

**TRIO-WIRL V**

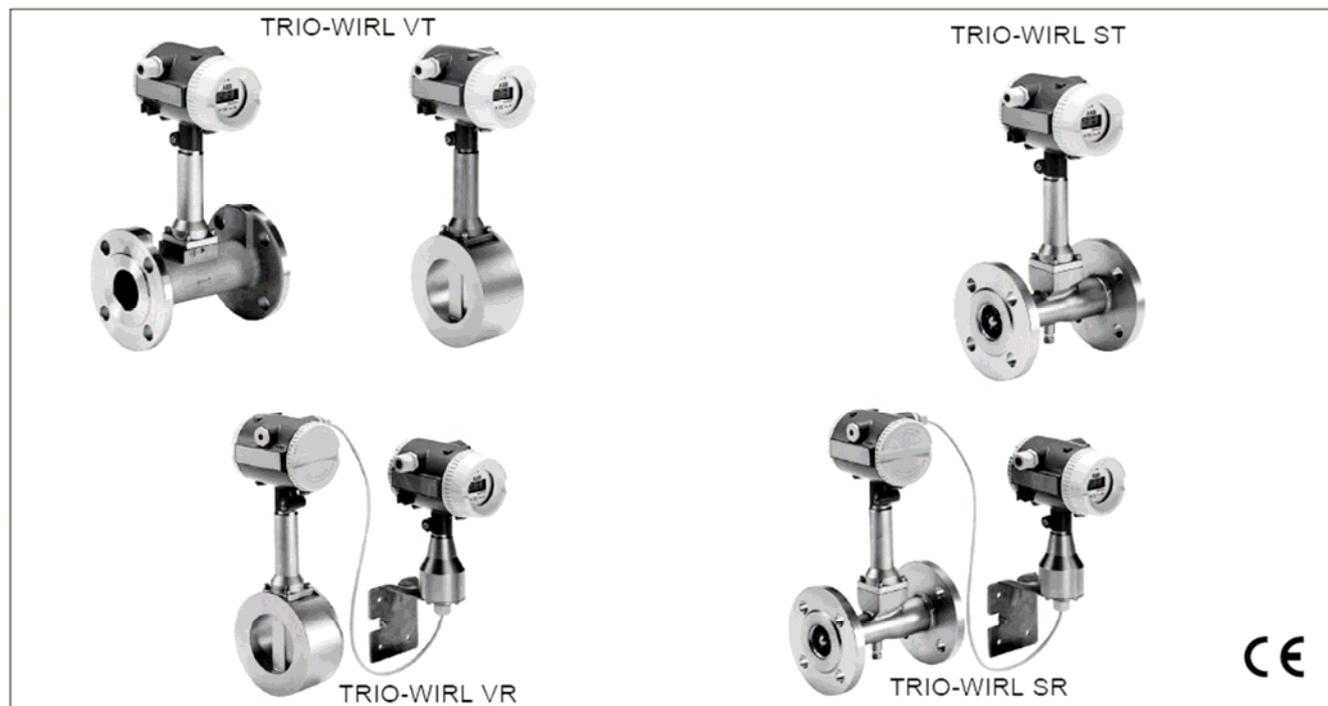
**TRIO-WIRL S**

**Przepływomierz Vortex**  
Model VT4000 / VR4000

**Przepływomierz wirowy**  
Model ST4000 / SR4000

Podręcznik instalacji i obsługi

D184B097U02 Wersja 0 / 12.99



---

## Wprowadzające uwagi dotyczące bezpieczeństwa

### Zalecany sposób użytkowania

Przeływomierze te powinny być instalowane jedynie w wyspecyfikowanych w niniejszym Podręczniku zastosowaniach.

Każde zastosowanie przeływomierza które wykracza poza specyfikację dopuszczalnych zastosowań tego systemu uważa się za niezgodne ze specyfikacją dopuszczalnych zastosowań. Producent urządzenia nie odpowiada za wszelkie uszkodzenia czy szkody wynikające z takiego zastosowania przeływomierza - użytkownik ponosi pełne ryzyko takiego zastosowania.

Specyfikacja zastosowania zawiera opis instalacji urządzenia, jego pierwszego uruchomienia oraz wymagania serwisowe podane przez producenta urządzenia.

### Montaż, pierwsze uruchomienie i personel serwisowy

Przed przystąpieniem do instalacji, pierwszego uruchomienia lub serwisowania urządzenia należy przeczytać uważnie niniejszy Podręcznik oraz zawarte w nim uwagi dotyczące bezpieczeństwa.

Dostęp do urządzenia powinny mieć tylko osoby personelu o odpowiednich kwalifikacjach..

Personel mający do czynienia z urządzeniem powinien być zaznajomiony z oznaczeniami ostrzegawczymi oraz wymaganiami w zakresie obsługi urządzenia zawartymi w niniejszym Podręczniku.

Należy upewnić się że połączenia są wykonane zgodnie z odpowiednimi schematami.

System przeływomierza powinien być uziemiony.

Należy ściśle przestrzegać zaleceń podanych w uwagach ostrzegawczych oznaczonych w niniejszym Podręczniku znakiem :



### Informacje o materiałach podwyższonego ryzyka

W świetle przepisów o usuwaniu odpadów specjalnych ("Disposal Law" z dnia 27 sierpnia 1986 (AbfG. 11 "Odpady specjalne") właściciel tych odpadów jest odpowiedzialny za zajęcie się nimi i ponadto pracodawca, zgodnie z ustawą o materiałach podwyższonego ryzyka z dnia 01.10.1986 ("Hazardous Material Law" of 01 Oct. 86 (GefStoffV, 17 "Generalna odpowiedzialność za ochronę") ) odpowiada za ochronę swoich pracowników ; z tego względu należy zauważyć że:

- a) Wszystkie komponenty podstawowe przeływomierza oraz/lub przetwornika przeływomierza które są odsyłane do firmy ABB Automation Products w celu ich naprawy powinny być wolne od wszelkich materiałów podwyższonego ryzyka (takich jak kwasy, zasady rozpuszczalniki itp.).
  - b) Komponenty podstawowe przeływomierza muszą być przepłukane tak aby wszelkie ślady materiałów podwyższonego ryzyka zostały zneutralizowane. Należy zwrócić uwagę zwłaszcza na wgłębienia i wnęki w komponentach podstawowych pomiędzy rurą pomiarową urządzenia a jego obudową. Dlatego po wykonywaniu pomiarów przepływu za pomocą urządzenia dla materiałów podwyższonego ryzyka te wgłębienia i wnęki powinny być przepłukane (patrz "Przepisy dotyczące materiałów podwyższonego ryzyka (Hazardous Material Law -GefStoffV)).
  - c) Dla przeprowadzania serwisowania czy naprawy urządzenia konieczne jest otrzymanie pisemnego potwierdzenia że zalecenia podane w punkcie a) oraz b) zostały wykonane.
  - d) Wszelkie koszty powstałe z powodu konieczności usunięcia materiałów podwyższonego ryzyka podczas naprawy będą refakturowane do właściciela urządzenia.
-



## EG-Konformitätserklärung EC-Certificate of Compliance



Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der  
*Herewith we confirm that our*

**TRIO-WIRL Durchflußmesser**  
*TRIO-WIRL Flowmeter*

**Modell VT41.; ST41.; VR41.; SR41.**  
*Model VT41.; ST41.; VR41.; SR41.*

mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gem. der Richtlinie 94/9/EG des Rates der Europäischen Gemeinschaft. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

*are in compliance with the Essential Health and Safety Requirements with refer to the council directives 94/9/EC of the European Community. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.*

Die TRIO-WIRL Durchflußmesser dienen zur Messung des Durchflusses von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten.

*The TRIO WIRL Flowmeters are utilized to meter the flowrate of gases, steam or liquids.*

EG-Baumusterprüfbescheinigung: TÜV 99 ATEX 1465  
*EC-Type Examination Certificate:*

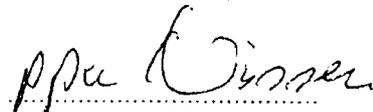
Benannte Stelle: TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V., Kennnummer 0032  
*Notified Body:*

Geräte-Kennzeichnung: II 2G EEx ib IIC T4  
*Apparatus code:*

Sicherheitstechnische Daten: siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 99 ATEX 1465  
*Safety values: refer to EC-Type Examination Certificate TÜV 99 ATEX 1465*

Angewandte Normen: EN 50 014: 1997 EN 50 020: 1994  
*Standards:*

Göttingen, 23. September 1999

  
Unterschrift / Signature

BZ-13-8010, Rev.0, F22268

---

<b>Spis treści</b>	<b>Str.</b>
<b>0. Wprowadzenie</b> .....	<b>1</b>
<b>I Czujnik przepływomierza wirowego SWIRL TRIO-WIRL S</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Zastosowanie</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Montaż i instalacja czujnika przepływomierza</b> .....	<b>3</b>
2.1 Inspekcja .....	3
2.2 Instalacja czujnika przepływomierza w rurociągu .....	3
2.2.1 Wymagania instalacyjne .....	3
2.2.2 Zalecane proste odcinki rurociągu przed wlotem i za wylotem przepływomierza .....	3
2.2.3 Instalacja czujnika przepływomierza dla wysokich temperatur płynu > 150 °C .....	4
2.2.4 Izolacja rurociągu dla przepływomierza SWIRL .....	4
2.2.5 Instalacja zaworu sterującego .....	4
2.3 Pomiar temperatury .....	4
<b>II Czujnik przepływomierza VORTEX TRIO-WIRL V</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Zastosowanie</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Montaż i instalacja czujnika przepływomierza</b> .....	<b>6</b>
4.1 Inspekcja .....	6
4.2 Instalacja czujnika przepływomierza w rurociągu .....	6
4.2.1 Wymagania instalacyjne .....	6
4.2.2 Zalecane proste odcinki rurociągu przed wlotem i za wylotem przepływomierza .....	6
4.2.3 Instalacja czujnika przepływomierza dla wysokich temperatur płynu > 150 °C .....	6
4.2.4 Izolacja rurociągu dla przepływomierza VORTEX .....	7
4.2.5 Instalacja zaworu sterującego .....	7
4.2.6 Centrowanie dla wersji wafłowej .....	8
4.3 omiar temperatury .....	8
<b>III Przetwornik TRIO-WIRL</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Połączenia elektryczne</b> .....	<b>9</b>
5.1 Orientacja przepływomierza .....	9
5.2 Przykłady połączeń dla zasilania .....	10
5.3 Przykłady połączeń dla wyjścia stykowego .....	10
<b>6. Komunikacja, protokół HART</b> .....	<b>10</b>
<b>7. Przetwornik TRIO-WIRL VR/SR</b> .....	<b>11</b>
<b>8. Wprowadzanie danych / Obsługa i konfiguracja</b> .....	<b>11</b>
8.1 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD .....	11
8.2 Wprowadzanie danych .....	12
8.2.1 Wprowadzanie danych dla przetworników bez wyświetlacza .....	13
8.3 Struktura menu dla TRIO-WIRL .....	13
8.3.1 Konfiguracja dla gazów, pary wodnej i cieczy .....	14
8.3.2 Wprowadzanie danych w "Formularzu Skróconym" .....	15
8.4 Przegląd parametrów i wprowadzanie danych .....	16

---

---

<b>Spis treści</b>	<b>Str.</b>
<b>9. Konfigurowanie przetwornika przy pierwszym uruchomieniu .....</b>	<b>21</b>
<b>10. Dodatkowe informacje konfiguracyjne .....</b>	<b>21</b>
10.1 Rozmiar przepływomierza .....	21
10.2 Wyjście prądowe .....	22
10.3 Konfiguracja urządzeń .....	22
10.4 Submenu Pulse Output .....	22
10.4.1 Submenu "Pulse Width" (szerokość impulsu) .....	22
10.5 Submenu "Error Register" (rejestr błędów) .....	22
10.5.1 Rejestr błędów .....	22
10.5.2 Przerwy w zasilaniu sieciowym .....	23
10.6 Współczynnik normalny - patrz paragraf 8.3.1 .....	23
<b>11. Specyfikacje dla wykonania Ex-Design .....</b>	<b>24</b>
11.1 Schemat połączeń VT41/ST41 .....	24
11.2 Schemat połączeń VR/SR .....	24
11.3 Zaciski 31/32 - zasilanie lub obwód zasilania .....	24
11.4 Specyfikacje "Ex-Approval" .....	24
11.5 Połączenia elektryczne dla wykonania "Ex-Design" .....	25
11.6 Temperatury płynu .....	26
11.7 Dopuszczalna izolacja rurociągu dla instalacji czujnika przepływomierza .....	26
<b>12. Certyfikat przeglądu typu UE .....</b>	<b>27</b>
<b>13. Certyfikat zgodności UE .....</b>	<b>30</b>
<b>14. Przegląd nastaw parametrów .....</b>	<b>31</b>

# Przepływomierz SWIRL TRIO-WIRL

Czujnik przepływomierza, modele ST/SR4000

## 0. Wprowadzenie

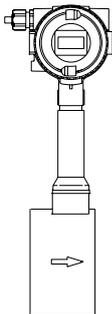
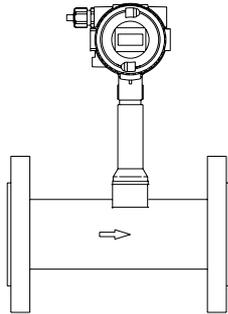
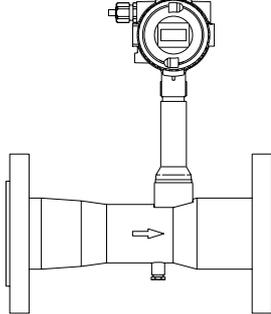
Opisy przepływomierzy są podzielone na trzy główne sekcje.

**Sekcja pierwsza** (Rozdziały 1 i 2) opisują zasady działania oraz montaż i instalację czujnika przepływomierza dla systemu przepływomierza wirowego **TRIO-WIRL S**.

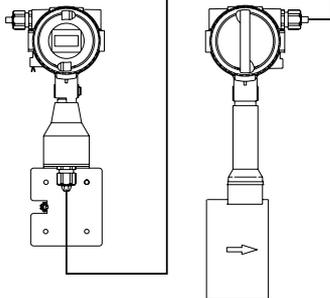
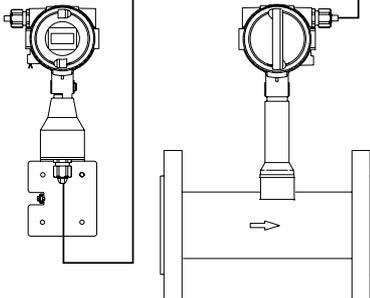
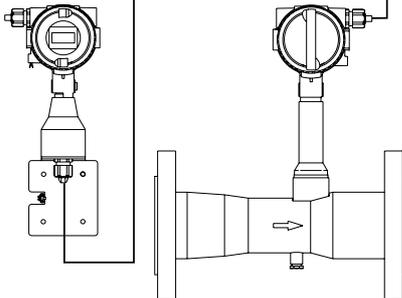
**Sekcja druga** (Rozdziały 3 i 4) opisują zasady działania oraz montaż i instalację czujnika przepływomierza dla systemu przepływomierza Vortex **TRIO-WIRL V**.

**Sekcja trzecia** (Rozdziały 5 - 11) opisują połączenia elektryczne (standardowe oraz projektowane na zamówienie) oraz procedury pierwszego uruchomienia dla przetwornika **TRIO-WIRL**. Dostępne są przetworniki w dwóch wersjach.

### a) Wersja kompaktowa : przetwornik zamontowany bezpośrednio na czujniku przepływomierza

		
Przepływomierz Vortex <b>TRIO-WIRL VT</b> Konstrukcja waflowa	Przepływomierz Vortex <b>TRIO-WIRL VT</b> Konstrukcja kołnierzowa	Przepływomierz wirowy <b>TRIO-WIRL ST</b> Konstrukcja kołnierzowa

### b) Wersja rozdzielna : przetwornik może być zamontowany w odległości do 10 metrów od czujnika przepływomierza . Kabel połączeniowy jest na stałe przyłączony do przetwornika; w razie potrzeby kabel ten może być skrócony.

		
Przepływomierz Vortex <b>TRIO-WIRL VR</b> Konstrukcja waflowa	Przepływomierz Vortex <b>TRIO-WIRL VR</b> Konstrukcja kołnierzowa	Przepływomierz wirowy <b>TRIO-WIRL SR</b> Konstrukcja kołnierzowa

# Przepływomierz SWIRL TRIO-WIRL S

Czujnik przepływomierza, modele ST/SR4000

## I. Czujnik przepływomierza wirowego TRIO-WIRL S

### 1. Zastosowanie

Przy pomocy przepływomierza wirowego (PPW) można mierzyć w szerokim zakresie przepływ gazów, pary wodnej i cieczy niezależnie od własności płynu którego przepływ jest mierzony.

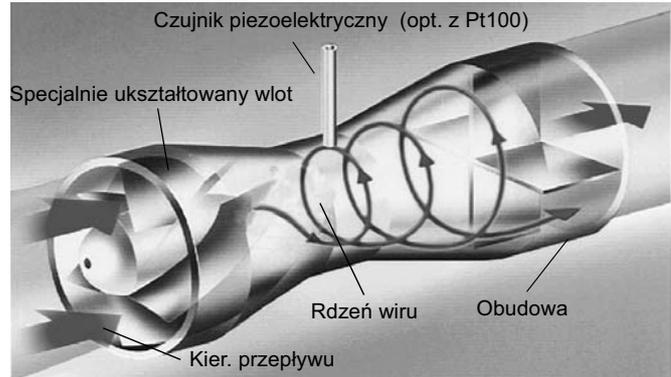
W przepływomierzu wirowym (PPW) nie występują części ruchome, co powoduje że jest on trwały i bezobsługowy.

### Zasada działania

Wlotowe kierownice strugi przepływomierza PPW powodują, że płyn wpadający osiowo do wlotu przepływomierza zaczyna wirować. W centrum tej rotacji tworzy się rdzeń wiru, który ze względu na przepływ wsteczny wchodzi w wymuszoną, ukształtowaną spiralnie rotację wtórną (patrz Rys. 1 oraz Rys. 2)

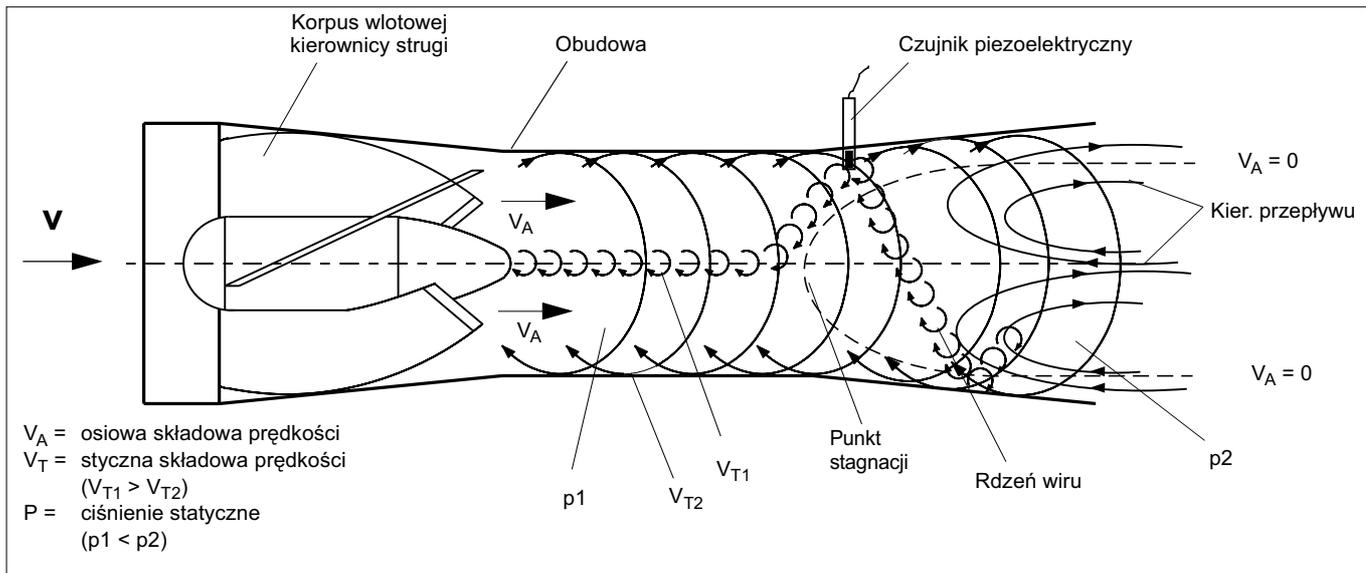
Częstotliwość rotacji wtórnej jest proporcjonalna do przepływu i proporcjonalność ta jest liniowa w szerokim zakresie przepływów dla zoptymalizowanych geometrycznych kształtów wewnętrznych wlotu przepływomierza.

Częstotliwość ta jest mierzona przez czujnik piezoelektryczny.



Rys. 1: Zasada pomiaru TRIO-WIRL S

Sygnal częstotliwościowy proporcjonalny do przepływu generowany w czujniku przepływomierza jest przetwarzany w przetworniku na wyskalowane sygnały wyjściowe częstotliwościowe i prądowy (4 - 20 mA).



Rys. 2: Zasada działania przepływomierza wirowego SWIRL

## 2. Montaż i instalacja czujnika przepływomierza

### 2.1 Inspekcja

Przed zainstalowaniem przepływomierza wirowego (PPW) należy sprawdzić go pod kątem uszkodzeń mechanicznych jakie mogły wystąpić podczas transportu. Wszystkie reklamacje związane z takimi uszkodzeniami powinny być natychmiast zgłoszone przewoźnikowi.

### 2.2 Instalacja czujnika przepływomierza w rurociągu

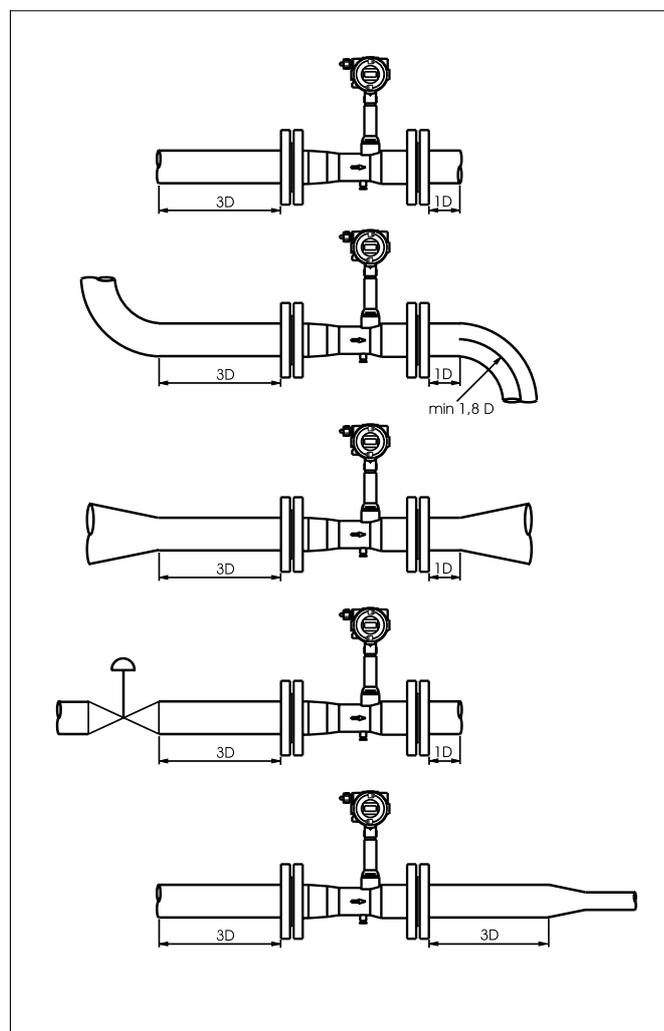
#### 2.2.1 Wymagania instalacyjne

Przepływomierz wirowy (PPW) może być instalowany w dowolnie wybranym miejscu rurociągu. Należy dołożyć starań aby :

- nie zostały przekroczone parametry zalecane dla środowiska pracy (patrz karta katalogowa TRIO-WIRL D184S035U01);
- zapewnić wymagane proste odcinki rurociągu przed wlotem i za wylotem przepływomierza (Rys. 3: );
- kierunek przepływu płynu przez przepływomierz odpowiadał wymaganemu kierunkowi przepływu zaznaczonemu strzałką na czujniku przepływomierza;
- zapewnić minimalną wymaganą odległość umożliwiającą wymianę przetwornika i wymianę czujników (patrz karta katalogowa TRIO-WIRL D184S035U01);
- wyeliminować drgania, w razie potrzeby stosując odpowiednie wsporniki;
- wewnętrzna średnica czujnika przepływomierza oraz rurociągu były takie same (patrz karta katalogowa TRIO-WIRL D184S035U01);
- wyeliminować fluktuacje ciśnienia przy zerowym przepływie w długich rurociągach przez zainstalowanie pośrednich zaworów zasuwowych;
- zredukować pulsacje przepływu będące rezultatem pracy pompy tłokowej lub sprężarki przez zastosowanie odpowiednich elementów tłumiących;
- podczas pomiaru przepływu cieczy czujnik przepływomierza powinien być zawsze całkowicie napełniony cieczą i nie może dojść do spłynięcia cieczy z przepływomierza;
- dla wysokich temperatur cieczy czujnik przepływomierza zainstalować w taki sposób aby przetwornik był montowany na boku lub od spodu przepływomierza. (Rys. 4: ).

#### 2.2.2 Zalecane proste odcinki rurociągu przed wlotem i za wylotem przepływomierza

Ze względu na zasadę pomiaru wykorzystywaną w przepływomierzu wirowym SWIRL może on być zainstalowany w miejscu rurociągu z minimalnymi prostymi sekcjami rurociągu przed wlotem przepływomierza i za jego wylotem. Rys. 3 pokazuje zalecane długości dla różnych warunków instalacyjnych. Nie są wymagane żadne proste sekcje rurociągu przed wlotem przepływomierza i za jego wylotem jeżeli zainstalowano pojedyncze lub podwójne kolana przed lub za czujnikiem przepływomierza kiedy promień jest większy niż  $1,8 D$ . Zgodnie z normą DIN 28545 poniżej reduktorów (patrząc w kierunku przepływu - pt.) nie są wymagane żadne proste sekcje rurociągu ( $\alpha / 2 = 8 \times$ ).



Rys. 3: Zalecane długości prostych sekcji rurociągu przed wlotem i za wylotem przepływomierza wirowego SWIRL (PPW).

# Przepływomierz SWIRL TRIO-WIRL S

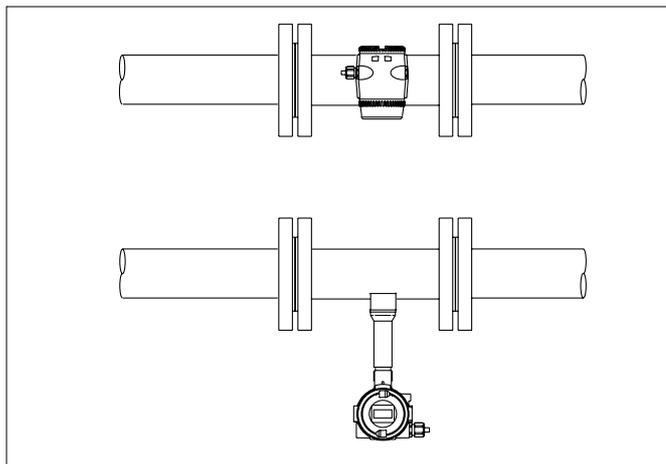
## Czujnik przepływomierza, modele ST/SR4000

### 2.2.3 Instalacja czujnika przepływomierza dla płynów o wysokiej temperaturze ( $> 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

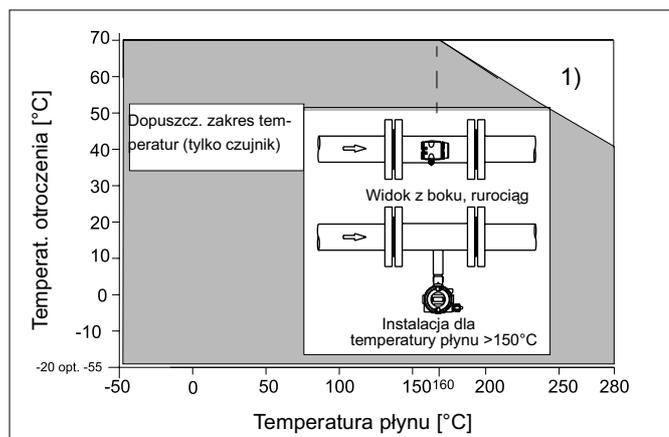


#### Uwaga:

Należy wziąć pod uwagę współzależność pomiędzy temperaturą płynu a temperaturą otoczenia (Rys. 5).



Rys. 4: Instalacja przepływomierza dla płynów o wysokiej temperaturze ( $> 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

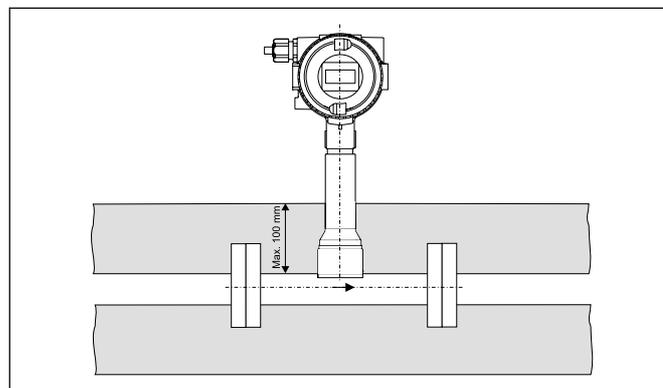


Rys. 5: Współzależność temperat. otoczenia - temperat. płynu

<sup>1)</sup> Przewody połączeniowe odpowiednie do pracy w temperaturze  $T=110^{\circ}\text{C}$  mogą być zastosowane do zasilania zacisków zasilania 31, 32 oraz stykowych zacisków wyjściowych 41, 42 bez żadnej redukcji jeżeli chodzi o specyfikację zakresu temperatur pracy przepływomierza. Przewody połączeniowe odpowiednie do pracy w temperaturze do  $T=80^{\circ}\text{C}$  redukują zakres temperatur pracy przepływomierza jak pokazano na Rys. 5.

### 2.2.4 Izolacja rurociągu dla przepływomierza wirowego (PPW) SWIRL

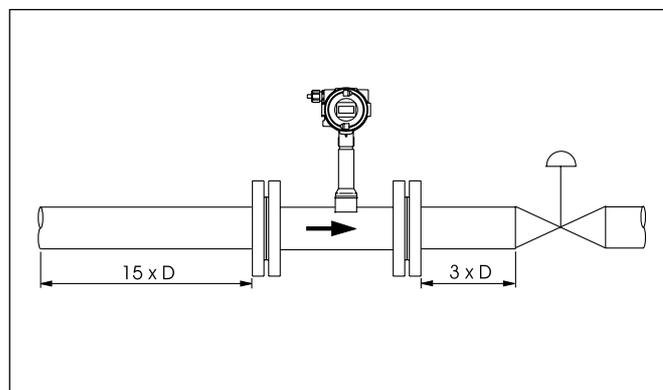
Czujnik przepływomierza może być montowany na rurociągu o maksymalnej grubości izolacji nie większej niż 100 mm (patrz Rys. 6: ).



Rys. 6: Izolacja rurociągu

### 2.2.5 Instalacja zaworu sterującego

Zawory sterujące powinny być instalowane poniżej przepływomierza (patrzając w kierunku przepływu płynu - pt.) (patrz Rys. 7)



Rys. 7: Instalacja zaworu sterującego

## 2.3 Pomiar temperatury

Dla przepływomierza wirowego jest dostępna opcja z bezpośrednim pomiarem temperatury płynu przy pomocy czujnika temperatury Pt100. Takie pomiary temperatury mogą być wykorzystane do monitorowania temperatury płynu lub do pomiaru ilości pary nasyconej w jednostkach masy. Więcej informacji na temat możliwych dodatkowych zastosowań tego pomiaru patrz Rozdział III.

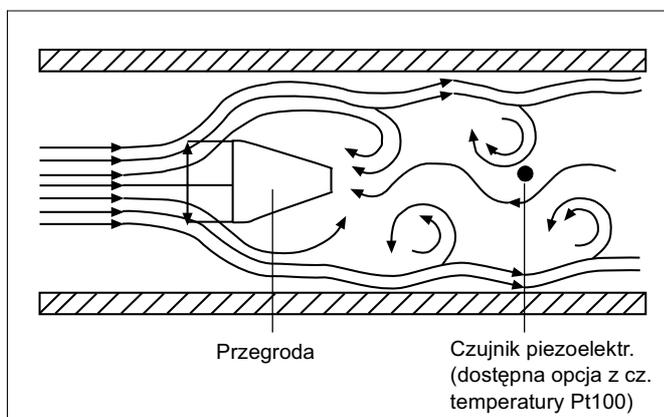
## II. Czujnik przepływomierza Vortex TRIO-WIRL V

### 3. Zastosowanie

Przy pomocy przepływomierza Vortex (PPV) można mierzyć w szerokim zakresie przepływu gazów, pary wodnej i cieczy niezależnie od własności płynu którego przepływ jest mierzony.

#### Zasada działania

Działanie przepływomierza Vortex (PPV) opiera się na zasadzie tzw. "alei wirów Kormana". Wiry formują się na przemian po obu stronach kiedy strumień płynu w rurociągu opływa przegrodę rozdzielającą strumień. Przepływ płynu powoduje, że wiry te odpadają od głównego strumienia tworząc tzw. "aleję wirów" o przepływie wstecznym do głównego kierunku przepływu (Karman Vortex Street) (Rys. 8).



Rys. 8: Aleja wirów Kormana

Zawirowania powstają z częstotliwością  $f$  wprost proporcjonalną do prędkości przepływu  $v$  i odwrotnie proporcjonalną do szerokości przegrody strumienia  $d$ :

$$f = St \cdot \frac{v}{d}$$

$St$  jest to liczba Strouhala, współczynnik bezwymiarowy definiujący jakość pomiarów przepływu metodą Vortex.

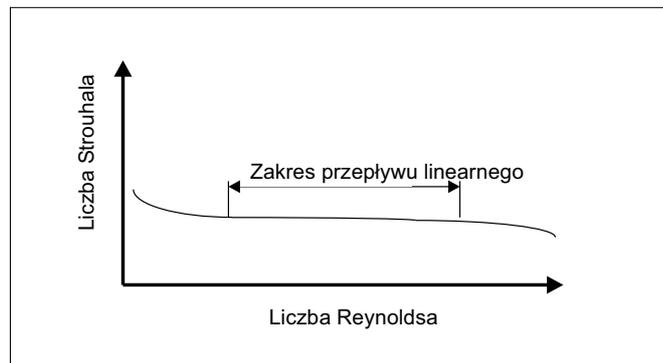
Przez odpowiednie zaprojektowanie kształtu przegrody strumienia liczba Strouhala  $St$  jest stała w szerokim zakresie liczb Reynoldsa (Rys. 9:) określonych wzorem:

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu} \quad \text{gdzie:}$$

$\nu$  = lepkość kinematyczna płynu

$v$  = prędkość przepływu płynu

$D$  = średnica wewnętrzna rury pomiarowej



Rys. 9: Współzależność : L. Strouhala / L. Reynoldsa

W rezultacie mierzona częstotliwość zawirowań jest jedynie funkcją prędkości przepływu i jest ona niezależna od gęstości i lepkości płynu.

Lokalne zmiany ciśnienia będące rezultatem zawirowań są wykrywane przez czujnik piezoelektryczny i zamieniane na impulsy elektryczne których częstotliwość odpowiada częstotliwości zawirowań. Proporcjonalny do przepływu sygnał częstotliwościowy generowany w czujniku przepływomierza jest przetwarzany w przetworniku pomiarowym na skalowany wyjściowy sygnał częstotliwościowy lub prądowy (4-20 mA).

## 4. Montaż i instalacja czujnika przepływomierza

### 4.1 Inspekcja

Przed zainstalowaniem przepływomierza Vortex (PPV) należy sprawdzić go pod kątem uszkodzeń mechanicznych jakie mogły wystąpić podczas transportu. Wszystkie reklamacje związane z takimi uszkodzeniami powinny być natychmiast zgłoszone przewoźnikowi.

### 4.2 Instalacja czujnika przepływomierza w rurociągu

#### 4.2.1 Wymagania instalacyjne

Przepływomierz Vortex (PPV) może być instalowany w dowolnie wybranym miejscu rurociągu. Należy dołożyć starań aby :

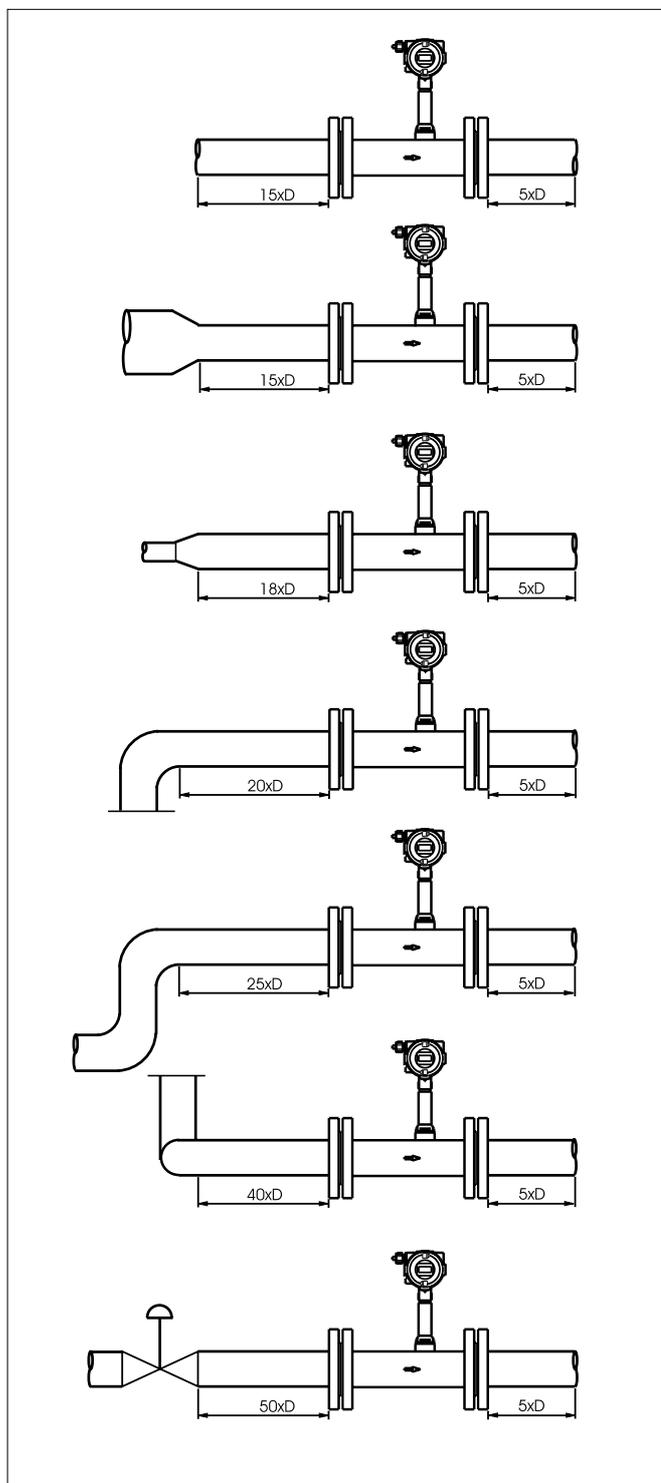
- nie zostały przekroczone parametry zalecane dla środowiska pracy (patrz karta katalogowa TRIO-WIRL D184S035U01);
- zapewnić wymagane proste odcinki rurociągu przed wlotem i za wylotem przepływomierza (Rys. 8);
- kierunek przepływu płynu przez przepływomierz odpowiadał wymaganemu kierunkowi przepływu zaznaczonemu strzałką na czujniku przepływomierza;
- zapewnić minimalną wymaganą odległość umożliwiającą wymianę przetwornika i wymianę czujników (patrz karta katalogowa TRIO-WIRL D184S035U01);
- wyeliminować drgania, w razie potrzeby stosując odpowiednie wsporniki;

# Przepływomierz Vortex TRIO-WIRL V

## Czujnik przepływomierza, modele VT/VR4000

- wewnętrzna średnica czujnika przepływomierza oraz rurociągu były takie same (patrz karta katalogowa TRIO-WIRL D184S035U01);
- wyeliminować fluktuacje ciśnienia przy zerowym przepływie w długich rurociągach przez zainstalowanie pośrednich zaworów zasuwowych;
- zredukować pulsacje przepływu będące rezultatem pracy pompy tłokowej lub sprężarki przez zastosowanie odpowiednich elementów tłumiących;
- podczas pomiaru przepływu cieczy czujnik przepływomierza powinien być zawsze całkowicie napełniony cieczą i nie może dojść do spłynięcia cieczy z przepływomierza;
- dla wysokich temperatur cieczy czujnik przepływomierza zainstalować w taki sposób aby przetwornik był montowany na boku lub od spodu przepływomierza. (Rys. 11).

### 4.2.2 Zalecane proste odcinki przed wlotem i za wylotem przepływomierza



Rys. 10: Zalecane długości prostych sekcji rurociągu przed wlotem i za wylotem przepływomierza Vortex (PPV).

# Przepływomierz Vortex TRIO-WIRL V

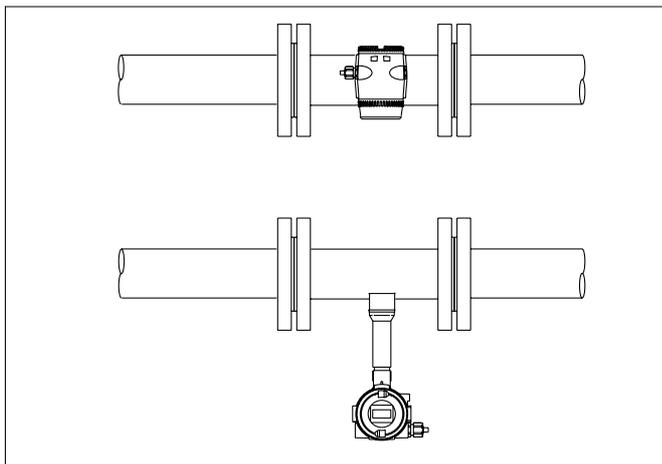
Czujnik przepływomierza, modele VT/VR4000

## 4.2.3 Instalacja czujnika przepływomierza dla płynów o wysokiej temperaturze ( $> 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

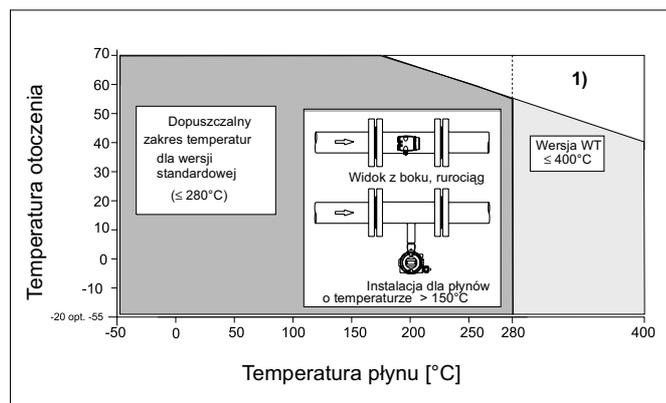


### Uwaga:

Należy wziąć pod uwagę współzależność pomiędzy temperaturą płynu a temperaturą otoczenia (Rys. 5).



Rys. 11: Instalacja przepływomierza dla płynów o wysokiej temperaturze ( $>150\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



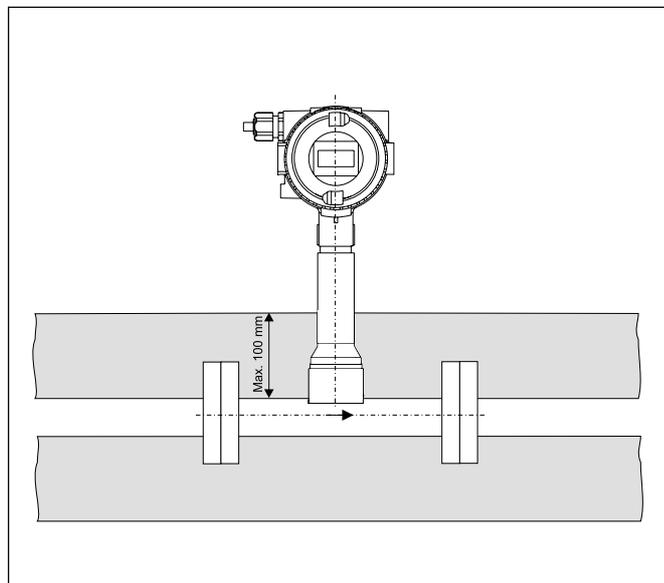
Rys. 12: Współzależność temper. otoczenia - temper. płynu

1) Przewody połączeniowe odpowiednie do pracy w temperaturze  $T=110\text{ }^{\circ}\text{C}$  mogą być zastosowane do zasilania zacisków zasilania 31, 32 oraz stykowych zacisków wyjściowych 41, 42 bez żadnej redukcji jeżeli chodzi o specyfikację zakresu temperatur pracy czujnika przepływomierza.

Przewody połączeniowe odpowiednie do pracy w temperaturze do  $T=80\text{ }^{\circ}\text{C}$  redukują zakres temperatur pracy czujnika przepływomierza jak pokazano na Rys. 12.

## 4.2.4 Izolacja przepływomierza Vortex (PPV)

Czujnik przepływomierza może być montowany na rurociągu o maksymalnej grubości izolacji nie większej niż 100 mm (patrz Rys. 13).

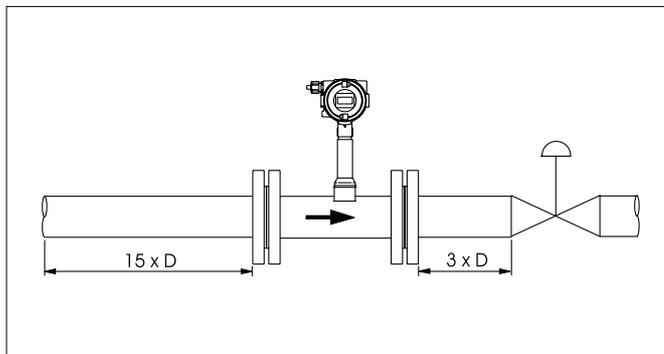


Rys. 13: Izolacja rurociągu

# Przepływomierz Vortex TRIO-WIRL V

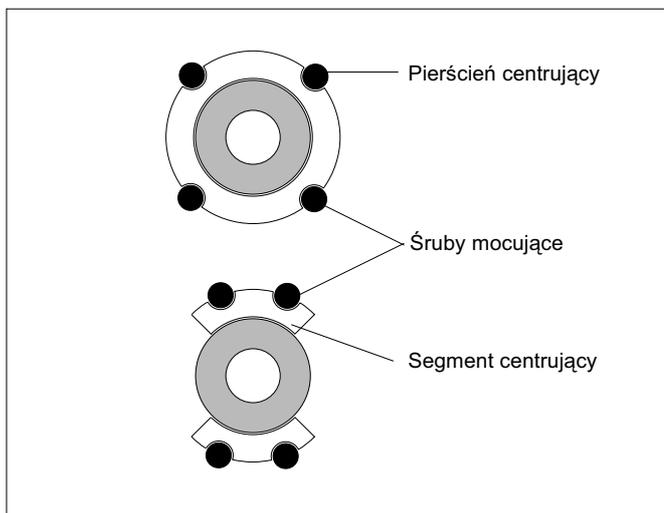
Czujnik przepływomierza, modele VT/VR4000

## 4.2.5 Instalacja zaworu sterującego



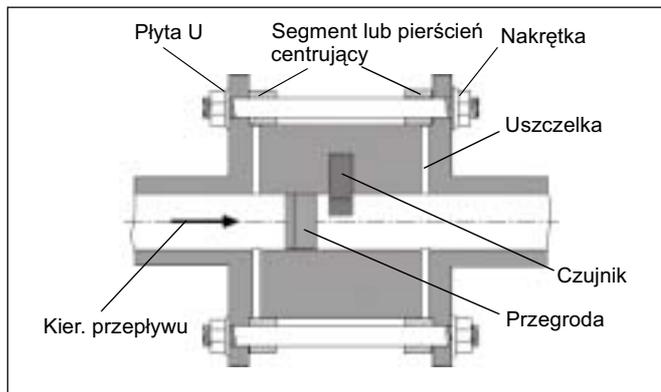
Rys. 14: Instalacja zaworu sterującego

## 4.2.6 Centrowanie dla wersji waflowej (montaż międzykołnierzowy)



Rys. 15: Centrowanie wersji waflowej z pierścieniem lub elementem centrującym

Do centrowania w rurociągu czujnika przepływomierza w wykonaniu waflowym jest wykorzystywana jego średnica zewnętrzna oraz śruby mocujące. W zależności od zakresu ciśnień roboczych z jakimi może pracować dana wersja czujnika przepływomierza, wraz z przepływomierzem są dostarczane pierścienie centrujące lub rękawy które należy nałożyć na śruby mocujące.



Rys. 16: Montaż przepływomierza w wykonaniu waflowym

## 4.3 Pomiar temperatury

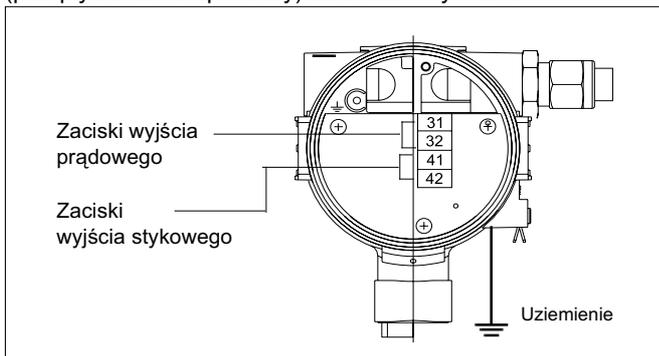
Dla przepływomierza Vortex (PPV) jest dostępna opcja z bezpośrednim pomiarem temperatury płynu przy pomocy czujnika temperatury Pt100. Takie pomiary temperatury mogą być wykorzystane do monitorowania temperatury płynu lub do pomiaru ilości pary nasyconej w jednostkach masy. Więcej informacji na temat możliwych dodatkowych zastosowań tego pomiaru patrz Rozdział III.

## III. Przetwornik TRIO-WIRL

### 5. Połączenia elektryczne

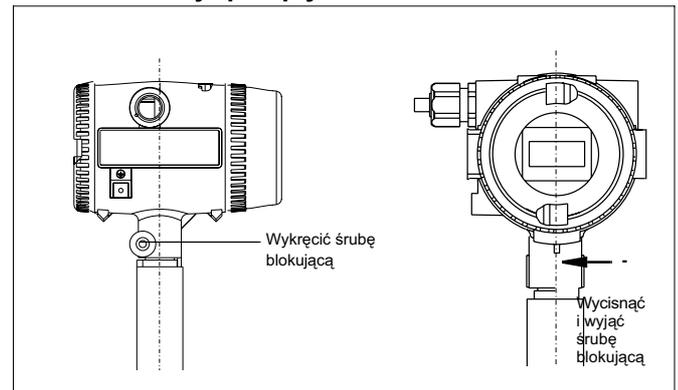
System pomiaru przepływu TRIO-WIRL jest zbudowany jako 2-przewodowe urządzenie pomiarowe, tzn. ta sama para przewodów przyłączeniowych jest używana do zasilania i dla prądowego sygnału wyjściowego (4-20 mA).

Do oddzielnego wyjścia stykowego może być przyporządkowana jedna z następujących funkcji: impulsowy sygnał wyjściowy, alarm spowodowany wartością minimalną lub maksymalną (przepływu lub temperatury) albo alarm systemu.



Rys. 17: Skrzynka połączeniowa TRIO-WIRL

### 5.1 Orientacja przepływomierza



Rys. 18: Obracanie obudowy przetwornika

Podczas instalacji możliwe jest takie ustawienie obudowy przetwornika aby uzyskać optymalną czytelność wskazań. Prosta blokada mechaniczna zapobiega obróceniu obudowy przetwornika o więcej niż 330°. Chroni to przed uszkodzeniem kabel przyłączeniowy łączący przetwornik z czujnikiem przepływomierza .

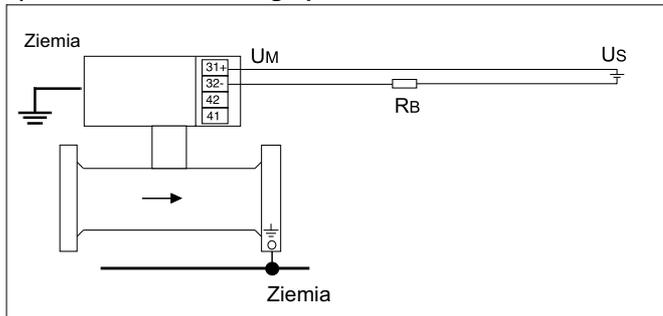
1. Odkręcić śrubę blokującą na obudowie przetwornika używając klucza maszynowego sześciokątneho 4 mm.
2. Wyjąć śrubę blokującą.
3. Obrócić obudowę przetwornika i ustawić w pożądanym położeniu.
4. Włożyć na powrót śrubę blokującą.
5. Dokręcić śrubę blokującą.

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

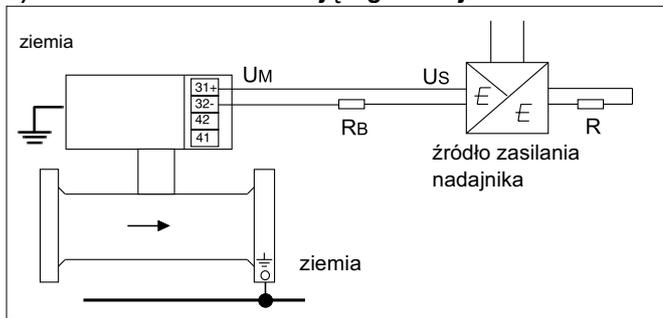
### 5.2 Przykłady połączeń dla zasilania

#### a) Zasilanie z centralnego punktu zasilania



Rys. 19: Zasilanie centralne

#### b) Zasilanie ze źródła zasilającego nadajnik



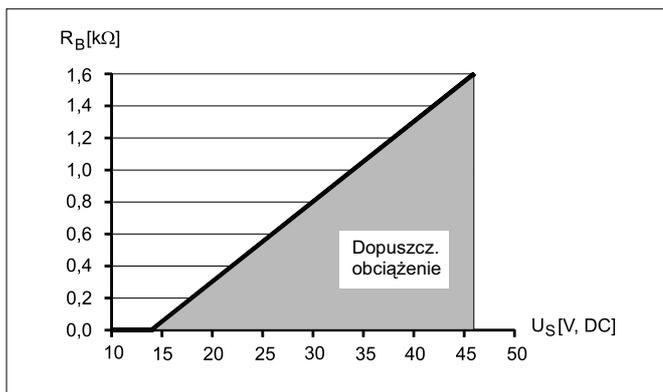
Rys. 20: Zasilanie ze źródła zasilania nadajnika

$U_M$  = napięcie zasilania dla TRIO-WIRL = min. 14 V DC

$U_S$  = napięcie zasilania, 14 - 46 V DC

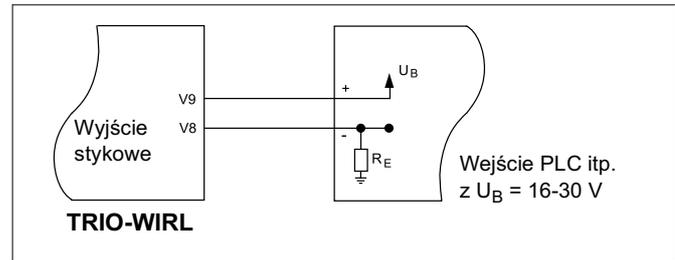
$R_B$  = maks. dopuszcz. obciążenie dla źródła zasilania nadajnika (np. wskaźnik, rejestrator, rezystancja kabla itd.)

$R$  = maks. dopuszcz. obciążenie dla obwodu wyjściowego jest zdefiniowane przez źródło zasilania nadajnika (np. wskaźnik, rejestrator, itd.)



Rys. 21: Wykres obciążenia

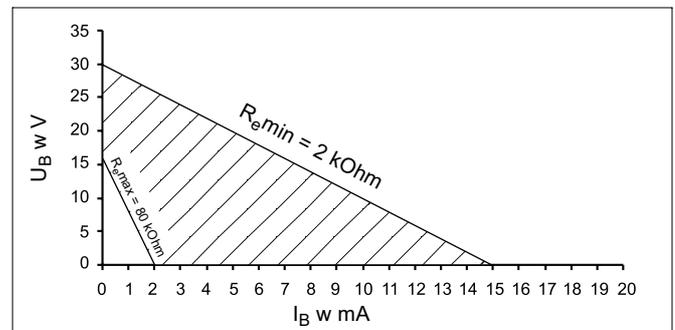
### 5.3 Przykłady połączeń dla wyjścia stykowego



Rys. 22: Przykłady połączeń dla wyjścia stykowego

Wartość rezystancji  $R_E$  jest funkcją napięcia zasilania  $U_B$  i wybranego prądu sygnałowego  $I_B$ .

$$R_E = \frac{U_B}{I_B}$$



Rys. 23: Zależność  $R_E$  w wyjściu stykowym w funkcji napięcia i prądu

## 6. Komunikacja, protokół HART®

Protokół HART zapewnia komunikację cyfrową pomiędzy systemem sterowania / komputerem typu PC, ręcznym terminalem a przetwornikiem TRIO-WIRL. Wszystkie parametry takie jak dane o lokalizacji przepływomierza mogą być transmitowane z przetwornika przepływomierza do systemu sterowania procesem lub komputera typu PC. Odwrotnie istnieje również możliwość zdalnej re-konfiguracji przepływomierza.

Komunikacja cyfrowa wykorzystuje sygnał AC nałożony na sygnał wyjścia prądowego (4-20 mA), który nie ma wpływu na żadne inne urządzenia pomiarowe przyłączone do tego wyjścia.

#### Tryb transmisji

Modulacja FSK sygnału wyjścia prądowego 4-20 mA wg. standardu Bell 202. Maksymalna amplituda sygnału 1.2 mA<sub>pp</sub>.

Logiczna 1: 1200 Hz

Logiczna 0: 2200 Hz

Do realizacji komunikacji z wykorzystaniem protokołu HART można użyć programu SMART VISION® pracującego pod systemem operacyjnym WINDOWS. Więcej szczegółowych informacji może być dostarczonych na życzenie.

#### Obciążenie, wyjście prądowe

Min. 250 Ω, maks.. 750 Ω

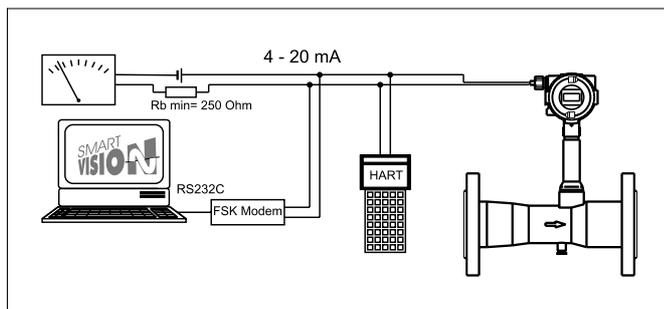
maksymalna dopuszcz. długość kabla połączeniowego 1500 m AWG 24 skręcany i ekranowany.

Prędkość transmisji : 1200 Baud

### Wyjście prądowe w warunkach alarmowych :

Poziom górny = 21-26 mA (programowalny)

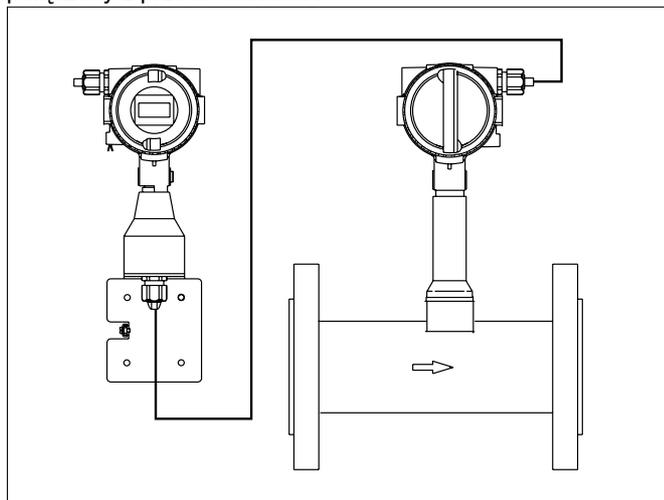
Informacje na temat pracy z zastosowaniem protokołu HART - patrz oddzielny podręcznik.



Rys. 24: Komunikacja z użyciem protokołu HART

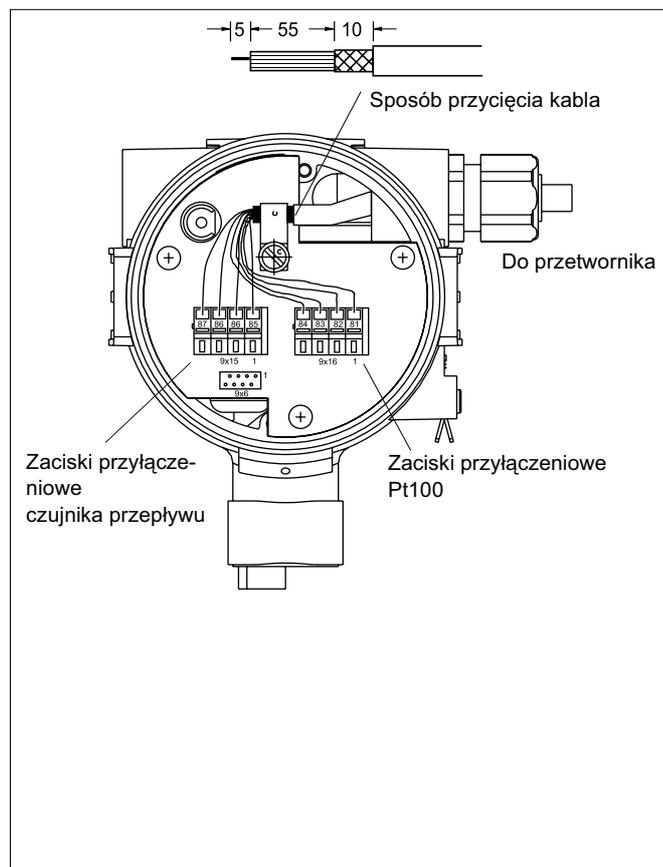
## 7. Przetwornik TRIO-WIRL VR/SR

Przetwornik TRIO WIRL VR/SR (Rys. 25: ) jest oparty na technologii VT/ST i zawiera wszystkie opcje dostępne w modelach VT/ST . W instalacjach gdzie dostęp do urządzenia jest utrudniony przetwornik jest montowany rozdzielnie. Takie wykonanie ma pewne zalety również kiedy warunki w miejscu zainstalowania czujnika są szczególnie trudne. Maksymalna dopuszczalna odległość pomiędzy przetwornikiem a czujnikiem przepływomierza wynosi 10 m - do ich połączenia jest wykorzystywany specjalny kabel połączeniowy na stałe połączony z przetwornikiem. .

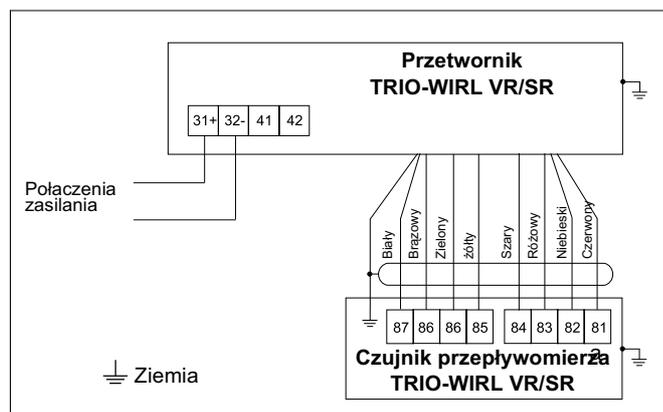


Rys. 25: TRIO-WIRL VR/SR w wykonaniu rozdzielnym

Po zakończeniu instalacji kabel połączeniowy może być przycięty do potrzebnej długości tak aby sięgał od przetwornika do czujnika przepływomierza . Ponieważ sygnał pomiędzy czujnikiem przepływomierza a przetwornikiem nie jest wzmacniany, wszystkie połączenia muszą być wykonywane dokładnie a przewody połączeniowe powinny być umieszczone w skrzynce połączeniowej tak aby połączenia nie były narażone na wibracje.



Rys. 26: Skrzynka połączeniowa : TRIO-WIRL VR/SR - czujnik przepływomierza



Rys. 27: Połączenia pomiędzy przetwornikiem a czujnikiem przepływomierza

## 8. Wprowadzanie danych / Obsługa i konfiguracja

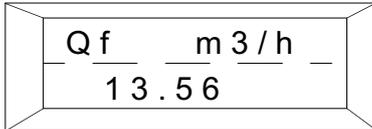
### 8.1 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD

Po załączeniu zasilania urządzenie pomiarowe automatycznie wykonuje pewną liczbę procedur auto-testujących. Po ich zakończeniu na ekranie wyświetlacza pojawia się Standardowa Informacja o Procesie.

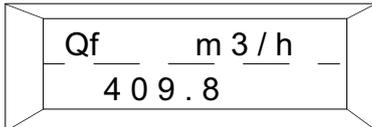
# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

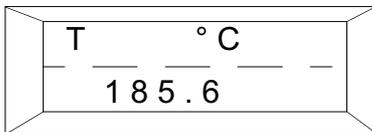
Wartości które mają się pojawić na wyświetlaczu mogą być skonfigurowane przez użytkownika. W trybie wieloskładnikowym (Multiplex-Mode) możliwe jest wyświetlenie dodatkowych informacji. Zawartość wyświetlacza zmienia się co 10 sekund.



Aktualny przepływ w jednostkach inżynierskich.

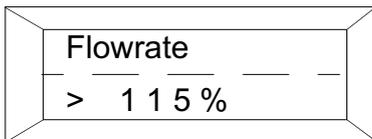


Aktualna wartość licznika przepływu.



Temperatura płynu

**W warunkach alarmu na wyświetlaczu pojawia się komunikat błędu:**



Komunikat błędu jest wyświetlany na przemian tekstowo i jako numer kodowy błędu. Tekstowy komunikat błędu jest wyświetlany tylko w przypadku błędów o najwyższym priorytecie, podczas gdy wszystkie aktywne błędy są sygnalizowane przez wyświetlenie ich numerów kodowych.

Kod błędu	Błąd	Priorytet
0	Wyliczenia dla pary wodnej	0
1	-	
2	Koniec przedni	0
3	Przepływ > 115 %	2
4	Temperatura	0
5	Baza danych	0
6	Uszkodzony sumator	1
7	Qv > 115 % x Zakres maks.	2

Wyjście prądowe w warunkach alarmu jest zawsze ustawione na 22.4 mA.

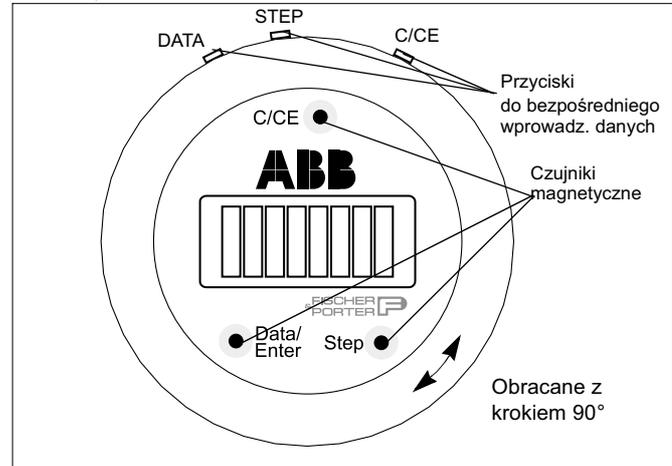
### Ostrzeżenie:

Dla błędów o kodach 3 i 7 prąd wyjściowy jest zawsze ustawiony na 22.4 mA. Aby zresetować błąd 7 należy wcisnąć klawisz lub na chwilę wyłączyć zasilanie przetwornika.



## 8.2 Wprowadzanie danych

Dane można wprowadzić używając przycisków na obudowie przetwornika DATA, STEP i C/CE albo przy pomocy tzw. "pałeczki magnetycznej" gdy obudowa przetwornika jest zamknięta.



Rys. 28: Klawiatura i wyświetlacz przetwornika

Przetwornik pozostaje w trybie "on-line" podczas wprowadzania danych, tzn wyjście prądowe i impulsowe cały ten czas wskazują bieżące wartości przepływu. Poszczególne przyciski do wprowadzania danych są opisane poniżej.

-  **C/CE** Klawisz C/CE jest używany do przełączania się pomiędzy trybem pracy a wyświetlaniem menu.
-  **STEP** ↑ Klawisz STEP jest jednym z dwu klawiszy oznaczonych strzałką. Służy on do przewijania menu **do przodu**, dzięki czemu można uzyskać dostęp do wszystkich potrzebnych parametrów.
-  **DATA** ↓ Klawisz DATA jest jednym z dwu klawiszy oznaczonych strzałką. Służy on do przewijania menu **do tyłu**, dzięki czemu można uzyskać dostęp do wszystkich potrzebnych parametrów.
- ENTER** Aby zrealizować funkcję ENTER (wprowadzanie) konieczne jest wciśnięcie jednocześnie obu klawiszy strzałek, czyli STEP i DATA. Polecenie ENTER jest używane aby uzyskać dostęp do parametru jaki ma być modyfikowany i zatwierdzić nowe wprowadzone wartości lub opcje. Funkcja ENTER jest aktywna tylko przez około 10 sekund. Jeżeli w tym czasie nie wprowadzi się żadnych danych, zostają ponownie wyświetlone stare wartości danego parametru. Jeżeli upłynie dalsze 10 sekund bez żadnych działań, na wyświetlaczu przetwornika pojawia się Standardowa Informacja o Procesie.

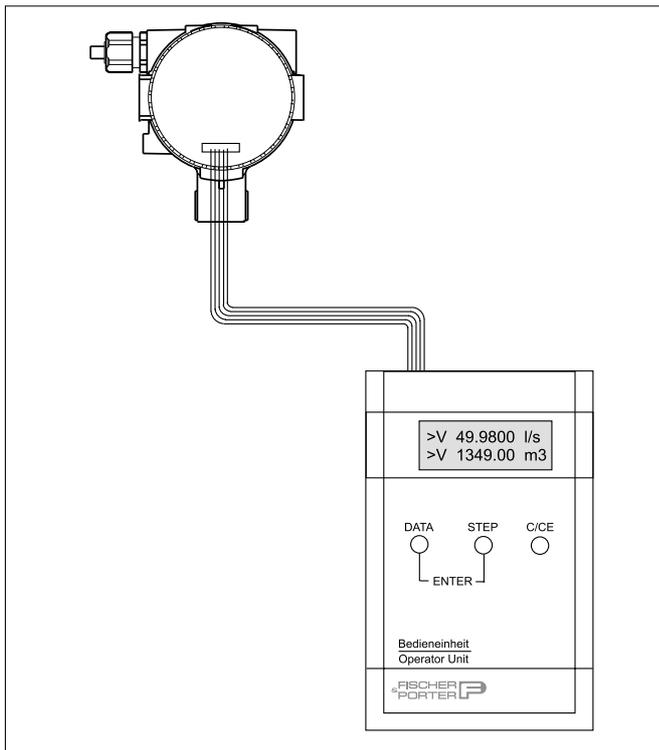
### Realizacja funkcji ENTER przy wykorzystaniu "pałeczki magnetycznej"

Inicjacja funkcji ENTER następuje gdy czujnik magnetyczny DATA/ENTER zostaje uaktywniony na okres dłuższy niż 3 sekundy. Mrugnięcie wyświetlacza oznacza, że funkcja ta jest aktywna.

## 8.2.1 Wprowadzanie danych dla przetworników bez wyświetlacza

W tym wykonaniu przetwornik jest obsługiwany i konfigurowany z zamawianego osobno programatora 55BE1000 (informacje o zamawianiu patrz karta katalogowa TRIO-WIRL) lub korzystając z transmisji przy pomocy protokołu HART.

Po zdjęciu obudowy przetwornika można włączyć kabel przyłączeniowy programatora do odpowiedniego gniazda przetwornika. Układ klawiatury programatora jest podobny do tego jaki został opisany w Rozdziale 5.2.



Rys. 29: Wprowadzanie danych dla przetworników bez wyświetlacza



### Ostrzeżenie:

Po otwarciu obudowy przetwornika nie obowiązują dane dotyczące ochrony EMC i kompatybilności elektromagnetycznej.



### Uwaga:

Podczas wprowadzania danych dane wprowadzane są sprawdzane pod kątem ich możliwości do przyjęcia przez urządzenie (czy mieszczą się one w przewidywanym zakresie itp.) i jeżeli trzeba, odrzucane z podaniem odpowiedniego komunikatu na wyświetlaczu.

## 8.3 Struktura menu dla TRIO-WIRL

Struktura menu jest podzielona na trzy poziomy użytkownika.

### Poziom 1: Menu Standardowe

Menu Standardowe umożliwia szybkie skonfigurowanie urządzenia pomiarowego. Z poziomu tego menu można wprowadzić wszystkie charakterystyczne parametry użytkownika konieczne do obsługi urządzenia.

### Poziom 2: Menu Techniczne

W przeciwieństwie do Menu Standardowego na tym poziomie jest dostęp do wszystkich charakterystycznych parametrów użytkownika.

### Poziom 3: Menu Serwisowe

Menu Serwisowe jest dostępne tylko dla personelu serwisowego firmy ABB Automation Products Customer.

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

### 8.3.1 Konfiguracja dla gazów, pary wodnej i cieczy

W tabeli poniżej są podane dostępne tryby pracy przetwornika, wymagane parametry oraz dodatkowe listy wyboru.

Tryb pracy <sup>1)</sup>	Płyn	Metoda pomiaru	Równania	Parametry korekcyjne	Wyświetlane dodatkowe listy wyboru (menu)
Ciecz Qv	Ciecz	Przepływ objętościowy	-	-	-
Ciecz <sup>2)</sup> Qm(D,T)	Ciecz	Przepływ masowy	$Q_m = Q_v \cdot \rho(T)$ $\rho(T) = \rho_0 \cdot (1 + (T_{oper} - T_0) \cdot \beta_2)$	Gęstość odniesienia $\rho_0$ ; Temp. $T_0$ Temp. robocza $T_{oper}$ Wsp. rozszerzalności gęstościowej	Jednostki gęstości Gęstość robocza Temp. robocza Jednostki Qm
Ciecz <sup>2)</sup> Qm (V, T)	Ciecz	Przepływ masowy	$Q_m = Q_n \cdot \rho_0$ $Q_n = \frac{Q_v}{(1 + (T_{oper} - T_0) \cdot \beta_1)}$	Wsp. rozszerzalności objętościowej [%/K] $\beta_1$ Temp. $T_0$ Temp. robocza $T_{oper}$ Gęstość odniesienia $\rho_0$	Jednostki gęstości Gęstość robocza Temp. robocza Wsp. rozszerzalności objętościowej f Jednostki Qm (Jest mierzona temperatura)
Gaz Qv	Gaz	Przepływ masowy w war. roboczych	--	--	--
Gaz Normalny <sup>2)</sup> Qn (pT)	Gaz	Przepływ w warunkach normalnych 1.013 bar / 0°C 0 - 1.013 bar / 20°C	$Q_n = Q_v \cdot \frac{P_{btr}}{1,013 \text{ bar}} \cdot \frac{273 \text{ K}}{273 \text{ K} + T_{oper}}$	Ciśnienie rob. $P_{oper}$ abs Temp. robocza $T_{oper}$	Ciśnienie robocze Jednostki ciśnienia
Gaz Std <sup>2)</sup> Qs (pT)	Gaz	Przepływ w warunkach standardowych 14. 7psia / 60°F	$Q_s = Q_v \cdot \frac{P_{btr}}{14,7 \text{ psia}} \cdot \frac{60 \text{ °F}}{60 \text{ °F} + T_{oper}}$	Ciśnienie rob. $P_{oper}$ abs Temp. robocza $T_{oper}$	--
Gaz Normalny Qn (Kmpf)	Gaz	Przepływ w warunkach normalnych 1.013 bar / 0°C	$Q_n = Q_v \times \text{Wsp. normalny}$ $\text{Wsp. normalny} = \frac{\rho_{oper}}{\rho_0}$	Wsp. normalny jako stała (Wsp. ściśliwości)	Wsp. normalny
Gaz masowy <sup>1)</sup> Qm (pT)	Gaz	Przepływ masowy w warunkach normalnych 1.013 bar / 0°C lub 1.013 bar / 20°C	$Q_m = \rho_0 \cdot Q_n$ $Q_n = Q_v \cdot \frac{P_{btr}}{1,013 \text{ bar}} \cdot \frac{273 \text{ K}}{273 \text{ K} + T_{oper}}$	Ciśnienie rob. $P_{oper}$ abs Gęstość normalna $\rho_0$ Temp. robocza $T_{oper}$	Jednostki gęstości Gęstość normalna Warunki normalne Temperatura robocza Press_ Poper_abs Jednostki Qm (Jest mierzona temperatura)
Gaz masowy <sup>2)</sup> Qm (D)	Gaz	Przepływ masowy	$Q_m = Q_v \cdot \rho_{oper}$	Stała gęstość robocza $\rho_{oper}$	Jednostki gęstości Gęstość robocza Jednostki Qm
Para wodna nasycona <sup>2)</sup> Qm	Para wodna nasycona	Przepływ masowy	$Q_m = Q_v \cdot \rho_{oper}(T_{oper})$ <p>Korekcja przy użyciu tabel dla pary wodnej nasyconej</p>	Temp. robocza $T_{oper}$	Jednostki Qm
Para wodna nasycona Qv	Para wodna nasycona	Przepływ objętościowy w warunkach roboczych	-	-	-

Qm = Przepływ masowy [kg/h]

Qv = Przepływ objętościowy [m<sup>3</sup>/h]

Qn = Przepływ w warunkach normalnych [m<sup>3</sup>/h]

P<sub>oper</sub> = Ciśnienie robocze

$\beta_1$  = Wsp. rozszerzalności objętościowej

$\beta_2$  = Wsp. rozszerzalności gęstościowej

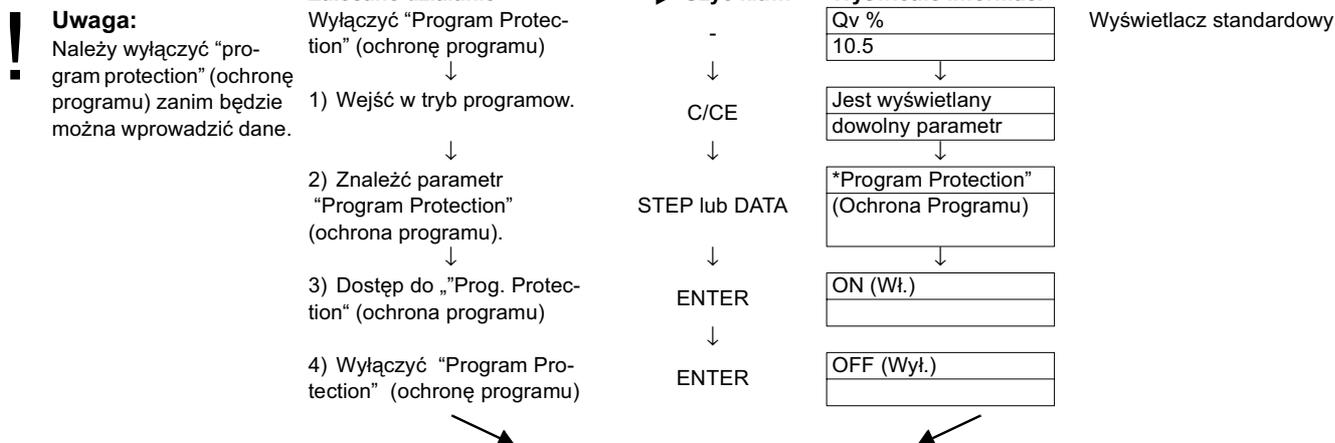
$\rho_0$  = gęstość normalna

$\rho_{oper}$  = gęstość robocza

<sup>1)</sup>Możliwe do zastosowania metody pomiaru są funkcją typu kalibracji przepływomierza.

<sup>2)</sup> Te metody pomiaru mogą być wybrane tylko kiedy w przepływomierzu pomiar temperatury jest zintegrowany z pomiarem przepływu.

### 8.3.2 Wprowadzanie danych w "Formularzu skróconym"

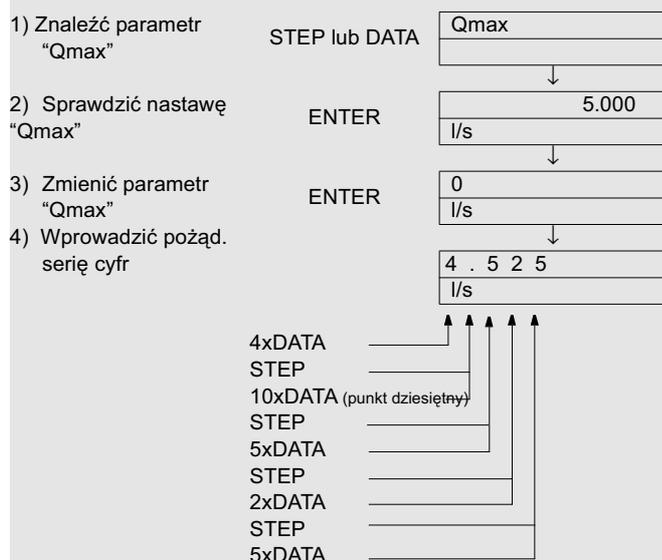


#### Wprowadzanie danych numerycznych

Przykład: Ustawić wartość Qmax

**Działanie**

→ **Klawisze = Inf. na wyświetlaczu**



4) \*Klawisz C/CE kasuje wprowadzoną pozycję

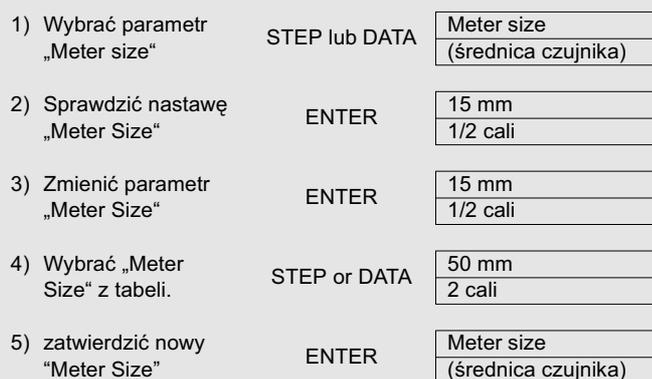


#### Wprowadzanie danych stabelaryzowanych

Przykład: Ustawić średnicę czujnika

**Działanie**

→ **Klawisze = Inf. na wyświetlaczu**

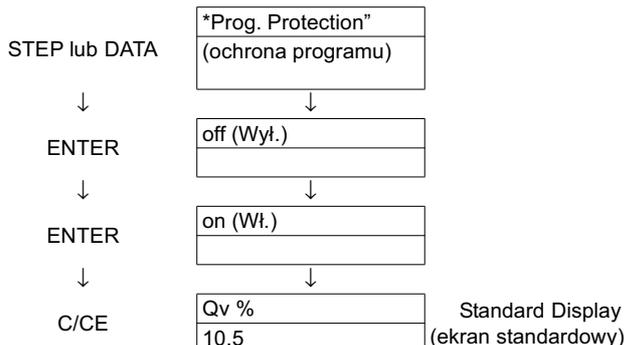


Wyjść z trybu modyfikacji param. Qmax lub "Meter Size"  
Znaleźć param. "Program Protection"

Wejść w tryb ustawiania parametru

Włączyć na nowo "Program Protection" (ochronę programu).

Wrócić do ekranu "Standardowej Informacji o Procesie"



### 8.4 Przegląd parametrów i wprowadzanie danych

Listy wyboru (menu) zaznaczone kolorem szarym są dostępne na **Poziomie Standardowym**

Klucz	Menu niższego rzędu (submenu) / Parametr	Submenu/ Ustawianie parametrów	Submenu / Wybór param.	Wybory	Typ pozycji	Uwagi
	User Level (poziom użytk.)	Locked (zablokowan.)	Standard_	Standard	Z tabeli	<p>„Standard“: To menu obejmuje wszystkie parametry użytkownika konieczne do obsługi urządzenia</p> <p>„Specialist“: To menu obejmuje kompletny zestaw parametrów użytkownika.</p> <p>„Service“: To menu obejmuje dodatkowe parametry do których uzyskuje się dostęp po wprowadzeniu serwisowego (kod SRV) - tylko serwis ABB.</p>
	P.Protection Code (kod ochrony programu)	Old Code (stary kod)	Specialist	Specialist (specjalista)		
		New Code (nowy kod)	Service_	Service_ (Wprowadź kod SRV) ENTER		
	Language (język)	English (angielski)	English_ (angielski)	English/German (angielski / niemiecki)	Z tabeli	Język pojawiający się w komunikatach na wyświetlaczu.
	Primary (czujnik)	Vortex VT / VR_	SWIRL ST / SR_	SFM ST/SR, Vortex VT/VR	Z tabeli	Wybór typu czujnika SFM = TRIO-WIRL S Vortex = TRIO-WIRL V
	Meter size (rozlm. czujn.)	D 300 mm 12in_	D 250 mm 10in_	Swirl ST/SR DN 15 (1/2") - 400 (16")	Z tabeli	Rozmiar czujnika przepływomierza typu wirowego (SWIRL) lub Vortex
	Median k-Factor	52000.0 1/m3	A 300 mm 12in_	Vortex VT/VR DIN: D DN 15 - 300 ANSI: A 1/2" - A 12"	Z tabeli	Wyświetlanie wartości średniej współczynnika kalibracji tzw. ; k-Factor
	Flow mode (tryb przepł.)	Liquid QV_	Liquid (ciecz) Qv_	Liquid (ciecz) Qm(S, T)	Z tabeli	Płyn = ciecz (patrz str. 13)
			Liquid (ciecz) Qm(V, T)	Liquid (ciecz)		Płyn = ciecz Tryb pomiaru: masowy (str. 13)
			Gas (gaz) Qv_	Gas (gaz)		Płyn = gaz (patrz str. 13) Tryb pomiaru: objętościowy
			Gas Normal Qn(pT)_	Gas Normal		Płyn = gaz (patrz str. 13)

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

Klucz	Menu niższego rzędu (submenu) / Parametr	Submenu/ Ustawianie parametrów	Submenu / Wybór param.	Wybory	Typ pozycji	Uwagi
			Gas Std $\bar{Q}_s(pT)$			Przepływ w war. standardowych Gaz; wyjaśnienie : str. 13
			Gas Normal $\bar{Q}_n(KmpF)$			Przepływ w war. normalnych Gaz; wyjaśnienie : str. 13
			Gas Mass $\bar{Q}_m(pT)$			Przepływ masowy : Gaz; wyjaśnienie : str. 13
			Gas Mass $\bar{Q}_m(D)$			Przepływ masowy : Gaz; wyjaśnienie : str. 13
			S- Steam $Q_m$			Przepływ masowy : Para wodna nasycona. Wyjaśnienie : str. 13
			S- Steam $Q_v$			Przepływ objętościowy : Para wodna nasycona
↓ ↑	Unit density (jedn. gęst.)	kg/l	↓ ↑ ENTER	kg/m <sup>3</sup>	g/l, g/cm <sup>3</sup> , g/l, kg/l, kg/l, kg/m <sup>3</sup> , lb/ft <sup>3</sup> , lb/ugl, g/ml	Z tabeli <b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru:</b> Ciecz $Q_m$ (S,T), Ciecz $Q_m$ (V,T), Gaz masowo $Q_m$ (pT), Gaz masowo $Q_m$ (D)
↓ ↑	Reference density (gęst. odniesienia)	1.000 kg/l	↓ ↑ ENTER	0 kg/l	0.001 - 1000.000	Z tabeli <b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru:</b> Ciecz $Q_m$ (S,T), Ciecz $Q_m$ (V,T), Gaz masowo $Q_m$ (D)
↓ ↑	Normal density (gęst. normalna)	0.001 kg/l kg/l	↓ ↑ ENTER	0 kg/l	0.000 - 0.100	Z tabeli <b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru:</b> Gaz masowo $Q_m$ (pT)
↓ ↑	Compressibility (ściśliwość)	1.000	↓ ↑ ENTER	0	0.001 - 1000.000	numeryczne <b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru:</b> Gaz normalnie $Q_n(Kmpf)$ Wsp. normalny = $\rho_{oper} : \rho_0$ patrz tabela na str. 13
↓ ↑	Normal conditions (war. normalne)	1.0133 bara 0 °C	↓ ↑ ENTER	1.0133 bara 20 °C		<b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru:</b> Gaz masowo $Q_m(pT)$ Gaz norm. $Q_n(pT)$

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

Klucz	Menu niższego rzędu (submenu) / Parametr	Submenu/ Ustawianie parametrów	Submenu / Wybór param.	Wybory	Typ pozycji	Uwagi
↓ ↑	Unit Temp (jedn. temp.)	Enter °C	↓ ↑ ENTER F	°C, F, K	Z tabeli	
↓ ↑	Referenc Temp. (temp. odniesienia)	Enter 20.0 °C		-200.0 - 500.0		<b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru</b> 2, 3, 7 patrz legenda na str. 19
↓ ↑	Pressure Popr abs (ciśnienie)	Enter 1.0 bar				<b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru:</b> Gaz masowo Qm(pT)
↓ ↑	Vol.ext-ension (wsp. wzrostu obj.)	Enter 1.00 %./K				<b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru :</b> Ciecz Qm(V,T)
↓ ↑	Unit Qvol	Enter m3/h	↓ ↑ ENTER m3/d	Qvol i Qm są funkcją „Trybu pracy”! l/s, l/m, l/h, m <sup>3</sup> /s, m <sup>3</sup> /m, m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /d ft <sup>3</sup> /s, ft <sup>3</sup> /m, ft <sup>3</sup> /h, ft <sup>3</sup> /d, usgps, usgpm, usgph, usmgd, igps, igpm, igph, igpd, bbl/s, bbl/h, bbl/d	Z tabeli	Wybór stosowanych jednostek objętości dla Qv, Qn i Qs
↓ ↑	Unit Qm	Enter kg/s	↓ ↑ ENTER kg/h	kg/s, g/h, kg/s, kg/m, kg/h, kg/d, t/m, t/h, t/d, lb/s, lb/m, lb/h, lb/d	Z tabeli	<b>Menu wyświetlane dla dokonania wyboru:</b> 2, 3, 7, 8, 9 patrz legendy na str. 19
↓ ↑	QmaxDN operating	Enter 84.000 m3/h	↓ ↑ ENTER			Wyświetlanie maksymalnego przepływu dla wybranego rozmiaru przepływomierza
↓ ↑	Qmax	Enter 84.000 m3/h	↓ ↑ ENTER m3/d 0	0.15-1.15 x Zakres <sub>max</sub> Tryb pracy numeryczny	Numeryczna	Zakres <sub>max</sub> : Wartość końcowa dla wybranego trybu pomiaru wsp. przepływu (=20 mA)
↓ ↑	Qmin operating	Enter 1.000 m3/h	↓ ↑ ENTER m3/h 0	0-10 % Zakres <sub>max</sub> objętość	Numeryczna	Wartość odjęcia dla niskiego przepływu - nie może być zmieniona
↓ ↑	Totalizer (licznik)	↓ ↑ ENTER Qv m3 10.00	Enter			Wyświetla wartość licznika w oparciu o tryb pracy przepływomierza: Qv, Qn, Qm
		Overflow		10		Wyświetla liczbę przepełnień max. 65.535 1 przepełnienie = 10,000,000
		Units Totalizer	Enter m3	m <sup>3</sup> , ft <sup>3</sup> , usgal, igal, igl, bbl, l, g, kg, t, lb	Z tabeli	Wybór jednostek stosowanych przez licznik jako funkcja wybranego trybu pracy przepływomierza : pomiar przepływu objętościowego lub masowego.
		Totalizer reset (resetowanie licznika)	Enter Reset -> Enter			
↓ ↑	Damping	Enter 50.0 s	↓ ↑ ENTER s 0	0.2 - 100 s	Z tabeli	Tłumienie wyjścia prądowego Czas odpowiedzi 1 τ (=63 %) dla skokowych zmian przepływu
↓ ↑	Hardware Config.	Enter I/HART	↓ ↑ ENTER I/HART		Z tabeli	Konfiguracja wyjścia stykowego: Prąd, protokół HART. Prąd, protokół HART Wyjście stykowe: impulsy
				I/HART/Pulse Bin		Prąd, protokół HART Wyjście stykowe: alarm przepływu zamyka się w stanie alarmu
				I/HART/Q Alarm		

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

Klucz	Menu niższego rzędu (submenu) / Parametr	Submenu/ Ustawianie parametrów	Submenu / Wybór param.	Wybory	Typ pozycji	Uwagi
			I/HART/ T_Alarm_ _ _			Prąd, protokół HART, Wyjście stykowe: alarm temperatury zamyka się w stanie alarmowym
			I/HART/ S_Alarm_ _ _			Prąd, protokół HART, Wyjście stykowe: alarm systemowy zamyka się w stanie alarmowym
		<b>Uwaga:</b> menu <b>Min.</b> i <b>Max. Q_Alarm</b> są wyświetlane tylko kiedy wybierze się I/HART/Q_Alarm .				
↓ ↑	Min. Q_Alarm_ _ _	Enter 10.000	↓ ↑ ENTER	0 - 100 % Qmax	Numeryczny	Przepływ dla Min-Alarm 0 % = wyłączony
↓ ↑	Max. Q_Alarm_ _ _	Enter 80.000	↓ ↑ ENTER	0 - 100 % Qmax	Numeryczny	Przepływ dla Max-Alarm 100 % = wyłączony
		<b>Uwaga:</b> menu <b>Min.</b> i <b>Max. T_Alarm</b> są wyświetlane tylko kiedy wybierze się I/HART/T_Alarm..				
↓ ↑	Min. T_Alarm_ _ _	Enter 50	↓ ↑ ENTER	-60 °C do 410 °C	Numeryczny	Temperatura dla Min Alarm -60 °C = wyłączony
↓ ↑	Max. T_Alarm_ _ _	Enter 180.000	↓ ↑ ENTER	-60 °C do 410 °C	Numeryczny	Temperatura dla Max Alarm 410 °C = wyłączony
↓ ↑	Out at alarm_ _ _	Enter 22.4	↓ ↑ ENTER	21-26 mA	Numeryczny	Wartość sygnału wyjścia prądowego dla Alarmu - programowalna
↓ ↑	Pulse factor_ _ _ (wsp. impulsu)	Enter 100.000	↓ ↑ ENTER	0.001 - 1000 Impulsy/jednostkę	Numeryczny	Dla wewnętrznych i zewnętrznych sumatorów przepływu Wybór jednostek dla wyjścia
		<b>Uwaga:</b> Menu szerokości pulsu jest wyświetlane tylko gdy jest wybrany I/HART/Pulse_Bin.				
↓ ↑	Pulse width_ _ _ (szerokość impulsu)	Enter 10	↓ ↑ ENTER	1 - 256 ms	Numeryczny	Max. 50 % Wł./Wył. Jeżeli wprowadzi się zbyt dużą wartość, pojawia się komunikat ostrzegawczy.
↓ ↑	Display_ _ _	Enter Main Display_ _ _	↓ ↑ ENTER	Q oper.- mode_ _ _	Z tabeli	Opcje wyboru dla wyświetlacza głównego
			Qv Operate_ _ _	Qv robocze normalne, standardowe		
			Percent_ _ _	Qm masowe Procent		
			Totalizer_ _ _	Licznik		
			Tempera- ture_ _ _	Temperatura		
			Frequency_ _ _	Częstotliwość		
			None_ _ _			
↓ ↑	Multipl. Display_ _ _	↓ ↑ ENTER	Q Oper. mode_ _ _		Z tabeli	Wybór wartości jaka ma pojawić się jako wieloskładnikowa na wyświetlaczu
			Qv Operate_ _ _			

# Przeływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

Klucz	Menu niższego rzędu (submenu) / Parametr	Submenu/ Ustawianie parametrów	Submenu / Wybór param.	Wybory	Typ pozycji	Uwagi
			Percent _ _ _ _ Totalizer _ _ Tempera- ture _ _ _ _ Frequency _ _ None (brak) _ _			
		2 linie multi. _ _	Enter	off _ _ _ _    on _ _ _ _		Naprzemienne wyświetlanie drugiej linii „Wł.“ lub „Wył.“
↓ ↑ ENTER	Error register _ _	↓ ↑ ENTER Error ... 3 ... _ _				Wyświetlanie wykrytych błędów.
		Mains interrupt _ _	Enter			Licznik przerw w zasilaniu od pierwszego uruchomienia przetwornika.
		_ _ _ _ 10				
↓ ↑ ENTER	Self check _ _	↓ ↑ ENTER Iout _ _ _ _	Enter	0 % _ _ _ _    0 do 115 %	Numeryczny	Testowanie wyjścia prądowego ustawianie ręczne (100 % = 20 mA)
		Q Simulation _ _		0 % _ _ _ _    0 do 115 %		Symulacja wsp. przepływu (wyjście prądowe i pulsowe)
		EEPROM _ _			Test automatyczny	Testowanie pamięci EEPROM (używanej do zapisu parametrów przeływomierza Wybrać „otwarte“ lub „zamknięte“
		Contact Output _ _			0=puls 1=brak pulsu	
		Pulse output _ _			.	
		HART-Transmit _ _			--	Testowanie odbiornika HART
		HART-Command _ _				
↓ ↑	Instrument address _ _				0-15	- Dla protokołu HART 1-15 - 1-15 praca w trybie „multiplex”
↓ ↑	50VT4 09/1999	↓ ↑ ENTER D699C00x U01 A.01				Wyświetlanie wersji oprogram. z datą ostatniej zmiany Enter = numer zmiany zainstalowanego oprogramowania

### Legenda do wyliczeń dla cieczy gazów pary wodnej :

- 1) Ciecz QV = przepływ objętościowy
- 2) Ciecz Qm(S,T) = przepływ masowy
- 3) Ciecz Qm(V,T) = przepływ masowy
- 4) Gaz Qv = przepływ aktualny
- 5) Gaz normalny Qn(pT) = przepływ normalny

- 6) Gaz normalny Qn(Kmpf) = przepływ normalny
- 7) Gaz masowy Qm(pt) = przepływ masowy
- 8) Gaz masowy Qm(D) = przepływ masowy
- 9) Para nasycona Qm = przepływ masowy pary nasyconej
- 10) Para nasycona Qv = przepływ objętościowy pary nasyconej

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

### 9. Konfigurowanie przetwornika przy pierwszym uruchomieniu

System pomiarowy został skonfigurowany przez firmę ABB Automation Products przed jego wysyłką do klienta w oparciu o informacje zawarte w Zamówieniu. Do pamięci urządzenia wprowadzono wszystkie wymagane wartości parametrów. Ponieważ opisywane tu urządzenia pomiarowe mogą być instalowane uniwersalnie, tj. do pomiaru przepływu cieczy lub gazów, zaleca się sprawdzenie przy pierwszym uruchomieniu następujących parametrów:

#### Oprogramowanie:

Parametr	Zalecane działania
1. Rozmiar przepływomierza	Wybrać rozmiar przepływomierza. Wartość pokazywana na wyświetlaczu musi być identyczna do rozmiaru podanego na tabliczce znamionowej urządzenia pomiarowego.
2. Tryb pracy	
3. Współczynnik K	Wybrać współczynnik K. Wartość pokazywana na wyświetlaczu musi być identyczna jak wartość podana na tabliczce znamionowej urządzenia pomiarowego.

4. Jakie jednostki przepływu mają być użyte na wyświetlaczu i dla wartości zliczanych przez licznik ?

Jednostki masy		Jednostki objętości	
Parametr	Czynność	Parametr	Czynność
Tryb pracy Masa	Wybrać	Tryb pracy Objętość, Normalna, Standardowa, Bieżąca	Wybrać z tabeli
Jednostki gęstości Qm	Z tabeli	Jednostki Qv/Qn/Qs/l/min	Wybrać z tabeli
Gęstość robocza	ENTER	Wsp. normalny (tylko dla Qs, Qn)	Wprowadzić wartość
Jednostki Qm kg/s	Z tabeli		

- Przez parametr **Qmax Operating Mode** wprowadzić pożądany zakres przepływu w jednostkach wybranych powyżej.  
Wprowadzić zakres: 0.15 do 1.15 x Zakres<sub>max</sub> bieżący.
- sprawdzić wartość odcięcia dla niskiego przepływu ustawioną parametrem **Qmin Actual**  
Wprowadzić zakres: 0 do 0.1 x Zakres<sub>max</sub>.
- Wybrać jednostki dla sumatora wewnętrznego i zewnętrznego przy pomocy parametru **Units Totalizer**.
- Czas odpowiedzi przetwornika może być ustawiony parametrem **Damping**. Nastawa fabryczna to 3 sekundy.
- Wybrać submenu **Display** a następnie wybrać pożądane wartości np.:  
Dla wyświetlacza głównego wybrać "procent".  
Dla wyświetlacza wieloskładnikowego wybrać wartości licznika.  
System pomiarowy jest gotowy do pracy.

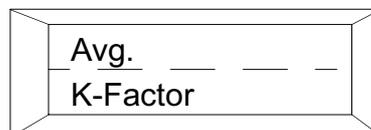
### 10. Dodatkowe informacje konfiguracyjne

#### 10.1 Rozmiar przepływomierza

Parametr ten jest używany do definiowania rozmiaru zainstalowanego przepływomierza ponieważ ten sam przetwornik może być zastosowany do wszystkich rozmiarów

czujnika przepływomierza. Rozmiar przepływomierza jest ustawiany fabrycznie według rozmiaru czujnika przepływomierza przypisanego do danego przetwornika (patrz tabliczka znamionowa urządzenia przepływomierza).

Współczynnik kalibracji "K"



Wyświetlana średnia wartość wsp. K musi być identyczna jak wartość tego współczynnika podana na tabliczce znamionowej.

Każdy przepływomierz jest kalibrowany na stanowisku testowym przy 5 wartościach przepływu. Odpowiednie współczynniki kalibracji są wprowadzane do pamięci przetwornika i zapisane w raportach kalibracji. Następnie wylicza się średni wsp. kalibracji podawany na tabliczce znamionowej urządzenia. Typowe wartości wsp. kalibracji oraz częstotliwości sygnałów dla cieczy i gazów są podane w tabeli poniżej. Są to jednak jedynie wartości orientacyjne.

#### Przepływomierz Vortex TRIO-WIRL V

Rozmiar przepływomierza		Typowy wsp. K	Ciecz f <sub>max</sub> przy Q <sub>vmax</sub> [Hz]	Gaz f <sub>max</sub> przy Q <sub>vmax</sub> [Hz]
cale	DN	max [1/m <sup>3</sup> ]		
1/2	15	22500	400	1620
1	25	48000	240	1990
1-1/2	40	14500	190	1520
2	50	7500	150	1030
3	80	2100	102	700
4	100	960	72	500
6	150	290	50	360
8	200	132	32	240
10	250	66	14	120
12	300	39	10	70

#### Przepływomierz wirowy SWIRL TRIO-WIRL S

Rozmiar przepływomierza		Typowy wsp. K	Ciecz f <sub>max</sub> przy Q <sub>vmax</sub> [Hz]	Gaz f <sub>max</sub> przy Q <sub>vmax</sub> [Hz]
cale	DN	max [1/m <sup>3</sup> ]		
1/2	15	440000	185	1900
3/4	20	165000	100	1200
1	25	86000	135	1200
1-1/4	32	33000	107	1200
1-1/2	40	24000	110	1330
2	50	11100	90	1100
3	80	2900	78	690
4	100	1620	77	700
6	150	460	40	470
8	200	194	23	270
12	300	54	16	92
16	400	upon request	13	80

Przetwornik wylicza bieżący przepływ korzystając z następującego wzoru:

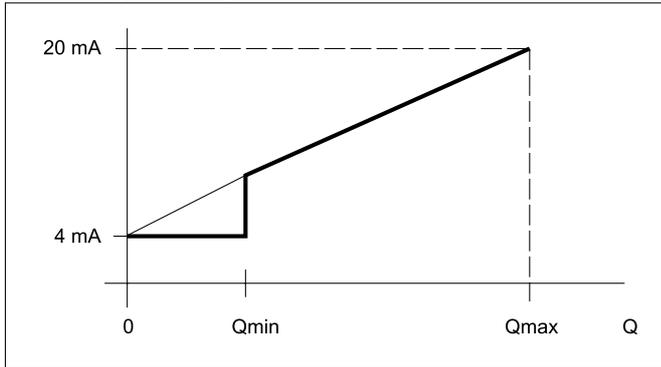
$$Q = \frac{f}{k}, \text{ gdzie:}$$

Q = bieżący przepływ w danych warunkach pracy [m<sup>3</sup>/s]

f = częstotliwość [1/s]

k = współczynnik kalibracji K [1/m<sup>3</sup>]

## 10.2 Wyjścia prądowe



Charakterystyka wartości wyjściowej mierzonej dla wyjścia prądowego jest przedstawiona w postaci krzywej: powyżej wartości  $Q_{min}$  (tryb pracy) krzywa ta jest linią prostą której wartość dla 4 mA jest  $Q = 0$  a dla 20 mA jest to  $Q_{max}$  (tryb pracy). Wyjście prądowe dla przepływu poniżej wartości odcięcia dla niskiego przepływu  $Q_{min}$  jest ustawione na 4 mA co odpowiada przepływowi  $Q = 0$ .

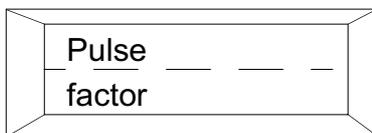
## 10.3 Konfiguracja urządzeń

W tym submenu jest wybierana funkcja przyporządkowana wyjściu stykowemu (zaciski 41, 42). Jest wyświetlane menu „Pulse Width” (szerokość impulsu), „Min and Max  $Q\_Alarm$ ” lub „Min and Max  $T\_Alarm$ ” w zależności od wybranej funkcji tego wyjścia. „

Wybór	Funkcja wyjścia stykowego	Wyświetlane menu
I/HART	Żadna	Żadne
I/HART/Pulse_Bin	Wyjście impulsowe	Szerokość impulsu
I/HART/Q_Alarm_	Alarm przepływu	Min. and Max. $Q\_Alarm$
I/HART/T_Alarm_	Alarm temperatury	Min. and Max. $T\_Alarm$
I/HART/S_Alarm_	Alarm systemu	Żadne

## 10.4 Submenu “Pulse Output” (wyjście impulsowe)

Menu to jest używane do skonfigurowania skalowanego wyjścia impulsowego do wymagań użytkownika.

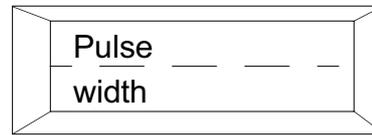


0.001 - 100

Współczynnik impulsu jest to ustawiona liczba impulsów na wybraną jednostkę przepływu.

## 10.4.1 Submenu “Pulse Width” (szerokość impulsu)

! Jeżeli wyjście stykowe ma działać jako wyjście impulsowe, konieczne jest wybranie parametru “I/HART/Pulse\_Bin” w menu „Hardware Config”. - w innym przypadku podmenu to jest ukryte.



1 - 256 ms

Szerokość impulsu (długość impulsów) dla skalowanego wyjścia impulsowego może być ustawiona w zakresie od 1 do 256 ms.

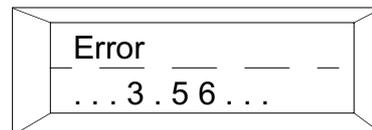
Program monitoruje zależność pomiędzy szerokością impulsu a okresem maksymalnej częstotliwości impulsu (przy wsp. przepływu na poziomie 115 %). Jeżeli w rezultacie wsp. Wł./Wył. jest  $\geq 50\%$ , na wyświetlaczu pojawia się ostrzeżenie i zostaje zachowana stara wartość.

## 10.5 Submenu “Error Register” (rejestr błędów)

Menu to zawiera rejestr błędów i licznik zaników zasilania od pierwszego uruchomienia urządzenia.



### 10.5.1 Error Register (rejestr błędów)



Submenu “Error Register” (rejestr błędów) pokazuje zawartość rejestru błędów.

wszystkie wykryte błędy są na stałe zapisywane w rejestrze błędów, bez względu na to czy były to błędy chwilowe czy też długotrwałe.

Każda liczba w rejestrze błędów reprezentuje określony typ błędu:

Wyświetlacz: ..... = OK lub ... 3.56... = kody błędów

Rejestr błędów może być usunięty z wyświetlacza przez wciśnięcie klawisza “ENTER” .

Nr błędu.	Opis błędu	Priorytet
0	Wyliczenia dla pary wodnej	0
1	-	-
2	Koniec przedni	0
3	Przepływ > 115 %	2
4	Temperatura	0
5	Baza danych	0
6	Uszkodzony licznik	1
7	$Q_v > 115\%$ Zakresu maks.	2

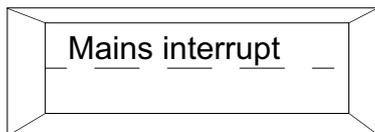
---

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

---

### 10.5.2 Przerwy w zasilaniu sieciowym



Przetwornik zlicza ile razy miało miejsce wyłączenie lub przerwanie zasilania. Liczba ta może być wyświetlana przy pomocy tego parametru. Licznik przerw w zasilaniu sieciowym może zostać zresetowany przy pomocy polecenia "Reset Error". Parametr ten jest zlokalizowany na poziomie serwisowym i dla dostępu wymaga wprowadzenia serwisowego Kodu Dostępu.

### 10.6 Współczynnik normalny - patrz paragraf 8.3.1

$$\frac{Q_N}{Q_V} = \frac{(1,013\text{bar} + p)}{1,013\text{bar}} \times \frac{273}{(273 + T)}$$

Ponieważ przepływ masowy dla obu warunków jest jednakowy, ma tu zastosowanie również następujące równanie:

$$\frac{Q_N}{Q_V} = \frac{\rho_V}{\rho_N}, \text{ gdzie}$$

$Q_N$  = przepływ normalny w warunkach normalnych

$Q_V$  = przepływ aktualny w warunkach roboczych

$p$  = ciśnienie w warunkach roboczych

$T$  = temperatura w warunkach roboczych [°C]

$\rho_V$  = gęstość w warunkach roboczych

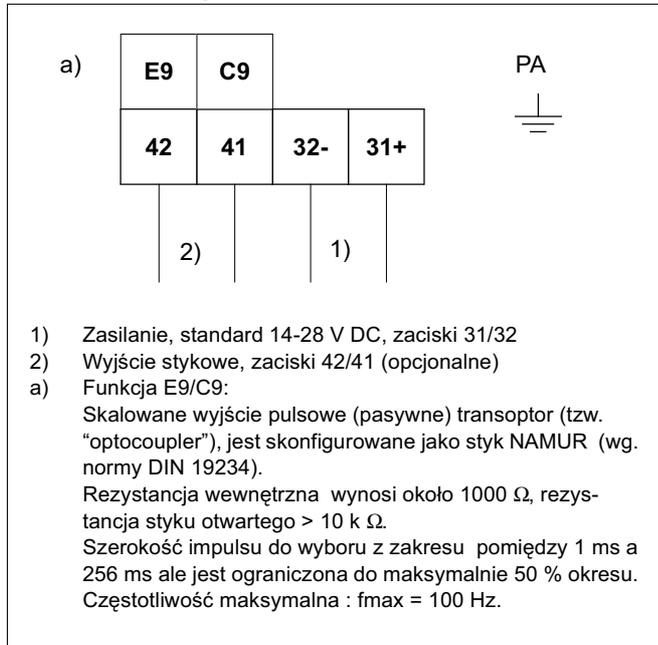
$\rho_N$  = gęstość w warunkach normalnych

### 11. Specyfikacje dla wykonania Ex-Design

Certyfikat przeglądu typu UE "EC-Type Examination Certificate" TÜV 99 ATEX 1465

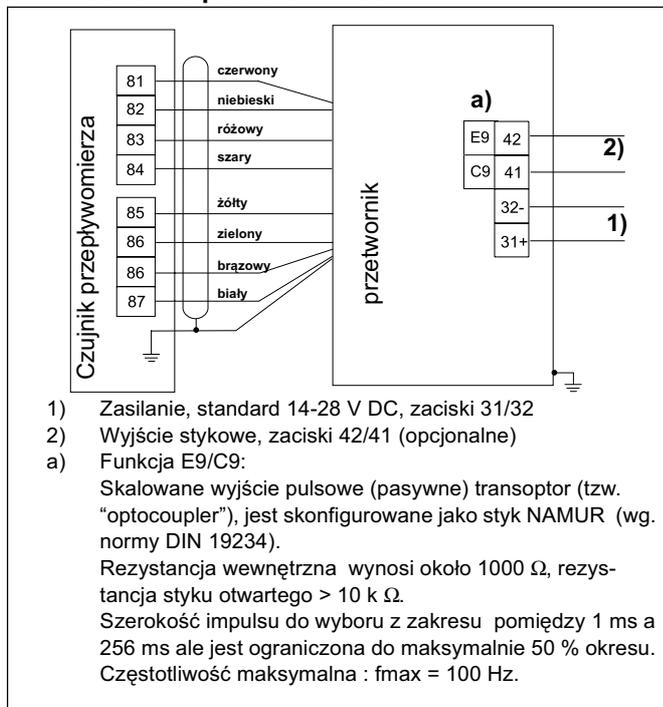
Oznaczenia: II 2G EEx ib IIC T4

#### 11.1 Schemat połączeń VT41/ST41



Rys.30: Schemat połączeń VT41 /ST41

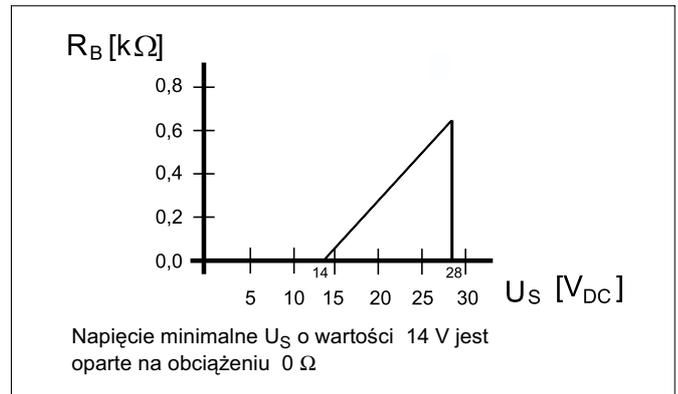
#### 11.2 Schemat połączeń VR/SR



Rys.31: Schemat połączeń VR41 /SR41

### 11.3 Zaciski 31/32

#### Zasilanie lub obwód zasilania



$U_S$  = napięcie zasilania

$R_B$  = maksymalne dopuszczalne obciążenie dla obwodu zasilania np. wskaźnik, rejestrator lub rezystor.

### 11.4 Specyfikacje dla "Ex-Approval"

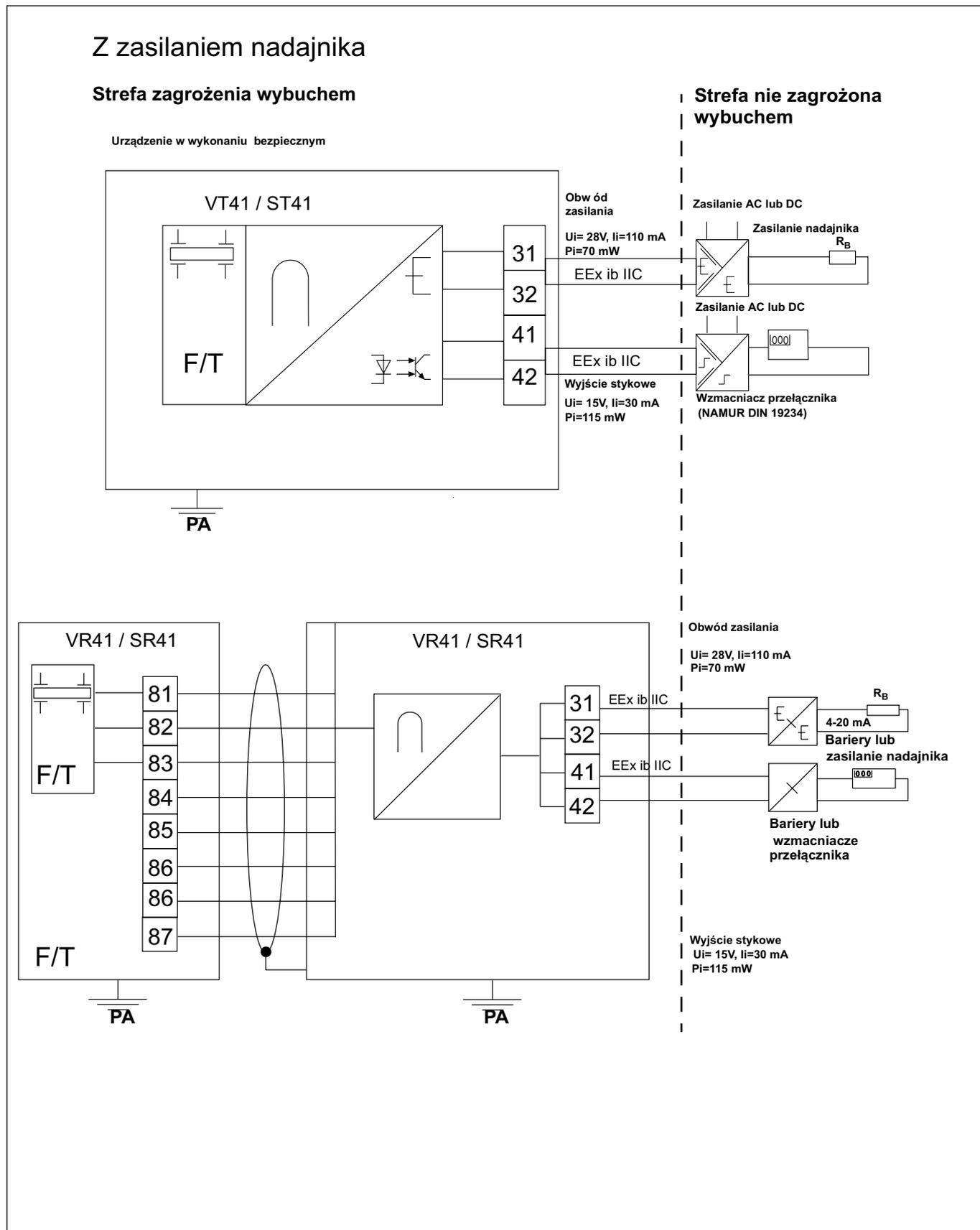
Temperatura otoczenia: -55 °C do +70 °C

<b>VT41/ST41</b> <b>VR41/SR41</b>	
Zaciski obwodu zasilania : 31, 32	II 2G EEx ib IIC T4 $U_i = 28$ V $I_i = 110$ mA $P_i = 770$ mW Efektywna pojemność wewn.: 12.8 nF Efektywna wewn. pojemność do ziemi: 24 nF Efektywna indukcyjność wew.: 0.27 nH
$U_M = 60$ V	
Zaciski wyjścia stykowego: 41, 42	$U_i = 15$ V $I_i = 30$ mA $P_i = 115$ mW Efektywna pojemność wewn.: 11.6 nF Efektywna wewn. pojemność do ziemi: 19.6 nF Efektywna indukcyjność wew.: 0.137 nH
$U_M = 60$ V	
<b>Zalecane zasilanie nadajnika</b>	
Hartmann & Braun	TZN 128-Ex, Contrans I V 17151-62
Digitale	CS3/420, CS5/420
MTL	MTL 3047
Pepperl+Fuchs	KHD3-IST/Ex1, KFD2-STC1-Ex, KSD2-CI-S-Ex
<b>Zalecane wzmacniacze dla przełącznika NAMUR</b>	
Hartmann & Braun	V17131-51 ... 53, V17131-54...56
Digitale	ci 1/941, ci 1/942
Apparatebau Hundsbach	AH TS920, AH 90 924
Pepperl + Fuchs	Różne typy
<b>VR41./SR41</b>	
Czujnik piezoelektryczny Obwód czujnika PT100 Zaciski 85, 86, 86, 87 Obwód czujnika PT100 Zaciski 81, 82, 83, 84	$U_0 = 7.2$ V $I_0 = 965$ mA

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

### 11.5 Połączenia elektryczne dla wykonania Ex-Design



Rys.32: Przykłady połączeń elektrycznych

## 11.6 Temperatury płynu

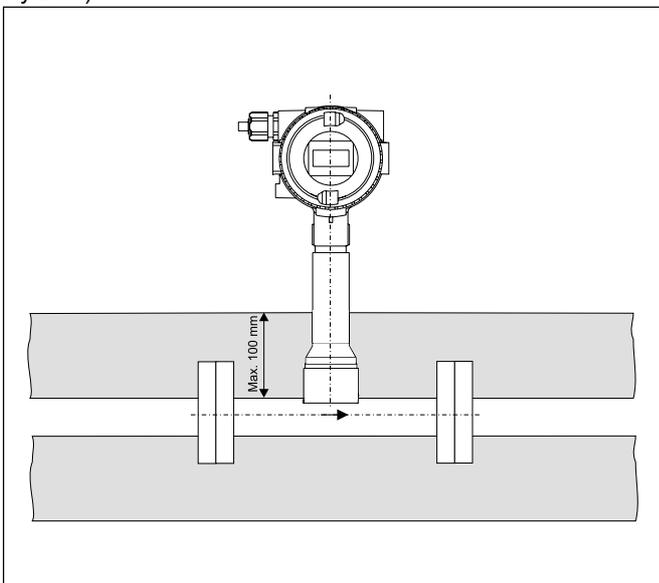
Przewody połączeniowe odpowiednie do pracy w temperaturze  $T=110^{\circ}\text{C}$  mogą być zastosowane do zasilania zacisków zasilania 31, 32 oraz stykowych zacisków wyjściowych 41, 42 bez żadnej redukcji jeżeli chodzi o specyfikację zakresu temperatur pracy czujnika przepływomierza. Przewody połączeniowe odpowiednie do pracy w temperaturze do  $T=80^{\circ}\text{C}$  redukują zakres temperatur pracy czujnika jak pokazano w tabeli poniżej.

Temperatura otoczenia [°C]	Maksymalna dop. temperatura przewodów łącz. dla zacisków 31, 32, 41, 42 [°C]	Maksymalna dopuszcz. temperatura płynu [°C]
-55 to 70	110	280 / 400 <sup>1)</sup>
-55 to 70	80	160
-55 to 60	80	240
-55 to 55	80	280
55 to 50	80	320 <sup>1)</sup>
-55 to 40	80	400 <sup>1)</sup>

1) Temperatury płynu  $>280^{\circ}\text{C}$   
Tylko dla wykonania wysokotemperaturowego ( High Temp Design) TRIO-WIRL

## 11.7 Dopuszczalna izolacja rurociągu dla instalacji czujnika przepływomierza

Czujnik przepływomierza może być montowany na rurociągu o maksymalnej grubości izolacji nie większej niż 100 mm (patrz Rys. 33)



Rys. 33: Izolacja rurociągu

### 12. Certyfikat przeglądu typu UE

# TÜV CERT

## (1) EC-Type Examination Certificate

- (2) Equipment or Protective Systems intended for use in potentially hazardous atmospheres - **Directive 94/9/EC**



- (3) **TÜV 99 ATEX 1465**

- (4) Equipment: Flowmeter TRIO-WIRL Types VT41.; ST41.; VR41.; SR41.

- (5) Manufacturer: ABB Automation Products GmbH

- (6) Address: D-37079 Göttingen, Dransfelder Straße 2, Germany

- (7) The equipment or protective system and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein to.

- (8) The TÜV Hannover/Sachsen Anhalt e.V., TÜV Certification Body No. 0032 in accordance with the Article 9 of the Council Directive of 23 March 1994 (94/9/EC) certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II of the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential Report No. 99/PX19790.

- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by the compliance with

**EN 50 014:1997**

**EN 50 020:1994**

- (10) If the symbol "X" is placed after the certification number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

- (11) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment or protective system. If applicable, further requirements of this Directive apply to the manufacture and supply of this equipment or protective system.

- (12) The markings for the equipment or protective system shall include the following:

 **II 2 G EEx ib IIC T4**

TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.  
TÜV CERT-Zertifizierungsstelle  
Am TÜV 1  
D-30519 Hannover, Germany

Hannover, 08.09.1999

Head of the Certification Body

(13)

## SCHEDULE

(14) **EC-Type Examination Certificate No. TÜV 99 ATEX 1465**

(15) Description of the Equipment

The flowmeter TRIO-WIRL Types VT41.; ST41.; VR41.; SR41. are utilized to meter the flowrate or the actual volume flow of steam, gases or liquids.

The allowable temperature range is  $-55^{\circ}\text{C}$  to  $+70^{\circ}\text{C}$ .

### Electrical Specifications

Supply Power Circuit  
(Terminals 31, 32)

Ignition Class Intrinsically Safe EEx ib IIC  
Only for connection to a certified Intrinsically Safe circuit  
with the following maximum values:

$$U_i = 28 \text{ V}$$

$$I_i = 110 \text{ mA}$$

$$P_i = 770 \text{ mW}$$

Effective internal capacitance  $C_i = 12.8 \text{ nF}$

Effective internal capacitance to PA  $C_i = 24 \text{ nF}$

Effective internal inductance  $L_i = 0.27 \text{ mH}$

Contact Output  
(Terminals 41, 42)

Ignition Class Intrinsically Safe EEx ib IIC  
Only for connection to a certified Intrinsically Safe circuit  
with the following maximum values:

$$U_i = 15 \text{ V}$$

$$I_i = 30 \text{ mA}$$

$$P_i = 115 \text{ mW}$$

Effective internal capacitance  $C_i = 11.6 \text{ nF}$

Effective internal capacitance to PA  $C_i = 19.6 \text{ nF}$

Effective internal inductance  $L_i = 0.137 \text{ mH}$

### Types VR41. and SR41.

Sensor Circuit  
Piezo Sensor  
(Terminals 85, 86, 87)  
and

PT100 Circuit  
(Terminals 81, 82, 83, 84)

Ignition Class Intrinsically Safe EEx ib IIC

Maximum values:

$$U_o = 7.2 \text{ V}$$

$$I_o = 965 \text{ mA}$$

**Schedule to EC-Type Examination Certificate No. TÜV 99 ATEX 1465**

**Types VT41. and ST41.**

In these types the sensor circuits are internally Intrinsically Safe circuits.

(16) Test documentation are listed in Test Report No.: 99/PX19790.

(17) Special Conditions

None

(18) Basic Safety and Health requirements

None additionally

13. Certyfikat zgodności UE



**EG-Konformitätserklärung**  
*EC-Certificate of Compliance*



Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der  
*Herewith we confirm that our*

**TRIO-WIRL Durchflußmesser**  
*TRIO-WIRL Flowmeter*

**Modell VT41.; ST41.; VR41.; SR41.**  
*Model VT41.; ST41.; VR41.; SR41.*

mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gem. der Richtlinie 94/9/EG des Rates der Europäischen Gemeinschaft. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

*are in compliance with the Essential Health and Safety Requirements with refer to the council directives 94/9/EC of the European Community. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.*

Die TRIO-WIRL Durchflußmesser dienen zur Messung des Durchflusses von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten.

*The TRIO WIRL Flowmeters are utilized to meter the flowrate of gases, steam or liquids.*

EG-Baumusterprüfbescheinigung: TÜV 99 ATEX 1465  
*EC-Type Examination Certificate:*

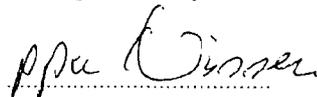
Benannte Stelle: TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V., Kennnummer 0032  
*Notified Body:*

Geräte-Kennzeichnung: II 2G EEx ib IIC T4  
*Apparatus code:*

Sicherheitstechnische Daten: siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 99 ATEX 1465  
*Safety values: refer to EC-Type Examination Certificate TÜV 99 ATEX 1465*

Angewandte Normen: EN 50 014: 1997 EN 50 020: 1994  
*Standards:*

Göttingen, 23. September 1999

  
*Unterschrift / Signature*

BZ-13-8010, Rev.0, f:22268

# Przepływomierz TRIO-WIRL

## Przetwornik

### 14. Przegląd nastaw parametrów

Lokalizacja miernika: .....  
Typ czujnika przepływomierza : .....  
Nr zamówienia.: ..... Nr urządzenia.: .....  
Temperatura płynu: .....

Nr TAG.: .....  
Typ przetwornika: .....  
Napięcie zasilania: .....

Parametr	Zakres nastaw
Język	Angielski, Niemiecki
Czujnik przepływomierza	TRIO-WIRL S TRIO-WIRL V
Rozmiar przepływomierza	1/2" - 12" or 16" / DN 15 - 300 lub DN400 (tylko TRIO-WIRL)
Średni wsp. kalibracji K	l/m <sup>3</sup>
Tryb pracy	Gaz Qv, Gaz Normalny Qn, Gaz Standardowy Qs, Para wodna nasycona Qm, Para wodna nasycona Qv, Para wodna QM, Para wodna Qv, Ciecz Qv, Ciecz Qm
Q <sub>max</sub>	0.15 Zakres <sub>max</sub> - 1 Zakres <sub>max</sub>
Min.przepływ (Q <sub>min</sub> )	0 - 10 % x Zakres <sub>max</sub>
Tłumienie	1 - 100 s
Jednostki gęstości	g/ml, g/cm <sup>3</sup> , kg/m <sup>3</sup> itd.
Jednostki Q <sub>vol</sub>	l/s, l/min, l/h, m <sup>3</sup> /s, m <sup>3</sup> /min, m <sup>3</sup> /h itd.
Jednostki Qm	g/min, lb/s, kg/min, t/min, t/d itd.
Nastawy gęstości	0.001 - 1000
Wsp. normalny	0.001 - 1000
Jednostki licznika	l, m <sup>3</sup> , iga, gal, bbl, g, kg, t, lb
Oprzrządowanie	I/HART/; IHART/Pulse_Bin;
Funkcja wyjścia stykowego	I/HART/Q_Alarm; I/HART/T_Alarm; I/HART/S_Alarm
Maks. Alarm	% dla przepływu; °C dla temperatury
Min. Alarm	% dla przepływu; °C dla temperatury
Współczynnik impulsu	0.001 - 1000 impulsów / jednostkę
Szerokość impulsu	1 - 256 ms
Wyświetlacz	Qv Bieżący, Qv Normalny, Qv Standardowy, Qm Masowy, Procentowy, Licznik
Wyświetlacz wieloskładnikowy	Temperatura , częstotliwość

Niniejszy dokument jest chroniony prawem autorskim. Dlatego jest surowo zabronione bez uprzedniego uzyskania wyraźnej zgody właściciela praw autorskich tłumaczenie, kopiowanie czy dystrybucja tego dokumentu w jakiegokolwiek formie (jak również jego kolejnych wersji czy fragmentów), w tym w formie przedruków czy kserokopii lub kopii elektronicznych oraz przechowywanie tego dokumentu w systemach czy sieciach komputerowych - wszelkie naruszenia praw autorskich będą ścigane prawnie.

**ABB**

FISCHER  
PORTER 

---

GESTRA Polonia Sp. z o.o.  
Ul. Schuberta 104  
80-172 Gdańsk  
tel. 058 306 10 10  
fax 0 58 306 33 00  
[www.gestra.pl](http://www.gestra.pl)

Właściciel rezerwuje sobie prawo do wprowadzania bez uprzedzenia zmian technicznych w treści dokumentu.