rys. 60  
Wyrównywacz strumienia -  
AZT532/AZT534

Wymiary rurociągu	Końcówka technologiczna	D mm (cale)	AZT534	AZT532
			t mm (cale)	
DN25 1"	PN16/25/40	74 (2.91")	4.6 (0.18")	3.7 (0.15")
	CI 150	68.5 (2.7")	4.3 (0.17")	3.5 (0.14")
	CI 300	75 (2.95")	4.3 (0.17")	3.5 (0.14")
DN40 1 1/2"	PN16/25/40	95 (3.74")	6.8 (0.27")	5.6 (0.22")
	CI 150	88 (3.46")	6.5 (0.26")	5.3 (0.21")
	CI 300	97.5 (3.84")	6.5 (0.26")	5.3 (0.21")
DN50 2"	PN16/25/40	110 (4.33")	8.8 (0.35")	7.1 (0.28")
	CI 150	107 (4.21")	8.4 (0.33")	6.8" (0.27")
	CI 300	113 (4.45")	8.4 (0.33")	6.8 (0.27")
DN80 3"	PN16/25/40	145 (5.71")	13.2 (0.52")	10.8 (0.43")
	CI 150	138.5 (5.45")	12.5 (0.49")	10.1 (0.4")
	CI 300	151 (5.94")	12.5 (0.49")	10.1 (0.4")
	PN16	165 (6.5")	17.3 (0.68")	14.1 (0.56")
DN100 4"	PN25/40	171 (6.73")	17.3 (0.68")	14.1 (0.56")
	CI 150	176.5 (6.95")	16.4 (0.65")	13.3 (0.52")
	CI 300	183 (7.2")	16.4 (0.65")	13.3 (0.52")
DN150 6"	PN16	221 (8.7")	25.5 (1")	20.7 (0.81")
	PN25/40	227 (8.94")	25.5 (1")	20.7 (0.81")
	CI 150	224.5 (8.84")	24.6 (0.97")	20 (0.78")
	CI 300	253 (9.96")	24.6 (0.97")	20 (0.78")

Istnieje możliwość dostarczenia czujników o innych wymiarach po złożeniu zamówienia



## 11.6 Ogólne parametry techniczne

<b>Parametry graniczne</b>	
Średnice nominalne:	70W: DN25 ... 150 DIN) 1" ... 4" ANSI 70F: DN15 ... 150 DIN 1/2" ... 6" ANSI 70: DN80 ... 1000 DIN 3" ... 39" ANSI
Ciśnienie nominalne:	70W/F: PN40 (DIN2501) Cl.300 (ANSI B16.5) 70: PN16 (DIN2501) Cl. 150 (ANSI B16.5)
Dopuszczalna temperatura robocza:	70W/F: -10 ... +100 °C 14 ... +212 °F
<b>Materiały części w kontakcie z medium:</b>	
korpus miernika:	SS316L opcjonalnie Hastelloy (w przygotowaniu)
czujniki:	SS316
uszczelki czujników:	viton, opcjonalnie kalrez, PTFE, EPDM
materiały - zestaw montażowy:	tylko 70W
pierścienie centrujące: śruby montaż./ nakrętki sześciokątne: podkładki:	2 częściowe, stal nierdzewna 1,4301 1.7258 galwanizowane stal ocynkowana
<b>Obudowa</b>	
Materiał obudowy	odlew aluminiowy, malowany
Stopień ochrony	IP 65 (DN 40050)
Temperatura otoczenia	-20...+80 °C(z wyłączeniem wyświetlacza ciekłokrystalicznego)
Wyświetlacz	Na ciekłych kryształach; 4 znaki numeryczne włącznie z kropką dziesiętną plus wykres słupkowy w % pełnej skali wyjścia prądowego
Przepusty kabli	standardowo PG 13.5, inne na zamówienie
<b>Elektryczne</b>	
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	IEC 801 część 3: E = 10 V/m (30 Mhz ... 1 Ghz)
Zasilanie	20...30 V DC
Zużycie energii	< 3 W
Izolacja galwaniczna	Pomiędzy procesem a wyjściami: 500 V
Wyjście z otwartym kolektorem	I <sub>max</sub> = 10 mA, U <sub>max</sub> = 30 V, P = 300 mW I <sub>maks</sub> = 10 mA, U <sub>maks</sub> = 30V, P= 300 mW.
wyjście prądowe	Wyjście prądoweAnalogowe 4 ... 20 mA. Możliwość ustawiania wartości pełnoskalowej oraz stałej czasowej z klawiatury. (minimalna wartość T = 1,5 sekundy @ 63%)
Przechowywanie danych	Integralna pamięć nieulotna <sup>uwaga 4</sup>
Komunikacja	Technologia SMART, protokół komunikacyjny HART™ przez wyjście prądowe

Certyfikaty do pracy w obszarach niebezpiecznych	
Obudowa elektroniki/ klawiatury (wersja rozdzielna)	Cenelec i SEV EEx d [ia] ia IIC T4 Cenelec i SEV [EEx ia] IIC IEC 79-15 (Typ n) FM Klasa 1 Div. 1 Grupy A, B, C, D FM Klasa 1 Div. 2 Grupy A, B, C, D
Czujnik (wersja rozdzielna)	Cenelec i SEV EEx ia IIC T4 FM Klasa 1 Div. 1 Grupy A, B, C, D FM Klasa 2 Div. 2 Grupy A, B, C, D
Wersja kompaktowa	IEC 79-15 (Typ n) FM Klasa 2 Div. 2 Grupy A, B, C, D
Dokładności pomiaru	
70F: 70/70W: Spodziewana dokładność po zainstalowaniu	+/- 2% R na gazie używanym do kalibracji <sup>uwaga 1</sup> +/- [0.5% FS + 2% R] na gazie używanym do wzorcowania <sup>uwaga 2</sup>  R = „mierzonej wartości” FS = „wartości pełnej skali”
Powtarzalność (odchylenie standardowe)	70F: +/- 0.25 % 70/70W: +/- 0.25 %
Wpływ parametrów przepływu	
Współczynnik temperaturowy Wymiary rurociągu > DN25 (1") Wymiary rurociągu <= DN25 (1")	0,1%/ °C <sup>uwaga 3</sup> 0,1%/ °C dla natężeń przepływu 5 kg/h 0,5%/ °C dla natężeń przepływu kg/h <sup>uwaga 3</sup>
Współczynnik poprawkowy ciśnienia	0.2%/bar <sup>uwaga 3</sup>

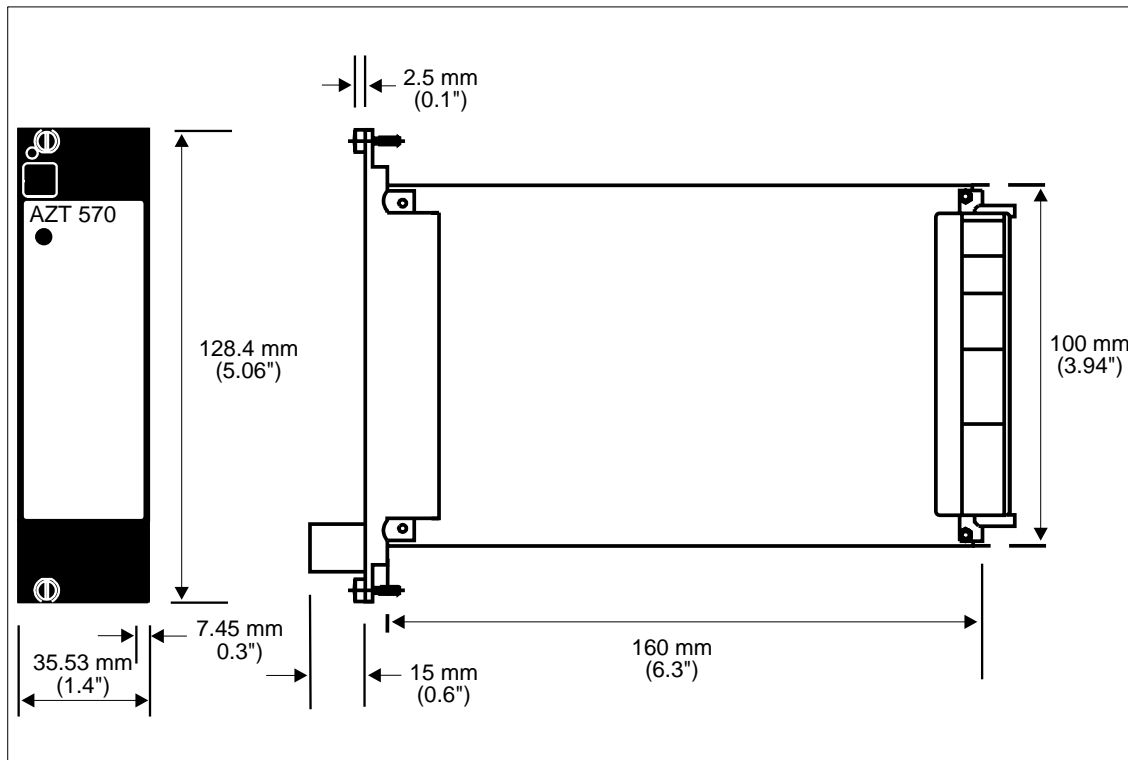
Uwaga 1: Jest to zwykłe powietrze w warunkach otoczenia z całkowicie rozwiniętym profilem przepływu.

Uwaga 2: W zależności od instalacji

Uwaga 3: W zależności od typu gazu

Uwaga 4: Zawartość sumatora jest trzymana w pamięci ulotnej i dlatego nie zachowuje się

## 11.7 AZT570 - Zasilacz



Rys. 61

### Zasilacz

90/110/115/120/220/230/240V AC  
±15%, 50/60 Hz

Zintegrowany bezpiecznik sieciowy

990/110/115/120 V AC - 125 mA - zwłoczny

220/230/240 V AC - 63mA -  
zwłoczny

### Wyjście zasilające

Zzasilanie w warunkach terenowych 24 V DC  
na pojedynczy czujnik AT70

### Dopuszczalna temperatura otoczenia

-10°C...+65°C (nie montować w miejscach narażonych na  
bezpośrednie działanie słońca)

### Temperatura przechowywania

-20°C...+85°C

### Waga:

Okolo 0,5 kg

### Konstrukcja mechaniczna

Karta zgodna z DIN41494, part 5,  
d=160 mm (6.3"),  
h=100 mm (4") (standard karty Eurocard).

### Wtykowa złączka elektryczna

Wielonóżkowa, zgodna z  
DIN1612, part 3  
typ F (32 nóżki).

### Szerokość

7 jednostek podziałowych (35 mm [1,28"])

### Stopień ochrony

Panel przedni - IP20

### Zgodność

Znak CE zgodności elektromagnetycznej EMC według norm  
EN500081-1:1992 oraz EN500082-1: 1992

---

## Endress+Hauser w Polsce

---

### Biuro Centralne:

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
ul. Mszczonowska 7  
Janki k. Warszawy  
05-090 Raszyn  
tel. (022) 720 10 90  
fax (022) 720 10 85  
e-mail: ehpl@endress.com.pl

### Region Zachodni:

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
ul. Grunwaldzka 104  
60-307 Poznań  
tel./fax (061) 861 70 53

### Region Południowy:

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
ul. Łużycka 16  
44-100 Gliwice  
tel. (032) 237 44 02  
(032) 237 44 83  
fax (032) 237 41 38

### Region Południowo-Zachodni:

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
ul. Świdnicka 19  
50-066 Wrocław  
tel./fax (071) 343 80 41 w. 446

### Region Północny:

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
ul. Szafarnia 10  
80-958 Gdańsk  
tel./fax (058) 301 56 51 w.303

Endress + Hauser

Naszą miarą jest praktyka

