



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR



Wydanie sierpień 2015

Identyfikator dokumentu: TCM_E80_M_EN_150520_E007

introl

automatyka i pomiary

PRZEDSIĘBIORSTWO AUTOMATYZACJI I POMIARÓW INTROL Sp. z o. o.
ul. Kościuszki 112, 40-519 Katowice, tel. 32 789 00 00,
faks: 32 789 00 10, e-mail: introl@introl.pl, www.introl.pl,
tel. Dział Przepływy 32 789 00 90, e-mail: przeplywy@introl.pl

Spis treści

1. Informacje ogólne	4
1.1 Właściwości.....	4
1.2 Bezpieczeństwo.....	5
1.2.1 Zasady ogólne	5
1.2.2 Wymagania specjalne, dotyczące montażu w obszarach Ex	5
1.2.3 Ostrzeżenia w niniejszej Instrukcji	5
1.3 Kody do zamówień i Akcesoria	6
1.3.1 Kod do zamówień.....	6
1.3.2 Akcesoria.....	8
1.4 Zasada pomiaru TCM.....	8
2. Przygotowanie do uruchomienia	9
2.1 Rozpakowanie	9
2.2 Elementy obsługowe	9
2.2.1 TCE80**-W i wersja kompaktowa	9
2.2.2 TCE80xx-S i TCE80xx-L.....	10
2.2.3 TCM ****-... (wersja rozłączna).....	11
2.3 Przeznaczenie końcówek.....	12
2.3.1 Wersja TCE80**-W i kompaktowa, nie-Ex	12
2.3.2 Wersja TCE80**-W i kompaktowa, z certyfikatem Ex	13
2.3.3 Wersja do montażu tablicowego, nie-Ex	15
2.3.4 Wersja do montażu tablicowego TCE80xx-L, z certyfikatem Ex	17
2.4 Szybkie uruchamianie	18
2.4.1 Rozpoczęcie obsługi.....	18
2.4.2 Menu CONTROL.....	18
2.4.3 Używanie magnesu	19
3. Montaż	19
3.1 Montaż mechaniczny.....	19
3.1.1 Zalecenia montażowe	19
3.1.2 Montaż poziomy.....	20
3.1.3 Montaż pionowy.....	20
3.1.4 Montaż na rurociągu pionowym z przepływem w dół.....	21
3.1.5 Niewłaściwe miejsca zamontowania.....	21
3.1.6 Mechaniczny montaż układu elektronicznego (wersje z układem rozłącznym).....	21
3.2 Montaż elektryczny	22
3.2.1 Łączenie TCE z TCM.....	22
3.2.2 Połączenia elektryczne układu elektronicznego w wersji do montażu ściennego	23
3.2.3 Połączenia elektryczne układu elektronicznego w wersji do montażu tablicowego.....	23
3.2.4 Zasilanie i uziemienie.....	23
3.2.5 Przyłączanie wejść i wyjść sterowania.....	25
3.2.6 Przyłączanie wyjść analogowych.....	26
3.2.7 Przyłączanie wejścia analogowego	27
3.2.8 Przyłączanie przekaźnika	27
3.3 Montaż w obszarach Ex	27
4. Obsługa ręczna.....	28
4.1 Sekwencja włączania i zasady sterowania ręcznego.....	28
4.1.1 Używanie magnesu	29
4.2. Wytyczne nastawiania	29
4.2.1 Tryb miernika	29
4.2.2 Regulacja przesunięcia (offset)	29
4.2.3 Filtr przepływu	30
4.2.4 Odcięcie (CUTOFF).....	30
4.2.5 Odpowiedź na zmianę skokową (STEP RESPONSE)	30
4.2.6 Wzajemna zależność parametrów	30
4.3. Tryb pomiarowy	31
4.3.1 Funkcje przycisków.....	31
4.3.2 Wybór wyświetlania	31

4.3.3 Rozdzielczość wyświetlania.....	31
4.3.4 Resetowanie wartości Batch (TOTAL-)	31
4.3.5 Menu błędu (Error).....	32
4.4 Regulacja przesunięcia (wyrównania) punktu zera.....	32
4.5 Tryb sterowania.....	33
4.5.1 Funkcje przycisków.....	33
4.5.2 Podmenu głównego menu.....	33
4.5.3 Menu ZERO OFFSET.....	34
4.5.4 Menu DISPLAY.....	34
4.5.5 Menu SETUP.....	43
4.5.6 Menu SETUP/ PARAMETER.....	44
4.5.7 Menu SETUP/ FILTER.....	48
4.5.8 Menu SETUP/ IN/OUTPUTS.....	49
4.5.9 Menu SETUP/ DATA CONFIG.....	56
4.5.10 Menu SETUP/ RESET TOTAL.....	57
4.5.11 Menu I/O-TEST.....	57
4.5.12 Menu SERVICE.....	59
5. Obsługa zdalna.....	59
5.1 Interfejs szeregowy RS485.....	59
5.1.1 Przyłączenie elektryczne interfejsu RS485.....	59
5.1.2 Użycie konfiguratora TRICOR.....	60
5.1.3 Protokół interfejsu RS485.....	60
5.2 HART®.....	60
5.2.1 Połączenia elektryczne dla HART®.....	60
5.2.2 Plik opisu urządzenia (DD) dla interfejsu protokołu HART®.....	60
5.3 Foundation Fieldbus®.....	60
5.3.1 Połączenia elektryczne dla Foundation Fieldbus®.....	60
5.3.2 Plik opisu urządzenia (DD) dla interfejsu protokołu Foundation Fieldbus®.....	60
6. Obsługa i konserwacja.....	60
6.1. Konserwacja.....	60
6.2 Wykrywanie i usuwanie usterek.....	60
6.3 Wymiana bezpieczników.....	61
6.3.1 Wymiana bezpiecznika dla wersji TCE80**-W-**** oraz kompaktowej.....	61
6.3.2 Wymiana bezpiecznika dla wersji TCE80**-S-****.....	61
6.3.3 Wymiana bezpiecznika dla różnych wersji Ex.....	61
6.4 Kalibrowanie.....	62
6.4.1 Kalibrowanie temperatury.....	62
6.4.2 Kalibrowanie gęstości z powietrzem.....	63
6.4.3 Kalibrowanie gęstości z wodą.....	64
6.4.4 Kalibrowanie natężenia przepływu.....	65
6.5 Serwis.....	65
6.6 Ogólne hasło urządzenia.....	66
6.7 Przywracanie nastawień fabrycznych.....	67
7. Dane katalogowe.....	68
7.1 Gwarancja.....	68
7.2 Certyfikacja i zgodność.....	68
7.3 Dane techniczne.....	70
7.3.1 Dane techniczne miernika TCM.....	70
7.3.2 Dane techniczne układu elektronicznego TCE 8000.....	71
7.3.3 Rysunki gabarytowe.....	73
7.4 Dyrektywy WEEE i RoHS.....	76

Wersja instrukcji obsługi
TCM_E80_M_EN_150520_E007

Wersja oprogramowania

Ta instrukcja obsługi obowiązuje dla
 Oprogramowania głównego: V3.00 lub nowszego
 Oprogramowania wyświetlacza: V3.00 lub nowszego

1. Informacje ogólne

1.1 Właściwości

Przepływomierz masowy TRICOR, działający na zasadzie zjawiska Coriolisa, posiada wiele zalet w porównaniu z przepływomierzami, które pracują na innych zasadach.

- Nie zawiera ruchomych części.
- Zapewnia dużą dokładność (0,1%).
- Mierzy równocześnie masowe natężenie przepływu, gęstość i temperaturę
- Umożliwia obliczanie objętościowego natężenia przepływu oraz sumarycznej masy lub objętości
- Jest łatwy do mycia

Przepływomierze masowe TRICOR są dostępne w wersji kompaktowej, tj. z wyświetlaczem umieszczonym na korpusie przyrządu oraz jako mierniki z wyświetlaczem, w wersji rozłącznej do montażu naściennego lub w tablicy przyrządów. Wszystkie wersje przyrządu są dostępne w wersji standardowej oraz z certyfikatem Ex dla obszarów zagrożenia wybuchem (ATEX, IECEx, cCSAus).

Mierniki mają następujące funkcjonalności:

- Graficzny wyświetlacz
- Sterowanie przez menu z przyciskami programowymi dla ułatwienia obsługi (także bez instrukcji)
- Dwa, dowolnie programowane wyjścia 4÷20 mA
- Jedno, dowolnie programowane wyjście częstotliwościowe
- Jedno wejście sterowania i jedno wyjście sterowania
- Interfejs RS485

Dostępne są też opcje:

- Interfejs HART®
- Jedno wejście 4÷20 mA do pomiaru ciśnienia
- Kompensacja ciśnienia



Rys. 1: Wersje kompaktowe



Rys. 2: Wersje rozdzielone (oddalone) z układem elektronicznym do zamontowania w tablicy przyrządów (po lewej) lub montażu naściennego (po prawej)

1.2 Bezpieczeństwo

1.2.1 Zasady ogólne

Wszystkie informacje dotyczące bezpieczeństwa obsługi i danych technicznych, zamieszczone w tej Instrukcji, są ważne pod warunkiem, że Przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR jest poprawnie obsługiwany, zgodnie z zaleceniami Instrukcji.

Dane dotyczące ochrony dostępowej (Ingress Protection – IP) są aktualne tylko pod warunkiem, że wszystkie złącza są właściwie zabezpieczone przez odpowiednią część współpracującą o takim samym lub lepszym stopniu ochrony IP. Dławiki kabli muszą być użyte do przewodów o wskazanej średnicy i odpowiednio dokręcone. Pokrywa wyświetlacza musi być zamknięta.

W czasie pracy, wszystkie otwory obudowy muszą być zamknięte, chyba że niniejsza Instrukcja mówi inaczej.

Wszystkie połączenia elektryczne, dla obciążenia i dla zasilania, muszą być wykonane przy użyciu kabli ekranowanych, chyba że niniejsza Instrukcja mówi inaczej. Przepływomierz TCM musi być uziemiony.

Dla ochrony przed pożarem, konieczne jest stosowanie – na przewodzie fazowym zasilania – bezpiecznika o znamionowym natężeniu prądu nie większym niż dopuszczalny prąd używanego kabla.

Przed montażem przepływomierza i miernika, na użytkowniku spoczywa obowiązek upewnienia się, że wszystkie części zwilżane są odporne na działanie cieczy lub gazu, którego przepływ ma być mierzony.

Użytkownik musi stosować się do zaleceń dotyczących montażu urządzeń elektrycznych i odpowiednich przepisów.

Urządzenia opisane w tej Instrukcji mogą być podłączane i obsługiwane tylko przez autoryzowany oraz odpowiednio wykwalifikowany personel.

1.2.2 Wymagania specjalne, dotyczące montażu w obszarach Ex

Przed montażem i użytkowaniem Przepływomierzy masowych Coriolisa TRICOR w obszarach zagrożenia, jest absolutnie konieczne przeczytanie „Instrukcji montażu w strefach zagrożenia” i przestrzeganie jej zaleceń.

Chodzi tu o dokument Nr: TCM_E80_E_EN_141205_E001.

W miejscach z zagrożeniem, pokrywy układów elektronicznych do montażu naściennego nie mogą być otwierane w żadnych okolicznościach, jeżeli nie jest odłączone zasilanie. Do obsługi przycisków musi tu być używany magnes.

Analogowe i cyfrowe sygnały I/O do obsługi obwodów Ex i, nie są osobno precyzowane.

Gdy używane są długie kable, należy się upewnić, że nie są przekroczone maksymalne indukcyjności i pojemności elektryczne dla danego napięcia lub grupy gazów.

OSTRZEŻENIE!

Wszystkie wyszczególnione wartości graniczne i parametry podane w „Instrukcji montażu w strefach zagrożenia” muszą być absolutnie, zawsze zachowane. Ich przekraczanie prowadzi do zagrożenia zniszczeniem sprzętu i stwarza niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia użytkownika.

1.2.3 Ostrzeżenia w niniejszej Instrukcji

UWAGA:

„Uwagi” przekazują ważne informacje, dotyczące poprawnego użycia sprzętu. Jeżeli Uwagi nie będą przestrzegane, możliwe jest nieprawidłowe działanie urządzenia.

OSTRZEŻENIE!

„Ostrzeżenia” przekazują bardzo ważne informacje, dotyczące poprawnego używania sprzętu. Lekceważenie Ostrzeżeń może prowadzić do zagrożenia zniszczeniem sprzętu i niebezpieczeństwa dla zdrowia i życia użytkownika.

1.3 Kody do zamówień i Akcesoria

1.3.1 Kod do zamówień

TCE	8	0	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X
Dla TCM 0325 do TCM 7900	8	0	0	1													
Dla TCM 028K do TCM 065K	8	0	1	1													
Dla TCM 230K	8	0	1	2													
Obudowa																	
Montaż naścienny																	W
Montaż tablicowy																	S
Montaż tablicowy szerokość dla „Ex”, dołączane wyposażenie																	L
Opcje																	
Interfejs																	
RS485 (MODBUS RTU)																	S
RS485 (MODBUS RTU) + HART																	A
Napięcie zasilania																	
24 V prądu stałego + 90÷264 V prądu zmiennego (tylko obudowy S + L)																	B
24 V prądu stałego																	D
Sieć elektryczna 90÷264 V prądu zmiennego (tylko obudowa W)																	M
Opcje układu elektronicznego																	
Standard, bez opcji																	S
Kompensacja ciśnienia i wejście 4÷20 mA																	A
Długość, kabla																	
3 metry (≈ 10 stóp), standard (obudowa W)																	S
6 metrów (≈ 20 stóp), (obudowa W)																	B
10 metrów (≈ 33 stopy), (obudowa W)																	C
15 metrów (≈ 49 stóp), (obudowa W)																	D
20 metrów (≈ 65 stóp), (obudowa W)																	E
Złącze D-SUB, (obudowa S, L) konieczny oddzielny kabel																	N
Ochrona Ex																	
ATEX + IECEx Strefa 1: Grupa IIC lub IIB, T4, Gb																	Ex
ATEX strefa 2: II 3G Ex nA IIC T4 Gc																	Exn
cCSAus: Klasa 1, Dział 1: Grupa A, B, C, D, lub C, D T4																	Ex1
cCSAus: Klasa 1, Dział 2: Grupa A, B, C, D, lub C, D T4																	Ex2
ATEX + IECEx Strefa 1: Grupa IIC lub IIB, T4 + cCSAus: Klasa 1, Dział 1: Grupa A, B, C, D, lub C, D, T4																	Ex3
Opcje klienta (01...99)																	
NOC (Komputer Net Oil)																	0 1

TCM	X X X X	-	X X	-	X X X X	-	X X X X	-	Ex	-	X X
Przyląca procesowe											
Kołnierz ANSI			A*								
Kołnierz ANSI			B*								
Kołnierz DIN			D*								
Gwint wewnętrzny			F*								
Inne kołnierze na żądanie											
Opcje mechaniczne											
Zakres temperatury medium											
-40°C ÷ +100°C (-40°F ÷ +212°F)					S						
-40°C ÷ +150°C (-40°F ÷ +302°F)					H						
-40°C ÷ +70°C (-40°F ÷ +158°F) Ex, kompaktowe					E						
Zakres ciśnienia											
Z membraną bezpieczeństwa maks. 5 bar					G						
Ciśnienie technologiczne 1050 bar					P						
Dokładność											
0,1%						S					
Odległość powierzchni czołowych											
Standardowa (inna odległość na żądanie)										S	
Opcje układu elektronicznego											
Typ układu elektronicznego											
Komora połączeń					A	Z	Z	S			
Układ elektroniczny na mierniku TCE 8000					C						
Układ elektroniczny na mierniku TCE 6000					F						
Interfejs											
RS485 (MODBUS RTU)						S					
RS485 (MODBUS RTU) i HART						A					
RS485 (MODBUS RTU) +FF (nie dla Ex)						B					
FF (Foundation Fieldbus)						D					
RS485 (MODBUS RTU) + USB (tylko TCE 6000)						F					
Nie używane						Z					
Napięcie zasilania											
24 V prądu stałego							D				
90÷264 V prądu zmiennego							M				
Nie używane							Z				
Opcje											
Bez opcji								S			
Kompensacja ciśnienia wejście 4÷20 mA (TCE 8000)								A			
Złącze I/O 8-wtykowe (tylko TCE 6000)								B			
Ochrona Ex											
ATEX + IECEx strefa 1: Grupa IIC lub IIB, T4 Gb										Ex	
ATEX strefa 2: II3G Ex nA IIC T4 Gc										Exn	
cCSAus: Klasa 1, Dział 1: Grupa A, B, C, D, lub C, D, T4										Ex1	
cCSAus: Klasa 1, Dział 2: Grupa A, B, C, D, lub C, D, T4										Ex2	
ATEX + IECEx strefa 1: Grupa IIC lub IIB, T4 +											
cCSAus: Klasa 1, Dział 1: Grupa A, B, C, D, lub C, D, T4										Ex3	
Opcje klienta (01...99)											
NOC (Komputer Net Oil)											

1.3.2 Akcesoria

Kod do zamówień

(Kontaktować się z producentem)

TRD8001

HSA96

IPS9-9

IPS9-14

Opis

Kabel łączeniowy TCM ⇔ TCE80xx-L-* lub TCE80xx-S-*

Dodatkowy wyświetlacz oddalony dla wersji kompaktowej

Adapter do szyny DIN dla TCE80xx-L-* lub TCE80xx-S-*

Przednia pokrywa ochronna IP65 dla TCE80xx-S-*

Przednia pokrywa ochronna IP65 dla TCE80xx-L-*

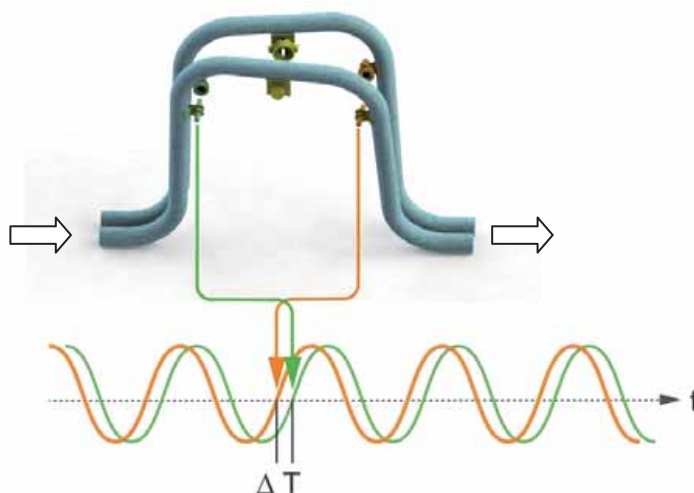
1.4 Zasada pomiaru TCM

Dwie równoległe rurki przepływowe, znajdujące się wewnątrz przepływomierza TCM, wprawiane są w drgania z ich naturalną częstotliwością, w przeciwnych kierunkach. Każda masa przepływająca przez rurki powoduje opóźnienie drgań po stronie wlotowej i przyspieszenie – na wylocie. Powoduje to niewielkie przesunięcie czasowe fazy drgań między obu końcami rurki. To przesunięcie czasowe jest mierzone i wykorzystywane do obliczania przepływu masowego przez rurki.

Pomiar naturalnej częstotliwości drgań rurek z medium wewnątrz, umożliwia obliczanie gęstości medium.

Ponieważ na oba zjawiska wpływ ma temperatura, to jest ona mierzona przez dokładny czujnik temperatury w celu wprowadzania odpowiednich poprawek dla pomiarów natężenia przepływu i gęstości.

Podsumowując, przepływomierz masowy Coriolisa mierzy bezpośrednio masowe natężenie przepływu, gęstość i temperaturę medium. Znając masowe natężenie przepływu oraz gęstość, można łatwo obliczyć objętościowe natężenie przepływu.



przesunięcie fazowe = masowe natężenie przepływu

Rys. 1: Przesunięcie fazowe w rurkach pomiarowych

2. Przygotowanie do uruchomienia

2.1 Rozpakowanie

Należy sprawdzić, że z przyrządem zostały dostarczone poniższe elementy.

Jeżeli zamówiono wersję kompaktową:

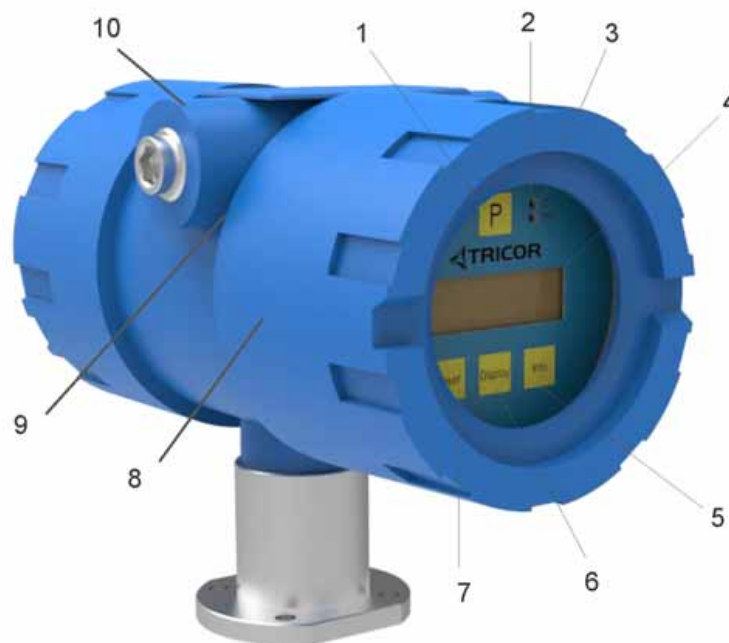
- TCM **** z układem elektronicznym na mierniku
- Instrukcja obsługi

Jeżeli zamówiono wersję rozdzielną:

- TCM **** z głowicą przyłączeniową
- TCE80 **
- Kabel połączeniowy (w przypadku TCE80**-W już przyłączony do TCE)
- Instrukcja obsługi

2.2 Elementy obsługi

2.2.1 TCE80**-W i wersja kompaktowa



Rys. 4: Elementy obsługi TCE80**-W i wersji kompaktowej

- 1 = Przycisk „P”, do aktywacji / wybierania różnych menu i zatwierdzania nastawień
- 2 = Dioda LED „OK”, pulsuje na zielono, gdy nie występują błędy
- 3 = Dioda LED „ERR”, pulsuje na czerwono, gdy pojawią się błędy
- 4 = Wyświetlacz
- 5 = Przycisk „Info”, normalnie: do wybierania menu błędów, w SETUP: przycisk programowy
- 6 = Przycisk „Display”, normalnie: do przełączania wyświetlacza, w SETUP: przycisk programowy
- 7 = Przycisk „Reset”, normalnie: do resetowania licznika dozowania, w SETUP: przycisk programowy
- 8 = Pokrywa przednia
- 9 = Śruba ustalająca pokrywę przedniej (zmiennie położenie)
- 10 = Śruba ochronnego przewodu uziemienia

Tylko w przypadku układu elektronicznego do montażu naściennego (nie pokazane na rysunku):

- Kabel łączący z czujnikiem TCM, długość zgodna z zamówieniem (standardowo: 3 m)
- Uchwyt do montażu naściennego

2.2.2 TCE80xx-S i TCE80xx-L



Rys. 5: Elementy obsługowe TCE80xx-S



Rys. 6: Elementy obsługowe TCE80xx-L-*Ex

- 1 = Przycisk „P”, do aktywacji / wybierania różnych menu i zatwierdzania nastawień
- 2 = Dioda LED „OK”, pulsuje na zielono, gdy nie występują błędy
- 3 = Dioda LED „ERR”, pulsuje na czerwono, gdy pojawią się błędy
- 4 = Wyświetlacz
- 5 = Przycisk „Info”, normalnie: do wybierania menu stanu, w SETUP: przycisk programowy
- 6 = Przycisk „Display”, normalnie: do przełączania wyświetlacza, w SETUP: przycisk programowy
- 7 = Przycisk „Reset”, normalnie: do resetowania licznika dozowania, w SETUP: przycisk programowy

Widok od tyłu przedstawiono w punktach 2.3.3 i 2.3.4.

2.2.3 TCM ****-... (wersja rozłączna)

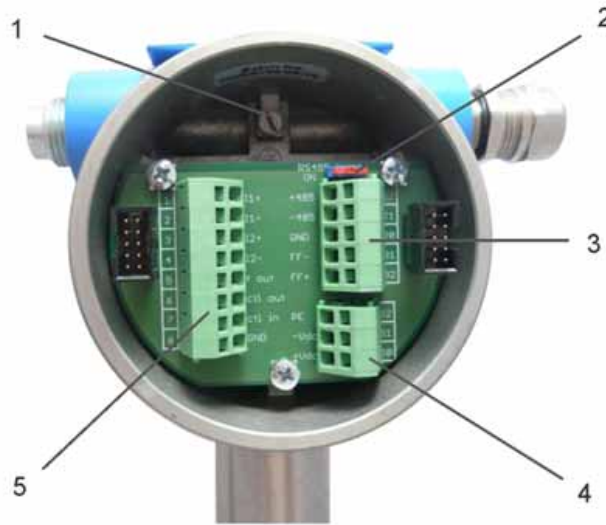


Rys. 7: Elementy obsługowe TCM

- 1 = Dławik kabla łączącego z TCE
- 2 = Śruba zamykania komory zacisków śrubowych
- 3 = Śruba przewodu uziemienia (tylko TCM 0325 do 3100)
- 4 = Wylot medium, kołnierz/ gwint, zależnie od zamówienia
- 5 = Wlot medium, kołnierz/ gwint, zależnie od zamówienia
- 6 = Gwinty montażowe M6 (tylna strona, opcja, tylko TCM 0325 do 3100)

2.3 Przeznaczenie końcówek

2.3.1 Wersja TCE80**-W i kompaktowa, nie-Ex



Rys. 8: Zaciski elektryczne TCE80xx-W

- 1 = Śruba zacisku uziemienia
- 2 = Włącznik rezystora końcowego dla interfejsu RS485
- 3 = Listwa zacisków interfejsu
- 4 = Listwa zacisków zasilania
- 5 = Listwa zacisków sygnałów I/O

Przyłącza zaciskowe TCE

1	+11	Pętla prądowa 1, zacisk dodatni
2	-11	Pętla prądowa 1, zacisk ujemny
3	+12	Pętla prądowa 2, zacisk dodatni
4	-12	Pętla prądowa 2, zacisk ujemny
5	F _{OUT}	Wyjście częstotliwościowe/ impulsowe
6	CTL _{OUT}	Wyjście regulacji
7	CTL _{IN}	Wejście regulacji
8	GND	Uziemienie (dla końcówek 5 do 7)
20	COMMON	Wspólny (dla końcówek 21 i 22)
21	-RS485	Linia ujemna RS485
22	+RS485	Linia dodatnia RS485
31	FF-	Linia ujemna Foundation Fieldbus
32	FF+	Linia dodatnia Foundation Fieldbus

Zasilanie 24 V DC

50	+24 V DC	Dodatnie napięcie zasilania (24 V DC)
51	-24 V DC	Uziemienie zasilania
52	PE	Uziemienie ochronne

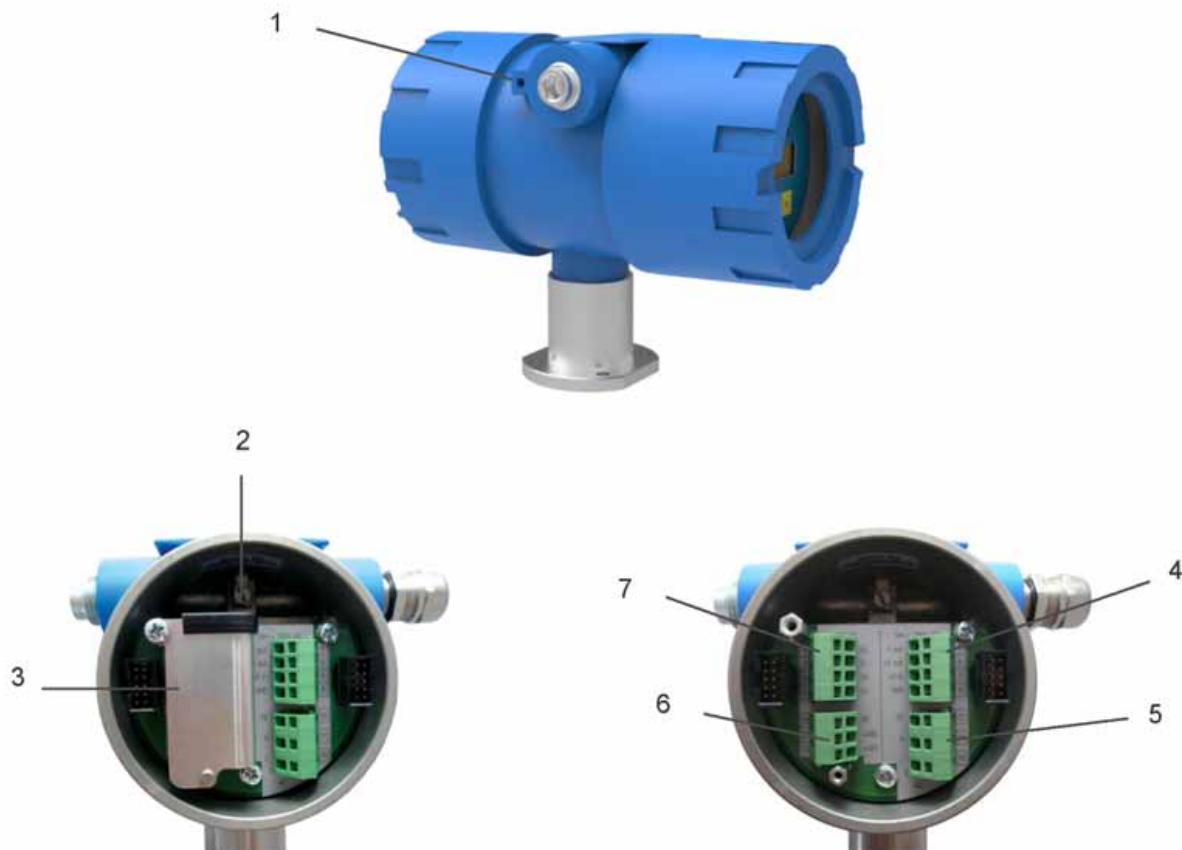
Zasilanie 100÷240 V AC

90	L	Faza (napięcie AC)
91	N	Zero
92	PE	Uziemienie ochronne

UWAGA:

Dla opcji „kompensacja ciśnienia” wejściem jest pętla prądowa 1 (zaciski 1 i 2).

2.3.2 Wersja TCE80**-W i kompaktowa, z certyfikatem Ex



Rys. 9: Zaciski elektryczne TCE80xx-W*-Ex

- 1 = Śruba zacisku uziemienia
- 2 = Śruba zacisku uziemienia
- 3 = Pokrywa ochronna
- 4 = Listwa zacisków dla cyfrowych sygnałów I/O ($U_M = 250 \text{ V DC}$)
- 5 = Listwa zacisków zasilania ($U_M = 250 \text{ V DC}$)
- 6 = Listwa zacisków dla interfejsu ($U_M = 30 \text{ V DC}$)
- 7 = Listwa zacisków dla analogowych sygnałów I/O ($U_M = 30 \text{ V DC}$)

Przyłącza zaciskowe TCE

Zaciski dla UM = 30 V DC

1 +I1	Pętla prądowa 1, zacisk dodatni
2 -I1	Pętla prądowa 1, zacisk ujemny
3 +I2	Pętla prądowa 2, zacisk dodatni
4 -I2	Pętla prądowa 2, zacisk ujemny
20 COMMON	Wspólny (dla końcówek 21 i 22)
21 -RS485	Linia ujemna RS485
22 +RS485	Linia dodatnia RS485

Z opcją FF

31 FF-	Linia ujemna Foundation Fieldbus
32 FF+	Linia dodatnia Foundation Fieldbus

Zaciski dla UM = 250 V DC

5 F _{OUT}	Wyjście częstotliwościowe/ impulsowe
6 CTL _{OUT}	Wyjście regulacji
7 CTL _{IN}	Wejście regulacji
8 GND	Uziemienie (dla końcówek 5 do 7)

Zasilanie 24 V DC

50 +24 V DC	Dodatnie napięcie zasilania (24 V DC)
51 -24 V DC	Uziemienie zasilania
52 PE	Uziemienie ochronne

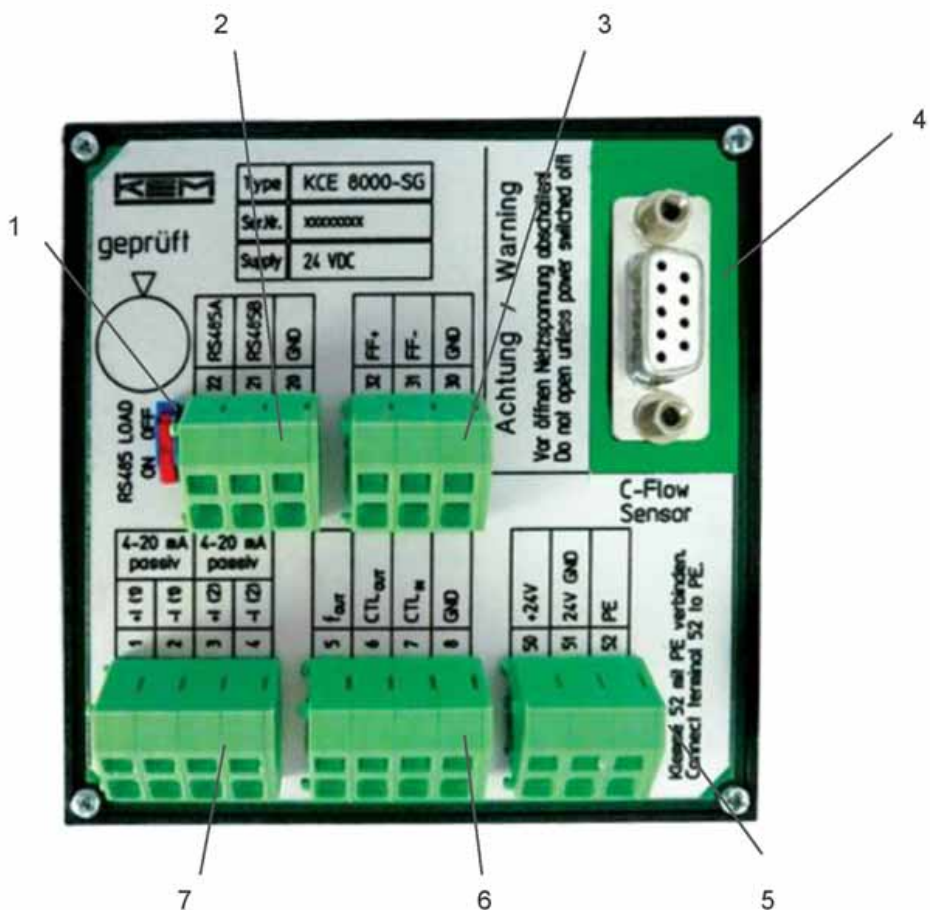
Zasilanie 100÷240 V AC

90 L	Faza (napięcie AC)
91 N	Zero
52 PE	Uziemienie ochronne

UWAGA:

Dla opcji „kompensacja ciśnienia” wejściem jest pętla prądowa 1 (zaciski 1 i 2).

2.3.3 Wersja do montażu tablicowego, nie-Ex



Rys. 10: Zaciski elektryczne TCE80xx-S

- 1 = Przełącznik suwakowy do aktywacji rezystora końcowego 120 Ω dla RS485
- 2 = Zaciski sprężynowe dla interfejsu RS-485
- 3 = Zaciski sprężynowe dla interfejsu Foundation Fieldbus (opcja) lub końcówek przekaźnika (opcja)
- 4 = Złącze miernika, D-Sub 9, część gniazdowa
- 5 = Zaciski sprężynowe dla zasilania
- 6 = Zaciski sprężynowe dla cyfrowych sygnałów I/O
- 7 = Zaciski sprężynowe dla analogowych sygnałów I/O

Przyłącza zaciskowe TCE

1 +11	Pętla prądowa 1, zacisk dodatni
2 -11	Pętla prądowa 1, zacisk ujemny
3 +12	Pętla prądowa 2, zacisk dodatni
4 -12	Pętla prądowa 2, zacisk ujemny
5 F _{OUT}	Wyjście częstotliwościowe/ impulsowe
6 CTL _{OUT}	Wyjście regulacji
7 CTL _{IN}	Wejście regulacji
8 GND	Uziemienie (dla końcówek 5 do 7)
20 COMMON	Wspólny (dla końcówek 21 i 22)
21 -RS485	Linia ujemna RS485
22 +RS485	Linia dodatnia RS485
30 COMMON	Wspólny (dla zacisków 31 i 32)
31 FF-	Linia ujemna Foundation Fieldbus
32 FF+	Linia dodatnia Foundation Fieldbus
50 +24 V DC	Dodatnie napięcie zasilania (24 V DC)
51 -24 V DC	Uziemienie zasilania
52 PE	Uziemienie ochronne
90 L	Faza (napięcie AC)
91 N	Zero
52 PE	Uziemienie ochronne

Przy braku interfejsu Foundation Fieldbus, nie ma też zacisków 30÷32.

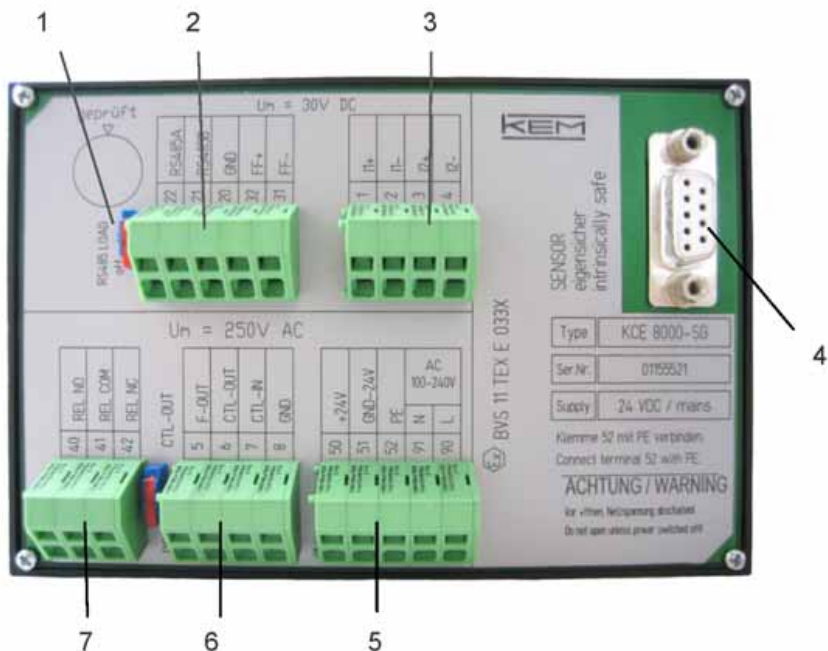
Dla opcji „Relay Out”, przyrząd posiada też zaciski przekaźnika:

40 REL NO	Dla styku przekaźnika normalnie otwartego
41 REL COM	Wspólny przekaźnika
42 REL NC	Dla styku przekaźnika normalnie zamkniętego

UWAGA:

Dla opcji „kompensacja ciśnienia” wejściem jest pętla prądowa 1 (zaciski 1 i 2).

2.3.4 Wersja do montażu tablicowego TCE80xx-L, z certyfikatem Ex



Rys. 11: Zaciski elektryczne TCE80xx-L-*-Ex

- 1 = Przełącznik suwakowy do aktywacji rezystora końcowego 120 Ω dla RS485
- 2 = Listwa zacisków dla interfejsu ($U_M = 30 \text{ V DC}$)
- 3 = Listwa zacisków dla analogowych sygnałów I/O ($U_M = 30 \text{ V DC}$)
- 4 = Listwa zacisków zasilania ($U_M = 250 \text{ V DC}$)
- 5 = Listwa zacisków dla cyfrowych sygnałów I/O ($U_M = 250 \text{ V DC}$)
- 6 = Przełącznik suwakowy do aktywacji wyjścia przekaźnikowego (opcja)
- 7 = Listwa zacisków dla przekaźnika ($U_M = 250 \text{ V DC}$)

Przyłącza zaciskowe TCE

Zaciski dla $U_M = 30 \text{ V DC}$

1	+11	Pętla prądowa 1, zacisk dodatni
2	-11	Pętla prądowa 1, zacisk ujemny
3	+12	Pętla prądowa 2, zacisk dodatni
4	-12	Pętla prądowa 2, zacisk ujemny
20	COMMON	Wspólny (dla końcówek 21 i 22)
21	-RS485	Linia ujemna RS485
22	+RS485	Linia dodatnia RS485
31	FF-	Linia ujemna Foundation Fieldbus (opcja)
32	FF+	Linia dodatnia Foundation Fieldbus (opcja)

Zaciski dla $U_M = 250 \text{ V DC}$

5	F_{OUT}	Wyjście częstotliwościowe/ impulsowe
6	CTL_{OUT}	Wyjście regulacji
7	CTL_{IN}	Wejście regulacji
8	GND	Uziemienie (dla końcówek 5 do 7)
40	REL NO	Dla styku przekaźnika normalnie otwartego (opcja)
41	REL COM	Wspólny przekaźnika (opcja)
42	REL NC	Dla styku przekaźnika normalnie zamkniętego (opcja)
50	+24 V DC	Dodatnie napięcie zasilania (24 V DC)
51	-24 V DC	Uziemienie zasilania
52	PE	Uziemienie ochronne
90	L	Faza (napięcie AC)
91	N	Zero

UWAGA:

Dla opcji „kompensacja ciśnienia” wejściem jest pętla prądowa 1 (zaciski 1 i 2).

2.4 Szybkie uruchamianie

OSTRZEŻENIE!

Ponieważ ze względów bezpieczeństwa pracy i dokładności trzeba zastosować wiele środków ostrożności, przed montażem TCM należy dokładnie przeczytać rozdział 3 tej Instrukcji!

W przypadku, gdy TCM ma być obsługiwany bez przepływu, w celach testowania lub uczenia się, muszą być wykonane co najmniej następujące połączenia (patrz: punkt 3.2.):

- Przyłączyć TCE do TCM (konieczne tylko dla wersji oddalonej).
 - Przyłączyć napięcie zasilania.
 - Mogą zostać przyłączone różne wejścia i wyjścia oraz interfejs, jeżeli mają być używane.
-

OSTRZEŻENIE!

Jeżeli przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR jest przyłączony do większego układu, to dla własnego bezpieczeństwa należy też wykonać jego uziemienie!

OSTRZEŻENIE!

W obszarach z zagrożeniami, nie wolno obsługiwać przepływomierza masowego Coriolisa TRICOR bez odpowiedniego połączenia przewodów i bez prawidłowego zamknięcia obudowy!

2.4.1 Rozpoczęcie obsługi

Należy upewnić się, że wszystkie połączenia mechaniczne i elektryczne zostały wykonane poprawnie.

Włączyć zasilanie. Dioda LED „OK” powinna pulsować na zielono.

Po sekwencji uruchamiania, wyświetlacz pokazuje wstępnie wybrane wielkości (fabrycznie: „Flow” i „Batch”).

Włączyć przepływ. Wartość wskazywana na wyświetlaczu powinna być dodatnia.

W przypadku błędu, dioda LED „ERR” będzie świecić na czerwono.

Gdy tylko TCM osiągnie odpowiednią temperaturę pracy, należy wykonać kalibrowanie punktu zera (szczegółowe informacje znajdują się w punktach 4.2.2 i 4.5.3):

- Wyłączyć przepływ.
- Odczekać, aż natężenie przepływu przez TCM będzie zerowe.
- Uruchomić kalibrowanie przesunięcia zera w menu ZERO OFFSET.
- Odczekać, aż procedura dla przesunięcia zakończy się.
- Ponownie włączyć przepływ.

Można zmienić wyświetlanie, naciskając przycisk „Display”.

Można sprawdzić wewnętrzny stan urządzenia, naciskając przycisk „Info”.

Jeżeli ta funkcja jest aktywowana, można zresetować do zera odczyt „BATCH” (porcja), naciskając przycisk „Reset”.

Aby otworzyć menu sterowania, należy na trzy sekundy nacisnąć przycisk „P”.

2.4.2 Menu CONTROL

W menu CONTROL można zrealizować wszystkie konfiguracje. Dotyczy to również konfigurowania wyjść analogowych i cyfrowych, dostosowania wyświetlacza i innych nastawień.

To menu samo się objaśnia. Funkcje przycisków programowych są pokazywane na wyświetlaczu, powyżej danego przycisku.

Aby wejść do menu CONTROL, należy na trzy sekundy nacisnąć przycisk „P”.

Jeżeli wprowadzony został kod ogólnego dostępu, to menu CONTROL jest całkowicie blokowane (patrz punkt 6.6).

Gdy nie aktywowano kodu ogólnego dostępu, to bez hasła można wejść do podmenu „DISPLAY”, gdyż wykonanie w nim jakichkolwiek zmian nie ma wpływu na działanie TCM.

Podmenu „ZERO OFFSET”, „SETUP”, „I/O-TEST” oraz „SERVICE” są chronione hasłem, dla uniknięcia nieprzewidzianych zmian parametrów pracy.

Dla „ZERO OFFSET”, „SETUP” i „I/O-TEST” hasłem jest „2207”, a dla „SERVICE” hasło omówiono w rozdziale 6.

Należy zmienić pokazywaną liczbę „2206”, za pomocą programowego przycisku „UP”, na „2207” i zatwierdzić przyciskiem „P”.

Żądane podmenu należy wybrać za pomocą przycisków programowych i zatwierdzić przyciskiem „P”.

Każda zmiana nastawienia musi być zatwierdzona przyciskiem „P”, aby nowe nastawienie zostało zapisane, albo można nacisnąć „EXIT”, by wyjść z menu bez zapisywania zmian.

Aby wyjść z menu „SETUP”, należy nacisnąć przycisk „EXIT”, aż TCE powróci do stanu podstawowego

2.4.3 Używanie magnesu

Wersje Ex przyrządu, w niebieskiej obudowie Ex d, są dostarczane z magnesem do obsługi przycisków przez zamkniętą pokrywę okna wyświetlacza.

W obszarach wilgotnych, zapyłonych lub z zagrożeniami, pokrywę wyświetlacza nie wolno zdejmować, aby użyć przycisków. Przy każdym przycisku znajduje się czujnik Halla, który można obsługiwać za pomocą magnesu, zamocowanego do obudowy. Dla obsługi przycisków, należy przystawić magnes do szklanego okna.

Najlepsze miejsca dla obsługi przycisków magnesem, można określić następująco:

Przycisk	Położenie magnesu
P	prawy brzeg pola żółtego
Reset	lewy brzeg pola żółtego
Display	dolny brzeg pola żółtego
Info	prawy brzeg pola żółtego
Rys.	



3. Montaż

3.1 Montaż mechaniczny

Według zaleceń tej instrukcji obsługi, użytkownik powinien wybrać położenie zamontowania, które jest najlepsze dla omawianej aplikacji. Dla zapewnienia najwyższego stopnia dokładności i powtarzalności, należy zwrócić uwagę, aby wybrać do zainstalowania wyrobu TRICOR miejsce, gdzie proces przebiega stabilnie i gdzie, w otoczeniu instalacji, w jak najmniejszym stopniu występują drgania.

3.1.1 Zalecenia montażowe

Przepływomierze masowe Coriolisa mierzą natężenie przepływu cieczy lub gazu przez wywołanie drgań medium w kierunku prostopadłym do kierunku przepływu oraz pomiar siły bezwładności medium. Zatem, dla osiągnięcia najlepszej dokładności, miernik powinien być odizolowany od wpływu drgań zewnętrznych, a medium musi być jednorodne.

Zaleca się zamontowanie zaworów przed i za miernikiem. Można wtedy zamknąć oba zawory w celu kalibrowania zera.

Drgania zewnętrzne:

W przypadku (ewentualności występowania) drgań zewnętrznych, należy miernik połączyć mechanicznie sztywno z punktem nie podlegającym drganiom, a jeżeli nie jest to możliwe – mocować go przez elementy tłumiące drgania.

Małe mierniki (TCM 0325 do TCM 3100) można stabilizować przy użyciu opcjonalnych gwintów montażowych na tylnej ścianie. Wszystkie inne mierniki nie mogą być stabilizowane bezpośrednio, ale tylko przez wsporniki, połączone z rurociągiem możliwie najbliżej kołnierzy miernika.

W przypadku rurociągów drgających, można zalecać izolowanie przez użycie węży elastycznych.

Pompy tłokowe i inne pompy, wytwarzające przepływ o silnym pulsowaniu, trzeba izolować hydraulicznie za pomocą długich rurociągów, elastycznych rur lub innymi sposobami.

Media niejednorodne:

Jeżeli ciecz może zawierać pęcherzyki gazu lub cząstki stałe, należy zadbać o to, by takie pęcherzyki lub cząstki nie pozostawały w mierniku.

Jeżeli ma być mierzona ciecz czysta, albo ciecz która może zawierać pęcherzyki gazu, to miernik należy montować poziomo, z rurkami pomiarowymi w jego wnętrzu zwróconymi do dołu. Dzięki temu pęcherzyki gazu nie będą mogły gromadzić się w tych rurkach. Mierniki z rurkami w kształcie U (TCM 5500 i większe) można też montować w pionie.

Mierniki TCM 0325 do TCM 3100 nie mogą być montowane pionowo, gdyż zawierają rurki o geometrycznym kształcie rombu, w których mogą się wtedy gromadzić tak pęcherzyki gazowe, jak i cząstki stałe.

Media dwufazowe z pęcherzykami gazu (jak piana), albo cząstkami stałymi (jak farby lub zawiesiny), mogą być mierzone bez większych problemów, jeżeli te pęcherzyki lub cząstki są małe w porównaniu ze średnicą rurek i rozłożone równomiernie. Tym niemniej, należy stosować się do zaleceń dotyczących montażu.

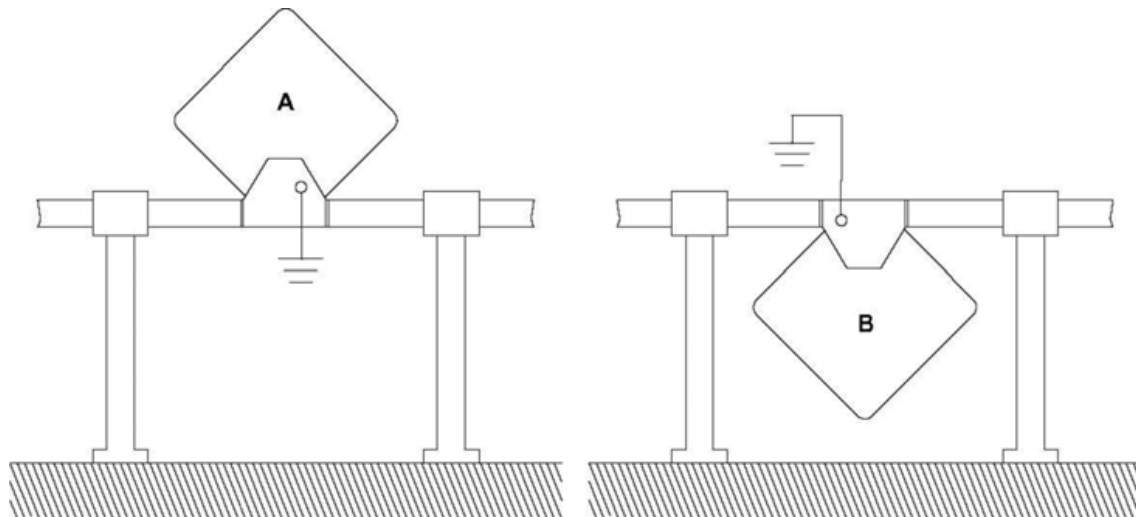
3.1.2 Montaż poziomy

Rekomendowanym sposobem montażu jest montaż przepływomierza w położeniu poziomym.

Jeżeli medium może zawierać stałe cząstki, należy zamontować miernik, jak pokazano na rysunku, w położeniu „A”, a we wszystkich innych przypadkach – w położeniu „B”.

W miejscu zamontowania przyrządu, rurociąg należy zamocować do stabilnej, nie przekazującej drgań powierzchni, za pomocą wsporników umieszczonych możliwie najbliżej miernika. W przypadku TCM 0325 do TCM 3100 można to zrealizować przy użyciu opcjonalnych gwintów montażowych.

Jeżeli trudno jest o powierzchnię nie podlegającą drganiom, zaleca się użycie tłumików drgań.



Rys. 12: Zalecany montaż w poziomie

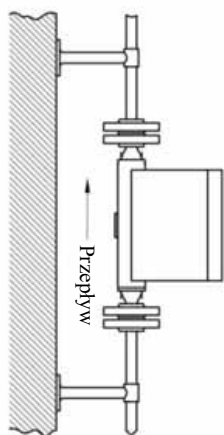
3.1.3 Montaż pionowy

Mierniki TCM 0325 do TCM 3100 nie powinny być montowane pionowo ze względu na rombowy kształt rurek, chyba że użytkownik ma pewność, iż medium nie będzie zawierało pęcherzyków gazu, albo cząstek stałych.

Pozostałe mierniki można montować na pionowych odcinkach rurociągów. Będzie to nawet położenie zalecane, jeżeli medium zawiera pęcherzyki gazu lub cząstki stałe.

Rekomenduje się montaż miernika na odcinku, gdzie przepływ odbywa się w górę dla uniknięcia sytuacji, że w czasie pracy może on być pusty.

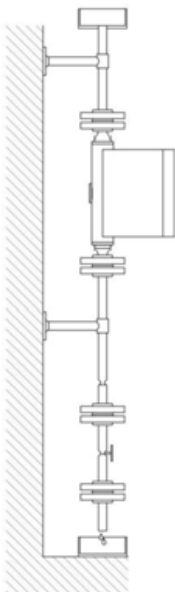
Również tu, rurociąg należy zamocować do stabilnej, nie przekazującej drgań powierzchni, za pomocą wsporników umieszczonych możliwie najbliżej miernika. Jeżeli trudno jest o taką powierzchnię, zaleca się użycie tłumików drgań.



Rys. 13: Montaż w pionie

3.1.4 Montaż na rurociągu pionowym z przepływem w dół

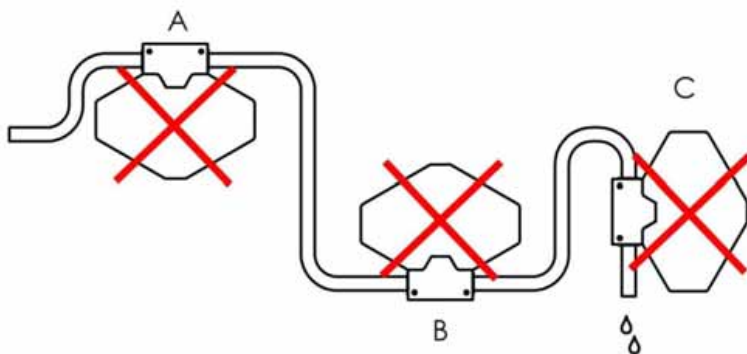
Mierniki TCM 0325 do TCM 3100 nie powinny być montowane pionowo ze względu na rombowy kształt rurek, chyba że użytkownik ma pewność, iż medium nie będzie zawierało pęcherzyków gazu, albo cząstek stałych. Pozostałe mierniki można montować na pionowych odcinkach rurociągów, ale przepływ medium w dół na wybranym odcinku jest dopuszczalny tylko, jeżeli na mierniku występuje znaczne ciśnienie zwrotne, zapobiegające różnym zjawiskom towarzyszącym spadaniu cieczy i zapewnione jest stałe wypełnienie miernika przez ciecz.



Rys. 14: Montaż na rurociągu z przepływem w dół

3.1.5 Niewłaściwe miejsca zamontowania

Przepływomierzy nie należy montować w najwyższym miejscu rurociągu, jeżeli można spodziewać się występowania w medium pęcherzyków gazu (A), ani w miejscu najniższym, gdy medium może zawierać cząstki stałe (B). W obu przypadkach, nawet właściwy wybór położenia miernika może nie wystarczyć. Mierników nie należy też montować na odcinkach opadania rurociągu, w pobliżu otwartego końca (C), bo w tym miejscu przyrząd będzie narażony na pracę w stanie pustym.



Rys. 15: Niewłaściwe miejsca zamontowania

3.1.6 Mechaniczny montaż układu elektronicznego (wersje z układem rozłącznym)

TCE80xx-W:

Układ TCE do montażu naściennego, należy zamocować na ścianie, za pomocą dwu wkrętów o średnicy 5 mm, odległych o około 40 mm. Dokładne wymiary można znaleźć w punkcie 7.3.3.

TCE80xx-L, TCE8000-S:

Ta obudowa wymaga wykonania w tablicy przyrządów wycięcia o wymiarach 92 mm × 92 mm (TCE80xx-S), albo 138 mm × 92 mm (TCE80xx-L), przy maksymalnej grubości tablicy 2 mm.

TCE80xx należy włożyć w wycięcie. Sprężyny zamocują przyrząd automatycznie.

W celu wyjęcia TCE80xx, trzeba nacisnąć sprężyny za pomocą wkrętaka w kierunku obudowy.

OSTRZEŻENIE!

Przy montażu TCE w obszarach z zagrożeniami, należy zapoznać się z „Instrukcją montażu w strefach zagrożenia”.

3.2 Montaż elektryczny

Przed wykonaniem połączeń elektrycznych, należy upewnić się, że TCM jest odpowiednio zamontowany i wejście oraz wyjście technologiczne są przyłączone.

TCM musi być uziemiony.

TCE wymaga regulowanego zasilania DC o napięciu 24 V \pm 20%, albo napięcia z sieci 100÷240 V AC, zależnie od wersji.

OSTRZEŻENIE!

Nie wolno nigdy przyłączać wersji przewidzianej tylko dla 24 V do zasilania sieciowego, ani też odwrotnie!

Wejścia i wyjścia cyfrowe są odniesione do potencjału GND oraz do potencjału uziemienia zasilania DC (= biegun ujemny). Zaciski zasilania AC są elektrycznie izolowane od wejść i wyjść.

Potencjał uziemienia GND jest połączony z zaciskiem uziemienia ochronnego przez rezystor 1 k Ω .

Ten rezystor wytrzymuje, pod względem cieplnym, różnicę potencjałów do 30 V między PE i GND, ale właściwe działanie układu wymaga ograniczenia tej różnicy do 5 V.

Do przyłączania TCE muszą być stosowane kable ekranowane. Ekranowanie trzeba połączyć z obudową. Jeżeli TCM jest instalowany w większym układzie i ekranowanie nie może stanowić połączenia DC dla uniknięcia dużych prądów pętli uziemienia, to należy wykonać uziemienie ekranowania przez kondensator, np. 100 nF.

OSTRZEŻENIE!

Nieprawidłowe uziemienie i ekranowanie może prowadzić do wadliwego działania pod względem EMC, a nawet zagrożenia zdrowia obsługującego!

UWAGA:

Przed włączeniem zasilania TCE, należy upewnić się, że wszystkie kable i przewody są podłączone i odpowiednio zamocowane.

3.2.1 Łączenie TCE z TCM

W wersji oddalanej (rozdzielonej), TCE i TCM trzeba połączyć przed wykonaniem innych prac elektrycznego instalowania przepływomierza. Jeżeli TCM nie jest przyłączony do TCE, to TCE pokazuje stale komunikat błędu po włączeniu zasilania.

Do łączenia TCE i TCM wolno użyć tylko dostarczanego, specjalnego kabla. Dla zachowania właściwej dokładności wskazań, maksymalna długość tego kabla jest ograniczona do 20 m.

UWAGA:

Użycie innego kabla lub jakiegokolwiek jego przedłużanie, prowadzi do pogorszenia dokładności i stabilności pracy przyrządu.

Przyłączanie kabla do TCM

Otworzyć komorę połączeń TCM.

Wprowadzić kabel z TCE przez dławik w TCM i przyłączyć pojedyncze przewody tak, jak podaje to Tabela 1. Kolory wymienione w tej tabeli dotyczą kabla standardowego.

Wyregulować położenie kabla w dławiku i dokręcić dławik.

Tabela 1: Połączenia TCM ****

Zacisk	Sygnal	Kolor	Nr przewodu
1	Sterownik +	Szary	1
2	Sterownik -	Różowy	2
3	Czujnik A +	Niebieski	3
4	Czujnik A -	Czerwony	4
5	Czujnik B +	Biały	5
6	Czujnik B -	Brązowy	6
7	Pt1000 +	Zielony	7
8	Pt1000 -	Żółty	8
PE	Uziemienie ochronne	Żółto-zielony	

Zamknąć górną pokrywę komory połączeń i zamocować ją śrubą.

Przyłączanie kabla do TCE80**-L-* lub TCE80**-S-*

Przyłączyć złącze D-Sub kabla do części „czujnikowej” złącza, na tylnej ścianie obudowy.

Dobrze dokręcić śruby mocujące całe złącze D-Sub.

3.2.2 Połączenia elektryczne układu elektronicznego w wersji do montażu naściennego

Przyłączyć TCM do TCE (patrz punkt 3.2.1, tylko wersja rozłączna).

Wykręcić śrubę zabezpieczającą pokrywę wyświetlacza TCE przy użyciu dołączonego klucza imbusowego.

Zdjąć pokrywę wyświetlacza TCE, obracając ją w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Wyjąć wyświetlacz.

Przygotować kabel do przyłączenia:

- Rozdzielić pojedyncze przewody na długości około 12 cm.
- Usunąć izolację z końcówek i nałożyć na nie tulejki końcowe.
- Przyłączyć przewód linkowy o długości około 7 cm do ekranowania

Przeciągnąć kabel przez dławik kabla.

Przyłączyć ekranowanie do zacisku PE.

UWAGA:

W większych instalacjach, zalecane jest oddzielne połączenie PE o dużym przekroju ($> 1,5 \text{ mm}^2$), dla uniknięcia znacznych prądów wyrównywania w ekranowaniu.

Przyłączyć poszczególne przewody do zacisków sprężynowych, zgodnie z wymaganiami.

Włożyć mały wkrętak do górnego (mniejszego) otworu zacisku, wetknąć przewód do otworu większego i wyjąć wkrętak.

Właściwe połączenia zostały przedstawione w punkcie 2.3 i w punktach 3.2.4 do 3.2.8.

Wyregulować położenie kabla w dławiku tak, aby pojedyncze przewody były krótkie, ale nie naprężone i wtedy zamocować kabel dokręcając dławik.

Z powrotem włożyć wyświetlacz. Można go ustawić w czterech różnych położeniach, obróconych wzajemnie o 90° .

Wykonać – jeżeli trzeba – sprawdzenie działania i wprowadzić niezbędne nastawienia (patrz: punkt 4.5).

Zamknąć pokrywę wyświetlacza i wkręcić śrubę zabezpieczającą, jeżeli to konieczne.

3.2.3 Połączenia elektryczne układu elektronicznego w wersji do montażu tablicowego

Przyłączyć TCM do TCE (patrz punkt 3.2.1).

Przygotować kabel do przyłączenia:

- Rozdzielić pojedyncze przewody na wymaganej długości.
- Usunąć izolację z końcówek i nałożyć na nie tulejki końcowe.
- Przyłączyć przewód linkowy do ekranowania

Przyłączyć ekranowanie do zacisku PE.

UWAGA:

W większych instalacjach, zalecane jest oddzielne połączenie PE o dużym przekroju ($> 1,5 \text{ mm}^2$), dla uniknięcia znacznych prądów wyrównywania w ekranowaniu.

Przyłączyć poszczególne przewody do zacisków sprężynowych, zgodnie z wymaganiami.

Włożyć mały wkrętak do górnego (mniejszego) otworu zacisku, wetknąć przewód do otworu większego i wyjąć wkrętak.

Właściwe połączenia zostały przedstawione w punkcie 2.3 i w punktach 3.2.4 do 3.2.8.

Wykonać – jeżeli trzeba – sprawdzenie działania i wprowadzić niezbędne nastawienia (patrz: punkt 4.5).

3.2.4 Zasilanie i uziemienie

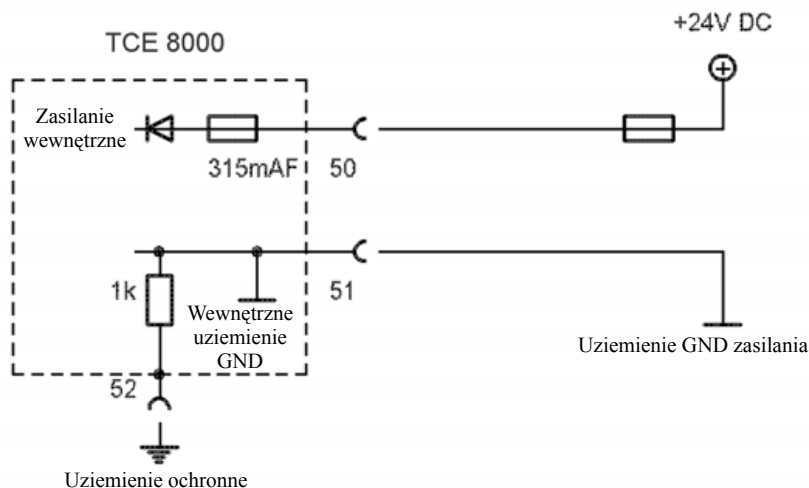
3.2.4.1 Zasilanie 24 V DC

TCE wymaga regulowanego zasilania DC 24 V $\pm 20\%$.

Wejście zasilania TCE jest chronione bezpiecznikiem topikowym. Dla zabezpieczenia przed pożarem w przypadku zwarcia w kablu zasilania, wyjście zasilania musi być wyposażone w bezpiecznik o znamionowym natężeniu prądu nie większym niż dopuszczalny prąd używanego kabla.

Do podłączenia TCE, należy używać przewodów ekranowanych. Jeżeli używanych jest kilka przewodów, każdy z nich musi być odpowiednio ekranowany.

Należy podłączyć przewód uziemienia zasilania do zacisku 51, a przewód 24 V – do zacisku 50 (patrz: Rys. 16).



Rys. 16: Schemat przyłączenia przewodów zasilania, działanie DC

Zacisk	Opis
50	Dodatnie napięcie zasilania, 24 V \pm 20%, odniesione do zacisku 51
51	Potencjał uziemienia dla napięcia zasilania
52	Uziemienie ochronne

Zaciski uziemienia 8 i 51 są ze sobą wewnętrznie połączone.

Uziemienie GND i uziemienie ochronne są połączone wewnętrznie przez rezystor 1 k Ω . Wymieniony rezystor wytrzymuje, pod względem cieplnym, różnicę potencjałów między PE i GND do 30 V, ale dla właściwego działania układu wymagane jest ograniczenie tej różnicy do 5 V.

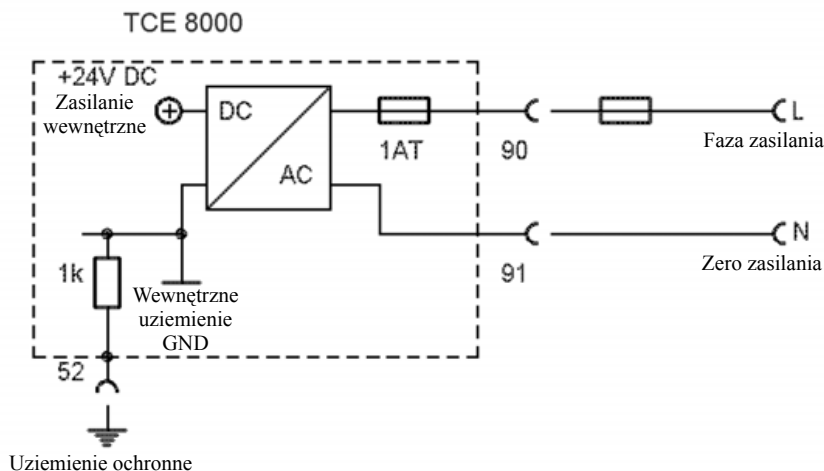
3.2.4.2 Zasilanie sieciowe 100÷240 V AC

TCE w wersji AC wymaga nominalnego napięcia zasilania 100÷240 V AC i działa w zakresie 90÷264 V AC.

Wejście zasilania TCE jest chronione bezpiecznikiem topikowym, zwłocznym, 1 A. Dla zabezpieczenia przed pożarem w przypadku zwarcia w kablu zasilania, wyjście zasilania musi być wyposażone w bezpiecznik o znamionowym natężeniu prądu nie większym niż dopuszczalny prąd używanego kabla.

Dla TCE zasilanego z sieci, dobre połączenie PE jest obowiązkowe. Przekrój przewodu PE musi być przynajmniej taki sam, jak przekrój przewodu zasilania lub wynosić 1 mm², zależnie od tego, który z nich jest większy.

Zasilanie należy podłączyć do zacisku 91 (zero) i 90 (faza) (patrz: Rys. 17).



Rys. 17: Schemat przyłączenia przewodów zasilania, działanie AC

Zacisk	Opis
90	Faza sieci, odniesione do końcówki 91
91	Zero sieci
52	Uziemienie ochronne

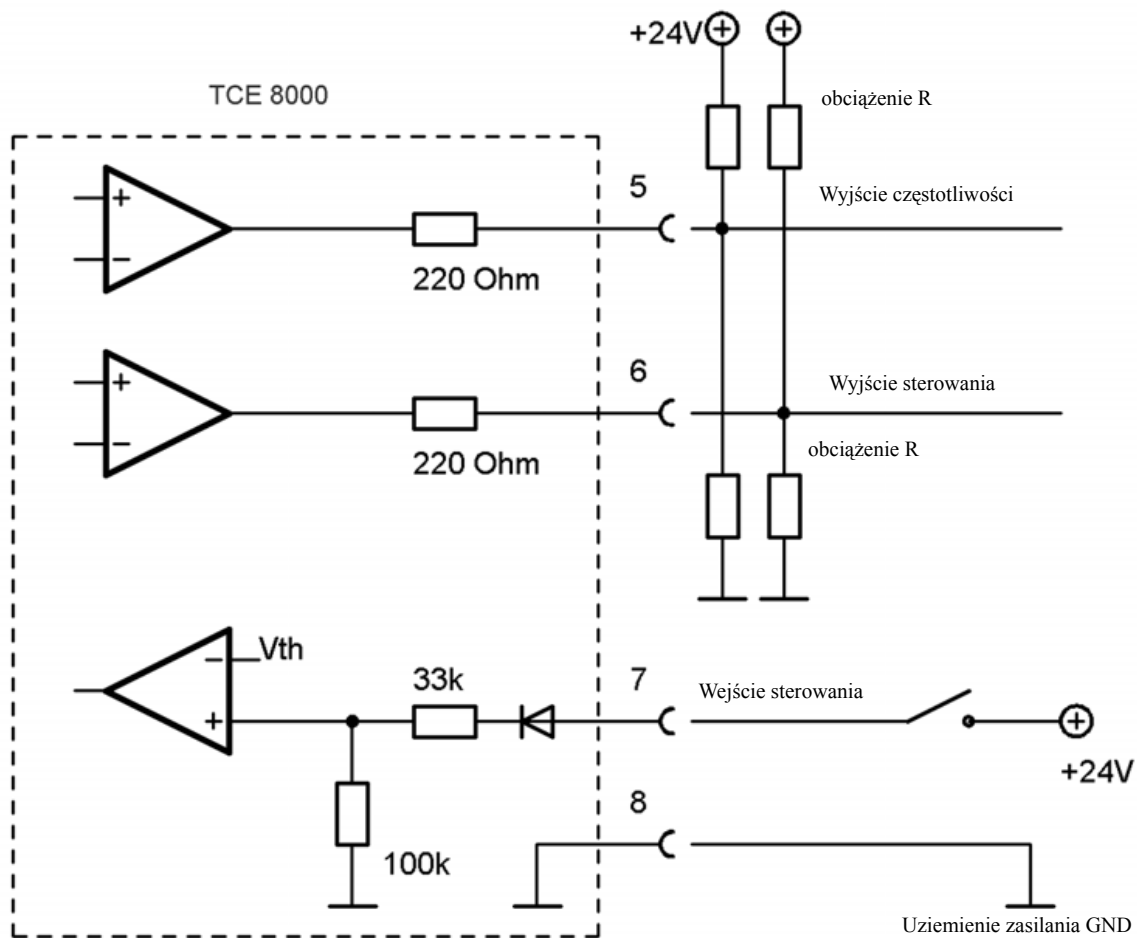
Zacisk uziemienia 8 nie jest połączony z zaciskiem 91.

3.2.4.3 Zasilanie DC i AC

TCE80xx-S-xBxx lub TCE80xx-L-xBxx można podłączyć równocześnie do 24 V DC i zasilania sieciowego.

Przyrząd będzie pracował poprawnie, dopóki jedno z tych dwu źródeł zasilania będzie działało.

3.2.5 Przyłączanie wejść i wyjść sterowania



Rys. 18: Schemat łączenia przewodów dla cyfrowych połączeń I/O

Zacisk	Opis
5	Wyjście częstotliwości, aktywne, odniesione do końcówki 8
6	Wyjście stanu, aktywne, odniesione do końcówki 8
7	Wejście sterowania, aktywne „high” (poziom górny), odniesione do końcówki 8
8	Potencjał uziemienia dla końcówek cyfrowych I/O

Wyjścia częstotliwości i sterowania są wyjściami aktywnymi, przeciwobnymi (push-pull), z rezystancją wyjścia 220 Ω. Mogą być one obciążane na zasilaniu dodatnim lub na uziemieniu. Ze względu na duże wahania na wyjściu, rezystory obciążenia R_{load} nie powinny być mniejsze niż 1 kΩ.

Przy użyciu rezystora obciążenia na uziemieniu, napięcia wyjścia wynoszą:

$$\text{napięcie górne: } V_{high} = V_{supply} \cdot R_{load} / (220 \Omega + R_{load})$$

$$\text{napięcie dolne: } V_{low} < 1V$$

Przy użyciu rezystora obciążenia na zasilaniu dodatnim, napięcia wyjścia wynoszą:

$$\text{napięcie górne: } V_{high} > V_{supply} - 1V$$

$$\text{napięcie dolne: } V_{low} = V_{supply} - V_{supply} \cdot R_{load} / (220 \Omega + R_{load})$$

Wejście sterowania wymaga napięcia górnego minimum 6,5 V minimalnego prądu wejścia 0,1 mA.

Zaciski uziemienia 8 i 51 są ze sobą wewnętrznie połączone.

Uziemienie GND i uziemienie ochronne są połączone wewnętrznie przez rezystor 1 kΩ. Wymieniony rezystor wytrzymuje, pod względem cieplnym, różnicę potencjałów między PE i GND do 30 V, ale dla właściwego działania układu wymagane jest ograniczenie tej różnicy do 5 V.

3.2.6 Przyłączanie wyjść analogowych

TCE 8000 obsługuje dwie, niezależne, pasywne pętle prądowe 4÷20 mA: CURRENT 1 i CURRENT 2.

Te pętle prądowe są izolowane jedna od drugiej i od zasilania.

Do działania konieczne jest zewnętrzne zasilanie 8÷30 V (nominalnie 24 V).

Minimalne napięcie między zaciskami, odpowiednio 1 i 2 lub 3 i 4, wynosi 8 V.

Minimalna rezystancja obciążenia wynosi 0 Ω, a maksymalna zależy od napięcia zasilania.

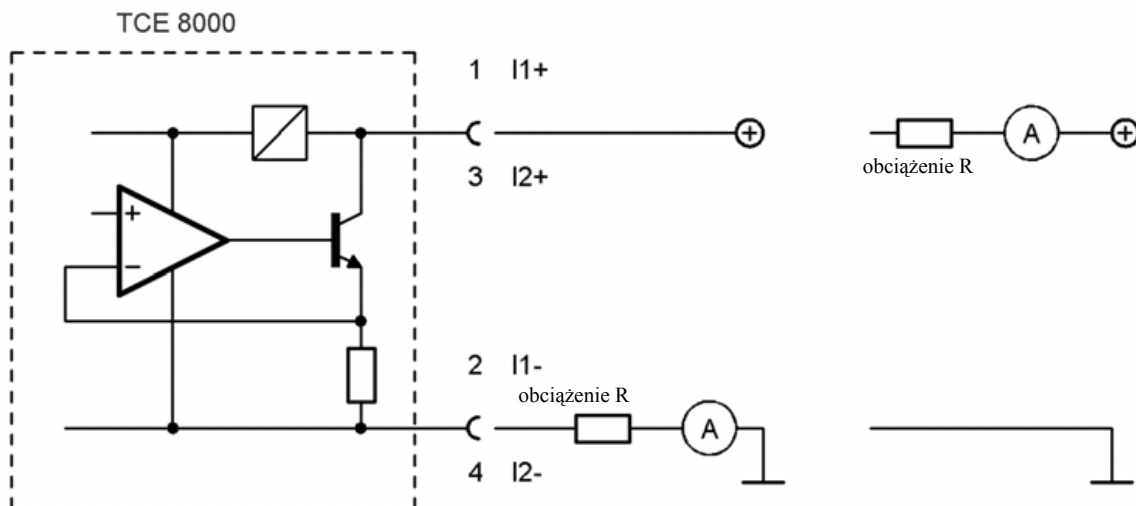
Dla danego napięcia zasilania, maksymalną rezystancję obciążenia można obliczyć jako:

$$R_{\text{load}} (\text{max}) = (V_{\text{supply}} - 8 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$$

Dla zasilania +24 V minus 10% daje to maksymalną wartość 620 Ω.

Dla danej rezystancji obciążenia, minimalne napięcie zasilania można obliczyć jako:

$$V_{\text{supply}} (\text{min}) = 8 \text{ V} + R_{\text{load}} \cdot 22 \text{ mA}$$



Rys. 19: Schemat łączenia przewodów dla pętli prądowej 4÷20 mA

Zacisk	Opis
1	Zacisk dodatni pasywnej, 4÷20 mA, pętli prądowej 1
2	Zacisk ujemny pasywnej, 4÷20 mA, pętli prądowej 1
3	Zacisk dodatni pasywnej, 4÷20 mA, pętli prądowej 2
4	Zacisk ujemny pasywnej, 4÷20 mA, pętli prądowej 2

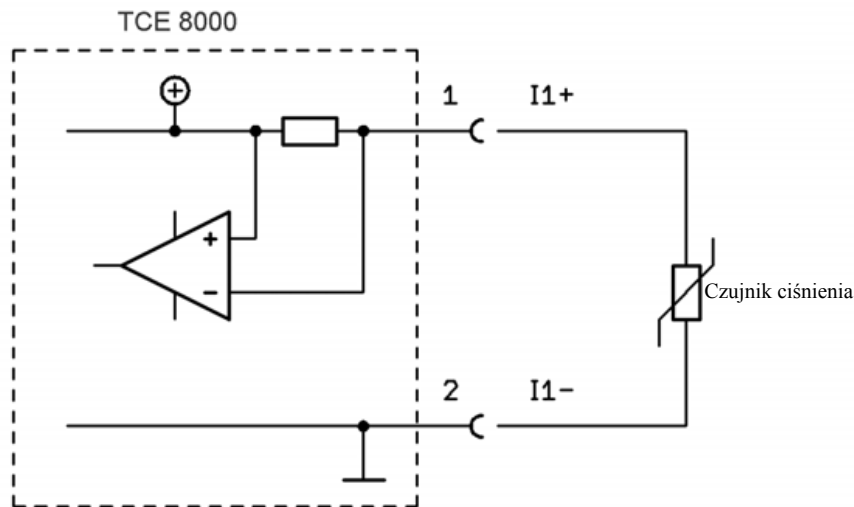
Ponieważ zaciski są nieziemione (pływające), to rezystor obciążenia i amperomierz mogą być umieszczone w dodatniej lub ujemnej linii zasilania.

Ekranowanie przewodów należy przyłączyć do uziemienia ochronnego (zacisk 52).

3.2.7 Przyłączenie wejścia analogowego

TCE 8000 z opcją „kompensacji ciśnienia” obsługuje jedno, pasywne wyjście 4÷20 mA, CURRENT 2 oraz jedno, aktywne wejście prądowe 4÷20 mA, CURRENT 1.

To wejście prądowe jest przeznaczone do zasilania 2-przewodowego, pasywnego czujnika ciśnienia. Zapewnia ono minimalne napięcie zasilania 16 V. Jego zacisk ujemny (2) jest wewnętrznie połączony z uziemieniem GND (w wersji nie-Ex) lub z PE (w wersji Ex).



Rys. 20: Schemat łączenia przewodów dla wejścia prądowego 4÷20 mA

Zacisk	Opis
1	Zacisk dodatni pasywnego, 4÷20 mA, czujnika ciśnienia
2	Zacisk ujemny pasywnego, 4÷20 mA, czujnika ciśnienia

Ekranowanie przewodów należy przyłączyć do uziemienia ochronnego (zacisk 52).

OSTRZEŻENIE!

Wejście analogowe nie jest odporne na zwarcia. Prądy obciążenia większe niż 35 mA (obciążenie stałe) lub większe od 50 mA (obciążenie krótkotrwałe) mogą być przyczyną jego zniszczenia.

3.2.8 Przyłączenie przekaźnika

Opcjonalnie, wersje do montażu tablicowego TCE8000 mogą być wyposażone w wyjście przekaźnikowe. Przekaźnik jest typu SPDT, ze stykiem NC (normalnie zamkniętym) i stykiem NO (normalnie otwartym).

Zacisk	Opis
40	Styk NO (normalnie otwarty) przekaźnika
41	Wspólny przekaźnika
42	Styk NC (normalnie zamknięty) przekaźnika

Przekaźnik jest przewidziany dla maksymalnego napięcia 125 V AC.

3.3 Montaż w obszarach Ex

OSTRZEŻENIE!

W obszarach z zagrożeniami, wszystkie instalacje muszą być wykonywane wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany personel! Przed montażem lub deinstalacją Przepływomierza masowego Coriolisa TRICOR w miejscach z zagrożeniem, należy odłączyć wszystkie źródła zasilania!

Nigdy nie przyłączać oddalonego miernika TCM do czegoś innego niż opisany układ elektroniczny TCE 80**!

Absolutnie konieczne jest przeczytanie „Instrukcji montażu w strefach zagrożenia” i przestrzeganie jej zaleceń!

4. Obsługa ręczna

4.1 Sekwencja włączania i zasady sterowania ręcznego

Sekwencja ekranów pokazywanych przy włączaniu podaje następujące informacje, dla każdego ekranu przez około dwie sekundy:

**CORIOLIS
TRICOR**

TCE 8000

**SENSOR TYPE
TCM 028K**

Pojawił się tu typ czujnika. Aktualnie, z zakresu TCM 0325 (maksimum 325 kg/godz.) do TCM 230K (maksimum 230 t/godz.).

**SW MAIN
Rev.: V3.00**

Ekran pokazuje wersję oprogramowania (SW) głównego procesora.

**SW DISPLAY
Rev.: V3.00**

Ten ekran pokazuje wersję oprogramowania (SW) procesora wyświetlacza.

READY

Jeżeli przed ostatnim wyłączeniem zasilania wprowadzono zmiany nastawień, które nie zostały zapisane w archiwum EEPROM, pojawi się następujący komunikat:

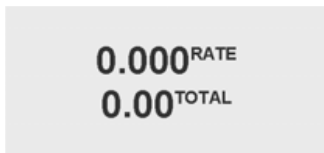
*** WARNING ***
NO ACTUAL RAM BACKUP
SEE MANUAL
OK

Jeżeli żaden przycisk nie zostanie naciśnięty, ostrzeżenie to automatycznie zniknie po 10 sekundach.

Brak ważnych, zarchiwizowanych danych nie wpływa na niezawodność działania miernika. Archiwum służy tylko do przywracania nastawień ostatniej sesji pomiarowej w przypadku, gdy ważne parametry TCE zostały błędnie nastawione.

Więcej informacji na ten temat zawiera punkt 4.5.9.

Teraz TCE 8000 przechodzi do trybu pomiarowego i wyświetla następujący ekran:



Zielona dioda LED „OK” pulsuje z okresem raz na sekundę. W przypadku błędu, zaczyna pulsować czerwona dioda LED „ERR”. Przy sterowaniu ręcznym, pracę TCE reguluje się za pośrednictwem menu. Dostępne są dwa tryby obsługowe „Tryb pomiarowy” (Measuring) i „Tryb sterowania” (Control).

W trybie pomiarowym, wyświetlacz pokazuje wcześniej wybrane wartości mierzone, a wszystkie cztery przyciski pełnią funkcje, które na nich naniesiono. W każdej chwili można dokonać przełączenia między różnymi widokami wyświetlacza przez naciśnięcie przycisku „Display”, co nie ma wpływu na pomiar, ani na cyfrowe, bądź analogowe wyjścia.

W trybie sterowania, trzy przyciski, znajdujące się poniżej wyświetlacza, pełnią różne funkcje. Funkcja aktualna jest wskazana na wyświetlaczu, bezpośrednio powyżej przycisku.

W menu sterowania można wykonać wszystkie, niezbędne nastawienia.

Menu sterowania zawiera podmenu „ZERO OFFSET”, „DISPLAY”, „SETUP”, „I/O-TEST” oraz „SERVICE”.

Dla zabezpieczenia Przepływomierza masowego Coriolisa TRICOR, przed nieuprawnionymi zmianami nastawień, których mogłyby dokonać osoby postronne, menu „ZERO OFFSET”, „SETUP” i „I/O-TEST” są chronione hasłem użytkownika, a menu „SERVICE” – hasłem serwisu producenta.

Dodatkowo, można uruchomić ogólny kod dostępu, który całkowicie blokuje ingerencję w działanie przepływomierza TRICOR.

Opis menu sterowania znajduje się w punkcie 4.5.

4.1.1 Używanie magnesu

Wersje przyrządu zabezpieczone przed wybuchem, w niebieskiej obudowie Ex d, są dostarczane z magnesem do obsługi przycisków bez otwierania pokrywy okna wyświetlacza.

W obszarach wilgotnych, zapyłonych lub z zagrożeniami, pokrywy wyświetlacza nie wolno zdejmować, aby użyć przycisków.

Przy każdym przycisku znajduje się czujnik Halla, który można obsługiwać za pomocą magnesu, zamocowanego do obudowy.

Dla obsługi przycisków, należy przystawić magnes do szklanego okna.

Najlepsze miejsca dla obsługi przycisków magnesem, można określić następująco:

Przycisk	Położenie magnesu
P	prawy brzeg pola żółtego
Reset	lewy brzeg pola żółtego
Display	dolny brzeg pola żółtego
Info	prawy brzeg pola żółtego



4.2. Wytyczne nastawiania

Od producenta Przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR jest dostarczany z nastawieniami optymalnymi dla zwykłych zastosowań. W ponad 90% zastosowań nie są potrzebne dalsze optymalizacje, z wyjątkiem nastawienia stałego przesunięcia zera.

Różne możliwości poprawienia nastawień zostały opisane poniżej.

4.2.1 Tryb miernika

Przepływomierz masowy Coriolisa mierzy masowe natężenie przepływu i gęstość medium, dzięki czemu może też obliczać objętościowe natężenie przepływu.

Dla uniknięcia dziwnych zjawisk z wartościami sumy przy zmianie jednostek pomiaru, TCE 8000 można nastawić jako przepływomierz masy ALBO jako przepływomierz objętości.

Przy nastawieniu do pomiaru przepływu masowego, można wybierać tylko jednostki techniczne masy i masowego natężenia przepływu, natomiast dla nastawienia pomiaru przepływu objętościowego, wybrać można tylko jednostki techniczne objętości i objętościowego natężenia przepływu.

Opis zmiany trybu działania miernika można znaleźć w punkcie 4.5.6.1 tej instrukcji.

4.2.2 Regulacja przesunięcia (offset)

W przeciwieństwie do mierników tylko przepływu dodatniego, przepływomierz masowy Coriolisa nie ma „naturalnego” zera. Przy braku przepływu, mierzone przesunięcie czasowe jest bliskie zera, ale nie równe dokładnie. Regulacja przesunięcia pozwala określić tę niedokładność i odpowiednio skorygować wyniki pomiaru.

Ponieważ przesunięcie zależy w pewnym stopniu od temperatury, gęstości medium i ciśnienia roboczego, zaleca się usilnie przeprowadzenie procedury nastawiania przesunięcia w warunkach pracy przepływomierza, tj. z mierzonym medium, przy ciśnieniu i temperaturze roboczej.

Wykonanie nastawiania przesunięcia opisano w punktach 4.4 i 4.5.3.

4.2.3 Filtr przepływu

Bezpośrednie odczyty przepływomierza masowego są względnie mało stabilne. Dla uzyskania ustabilizowanych wyników, konieczne jest filtrowanie obliczanego przepływu. Filtry w TCE 8000 nastawia się przez wprowadzenie stałej czasowej t . Stała czasowa, jest to czas, którego potrzebuje wyjście, po skokowej zmianie od wartości x do 0, aby przejść do $x/e = x/2,72$. Większa stała czasowa oznacza bardziej stabilne odczyty, ale też wolniejsze reagowanie na zmiany przepływu.

Z grubsza, zależność między czasem i wartością filtrowanego przepływu, po skokowej zmianie, wygląda następująco:

Upływ czasu	Błąd reszty (% zmiany)
1 * t	30
2 * t	10
3 * t	3
4 * t	1

Filtrowanie liniowe, które jest realizowane w układzie elektronicznym TCE 8000, po prostu opóźnia odczyt przepływu i w rezultacie, także wartość sumaryczną (TOTAL). Niezależnie od nachylenia (szybkiego lub wolnego) wzrostu lub spadku przepływu, błąd wewnętrznego obliczania sumy (TOTAL) i wyjścia częstotliwości jest kasowany, jeżeli przepływ wzrasta od zera (lub innej wartości) i później wraca do wartości początkowej. Dla uzyskania poprawnej sumy na wyświetlaczu lub wyjściu częstotliwościowym, trzeba tylko wystarczająco długo odczekać po wyłączeniu przepływu.

Dla uzyskania możliwie najlepszych wyników, układ elektroniczny TCE 8000 posiada dwa filtry.

FLOW FILTER (filtr przepływu) służy do filtrowania masowego natężenia przepływu przed obliczaniem sumy (TOTAL) lub częstotliwości i wyjść prądowych. Do normalnych zastosowań zalecane jest umiarkowane filtrowanie z $t = 1$ s.

DISPLAY FILTER (filtr wyświetlania) służy do dodatkowego filtrowania wskazań przepływu na wyświetlaczu, oprócz filtra przepływu. Nie wpływa on na żadne inne parametry, ani którekolwiek z wyjść. Domyślnym nastawieniem jest tutaj $t = 1$ s.

Jeżeli przepływ zmienia się szybko lub czasami – skokowo i wyjścia muszą reagować jak najszybciej, należy nastawić FLOW FILTER (filtr przepływu) na $t < 1$ s. Jeżeli przy tym, wyświetlanie przepływu ma być stabilne dla lepszej czytelności, to można zwiększyć nastawienie DISPLAY FILTER (filtra wyświetlania).

Opis nastawiania filtra przepływu można znaleźć w punkcie 4.5.7.1, a filtra wyświetlania – w punkcie 4.5.4.2.

4.2.4 Odcięcie (CUTOFF)

Jak wspomniano wyżej, przepływomierz masowy nie posiada naturalnego zera i jego bezpośrednie odczyty są mało stabilne. W rezultacie, przy braku przepływu, miernik może ciągle pokazywać i podawać na wyjścia mały przepływ z fluktuacjami.

Parametr CUTOFF służy wtedy do uzyskania wyraźnego zera. Gdy obliczany i filtrowany przepływ jest mniejszy niż nastawienie CUTOFF, to miernik pokazuje zero, wartość sumy (TOTAL) nie zmienia się, a wyjścia też podają przepływ zerowy.

Nastawienie wartości dla CUTOFF musi być większe niż poziom zakłóceń w danym zastosowaniu, a równocześnie wyraźnie mniejsze od minimalnego przepływu mierzonego. Dobrym kompromisem jest wartość domyślna przepływu odcięcia, tj. 0,5% maksimum zakresu miernika. Nastawianie parametru CUTOFF opisano w punkcie 4.5.6.2.

4.2.5 Odpowiedź na zmianę skokową (STEP RESPONSE)

Czasami konieczne jest szybkie reagowanie na nagłą zmianę przepływu, ale też zachowanie stabilnego wyjścia, jeżeli przepływ jest (zasadniczo) stały. Nie można tego osiągnąć przez nastawienie filtra przepływu.

Parametr STEP RESPONSE (odpowiedź na zmianę skokową) zapewnia szybką reakcję na szybkie zmiany przepływu, przy czym stała filtra pozostaje duża.

Jeżeli różnica między przepływem mierzonym i przepływem po filtrowaniu jest mniejsza niż wybrana wartość odpowiedzi na zmianę skokową, filtr przepływu pozostaje aktywny. Jeżeli wskazana różnica jest większa niż nastawienie odpowiedzi na zmianę skokową, filtr jest kasowany i ustawiany na nową wartość.

Zalecaną wartością nastawienia dla przepływu stałego lub wolno się zmieniającego jest 99% (fabryczna wartość domyślna). Jeżeli przyrząd ma reagować na przepływy szybko się zmieniające, to optymalna wartość zależy od indywidualnej sytuacji. Dla działania ON/ OFF (włączone/ wyłączone) zalecaną wartością jest połowa przepływu ON.

Jeżeli STEP RESPONSE zostanie nastawiona jako zbyt mała, to nawet małe zmiany przepływu lub wewnętrzne zakłócenia będą aktywować funkcję odpowiedzi na zmianę skokową i częściowo, albo przez cały czas wyłączać filtr. Prowadzi to do zakłóconych odczytów i zaburzonych sygnałów wyjścia.

Nastawianie parametru STEP RESPONSE opisano w punkcie 4.5.6.3.

4.2.6 Wzajemna zależność parametrów

Ponieważ omówione trzy parametry wpływają w różny sposób na obliczanie przepływu, to zła kombinacja tych parametrów może prowadzić do systematycznych błędów.

FLOW FILTER i CUTOFF

Jeżeli stała filtra jest nastawiona na dużą wartość, obliczany przepływ jest opóźniony względem rzeczywistego przepływu. Przy działaniu ON/ OFF (włączone/ wyłączone) prowadzi to zjawiska, że długo trwa, nim obliczany przepływ ustali się na wartości ON lub OFF. Wartość TOTAL (suma) pozostaje wtedy poprawna, gdy TCM mierzy wystarczająco długo po zamknięciu przepływu. Jeżeli CUTOFF nastawione jest na dużą wartość, miernik zatrzymuje pomiar zbyt wcześnie i w rezultacie obliczana suma jest za mała. Również liczba impulsów na wyjściu częstotliwości jest za mała. Będzie to błąd systematyczny.

UWAGA:

Przy działaniu ON/ OFF, należy unikać dużych wartości dla filtra przepływu, w połączeniu z dużymi wartościami CUTOFF! Skoki przepływu nie schodzące do zera nie podlegają działaniu CUTOFF.

FLOW FILTER i STEP RESPONSE

Jak napisano wyżej, liniowy filtr po prostu opóźnia odczyt przepływu, a w rezultacie i sumy, chociaż nie wpływa sumę końcową. Jeżeli włączona jest funkcja STEP RESPONSE, do filtra dodawany jest składnik nieliniowy. Wskazywany przepływ ściślej nadąża za rzeczywistym przepływem, ale pozostała odchyłka zależy od wartości wybranych dla filtra i odpowiedzi na zmianę skokową, a także od nachylenia zmiany przepływu i wielkości skoku.

Jeżeli przepływ zmienia się powoli, albo skok jest mniejszy niż nastawienie STEP RESPONSE, to funkcja STEP RESPONSE nie zostanie aktywowana i pozostanie cały czas liniowa, dając normalne opóźnienie.

Jeżeli przepływ zmienia się szybko i skok jest większy niż nastawienie STEP RESPONSE, to filtr zostanie ustawiony jako szybszy, pokazywany przepływ ściślej będzie nadążał za rzeczywistym przepływem i opóźnienie będzie mniejsze.

Przy działaniu ON/ OFF z szybko wzrastającym, ale wolno malejącym przepływem, można oczekiwać dodatkowego błędu systematycznego. Jeżeli wzrost jest powolny, a spadek szybki, to błąd ten będzie ujemny.

OSTRZEŻENIE!

Jeżeli wykorzystywana jest funkcja STEP RESPONSE (np. dla dobrego reagowania na szybkie zmiany przepływu), stanowczo zaleca się sprawdzenie dokładności w danym zastosowaniu!

4.3. Tryb pomiarowy**4.3.1 Funkcje przycisków**

W trybie pomiarowym wszystkie przyciski mają ustaloną funkcję:

P	Otwiera menu sterowania (Control) po naciśnięciu przez około trzy sekundy.
Reset	Resetuje licznik partii (dozowania) do zera, jeżeli włączona jest funkcja „KEY RESET”.
Display	Przełącza wyświetlacz między uprzednio wybranymi nastawieniami.
Info	Otwiera menu informacji.

4.3.2 Wybór wyświetlania

TCE zapewnia dwa, wstępnie nastawiane widoki wyświetlacza. W przyrządzie dostarczonym przez producenta, widok 1 pokazuje natężenie przepływu i wartość sumaryczną (TOTAL), a widok 2 – gęstość i temperaturę. W „trybie ustalonym” widok wyświetlacza, wybrany przez użytkownika, pozostaje aktywny do chwili, gdy wybrany zostanie inny widok.

Aby dokonać zmiany jednego widoku na inny, należy po prostu nacisnąć przycisk „Display”.

W „trybie przemiennej” TCM sam się przełącza między widokiem 1 wyświetlacza, a widokiem 2, co siedem sekund. W tym trybie przycisk „Display” nie pełni żadnej funkcji. Sposób wykonywania zmian w samych widokach wyświetlacza opisano w punkcie 4.5.4 tej instrukcji.

4.3.3 Rozdzielczość wyświetlania

Wyniki pomiarów mogą być wyświetlane za pomocą 8 znaków, w tym przecinka (punktu) dziesiętnego i znaku. Największą wartością dodatnią będzie zatem „9999999.” (7 cyfr), a najmniejszą wartością ujemną będzie „-999999.” (sześć cyfr). Jeżeli punkt dziesiętny jest tak nastawiony, że wyświetlany jest jeden lub więcej takich punktów, a wyświetlana wartość przekracza zakres wyświetlacza, to punkt dziesiętny jest przesuwany w prawą stronę.

Przykład:

Ustawienie punktu dziesiętnego:	x.xxx	x.xxx
Wartość zmierzona:	12345.6789	-12345.6789
Nastawienie wyświetlacza zmieni się do:	xx.xx	xxx.x
Wartość wyświetlana:	12345.67	-12345.6

Nowe nastawienie punktu dziesiętnego będzie trwałe, nawet jeżeli wartość zmierzona ponownie się zmniejszy. To nastawienie można zresetować do nastawienia pierwotnego tylko przez menu DISPLAY.

Jeżeli punkt dziesiętny znalazł się w skrajnym, prawym położeniu, a wartość mierzona lub obliczana jest nadal zbyt duża aby ją wyświetlić, to na wyświetlaczu pojawia się komunikat „OVERFLOW”. Gdy tylko wartość mierzona wróci do zakresu możliwości wyświetlania, komunikat błędu znika, a wyświetlacz pokazuje właściwą wartość.

Jeżeli wyświetlacz pokazuje „OVERFLOW”, warto zmienić jednostkę techniczną. Gdy wyświetlacz TOTAL (suma) pokazuje „OVERFLOW”, można też zresetować wartości tej sumy (patrz: punkt 4.5.10).

4.3.4 Resetowanie wartości Batch (TOTAL-)

Dla ułatwienia dozowania przy obsłudze lokalnej (z klawiatury przyrządu), TCE daje możliwość resetowania wartości Batch (porcja, partia) przez naciśnięcie przycisku „Reset”. Dla zabezpieczenia przepływomierza masowego Coriolisa TRICOR, przed przypadkowym resetowaniem, ta funkcja może być wyłączona. W przyrządzie dostarczonym od producenta, funkcja ta jest wyłączona.

Wykonanie zmiany tego nastawienia opisano w punkcie 4.5.6.4.

4.3.5 Menu błędu (Error)

Dla ułatwienia wykrywania i usuwania usterek w przypadku nieprawidłowego działania układu, TCE zaopatrzony jest w menu informacji i błędów. Zawartość menu Info i Error nie jest ciekawa przy normalnej pracy, a niektóre informacje są tam czytelne tylko dla wyszkolonego personelu. Aby wejść do tego menu, należy nacisnąć przycisk „Info” przez około trzy sekundy.

Wyświetlacz pokaże wtedy „NO ERROR” (brak błędu), albo jeden (lub więcej) z poniższych komunikatów błędu:

Tabela 2: Kody błędu

Kod	Błąd
1	Amplituda czujnika A jest poza zakresem (za duża lub za mała)
2	Amplituda czujnika B jest poza zakresem (za duża lub za mała)
3	Czasowe opóźnienie pomiaru jest za duże
4	Trwa procedura regulacji przesunięcia
5	Prąd sterujący jest niestabilny
6	Czujnik temperatury jest poza zakresem (typowo pojawia się przy przerwaniu linii lub zwarciu)
7	Częstotliwość oscylacji jest za mała
8	Częstotliwość oscylacji jest za duża
9	Prąd sterujący jest za mały

Można nacisnąć „Info” drugi raz, aby otrzymać informacje o wewnętrznych parametrach pracy:

Tabela 3: Spis parametrów serwisowych

Kod	Wielkość
SA	Napięcie czujnika A w mV
SB	Napięcie czujnika B w mV
DR	Prąd sterujący w mA
PT	Wartość rezystancji czujnika temperatury w Ω
FRE	Częstotliwość oscylacji w Hz
TS	Przesunięcie czasowe prądu w μ s
ZP	Przesunięcie (wyrównanie) punktu zera w μ s
TSF	Przesunięcie czasowe filtrowania w μ s

Można nacisnąć „Info” jeszcze raz, aby otrzymać ogólne informacje dotyczące TCM:

Tabela 4: Spis informacji o urządzeniu TCM

Kod	Wielkość
TYPE:	Typ czujnika (TCM*)
SER:	Numer seryjny
SW1:	Wersja oprogramowania płyty głównej
SW2:	Wersja oprogramowania wyświetlacza
COMM:	Aktywny interfejs: KEM/ adres Modbus/ szybkość transmisji/ adres HART/ adres FF/ adres
SW:	Kod opcjonalnego oprogramowania

Naciskając przycisk „Info” można przełączać się między tymi widokami informacji. Aby wrócić do ekranu normalnej pracy, należy nacisnąć „Display”.

4.4 Regulacja przesunięcia (wyrównania) punktu zera

Dla uzyskania jak najlepszej dokładności Przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR wymaga regulacji przesunięcia (offset) w miejscu pracy. Ta kalibracja ma wyzerować wpływy otoczenia i zwiększyć dokładność pomiarów przy małym przepływie.

Regulacja przesunięcia zera musi być wykonana z medium, które ma być mierzone i przy temperaturze oraz ciśnieniu możliwie najbardziej zbliżonymi do rzeczywistych warunków pracy.

W celu wykonania regulacji, należy postępować jak niżej:

Obsługiwać TCM przez jakiś czas przy normalnych warunkach pracy, aby mieć pewność, że faktyczna temperatura Przepływomierza masowego Coriolisa TRICOR, jest taka, jak temperatura normalnej pracy.

Zamknąć przepływ. Dla uzyskania najlepszego rezultatu, zamknąć zawór zarówno przed, jak i za TCM. Jeżeli zawory nie znajdują się blisko TCM i/ lub używany jest tylko jeden zawór, należy odczekać wystarczająco długo, aby uzyskać pewność, że przez TCM nie odbywa się już przepływ.

UWAGA:

Jeżeli ma miejsce resztkowy przepływ przez TCM lub przyrząd jest narażony na wstrząsy mechaniczne w czasie procedury regulacji, to otrzymana wartość zera będzie nieprawidłowa.

Wykonać procedurę regulacji przesunięcia (offset) w następujący sposób (patrz też punkt 4.5.3):

- Nacisnąć przycisk „P” na około trzy sekundy.
- Wyświetlacz pokaże „ZERO OFFSET”.
- Nacisnąć przycisk „P”.
- Zmienić wskazywaną liczbę, za pomocą przycisku „w górę” na „2207” i potwierdzić wprowadzenie, naciskając „P”.
- Nacisnąć „SLOW” (powoli – zalecane) lub „FAST” (szybko).
- Wyświetlacz pokazuje „MAKE ZERO” (zerowanie) przez 10÷30 sekund i odlicza wstecz do „0”.
- Zatwierdzić regulację naciskając „Info”.

Zależnie od wielkości miernika i gęstości medium, procedura regulacji przesunięcia (offset) zajmuje około 10÷20 sekund (FAST) lub 30÷60 sekund (SLOW). W czasie tej procedury pulsuje czerwona dioda LED. W celu realizacji automatycznej regulacji przesunięcia, inicjowanej przez główną jednostkę sterowania, wejście sterowania należy skonfigurować jako „Initiate offset” (rozpoczynanie regulacji przesunięcia). Wówczas, TCE rozpoczyna procedurę regulacji przesunięcia za każdym razem, gdy na wejście zostanie podana wartość „górnego poziomu”. Konfigurowanie wejścia opisano w punkcie 4.5.8.4 tej instrukcji.

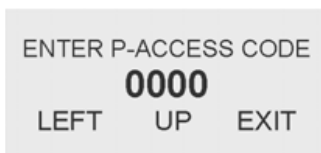
4.5 Tryb sterowania

W trybie sterowania, TCE 8000 można przystosować do konkretnego zastosowania. Ponieważ nieautoryzowane zmiany nastawień parametrów mogą powodować istotne problemy, niektóre podmenu są chronione hasłem. Dodatkowo, przy użyciu menu „SERVICE”, można wprowadzić ogólny kod dostępu, który całkowicie blokuje dostęp do Przepływomierza masowego Coriolisa TRICOR.

Aby wejść do trybu sterowania, należy działać następująco:

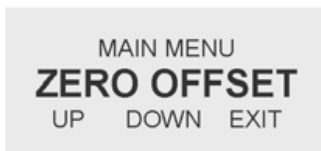
Nacisnąć przycisk „P” na około trzy sekundy.

Jeżeli wcześniej wprowadzono ogólny kod dostępu, to wyświetlacz pokaże:



Wskazywaną liczbę należy zmienić, za pomocą przycisków „LEFT” (w lewo) i „UP” (w górę), do właściwego kodu i zatwierdzić wprowadzenie przyciskiem „P”. Jeżeli wprowadzony zostanie nieprawidłowy kod, to wyświetlacz pokaże komunikat „ERROR” przez około dwie sekundy, a przyrząd wróci do trybu pomiarowego.

Po wprowadzeniu poprawnego kodu, wyświetlacz pokaże:



Za pomocą przycisków „UP” (w górę) i „DOWN” (w dół) można przewijać główny spis menu.

Należy wybrać żądane podmenu i potwierdzić wybór, naciskając „P”.

4.5.1 Funkcje przycisków

W menu nastawień, niektóre przyciski mają zmienne funkcje, które pokazywane są na wyświetlaczu, powyżej przycisku:

P	Potwierdza wybór ze spisu lub wszelkiego rodzaju wprowadzenia.
Reset	Wykonuje wskazywaną funkcję.
Display	Wykonuje wskazywaną funkcję.
Info	Wykonuje wskazywaną funkcję.

W większości przypadków, pozwala wyjść z aktualnego punktu menu bez zmian pierwotnych nastawień.

4.5.2 Podmenu głównego menu

W głównym menu można wybrać następujące opcje (podmenu):

ZERO OFFSET:

Realizacja procedury automatycznej regulacji przesunięcia (offset). To podmenu jest chronione hasłem.

DISPLAY:

Wstępne nastawianie wyświetlacza.

Zmiany wprowadzone w tym podmenu nie mają wpływu na ogólne działanie, ani na dokładność pomiarów TCM.

SETUP:

Regulacja TCE 8000 oraz konfigurowanie wejść i wyjść. To podmenu jest chronione hasłem.

I/O-TEST:

Nastawianie wybranych wartości dla wyjść i wyświetlanie aktualnego stanu wejść sterowania przy sprawdzaniu połączeń elektrycznych.

To podmenu jest chronione hasłem.

SERVICE:

Kalibrowanie TCE 8000 połączonego z TCM. To podmenu jest chronione hasłem.

4.5.3 Menu ZERO OFFSET

Wybrać z głównego menu:

```
MAIN MENU
ZERO OFFSET
UP  DOWN  EXIT
```

Nacisnąć przycisk „P”. Wyświetlacz pokaże:

```
ENTER MENU CODE !
2206
LEFT  UP  EXIT
```

Za pomocą przycisków „LEFT” (w lewo) i „UP” (w górę), zmienić pokazywaną liczbę na „2207” i zatwierdzić zmianę przyciskiem „P”. Jeżeli wprowadzony zostanie nieprawidłowy kod, to wyświetlacz pokaże komunikat „ERROR” przez około dwie sekundy i zażąda nowego wprowadzenia.

Po wprowadzeniu poprawnego kodu, wyświetlacz pokaże:

```
START OFFSET
PROCEDURE
SLOW  FAST  EXIT
```

Teraz należy wybrać „SLOW” (powoli) lub „FAST” (szybko), aby uruchomić procedurę, albo pominąć ją naciskając „EXIT”.

Procedura „SLOW” trwa 30 s do 60 s, a procedura FAST – od 10 s do 20 s.

Wyświetlacz pokaże:

```
MAKE ZERO (s): 9.5
OLD ZERO:      0.000 µs
NEW ZERO:      µs
```

Licznik czasu zaczyna odliczanie do zera. Wyświetlacz pokaże wyniki, np.:

```
MAKE ZERO (s): 0.0
OLD ZERO:      0.000 µs
NEW ZERO:      0.123 µs
EXIT
```

Należy wybrać „EXIT”, aby wrócić do trybu pomiarowego.

4.5.4 Menu DISPLAY

Wybrać z głównego menu:

```
MAIN MENU
DISPLAY
UP  DOWN  EXIT
```

Nacisnąć przycisk „P”. Wyświetlacz pokaże:

```
DISPLAY MENU
MASS TOTAL
UP  DOWN  EXIT
```

Teraz dostępne są następujące podmenu:

MASS TOTAL:

Nastawianie jednostek dla sumarycznej masy (MASS TOTAL) i porcji/partii (BATCH) oraz punktu dziesiętnego dla MASS TOTAL i BATCH.

MASS FLOW:

Nastawianie jednostek masowego natężenia przepływu, położenia punktu dziesiętnego dla masowego natężenia przepływu i filtra przepływu dla wyświetlania.

VOL. TOTAL:

Nastawianie jednostek dla sumarycznej objętości (VOLUME TOTAL) i porcji/partii (BATCH) oraz punktu dziesiętnego dla VOLUME TOTAL i BATCH.

VOL. FLOW:

Nastawianie jednostek objętościowego natężenia przepływu, położenia punktu dziesiętnego dla objętościowego natężenia przepływu i filtra przepływu dla wyświetlania.

DENSITY:

Nastawianie jednostek gęstości i położenia punktu dziesiętnego dla gęstości.

TEMPERATURE:

Nastawianie jednostek temperatury i położenia punktu dziesiętnego dla temperatury.

PRESS DISP:

Nastawianie jednostek ciśnienia (widoczne tylko dla opcji „Pressure compensation”).

DISP MODE:

Nastawianie zawartości dwu widoków wyświetlacza i trybu wyświetlacza (ustalony lub przemienny)

4.5.4.1 Menu MASS TOTAL

W podmenu MASS TOTAL nastawia się jednostki techniczne dla sumarycznej masy (MASS TOTAL) i porcji (BATCH) oraz położenie punktu dziesiętnego dla tych wielkości.



Za pomocą przycisków „UP” (w górę) i „DOWN” (w dół), należy wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wybrane podmenu ma następujące opcje:

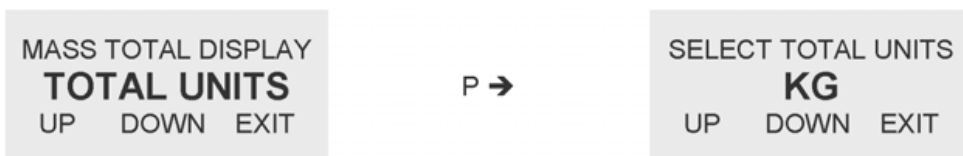
TOTAL UNITS:

Nastawianie jednostek sumy.

TOTAL DP:

Nastawianie położenia punktu dziesiętnego dla sumy.

TOTAL UNITS



Można tu wybrać następujące jednostki:

Jednostka masy	Opis
GRAM	gram
KG	kilogram
POUNDS	funt
OUNCES	uncja
TONS	tona metryczna
STONES	kamień

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać jednostkę techniczną i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

TOTAL DP



Za pomocą przycisku „LEFT” (w lewo), należy tu wybrać żądane położenie punktu dziesiętnego i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.4.2 Menu MASS FLOW

W podmenu MASS FLOW nastawia się jednostki techniczne masowego natężenia przepływu, położenie punktu dziesiętnego dla masowego natężenia przepływu i filtr przepływu dla wyświetlania.



Za pomocą przycisków „UP” (w górę) i „DOWN” (w dół), należy wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wybrane podmenu ma następujące opcje:

FLOW UNITS:

Nastawianie jednostek natężenia przepływu.

FLOW DP:

Nastawianie położenia punktu dziesiętnego dla natężenia przepływu.

DISP FILTER:

Nastawianie filtra wyświetlania.

(FLOW) TOTAL UNITS



Można tu wybrać następujące jednostki (masa na jednostkę czasu):

Jednostka czasu

Jednostka czasu	Opis
S	sekunda
MIN	minuta
H	godzina
D	dzień

Jednostka masy

Jednostka masy	Opis
G	gram
KG	kilogram
LB	funt
OZ	uncja
T	tona metryczna
ST	kamień

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać jednostkę techniczną i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

FLOW DP



Za pomocą przycisku „LEFT” (w lewo), należy tu wybrać żądane położenie punktu dziesiętnego i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

DISP FILTER



Stała czasowa t jest to czas, jakiego potrzebuje wyświetlana wartość – po skoku od wartości x do 0 – na osiągnięcie wskazania $x/e = x/2,72$.

UWAGA:

Filtr wyświetlania filtruje tylko wartość wskazania wyświetlacza dla uzyskania bardziej stabilnego odczytu. Nie ma on wpływu na wyjścia. Działa on tylko dla widoku wyświetlania masowego lub objętościowego przepływu! Ponieważ filtr wyświetlania jest funkcją dodatkową względem filtra ogólnego, to wyświetlacz nigdy nie może reagować szybciej niż wyjścia.

Za pomocą przycisków „RIGHT” (w prawo) i „UP” (w górę), należy tu nastawić żądaną stałą czasową i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.4.3 Menu VOL. TOTAL

W podmenu VOL. TOTAL nastawia się jednostki techniczne dla sumarycznej objętości (VOL. TOTAL) i porcji (BATCH) oraz położenie punktu dziesiętnego dla tych wielkości.



Za pomocą przycisków „UP” (w górę) i „DOWN” (w dół), należy wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wybrane podmenu ma następujące opcje:

TOTAL UNITS:

Nastawianie jednostek sumy.

TOTAL DP:

Nastawianie położenia punktu dziesiętnego dla sumy.

TOTAL UNITS



Można tu wybrać następujące jednostki:

Jednostka objętości	Opis
cm ³	centymetr sześcienny
LITER	litr
GAL	galon USA
BBL	baryłka ropy USA
LOZ	uncja cieczy
IGAL	galon angielski
IBBL	baryłka angielska
m ³	metr sześcienny
kM ³	1000 metrów sześciennych
hL	hektolitr
kL	kilolitr
ML	megalitr
CF	stopa sześcienna
MCF	1000 stóp sześciennych
MMCF	1 000 000 stóp sześciennych

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać jednostkę techniczną i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

TOTAL DP



Za pomocą przycisku „LEFT”, należy tu wybrać żądane położenie punktu dziesiętnego i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.4.4 Menu VOL. FLOW

W podmenu VOL. FLOW nastawia się jednostki techniczne objętościowego natężenia przepływu, położenie punktu dziesiętnego dla objętościowego natężenia przepływu i filtr przepływu dla wyświetlania.



Za pomocą przycisków „UP” (w górę) i „DOWN” (w dół), należy wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wybrane podmenu ma następujące opcje:

FLOW UNITS:

Nastawianie jednostek natężenia przepływu.

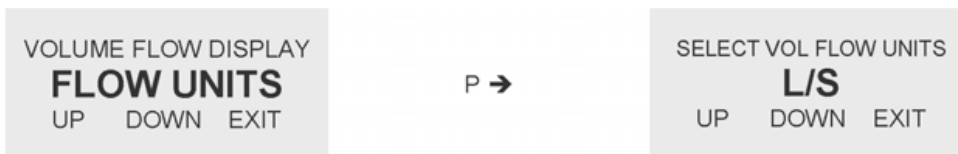
FLOW DP:

Nastawianie położenia punktu dziesiętnego dla natężenia przepływu.

DISP FILTER:

Nastawianie filtra wyświetlania.

TOTAL UNITS



Można tu wybrać następujące jednostki (objętość na jednostkę czasu):

Jednostka czasu	Opis
S	sekunda
MIN	minuta
H	godzina
D	dzień
Jednostka objętości	Opis
cm ³	centymetr sześcienny
LITER	litr
GAL	galon USA
BBL	baryłka ropy USA
LOZ	uncja cieczy
IGAL	galon angielski
IBBL	baryłka angielska
m ³	metr sześcienny
kM ³	1000 metrów sześciennych
hL	hektolitr
kL	kilolitr
ML	megalitr
CF	stopa sześcienna
MCF	1000 stóp sześciennych

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać jednostkę techniczną i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

FLOW DP



Za pomocą przycisku „LEFT”, należy tu wybrać żądane położenie punktu dziesiętnego i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

DISP FILTER



Stała czasowa t jest to czas, jakiego potrzebuje wyświetlana wartość – po skoku od wartości x do 0 – na osiągnięcie wskazania $x/e = x/2,72$.

UWAGA:

Filtr wyświetlania filtruje tylko wartość wskazania wyświetlacza dla uzyskania bardziej stabilnego odczytu. Nie ma on wpływu na wyjścia. Działa on tylko dla widoku wyświetlania masowego lub objętościowego przepływu!

Ponieważ filtr wyświetlania jest funkcją dodatkową względem filtra ogólnego, to wyświetlacz nigdy nie może reagować szybciej niż wyjścia.

Za pomocą przycisków „RIGHT” (w prawo) i „UP” (w górę), należy tu nastawić żądaną stałą czasową i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.4.5 Menu DENSITY

W podmenu DENSITY nastawia się jednostki techniczne dla gęstości oraz położenie punktu dziesiętnego dla wyświetlania gęstości.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wybrane podmenu ma następujące opcje:

DENS UNITS:

Nastawianie jednostek gęstości.

DENS DP:

Nastawianie położenia punktu dziesiętnego dla gęstości.

DENS UNITS



Można tu wybrać następujące jednostki:

Jednostka gęstości

Jednostka gęstości	Opis
G/cm ³	gram na centymetr sześcienny
G/L	gram na litr
KG/L	kilogram na litr
KG/m ³	kilogram na metr sześcienny
LB/FT ³	funt na stopę sześcienną
LB/GAL	funt na galon
BRIX	brix

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać jednostkę techniczną i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Ponieważ BRIX określa zawartość cukru w wodzie, oblicza się go tylko dla gęstości w zakresie 990÷1130 g/l. Jeżeli mierzona gęstość leży poza wskazanym zakresem, wyświetlacz pokazuje komunikat „INVALID”

DENS DP



Za pomocą przycisku „LEFT”, należy tu wybrać żądane położenie punktu dziesiętnego i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.4.6 Menu TEMPERATURE

Przez opcję TEMP DISPLAY w podmenu TEMPERATURE nastawia się jednostkę temperatury oraz położenie punktu dziesiętnego dla wyświetlania temperatury.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wybrane podmenu ma następujące opcje:

TEMP UNITS:

Nastawianie jednostek temperatury.

TEMP DP:

Nastawianie położenia punktu dziesiętnego dla temperatury.

TEMP UNITS



Można tu wybrać następujące jednostki:

Jednostka temperatury	Opis
°C	stopień Celsjusza
°F	stopień Fahrenheita
KELVIN	Kelwin

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać jednostkę techniczną i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

TEMP DP



Za pomocą przycisku „LEFT”, należy tu wybrać żądane położenie punktu dziesiętnego i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.4.7 Menu PRESSURE

Przez PRESS DISPLAY w podmenu PRESSURE nastawia się techniczną jednostkę ciśnienia oraz położenie punktu dziesiętnego dla wyświetlania ciśnienia.

UWAGA:

To menu jest widoczne tylko po zainstalowaniu opcji „Pressure compensation”.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wybrane podmenu ma następujące opcje:

PRESS. UNITS:

Nastawianie jednostek ciśnienia.

PRESS. DP:

Nastawianie położenia punktu dziesiętnego dla ciśnienia.

PRESS. UNITS



Można tu wybrać następujące jednostki:

Jednostka ciśnienia	Opis
KPA	kilopaskal
MPA	megapaskal lub N/mm ²
PSI	funt na cal kwadratowy
BAR	bar

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać jednostkę techniczną i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

PRESS DP



Za pomocą przycisku „LEFT”, należy tu wybrać żądane położenie punktu dziesiętnego i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.4.8 Menu DISP MODE

W podmenu DISP MODE nastawia się tryb wyświetlacza.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wybrane podmenu ma następujące opcje:

DISPLAY 1:

Nastawianie zawartości widoku 1 wyświetlacza.

DISPLAY 2:

Nastawianie zawartości widoku 2 wyświetlacza.

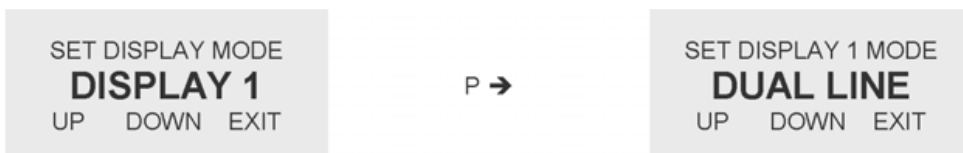
BACKLIGHT:

Włączanie i wyłączanie podświetlenia wyświetlacza.

TIME MODE:

Wybieranie trybu „ustalonego” lub trybu „przemienneo” dla wyświetlania.

DISPLAY 1



Za pomocą przycisków „UP” (w górę) i „DOWN” (w dół), należy wybrać wyświetlanie w dwu wierszach (DUAL LINE) lub w jednym wierszu (SINGLE LINE) i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Na wyświetlaczu pojawi się ekran:



Można teraz wybrać następujące wielkości:

Wielkość	Opis
RATE	rzeczywiste natężenie przepływu
BATCH TOTAL	odliczana suma dla porcji/partii
TEMPERATURE	temperatura
GRAND TOTAL	suma licznikowa TOTAL
F-OUT	aktualna częstotliwość na wyjściu częstotliwości
mA-OUT I1	aktualne natężenie prądu na wyjściu analogowym 1
mA-OUT I2	aktualne natężenie prądu na wyjściu analogowym 2
mA-IN	aktualne natężenie prądu na wejściu (opcjonalnym)
PRESS ext.	mierzona wartość ciśnienia, na podstawie aktualnego prądu wejścia analogowego (opcja)
comp PRESS	wartość ciśnienia zastosowana do kompensacji (opcja)

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądaną wielkość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Jeżeli wybrano „DUAL LINE”, wyświetlacz pokaże jeszcze ekran:



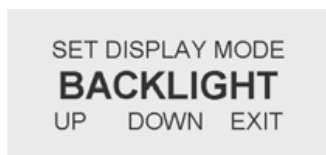
Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy teraz wybrać żądaną wielkość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

TCM wróci do menu DISPLAY MODE.

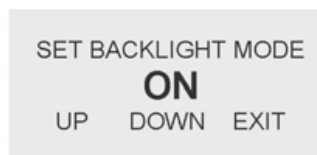
DISPLAY 2

Patrz DISPLAY 1

BACKLIGHT



P →

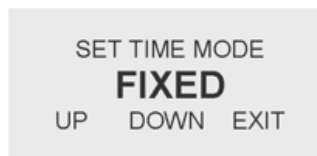


Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy wybrać włączone lub wyłączone podświetlenie i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

TIME MODE



P →



W trybie „FIXED”, czyli trybie „ustalonym”, wyświetlacz stale pokazuje wybrany widok 1 lub widok 2. Naciskając przycisk „Display”, można przełączać się między widokami 1 i 2.

W trybie „ALTERNATE”, czyli trybie „przeziennym”, wyświetlacz sam przełącza się, co 7 sekund, między widokiem 1 i widokiem 2.

W tym trybie przycisk „Display” jest nieaktywny.

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy wybrać tryb wyświetlania i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

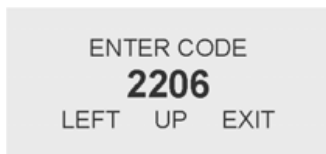
4.5.5 Menu SETUP

W menu SETUP (nastawienia) można wykonać wszystkie nastawienia, jakie są konieczne by dostosować pracę miernika do potrzeb użytkownika.

Należy wybrać z głównego menu:



Nacisnąć przycisk „P”. Wyświetlacz pokaże:



Za pomocą przycisków „LEFT” (w lewo) i „UP” (w górę), należy zmienić pokazywaną liczbę na „2207” i zatwierdzić zmianę przyciskiem „P”.

Jeżeli wprowadzony zostanie nieprawidłowy kod, to wyświetlacz pokaże komunikat „ERROR” przez około dwie sekundy i zażąda nowego wprowadzenia.

Po wprowadzeniu poprawnego kodu, wyświetlacz pokaże:



Teraz dostępne są następujące podmenu:

PARAMETER:

METER MODE	Wybór między przepływomierzem masowym i objętościowym
CUT OFF	Nastawianie wartości odcięcia (CUTOFF) przepływu
RESP STEP	Nastawianie odpowiedzi na zmianę skokową (opcja)
RESET KEY	Aktywacja/ deaktywowanie przycisku „Reset”
FLOW-DIREC	Nastawianie TCM na odwrócony przepływ
K-FACTOR	Współczynnik dokładnego skalowania miernika dla mierzonej wielkości
FAULT TIME	Nastawianie czasu odpowiedzi dla błędu
PRESS COMP.	Aktywacja/ deaktywowanie opcji kompensacji ciśnienia
TOTAL COUNT	Nastawianie trybu działania licznika sumy „TOTAL”
LANGUAGE	Wybór języka wyświetlania

FILTER:

FLOW	Nastawianie stałej czasowej filtra przepływu
DENS	Nastawianie stałej czasowej filtra gęstości

IN/OUTPUTS:

FREQ OUT	Konfigurowanie wyjścia częstotliwościowego
CTRL OUT	Konfigurowanie wyjścia sterowania
mA OUT	Konfigurowanie wyjścia analogowego (4÷20 mA)
CTRL IN	Konfigurowanie wejścia sterowania
ANALOG IN	Konfigurowanie wejścia analogowego (opcja)
INTERFACE	Konfigurowanie interfejsu

DATA CONFIG:

SAVE DATA	Zapisywanie aktualnych nastawień do archiwum
RECALL DATA	Pobieranie ostatnich nastawień z archiwum

RESET TOTAL:

RESET TOTAL	Resetowanie liczników sumy (TOTAL) do zera
-------------	--

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.6 Menu SETUP/ PARAMETER

W podmenu SETUP/ PARAMETER nastawia się wszystkie parametry wewnętrzne użytkownika, które dostosowują TCM do danej aplikacji.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.6.1 Menu METER MODE

W podmenu METER MODE, wybiera się tryb pracy miernika (jako przepływomierza masowego lub przepływomierza objętościowego). Jeżeli wybierze się MASS METER, nie będą pokazywane techniczne jednostki objętości, a po wybraniu trybu miernika objętościowego nie będą pokazywane jednostki masy.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany tryb i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Jeżeli tryb miernika ma być zmieniony, na wyświetlaczu widać ekran:



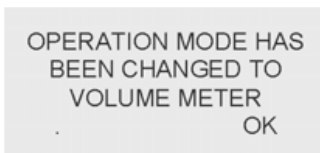
Następnie, przez wyświetlacz przewijają się następujący komunikat:

WARNING! CHANGING THE METER MODE WILL RESET ALL UNITS AND THE TOTAL COUNTER. DO YOU WANT TO PROCEED?

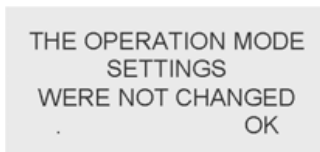
tzn. OSTRZEŻENIE! ZMIANA TRYBU DZIAŁANIA MIERNIKA RESETUJE WSZYSTKIE WYBRANE JEDNOSTKI I LICZNIK SUMY. CZY CHCESZ KONTYNUOWAĆ?

Można zmianę zatwierdzić, naciskając „YES” lub pominąć ją, wybierając „NO”.

Po naciśnięciu „YES”, pojawia się ekran:



Jeżeli naciśnięte zostało „NO”, pojawi się ekran:



Po potwierdzeniu „OK”, wyświetlacz wraca do menu nastawień parametrów (SETUP/ PARAMETER).

4.5.6.2 Menu CUT OFF

W podmenu CUT OFF nastawia się wartości odcięcia.

Stosowane są 2 różne wartości odcięcia:

FLOW (przepływ):

Jeżeli wartość bezwzględna mierzonego i filtrowanego przepływu znajdzie się poniżej wartości odcięcia, to obliczane natężenie przepływu jest nastawiane na zero, w wyniku czego wszystkie wyjścia pokazują zerowe natężenie przepływu, a wartość sumy lub partii pozostaje niezmienna.

DENSITY (gęstość):

Gdy aktualnie mierzona gęstość leży poniżej wartości odcięcia, to obliczane natężenie przepływu wynosi „0”, w wyniku czego wszystkie wyjścia pokazują zerowe natężenie przepływu, a wartość sumy lub partii pozostaje niezmienna.

Odcięcie dla gęstości nie wpływa na wyświetlanie gęstości. A zatem, gęstość niższa niż jej wartość odcięcia jest nadal mierzona i wyświetlana.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

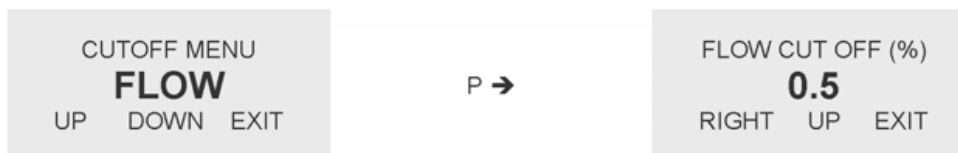
FLOW

Typowe wartości odcięcia dla przepływu mieszczą się w zakresie 0,3 ... 1%. Przy zbyt niskim nastawieniu tego odcięcia, zakłócenia elektryczne lub inne zakłócenia zewnętrzne mogą być mylnie interpretowane jako rzeczywisty przepływ. Użycie zbyt dużej wartości odcięcia, może być przyczyną, że małe przepływy nie będą już poprawnie rejestrowane.

Wybrane nastawienie CUT OFF powinno być zawsze znacznie mniejsze niż najmniejsze, mierzone natężenie przepływu.

UWAGA:

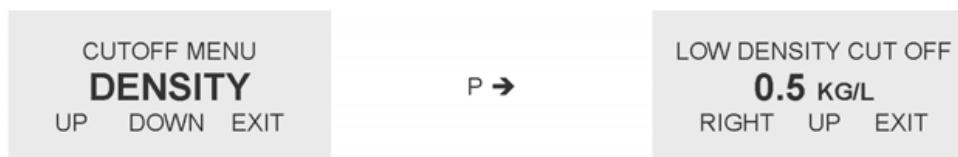
Odcięcie CUT OFF dla przepływu jest określone jako masowe natężenie przepływu. W trybie przepływomierza objętościowego, należy przeliczyć wartość procentową na masowe natężenie przepływu i/ lub zastosować odcięcie CUT OFF dla gęstości.



Za pomocą przycisków „RIGHT” (w prawo) i „UP” (w górę), należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu odcięcia CUT OFF.

DENSITY



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu odcięcia CUT OFF.

4.5.6.3 Menu RESP STEP

W podmenu RESP STEP można optymalizować reakcję przyrządu na szybkie zmiany przepływu.

UWAGA:

Omawiane podmenu jest nieaktywne, jeżeli nie została zastosowana opcja „FAST RESPONSE”.

Jeżeli różnica między przepływem mierzonym i przepływem po filtrowaniu jest większa niż wybrana wartość odpowiedzi na zmianę skokową, filtr jest kasowany i ustawiany na nową wartość. Jeżeli wskazana różnica jest mniejsza niż nastawienie odpowiedzi na zmianę skokową, filtr przepływu pozostaje aktywny.

Optymalna wartość nastawienia zależy od indywidualnej sytuacji. Dla działania ON/ OFF (włączone/ wyłączone) zalecaną wartością jest połowa przepływu ON.

W celu wyłączenia funkcji RESP STEP, należy ją nastawić na wartość 99%

UWAGA:

Zbyt mała wartość prowadzi do niestabilnych odczytów dla przepływu, a wartość zbyt duża wyłącza działanie tej funkcji.



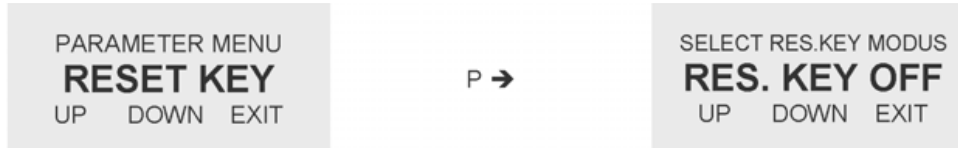
Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu nastawień parametrów (SETUP/ PARAMETER).

4.5.6.4 Menu RESET KEY

W podmenu RESET KEY można aktywować lub wyłączyć działanie przycisku „Reset”.

Jeżeli przycisk „Reset” jest aktywny, można go użyć do resetowania licznika porcji/partii (batch).



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu aktywować lub wyłączyć omawiany przycisk i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu nastawień parametrów (SETUP/ PARAMETER).

4.5.6.5 Menu FLOW-DIREC

W podmenu FLOW-DIREC można wybrać dodatni kierunek przepływu.

Jeżeli kierunek przepływu ma nastawienie „FORWARD” (w przód – nastawienie domyślne), przepływ przez miernik w kierunku strzałki, naniesionej na tabliczce znamionowej tego miernika, będzie wskazywany jako dodatni, a przepływ przeciwny – jako ujemny.

Jeżeli ze względów technicznych, miernik musi być zamontowany w taki sposób, że normalny przepływ odbywa się w kierunku przeciwnym do strzałki, to znak natężenia przepływu można wtedy dla wygody odwrócić, nastawiając kierunek przepływu jako „REVERSE”.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu wybrać dodatni kierunek przepływu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu nastawień parametrów (SETUP/ PARAMETER).

4.5.6.6 Menu K-FACTOR

W podmenu K-FACTOR można nastawić współczynnik k, dla dokładnego dopasowania obliczeń natężenia przepływu do wartości rzeczywistych.

Dostarczany przez producenta Przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR jest kalibrowany ze współczynnikiem $k = 1,0000$. Jeżeli, z jakichś względów, przepływ mierzony tym przepływomierzem różni się nieco od przepływu mierzonego innymi środkami, wartość obliczana przez TCM może zostać dopasowana przez zmianę współczynnika k, bez konieczności wykonywania nowego kalibrowania przepływu.



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu nastawień parametrów (SETUP/ PARAMETER).

4.5.6.7 Menu FAULT TIME

W podmenu FAULT TIME można nastawić czas odpowiedzi TCE 8000 w przypadku wystąpienia błędu.

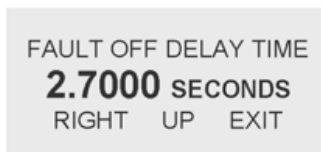
Czas opóźnienia dla pojawienia się błędu jest to czas, przez który musi występować błąd, aby zaczęła świecić czerwona dioda LED i aby został aktywowany sygnał wyjścia błędu.

Czas opóźnienia dla zniknięcia błędu jest to czas, przez który sygnał błędu utrzymuje się jako świecenie czerwonej diody LED i na wyjściu sterowania, po usunięciu błędu.



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Następnie pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”. Wyświetlacz wraca do menu nastawień parametrów (SETUP/ PARAMETER).

4.5.6.8 Menu PRESS. COMP.

W podmenu PRESS. COMP. można wybrać tryb działania kompensacji ciśnienia (opcja)

UWAGA:

To menu jest widoczne tylko po zainstalowaniu opcji „Pressure compensation”.

Dostępne są następujące tryby działania tej funkcji:

OFF:

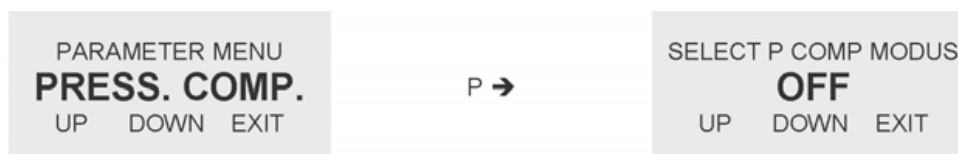
Bez kompensacji ciśnienia

mA-IN II:

Do kompensacji ciśnienia używane jest ciśnienie mierzone przez wejście analogowe 4÷20 mA.

MANUAL:

Do kompensacji ciśnienia używane jest ciśnienie nastawione ręcznie lub przez interfejs.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu wybrać żądany tryb i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Jeżeli wybrany został tryb „mA-IN I1”, ale stanem wejścia analogowego jest „OFF” (wyłączone), to wyświetlacz pokaże:

```
CHANGE mA-IN I2
TO PRESSURE
TO PROCEED
OK
```

Należy tę informację potwierdzić przyciskiem „OK”. Następnie, trzeba skonfigurować odpowiednio wejście analogowe (patrz: punkt 4.5.8.5) i powtórzyć omawiane nastawienie.

Jeżeli wybrany został tryb „MANUAL”, to wyświetlacz pokaże:

```
MANUAL PRESSURE RATE
0.000 BAR
RIGHT UP EXIT
```

Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”. Wyświetlacz wraca do menu PRESS. COMP.

4.5.6.9 Menu TOTAL COUNT

W podmenu TOTAL COUNT można konfigurować działanie licznika sumy TOTAL.

Dostępne są tu następujące tryby działania:

DEFAULT:

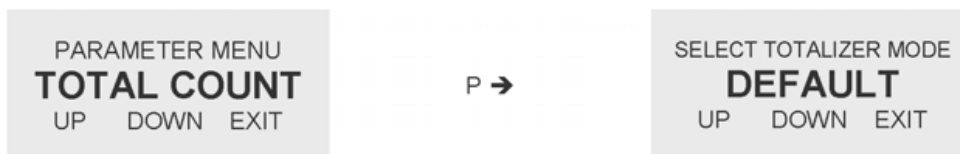
Zliczanie przez licznik TOTAL obejmuje tu przepływ zarówno w kierunku dodatnim, jak i ujemnym. Przy przepływie dodatnim suma TOTAL wzrasta, a przy przepływie ujemnym – maleje.

FORWARD:

Zliczanie przez licznik TOTAL obejmuje tu przepływ tylko w kierunku dodatnim. Przy przepływie ujemnym suma TOTAL nie zmienia się.

BACKWARD:

Zliczanie przez licznik TOTAL obejmuje tu przepływ tylko w kierunku ujemnym. Przy przepływie dodatnim suma TOTAL nie zmienia się.

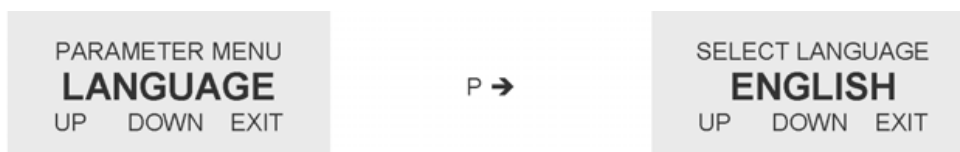


Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu wybrać żądany tryb i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”. Wyświetlacz wraca do menu nastawień parametrów (SETUP/ PARAMETER).

4.5.6.10 Menu LANGUAGE

W podmenu LANGUAGE można wybrać język wyświetlania dla wyświetlacza.

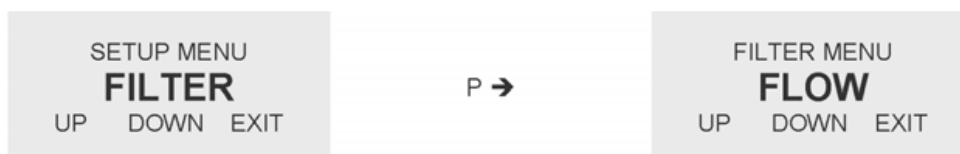
Aktualnie, można wybrać język angielski lub rosyjski



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu wybrać język i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”. Wyświetlacz wraca do menu nastawień parametrów (SETUP/ PARAMETER).

4.5.7 Menu SETUP/ FILTER

W podmenu SETUP/ FILTER można konfigurować filtry TCE.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.7.1 Menu FILTER/ FLOW

W podmenu FILTER/ FLOW można nastawiać stałą czasową filtra przepływu.

Stała czasowa t , jest to czas, którego potrzebuje wyjście, po skokowej zmianie od wartości x do 0, aby przejść do $x/e = x/2,72$.

Z grubsza, zależność między czasem i wartością filtrowanego przepływu, po skokowej zmianie, wygląda następująco:

Upływ czasu	Błąd reszty (% zmiany)
1 * t	30
2 * t	10
3 * t	3
4 * t	1



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”. Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ FILTER.

4.5.7.2 Menu FILTER/ DENS

W podmenu FILTER/ DENS można nastawiać stałą czasową filtra gęstości.

Stała czasowa t , jest to czas, którego potrzebuje wyjście, po skokowej zmianie od wartości x do 0, aby przejść do $x/e = x/2,72$.

Z grubsza, zależność między czasem i wartością filtrowanego przepływu, po skokowej zmianie, wygląda następująco:

Upływ czasu	Błąd reszty (% zmiany)
1 * t	30
2 * t	10
3 * t	3
4 * t	1



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”. Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ FILTER.

4.5.8 Menu SETUP/ IN/OUTPUTS

W podmenu SETUP/ IN/OUTPUTS można konfigurować porty wejść i wyjść.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.8.1 Menu FREQ OUT

W podmenu FREQ OUT można konfigurować wyjście częstotliwościowe.

Wyjście częstotliwościowe oferuje następujące dwa tryby działania:

FREQUENCY:

Generowana jest częstotliwość proporcjonalna do aktualnego przepływu.

Jeżeli wskazywany musi być także przepływ ujemny, wyjście sterowania może być użyte do określenia znaku.

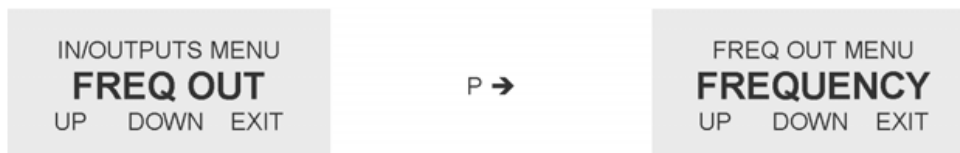
W tym trybie mogą być generowane częstotliwości z zakresu od 0,5 Hz do 10 kHz.

TOTAL COUNT:

Za każdym razem, gdy suma TOTAL wzrasta o wybrany krok przyrostu, to wyjście wytwarza impuls. Po wykonaniu 50% cyklu roboczego, wyjście zmienia swój stan przy osiągnięciu połowy kroku przyrostu.

Jeżeli w międzyczasie wystąpi ujemny przepływ, impulsy nie są generowane, aż późniejszy przepływ dodatni skompensuje tamten przepływ ujemny. Dzięki temu, medium nie jest dwa razy liczone, jeżeli wystąpił przepływ zwrotny.

Maksymalna częstotliwość wyjścia, jaka może być generowana w tym trybie, wynosi około 50 Hz.



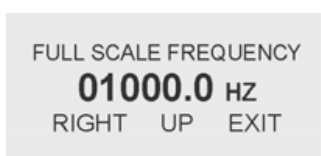
Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu wybrać żądany tryb i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

FREQUENCY



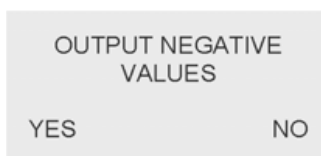
Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość maksimum zakresu natężenia przepływu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz pokaże teraz:



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy teraz nastawić potrzebną wartość częstotliwości dla maksimum zakresu przepływu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz pokaże ekran z pytaniem, czy podawać na wyjście wartości ujemne:



Jeżeli wybrane zostanie „YES” (tak), a wyjście sterowania nie jest skonfigurowane jako FLOW-DIREC, to wyświetlacz pokaże żądanie zmiany wyjścia sterowania na kierunek przepływu wskazany przez odpowiednie nastawienie FREQ OUT, aby kontynuować:



Należy potwierdzić wybierając „OK”, skonfigurować odpowiednio wyjście sterowania (patrz: punkt 4.5.8.2) i powtórzyć omawiane nastawianie.

TOTAL COUNT



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość kroku przyrostu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

4.5.8.2 Menu CTRL OUT

W podmenu CTRL OUT można konfigurować wyjście sterowania.

Wyjście sterowania oferuje następujące cztery tryby działania:

FAULT:

W przypadku błędu, wejście sterowania przechodzi do stanu aktywnego.

ACTIVE HIGH oznacza, że wyjście przy normalnym działaniu daje sygnał dolny (low), a przy wystąpieniu błędu – sygnał górny (high).

Nastawianie czasu opóźnienia dla włączenia i wyłączenia, omówiono w punkcie 4.5.6.7.

FREQ OUT DIR:

Wyjście wskazuje kierunek przepływu.

ACTIVE HIGH oznacza, że wyjście daje sygnał górny (high), gdy mierzony jest przepływ dodatni.

BATCH:

W trybie „batch” TCE 8000 działa jako licznik porcji/partii medium. Po osiągnięciu zadanej wartości partii, wyjście przechodzi do stanu aktywnego. Przy aktywacji sygnału wejścia sterowania licznik partii może być kasowany do zera. Dla nastawienia takiego trybu, wejście sterowania musi być skonfigurowane jako „RESET BATCH” (resetowanie dla partii).

ACTIVE HIGH oznacza tu, że wyjście podaje sygnał górny (high), gdy osiągnięta zostaje zadana wartość partii.

FLOW LIMIT:

Gdy faktyczne natężenie przepływu staje się większe niż wartość graniczna dla tego przepływu plus histereza, to wyjście przechodzi do stanu aktywnego. Jeżeli faktyczne natężenie przepływu staje się mniejsze niż wartość graniczna dla tego przepływu minus histereza, to wyjście przechodzi do stanu nieaktywnego. Pomiędzy wartością graniczną minus histereza, a wartością graniczną plus histereza, stan wyjścia nie zmienia się.

UWAGA: Dla ujemnych wartości granicznych natężenia przepływu, obowiązuje zasada: -99 jest większe niż -100.

ACTIVE HIGH oznacza tu, że wyjście podaje sygnał górny (high), gdy osiągnięta zostaje zadana wartość graniczna.

OFF:

Wyjście, przy tym nastawieniu, jest nieaktywne.

ACTIVE HIGH oznacza tu, że wyjście stale podaje sygnał górny (high).



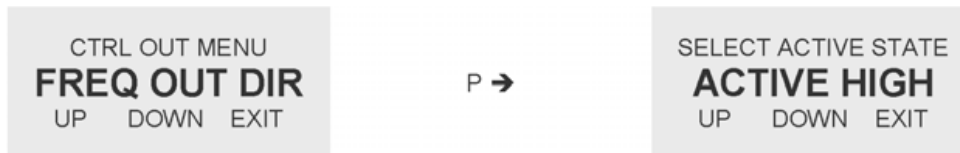
Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany tryb i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany stan i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

FREQ OUT DIR



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany stan i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

BATCH



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany stan i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

FLOW LIMIT



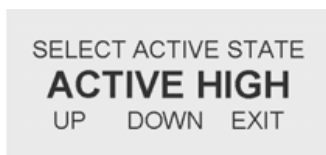
Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany stan i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

OFF



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany stan i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

4.5.8.3 Menu mA-OUT

W podmenu mA-OUT można konfigurować wyjścia 4÷20 mA.

Każde wyjście analogowe może pokazywać jeden z następujących parametrów:

FLOW:

Prąd wyjścia jest proporcjonalny do natężenia przepływu.

DENSITY:

Prąd wyjścia jest proporcjonalny do gęstości medium.

TEMP:

Prąd wyjścia jest proporcjonalny do temperatury

BATCH COUNT:

Prąd wyjścia jest proporcjonalny do aktualnej wartości porcji/partii medium.

Ten tryb może być realizowany tylko, jeżeli wejście sterowania jest skonfigurowane jako „RESET BATCH”.

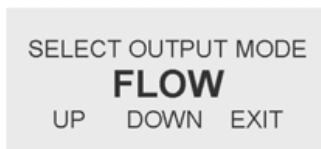
Wartość dla 4 mA oraz wartość dla 20 mA można wybierać swobodnie. Dzięki temu można realizować zoom części zakresu wskazań (np. temperatur od 20÷30°C), albo pokazywać też wartości ujemne (np. natężenie przepływu od -10 kg/min. do +20 kg/min.)



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany kanał wyjścia i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

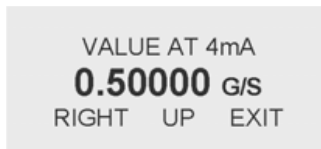
Standardowy układ elektroniczny TCE posiada dwa wyjścia analogowe 4÷20 mA, I1 oraz I2. Jeżeli zainstalowana jest opcja „Pressure compensation”, dostępne jest tylko wyjście I2.

Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać potrzebną wielkość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:



Pokazywana jednostka techniczna zależy od wielkości wybranej dla wyjścia i nastawienia wyświetlacza.

Aby wprowadzić znak wartości ujemnej (np. dla „-20°C”), trzeba przesunąć kursor do pierwszej cyfry. Wtedy, przy zwiększaniu tej cyfry przyciskiem „UP”, po „9” pojawi się znak minus „-”, przed pojawieniem się „0”.

Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość dla 4 mA i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość dla 20 mA i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

4.5.8.4 Menu CTRL IN

W podmenu „CTRL IN” można konfigurować wejście sterowania.

Wejście sterowania oferuje następujące trzy tryby działania:

EXT. ZERO:

W tym trybie, gdy na wejściu pojawi się sygnał wybranego stanu aktywności, TCE 8000 rozpoczyna procedurę regulacji przesunięcia zera (zero offset).

RESET BATCH:

W tym trybie, gdy na wejściu pojawi się sygnał wybranego stanu aktywności, licznik porcji/partii jest resetowany do 0.

Ten tryb musi być wybrany, jeżeli wyjście sterowania ma być używane jako „Batch limit” (granica partii) i/ lub, gdy jedno z wyjść analogowych ma być używane jako wyjście partii medium.

OFF:

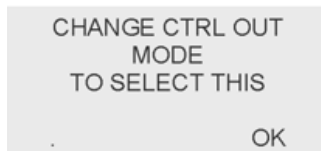
Wejście jest wyłączone. Zmiany stanu aktywności (ACTIVE) podawane na wejście nie dają efektu. Jest to nastawienie domyślne.

Wartość dla stanu ACTIVE może być wybrana dowolnie. Ponieważ standardowa wersja TCE ma wbudowany wewnętrzny rezystor obniżający (pull-down), domyślne jest nastawienie ACTIVE HIGH (aktywność: górna granica zakresu).

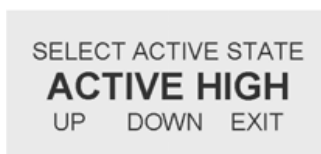


Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu wybrać żądany tryb i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Jeżeli wybrany został tryb „EXT. ZERO” lub „OFF” i jedno z wyjść jest nastawione jako wyjście partii (batch), to wyświetlacz pokaże żądanie zmiany nastawienia wyjścia sterowania:



Należy tę informację potwierdzić przyciskiem „OK” i – jeżeli trzeba – odpowiednio skonfigurować wyjście. Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany stan i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

4.5.8.5 Menu mA-IN II

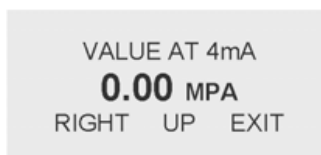
W podmenu „mA-IN II” można konfigurować wejście 4÷20 mA. To menu jest widoczne tylko po zainstalowaniu opcji „Pressure compensation”. Wartość dla 4 mA oraz wartość dla 20 mA może być wybierana dowolnie, aby dostosować wejście do każdego, pasywnego czujnika ciśnienia 4÷20 mA.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu wybrać „OFF” lub „PRESSURE” i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Po wybraniu „OFF” (wyłączone), ani nie jest pokazywana wartość ciśnienia, ani nie jest możliwe kompensowanie ciśnienia z wykorzystaniem jego mierzonej wartości.

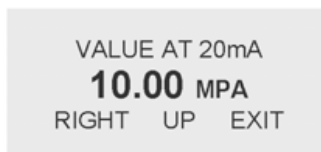
Jeżeli wybrane zostanie „PRESSURE”, to wyświetlacz pokaże ekran:



Pokazywana jednostka techniczna zależy od wielkości wybranej dla wyjścia i nastawienia wyświetlacza.

Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość dla 4 mA i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość dla 20 mA i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

4.5.8.6 Menu INTERFACE

W podmenu „INTERFACE” można konfigurować interfejs przyrządu.

Zależnie od konfiguracji, można wybrać jeden lub więcej spośród poniższych rodzajów interfejsu obsługowego:

RS485

HART®

Foundation Fieldbus



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany rodzaj interfejsu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

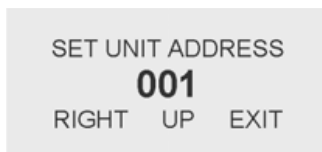
RS485:



Można wybrać jeden z dwu, różnych protokołów komunikacji: „Modbus RTU” lub firmowy protokół „KEM”. Specjalny protokół KEM jest konieczny tylko, jeżeli do interfejsu przyłączony jest dodatkowy, oddalony wyświetlacz TRD8001.

Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, można tu wybrać żądany protokół komunikacji i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

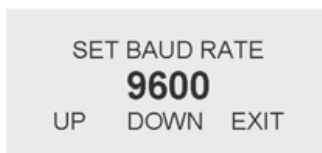
W przypadku wyboru KEM, pojawi się ekran:



Dla zapewnienia właściwej komunikacji z TRD8001, koniecznie trzeba nastawić adres „001”.

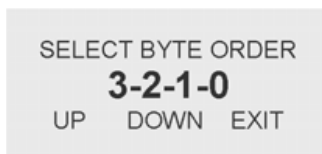
Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy nastawić wymagany adres i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Po wybraniu protokołu MODBUS, wyświetlacz pokaże:



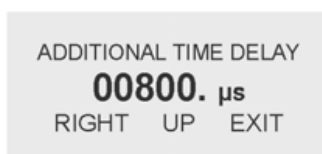
Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądaną szybkość transmisji i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać kolejność bajtów dla liczb zmiennoprzecinkowych i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

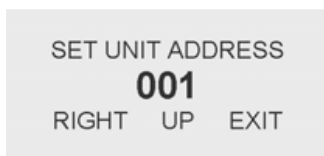
Pojawi się ekran:



Jeżeli urządzenie jest zainstalowane w większych układach magistrali i sterowania, to pomocne może być dodatkowe spowolnienie odpowiedzi TCE 8000, dla uniknięcia błędów komunikacji.

Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić dodatkowe opóźnienie czasowe i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić wymagany adres przyrządu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Nie można nastawiać następujących adresów:

Adres	Funkcja
0	zarezerwowany dla komunikacji szerokopasmowej (komunikaty do wszystkich przyłączonych urządzeń)
248-255	zarezerwowany dla specjalnych celów Modbus

Wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

HART®

Dla interfejsu HART® nie są możliwe specjalne, lokalne nastawienia. Wszystkie konfiguracje są wykonywane bezpośrednio przez interfejs. Interfejs HART® jest od razu aktywowany i wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

Foundation Fieldbus®

Dla interfejsu Foundation Fieldbus® nie są możliwe specjalne, lokalne nastawienia. Wszystkie konfiguracje są wykonywane bezpośrednio przez interfejs.

Interfejs Foundation Fieldbus® jest od razu aktywowany i wyświetlacz wraca do menu SETUP/ IN/OUTPUTS.

4.5.9 Menu SETUP/ DATA CONFIG

W podmenu SETUP/ DATA CONFIG można wpisać aktualne nastawienia do pamięci archiwum oraz przywołać z tej pamięci poprzednio zapisane nastawienia.

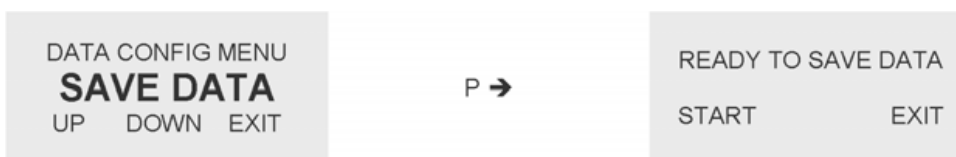


Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądane podmenu i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

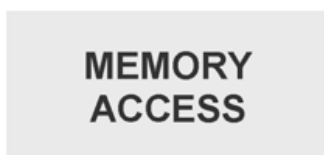
4.5.9.1 Menu SAVE DATA

W podmenu SAVE DATA można zapisać aktualne nastawienia do pamięci archiwum.

Przy każdym włączeniu, TCE 8000 porównuje zawartość pamięci nastawień (setup) i pamięci archiwum (backup). Jeżeli dane w tych dwu pamięciach są różne, to TCE 8000 podaje ostrzeżenie. Aby uniknąć tego ostrzegania, zaleca się wykonywanie archiwizacji, gdy tylko użytkownik sprawdzi i uzyska pewność, że nowe nastawienia są prawidłowe



Za pomocą przycisku „START”, należy tu uruchomić proces archiwizacji lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”. Jeżeli zostanie wybrane „START”, wyświetlacz przez kilka sekund pokazuje ekran dostępu do pamięci:



A następnie przez około dwie sekundy, ekran „gotowe”:



Na koniec, wyświetlacz wraca do menu SETUP/ DATA CONFIG.

4.5.9.2 Menu RECALL DATA

W podmenu RECALL DATA przywracane są stare nastawienia z pamięci archiwum.

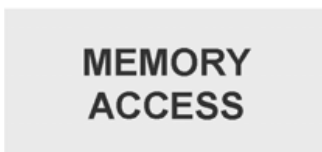
Ponowne załadowanie starych nastawień jest zalecane, gdy po wprowadzeniu większych zmian w „setup” przyrządu, TCM nie działa prawidłowo.

UWAGA:

Zarchiwizowane dane, które zostały nadpisane przez użycie SAVE DATA, nie mogą już być przywrócone!



Za pomocą przycisku „START”, należy tu uruchomić proces przywracania lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”. Jeżeli zostanie wybrane „START”, wyświetlacz przez kilka sekund pokazuje ekran dostępu do pamięci:



A następnie przez około dwie sekundy, ekran „gotowe”:



Na koniec, wyświetlacz wraca do menu SETUP/ DATA CONFIG.

4.5.10 Menu SETUP/ RESET TOTAL

W podmenu SETUP/ RESET TOTAL można resetować do zera liczniki sumy (TOTAL).



Za pomocą przycisku „START”, należy tu uruchomić proces resetowania sumy lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

UWAGA:

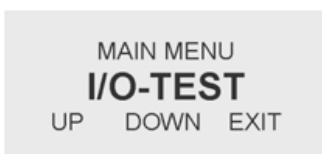
Resetowane są wszystkie cztery wartości TOTAL (sumy) tj. GRAND TOTAL i BATCH TOTAL dla przepływu masowego i objętościowego!

Wyświetlacz wraca do menu RESET TOTAL.

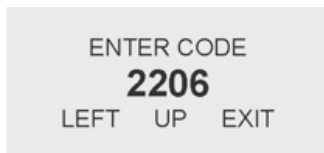
4.5.11 Menu I/O-TEST

W podmenu I/O-TEST można sprawdzać wszystkie wejścia i wyjścia.

Wybrać z głównego menu:



Nacisnąć przycisk „P”. Wyświetlacz pokaże:



Za pomocą przycisków „LEFT” (w lewo) i „UP” (w górę), zmienić pokazywaną liczbę na „2207” i zatwierdzić zmianę przyciskiem „P”. Jeżeli wprowadzony zostanie nieprawidłowy kod, to wyświetlacz pokaże komunikat „ERROR” przez około dwie sekundy i zażąda nowego wprowadzenia.

Po wprowadzeniu poprawnego kodu, wyświetlacz pokaże:



Teraz dostępne są następujące podmenu:

- FREQ OUT Na wyjście można tu podać dowolnie nastawioną częstotliwość
- CTRL OUT Można tu nastawiać poziom wyjścia
- mA-OUT Na wyjście można tu podać dowolnie nastawione natężenie prądu
- CTRL-IN Pokazywany jest tu poziom, aktualnie podawany na wejście
- mA-IN Pokazywane jest tu aktualne natężenie prądu wejścia prądowego (tylko dla opcji „Pressure compensation”).

Po wyjściu z menu I/O-TEST, wszystkie wyjścia wracają do normalnej pracy

4.5.11.1 Menu FREQ OUT

W podmenu FREQ OUT można podać na wyjście dowolnie nastawioną częstotliwość, z zakresu 1÷9999 Hz.



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Po naciśnięciu „P”, na wyjście podawana jest wybrana częstotliwość, a wyświetlacz pokazuje pytanie „czy zmienić wartość?”:



Nacisnąć „YES”, aby wprowadzić nową wartość, albo „EXIT”, by wyjść z menu.

Po naciśnięciu „EXIT”, wyświetlacz wraca do menu I/O-TEST.

4.5.11.2 Menu CTRL OUT

W podmenu CTRL OUT można podać na wyjście sygnał dolny (low) lub sygnał górny (high).



Za pomocą przycisków „HIGH” i „LOW”, należy tu wybrać potrzebną wartość wyjścia lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Po naciśnięciu „EXIT”, wyświetlacz wraca do menu I/O-TEST.

4.5.11.3 Menu mA-OUT

W podmenu mA-OUT można podać na wyjście dowolnie nastawione natężenie prądu, z zakresu 2mA do 22mA.



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądane wyjście i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Pojawi się ekran:

```

ENTER CURRENT 1 (mA)
  00.0
RIGHT  UP  EXIT
  
```

Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić potrzebną wartość i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Po naciśnięciu „P”, na wyjście podawana jest wybrany prąd, a wyświetlacz pokazuje pytanie „czy zmienić wartość?”:

```

CHANGE VALUE?
YES          EXIT
  
```

Nacisnąć „YES”, aby wprowadzić nową wartość, albo „EXIT”, by wyjść z menu.

Po naciśnięciu „EXIT”, wyświetlacz wraca do menu I/O-TEST.

4.5.11.4 Menu CTRL-IN

W podmenu CTRL-IN wyświetlacz pokazuje poziom sygnału, aktualnie podawanego na wejście sterowania.

```

I/O-TEST MENU          CURRENT CTRL-IN
CTRL IN                LEVEL: LOW
UP  DOWN  EXIT          .
                        EXIT
P →
  
```

Wyświetlacz pokazuje aktualny poziom sygnału na wejściu. Jest on automatycznie aktualizowany, gdy poziom wejścia zmienia się. Po wykonaniu sprawdzenia wejścia, należy nacisnąć „EXIT”, aby wrócić do menu I/O-TEST.

4.5.11.5 Menu mA-IN (opcjonalne)

Podmenu mA-IN jest pokazywane tylko, gdy używana jest opcja „Pressure compensation”.

W podmenu mA-IN wyświetlacz pokazuje natężenie prądu, podawanego na wejście sterowania.

```

I/O-TEST MENU          INPUT CURRENT
mA-IN                  00.0 mA
UP  DOWN  EXIT          .
                        EXIT
P →
  
```

Po wykonaniu sprawdzenia wejścia, należy nacisnąć „EXIT”, aby wrócić do menu I/O-TEST.

4.5.12 Menu SERVICE

Menu SERVICE służy do kalibrowania przepływomierza, do nastawiania hasła użytkownika oraz do przywracania oryginalnych nastawień fabrycznych przyrządu.

Opis tego menu można znaleźć w rozdziale 6.

5. Obsługa zdalna

Standardowo, TCE 8000 jest wyposażony w interfejs RS485. Opcjonalnie, dostępny jest też interfejs HART® oraz Fieldbus Foundation®. Przed zainstalowaniem zdalnego sterowania należy przeczytać rozdział 4., aby poznać opis jego funkcjonalności.

5.1 Interfejs szeregowy RS485

5.1.1 Przyłączenie elektryczne interfejsu RS485

Przygotować TCE 8000 i kabel, zgodnie z opisem w punkcie 3.2.

Przyłączyć sygnał RS-485A lub RS-485+ (w literaturze używane są obie te nazwy) do zacisku 22, a RS-485- lub RS-485B – do zacisku 21. Zacisk 20 stanowi referencyjną końcówkę uziemienia dla interfejsu i jest połączony z GND (zacisk 8) w przypadku wersji nie-Ex, albo – połączony z PE (zacisk 52) dla wersji Ex.

UWAGA:

Zakres roboczy zacisków sygnałów danych (21 i 22), to -7 V do +12 V w odniesieniu do punktu referencyjnego (20). Napięcia spoza tego zakresu mogą zniszczyć TCE 8000.

5.1.2 Użycie konfiguratora TRICOR

Oprogramowanie sterowania TRICOR Configurator oraz odpowiednia instrukcja obsługi są dostępne do pobrania pod zakładką „Download” ze strony internetowej TRICOR (www.tricorflow.com). Przy użyciu konfiguratora TRICOR możliwa jest zdalna obsługa mierników TRICOR, bez konieczności poznawania protokołu Modbus. Do połączenia między układem elektronicznym TCE i komputerem osobistym (przez interfejs USB), zaleca się zastosowanie konwertera CON.USB.RS.

5.1.3 Protokół interfejsu RS485

Do komunikacji przez RS485 używany jest protokół Modbus RTU. Szczegółowy opis ramowej struktury Modbus oraz implementowanych rejestrów i adresów, można znaleźć pod zakładką „Download”, na stronie internetowej TRICOR (www.tricorflow.com). Podobnie implementowany, protokół komunikacyjny KEM może być używany wyłącznie do zdalnej obsługi i komunikacji z dodatkowym, oddalonym wyświetlaczem TRD8001.

5.2 HART®

5.2.1 Połączenia elektryczne dla HART®

Do komunikacji HART® wykorzystywane jest wyjście prądowe CURRENT 2. Należy przyłączyć wyjście analogowe CURRENT 2 zgodnie z opisem w punkcie 3.2.6 i przyłączyć szeregowo do wyjścia analogowego TCE komunikator HART® lub pilot HART®. Właściwe podłączenie opisane jest w instrukcji obsługi komunikatora HART®, albo pilota HART®.

5.2.2 Plik opisu urządzenia (DD) dla interfejsu protokołu HART®.

Aby otrzymać najnowszy plik DD dla interfejsu HART® przepływomierza, należy skontaktować się z najbliższym przedstawicielem TRICOR.

5.3 Foundation Fieldbus®

5.3.1 Połączenia elektryczne dla Foundation Fieldbus®

Należy przygotować TCE8000 oraz kabel, zgodnie z opisem w punktach 3.2.2 lub 3.2.3.

Przyłączyć sygnał FF+ (dodatnia szyna magistrali) do zacisku 32, a sygnał FF- (ujemna szyna magistrali) do zacisku 31.

5.3.2 Plik opisu urządzenia (DD) dla interfejsu protokołu Foundation Fieldbus®.

Aby otrzymać najnowszy plik DD dla interfejsu Foundation Fieldbus® przepływomierza, należy skontaktować się z najbliższym przedstawicielem TRICOR.

6. Obsługa i konserwacja

6.1. Konserwacja

Przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR nie wymaga regularnej konserwacji.

Zaleca się jednak, w przypadku mediów ściernych lub osiadających, zwrócić układ pomiarowy do producenta KEM po 8000 godzin pracy, w celu ponownego kalibrowania i sprawdzenia ciśnieniowego. Ten okres może być nawet krótszy, jeżeli medium jest silnie ścierające lub osadzające się. Dla uzyskania najlepszej jakości pomiarów, producent zaleca sprawdzanie kalibracji co 5 lat, a w trudnym otoczeniu pracy, nawet częściej. Gdy w pewnych zastosowaniach obligatoryjnie wymagane jest kalibrowanie, to należy dostosować się do odpowiednich przepisów krajowych, jeżeli chodzi o okresy kalibracji.

6.2 Wykrywanie i usuwanie usterek

W przypadku, gdy Przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR nie działa poprawnie, najpierw należy sprawdzić następujące elementy:

Brak wyświetlania, nie świecą diody LED

Czy wszystkie przewody są odpowiednio podłączone?

→ Podłączyć brakujące przewody.

Czy włączone jest zasilanie elektryczne?

→ Włączyć zasilanie

Czy wyświetlacz jest ustawiony poprawnie (tylko dla przyrządu kompaktowego i montażu naściennego)?

→ Wyjąć wyświetlacz i ponownie, odpowiednio go ustawić.

Czy wewnętrzny bezpiecznik topikowy TCE nie jest przepalony?

→ Sprawdzanie i wymiana bezpieczników są omówione w punkcie 6.3

Częstotliwość wyjścia jest za duża lub niestabilna

Najbardziej prawdopodobne są problemy z EMC (kompatybilnością elektromagnetyczną)

Czy ekranowanie i uziemienie są dobrze podłączone?

→ Dobrze przyłączyć ekranowanie. Jeżeli trzeba, zastosować dodatkowe uziemienie i ekranowanie.

Niestabilny odczyt natężenia przepływu przy (teoretycznie) stabilnym przepływie

Czy w medium występują pęcherze gazu lub cząstki stałe?

→ Zamontować miernik we właściwym położeniu

Czy występują silne drgania zewnętrzne?

→ Odizolować miernik od źródła drgań.

Czy występują uderzenia przepływu lub ciśnienia w medium?

→ Izolować miernik hydraulicznie

Brak wskazania wyjścia częstotliwościowego lub prądowego na pracującym wyświetlaczu

Czy wyjście ma prawidłowo podłączone przewody?

→ Poprawić połączenia przewodów (patrz: punkt 2.3)

Czy wyjście jest prawidłowo skonfigurowane?

→ Poprawić konfigurację (patrz: punkt 4.5.8.1)

Czy nieprawidłowy jest kierunek przepływu (przepływ na wyświetlaczu ma znak ujemny)?

→ Zmienić kierunek przepływu (patrz: punkt 4.5.6.5)

Wskazanie ciśnienia pokazuje „PRESS ERROR”

Czy wejście ma prawidłowo podłączone przewody?

→ Poprawić połączenia przewodów (patrz: punkt 2.3)

Czy czujnik pracuje normalnie?

→ Sprawdzić zewnętrznym, cyfrowym amperomierzem. Jeżeli trzeba, wymienić czujnik

Brak kompensacji ciśnienia

Czy kompensacja jest włączona?

→ Aktywować kompensację (patrz: punkt 4.5.6.8)

Czy czujnik pracuje normalnie?

→ Sprawdzić zewnętrznym, cyfrowym amperomierzem. Jeżeli trzeba, wymienić czujnik

6.3 Wymiana bezpieczników

Na wejściach zasilania TCE8000 znajdują się bezpieczniki topikowe.

Dla wersji nie-Ex przyrządu, bezpieczniki te łatwo może wymienić wykwalifikowany personel.

6.3.1 Wymiana bezpiecznika dla wersji TCE80-W-**** oraz kompaktowej**

Odłączyć zasilanie elektryczne.

Wykręcić śrubę zabezpieczającą pokrywę wyświetlacza przyrządu przy użyciu dołączonego klucza imbusowego.

Zdjąć pokrywę wyświetlacza TCE, obracając ją w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Wyjąć wyświetlacz.

Usunąć 3 śruby mocujące PCB i ostrożnie wyjąć tę płytkę na zewnątrz.

Poniżej złącza kabla taśmowego znajduje się, w uchwycie bezpiecznikowym, poniższy bezpiecznik:

Littelfuse NANO 2 375 mA, zwłoczny, kod do zamówienia 0452.375

UWAGA:

Dla własnego bezpieczeństwa, należy wymieniać bezpiecznik tylko na inny, tego samego typu i o tych samych danych znamionowych.

Wymienić bezpiecznik i z powrotem zamknąć przyrząd.

6.3.2 Wymiana bezpiecznika dla wersji TCE80-S-******

Odłączyć zasilanie elektryczne.

Wykręcić 4 śruby w płycie tylnej i ostrożnie wyjąć tę płytę.

Poniżej złącza kabla taśmowego znajduje się, w uchwycie bezpiecznikowym, poniższy bezpiecznik:

Littelfuse NANO 2 375 mA, zwłoczny, kod do zamówienia 0452.375

UWAGA:

Dla własnego bezpieczeństwa, należy wymieniać bezpiecznik tylko na inny, tego samego typu i o tych samych danych znamionowych.

Wymienić bezpiecznik i z powrotem zamknąć przyrząd.

6.3.3 Wymiana bezpiecznika dla różnych wersji Ex

W przypadku wersji Ex, bezpieczniki stanowią część barier bezpieczeństwa i mogą być wymieniane tylko przez pracowników KEM/AWL, albo przez personel z autoryzacją KEM/AWL. W przypadku, gdy któryś z bezpieczników przepali się, należy skontaktować się z KEM/AWL, albo najbliższym przedstawicielem tej firmy.

OSTRZEŻENIE!

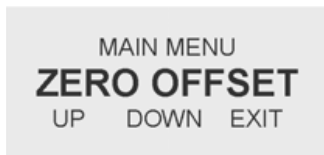
Wersje Ex układu serii TCE8000 zawierają kilka wewnętrznych bezpieczników dla ochrony iskrobezpiecznych TCM przed zbyt dużym napięciem i mocą. Bezpieczniki te są częściami krytycznymi i mogą być wymieniane tylko przez firmę KEM/AWL lub personel obsługowy, autoryzowany przez KEM/AWL. W przypadku wymiany tych bezpieczników przez osoby nieuprawnione, certyfikacja Ex dla TCM traci ważność!

6.4 Kalibrowanie

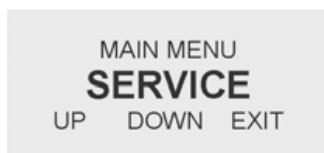
W menu kalibrowania, kalibrowane mogą być wszystkie pomiary wykonywane przez TCE 8000.

Naciskać przycisk „P” przez około trzy sekundy.

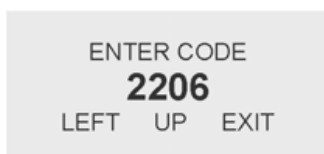
Wyświetlacz pokaże:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, wybrać w głównym menu opcję SERVICE:



Nacisnąć przycisk „P”. Wyświetlacz pokaże:

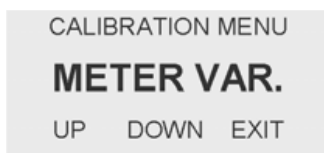


Za pomocą przycisków „LEFT” (w lewo) i „UP” (w górę), zmienić pokazywaną liczbę na „2208” i zatwierdzić zmianę przyciskiem „P”. Jeżeli wprowadzony zostanie nieprawidłowy kod, to wyświetlacz pokaże komunikat „ERROR” przez około dwie sekundy i zażąda nowego wprowadzenia.

Po wprowadzeniu poprawnego kodu, wyświetlacz pokaże:



Znowu nacisnąć przycisk „P”. Wyświetlacz pokaże:



Teraz dostępne są następujące podmenu:

TEMP CALIB.	Kalibrowanie pomiaru temperatury
AIR CALIB.	Kalibrowanie pomiaru gęstości dla małej gęstości (z powietrzem)
WATER CALIB.	Kalibrowanie pomiaru gęstości dla dużej gęstości (z wodą)
METER VAR.	Kalibrowanie pomiaru natężenia przepływu

6.4.1 Kalibrowanie temperatury

W celu kalibrowania odczytu temperatury przez TCE 8000, temperatura medium musi być dokładnie znana.

Przed rozpoczęciem kalibrowania, należy upewnić się, że odczyt temperatury był stabilny przez kilka ostatnich minut, co daje pewność, że temperatura medium i czujnika temperatury jest taka sama.



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić rzeczywistą wartość temperatury medium i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu CALIBRATION.

6.4.2 Kalibrowanie gęstości z powietrzem

Kalibrowanie dolnego końca zakresu skali pomiarów gęstości wykonuje się normalnie przy pustych rurkach (wypełnionych powietrzem). W trybie automatycznym, przyrząd wykonuje kalibrowanie automatycznie, przy założeniu, że rurki są wypełnione normalnym powietrzem. W trybie ręcznym, można zmieniać indywidualnie trzy parametry: temperaturę, częstotliwość rurki i gęstość wzorcową. Jest to konieczne, jeżeli wykonuje się kalibrowanie „z powietrzem”, ale faktycznie przy użyciu gazu o gęstości innej niż gęstość powietrza. W takim przypadku, należy najpierw przeprowadzić kalibrowanie automatyczne, a następnie przy kalibrowaniu ręcznym, zastąpić wartość gęstości przez gęstość medium użytego do kalibrowania.

Przed rozpoczęciem automatycznego kalibrowania, trzeba upewnić się, że TCM jest całkowicie pusty i żadna kropla cieczy wewnątrz nie popsuje efektu kalibrowania.

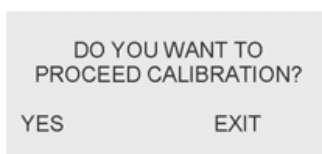


Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany tryb i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Tryb AUTOMATIC:

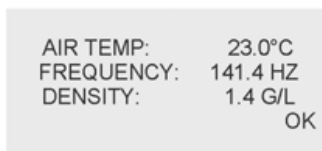


Należy potwierdzić przyciskiem „OK” ekranowe ostrzeżenie, że rurki muszą być wypełnione powietrzem. Wyświetlacz pokaże pytanie, czy wykonać kalibrowanie:



Należy tu uruchomić kalibrację, wybierając „YES” lub pominąć ją, naciskając „EXIT”.

Po naciśnięciu przycisku „YES”, wyświetlacz pokaże ekran z parametrami:



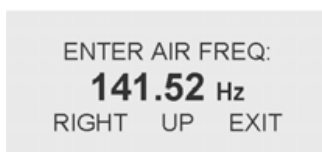
Należy go potwierdzić przyciskiem „OK”. Wyświetlacz wraca do menu AIR CALIBRATION.

Tryb MANUAL (ręczny):



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić wzorcową wartość temperatury i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz pokaże żądanie wprowadzenia częstotliwości dla powietrza:



Tę wartość trzeba wprowadzać tylko, jeżeli użytkownik posiada dane z arkusza kalibracyjnego TCM. Pominąć to wprowadzanie, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz pokaże żądanie wprowadzenia gęstości powietrza:



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić wzorcową wartość gęstości i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu AIR CALIBRATION.

6.4.3 Kalibrowanie gęstości z wodą

Kalibrowanie górnego końca zakresu skali pomiarów gęstości wykonuje się normalnie z rurkami wypełnionymi wodą.

W trybie automatycznym, przyrząd wykonuje kalibrowanie automatycznie, przy założeniu, że rurki są wypełnione wodą.

W trybie ręcznym, można zmieniać indywidualnie trzy parametry: temperaturę, częstotliwość rurki i gęstość wzorcową. Jest to konieczne, jeżeli wykonuje się kalibrowanie „z wodą”, ale faktycznie przy użyciu cieczy o gęstości innej niż gęstość wody. W takim przypadku, należy najpierw przeprowadzić kalibrowanie automatyczne, a następnie przy kalibrowaniu ręcznym, zastąpić wartość gęstości przez gęstość medium użytego do kalibrowania.

Przed rozpoczęciem automatycznego kalibrowania, trzeba upewnić się, że TCM jest całkowicie wypełniony medium wzorcowym.

Wszelkie zanieczyszczenia (np. pęcherzyki powietrza, cząstki stałe lub pozostałości innych cieczy) popsują efekt kalibrowania.

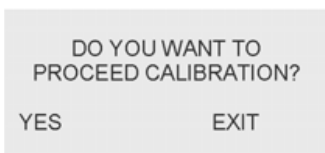


Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać żądany tryb i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Tryb AUTOMATIC:

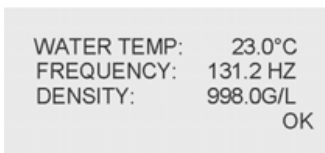


Należy potwierdzić przyciskiem „OK” ekranowe ostrzeżenie, że rurki muszą być wypełnione wodą. Wyświetlacz pokaże pytanie, czy wykonać kalibrowanie:



Należy tu uruchomić kalibrację, wybierając „YES” lub pominąć ją, naciskając „EXIT”.

Po naciśnięciu przycisku „YES”, wyświetlacz pokaże ekran z parametrami:



Należy go potwierdzić przyciskiem „OK”. Wyświetlacz wraca do menu WATER CALIBRATION.

Tryb MANUAL (ręczny):



Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić wzorcową wartość temperatury i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz pokaże żądanie wprowadzenia częstotliwości dla wody:

ENTER WATER FREQ:
131.27 Hz
RIGHT UP EXIT

Tę wartość trzeba wprowadzać tylko, jeżeli użytkownik posiada dane z arkusza kalibracyjnego TCM. Pomiąć to wprowadzanie, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz pokaże żądanie wprowadzenia gęstości wody:

ENTER WATER DENSITY:
998.03 G/L
RIGHT UP EXIT

Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić wzorcową wartość gęstości i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu WATER CALIBRATION.

6.4.4 Kalibrowanie natężenia przepływu

W celu wykonania kalibracji przepływomierza masowego TRICOR, należy zamontować TCM na stanowisku do testowania, albo przyłączyć do rurociągu, szeregowo z badanym, również miernik wzorcowy. Dokładność stanowiska badawczego lub miernika wzorcowego musi być lepsza niż 0,1% odczytu w całym zakresie kalibrowania.

Dla osiągnięcia jak najlepszego wyniku przy kalibrowaniu przesunięcia (offset) zera, zalecane jest posiadanie zaworów blisko przed i za przepływomierzem masowym TRICOR

UWAGA:

Muszą być przestrzegane wszystkie zalecenia montażowe (patrz: punkt 3.1.)!

Każdy błędny odczyt, związany z nieprawidłowym montażem, prowadzi do złej kalibracji!

Pozwolić, aby przepływomierz pracował przynajmniej przez 15 minut, dla upewnienia się, że osiągnął on końcową temperaturę pracy. Jeżeli temperatura medium znacznie różni się od początkowej temperatury miernika lub temperatury otoczenia, można zalecić dłuższy okres nagrzewania.

Zamknąć zawory i wykonać regulację przesunięcia zera (patrz: punkty 4.4. i 4.5.3)

Jeżeli kalibrowanie przepływomierza masowego TRICOR ma być tylko sprawdzeniem, bez dostrajania odczytu, należy po prostu porównać odczyty TCM z odczytami miernika wzorcowego dla wybranych natężeń przepływu.

Jeżeli TRICOR ma być wyregulowany, stosownie do wyników sprawdzenia, należy zmierzyć testowe natężenie przepływu (a lepiej – kilka przebiegów testowych) dla przepływu wynoszącego około 50% górnego zakresu skali.

Odczytać aktualny współczynnik miernika TCM:

CALIBRATION MENU
METER VAR.
UP DOWN EXIT

P →

SET METER VAR
196.0
RIGHT UP EXIT

Obliczyć nowy współczynnik miernika ze wzoru:

$$\text{METER_VAR}_{\text{new}} = \text{METER-VAR}_{\text{old}} \cdot \text{Reference_reading} / \text{TCE 8000_reading}$$

czyli:

$$\text{nowy współczynnik miernika} = \text{stary współczynnik miernika} \cdot \text{odczyt wzorcowy} / \text{odczyt TCE 8000}$$

Jeżeli zmierzono kilka przebiegów testowych, należy zastosować uzyskany, średni współczynnik miernika.

Za pomocą przycisków „RIGHT” i „UP”, należy tu nastawić obliczony współczynnik miernika i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Wyświetlacz wraca do menu CALIBRATION.

6.5 Serwis

Oprócz bezpieczników, TCE 8000 nie zawiera żadnych części, wymagających obsługi.

W przypadku nieprawidłowego działania, należy kontaktować się z lokalnym przedstawicielem producenta.

6.6 Ogólne hasło urządzenia

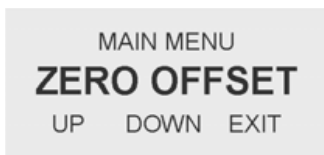
Aby chronić Przepływomierz masowy TRICOR przed nieautoryzowanym dostępem, można nastawić hasło wybrane przez użytkownika. Zabezpiecza ono dostęp do wszystkich menu konfiguracyjnych.

UWAGA:

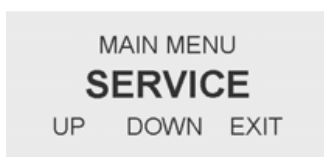
Jeżeli kod ogólnego dostępu zostanie zagubiony, miernik trzeba odesłać do firmy KEM/AWL w celu resetowania. Zresetowanie tego kodu u użytkownika nie jest możliwe!

Naciskać przycisk „P” przez około trzy sekundy.

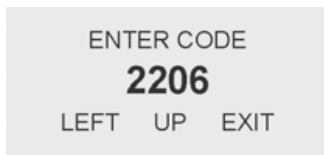
Wyświetlacz pokaże:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, wybrać w głównym menu opcję SERVICE:

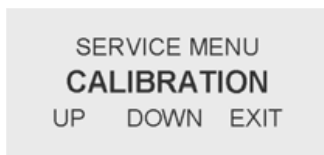


Nacisnąć przycisk „P”. Wyświetlacz pokaże:

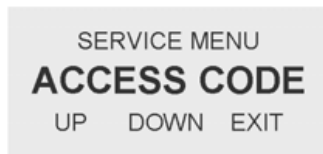


Za pomocą przycisków „LEFT” (w lewo) i „UP” (w górę), zmienić pokazywaną liczbę na „2208” i zatwierdzić zmianę przyciskiem „P”. Jeżeli wprowadzony zostanie nieprawidłowy kod, to wyświetlacz pokaże komunikat „ERROR” przez około dwie sekundy i zażąda nowego wprowadzenia.

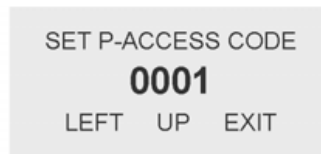
Po wprowadzeniu poprawnego kodu, wyświetlacz pokaże:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać opcję ACCESS CODE i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

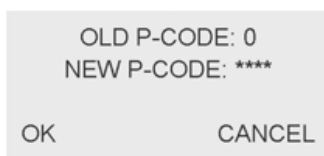


P →



Za pomocą przycisków „LEFT” (w lewo) i „UP” (w górę), zmienić pokazywaną liczbę na własną liczbę kodu i zatwierdzić zmianę przyciskiem „P”.

Wyświetlacz pokaże ekran wprowadzania nowego kodu:



Należy go potwierdzić przyciskiem „OK”, albo pominąć opcję, naciskając „CANCEL”.

Wpisać kod dostępu.

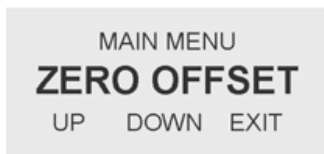
Wyświetlacz wraca do menu ACCESS CODE.

6.7 Przywracanie nastawień fabrycznych

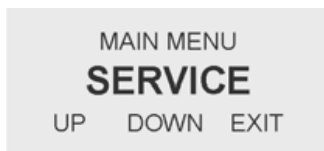
W przypadku, gdyby TCM został – z jakichkolwiek powodów – całkowicie błędnie nastawiony, to można go resetować do początkowych nastawień fabrycznych.

Naciskać przycisk „P” przez około trzy sekundy.

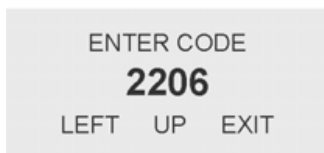
Wyświetlacz pokaże:



Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, wybrać w głównym menu opcję SERVICE:



Nacisnąć przycisk „P”. Wyświetlacz pokaże ekran:



Za pomocą przycisków „LEFT” (w lewo) i „UP” (w górę), zmienić pokazywaną liczbę na „2208” i zatwierdzić zmianę przyciskiem „P”. Jeżeli wprowadzony zostanie nieprawidłowy kod, to wyświetlacz pokaże komunikat „ERROR” przez około dwie sekundy i zażąda nowego wprowadzenia.

Po wprowadzeniu poprawnego kodu, wyświetlacz pokaże:

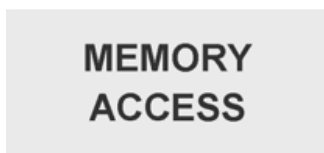


Za pomocą przycisków „UP” i „DOWN”, należy tu wybrać opcję RECALL FACT i zatwierdzić wybór przyciskiem „P” lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.



Za pomocą przycisku „START”, należy tu uruchomić proces przywracania nastawień fabrycznych lub pominąć opcję, naciskając „EXIT”.

Jeżeli zostanie wybrane „START”, wyświetlacz przez kilka sekund pokazuje ekran dostępu do pamięci:



A następnie przez około dwie sekundy, ekran „gotowe”:



Na koniec, wyświetlacz wraca do menu RECALL FACTORY.

7. Dane katalogowe

7.1 Gwarancja

Gwarancja jest przedstawiona w ogólnych warunkach oferty i dostawy firmy KEM Küppers Elektromechanik GmbH, które można znaleźć na odpowiedniej stronie internetowej (www.kem-kueppers.com), a dla Ameryki – firmy AW Lake Company (www.aw-lake.com).

7.2 Certyfikacja i zgodność

Kategoria	Normy i opis	
WE Deklaracja zgodności – EMC	Spełnia zalecenia Dyrektywy 2004/108/EEC dotyczące zgodności elektromagnetycznej. Zgodność oceniano z uwzględnieniem poniższych warunków technicznych, według listy w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej:	
	EN 61326 / 2006	Wymagania EMC dla sprzętu elektrycznego Klasy A do pomiarów, sprawdzania i użytku laboratoryjnego, obejmujące Klasę A promieniowania i przewodzenia dla Emisji ¹ i Odporności ¹
	IEC 61000-4-2 / 2009	Odporność na wyładowania elektrostatyczne (spełnienie kryterium B)
	IEC 61000-4-3 / 2008	Odporność na promieniowanie pola elektromagnetycznego RF (spełnienie kryterium B)
	IEC 61000-4-4 / A1-2009	Odporność na szybkie przebiegi nieustalone/impulsowe (spełnienie kryterium B)
	IEC 61000-4-5 / 2007 ²	Odporność na skoki w linii zasilania (spełnienie kryterium B)
	IEC 61000-4-6 / 2009	Odporność na przewodzone RF (spełnienie kryterium B)
	IEC 61000-4-11 / 2005 ²	Odporność na spadki i przerwy napięcia (spełnienie kryterium B)
Australia/ Nowa Zelandia – Deklaracja zgodności EMC	Zgodna z Aktem Radiokomunikacyjnym i wykazana przez EMC Emission standard1	
	AS/NZS 2064	AS/NZS 2064
FCC Zgodność EMC	Emisje zgodne z ograniczeniami Klasy A, według Kodu FCC Przepisów Federalnych 47, Część 15, Podrozdział B ¹ .	

¹ Zgodność wykazywana przy użyciu wysokiej jakości, ekranowanych kabli interfejsu

² Dotyczy tylko urządzeń z zasilaniem sieciowym AC, zastępującym lub dodatkowym względem zasilania SELV

Kategoria	Normy i opis	
WE Deklaracja zgodności – Niskie napięcia	Zgodność oceniano z uwzględnieniem poniższych warunków technicznych, według listy w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej: Dyrektywa Niskiego Napięcia 2006/95/EEC	
	EN 61010 / 2010	Wymagania bezpieczeństwa dla sprzętu elektrycznego do pomiarów, sprawdzania i użytku laboratoryjnego
Konstrukcja zgodna z następującymi normami USA	UL 61010-1 / 2010	Norma sprzętu do pomiarów i badań elektrycznych
Konstrukcja zgodna z następującymi normami Kanady	CAN/CSA C22.2 no. 61010-1-4 / 2008	Wymagania bezpieczeństwa dla sprzętu elektrycznego do pomiarów, sprawdzania i użytku laboratoryjnego
Normy międzynarodowe	IEC 61010-1 / 2010	Wymagania bezpieczeństwa dla sprzętu elektrycznego do pomiarów, sprawdzania i użytku laboratoryjnego
Typ sprzętu	Badania i pomiary	
Klasa bezpieczeństwa	Klasa 1 (wg definicji w IEC 61010-1, Aneks H) – wyrób uziemiony	
ATEX IECEX	II 2G Ex d [ia] IIC T4 Gb Ex d [ia] IIC T4 Gb	TCE800*-W-****-Ex TCE800*-W-****-Ex3 TCM 0325...7900-**-****-C***-Ex TCM 0325...7900-**-****-C***-Ex3
	II 2G Ex d [ia] IIB T4 Gb Ex d [ia] IIB T4 Gb	TCE801*-W-****-Ex TCE801*-W-****-Ex3 TCM 028K...230K-**-****-C***-Ex TCM 028K...230K-**-****-C***-Ex3
	II (2)G [Ex ia Gb] IIC [Ex ia Gb] IIC	TCE800*-L-****-Ex TCE800*-L-****-Ex3
	II (2)G [Ex ia Gb] IIB [Ex ia Gb] IIB	TCE801*-L-****-Ex TCE801*-L-****-Ex3
	II 2G Ex ia IIC T4 Gb Ex ia IIC T4 Gb	TCM 0325...7900-**-****-****-Ex TCM 0325...7900-**-****-****-Ex3
	II 2G Ex ia IIB T4 Gb Ex ia IIB T4 Gb	TCM 028K...230K-**-****-****-Ex TCM 028K...230K-**-****-****-Ex3
ATEX	II 3G Ex nA IIC T4 Gc	TCE800*-W-****-Exn TCM xxxx-**-****-****-Exn
cCSAus	Class I, Division 1 Group A, B, C, D, T4	TCE800*-W-****-Ex1 TCE800*-W-****-Ex3 TCE800*-L-****-Ex1 TCE800*-L-****-Ex3 TCM 0325...7900-**-****-C***-Ex1 TCM 0325...7900-**-****-C***-Ex3
	Class I, Division 1 Group C, D, T4	TCE801*-W-****-Ex1 TCE801*-W-****-Ex3 TCE801*-L-****-Ex1 TCE801*-L-****-Ex3 TCM 028K...230K-**-****-C***-Ex1 TCM 028K...230K-**-****-C***-Ex3

7.3 Dane techniczne

7.3.1 Dane techniczne miernika TCM

	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K	TCM 065K	TCM 230K
Maksymalne natężenie przepływu (kg/godz.)	325	650	1550	3100	5500	7900	28000	65000	230000
Maksymalne natężenie przepływu (lb/min)	11	22	55	110	200	290	1030	2390	8400
Dokładność podstawowa (% odczytu)	±0,1								
Stabilność zera (% max zakresu)	±0,01								
Powtarzalność (% odczytu)	±0,05								
Zakres pomiaru gęstości	0÷2500 kg/m ³ , 2,5 g/cm ³ (wyższe zakresy na zamówienie)								
Dokładność gęstości	±1,0 kg/m ³ , ±0,001 g/cm ³ (specjalne kalibrowanie na zamówienie)								
Powtarzalność gęstości	±0,5 kg/m ³ , ±0,0005 g/cm ³								
Dokładność temperatury	±1°C, ±0,5% odczytu (±1.8°F, ±0,5% odczytu)								
Powtarzalność temperatury	±0,2°C (±0.36°F)								
Proces i otoczenie									
Przylącza technologiczne	gwint wewnętrzny ½" adaptery kołnierzone, diary i tri-clamp					kołnierze EN1092, ANSI B16.5, DIN2512			
Standardowe ciśnienie maksymalne (opcja)	200 bar/ 2900 PSI (345 bar/ 5000 PSI)					100 bar/ 1450 PSI			
Spadek ciśnienia przy max natężeniu przepływu H20	szczegółowe informacje – kontaktować się z producentem								
Temperatura technologiczna (nie-Ex)	-40°C ÷ +100°C (-40°F ÷ +212°F) (standard) / -60°C ÷ +150°C (-76°F ÷ +302°F) (opcja)								
Temperatura technologiczna (Ex)	miernik na przyrządzie: -40°C ÷ +70°C (-40°F ÷ +158°F)					nie dot.			
	wersja oddalona: -40°C ÷ +70°C (-40°F ÷ +158°F) (T4) -40°C ÷ +100°C (-40°F ÷ +212°F) (T3)								
Wysokotemperaturowe (Ex) (tylko wersja oddalona)	T ≤ +135°C (+275°F) (T3), T ≤ +150°C (+302°F) (T2)								
Temperatura otoczenia	-40°C ÷ +70°C (-40°F ÷ +158°F)								
Temperatura przechowywania	-40°C ÷ +100°C (-40°F ÷ +212°F)								
Połączenia elektryczne wersji oddalonej	zaciski typu śrubowego								
Połączenia elektryczne z miernikiem na przyrządzie	nie potrzebne (wewnętrzne połączenie z układem elektronicznym)								
Stopień ochrony	IP65 (IP66/ IP67 na zamówienie)								
Ogólne									
Układ rurek	2 szeregowe	2 równoległe	2 szeregowe	2 równoległe	2 równoległe	2 równoległe	2 równoległe	2 równoległe	2 równoległe
Wewnętrzna średnica rurek	4 mm	4 mm	8 mm	8 mm	7 mm	9 mm	16 mm	28 mm	43 mm
Materiał rurek	1.4404 / AISI 316L								
Materiał obudowy	1.4404 / AISI 316L								1.4301 / AISI 304
Wymiary	patrz: rysunki gabarytowe								

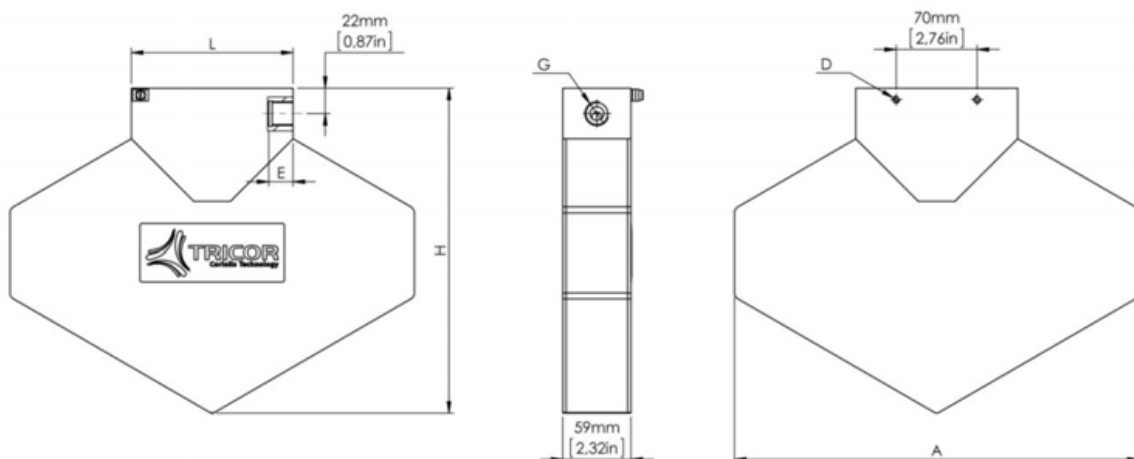
7.3.2 Dane techniczne układu elektronicznego TCE 8000

Ogólne	
Wyświetlacz:	Graficzny, 132 × 32 punkty
Napięcie zasilania:	24 V DC, ±20%; 100 ÷ 240 V AC, ±10% (opcja)
Programowanie:	Z klawiatury na płycie przedniej
Interfejs:	RS 485, opcjonalnie HART®
EMC:	Zgodnie z EN 61000-6-4 i EN 61000-6-2
Moc pobierana:	Maksymalnie 4 W
Z obudową Ex d	
Wymiary:	patrz: punkt 7.3.3
Przyłącza:	Wewnętrzne zaciski sprężynowe Przez dławik kabla
Materiał:	Odlew ciśnieniowy z aluminium
Stopień ochrony:	IP65 (IP66/ IP67 na zamówienie)
Masa:	Okolo 3,8 kg/ 8.3 lb
Temperatura:	Robocza: -40°C ÷ +70°C / -40°F ÷ +158°F Przechowywania i transportu: -40°C ÷ +80°C / -40°F ÷ +176°F
Z obudową do montażu w tablicy	
Wymiary:	patrz: punkt 7.3.3
Przyłącza:	Zaciski sprężynowe w tylnej części
Materiał:	Noryl
Stopień ochrony:	Od przodu IP50, od tyłu IP30
Masa:	Okolo 500 g/ 1 lb
Temperatura:	Robocza: -40°C ÷ +60°C / -40°F ÷ +140°F Przechowywania i transportu: -20°C ÷ +70°C / -4°F ÷ +158°F

Wyjścia analogowe	
Dwa wyjścia prądowe:	Pasywne, 4÷20 mA, dwuprzewodowe, izolowane (opcja: 1 wyjście)
Rozdzielczość:	14 bit
Liniowość:	±0,05% maksimum skali
Dryft temperatury:	0,05% na 10K
Obciążenie:	< 620 Ω (przy zasilaniu 24 V)
Wielkość przekazywana:	Natężenie przepływu, suma, gęstość, temperatura
Wejście analogowe (opcja)	
Typ wejścia:	4÷20 mA, aktywne, dla dwuprzewodowego, pasywnego czujnika ciśnienia
Rozdzielczość:	12 bit
Liniowość:	± 0,05% maksimum skali
Dryft temperatury:	0,05% na 10K
Napięcie zasilania:	> 16 V (przy natężeniu prądu czujnika 20 mA)
Wyjście impulsowe	
Zakres częstotliwości:	0,5÷10 000 Hz
Sygnal wyjścia:	Aktywne wyjście przeciwsoobne dla natężenia przepływu lub licznika sumy
Wejścia / Wyjścia (I/O) cyfrowe	
Typ wyjścia stanu:	Przeciwsoobne
Poziom dolny / górny:	1 V/23 V przy zasilaniu 24 V, obciążenie 10 kΩ
Dopuszczalny prąd obciążenia:	maksymalnie 20 mA
Sygnal wyjścia:	Programowany
Typ wejścia sterowania:	ACTIVE HIGH tj. sygnał górny (high) przy zadziałaniu
Napięcie progowe:	6,5 V
Natężenie prądu wejścia:	0,1 mA przy 6,5 V, 0,2 mA przy 24 V na wejściu
Sygnal wejścia:	Programowany

7.3.3 Rysunki gabarytowe

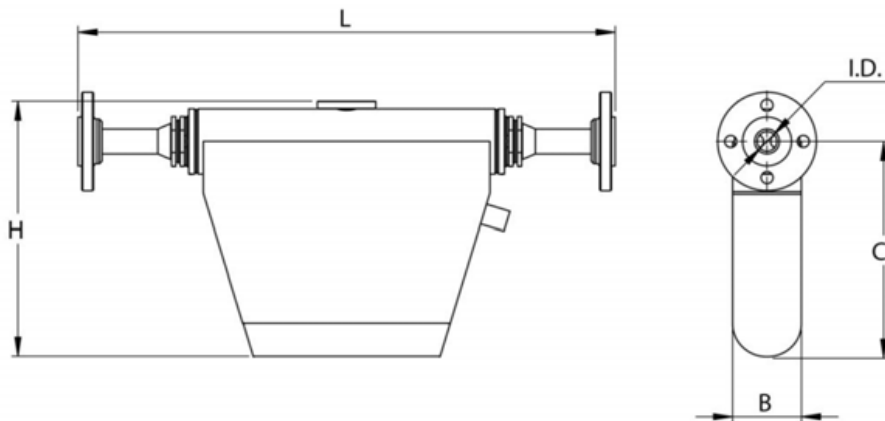
Rysunek gabarytowy TCM 0325 do TCM 3100



Typ czujnika	A	C	D	E	H	L*	G**
TCM 0325	214 mm (8.4 in)	160 mm (6.3 in)	M6 ↓ 10	15 mm (0.6 in)	182 mm (7.2 in)	110 mm (4.3 in)	G ½"
TCM 0650	214 mm (8.4 in)	160 mm (6.3 in)	M6 ↓ 10	15 mm (0.6 in)	182 mm (7.2 in)	110 mm (4.3 in)	G ½"
TCM 1550	350 mm (13.8 in)	258 mm (10.2 in)	M6 ↓ 10	18 mm (0.7 in)	280 mm (11 in)	140 mm (5.5 in)	G ½"
TCM 3100	350 mm (13.8 in)	258 mm (10.2 in)	M6 ↓ 10	18 mm (0.7 in)	280 mm (11 in)	140 mm (5.5 in)	G ½"

Rys. 21: Wymiary TCM 0325-**-****-**** do TCM 3100-**-****-****

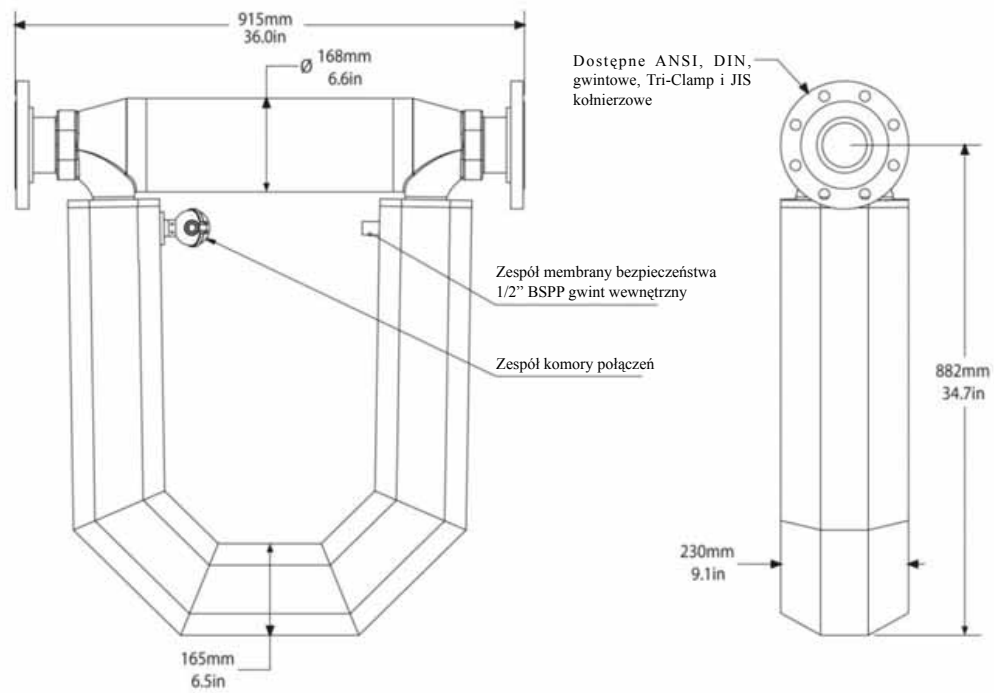
Rysunek gabarytowy TCM 5500 do TCM 065K



Typ czujnika	B	C	H	L*	I.D.	Przyłącze**
TCM 550, 7900	61 mm (2.4 in)	204 mm (8 in)	260 mm (10.2 in)	460 mm (18.1 in)	Ø 13 mm (Ø 0.5 in)	wg. zamówienia
TCM 028K	80 mm (3.5 in)	253 mm (10 in)	315 mm (12.4 in)	625 mm (24.6 in)	Ø 23 mm (Ø 0.9 in)	wg. zamówienia
TCM 065K	151 mm (5.4 in)	387 mm (18,9 in)	480 mm (32.7 in)	830 mm (32.7 in)	Ø 40 mm (Ø 1.6 in)	wg. zamówienia

Rys. 22: Wymiary TCM 5500-**-****-**** do TCM 065K-**-****-****

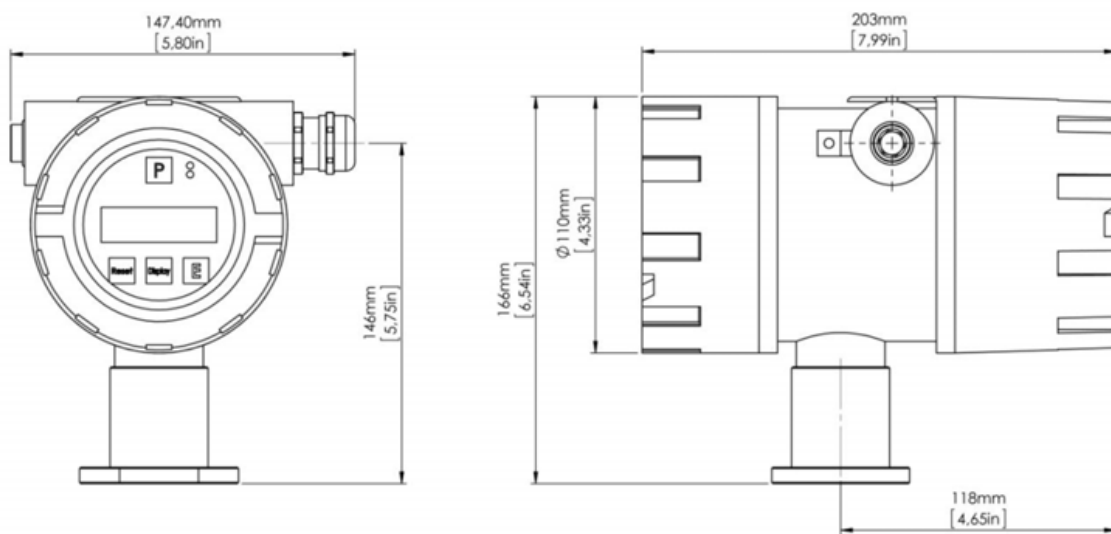
Rysunek gabarytowy TCM 230K



Rys. 23: Wymiary TCM 230K-**-****-****

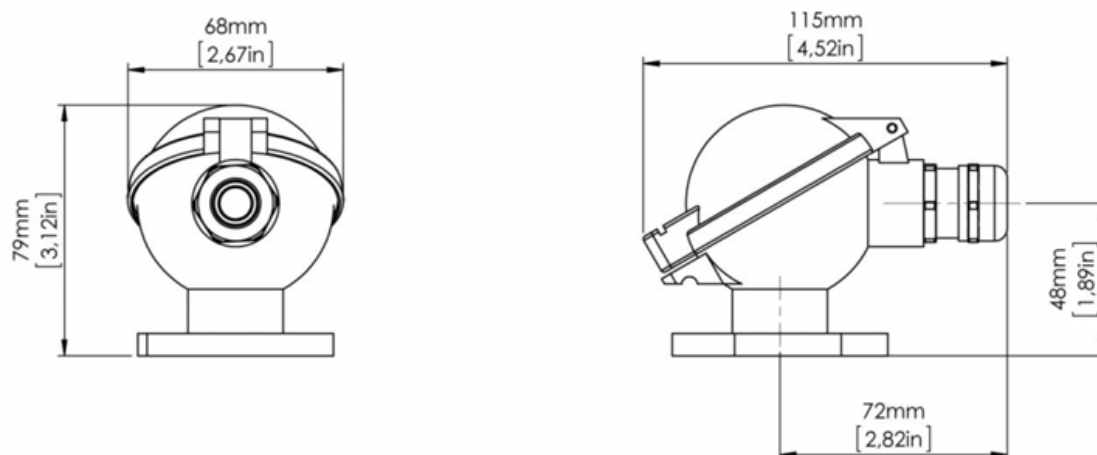
Układ elektroniczny na przepływomierzu

Rysunek gabarytowy układu elektronicznego montowanego na mierniku TCE 8000 (C)



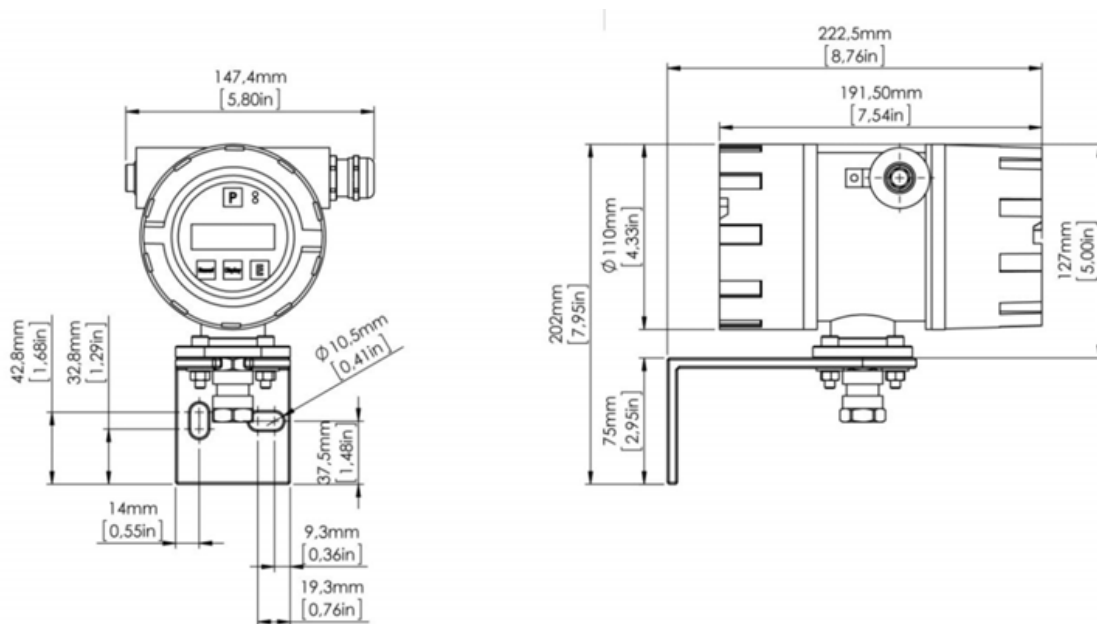
Rys. 24: Wymiary układu elektronicznego przepływomierza kompaktowego

Układ elektroniczny oddalony Głowica przyłączeniowa



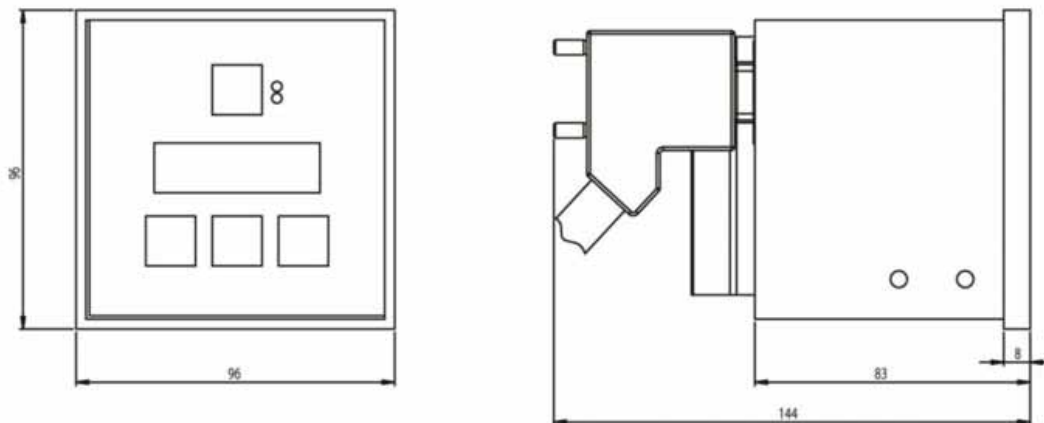
Rys. 25: Wymiary głowicy przyłączeniowej

Układ elektroniczny oddalony, do montażu ściennego



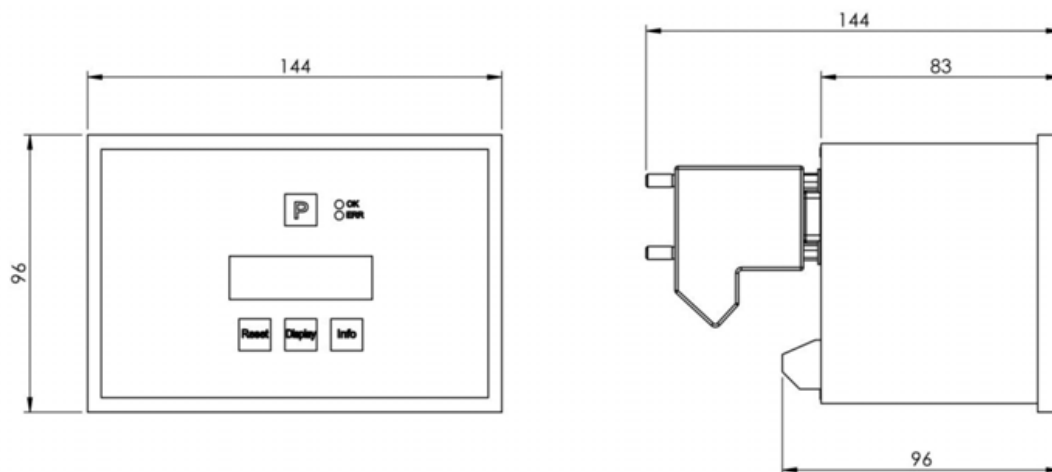
Rys. 26: Wymiary TCE80**-W-****

Obudowy układu elektronicznego oddalonego, do montażu tablicowego



Rys. 27: Wymiary TCE80**-S-****

Konieczne wycięcie w tablicy przyrządów, to: $92 \text{ mm} +0,8/-0 \text{ mm} \times 92 +0,8/-0 \text{ mm}$.
Maksymalna grubość tablicy wynosi 2 mm.



Rys. 28: Wymiary TCE80**-L-****

Konieczne wycięcie w tablicy przyrządów, to: $138 \text{ mm} +1,0/-0 \text{ mm} \times 92 \text{ mm} +0,8/-0 \text{ mm}$.
Maksymalna grubość tablicy wynosi 2 mm.

7.4 Dyrektywy WEEE i RoHS

Tutaj opisany Przepływomierz masowy Coriolisa TRICOR nie jest przedmiotem Dyrektywy WEEE i odpowiednich przepisów krajowych. Po zakończeniu używania, należy przekazać TCM wyspecjalizowanej firmie recyklingowej, a – w żadnym przypadku – nie wyrzucać go wraz z odpadami komunalnymi.

Tutaj opisany TCM całkowicie spełnia wymagania Dyrektywy RoHS.