

**Instrukcja instalacji,
obsługi i konserwacji**
**Termiczny przepływomierz
masowy**

**FCI® FLUID COMPONENTS
INTERNATIONAL LLC**



Wydanie październik 2019 r.

introl

automatyka i pomiary

INTROL Sp. z o.o.
ul. Kościuszki 112, 40-519 Katowice
tel.: 32 789 00 00, fax: 32 789 00 10
e-mail: introl@introl.pl, www.introl.pl
Dział przepływy: tel.: 32 789 00 90, przeplywy@introl.pl

Spis treści

Termiczny przepływomierz masowy	1
Zasady typograficzne	6
1. INFORMACJE OGÓLNE	7
Opis produktu.....	7
Zasada działania	7
Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	8
Weryfikacja zamówienia	8
Dane techniczne	9
ST80L typu in-line	12
Temperatura robocza (proces).....	12
Pierścienie zaciskowe: tylko model ST80	13
Model ST80L, korpus przepływowy typu in-line i przyłącza procesowe	13
Inne opcje.....	16
2. INSTALACJA	17
Instalacja czujnika wsuwanego ST80	17
Pierścień zaciskowy	18
Kołnierzowy element montażowy	20
Element montażowy z gwintem rurowym NPT.....	20
Wciągany element montażowy z dławką uszczelniającym	21
Procedura wsuwania/wyjmowania.....	23
Przyłącze procesowe ST80L in-line	24
Elektronika wbudowana.....	26
Elektronika zewnętrzna	27
Montaż zewnętrzny na rurze	28
Okablowanie urządzenia	29
Uzyskiwanie dostępu do złączy we/wy	31
Tabliczka na obudowie elektroniki	33
Konfiguracja - zworki/przełącznik DIP	34
Moc wejściowa	34
Przyłącza elementu przepływowego.....	36
Połączenia HART.....	37
Połączenia Modbus	39

Konfiguracja Modbus.....	41
Połączenia FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS (opcja).....	41
Konfiguracja FOUNDATION Fieldbus/Profibus.....	42
3. EKSPLOATACJA.....	44
Podstawowe przekazanie do eksploatacji i rozruch.....	44
Opcje konfiguracji podstawowej, interfejs człowiek-maszyna.....	46
Opcje urządzenia.....	47
Konfiguracja urządzenia obejmuje następujące parametry:.....	48
Opcje wyświetlacza.....	49
Opcja językowa.....	49
Oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L.....	49
Opcje konfiguracji podstawowej, oprogramowanie konfiguracyjne.....	50
Kontrola jednostek technicznych.....	51
Sygnalizowanie awarii systemu, alarmów i logowania (rejestracji).....	51
Aplikacja oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L (hasło użytkownika: 2772).....	51
Konfiguracja licznika sumującego.....	54
Konfigurowanie pod kątem metod AST™ lub pomiaru mocy stałej.....	55
Filtrowanie przepływu.....	56
Tłumienie wyjścia przepływu.....	57
Filtr średniej ruchomej wejścia przepływu (wagonowy).....	58
Konfiguracja NAMUR.....	58
Kontrola wewnętrznego rezystora Delta-R (idR).....	60
Przeprowadzanie kontroli idR z wykorzystaniem opcjonalnego interfejsu HMI.....	60
Przeprowadzanie kontroli idR z wykorzystaniem oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L.....	61
Reakcja wyjścia analogowego na kontrolę idR.....	64
Wykorzystywanie wyjść cyfrowych.....	65
Wykorzystywanie technologii HART.....	66
Wykorzystywanie danych procesowych.....	66
Organizacja danych procesowych HART ST80/ST80L.....	66
Gniazda zmiennych procesowych ST80/ST80L.....	66
Klasyfikacja zmiennych pierwszorzędowych.....	67
Pliki opisu urządzenia.....	67
Pliki EDDL.....	68
Ładowanie plików DD do urządzenia 475 Field Communicator.....	68
Wykorzystywanie danych serwisowych.....	69

Wykaz poleceń HART	71
Polecenia uniwersalne HART ST80/ST80L	71
Powszechnie stosowane polecenia HART wykorzystywane przez ST80/ST80L.....	80
Polecenie 48, dodatkowe bajty stanu urządzenia(Additional Device Status Bytes).....	93
Kody jednostek technicznych HART.....	96
Polecenia Modbus ST80/ST80L.....	99
Rejestry serwisowe Modbus ST80/ST80L	102
Przykłady dostępu do rejestru serwisowego licznikasumującego przy użyciu ModScan32	103
Resetowanie wartości licznika sumującego.....	105
Uruchamianie/zatrzymywanie licznika sumującego.....	106
Tabela kodów jednostek technicznych Modbus.....	107
Tabela kodów wyjątków Modbus	108
Tabela zmiennych Modbus i mapy rejestrów	108
4. OBSŁUGA I KONSERWACJA	110
Wstęp	110
Ogólna obsługa i konserwacja	110
ST80/ST80L Flow Meter MAINTENANCE.....	111
Kontrola/wymiana bezpiecznika.....	112
Wymiana baterii litowej.....	113
5. WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK	116
Obserwacje niezwiązane z obsługą i konserwacją.....	116
ST80/ST80L Flow Meter MAINTENANCE.....	117
Sprawdzić standardowe warunki procesowe a warunki aktualne.....	117
ST80/ST80L Flow Meter MAINTENANCE.....	118
Kontrola elektroniki.....	121
Zasilanie przetwornika.....	123
Kontrola Delta R.....	124
Dopuszczalne limity.....	127
Wadliwe części.....	128
Obsługa klienta	128
Odnosnik: informacje o rejestrze błędów/stanu.....	128
Tabela kodów usterek urządzenia	128

ZAŁĄCZNIK A RYSUNKI	133
ZAŁĄCZNIK B INFORMACJE DODATKOWE	138
ST80/ST80L Configuration Software Menu Outline (v3.2.0.x)	145
Układ menu oprogramowania konfiguracyjnego do ST80/ST80L (v3.2.0.x)	146
Instrukcje: instalacja osłony przeciwsłonecznejna zewnętrznej obudowie ST80/ST80L.....	148
ZAŁĄCZNIK C SŁOWNICZEK	149
ZAŁĄCZNIK D – INFORMACJE DOTYCZĄCE DOPUSZCZEŃ	151
Plakietki umieszczone na urządzeniach	151
Konfiguracja -01A (026760).....	152
Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	153
Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	154

Zasady typograficzne

Ważne uwagi lub ostrzeżenia oznaczone są w następujący sposób:

Uwaga: Uwaga zawiera dodatkowe informacje uzupełniające dany temat.

Przeestroga: Przeestroga oznacza czynność, która może spowodować uszkodzenie urządzeń, utratę danych lub oprogramowania lub pomniejsze obrażenia ciała.

Ostrzeżenie: Ostrzeżenie oznacza czynność, która może spowodować uszkodzenie urządzeń, lub poważne obrażenia ciała/śmierć, lub obie te możliwości.

Oznaczające przestrogę symbole, które mogą się znaleźć na produkcie lub jego opakowaniu

Objaśnione są poniżej:



Symbol oznaczający niebezpieczeństwo (uwzględniać wszystkie ostrzeżenia i przestrogi zawarte w instrukcji).



Symbol oznaczający gorącą powierzchnię (niebezpieczeństwo oparzenia się o grzejnik sondy).



Symbol oznaczający wrażliwość na wyładowania elektrostatyczne (ESD) (nie dotykać bez zachowania odpowiednich środków ostrożności).



Symbol oznaczający urządzenia wrażliwe na elektryczność statyczną (stosować procedury zapobiegające uszkodzeniu przez wyładowania elektrostatyczne).

1. INFORMACJE OGÓLNE

Opis produktu

ST80/ST80L to przemysłowy przepływomierz do pomiaru przepływu powietrza/gazu wykorzystujący zjawisko dyspersji termicznej. Nadaje się do wszystkich aplikacji związanych z pomiarem przepływu powietrza i gazu w przewodach o wielkości od 1" do 100" [25 do 2500 mm] i większych. Przyrząd ten zapewnia bezpośredni pomiar przepływu masowego i mierzy natężenie przepływu, przepływ sumaryczny i temperaturę.

Wyniki pomiarów są przekazywane użytkownikowi za pośrednictwem analogowych kanałów wyjściowych 4-20 mA z magistralą HART lub Modbus (standard) lub innymi wstępnie wybranymi opcjami magistrali cyfrowej. Opcjonalny wyświetlacz graficzny dostarcza zmiennych wartości procesowych w czasie rzeczywistym wraz z zakresem przepływu i informacjami dotyczącymi opisu procesu.

Urządzenie nie posiada ruchomych części do czyszczenia lub konserwacji. Oferowany jest szeroki asortyment przyłączy procesowych, umożliwiający dopasowanie do dowolnego rurociągu procesowego. Dostępne są wersje do pracy w temperaturach od -40°C do 454°C.

Elektronika/przełącznik ST80/ST80L może być montowany integralnie z czujnikiem przepływu lub montowany zewnętrznie w odległości do 300 metrów/1000 stóp od elementu czujnikowego. ST80/ST80L wykorzystuje wyjątkową, zgłoszoną do opatentowania, technologię adaptacyjnego pomiaru za pomocą czujników AST™, zapewniającą lepszy czas reakcji i dokładny pomiar przepływu. Wszystkie urządzenia ST80/ST80L są precyzyjnie skalibrowane w światowej klasy urządzeniu do kalibracji zgodnie z normami NIST na jednym z naszych stanowisk przepływowych, dopasowanym do aplikacji związanej z gazami i rzeczywistych warunków instalacji.

Zasada działania

Urządzenie wykorzystuje zjawisko dyspersji termicznej. Za pomocą AST™, moc grzałki aktywnego czujnika RTD jest regulowana tak, by utrzymywana była stała wartość Delta T względem wzorcowego (nieogrzewanego) czujnika RTD. Natężenie przepływu i moc grzałki potrzebne do utrzymania Delta T są proporcjonalne. Gdy prąd grzałki osiągnie ustalone maksimum, prąd grzałki jest utrzymywany, gdy urządzenie odczytuje zmieniającą się rezystancję czujnika (Delta R). Rezystancja jest proporcjonalna do natężenia przepływu. Przeście pomiędzy odczytem mocy grzałki (stała Delta T) a odczytem rezystancji czujnika (stała moc) jest płynne i automatyczne i jest kluczem do funkcji[AST™. Sygnał różnicowy, niezależnie od tego, czy pochodzi od mocy grzałki czujnika (stała Delta T) lub rezystancji czujnika (stała moc) jest skalowany tak, by zasiliał wyjście przepływu 4-20 mA. Drugie wyjście temperaturowe, z nieogrzewanego czujnika wzorcowego, zasila drugie wyjście 4-20 mA.

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Ostrzeżenie: niebezpieczeństwo wybuchu. Nie należy odłączać urządzenia w atmosferze zawierającej łatwopalne gazy.

- okablowanie terenowe musi spełniać wymagania NEC (ANSI-NFPA 70) i CEC (CSA C22.1) dla odpowiednich lokalizacji.
- instalację, przekazanie do eksploatacji oraz obsługę i konserwację urządzenia musi wykonywać wykwalifikowany personel, przeszkolony w dziedzinie urządzeń do automatyzacji i kontroli procesu. Pracownicy instalujący urządzenie muszą zagwarantować, że zostało ono prawidłowo podłączone, zgodnie z odpowiednim schematem połączeń.
- wszystkie wymagania dotyczące okablowania i instalacji w konkretnym miejscu muszą być spełnione i przestrzegane. Należy zainstalować wyłącznik zasilania wejściowego między źródłem zasilania i przepływomierzem. Ułatwia to odcięcie zasilania w trakcie prac instalacyjnych, obsługowych i konserwacyjnych. W przypadku instalacji urządzenia w miejscu niebezpiecznym, należy zastosować wyłącznik lub wyłącznik automatyczny.
- przepływomierz zawiera urządzenia wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne (ESD). W trakcie wykonywania czynności związanych z płytkami drukowanymi należy stosować standardowe środki ostrożności zabezpieczające przed uszkodzeniami powodowanymi przez ESD.
- miejsca niebezpieczne: urządzenie przeznaczone jest do eksploatacji w miejscach niebezpiecznych. Dopuszczoną klasyfikację obszaru podano na tabliczce znamionowej, wraz z ograniczeniami dotyczącymi temperatury i ciśnienia. Port USB nie spełnia wymagań dotyczących obszaru niebezpiecznego i powinien być używany tylko wtedy, gdy obszar nie posiada klasyfikacji. Należy usunąć wszelkie niecertyfikowane części, takie jak plastikowe zaślepki ochronne z przepustów kablowych i je zastąpić odpowiednim okablowaniem certyfikowanym przez jednostki notyfikowane do użytku w strefach niebezpiecznych.
- podczas montażu elementu przepływowego w rurociągu procesowym ważne jest, aby na gwinty współpracujące nanieść środek smarny/uszczelniacz. Należy stosować środek smarny/uszczelniacz, który jest kompatybilny z mediami procesowymi. Mocno dokręcić wszystkie połączenia. Aby uniknąć nieszczelności, nie należy nadmiernie dokręcać lub skręcać połączeń śrubowych.

Weryfikacja zamówienia

- należy sprawdzić, czy dostarczone elementy sprzętowe odpowiadają wymaganiom dotyczącym zakupionego urządzenia i aplikacji. Sprawdzić, czy numer modelu i numer części na plakietce identyfikacyjnej urządzenia (np. ST80L – 43E8000 itp.) jest zgodny z numerem części i modelem zakupionego urządzenia.
- należy skontrolować wymagania kalibracyjne określone w karcie danych technicznych w pakiecie dokumentacji. Sprawdzić, czy limity dotyczące przepływu, temperatury i ciśnienia spełniają wymagania dotyczące aplikacji.

Elementy sprzętowe – opisy modeli

ST80 - jednopunktowy element wsuwany z wyjściem procesowym przepływu i temperatury

ST80L - element typu in-line, z wyjściem procesowym przepływu i temperatury

Dokumentacja i akcesoria

06EN003490 Instrukcja instalacji, obsługi i konserwacji ST80/ST80L

06EN003491 Instrukcja obsługi oprogramowania ST80/ST80L

Dokumentacja certyfikacji kalibracji

Oprogramowanie konfiguracyjne do komputera PC i przewód USB

Instrukcje uzupełniające, opcjonalne

06EN003492 Instrukcja Foundation™ Fieldbus ST80/ST80L

06EN003493 Instrukcja PROFIBUS PA

Oprogramowanie uzupełniające, opcjonalne

Pliki DD HART

Foundation Fieldbus

Plik DD PROFIBUS

Pliki PDM/DTM

Dane techniczne

Urządzenie

- **Możliwości pomiarowe**

Natężenie przepływu, przepływ całkowity i temperatura

- **Styl podstawowy**

ST80: wsuwany

ST80L: odcinek orurowania in-line

- **Zakres pomiaru przepływu**

Typ wsuwany: 0,25 SFPS do 1000 SFPS [0,07 NMPS do 305 NMPS]

ST80L typu in-line: 0,0062 SCFM do 1850 SCFM [0,01 NMCH do 3,140 NMCH]

– powietrze w warunkach standardowych; 70 °F i 14,7 psia [21 °C i 1,01325 bar (a)]

- **Zakres pomiaru temperatury**

Do 454 °C współmierny do elementu; patrz temperatura robocza w danych technicznych elementu przepływowego

- **Warunki środowiska**

Maksymalna wilgotność względna: 93%

Maksymalna wysokość: 2000 m

- **Media**

Wszystkie gazy, które są kompatybilne z materiałem elementu przepływowego

- **Dokładność**

Przepływ:

Kalibracja specyficzna dla gazu: $\pm 1,0\%$ odczytu, $\pm 0,5\%$ pełnej skali

Temperatura:

$\pm 1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (tylko wyświetlacz, natężenie przepływu musi być większe niż 5 SFPS [1,5 m/s])

- **Czas reakcji (przepływ)**

1 sekunda do 63% wartości ostatecznej (zmiana o jeden krok) zwykle z elementem przepływowym typu –FP lub –FPC działającym w trybie AST

- **Współczynnik temperaturowy**

Z opcjonalną kompensacją temperatury; ważne od 10% do 100% kalibracji pełnej skali

Przepływ: maksimum $\pm 0,03\%$ odczytu/ $^{\circ}\text{C}$ do 454 $^{\circ}\text{C}$

- **Powtarzalność**

Przepływ: $\pm 0,5\%$ odczytu

Temperatura: $\pm 0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (natężenie przepływu musi być większe niż 5 SFPS [1,5 NMPS])

- **Zakresowość**

Normally factory set and field adjustable from 2:1 to 100:1 within calibrated flow range

- **Kompensacja temperatury**

Standardowa: $\pm 16\text{ }^{\circ}\text{C}$

Opcjonalna: $\pm 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

- **Dopuszczenia agencji**

FM, FMc:

Class I, Division 1, Grupy B, C, D

Class II, III, Division 1, Grupy E, F, G

Class I, Division 2, Grupy A, B, C, D

Class II, Division 2, Grupy E, F, G Class III, Division 1, 2

Typ 4X, IP66/IP67, T6 Ta = -40°C do 40°C ,

T5 Ta = -40°C to 55°C , T4 Ta = -40°C do 60°C

ATEX: II 2 G Ex db IIC T6...T1 Gb Ta = -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$

II 2 D Ex tb IIIC T85 $^{\circ}\text{C}$...T450 $^{\circ}\text{C}$ Db Ta = -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$

IECEX: Ex db IIC T6...T1 Gb Ta = -40°C do + 60°C; IP66/67
Ex tb IIIC T85°C...T450°C Db Ta = -40°C do + 60°C; IP66/67 T6/T85°C:
-40°C<Ta<+40°C, T5/T100°C: -40°C<Ta<+55°C,
T4/T135°C: -40°C<Ta<+60°C

Inne: Oznakowanie CE
Sonda spełnia wymagania kanadyjskiego kodeksu elektrycznego ANSI/ISA 12.27.01-2011 jako urządzenie z jedną uszczelką.

- **SIL/IEC 61508:** zgodne z SIL 1, SFF 71,1% do 79,1%
- **Kalibracja:** wykonana na stanowiskach i urządzeniach przepływowych identyfikowalnych wg norm NIST i ISO/IEC 17025
- **inne:** stosuje się do zalecanych praktyk i wytycznych podanych w ISO 14511; zgodne z ISO 14164
- **temperatura magazynowania**
-60 do 65 °C

Element przepływowy

- **Materiał konstrukcyjny**

Całkowicie spawana, stal nierdzewna 316L; opcjonalnie Hastelloy-C

- **Ciśnienie robocze**

ST80 typu wsuwanego

Uszczelnienie metalowe:	1000 psig [69 bar (g)]
Uszczelnienie teflonowe:	150 psig [10 bar (g)] (200 °F [93 °C] maks.)
Dławik uszczelniający (niskie ciśnienie):	50 psig [3,5 bar (g)]
Dławik uszczelniający (niskie ciśnienie):	500 psig [34 bar (g)]
Stałe złącze NPT 1":	1000 psig [69 bar (g)]
Stały kołnierz:	zgodnie z wartością znamionową kołnierza

ST80L typu in-line

	Rurki		Rura Sch 40		Rura Sch 80	
	psig	Bar (g)	psig	Bar (g)	psig	Bar (g)
Czujnik typu F						
1"	2400	165	2500	172	3000	207
1½"			1750	121	2500*	172*
2"			1500	103	2250*	155*
Czujnik typu S						
1"	2400	165	2500	172	2500	172
1½"			1750	121	2500*	172*
2"			1500	103		155*

* 1½" i 2" Sch 80 oferowane tylko na specjalne zamówienie; proszę skontaktować się z FCI.

Rura ¾" także dostępna na specjalne zamówienie.

Temperatura robocza (proces)

ST80 typ wsuwany (typy głowic czujnika FPC, FP i S)

Przylącze procesowe	Przetwornik	Temperatura 1
Pierścień zaciskowy	Wbudowany/ zewnątrzny	Niska: 177°C2
		Średnia: 260°C
Dławik uszczelniający niskiego ciśnienia	Wbudowany/ zewnątrzny	Niska: 177°C
	Zewnętrzny	Średnia: 260°C
Dławik uszczelniający średniego ciśnienia	Wbudowany/ zewnątrzny	Wysoka: 454°C
		Niska: 177°C
		Średnia: 260°C
Stałe złącze NPT	Wbudowany/ zewnątrzny	Wysoka: 454°C
		Niska: 177°C
		Średnia: 260°C
Stały kołnierz (1" lub DN25)	Wbudowany/ zewnątrzny	Wysoka: 454°C
		Niska: 177°C
		Średnia: 260°C
Stały kołnierz (≥1½" lub ≥DN40)	Wbudowany/ zewnątrzny	Wysoka: 454°C
		Niska: 177°C
		Średnia: 260°C

- Uwagi:**
1. Temperatura minimalna wynosi $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 2. Dla uszczelnienia z teflonu temperatura maksymalna wynosi $93\text{ }^{\circ}\text{C}$.
ST80L typu in-line (typy głowic czujnika F i S) $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $125\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Model ST80, przyłącza procesowe i długości (głębokości) wsuwania

Pierścienie zaciskowe: tylko model ST80

Męskie złącze NPT $\frac{3}{4}$ " lub 1" ze stali nierdzewnej z regulowanym uszczelnieniem z teflonu lub uszczelnieniem metalowym; lub kołnierze i gwintowane pod kątem przyłącza $\frac{3}{4}$ ", kołnierze ANSI lub DIN.

Pierścienie zaciskowe nie są oferowane z wersjami ST80 do temperatury $454\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Wciągane dławiki uszczelniające

Niskociśnieniowe 50 psig [3,5 bar (g)] lub średniociśnieniowe 500 psig [34 bar (g)] z uszczelnieniem grafitowym lub teflonowym; męskie złącze NPT $1\frac{1}{4}$ " lub kołnierz ANSI lub DIN.

Uszczelnienie teflonowe jest potrzebne, gdy medium procesowym jest ozon, chlor lub brom.

Zewnętrzny element montażowy jest potrzebny, gdy potrzebny jest dławik uszczelniający niskiego ciśnienia.

Przyłącza stałe/w całości spawane

Męskie złącze NPT 1", kołnierz ANSI lub DIN

Długości (głębokości) wsuwania

Długości regulowane na obiekcie:

1" do 6" [25 mm do 152 mm]	1" do 12" [25 mm do 305 mm]
1" do 21" [25 mm do 533 mm]	1" do 36" [25 mm do 914 mm]
1" do 60" [25 mm do 1524 mm]	

Długości stałe od 2,6" do 60" [66 mm do 1524 mm]

Model ST80L, korpus przepływowy typu in-line i przyłącza procesowe

Element przepływowy jest kalibrowany i dostarczany jako odcinek orurowania; opcje obejmują niskoprzepływowe rurki wtryskowe i wbudowane kondycjonery przepływu Vortab w celu uzyskania optymalnych zakresów i jakości pracy przy niskim przepływie

Wielkość: rurki o średnicy 1"; rura Schedule 401", $1\frac{1}{2}$ ", lub 2";

Rura Schedule 80 1"

Długość: 9 średnic nominalnych

Przyłącza procesowe: żeńskie NPT, męskie NPT, kołnierze ANSI lub DIN lub do spoiny doczołowej

Opcja: kołnierze przystosowane do wielkości rury przepływowej

Konfiguracje z przetwornikiem zewnętrznym

Przetwornik można zamontować w pewnej odległości od elementu przepływowego, używając przewodu połączeniowego (o długości do 300 metrów). Konfiguracja zewnętrzna jest konieczna w przypadku wyboru dławika uszczelniającego średniego ciśnienia.

Przełącznik przepływu/elektronika

- **Temperatura robocza**
-40° C do 60°C
- **Moc wejściowa**
AC: 100 V AC do 240 V AC, 50 Hz do 60 Hz
DC: 24 V DC (19,2 – 28,8 V)
- **Pobór mocy**
AC: 10 W, 1 element przepływowy
DC: 9,6 W, 1 element przepływowy
- **Podtrzymanie bateryjne (do RTC)**
Przemysłowa monetowa bateria litowa 3 V typu CR2450N
- **Wyjścia**
Analogowe

Standard: dwa (2) wyjścia 4-20 mA*.

Użytkownik przypisuje wyjścia 4-20 mA do natężenia przepływu i temperatury; użytkownik programuje wyjścia na pełny zakres przepływu lub pozdbiory pełnego zakresu przepływu.

* Wyjścia są odizolowane i mają pełną sygnalizację awarii zgodnie z wytycznymi NAMUR NE43, użytkownik może wybrać wartość wysoką (>21,0 mA) lub niską (<3,6 mA)

HART (występuje standardowo z wyjściami analogowymi), zgodne z V7.

Cyfrowe

Standard: USB (tylko port serwisowo-konfiguracyjny); Modbus RS-485

Opcjonalne: FOUNDATION Fieldbus H1, PROFIBUS PA lub PROFIBUS DP.

Parametry fizyczne FF

Maksymalne napięcie wejściowe sieci - U_i (w V) = 32

Maksymalny prąd wejściowy sieci - I_i (w mA) = 13

- **Obudowy**

Główny przekaźnik/elektronika:

NEMA 4X, IP66/67 z aluminium pokrytego poliestrową powłoką proszkową lub opcjonalnie ze stali nierdzewnej 316L.

Cztery (4) porty kablowe ½"-14 NPT lub M20 x 1,5

Wymiary: szer. 5" x wys. 5,40" x dł. 7.75" (127 mm x 137 mm x 197 mm)

Obudowa lokalna (konfiguracja zewnętrzna):

- obudowa z jednym portem kablowym (oferowana z dławikiem uszczelniającym niskiego i średniego ciśnienia; stały kołnierz $\geq 1,5"$; stałe przyłącza procesowe NPT):

NEMA 4X, IP66/67 z aluminium pokrytego poliestrową powłoką proszkową lub opcjonalnie ze stali nierdzewnej 316L.

Jeden (1) port kablowy 1"-11,5 NPT

Wymiary: szer. 4,68" x wys. 4,87" x dł. 5,4" L (119 mm x 124 mm x 137 mm)

- Obudowa z dwoma portami kablowymi (oferowana z pierścieniem zaciskowym; przyłącza procesowe z kołnierzem stałym 1"):

NEMA 4X, IP66/67 z aluminium pokrytego poliestrową powłoką proszkową lub opcjonalnie ze stali nierdzewnej 316L.

Dwa (2) porty kablowe 1/2"-14 NPT lub M20 x 1,5

Wymiary: szer. 3,27" x wys. 3,54" x dł. 3,9" (83 mm x 90 mm x 99 mm)

- **Odczyt/wyświetlacz (opcja 1):**

- Duży podświetlany wyświetlacz LCD 2" x 2" [50 mm x 50 mm] do prezentacji cyfrowego natężenia przepływu, analogowy wykres słupkowy natężenia przepływu, przepływu całkowitego i temperatury; jednostki wybierane przez użytkownika, wskazanie alarmu/stanu awarii.
- Programowane przez użytkownika pole zawierające 17 znaków alfanumerycznych związanych z każdą grupą kalibracyjną.
- Tryb konfiguracji i serwisowania wyświetla tekst i kody serwisowe.
- Wyświetlacz można obracać elektronicznie co 90° w celu ustawienia optymalnego kąta obserwacji.

Uwaga: w przypadku jednostek pozbawionych opcji wyświetlania, port serwisowy (USB) umożliwia konfigurowanie/zarządzanie urządzeniem za pomocą komputera PC i narzędzia konfiguratora ST80/ST80L.

• **Odczyt/wyświetlacz i graficzne przyciski dotykowe (opcja 2)**

Zawiera elementy Opcji 1 odczytu/wyświetlacza plus cztery dodatkowe klawiatury/przyciski interfejsu użytkownika.

- Cztery (4) graficzne przyciski dotykowe do programowania konfiguracji urządzenia przez użytkownika i wysyłania zapytań serwisowych.
- Programowanie i konfiguracja przez użytkownika za pośrednictwem panelu przedniego.
- Aktywacja graficznego przycisku dotykowego przez przednie okienko – nie ma potrzeby otwierania obudowy.
- Ustawianie i regulacja miernika lub zapytania diagnostyczne na miejscu, nawet w przypadku instalacji HazEx.

Inne opcje

• **Prostownica strumienia Vortab**

Oferowane do aplikacji wykorzystujących wszystkie wymiary rurociągów; standardowy wybór z modelem ST80L (in-line).

• **Oslona przeciwsłoneczna**

Oslania główny przekaźnik, elektronikę i wyświetlacz przed bezpośrednim działaniem światła słonecznego; stal nierdzewna 316L.

FCI P/N 023241-01 Przekaznik wbudowany

FCI P/N 023237-01 Przekaznik zewnętrzny

• **Zawory kulowe/dławiki kablowe**

• **Dokumentacja certyfikacji i prób**

CMTR, NACE, PMI, czyszczenie 02, radiografia, penetrant barwnikowy, badanie ciśnienia hydrostatycznego lub ciśnienia powietrza, świadectwo pochodzenia, świadectwo zgodności, wytrzymałość na częstotliwość wzbudzenia i inne.

• **Serwis i pomoc na obiekcie**

Pomoc przy rozruchu, przekazanie stanowiska do eksploatacji i walidacja instalacji, umowy obsługowo-konserwacyjne, integracja i walidacja przesyłu danych przez magistralę i inne.

2. INSTALACJA

Ostrzeżenia:

- Należy skontaktować się z producentem, jeśli konieczne są informacje wymiarowe dotyczące połączeń ognioszczelnych.
- Zakres temperatury otoczenia i odpowiednia klasa temperaturowa przepływomierza ST80/ST80L opiera się na maksymalnej temperaturze procesu dla danego zastosowania. Szczegółowe informacje znajdują się na stronie 139.
- Malowana powierzchnia przepływomierza ST80/ST80L (dotyczy tylko obudowy aluminiowej) może gromadzić ładunek elektrostatyczny i stać się źródłem zapłonu w zastosowaniach o niskiej wilgotności względnej $< 30\%$, w których malowana powierzchnia jest stosunkowo wolna od zanieczyszczeń powierzchniowych, takich jak brud, kurz lub olej. Powierzchnie malowane należy czyścić wilgotną szmatką zwilżoną tylko wodą.
- Baterii wewnętrznej nie należy wymieniać w atmosferze gazu wybuchowego.

Oznaczenie i wymiary urządzenia

ZALĄCZNIKA, zaczynający się od strony 91, zawiera wymiary urządzenia i wymiary wsporników montażowych dla wszystkich wbudowanych i montowanych zewnętrznie konfiguracji elektroniki. Przed rozpoczęciem procesu instalacji należy sprawdzić, czy wszystkie wymiary spełniają wymagania aplikacji.

Instalacja czujnika wsuwanego ST80

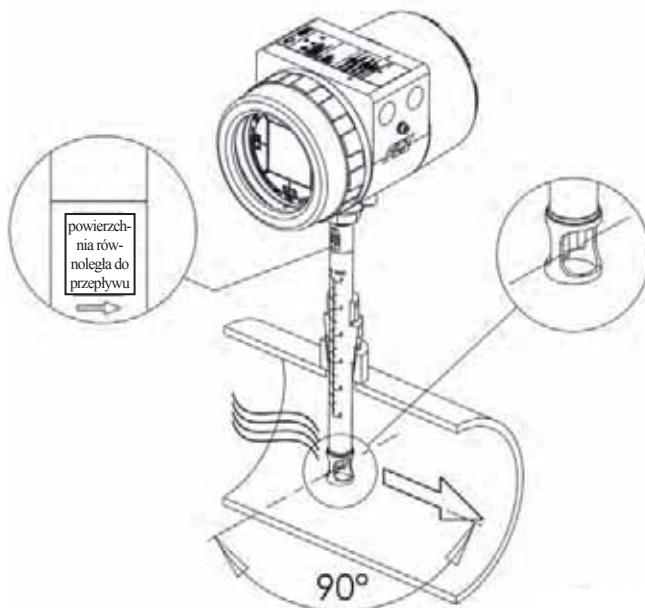
Prawidłowe umiejscowienie przepływomierza w konfiguracji rurociągów technologicznych ma kluczowe znaczenie dla zdolności urządzenia do dokładnego pomiaru zmiennych procesowych. Dla większości zastosowań, FCI zaleca 20 nominalnych średnic rury przed i 10 średnic rury za punktem instalacji urządzenia. Odległości te można znacznie zmniejszyć, gdy przepływomierz jest połączony z technologią kondycjonowania przepływu FCI (Vortab).

Wsuwane elementy przepływowe mogą być montowane w ciągu technologicznym za pomocą kilku dostępnych konfiguracji wybieranych przez klienta; pierścienie zaciskowe montowane, gwintowane lub kołnierzowe montowane na dławiku uszczelniającym oraz gwintowane lub kołnierzowe połączenia procesowe „U” montowane na stałe. Konkretnie przyłącze procesowe czujnika określa klient w arkuszu informacyjnym zamówienia (OIS).

Zamontować element przepływowy na rurociągu technologicznym zgodnie z wymaganiami dotyczącymi rurociągów wykorzystywanych w danej aplikacji. Ustawić urządzenie w taki sposób, by strzałka przepływu wytrawiona na elemencie odpowiadała kierunkowi przepływu procesowego z płaszczyzną odniesienia równoległą do przepływu w zakresie $\pm 3^\circ$ obrotu. Wstawić element przepływowy o zmiennej długości wsunięcia $\frac{1}{2}$ " cała powyżej linii środkowej rury technologicznej lub rury ze strzałką kierunku przepływu prawidłowo ustawioną i wypoziomowaną. Po prawidłowym

umieszczeniu i dokręceniu elementu przepływowego należy sprawdzić, czy uszczelnienie procesowe jest szczelne – należy to wykonać powoli zwiększając ciśnienie, aż do uzyskania maksymalnego ciśnienia roboczego. Sprawdzić szczelność na granicy przyłącza procesowego, stosując standardowe metody wykrywania nieszczelności.

Rysunek 1 poniżej przedstawia prawidłowo zamontowane urządzenie pierścienia zaciskowego przyłącza procesowego.



Rysunek 1 – przykładowe przyłącza procesowe z pierścieniem zaciskowym

Pierścień zaciskowy

Wsuwane przepływomierze jednopunktowe FCI są kalibrowane w osi rurociągu. Element przepływowy jest prawidłowo zamontowany, gdy końcówka elementu przepływowego znajduje się w odległości 0,50 cala (13 mm) od osi rury. Patrz Rysunek 2 poniżej. Skala wytrawiona z boku rury wsuwanej wskazuje odległość do końcówki elementu przepływowego. Aby zamontować element przepływowy pierścienia zaciskowego należy postępować zgodnie z poniższą procedurą.

1. Obliczyć odległość (głębokość) wsunięcia używając poniższego równania.

I = odległość wsunięcia

I.D. = średnica wewnętrzna rury

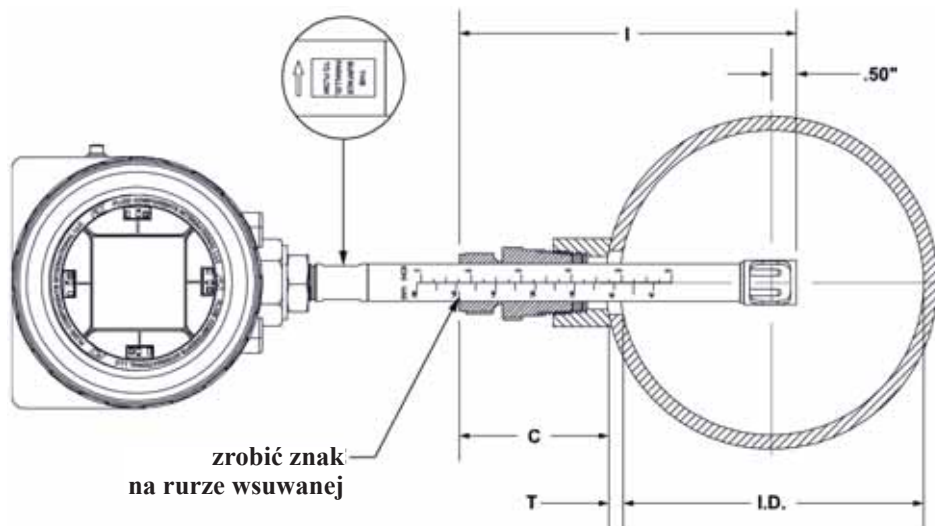
T = grubość ścianki rury

C = Złącze do montażu rury i pierścień zaciskowy (długość zainstalowana)

$$I = 0.50" + \frac{I.D.}{2} + T + C$$

$$I = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Zrobić znak na rurze wsuwanej na obliczonej głębokości wsunięcia.



Rysunek 2 – Instalacja pierścienia zaciskowego i wymiary

1. Nałożyć odpowiednią substancję uszczelniającą do gwintów na gwint stożkowy rury na pierścieniu zaciskowym i zamocować w złączu montażowym rury.
2. Wsunąć element przepływowy do znacznika głębokości wsunięcia, upewniając się, że płaszczyzna orientacyjna jest ustawiona równoległe do kierunku przepływu. Ręcznie dokręcić nakrętkę zaciskową. Producent pierścieni zaciskowych zaleca dokręcić 1¼ obrotu poza pozycję osiąganą przy dokręcaniu ręcznym.
3. Dokręcić nakrętkę zaciskową z momentem dokręcania określonym dla danego materiału uszczelnienia. Patrz tabela 1 poniżej.

Tabela 1 – Materiał pierścienia zaciskowego

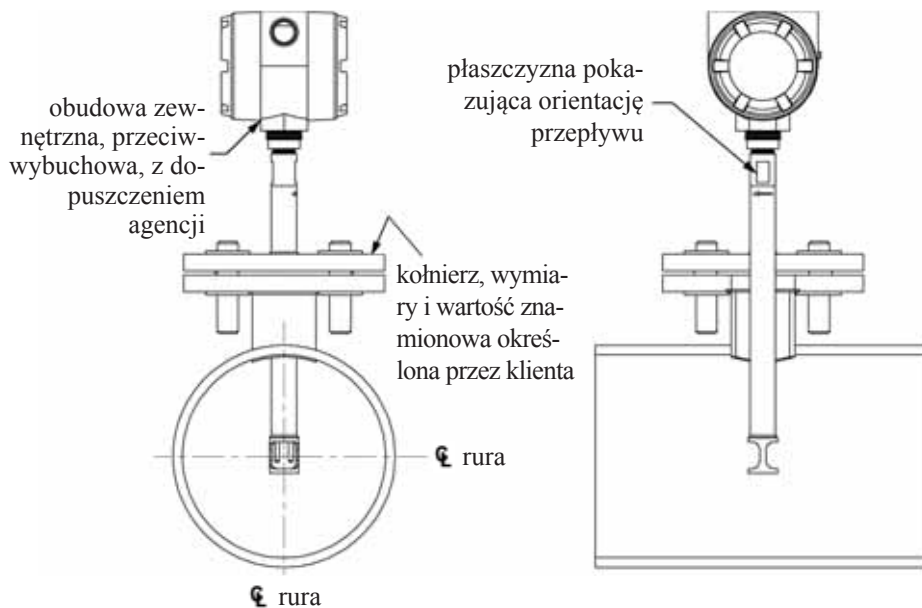
Materiał uszczelnienia	Moment dokręcania
Teflon	6 stopofuntów
Stal nierdz. 3161	65 stopofuntów 1

Uwaga: Konfigurację z uszczelnieniem metalowym można dokręcić tylko raz. Po dokręceniu, długość wsunięcia nie jest już regulowana.

Kołnierzowy element montażowy

Kołnierzowy element montażowy pokazano na rysunku 3 poniżej. Należy ostrożnie przymocować kołnierz współpracujący z procesem. Prawidłowo ustawić płaszczyznę odniesienia elementu przepływowego, by zapewnić skalibrowaną dokładność urządzenia.

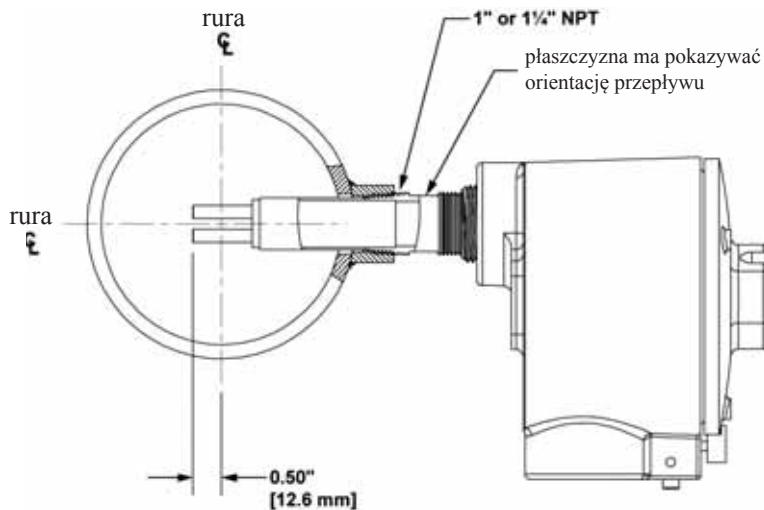
- Sprawdzić, czy przepływ medium procesowego jest zgodny ze strzałką kierunku przepływu na elemencie przepływowym.
- Zastosować odpowiednią uszczelkę lub uszczelniacz do kołnierzowego elementu montażowego, w zależności od potrzeb.
- Dopasować kołnierz elementu przepływowego do kołnierza procesowego, zachowując odpowiednią orientację płaszczyzny.
- Zamocować kołnierze za pomocą odpowiednich sprzętowych elementów montażowych.



Rysunek 3 – Przykładowa instalacja kołnierzowego elementu montażowego

Element montażowy z gwintem rurowym NPT

Konfigurację z gwintem rurowym ukazano na rysunku 4 poniżej. Należy zastosować uszczelniacz kompatybilny z mediami procesowymi do gwintów męskich. Ostrożnie wsunąć w łącznik elementu montażowego. Dokręcić element przepływowy do oporu i kontynuować aż do momentu, gdy płaszczyzna i strzałka kierunku przepływu będą ustawione zgodnie z przepływem procesowym.



Rysunek 4 – Przykładowa instalacja rurowego elementu montażowego z gwintem NPT

Wciągany element montażowy z dławikiem uszczelniającym

Wciągany dławik nisko- i średniociśnieniowy, z gwintem 1¼" MNPT lub kołnierzem ANSI/DIN oraz uszczelnieniem grafitowym lub teflonowym, jest opcją połączenia procesowego. Przepływomierze jednopunktowe FCI są kalibrowane na osi rury technologicznej. Element przepływowy jest prawidłowo zamontowany, gdy końcówka elementu przepływowego znajduje się w odległości 13 mm (50 cali) od osi rury. Należy postępować zgodnie z poniższą procedurą, by instalować/wciągać urządzenia z opcją dławika wciąganego (w zależności od konfiguracji, należy postępować również zgodnie z procedurami montażu gwintu rurowego lub kołnierza, jak opisano w poprzednich punktach).

1. Skala wytrawiona z boku rury wsuwanej wskazuje odległość do końcówki elementu przepływowego. Obliczyć głębokość wsunięcia używając wzoru, zmiennych i na podstawie rysunku 5 poniżej.

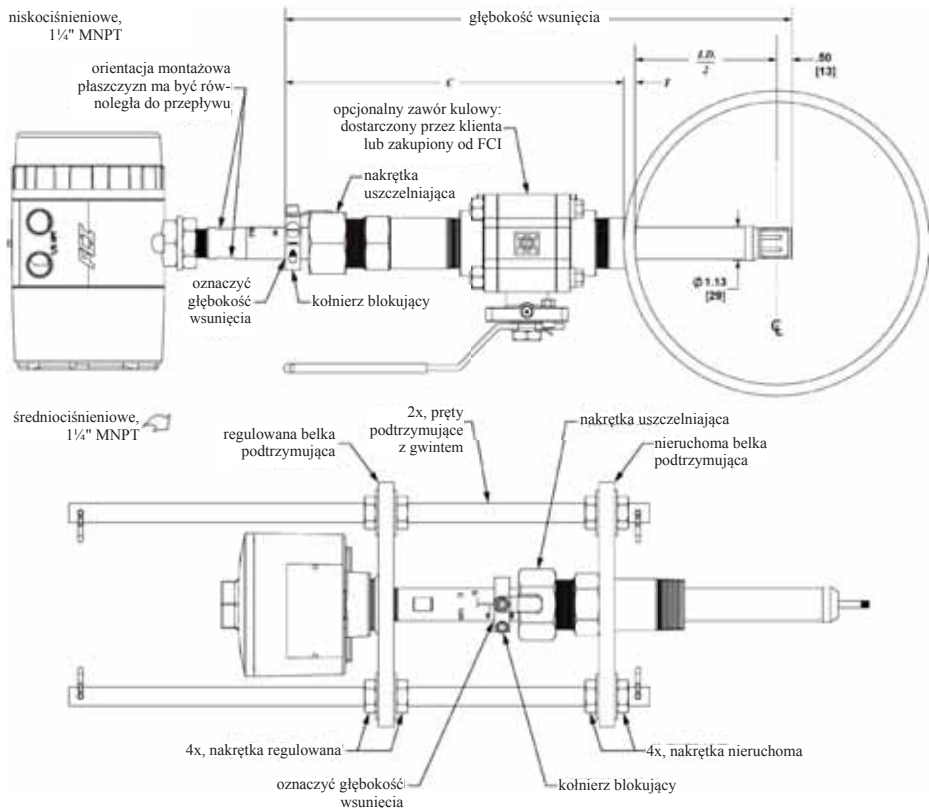
ID = średnica wewnętrzna rury

T = grubość ścianki rury

C = łącznikowy element montażowy z opcjonalnym zaworem kulowym i zainstalowaną długością dławika uszczelniającego

$$INSERTION DEPTH = .50 \text{ inches} + \left(\frac{I.D.}{2}\right) + T + C$$

INSERTION DEPTH = _____



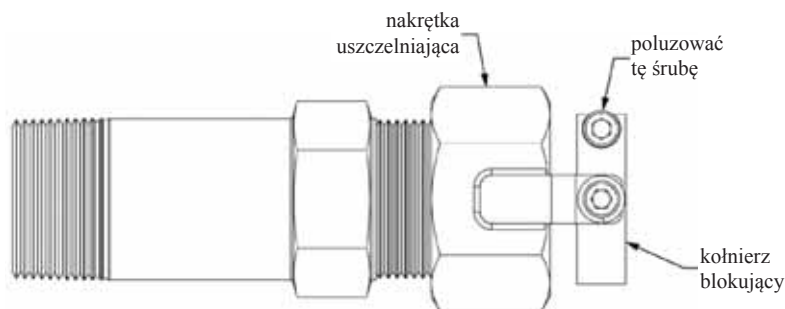
Rysunek 5 – Instalacja wciąganego dławika uszczelniającego

2. Zaznaczyć obliczoną głębokość wsunięcia na rurze wsuwanej.
3. Tylko aplikacje z zaworem kulowym: Jeśli potrzebny jest zawór kulowy, należy go zamontować na łączniku elementu montażowego. Zamknąć zawór kulowy, by zapobiec wydostawaniu się mediów procesowych podczas instalacji dławika uszczelniającego przy ciśnieniu w linii technologicznej.
4. Całkowicie wsunąć sondę wsuwaną do wgłębienia dławika uszczelniającego i zamontować dławik uszczelniający w łączniku elementu montażowego lub zaworze kulowym, jak opisano w poprzednich punktach: kolierzowy element montażowy i element montażowy z gwintem rurowym NPT. Jeśli zawór kulowy nie jest używany, przed instalacją należy spuścić ciśnienie z linii technologicznej.
5. Dokręcać nakrętkę uszczelniającą do momentu, w którym uszczelnienie wewnętrzne będzie wystarczająco szczelne, by zapobiec nadmiernemu wyciekowi z procesu, ale również umożliwi wsunięcie sondy w odpowiednie miejsce. W przypadku zaworów kulowych należy otworzyć zawór kulowy po dokręceniu nakrętki uszczelniającej.

6. Ustawić płaszczyznę orientacyjną i strzałkę przepływu równoległe do kierunku przepływu i kontynuować wprowadzanie elementu przepływowego do rury medium procesowego aż do znaku oznaczającego głębokość wsunięcia. W przypadku dławika średniociśnieniowego, za pomocą nakrętek regulacyjnych na prętach gwintowanych pociągnąć element przepływowy do znacznika głębokości wsunięcia, a następnie dokręcić nakrętki nastawne na regulowanej belce wspierającej, by zablokować sondę wsuwaną w odpowiednim miejscu. Należy upewnić się, że nakrętki nastawne przesuwają się jednocześnie (równo), by nie doszło do wygięcia się sondy i uszkodzenia dławika uszczelniającego.
7. Dokręcić nakrętkę uszczelniającą o kolejne $\frac{1}{2}$ - do 1-obrotu (około 65-85 stopofuntów (ft-lbs)), aż uszczelnienie będzie pełne.
8. Upewnić się, że kołnierz blokujący jest prawidłowo zamocowany do tylnej części dławika uszczelniającego. Dokręcić dwie śruby imbusowe $\frac{1}{4}$ "-28 na kołnierzu blokującym używając momentu dokręcania 94 cali na fun

Procedura wsuwania/wyjmowania

1. Poluzować śrubę z łbem gniazdowym z boku kołnierza blokującego. Patrz rysunek 6 poniżej.



Rysunek 6 – Kolnierz blokujący dławika uszczelniającego

2. **Przeostroga:** W przypadku powstrzymania wciągania za pomocą rąk, należy być przygotowanym na szybki impuls ciśnieniowy elementu przepływowego. Należy upewnić się, że bezpośrednio za elementem przepływowym nie ma żadnych obiektów, ponieważ sonda wsuwana może się przesuwać bardzo szybko.

Niskie ciśnienie (maks. 50 psig [3.5 bar(g)]): Powoli odkręcać nakrętkę uszczelniającą, aż sonda wsuwana zacznie się cofać. Używać rąk w zależności od potrzeb, by kontrolować wciąganie. Jeśli sonda nie zacznie się wycofywać, należy delikatnie potrząsnąć i pociągnąć sondę, aż element przepływowy zostanie całkowicie wsunięty do dławika uszczelniającego.

Średnie ciśnienie (maks. 500 psig [35 bar(g)]): Poluzować dwie nakrętki na górze regulowanych prętów podtrzymujących tak, by leżały nieco powyżej górnej belki




podtrzymującej. Powoli odkręcać nakrętkę uszczelniającą, aż sonda wsuwania zacznie się cofać. Sonda wsuwana zatrzyma się, gdy belka podtrzymująca na górze sondy zetknie się z dwiema górnymi nakrętkami nastawnymi. Kontynuować powolne odkręcanie dwóch górnych nakrętek, aż sonda wsuwana zostanie całkowicie wsunięta do korpusu dławika uszczelniającego. Jeżeli sonda wsuwana nie wsuwa się podczas przesuwania dwóch górnych nakrętek, należy dalej odkręcać nakrętkę uszczelniającą, dopóki sonda nie zacznie się wsuwać. Należy upewnić się, że nakrętki nastawne przesuwają się jednocześnie (równo), by nie doszło do wygięcia się sondy i uszkodzenia dławika uszczelniającego. Aby zablokować sondę w stanie wsuniętym, należy dokręcić górną i dolną nakrętkę nastawna do górnej belki podtrzymującej.

3. W przypadku aplikacji z zaworem kulowym: Zamknąć zawór kulowy natychmiast po wsunięciu by odciąć proces. Po zamknięciu zaworu kulowego można bezpiecznie wyjąć element przepływowy z tylnej części zaworu kulowego. Jeśli zawór kulowy nie jest używany, przed instalacją należy spuścić ciśnienie z linii technologicznej.

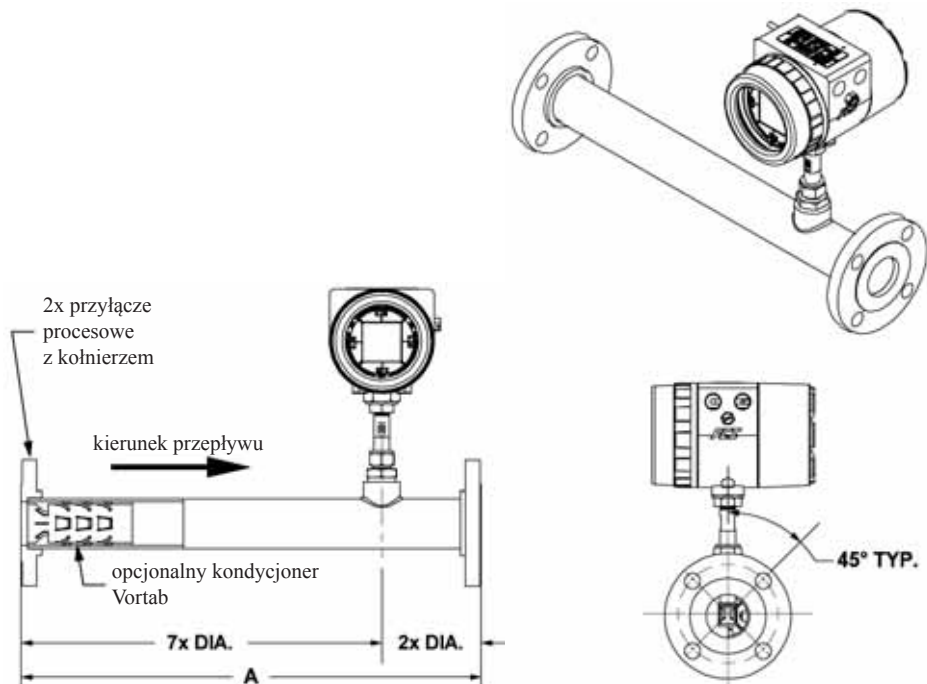
Przyłącze procesowe ST80L in-line

Zespół elementu przepływowego ST80L in-line może być gwintowany, kołnierzowy lub przyspawany do rurociągu procesowego. Konkretny typ przyłącza procesowego typu in-line określa klient w arkuszu informacyjnym zamówienia (OIS). Patrz Rysunek 7 poniżej.

Zamontować czujnik na rurociągu procesowym zgodnie z wymaganiami dla danej aplikacji. Sprawdzić, czy strzałka kierunku przepływu jest skierowana we właściwym kierunku. Po prawidłowym umiejscowieniu i dokręceniu głowicy czujnika należy sprawdzić, czy uszczelnienie procesowe jest szczelne, powoli zwiększając ciśnienie aż do osiągnięcia normalnego ciśnienia roboczego. Sprawdzić szczelność na granicy przyłącza procesowego.

	Spoina czołowa	Żeńskie złącze NPT	Męskie złącze NPT
Opcjonalne przyłącza procesowe klienta			

WYM. PRZEWODU	DŁUGOŚĆ "A"
1"	9"
1½"	13,5"
2"	18"



Rysunek 7 – Przyłącze procesowe ST80L

Instalacja elektroniki przetwornika przepływu Przetwornik elektroniczny przyrządu może być integralną częścią elementu przepływowego lub może być montowany zewnętrznie z wykorzystaniem ekranowanego przewodu łączącego element przepływowy i elektronikę.

Należy użyć okablowania zasilającego o wartości znamionowej min. 90°C.

Środki ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi

Przestroga: Przepływomierze FCI zawierają urządzenia wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne. Aby nie doszło do uszkodzenia urządzenia, należy przestrzegać poniższych środków ostrożności w zakresie wyładowań elektrostatycznych przed otwarciem urządzenia w celu podłączenia przewodów.

- Używać opaski na nadgarstek lub piętę z rezystorem 1 MΩ podłączonym do uziemienia.
- Podczas pracy na urządzeniu w warsztacie należy używać statycznej maty przewodzącej na stole roboczym lub podłodze z rezystorem 1 MΩ podłączonym do uziemienia.
- Podłączyć urządzenie do uziemienia.
- Nałożyć preparaty antystatyczne, jak np. Static Free wytwarzany przez Chemtronics na narzędzia ręczne mające styczność z urządzeniem.
- Trzymać przedmioty wytwarzające silne ładunki elektrostatyczne z dala od urządzenia...

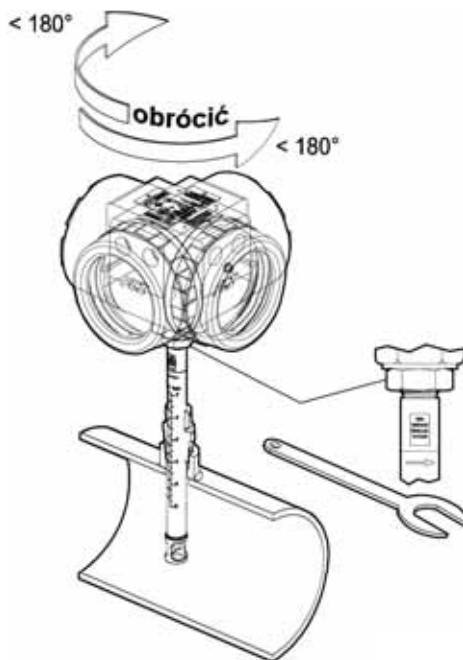
Powyższe środki ostrożności to wymagania minimalne. Pełne środki ostrożności chroniące przed ładunkami elektrostatycznymi można znaleźć w Podręczniku 263 Departamentu Obrony USA.

Elektronika wbudowana

Wbudowany pakiet elektroniki montowany jest podczas instalacji elementu przepływowego. Wbudowany moduł elektroniki można obracać o ± 180 stopni w górnej części rury wsuwanej elementu przepływowego. Odbywa się to poprzez poluzowanie nakrętki kontrolującej w podstawie obudowy i obrócenie obudowy w odpowiednie położenie. Nie należy obracać obudowy elektroniki o więcej niż ± 180 stopni. Nadmierne obracanie obudowy może uszkodzić wewnętrzne okablowanie urządzenia.

Moment dokręcania nakrętki kontrolującej: 30-35 stopofuntów (40-47 Nm)

Wbudowanej elektronice należy zapewnić dodatkowy wspornik/obejmę w aplikacjach, w których występują nadmierne wibracje. FCI oferuje wspornik montażowy do podparcia elektroniki, gdy potrzebne jest dodatkowe podparcie. Patrz Rysunek 8 poniżej.

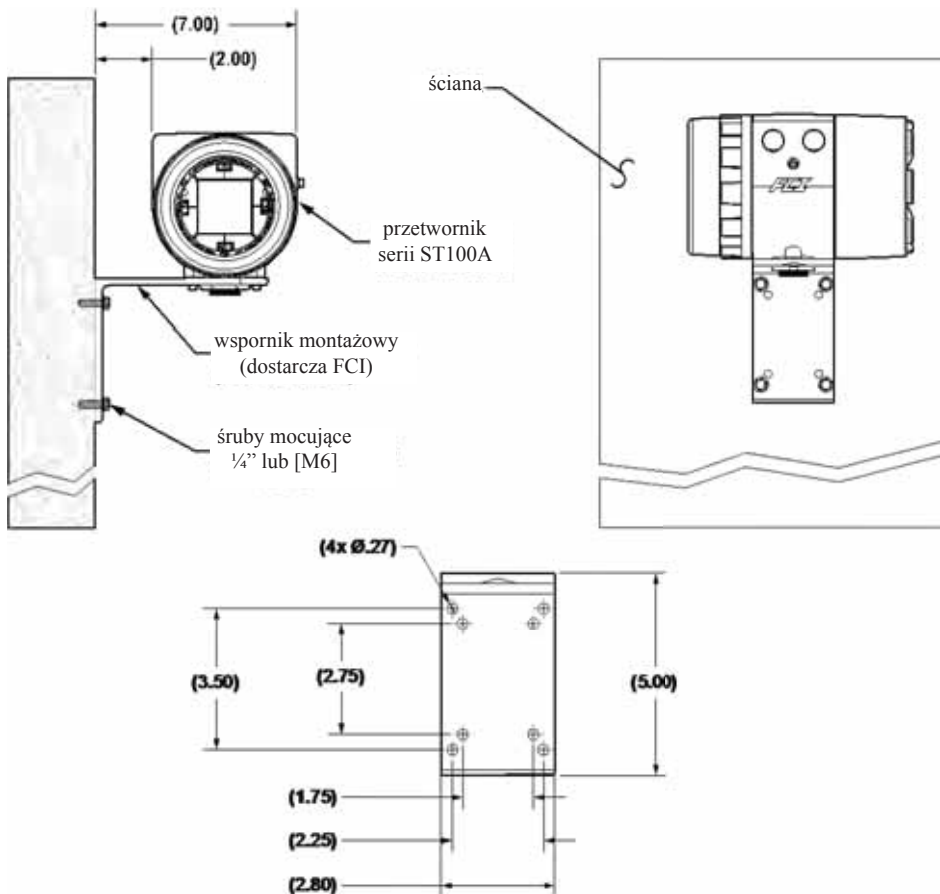


Rysunek 8 – Instalacja elektroniki wbudowanej (na rysunku widoczny pierścień zaciskowy)

Elektronika zewnętrzna

W przypadku zamawiania przetwornika do montażu zewnętrznego dostarczany jest wspornik montażowy.

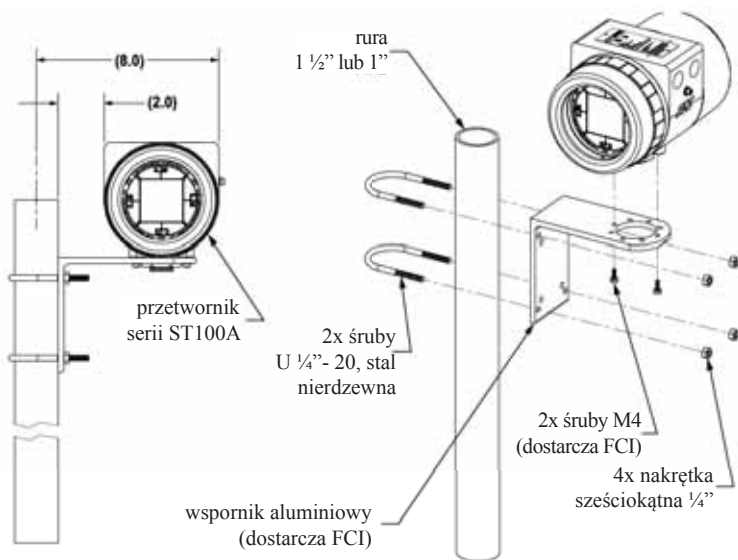
Szczegóły montażu wspornika ukazano na rysunku 9 poniżej. Dodatkowe szczegóły montażowe znajdują się na rysunkach montażowych w załączniku A. Elektronikę można łatwo zamontować na ścianie lub rurze. Wspornik montażowy jest przeznaczony dla osprzętu montażowego .25" lub M6. Elektronikę należy zamontować na cementowych lub konstrukcyjnych kolumnach lub belkach nośnych. Montaż na tynku nie jest zalecany i nie spełnia wymogów dopuszczenia systemu.



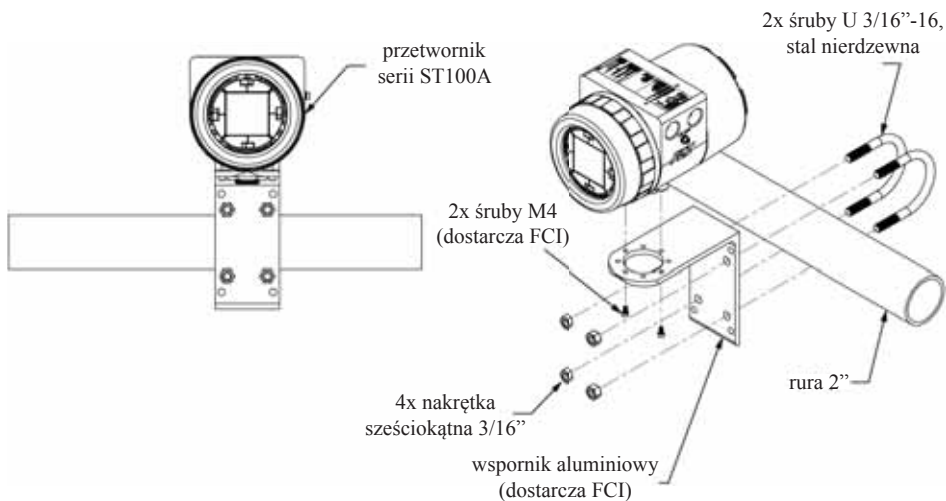
Rysunek 9 – Instalacja zewnętrzna, wspornik montażowy na ścianie

Montaż zewnętrzny na rurze

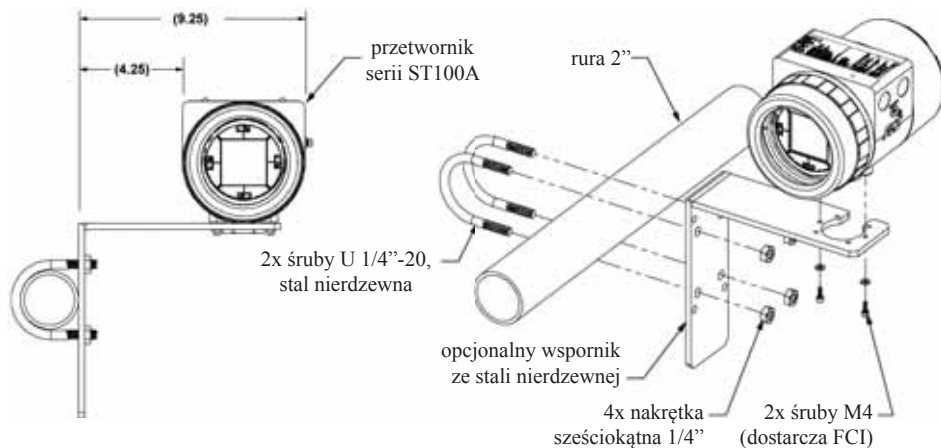
Poniższy rysunek przedstawia szczegóły montażu zewnętrznego przetwornika na rurze.



Rysunek 10 – Instalacja zewnętrzna, wspornik montażowy na rurze 1" – 1 ½"



Rysunek 11 – Instalacja zewnętrzna, wspornik montażowy na rurze 2"



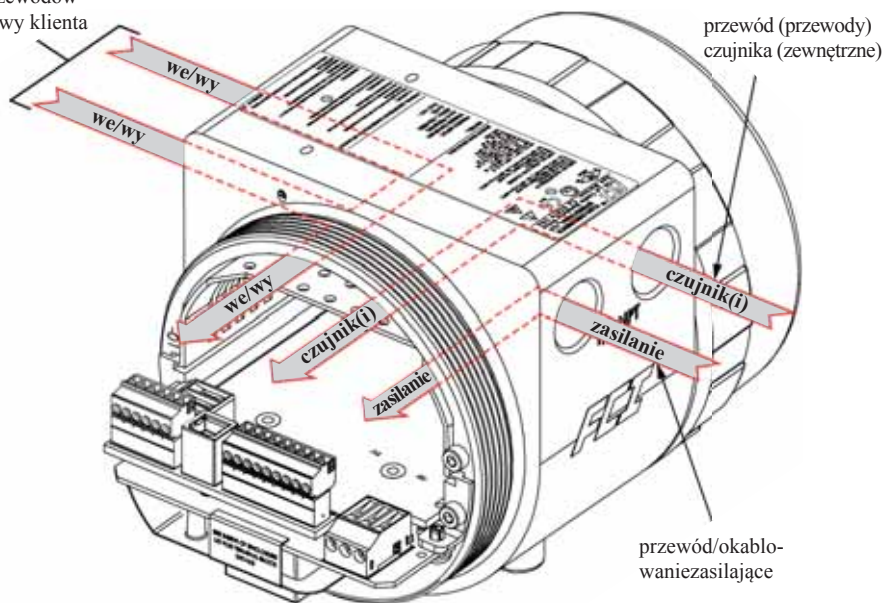
Rysunek 12 – Instalacja zewnętrzna, opcjonalny wspornik ze stali nierdzewnej na rurze 2”

Okablowanie urządzenia

Przetwornik przepływu może być zasilany prądem 85 – 265 V AC lub 24 V DC, jak określono w danych technicznych urządzenia. Elektroniki nie można skonfigurować do przełączania między prądem przemiennym i stałym. W przypadku instalacji 220/265 V AC trzeba użyć neutralnego obwodu odniesienia.

Wszystkie dławiki kablowe i kształtki przewodów muszą spełniać lub przekraczać wartość znamionową obszaru w miejscu instalacji urządzenia. Bazowa obudowa elektroniki posiada dwa porty kablowe (1/2"-14 NPT lub M20 x 1,5) po obu stronach korpusu obudowy (z wyłączeniem lokalnych opcji obudowy). Zalecane okablowanie urządzenia ukazano na rysunku 13 poniżej.

okablowanie
przewodów
we/wy klienta



Rysunek 13 – Zalecane ułożenie przewodów, bazowa obudowa elektroniki

Tabela 2 poniżej przedstawia najmniejszy przewód miedziany (maksymalna liczba AWG), który może być użyty do okablowania. W sprawie odległości większych niż podane w tabeli należy się skontaktować z FCI. Dodatkowe informacje na temat okablowania/przewodów można znaleźć w ZAŁĄCZNIKU A, strona 91.

Tabela 2 – Minimalna wielkość przewodu połączeniowego

Połączenie	Maksymalna odległość dla AWG [mm ²]					
	3 m	15 m	30 m	76 m	152 m	305 m
Zasilanie AC lub DC	22 [0.3255]	22 [0.3255]	22 [0.3255]	20 [0.5176]	18 [0.8230]	16 [1.3087]
Element przepływowy (8-przewodowy, ekranowany)	24 [0.2047]	24 [0.2047]	24 [0.2047]	22 [0.3255]	22 [0.3255]	18 [0.8230]
Element przepływowy STP (10- przewodowy, ekranowany)	22 [0.3255]	22 [0.3255]	22 [0.3255]	22 [0.3255]	22 [0.3255]	18 [0.8230]
Wyjście analogowe (HART)	16-30					
	[1.3087-0.0509]					
Modbus	RS485 (14-30 AWG) [2.0809-0.0509]					
FOUNDATION Fieldbus	FF-844 H1 (14-30 AWG) [2.0809-0.0509]					
PROFIBUS	RS485 (14-30 AWG) [2.0809-0.0509]					

Uwagi:

1. Wymaga przewodu ekranowanego. Ekran jest podłączony do masy w obudowie przetwornika. Drugi koniec ekranu jest swobodny (brak połączenia z obudową elementu przepływowego).
2. Prędkość transmisji określa maksymalną długość przewodu i odwrotnie: 9,6 kb/s = 1200 m, 19,2 kb/s = 1200 m, 45,45 kb/s = 1200 m, 93,75 kb/s = 1200 m, 187,5 kb/s = 1000 m, 500 kb/s = 400 m, 1500 kb/s = 200 m, 3000 kb/s = 100 m, 6000 kb/s = 100 m, 12000 kb/s = 100 m.

Uzyskiwanie dostępu do złączy we/wy

Ostrzeżenie: wyłączyć zasilanie urządzenia przed rozpoczęciem podłączania przewodów

Przestroga: zachować ostrożność przy wsuwaniu przewodów do obudowy elektroniki. Metalowe końcówki mogą uszkodzić płytki drukowane.

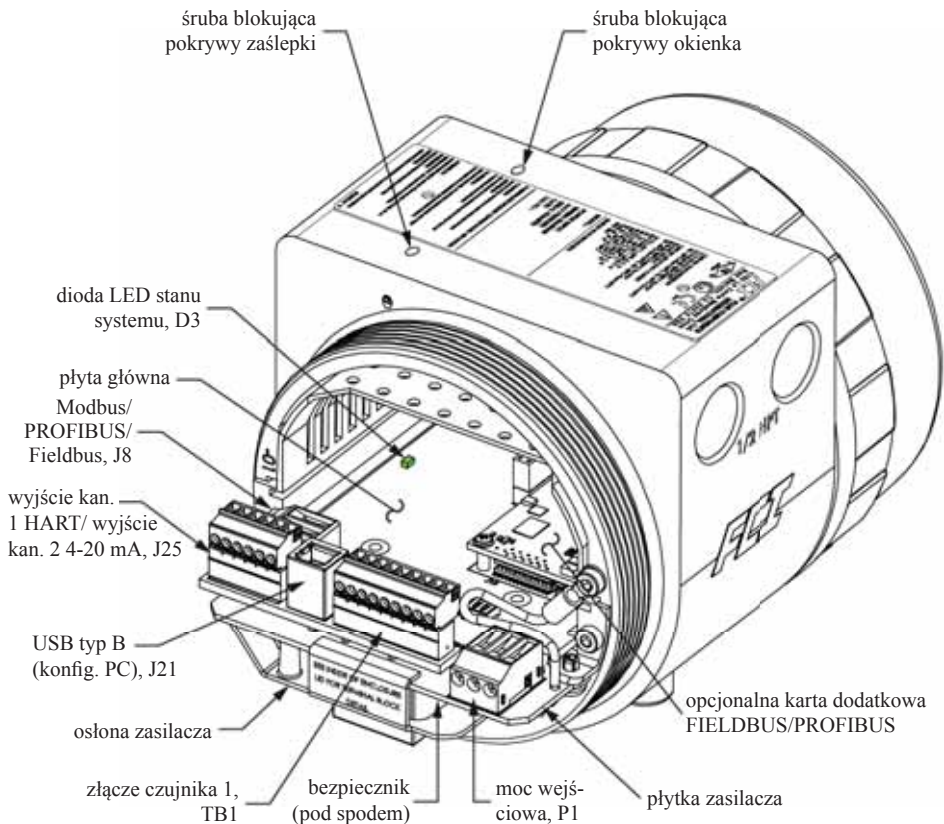
Urządzenia zewnętrzne: nie ciągnąć za przewód zewnętrzny podczas podłączania przewodów do urządzenia. Złącze/płytkę drukowaną czujnika można łatwo uszkodzić poprzez zbyt mocne ciągnięcie za przewód zewnętrzny.

Przestroga: podczas podłączania przewodów do urządzenia należy stosować środki ostrożności chroniące przed wyładowaniami elektrostatycznymi. Patrz punkt pt. Środki ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi na str. 12.

Aby uzyskać dostęp do zacisków przyłączeniowych urządzenia, należy najpierw odkręcić śrubę ustalającą pokrywę zaślepki korpusu obudowy za pomocą klucza imbusowego .050". Następnie należy odkręcić zaślepkę od obudowy. Ostrożnie przeciągnąć przewody zasilające i sygnałowe przez port, tak by nie uszkodzić elektroniki.

Rysunek 14 poniżej przedstawia umiejscowienie złączy we/wy ST80/ST80L oraz otwory dostępowe śrub ustalających pokrywę w korpusie obudowy.

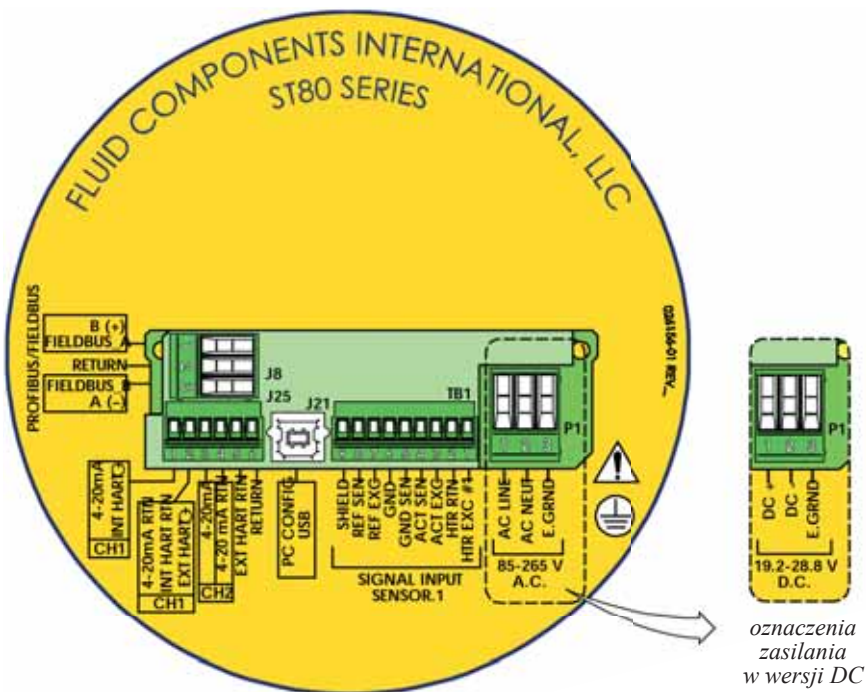
Podłączyć okablowanie w sposób opisany w poniższych punktach. Po wykonaniu połączeń należy ponownie zamontować pokrywę zaślepki: dokręcić pokrywę przekręcając ją o jeden pełny obrót poza punkt, w którym pierścień uszczelniający styka się z pokrywą, a następnie dokręcić śrubę ustalającą pokrywę, aby zablokować samą pokrywę (po dokręceniu, śruba ustalająca nie może wystawać ze swojego gwintowanego otworu).



Rysunek 14 – Lokalizacja złączy we/wy ST80/ST80L

Tabliczka na obudowie elektroniki

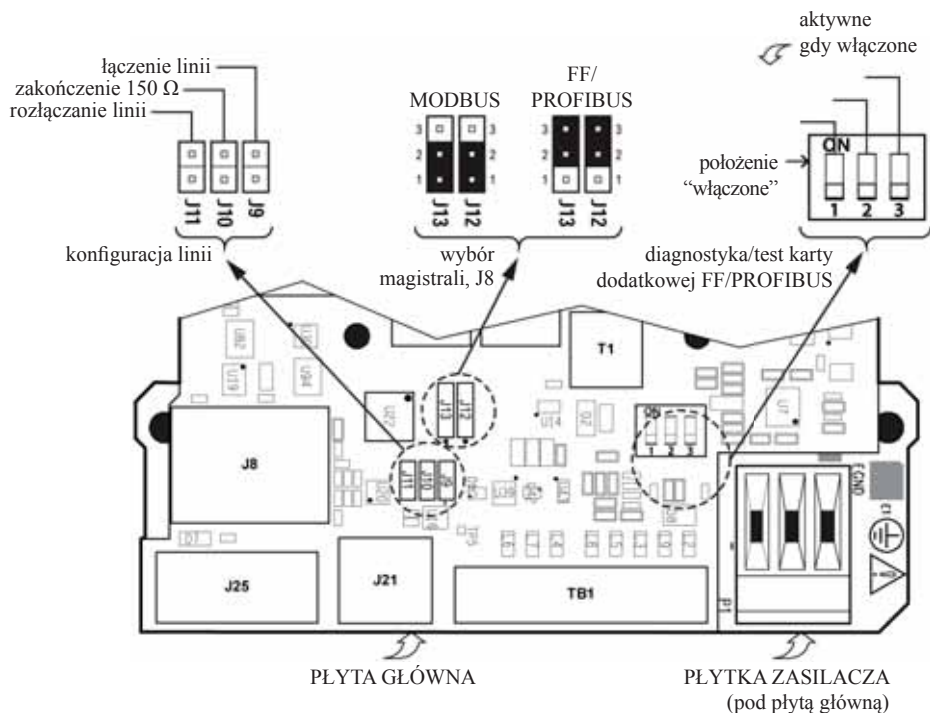
Na wewnętrznej stronie zaślepki umieszczona jest tabliczka identyfikująca gniazda i złącza ST80/ST80L (z przyporządkowaniem zacisków). Patrz rysunek 15 poniżej. Należy wykorzystywać tę tabliczkę jako pomoc podczas podłączania przewodów do urządzenia. Należy pamiętać, że sitodruk na płytce drukowanej także umożliwia identyfikację złącza.



Rysunek 15 - Tabliczka na obudowie elektroniki ST80/ST80L

Konfiguracja - zworki/przełącznik DIP

W przypadku okablowania urządzenia dla Modbus/Fieldbus/PROFIBUS należy upewnić się, że urządzenie jest prawidłowo skonfigurowane, jak ukazano na rysunku 16 poniżej. Więcej informacji na ten temat znajduje się na stronie 24 w rozdziale Połączenia Modbus oraz Połączenia Fieldbus/FROFIBUS (opcja) na stronie 25.

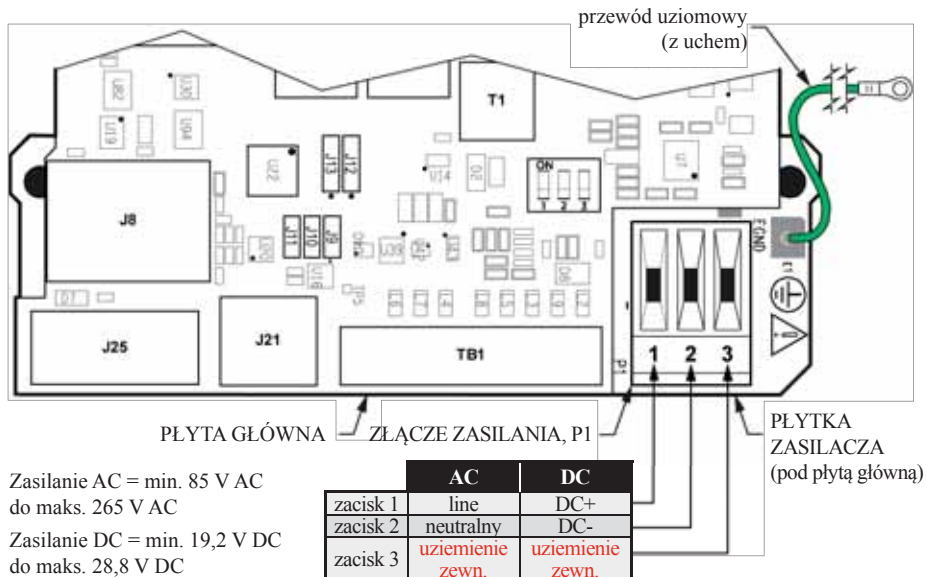


Rysunek 16 – zworki 2 mm i przełącznik DIP konfiguracji magistrali

Moc wejściowa

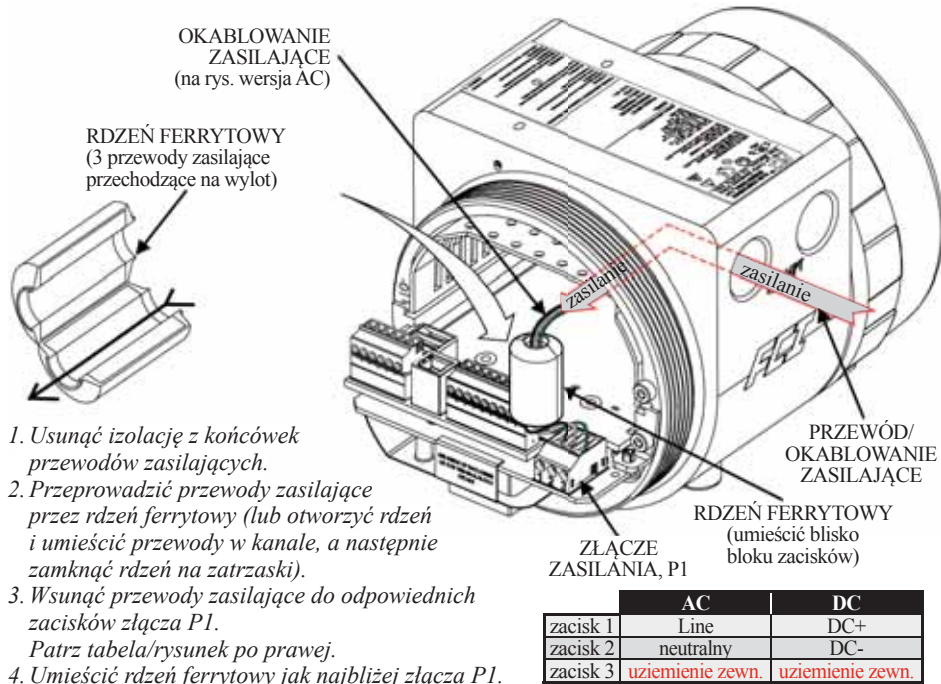
Ostrzeżenie: Zainstalować odłącznik linii prądu przemiennego z bezpiecznikiem lub wyłącznikiem pomiędzy źródłem zasilania a przepływowymierzem. Przed przystąpieniem do konserwacji okablowania należy zawsze odłączyć zasilanie.

Podłączyć zasilanie wejściowe do 3-położeniowego złącza Phoenix P1 na płycie zasilacza, jak pokazano na rysunku 17 poniżej. Do złącza zasilania można podłączyć przewody 24-12 AWG (0,2 mm² - 1,5 mm²) (patrz tabela 2, strona 17, gdzie znajdują się informacje na temat rozmiaru przewodu i jego długości).



Rysunek 17 – okablowanie zasilania wejściowego

Przed podłączeniem przewodów zasilających do złącza P1 należy zainstalować zacisk rdzenia ferrytowego na przewodzie zasilającym, jak ukazano na rysunku 18 poniżej. Następnie należy włożyć odizolowane końce przewodu zasilającego do odpowiednich zacisków złącza P1. Zacisk rdzenia ferrytowego (dostarczany z urządzeniem jako zestaw ferrytowy FCI p/n 023638-02) chroni urządzenie przed niekorzystnym wpływem zakłóceń elektrycznych EMI/RFI.



Rysunek 18 – Instalacja rdzenia ferrytowego ST80/ST80L

Zabezpieczenie przed przeciążeniem zapewnia zamontowany na zatrasku bezpiecznik SMT. Patrz Wymiana bezpiecznika zasilania, strona 76 (rozdział OBSŁUGA I KONSERWACJA), w którym znajdują się szczegółowe informacje na temat wymiany bezpieczników.

Przylącza elementu przepływowego

Uwaga: element przepływowy we wszystkich urządzeniach wbudowanych jest okablowany fabrycznie.

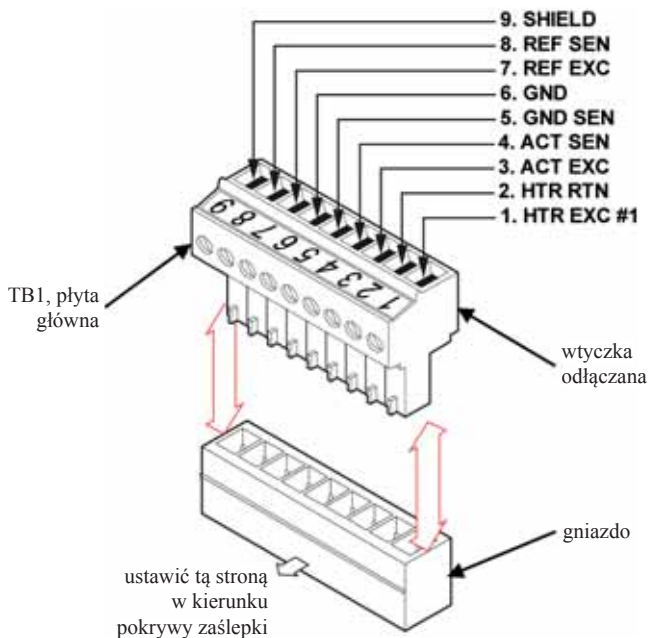
Informacje zawarte w tej części instrukcji odnoszą się wyłącznie do urządzeń w konfiguracji zewnętrznej.

By uzyskać informacje na temat połączeń pomiędzy elementem przepływowym a elektroniką zewnętrzną, należy zapoznać się z odpowiednim schematem połączeń w ZAŁĄCZNIKU A. Należy użyć 8-żyłowego przewodu ekranowanego dla wejścia zewnętrznego elementu przepływowego. Przepływomierz nie będzie działał prawidłowo bez tych połączeń. By nie występowały niedokładne odczyty przepływomierza, należy upewnić się, że przewody ACT i REF nie są podłączone odwrotnie.

Korzystając z rysunku 14 podłączyć przewody przepływomierza ST80/ST80L do odłączanego 9-pozycyjnego złącza wtykowego TB1 na płycie głównej. Patrz rysunek 19 poniżej. Do wtyczki złącza można podłączać przewody 28-16 AWG (0,14 mm² -

1,5 mm²) (patrz tabela 2, strona 17, gdzie znajdują się informacje na temat rozmiaru przewodu w stosunku do długości). Podłączyć ekran elementu przepływowego do zacisku GND wtyczki (zacisk nr 9). Pozostawić drugi koniec ekranu swobodnego (bez połączenia z obudową elementu przepływowego). Podłączyć czujnik elementu przepływowego do wtyczki w następujący sposób:

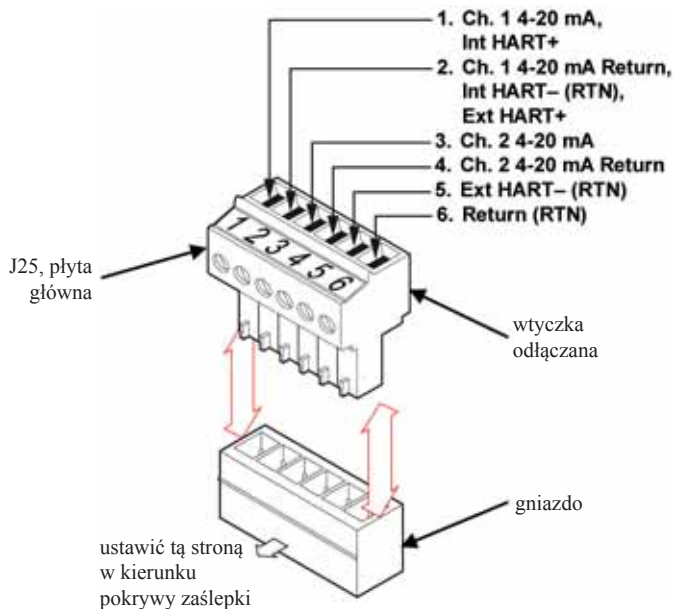
1. Wyjąć wtyczkę złącza z płytki (wyciągnąć ją prosto).
2. Poprowadzić przewody czujnika przez port kablowy/dławik kablowy w obudowie zewnętrznej. Patrz Rysunek 13, strona 17.
3. Pozbawić izolacji końcówki przewodów (7 mm) i włożyć je do odpowiednich zacisków wtykowych, jak ukazano na rysunku 19 poniżej. Należy upewnić się, że każdy z nich jest solidnie dokręcony (maksymalny moment dokręcania: 2,2 łała-funt [0,25 Nm]).
4. Po wykonaniu wszystkich zakończeń należy włożyć blok złącza z powrotem do gniazda na płycie.



Rysunek 19 – Połączenia elementu przepływowego, TB1

Połączenia HART

Korzystając z rysunku 14 należy podłączyć okablowanie instalacji HART do złącza J25 Phoenix. Podobnie jak w przypadku złącza elementu przepływowego TB1, J25 jest odłączaną wtyczką, którą podłącza się do gniazda na płycie. W zależności od aplikacji należy użyć odpowiednich zacisków złącza J25, jak ukazano na rysunku 20 poniżej. Do wtyczki złącza można podłączać przewody 28-16 AWG (0,14 mm² - 1,5 mm²).



Rysunek 20 – Połączenia HART oraz k. 1 i k. 2 4-20 mA, J25

- **Połączenie pojedyncze** - urządzenie zasilia pętlę i steruje również prądem. W przypadku tej aplikacji, należy podłączyć HART+ do J25-1 (INT HART+), a HART- do J25-2 (CH1/INT HART RTN). Jest to domyślne wyjście k.1 4-20 mA, nawet jeśli HART nie jest używany.
- **Połączenie sieciowe (Multidrop)** - urządzenie pobiera zasilanie pętli z sieci i steruje prądem. W przypadku tej aplikacji, należy podłączyć zewnętrzny HART+ do J25-2 (EXT HART+), a zewnętrzny HART- do J25-4 (EXT HART RTN).

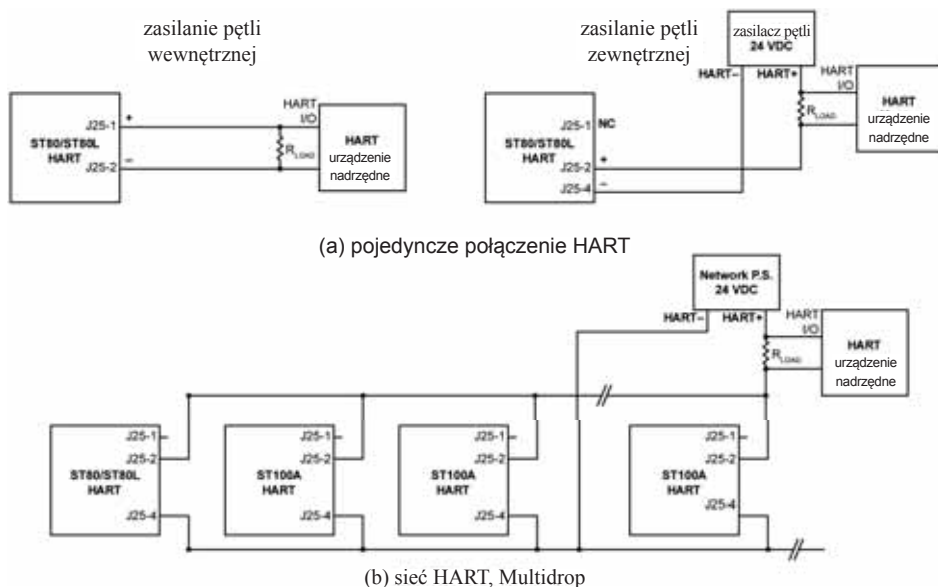
Schemat blokowy na rysunku 21 poniżej przedstawia konfiguracje połączenia pojedynczego i wielopunktowego HART. Należy stosować rezystor o wartości 250Ω 1%, $\geq 0,3$ W, jak ukazano na rysunku 21 poniżej, tylko wtedy, gdy zewnętrzny interfejs/okablowanie HART nie ma wbudowanej rezystancji (HART wymaga minimalnej rezystancji pętli wynoszącej 230Ω).

ZALECENIE DOTYCZĄCE OKABLOWANIA

Stosować przewód ekranowany typu skrętka do urządzeń (min. 24 AWG dla odcinków o długości poniżej 1500 m; min. 20 AWG dla odcinków o większej długości). Wartość RC przewodu (całkowita rezystancja x całkowita pojemność) musi być mniejsza niż $65 \mu s$ (nie jest to problemem w przypadku topologii punkt-punkt przy długości odcinka mniejszej niż przebiegiem mniejszym niż 100 m). Przewód zaprojektowany dla HART/RS-485, jak np. Belden 3105A, zaleca się w przypadku skomplikowanych konfiguracji lub szczególnie długich odcinków (lub gdy obie te możliwości występują jednocześnie).

Uwaga: Cyfrowe sygnały komunikacyjne HART są nakładane na wyjście pętli prądowej kanału 1 (4-20 mA).

Gdy wykorzystywana jest komunikacja HART, kanał 1 pętli prądowej HART MUSI być skonfigurowany jako FLOW tak, by był zgodny z protokołem HART. Wyjście pętli prądowej kanału 1 jest domyślnie skonfigurowane jako FLOW.



Rysunek 21 – Konfiguracja HART połączenia pojedynczego i Multidrop

Połączenia wyjścia 4-20 mA

ST80/ST80L jest standardowo wyposażony w dwa kanały pętli prądowej 4-20 mA za pośrednictwem zacisków złącza J25 Phoenix. Patrz rysunek 14 i rysunek 20. Podobnie jak złącze elementu przepływowego TB1, złącze J25 jest odłączaną wtyczką, którą podłącza się do gniazda na płycie. Do wtyczki tej można podłączać przewody 28-16 AWG (0,14 mm² - 1,5 mm²) (patrz tabela 2, strona 17, gdzie znajdują się informacje na temat rozmiaru przewodu w stosunku do długości).

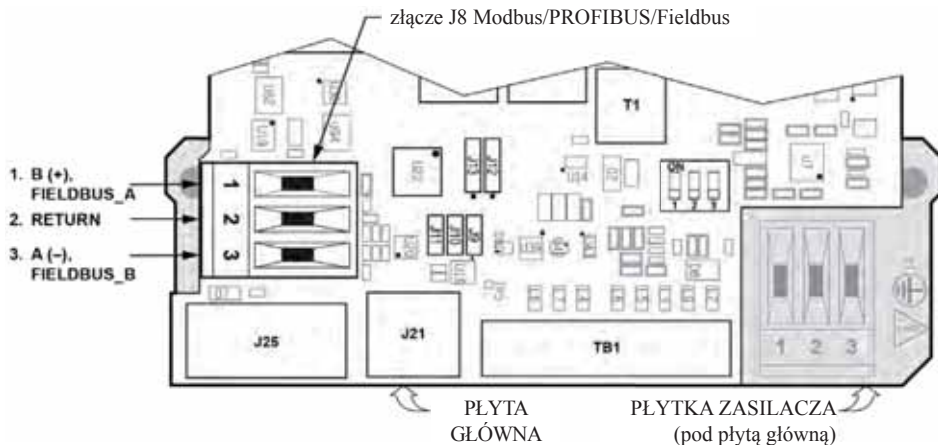
Kanał 1 jest przeznaczony dla HART (szczegóły połączenia - patrz wyżej). Należy podłączyć drugie wyjście 4-20 mA urządzenia (kanał 2, J25-3) zgodnie z wymaganiami dla danej aplikacji. Użyć dowolnego zacisku RTN (np. J25-4 do J25-6) dla powrotu 2 kanału pętli prądowej.

Połączenia Modbus

Korzystając z rysunku 14 należy podłączyć urządzenie/sieć Modbus do złącza Phoenix J8 na płycie głównej.

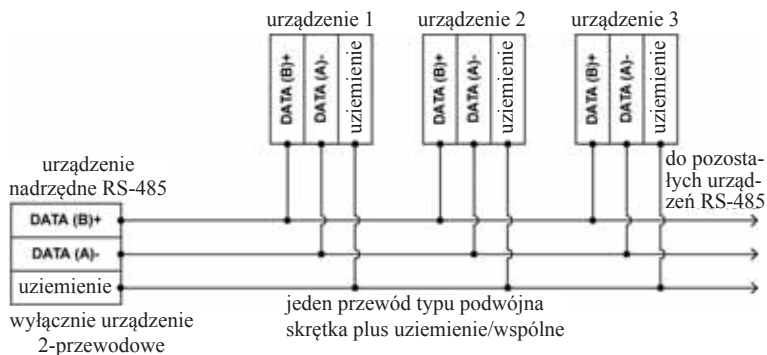
Należy pamiętać, że złącze J8 jest również używane do okablowania FOUNDATION Fieldbus i PROFIBUS (jednocześnie może być aktywne tylko jedno złącze).

Patrz Rysunek 22 poniżej. Do złącza J8 można podłączać przewody 24-12 AWG (0,2 mm² - 1,5 mm²) (patrz tabela 2, strona 17, gdzie znajdują się informacje na temat rozmiaru przewodu w stosunku do długości).



Rysunek 22 – Połączenia Modbus/PROFIBUS/Fieldbus, J8

Podłączyć ST80/ST80L do urządzenia/sieci Modbus za pomocą dwuprzewodowego RS-485 zgodnie ze schematem podłączania, jak ukazano na rysunku 23 poniżej. Szczegółowe informacje na temat pracy w trybie Modbus - patrz Praca w trybie Modbus, strona 65.



Rysunek 23 – Okablowanie Modbus

Konfiguracja Modbus

Patrz rysunek 16 na stronie 19. Aby ustawić J8 w tryb pracy Modbus, należy zainstalować zworkę 2 mm na pinach J12 i J13, jak opisano w tabeli 3 poniżej.

Tabela 3 – Zworki umożliwiające wybór trybu Modbus

	J12	J13
Zainstalować zworkę na pinach	1 i 2	1 i 2

Zgodnie z wymaganiami aplikacji należy ustawić zworki 2 mm w celu skonfigurowania linii magistrali zgodnie z tabelą 4 poniżej. Zakończenie jest zazwyczaj wymagane w przypadku zastosowań z większymi prędkościami przesyłu danych lub długimi przewodami, lub też w obu tych przypadkach. Należy uaktywnić terminator urządzenia zgodnie z wymaganiami dla danej aplikacji. Regulowanie linii jest stosowane w celu zapewnienia, że linie znajdują się w znanym stanie (zakłócenia mogą spowodować zbędną aktywację na linii swobodnej). Przed aktywacją regulacji linii ST80/ST80L należy najpierw sprawdzić, czy sieć RS-485 nie jest już regulowana.

Tabela 4 – Zworki umożliwiające konfigurację linii Modbus

	J9	J10	J11
Regulacja linii (łączenie linii)	•	-	-
zakończenie 150 Ω	-	•	-
Regulacja linii (rozłączanie linii)	-	-	•

Uwaga: 1. • = zworka zainstalowana

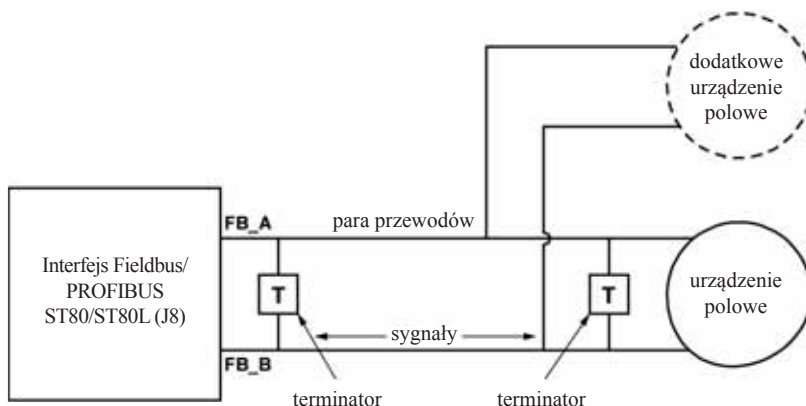
Połączenia FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS (opcja)

Korzystając z rysunku 14 należy podłączyć urządzenie/sieć FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS do złącza

Phoenix J8 na płycie głównej. Należy pamiętać, że złącze J8 jest również używane do okablowania Modbus (jednocześnie może być aktywny tylko jeden interfejs). Patrz Rysunek 22 powyżej. Do złącza J8 można podłączać przewody 24-12 AWG (0,2 mm² - 1,5 mm²) (patrz tabela 2, strona 17, gdzie znajdują się informacje na temat rozmiaru przewodu w stosunku do długości).

Podłączyć ST80/ST80L do urządzenia/sieci Fieldbus/PROFIBUS, jak ukazano na rysunku 24 poniżej. Należy zwrócić uwagę, że urządzenia są podłączone równolegle (topologia gwiazdy). Należy użyć terminatora odpowiedniego dla danej aplikacji. Szczegółowe informacje na temat działania PROFIBUS zawiera instrukcja obsługi PROFIBUS PA 06EN003493 dla ST80/ST80L. Szczegółowe informacje na temat obsługi FOUNDATION Fieldbus zawiera instrukcja FOUNDATION FIELDBUS 06EN003492.

Uwaga: Korzystanie z technologii Foundation Fieldbus/PROFIBUS jest możliwe po zastosowaniu opcjonalnej karty dodatkowej, instalowanej w gnieździe na płycie głównej ST80/ST80L.



Rysunek 24 – Okablowanie Fieldbus/PROFIBUS

Konfiguracja FOUNDATION Fieldbus/Profibus

Patrz rysunek 16 na stronie 19. Aby ustawić J8 w tryb pracy FF/PROFIBUS, należy zainstalować zworkę 2 mm na pinach J12 i J13, jak opisano w tabeli 5 poniżej.

Tabela 5 – Zworki umożliwiające wybór trybu FOUNDATION Fieldbus/Profibus

	J12	J13
Zainstalować zworkę na pinach	2 i 3	2 i 3

Zgodnie z wymaganiami aplikacji należy ustawić zworki 2 mm w celu skonfigurowania linii magistrali zgodnie z tabelą 6 poniżej. Zakończenie jest zazwyczaj wymagane w przypadku zastosowań z większymi prędkościami przesyłu danych lub długimi przewodami, lub też w obu tych przypadkach. Należy uaktywnić terminator urządzenia zgodnie z wymaganiami dla danej aplikacji. Regulacja linii jest stosowana w celu zapewnienia, że linie znajdują się w znanym stanie (zakłócenia mogą spowodować zbędną aktywację na linii swobodnej). Przed aktywacją regulacji linii ST80/ST80L należy najpierw sprawdzić, czy sieć RS-485 nie jest już regulowana.

Tabela 6 – Zworki umożliwiające konfigurację linii FOUNDATION Fieldbus/Profibus

	J9	J10	J11
Regulacja linii	•	-	-
Zakończenie 150 Ω	-	•	-
Regulacja linii (rozłączenie linii)	-	-	•

Uwaga: 1. • = zworka zainstalowana

Diagnostyka/testowanie karty dodatkowej FOUNDATION Fieldbus/Profibus

Jak ukazano na rysunku 16 na stronie 19, przełącznik mini-DIP[(do zmiany położenia należy użyć szpilki lub długopisu) umożliwia sterowanie sygnałami testowymi opcjonalnej karty dodatkowej Fieldbus/PROFIBUS: #SIM_ENABLE, #NV_ERASE i #HW_LOCK. W ten sposób można aktywować "tryb symulacji" w celu testowania zgodności ze standardem Fieldbus oraz testować/przeprowadzać diagnostykę karty dodatkowej. Dany sygnał jest aktywny, gdy jego przełącznik ustawiony jest na ON. Podczas normalnej pracy, wszystkie przełączniki ustawione są na OFF (wyłączone).

Połączenie portu serwisowego, USB

Przepływomierz ST80/ST80L jest wyposażony w port serwisowy USB, który służy do konfigurowania/monitorowania urządzenia za pośrednictwem komputera PC. Więcej informacji na temat korzystania z portu serwisowego znajduje się w punkcie pt. Konfiguracja ST80/ST80L, strona 27.

- USB 2.0 - złącze USB typu B J21 na płycie głównej (do lokalnego podłączenia komputera PC do urządzenia)

Kontrola po zakończeniu instalacji

Sprawdzić, czy wszystkie połączenia elektryczne są bezpieczne i poprawne zgodnie z odpowiednim schematem połączeń. Sprawdzić, czy strzałka kierunku przepływu na elemencie przepływowym jest skierowana we właściwym kierunku. Sprawdzić, czy mechaniczne przyłącze procesowe jest bezpieczne i czy spełnia wymagania dotyczące ciśnienia w systemie.

3. EKSPLOATACJA

Podstawowe przekazanie do eksploatacji i rozruch

Sprawdzić okablowanie, a następnie podłączyć zasilanie urządzenia. Urządzenia wyposażone w wyświetlacz LCD na krótko wyświetlają ekran powitalny wyświetlający model urządzenia i wersję rdzenia, po czym wyświetlony zostaje ekran normalnego procesu pracy. Ekran normalnego procesu wyświetla: pasek procentowej wartości przepływu, ikony (jeśli występują), natężenie przepływu procesowego, przepływ sumaryczny (opcjonalnie), temperaturę w jednostkach wybranych przez użytkownika, ciśnienie (opcjonalnie) w jednostkach wybranych przez użytkownika, grupę kalibracyjną i nazwę grupy. Po ustawieniu nie ma wielkiej potrzeby interakcji między operatorem a przepływomierzem. Należy skonfigurować urządzenie odpowiednio do potrzeb za pomocą interfejsu człowiek-maszyna HMI (opcja) lub oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L.

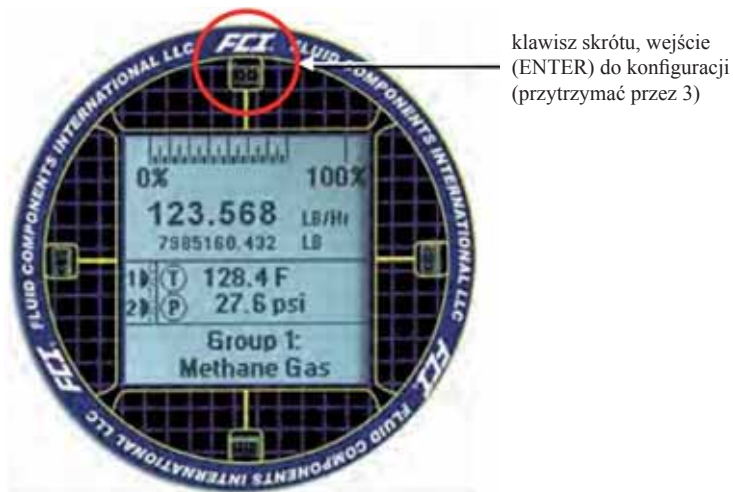
Konfigurowanie ST80/ST80L

Istnieją dwa sposoby konfigurowania przepływomierza ST80/ST80L:

- **menu przedniego panelu interfejsu HMI** – w przypadku urządzeń z opcjonalnym wyświetlaczem interfejsu HMI należy wejść w menu serwisowe urządzenia tak, jak opisano poniżej w punkcie Opcja HMI, informacje podstawowe.
- **oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L - ST80/ST80L** dostarczany jest z oprogramowaniem działającym w systemie Windows (tylko na PC), które umożliwia kompleksowe programowanie ustawień urządzenia. Patrz punkt Oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L, strona 31.

Opcja HMI, informacje podstawowe

Opcja HMI (Human-Machine Interface, interfejs człowiek-maszyna) stanowi wbudowane narzędzie konfiguracyjne do ST80/ST80L. Cztery przyciski czujników podczerwieni (IR) znajdujące się „na godzinie” 3, 6, 9 i 12 wyświetlacza zapewniają dostęp do podstawowych parametrów konfiguracyjnych. Dostęp do menu serwisowego HMI Service jest możliwy przez okienko, bez konieczności zdejmowania pokrywy obudowy elektroniki. Wejść w tryb serwisowy HMI dotykając szybki przed czujnikiem podczerwieni „na godzinie 12” (klawisz skrótu) i przytrzymując na niej palec przez 3 sekundy. Wyświetlacz LCD potwierdza wybór przycisku migając, a następnie odwracając znaki wyświetlacza oraz w tle, gdy przytrzymywany jest przycisk.



Rysunek 25 – Klawisz skrótu na opcjonalnym wyświetlaczu HMI

Nawigacja w menu wyświetlacza HMI

Cztery czujniki podczerwieni służą do nawigacji w menu serwisowym HMI. Należy dotknąć górnego/dolnego czujnika, by przewijać w górę (↑)/w dół (↓) dostępne opcje menu. Dotknąć prawego czujnika, by wybrać (✓). Dotknąć lewego czujnika (↶) by powrócić do poprzedniego menu.

Niektóre parametry konfiguracyjne są chronione hasłem - gdy pojawi się monit, wprowadzić hasło użytkownika HMI: E#C. Użyć klawisza przewijania w górę/w dół, by wybrać znak. Po przewinięciu dożądanego znaku należy dotknąć przycisku Select (✓) aby przejść do następnego znaku. Po wprowadzeniu hasła wyświetlacz powróci do punktu menu. Wybrać element ponownie, dotykając przycisku Select.

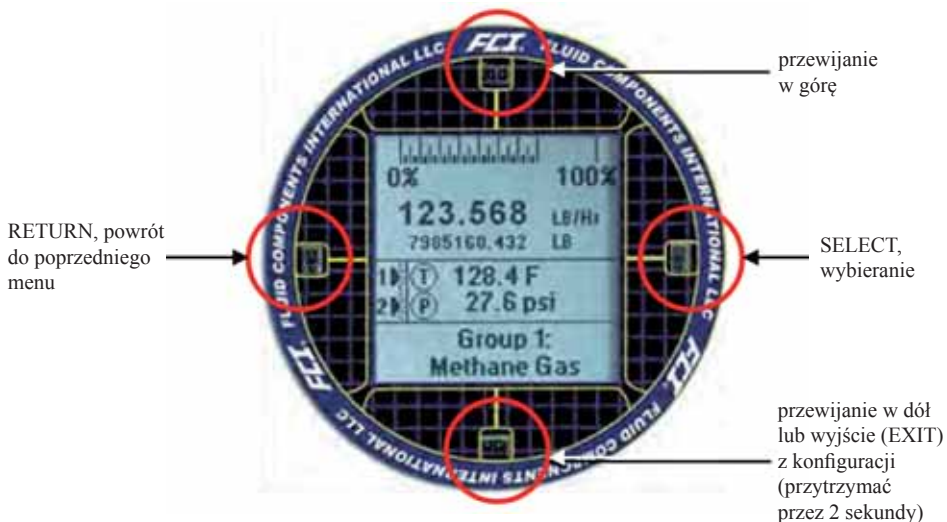
Natychmiast opuścić tryb serwisowy HMI i powrócić do wyświetlacza procesu, dotykając dolnego (↓) czujnika przez 2 sekundy. Wycofanie się z menu poprzez wielokrotne naciśnięcie lewego przycisku również powoduje opuszczenie trybu serwisowego.

Informacje na temat ogólnej struktury menu można znaleźć w punkcie Układ menu interfejsu HMI na stronie 129. Należy pamiętać, że menu na panelu przednim zawiera tylko niewielki podzbiór ustawień urządzenia. Dzięki temu menu na panelu przednim staje się idealnym narzędziem do szybkiej konfiguracji.

Uwagi: Opcjonalny interfejs HMI umożliwia szybką konfigurację przy użyciu tylko pewnego podzbioru poleceń programowania. Do bardziej precyzyjnej konfiguracji należy wykorzystywać oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L.

Punkt menu z gwiazdką (*) jest niedostępny z powodu aktywnego połączenia z komputerem PC z uruchomionym oprogramowaniem konfiguracyjnym (tylko jedno urządzenie nadrzędne może być aktywne w danym momencie), lub działa tryb rozszerzony, który ogranicza wybór grupy.

W celu dostosowania do różnych warunków montażowych, wyświetlacz LCD może być obracany elektronicznie, co ułatwia podgląd informacji. Patrz Opcje wyświetlania, strona 30, gdzie znajdują się szczegółowe informacje.

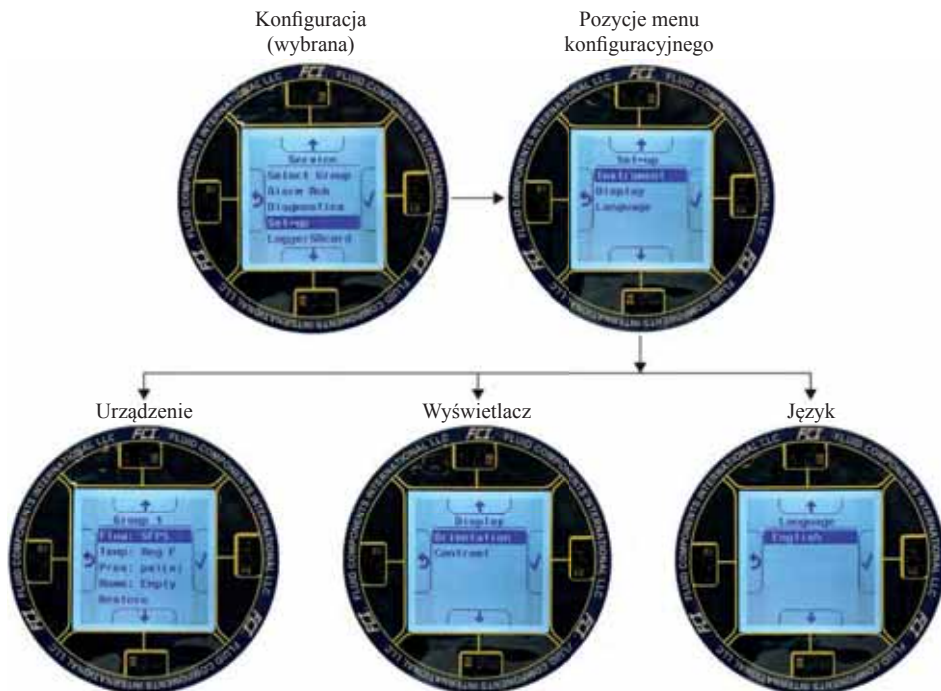


Rysunek 26 – Funkcje czujnika podczerwieni (IR) wyświetlacza HMI

Opcje konfiguracji podstawowej, interfejs człowiek-maszyna

Rysunek 27 poniżej przedstawia podsumowanie opcji konfiguracji podstawowej z wykorzystaniem opcjonalnego interfejsu człowiek-maszyna. Przy zmianie parametru konfiguracji należy wprowadzić hasło użytkownika interfejsu człowiek-maszyna.

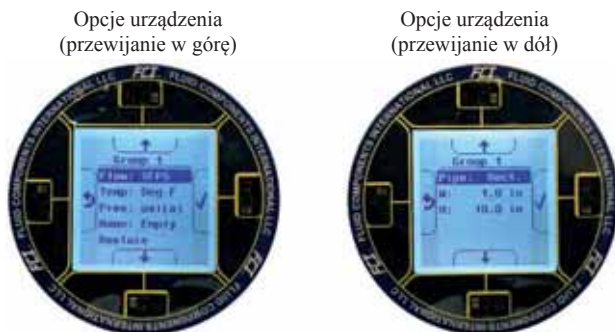
Uwaga: Opcje konfiguracji opisane w tym punkcie (z wyjątkiem Language – język) można także zmieniać za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego. Patrz Opcje konfiguracji podstawowej, oprogramowanie konfiguracyjne na str. 31.



Rysunek 27 - Opcje konfiguracji podstawowej, interfejs człowiek-maszyna

Opcje urządzenia

Rysunek 28 poniżej przedstawia podsumowanie opcji urządzenia dotyczących aktualnie wybranej grupy (których jest pięć). Przy zmianie parametru konfiguracji należy wprowadzić hasło użytkownika interfejsu człowiekmaszyna E#C.



Rysunek 28 – Opcje konfiguracji urządzenia

Konfiguracja urządzenia obejmuje następujące parametry:

- **Flow (przepływ)** – ustawia parametry przepływu, w tym także typ przepływu i podstawę czasową przepływu. Tabela 7 poniżej zawiera zestawienie parametrów przepływu. Ustawienie domyślne to Vel Flow, SFPS (stopy standardowe na sekundę).
- **Temperature (Temp)** (temperatura) – ustawia wykorzystywaną skalę temperatury: Degrees C (stopnie Celsjusza) lub Degrees F (stopnie Fahrenheita). Ustawienie domyślne to Degrees F.
- **Pressure (Pres)** (ciśnienie) – opcja ta normalnie ustawia wykorzystywane jednostki ciśnienia. Jako że przepływomierz ST80/ST80L nie dokonuje odczytu ciśnienia, wartość ta nie ma zastosowania i jest ustawiona domyślnie na psi(a).
- **Name (nazwa)** – opcja ta ustawia opisową nazwę dla wyświetlanego przepływu procesowego. Należy użyć nazwy odpowiedniej dla aplikacji. Ustawienie domyślne to Empty (pusta).
- **Restore (przywróć)** – należy wybrać tę pozycję, by przywrócić parametry konfiguracji urządzenia do wartości domyślnych (fabrycznych).
- **Pipe (rura)** - opcja ta ustawia geometrię rury. Należy wybrać Round (okrągła) lub Rectangular (prostokątna). Po ustawieniu na Round wyświetlana jest średnica (D) Ustawić średnicę rury okrągłej w calach (wartość domyślna to 1,0"). Po ustawieniu na Rectangular wyświetlana jest szerokość (W) i wysokość (H) – ustawić szerokość i wysokość rury prostokątnej w calach. Ustawienie domyślne to Rectangular, W: 1.0", H: 10.0".

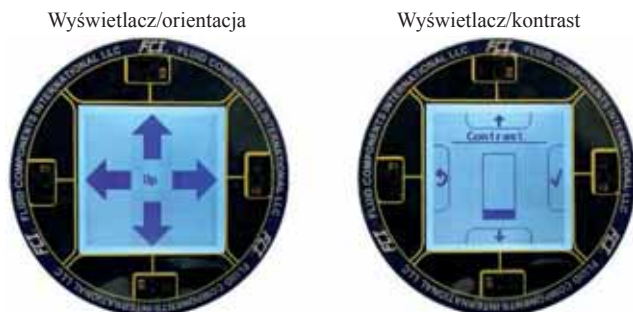
Tabela 7 – Parametry przepływu, interfejs człowiek-maszyna

Flow Type (typ przepływu)			Flow Timebase (podstawa czasowa przepływu)
Velocity (prędkościowy)	Vel Flow	Std Feet (stopy standard.)	Per Second (na sek.) Per Minute (na min.) Per Hour (na godz.) Per Day (na dzień)
		Nml Meters (metry [nml])	
Volumetric (wolumetryczny)	Vol Flow	Std Cu Feet (standard. stopy sześć.)	
		Nml Cu Meters ([nml] metry sześć.)	
		Nml Liters (litry [nml])	
Mass (masowy)	Mass Flow	Pounds (funty)	
		Kilograms (kg)	
		Metric Tonnes (tony metryczne)	

Uwaga: czcionka wytłuszczona oznacza domyślne ustawienie fabryczne.

Opcje wyświetlacza

Rysunek 29 poniżej przedstawia podsumowanie opcji wyświetlacza.



Rysunek 29 – Opcje konfiguracji wyświetlacza

Konfiguracja wyświetlacza zawiera następujące parametry:

- **Orientation (orientacja)** – parametr ten należy wykorzystywać do zmiany orientacji wyświetlacza LCD w celu łatwiejszego przeglądania informacji. Wybranie opcji Orientation powoduje pojawienie się strzałek skierowanych w stronę krawędzi wyświetlacza. Wcisnąć odpowiedni czujnik IR by ustawić daną stronę jako górną krawędź wyświetlacza LCD.
- **Contrast (kontrast)** - parametr ten należy wykorzystywać do ustawiania kontrastu wyświetlacza za pomocą przycisków do przewijania w górę/w dół. Kontrast zmniejsza się z przesuwaniem słupka w górę.

Opcja językowa

W chwili obecnej dostępna jest tylko jedna opcja: English (jęz. ang.) (domyślna/niezmienne).

Oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L

Przepływomierz ST80/ST80L dostarczany jest z programem narzędziowym (Windows), który umożliwia kompleksowe programowanie ustawień urządzenia po podłączeniu PC do portu serwisowego USB urządzenia (patrz Połączenie portu serwisowego, USB, str. 26). Skonfigurować ST80/ST80L odpowiednio do aplikacji wykorzystując oprogramowanie konfiguracyjne. Patrz instrukcja obsługi oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L 06EN003491, gdzie znajdują się pełne informacje na temat korzystania z aplikacji. Więcej informacji można także znaleźć poniżej, w punkcie Aplikacja oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L (hasło użytkownika: 2772).

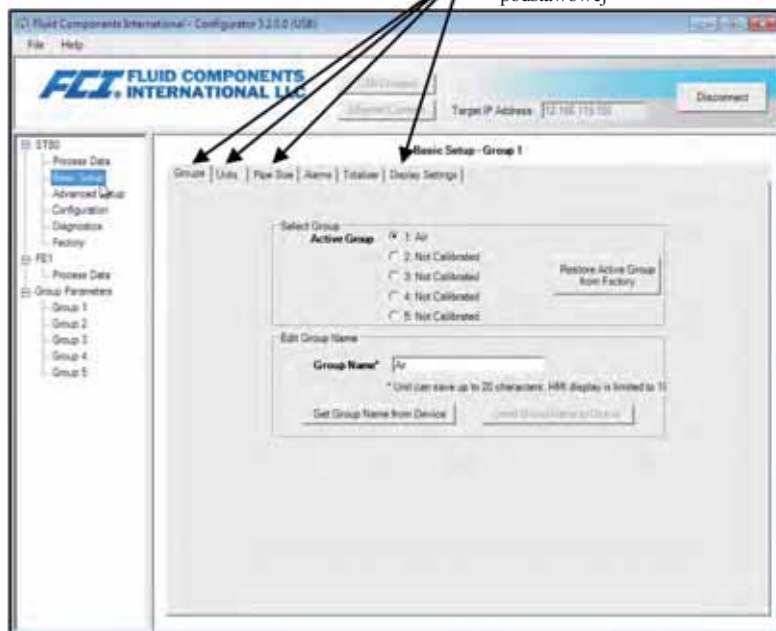
Uwaga: Przed podłączeniem do USB lub uruchomieniem aplikacji konfiguratora należy upewnić się, że przepływomierz ST80/ST80L jest włączony i działa.

Opcje konfiguracji podstawowej, oprogramowanie konfiguracyjne

Parametry konfiguracyjne, do których dostęp uzyskuje się za pośrednictwem opcjonalnego interfejsu człowiek-maszyna, są także dostępne za pośrednictwem podstawowego menu oprogramowania Basic Setup. Patrz rys. 30 poniżej. Dla jednostek bez wyświetlacza HMI należy wykorzystać oprogramowanie konfiguracyjne, by przeprowadzić podstawową konfigurację urządzenia. Zakładki menu Basic Setup, które należy wykorzystać to:

Groups (grupy), Units (jednostki), Pipe Size (wymiary rury) i Display Settings (ustawienia wyświetlacza). W razie potrzeby należy wykorzystać zakładki Alarms (alarmy) i Totalizer (licznik sumujący), by dokończyć konfigurowanie urządzenia. Patrz Opcje konfiguracji podstawowej, interfejs człowiek-maszyna na stronie 29, gdzie znajduje się opis parametrów konfiguracyjnych. Patrz także instrukcja obsługi oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L 06EN003491, gdzie znajdują się szczegółowe informacje na temat oprogramowania.

zakładki te należy wykorzystywać do programowania konfiguracji podstawowej



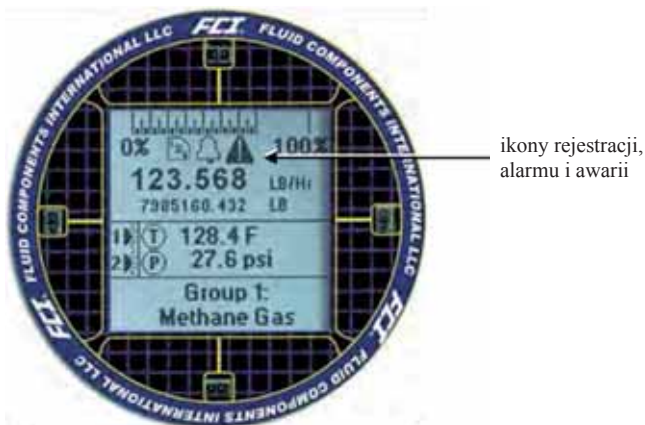
Rysunek 30 – Zakładki konfiguracji oprogramowania do podstawowych funkcji konfiguracyjnych

Kontrola jednostek technicznych

Sprawdzić, czy jednostki techniczne są prawidłowe dla natężenia przepływu i temperatury. Użyć menu HMI lub oprogramowania konfiguracyjnego do wprowadzenia niezbędnych zmian.

Sygnalizowanie awarii systemu, alarmów i logowania (rejestracji)

Opcjonalny wyświetlacz ST80/ST80L sygnalizuje wystąpienie awarii systemu, alarmów i czynności logowania (rejestracji) wyświetlając trzy różne ikony w momencie wystąpienia takich warunków. Jak ukazano na rysunku 31 poniżej, ikony te pojawiają się bezpośrednio nad wskazaniem natężenia przepływu na głównym ekranie danych procesowych. AWARIE symbolizuje trójkątna ikona ostrzeżenia, ALARMY – ikona dzwonka, a REJESTRACJĘ – ikona kartki papieru (funkcja rejestracji nie dotyczy ST80/ST80L).



Rysunek 31 – Przykładowe ikony rejestracji, alarmu i awarii na wyświetlaczu opcjonalnym

Aplikacja oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L (hasło użytkownika: 2772)

Oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L zapewnia pełny dostęp do programowania urządzenia. Wymaga to jednak otwarcia obudowy elektroniki i podłączenia komputera PC do portu serwisowego USB urządzenia. Oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L jest intuicyjne, łatwe w obsłudze i jest preferowaną metodą przygotowywania urządzenia do eksploatacji.

Należy użyć pasywnego, prostego przewodu USB 2.0 z męskim złączem typu A na jednym końcu i kwadratową wtyczką typu B na drugim końcu (jak w zestawie z urządzeniem). Podłączyć złącze typu A przewodu USB do portu USB komputera. Podłączyć drugi koniec przewodu do portu USB urządzenia (wyjąć zaślepkę, by uzyskać dostęp do portu serwisowego USB). Przy włączonym zasilaniu urządzenia, uruchomić aplikację, klikając dwukrotnie na ikonę oprogramowania konfiguracyjnego na pulpicie komputera PC z systemem Windows:

Przykład ekranu powitalnego konfiguratora pokazano poniżej.



Rysunek 32 – Ekran powitalny konfiguratora

Lokalne połączenie USB z komputerem PC jest podstawową metodą komunikacji - kliknąć przycisk USB Connect, by aktywować to połączenie, co spowoduje wyświetlenie ekranu danych procesowych, jak ukazano na rysunku 33 poniżej.



Rysunek 33 – Przykładowy ekran danych procesowych

Dzięki oprogramowaniu konfiguracyjnemu działającemu na podłączonym komputerze PC, użytkownik ma dostęp do wszystkich konfigurowalnych funkcji urządzenia ST80/ST80L. Po wyświetleniu monitu należy wprowadzić hasło poziomu użytkownika (2772),

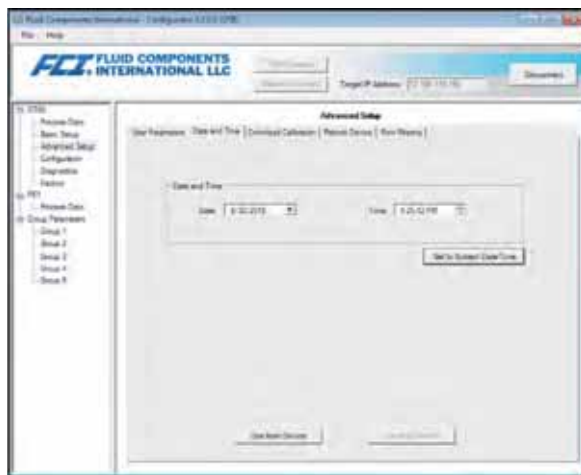
by wprowadzić zmiany parametrów. Szczegółowe instrukcje dotyczące oprogramowania konfiguracyjnego znajdują się w instrukcji obsługi oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L 06EN003491.

Uwaga: Gwiazdka (*) wyświetlana obok pozycji menu na wyświetlaczu opcjonalnym oznacza, że dana pozycja jest „zablokowana” z powodu wymiany danych między przepływomierzem i konfiguratorem. Należy także pamiętać, że interfejs HMI wyświetla jedynie pewien podzbiór ustawień, które można konfigurować.

Zegar czasu rzeczywistego

Czas systemowy ST80/ST80L jest zliczany przez zasilany bateryjnie zegar czasu rzeczywistego, który jest ustawiony fabrycznie na czas pacyficzny. Zsynchronizować czas systemowy przepływomierza z czasem lokalnym miejsca instalacji za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego (daty/godziny nie można zaprogramować za pośrednictwem interfejsu HMI).

Uruchomić aplikację konfiguracyjną ST80/ST80L. Kliknąć na przycisku USB Connect na ekranie powitalnym. Wybrać odnogę Advanced Setup (konfiguracja Zaawansowana z drzewka menu po lewej stronie okna. Wybrać zakładkę Date and time (data i godzina). Patrz Rysunek 34 poniżej.

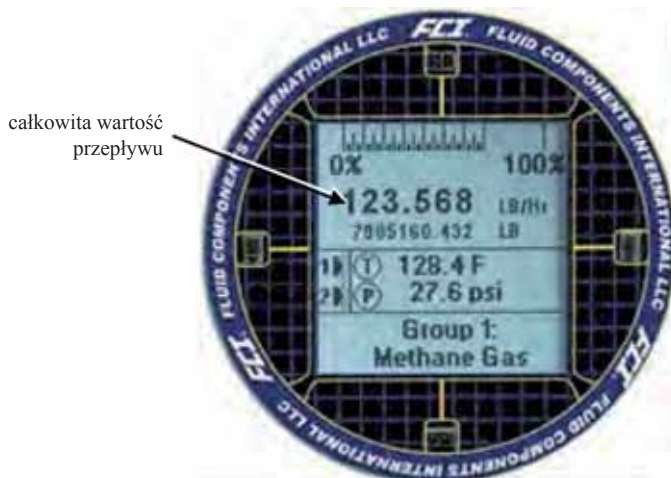


Rysunek 34 – Przykład ekranu z wyświetlaczami daty i godziny

Kliknąć na przycisku Get from Device (uzyskaj dane z urządzenia). Powoduje to wyświetlenie bieżącej daty i czasu systemowego ST80/ST80L. W razie potrzeby należy ustawić prawidłową datę za pomocą funkcji wybierania daty przy polu kalendarza, a godzinę za pomocą przycisków obok pola. Kliknąć na przycisku Send to Device (wyślij do urządzenia), by zapisać zmiany w urządzeniu.

Konfiguracja licznika sumującego

Funkcja licznika sumującego przepływu zlicza przepływ całkowity urządzenia, podobnie jak licznik przebiegu w samochodzie. Aby funkcja ta działała, jednostki techniczne przepływu należy ustawić na jednostki masy lub objętości. Sumaryczna wartość przepływu jest wyświetlana bezpośrednio pod wskazywanym natężeniem przepływu na wyświetlaczu urządzenia. Licznik sumujący jest domyślnie włączony i wyświetlany. Oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L służy do konfiguracji licznika sumującego (nie da się go zaprogramować za pośrednictwem interfejsu HMI).



Rysunek 35 – Przykładowy wyświetlacz licznika sumującego, pokazującego całkowitą wartość przepływu

Uruchomić aplikację oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L. Kliknąć na przycisku USB Connect na ekranie głównym. Wybrać odnogę Basic Setup z drzewka menu po lewej stronie okna. Wybrać zakładkę Totalizer. Skonfigurować odpowiednio do potrzeb (zaznaczać/odznaczać pola wyboru). Kliknąć na przycisku Send to Device (wyślij do urządzenia), by zapisać zmiany w urządzeniu (po wyświetleniu monitu wprowadzić hasło poziomu użytkownika 2772). Kliknąć na przycisku Get from Device (uzyskaj dane z urządzenia), by zweryfikować wszelkie zmiany.



Rysunek 36 – Ekran konfiguracji licznika sumującego

Konfigurowanie pod kątem metod AST™ lub pomiaru mocy stałej

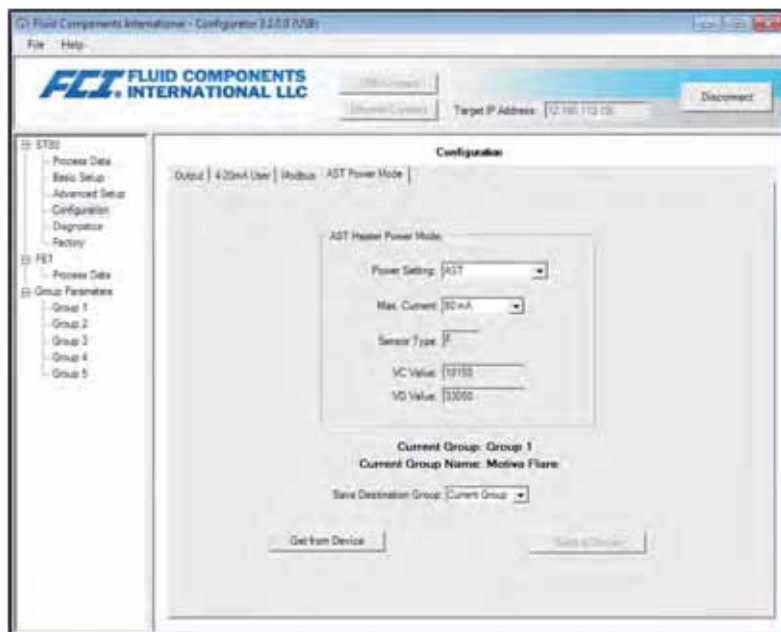
Domyślna fabryczna konfiguracja grzałki czujnika to AST™ (Adaptive Sensing Technology), w której urządzenie automatycznie przechodzi między pracą ze stałą Delta T (moc grzałki jest taka, by utrzymywać Delta T proporcjonalną do przepływu) i pracą z mocą stałą (stała moc grzałki i Delta T czujnika proporcjonalna do przepływu) w celu pomiaru natężenia przepływu. Patrz Zasada działania, strona 1. Alternatywny tryb pracy grzałki to tryb wyłącznie stałej mocy (Constant Power).

Przeostroga: Konfigurację urządzenia należy zmieniać z AST™ na Constant Power (stała moc) wyłącznie w określonych przypadkach. Należy skonsultować się z producentem w celu ustalenia, czy tryb Constant Power jest optymalnym wyborem dla warunków procesowych w zakładzie użytkownika.

Użyć oprogramowania konfiguracyjnego do ustawienia trybu pracy grzałki na AST lub Constant Power w następujący sposób (szczegóły dotyczące oprogramowania – patrz instrukcja obsługi oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L 06EN003491):

1. Uzyskać dostęp do zakładki AST Power Mode z odnogi Configuration drzewka menu. Patrz rysunek 37 poniżej.
2. W polu AST Heater Power Mode, rozwinąć menu Power Setting (ustawienie mocy) i wybrać Constant Power (stała moc) lub AST (domyślne).
3. Jeśli wybrano AST, rozwinąć menu Max. Current (prąd maks.) i wybrać maksymalny prąd, przy którym urządzenie ma przejść na Constant Power: 105 mA lub 90 mA (domyślne).

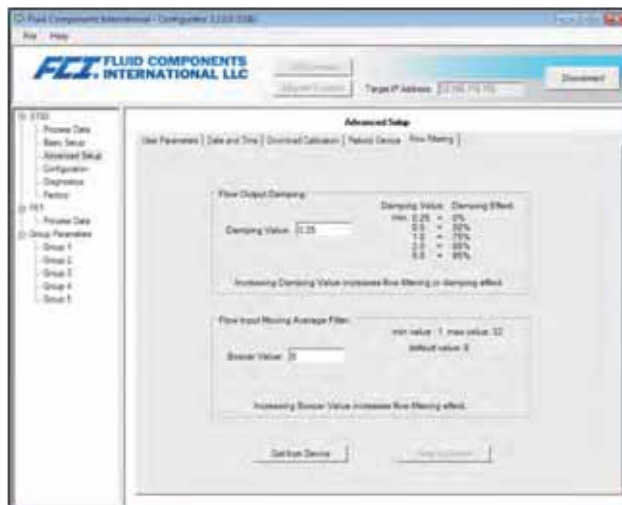
Uwaga: Pola danych VC i VD to wartości DAC wykorzystywane w trybach grzałki. Dane te są przeznaczone wyłącznie do wykorzystywania w zakładzie produkcyjnym.



Rysunek 37 – Przykład zakładki trybu mocy AST (Configuration – konfiguracja)

Filtrowanie przepływu

Użyć oprogramowania konfiguracyjnego do ustawienia filtrowania przepływu (Advanced Setup/Flow Filtering), zgodnie z wymaganiami danej aplikacji. Szczegóły dotyczące oprogramowania – patrz instrukcja obsługi oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L 06EN003491. Ekran konfiguracji filtrowania przepływu – Flow Filtering – ukazano na rysunku 38 poniżej. Dostępne są dwa typy filtrowania przepływu: Flow Output Damping (tłumienie wyjścia przepływu) i Flow Input Moving Average Filter (filtr średniej ruchomej wejścia przepływu).



Rysunek 38 – Ekran konfiguracji filtrowania przepływu

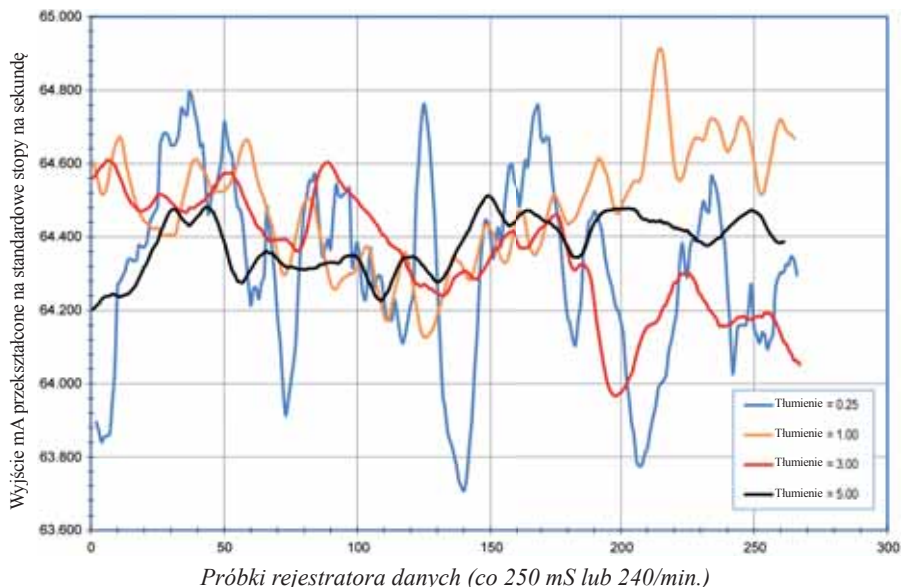
Tłumienie wyjścia przepływu

Użyć pola Flow Output Damping do wygładzenia wyjścia sygnału przepływu dla aplikacji, w których warunki procesowe wykazują duże wahania lub dla aplikacji wykorzystujących bardziej wrażliwą konfigurację AST (Adaptive Sensing Technology).

Jak ukazano na rysunku 39 poniżej, wzrost wartości tłumienia przepływu powoduje, że wyjście jest coraz bardziej odporne na zmiany (różnice amplitudy). Należy porównać niebieską krzywą wykresu (wartość = 0,25 dla tłumienia przepływu 0%) z czarną krzywą wykresu (wartość = 5,00 dla tłumienia przepływu 95%). Czarna krzywa pokazuje odchylenia sygnału, które są znacznie bardziej ograniczone w stosunku do krzywej niebieskiej. Minimalna wartość, którą można wprowadzić to 0,25 (tłumienie przepływu 0%). Możliwe jest wprowadzenie liczby większej niż 5,0 (tłumienie przepływu 95%).

Praktyczna granica wynosi jednak 5,0, ponieważ niezależnie od wprowadzonej wartości, nigdy nie osiągnie się tłumienia przepływu wynoszącego 100%.

Przeostroga: Wysokie wartości tłumienia przepływu powodują zmniejszenie reakcji przepływu. Należy się upewnić, że wykorzystywanie funkcji tłumienia przepływu nie wpływa na warunki alarmowe.



Rysunek 39 – Wykres: wyjście przepływu z upływem czasu z różnymi wartościami tłumienia przepływu

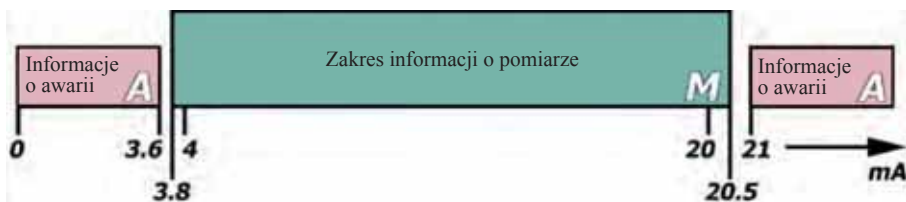
Filtr średniej ruchomej wejścia przepływu (wagonowy)

Użyć pola Flow Input Moving Average Filter do wygładzania sygnału przepływu wejściowego za pomocą filtra średniej ruchomej (wagonowego). Filtr ten uśrednia ostatnie X odczytów. Większa wartość tego filtra powoduje lepsze uśrednianie za cenę dłuższego czasu reakcji. Domyślna wartość fabryczna filtra „wagonowego” wynosi 8 (odczytów). Gdy odczyt wykonywany jest 5 razy na sekundę, domyślne ustawienie filtra jest średnią z ostatnich 1,6 sekundy.

Przeostroga: Wysokie wartości filtra „wagonowego” powodują pogorszenie czasu reakcji przepływu. Należy się upewnić, że wykorzystywanie funkcji tłumienia przepływu nie wpływa na warunki alarmowe.

Konfiguracja NAMUR

NAMUR NE43 to niemiecka norma wykrywania usterek, która informuje użytkownika o wystąpieniu awarii w urządzeniu, wymuszając wartości prądu wyjściowego 4-20 mA wykraczające poza normalny zakres roboczy urządzenia.



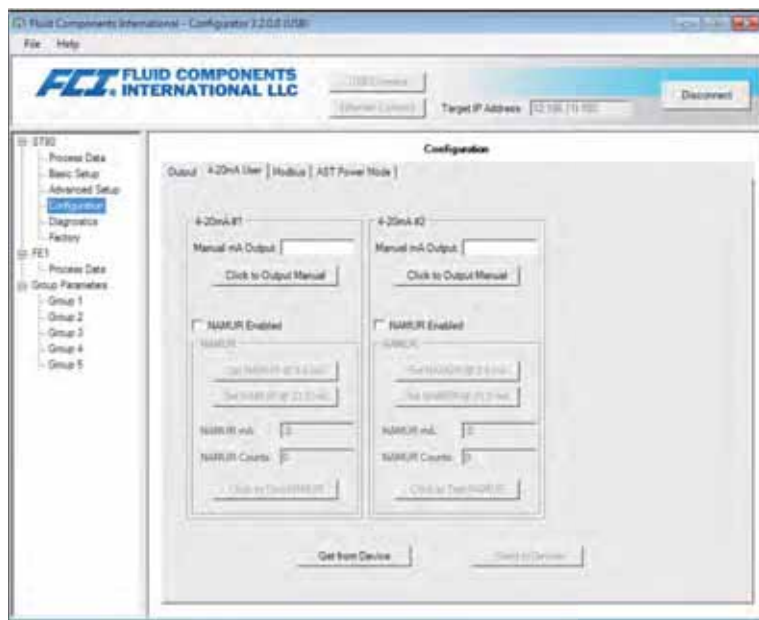
Rysunek 40 – Sygnałizowanie awarii w NAMUR

Użyć oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L do włączenia/skonfigurowania funkcji NAMUR. Opcjonalny interfejs HMI panelu przedniego nie umożliwia uzyskania dostępu do NAMUR.

Kliknąć na przycisku USB Connect na ekranie głównym. Wybrać odnogę Configuration z drzewka menu po lewej stronie okna. Wybrać zakładkę 4-20mA User. Kliknąć na polu wyboru NAMUR Enabled (funkcja NAMUR włączona).

Uwaga: Pole ustawień NAMUR w zakładce 4-20 mA User będzie pojawiać się tylko wtedy, gdy wyjście będzie ustawione na Flow (przepływ) lub HART Flow. Jeśli wybrano wyjście Temperature, ustawienia NAMUR nie pojawiają się. NAMUR działa tylko na wyjściach przepływowych.

W polu okna NAMUR należy zdefiniować poziom wyjścia NAMUR, klikając na Set NAMUR @ 3.6 mA lub Set NAMUR @ 21.0 mA. Kliknąć na Send to Device, by zapisać ustawienia w urządzeniu. Aby odrzucić zmiany, należy po prostu wyjść z ekranu (nie klikać na Send to Device).



Rysunek 41 – Wybór poziomu wyjścia NAMUR (zakładka 4-20 mA User)

Gdy funkcja NAMUR jest włączona i wykryta zostaje usterka krytyczna, wyjście 4-20 mA zostaje w sposób wymuszony ustawione na wybrany wcześniej poziom wyjścia NAMUR. Używać przycisku Click to Test NAMUR (kliknąć by przetestować NAMUR) stosownie do potrzeb, by skontrolować konfigurację i okablowanie systemu.

Tabela 8 – Awarie krytyczne uruchamiające NAMUR

Bit awarii	Opis błędu awarii krytycznej lub stanu
1	RDZEN: dowolny z następujących błędów: błąd I2C, błąd UART, błąd Mutex lub reset programu nadzorującego (Watchdog).
4	RDZEN: brak możliwości aktualizacji danych procesowych (PD_NO_FE_DATA). Brak możliwości uzyskania/wykorzystania danych z któregośkolwiek aktywnego FE.
6	RDZEN: wykrycie błędu FRAM/SPL.
11	Temperatura (dowolnej) płytki FE wykracza poza limity.
14	RDZEN: brak możliwości komunikacji z jedną lub większą liczbą FE (PD_COMM_ERROR).
20	RDZEN: uśredniona temperatura przekracza „temperaturę maks.”
21	RDZEN: uśredniona temperatura przekracza „temperaturę min.”
22	(Dowolna) FE zgłasza SENSOR_HEATER_SHORTED_FAULT (awarię – zwarcie grzałki czujnika)
24	(Dowolna) FE zgłasza SENSOR_HEATER_OPEN_FAULT (awarię – otwarcie grzałki czujnika)
27	(Dowolna) FE zgłasza SENSOR_ADC_BELOW_MIN_FAULT (awarię – ADC czujnika poniżej min.)
30	(Dowolna) FE zgłasza SENSOR_ABOVE_MAX_TEMPERATURE_FAULT (awarię – czujnik powyżej temperatury maks.)
31	(Dowolna) FE zgłasza SENSOR_UNDER_MIN_TEMPERATURE_FAULT (awarię – czujnik poniżej temperatury min.)

Kontrola wewnętrznego rezystora Delta-R (idR)

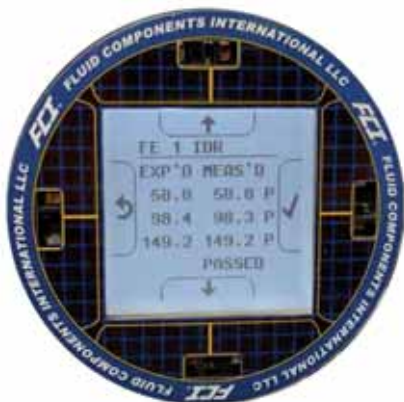
Kontrola wewnętrznego rezystora Delta-R (idR) to procedura, której celem jest uzyskanie dostępu do wewnętrznej normalizacji ST80/ST80L. Proces normalizacji precyzyjnie dostraja zdolność urządzenia do dokładnego pomiaru rezystancji. Właściwa normalizacja pozwala również na wymianę elektroniki FCI na zamienniki, części zamienne lub naprawione płytki. Jeśli normalizacja urządzenia ulegnie zmianie, dokładność licznika może być zmniejszona.

Przekazując ten sam prąd wzbudzenia czujnika wykorzystywany do zasilania RTD przez trzy precyzyjne rezystory idR (60 Ω, 100 Ω i 150 Ω) można ustalić prawidłowości tendencji. Kontrolę idR należy przeprowadzać okresowo w celu sprawdzenia poprawności działania elektroniki ST80/ST80L. Należy wykorzystywać kontrolę idR jako narzędzie do wykrywania i rozwiązywania problemów, by zlokalizować usterkę pomiędzy czujnikiem a elektroniką.

Przeprowadzanie kontroli idR z wykorzystaniem opcjonalnego interfejsu HMI

Wcisnąć i przytrzymać klawisz skrótu (górny czujnik) przez trzy sekundy. Wybrać Diagnostics (diagnostyka), a następnie Self Test (autotest). Wybrać FE 1 IDR i wprowadzić hasło poziomu użytkownika (E#C). Po wprowadzeniu prawidłowego hasła, na wyświetlaczu ponownie pojawi się lista FE 1 IDR. Wybrać (ponownie) odpowiednią FE. Obserwować, czy pojawił się komunikat Test in Progress (trwa test) i licznik odliczający pozostałe sekundy. Sekwencję wyświetlania ekranów testu idR ukazano na rysunku 45 na stronie 41.

Po zakończeniu kontroli idR, wartości oczekiwane i wartości zmierzone dla każdego rezystora idR wyświetlane są na wyświetlaczu interfejsu HMI, jak ukazano na przykładzie na rysunku 42 poniżej. W lewej części ekranu wyświetlane są wartości oczekiwane (EXP'D), a w prawej – wartości zmierzone (MEAS'D). Jeśli wszystkie trzy kontrole zakończą się wynikiem pozytywnym („P” wyświetlane po prawej stronie wszystkich wierszy), na dole wyświetlony zostanie napis PASSED (test zakończony powodzeniem). Jeśli którakolwiek z trzech kontroli nie powiedzie się ("F" wyświetlane po prawej stronie wiersza), na dole wyświetlony zostanie napis FAILED (test zakończony niepowodzeniem). Dane z zainicjowanej przez interfejs HMI kontroli idR nie są zapisywane, dlatego należy je zapisywać ręcznie, stosownie do potrzeb.



Rysunek 42 – Przykład wyglądu wyświetlacza z wynikami kontroli idR


Przeprowadzanie kontroli idR z wykorzystaniem oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L

Kliknąć na przycisku USB Connect na ekranie głównym. Wybrać odnogę Diagnostics z drzewka menu po lewej stronie okna. Wybrać zakładkę idR Scheduled Tests (zaplanowane testy idR) – patrz rysunek 43 poniżej. Wybrać odpowiedni numer „FE #” z listy rozwijanej Selected FE (w przypadku ST80/ST80L, wyświetlane jest tylko FE1). Na ekranie tym dostępne są dwa ustawienia, które mają wpływ na zaplanowane testy idR oraz testy idR na żądanie: FEx Internal Delta-R Pass Fail Criteria (kryteria zaliczenia/niezaliczenia wewnętrznego testu Delta-R FEx), Maximum Allowed Error (maksymalny dopuszczalny błąd) (wartość domyślna = 0,5 oma) i FE1 Output Mode During Test (tryb wyjścia FE1 w trakcie testu), Mode (tryb) (wartość domyślna = Freeze Flow During Test, zamroź przepływ w trakcie testu). Należy wprowadzić zmiany w ustawieniach domyślnych, stosownie do wymagań danej aplikacji.

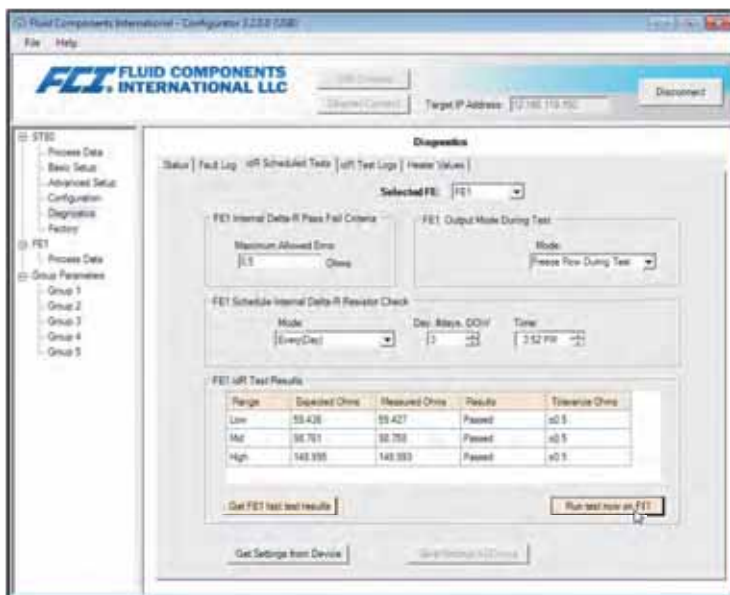
W polu FE1 Schedule Internal Resistor Check (planowa kontrola wewnętrznego rezystora FE1), należy użyć listy rozwijanej Mode (tryb) do wybrania trybu harmonog-

ramu: Disabled (wyłączony, wartość domyślna), Day of Month (dzień miesiąca, 1-28), Day of Week (dzień tygodnia, 0=Sun, niedziela) lub Every (Day - codziennie).

Należy użyć pokrętki Day, #days, DOW do określenia wybranego trybu. Użyć pokrętki Time (godzina) do wprowadzenia odpowiedniej godziny rozpoczęcia kontroli. Można też kliknąć na Run test now on FE1 (przeprowadź teraz test na FE1) by wykonać kontrolę idR na żądanie (wprowadzić kod poziomu użytkownika, 2772).

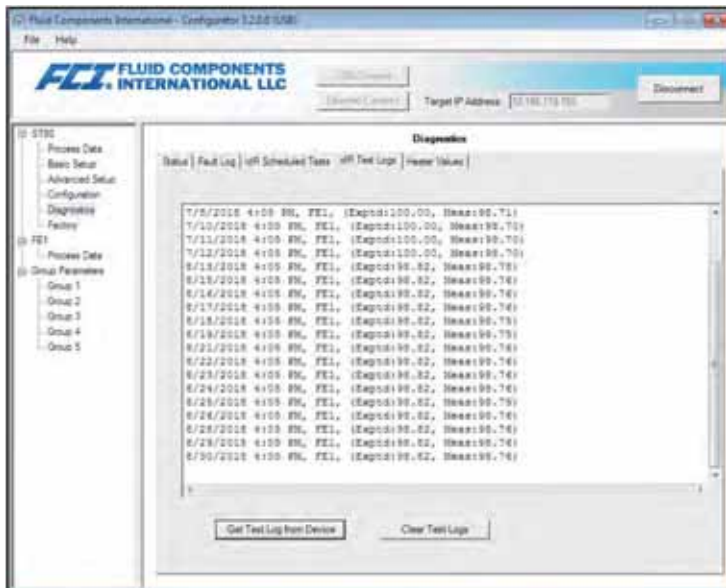
Uwaga: gdy kontrolę idR rozpoczyna się z oprogramowania konfiguracyjnego (kontrolę planowaną lub na życzenie), na wyświetlaczu w trakcie trwania testu widoczna jest ikona awarii () powyżej natężenia przepływu. Ikona ta znika po zakończeniu kontroli idR.

Po kliknięciu na Run test now on FE1, w polu FE1 idR Test Results (wyniki testu idR FE1) wyświetlone zostaną wartości oczekiwane i wartości zmierzone rezystancji. Te natychmiastowe kontrole nie są zapisywane w pamięci urządzenia (FRAM) ani wyświetlane w zakładce idR Test Logs jako pliki testów planowych (Scheduled Tests).



Rysunek 43 – Przykład ekranu planowego testu wewnętrznego Delta R (po kliknięciu na „Run test now...”)

Wynik planowej kontroli idR zapisywany jest w pamięci FRAM. Kliknąć na Get Test Log from Device (pozyskaj log testu z urządzenia) w zakładce idR Test Logs (logi testów idR), by wyświetlić log testu idR, jak ukazano na przykładzie na rysunku 44 poniżej.



Rysunek 44 - Przykład ekranu logów testu wewnętrznego Delta R

klawisz skrótu



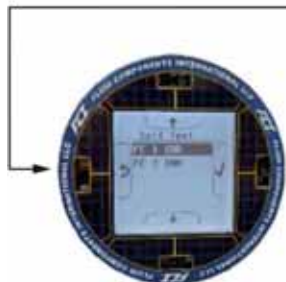
1. Ekran widoczny w trakcie normalnej pracy: wcisnąć klawisz skrótu i przytrzymać go przez 3 sekundy.



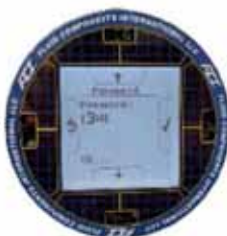
2. Wybrać Diagnostics (diagnostyka).



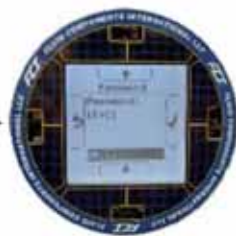
3. Wybrać Self Test (autotest).



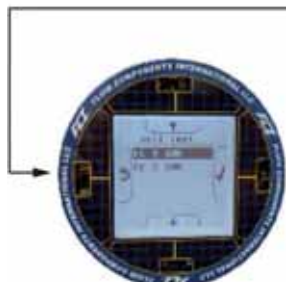
4. Wybrać FE 1 IDR (FR2 dotyczy tylko serii ST100A).



5. Wprowadzić hasło E#C.



6. Potwierdzić hasło (ENTER).



7. Ponownie wybrać FE1 IDR.



8. Obserwować przeprowadzanie testu idR (odliczanie sekund).



9. Test idR został zakończony. Zapisać wartości w celu porównania.

Rysunek 45 – Sekwencja wyświetlania ekranów HMI wewnętrznej kontroli rezystora Delta-R (idR)

Reakcja wyjścia analogowego na kontrolę idR

W trakcie trwania sekwencji idR, wyjścia analogowe reagują w sposób opisany poniżej. Odczyty pobierane są z obciążeniem 250 Ω na wyjściu analogowym 1, 2 lub 3.

NAMUR Enabled LOW

2.325 Vdc = 23.16 sfps = podstawa (przykład: faktycznie wyjście przepływu wykazuje różnice w zakresie 1-5 V)

0.900 Vdc = idR trwa

1.000 Vdc = stan chwilowy

2.326 Vdc = po 3 sekundach. Wyświetlane są teraz wartości idR.

NAMUR Enabled HIGH

2.325 Vdc = 23.16 sfps = podstawa (przykład: faktycznie wyjście przepływu wykazuje różnice w zakresie 1-5 V)

5.250 Vdc = idR trwa

1.000 Vdc = stan chwilowy

2.326 Vdc = po 3 sekundach. Wyświetlane są teraz wartości idR.

NAMUR Enabled Disabled

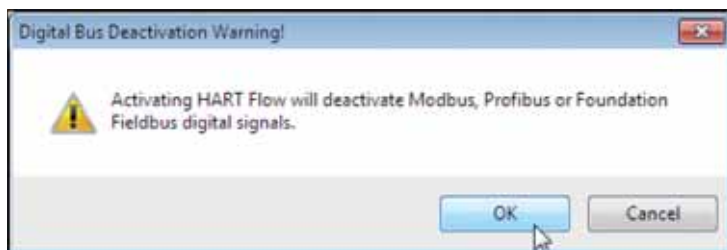
2.325 Vdc = 23.16 sfps = podstawa (przykład: faktycznie wyjście przepływu wykazuje różnice w zakresie 1-5 V)

1.000 Vdc = idR trwa

2.326 Vdc = po 3 sekundach. Wyświetlane są teraz wartości idR.

Wykorzystywanie wyjść cyfrowych

Magistrale cyfrowe (w tym HART, Modbus i FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS) wzajemnie się wykluczają, co oznacza, że tylko jedna z nich może być aktywna w danym momencie. Gdy dane wyjście cyfrowe zostało określone przy składaniu zamówienia, urządzenie jest odpowiednio skonfigurowane fabrycznie. Należy wykorzystywać oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L (Configuration/Output) do zmiany wyboru wyjścia cyfrowego. Patrz instrukcja obsługi 06EN003491 oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L, gdzie można znaleźć szczegółowe informacje. Należy pamiętać, że włączenie magistrali cyfrowej spowoduje wyłączenie innej działającej aktualnie magistrali cyfrowej. Rysunek 46 poniżej ukazuje okno dialogowe oprogramowania konfiguracyjnego, które pojawia się, gdy użytkownik przyporządkowuje 4-20 mA #1 do HART Flow z inną już aktywną magistralą cyfrową.



Rysunek 46 – Ostrzeżenie o wyłączeniu magistrali cyfrowej wyświetlane przy włączaniu HART

By możliwe było korzystanie z technologii FOUNDATION Fieldbus/PROFIBUS, konieczne jest zainstalowanie opcjonalnej karty dodatkowej Fieldbus/PROFIBUS na płycie głównej. Patrz instrukcja obsługi FOUNDATION Fieldbus (06EN003492) oraz instrukcja obsługi PROFIBUS (06EN003493), w których znajdują się szczegółowe informacje na temat tych wyjść cyfrowych.

Wykorzystywanie technologii HART

HART (Highway Addressable Remote Transducer) to protokół komunikacyjny, który nakłada sygnał danych cyfrowych niskiego poziomu na pętlę prądową 4-20 mA. Podstawową funkcją interfejsu HART urządzenia jest prezentacja danych procesowych za pośrednictwem poleceń danych procesowych 1, 3 i 9. Za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego (Configuration/Output) ustawić urządzenie w trybie HART przypisując 4-20 mA #1 do HART FLOW. Patrz instrukcja obsługi 06EN003491 oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L, gdzie można znaleźć szczegółowe informacje.

ST80/ST80L nie implementuje trybu HART Burst. Wymagane jest urządzenie nadrzędne HART, obsługujące tryb HART 7.0 i wyższy. W przypadku korzystania z komunikatora HART, wymagane jest urządzenie obsługujące HART 7.0 lub wyższy (np. Emerson 475 Communicator). Podłączyć instalacyjne (fabryczne/zakładowe) okablowanie HART do urządzenia, jak opisano w rozdziale Połączenia HART, strona 22.

Wykorzystywanie danych procesowych

ST80/ST80L implementuje HART 7.0 przy zachowując kompatybilność z wcześniejszymi wersjami protokołu HART. Jednak polecenia HART 1 i 3 zostały uproszczone, aby zgłaszać tylko podstawową zmienną Flow. Należy użyć polecenia 9, by uzyskać dostęp do pełnego zestawu dostępnych zmiennych dynamicznych, w tym temperatury, licznika sumującego i innych.

Organizacja danych procesowych HART ST80/ST80L

W punkcie tym opisano sposób organizacji danych procesowych urządzenia pod poleceniem HART 9. Szczegółowe informacje na temat polecenia 9 można znaleźć w specyfikacji HART „Universal Commands Specification” (specyfikacja poleceń uniwersalnych) HCF_SPEC-127, wer. 7.1; opis polecenia 9 znajduje się na stronie 49.

Gniazda zmiennych procesowych ST80/ST80L

W tabeli 9 poniżej podano 6 zmiennych procesowych urządzenia, które dostępne są we wszystkich konfiguracjach przepływomierza. Na przykład licznik sumujący przepływu można włączać lub wyłączać.

Zmienne procesowe obejmują 3 klasy lub typy przepływu, z których tylko jedna klasa przepływu jest aktywna w danym momencie.

Tabela 9 – Zmienne procesowe HART ST80/ST80L

Nr gniazda	Zmienna procesowa	Opis kodu zmiennej HART	Kod zmiennej urządzenia	Klasyfikacja zmiennej urządzenia
0	Przepływ wolumetryczny I	Zmienna pierwszorzędowa	0	66
1	Objętość (licznik sumujący)	Zmienna drugorzędowa	1	68
2	Przepływ masowy I	Zmienna pierwszorzędowa	2	72
3	Masa (licznik sumujący)	Zmienna drugorzędowa	3	71
4	Przepływ prędkościowy I	Zmienna pierwszorzędowa	4	67
5	Temperatura	Zmienna trzeciorzędowa	5	64

Uwaga: 1. Tylko jedna aktywna w danym momencie

Klasyfikacja zmiennych pierwszorzędowych

Urządzenie może dostarczać dane o przepływie w typach jednostek, które obejmują kilka klasyfikacji HART. Polecenia 50 i 51 są używane do odczytu i ustawiania, odpowiednio, która zmienna przepływu będzie mapowana do zmiennej podstawowej. Klasyfikacja zmiennej urządzenia PV może być tylko jedną z poniższych:

- 0: przepływ wolumetryczny
- 1: przepływ masowy
- 2: przepływ prędkościowy

Ponieważ tylko PV jest wykorzystywana w ten sposób, polecenie 50 zwraca 250 dla SV, TV i QV. Ustawienie klasyfikacji zmiennych urządzenia określa, która klasa zmiennych związanych z przepływem jest ważna i dlatego wyświetlana jako zaimplementowana, gdy gniazda zmiennych są odczytywane przez polecenie 9.

Pliki opisu urządzenia

Plik opisu urządzenia (Device Description, DD) pozwala przenośnemu urządzeniu HART lub aplikacji oprogramowania hosta w pełni skonfigurować dowolne urządzenie HART, dla którego ma zainstalowany plik DD. Pliki DD ST80/ST80L są dostępne do pobrania (oczekuje na realizację) na stronie internetowej FieldComm Group:

<https://fieldcommgroup.org/registered-products/>

Należy skorzystać z funkcji poszukiwania według producenta – Manufacturer (Fluid Components International LLC) i odnaleźć pliki urządzenia pod nazwą produktu: FCI ST80/ST100A Series. Zamieszczone tam pliki DD znajdują się w archiwum zip z identyfikatorem producenta FCI oraz wartościami szesnastkowymi typu urządzenia zapisanymi w nazwie pliku (np. hart.0000a6.a677.zip).

Uwaga: Urządzenia serii ST80/ST80L i ST100A znajdują się w tej samej kategorii produktów.

Tabela 10 poniżej zawiera informacje rejestracyjne urządzeń FieldComm Group.

Tabela 10 - informacje rejestracyjne urządzeń terenowych HART ST80/ST80L

Nazwa produktu	Typ produktu	Wersja HART	Identyfikator producenta	Typ urządzenia	Aktualiz. dew.
Seria ST80/ST100A	Przepływ	7	0x00A6	0xA677	01

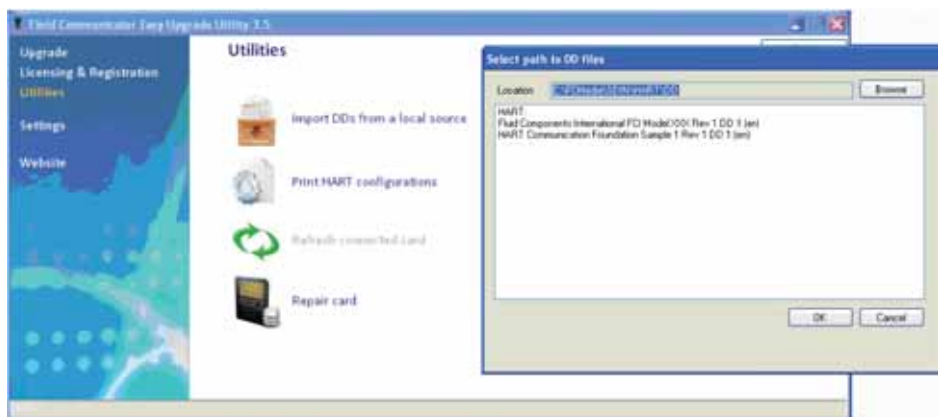
Pliki EDDL

Pliki ST80/ST80L EDDL (Electronic Device Description Language) są plikami pomocniczymi, które zawierają rozszerzony opis każdego obiektu w wirtualnym urządzeniu polowym (VFD) i dostarczają informacji potrzebnych systemowi sterowania lub hostowi do zrozumienia znaczenia danych w VFD, w tym także interfejsu człowiek-maszyna. Plik EDDL można traktować jako „sterownik” dla urządzenia.

Ładowanie plików DD do urządzenia 475 Field Communicator

Użyć programu narzędziowego „Easy Upgrade Utility” firmy EMERSON do załadowania DDP do komunikatora Field Communicator. Poniżej opisano procedurę ładowania plików DD do 475 Field Communicator.

Otworzyć program Field Communicator Easy Upgrade Utility i kliknąć na Utilities w menu po lewej stronie. Wybrać opcję Import DDs from a local source (zaimportuj pliki DD ze źródła lokalnego). Następnie należy wybrać pliki FCI z wyświetlonej listy i kliknąć na OK. Patrz rysunek 47 poniżej.



Rysunek 47 - Field Communicator Easy Upgrade Utility, importowanie plików DD

Wykorzystywanie danych serwisowych

Poniżej przedstawiono przykładowe informacje serwisowe dostarczane przez komunikator Emerson 475 HART z załadowanymi plikami DD FCI. Te same informacje widziane przez komunikator 475 są wyświetlane w systemie DCS (Distributed Control System – rozproszony system sterowania) podczas ładowania plików DD HART ST80/ST80L. Ekranu ukazane poniżej stanowią podzbiór wszystkich informacji komunikatora 475 HART dla ST80/ST80L.

Uwaga: ST80/ST80L wykorzystuje te same pliki DD, co seria ST100A. W związku z tym, ekrany komunikatorów dla urządzeń przenośnych będą przedstawiać zarówno ST80, jak i ST100A. Różnice specyficzne dla ST100A zostały uwzględnione w poniższym tekście.



Device Setup - konfiguracja urządzenia ST80/ST80L

Funkcja Device Setup jest bramką do informacji, danych urządzeń i konfiguracji urządzenia ST80/ST80L, zarówno podstawowej jak i zaawansowanej. Dodatkowe opcje obejmują wyświetlanie/regulację współczynnika K oraz resetowanie licznika sumującego.



Basic Setup – konfiguracja podstawowa ST80/ST80L

Funkcja Basic Setup obejmuje możliwość przeglądania i zmiany jednostek technicznych zmiennych procesowych, przeglądanie i zmianę wymiarów komory rozprężonej lub rury, włączanie lub wyłączenie licznika sumującego, przeglądanie i zmianę informacji o urządzeniu, resetowanie ST80/ST80L do ustawień fabrycznych, włączanie lub wyłączenie ochrony przed zapisem i konfigurację zmiennych procesowych.



Informacje na temat jednostek technicznych

UWAGA – jednostki ciśnienia dotyczą wyłącznie serii ST100A.



Factory Reset – resetowanie do ustawień fabrycznych

OSTRZEŻENIE - polecenie Factory Reset powoduje ponowne załadowanie parametrów konfiguracyjnych i kalibracyjnych, które zostały załadowane do urządzenia w trakcie kalibracji i konfiguracji w zakładzie produkcyjnym. Wszelkie zmiany dokonane w konfiguracji parametrów kalibracyjnych zostaną utracone po wykonaniu polecenia Factory Reset.



Konfiguracja ST80/ST80L

Funkcja konfiguracji ułatwia ustawianie poszczególnych kanałów wyjścia prądowego 4-20 mA.

UWAGA - Konfiguracja kanału 3 dotyczy tylko serii ST100A.



Calibration Limits - limity kalibracji ST80/ST80L (przykład)

Funkcja Calibration Limits ST80/ST80L pozwala na przeglądanie limitów, które zostały ustalone dla parametrów procesowych przepływu i temperatury.

Wykaz poleceń HART

Polecenia HART podzielone są na trzy klasy.

- polecenia uniwersalne
- polecenia powszechnie stosowane
- polecenia specyficzne dla danego urządzenia

O ile nie wystąpi błąd braku komunikacji, pole lub urządzenie podrzędne zwraca kod odpowiedzi jako część dwubajtowej odpowiedzi stanu polecenia. Patrz punkt Bajty stanu polecenia na stronie 61. Kody odpowiedzi ST80/ST80L wymienione w poniższych zestawieniach poleceń stanowią podzbiór kodów odpowiedzi wymienionych w specyfikacji HART.

Polecenia uniwersalne HART ST80/ST80L

HART ST80/ST80L obsługuje polecenia uniwersalne 0 do 22 oraz 38 i 48. Polecenia 4 i 5 są zarezerwowane zgodnie ze Specyfikacją

Poleceń Uniwersalnych aktualizacja 7.1 (Universal Command Specification Rev. 7.1 (HCF_SPEC-127, Revision 7.1)) i nie zostały zaimplementowane w tej specyfikacji. Brak jest polecenia HART 9. Tabela 11 poniżej zawiera zestaw poleceń uniwersalnych HART urządzenia i dane związane z każdym poleceniem.

Tabela 11 – Polecenia uniwersalne HART

Polecenie 0: Odczytaj niepowtarzalny identyfikator (Read Unique Identifier)			
	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	254
	1–2	Enum (wyliczeniowy)	Rozszerzony typ urządzenia
	3	Unsigned-8	Minimalna liczba preambuł od master do slave
	4	Unsigned-8	Nr aktualizacji protokołu HART: 7
	5	Unsigned-8	Nr aktualizacji urządzenia
	6	Unsigned-8	Nr aktualizacji oprogramowania
	7	Unsigned-5	(Najbardziej znaczące 5 bitów) poziom aktualiz. elem. sprzęt.
	7	Enum	Kod sygnalizacji fizycznej: 00 = Bell 202 prądowy (4-20 mA)
	8	Bity	Flagi: (nieużywane)
	9–11	Unsigned-24	Identyfikator urządzenia
	12	Unsigned-8	Minimalna liczba preambuł od slave do master
	13	Unsigned-8	Maksymalna liczba zmiennych urządzenia
	14–15	Unsigned-16	Licznik zmian konfiguracji
	16	Bity	Rozszerzony stan urządzenia polowego
	17–18	Enum	Kod identyf. producenta: 166 _{DEC} /00A6 _{HEX} (FCI)
19–20	Enum	Prywatny kod dystrybutora etykiety	
21	Enum	Profil urządzenia = 1 “HART Process Automation Device” (urządzenie automatyzacji procesu HART)	
Kody odpowiedzi		Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.	

Polecenie 1: odczytaj zmienną pierwszorzędową (Read Primary Variable) (jednostki przepływu i wartość przepływu)			
	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0	Enum (wyliczeniowy)	Kod jednostek zmiennej pierwszorzędowej
	1–4	Float (liczba zmiennopoz.)	Wartość zmiennej pierwszorzędowej
Kody odpowiedzi		Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.	

Polecenie 2: odczytaj prąd pętli zmiennej pierwszorzędowej i wartość procentową zakresu (Read Primary Variable Loop Current and Percent of Range)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0-3	Float (liczba zmiennopoz.)	Prąd pętli zmiennej pierwszorzędowej (mA)
	4-7	Float	Wartość procentowa zakresu zmiennej pierwszorzędowej (%)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 3: Odczytaj zmienną dynamiczną (przepływ) i prąd pętli

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0-3	Float (liczba zmiennopoz.)	Prąd pętli zmiennej pierwszorzędowej: 4-20 mA
	4	Enum (wyliczeniowy)	Kod jednostki HART zmiennej pierwszorzędowej, przepływ
	5-8	Float	Wartość przepływu zmiennej pierwszorzędowej
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 6: Zapisz adres odpytywania (Write Polling Address)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Adres odpytywania urządzenia
	1	Enum (wyliczeniowy)	Tryb pętli prądowej
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Adres odpytywania urządzenia
	1	Enum	Tryb pętli prądowej
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 7: Odczytaj konfigurację pętli (Read Loop Configuration)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Adres odpytywania urządzenia
	1	Enum (wyliczeniowy)	Tryb pętli prądowej
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 8: Odczytaj klasyfikacje zmiennej dynamicznej
(Read Dynamic Variable Classifications)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0	Enum (wylizczeniowy)	Klasyfikacja zmiennej pierwszorzędowej
Kody odpowiedzi		Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.	

**Polecenie 9: odczytaj zmienne urządzenia ze statusem
(Read Device Variables with Status)1**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Slot (gniazdo) 0: Kod zmiennej urządzenia
	1	Unsigned-8	Slot 1: Kod zmiennej urządzenia
	2	Unsigned-8	Slot 2: Kod zmiennej urządzenia
	3	Unsigned-8	Slot 3: Kod zmiennej urządzenia
	4	Unsigned-8	Slot 4: Kod zmiennej urządzenia
	5	Unsigned-8	Slot 5: Kod zmiennej urządzenia
	6	Unsigned-8	Slot 6: Kod zmiennej urządzenia
	7	Unsigned-8	Slot 7: Kod zmiennej urządzenia

Bajty danych odpowiedzi	0	Bity	Rozszerzony stan urządzenia terenowego
	1	Unsigned-8	Slot 0: Kod zmiennej urządzenia
	2	Enum (wyliczeniowy)	Slot 0: Klasyfikacja zmiennej urządzenia
	3	Enum	Slot 0: Kod jednostek
	4-7	Float (liczba zmiennopoz.)	Slot 0: Wartość zmiennej urządzenia
	8	Bity	Slot 0: Stan zmiennej urządzenia
	9	Unsigned-8	Slot 1: Kod zmiennej urządzenia
	10	Enum	Slot 1: Klasyfikacja zmiennej urządzenia
	11	Enum	Slot 1: Kod jednostek
	12-15	Float	Slot 1: Wartość zmiennej urządzenia
	16	Bity	Slot 1: Stan zmiennej urządzenia
	17	Unsigned-8	Slot 2: Kod zmiennej urządzenia
	18	Enum	Slot 2: Klasyfikacja zmiennej urządzenia
	19	Enum	Slot 2: Kod jednostek
	20-23	Float	Slot 2: Wartość zmiennej urządzenia
	24	Bity	Slot 2: Stan zmiennej urządzenia
	25	Unsigned-8	Slot 3: Kod zmiennej urządzenia
	26	Enum	Slot 3: Klasyfikacja zmiennej urządzenia
	27	Enum	Slot 3: Kod jednostek
	28-31	Float	Slot 3: Wartość zmiennej urządzenia
	32	Bity	Slot 3: Stan zmiennej urządzenia
	33	Unsigned-8	Slot 4: Kod zmiennej urządzenia
	34	Enum	Slot 4: Klasyfikacja zmiennej urządzenia
	35	Enum	Slot 4: Kod jednostek
	36-39	Float	Slot 4: Wartość zmiennej urządzenia
	40	Bity	Slot 4: Stan zmiennej urządzenia
	41	Unsigned-8	Slot 5: Kod zmiennej urządzenia
	42	Enum	Slot 5: Klasyfikacja zmiennej urządzenia
	43	Enum	Slot 5: Kod jednostek
	44-47	Float	Slot 5: Wartość zmiennej urządzenia
	48	Bity	Slot 5: Stan zmiennej urządzenia
	49	Unsigned-8	Slot 6: Kod zmiennej urządzenia
	50	Enum	Slot 6: Klasyfikacja zmiennej urządzenia
	51	Enum	Slot 6: Kod jednostek
52-55	Float	Slot 6: Wartość zmiennej urządzenia	
56	Bity	Slot 6: Stan zmiennej urządzenia	
57	Unsigned-8	Slot 7: Kod zmiennej urządzenia	
58	Enum	Slot 7: Klasyfikacja zmiennej urządzenia	
59	Enum	Slot 7: Kod jednostek	
60-63	Float	Slot 7: Wartość zmiennej urządzenia	
64	Bity	Slot 7: Stan zmiennej urządzenia	
65-68	Godzina (czas)	Slot 0: Znacznik czasu danych	
Kody odpowiedzi		Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.	

Uwaga: 1. Polecenie 9 pobiera zmienną listę parametrów i w podobny sposób zwraca odpowiedź o zmiennej długości.

**Polecenie 11: Odczytaj niepowtarzalny identyfikator związany z tagiem
(Read Unique Identifier Associated with Tag)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-5	Spakowany	Tag, spakowane ASCII
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	254
	1-2	Enum (wyliczeniowy)	Rozszerzony typ urządzenia
	3	Unsigned-8	Minimalna liczba preambuł od master do slave
	4	Unsigned-8	Nr aktualizacji protokołu HART: 7
	5	Unsigned-8	Nr aktualizacji urządzenia
	6	Unsigned-8	Nr aktualizacji oprogramowania
	7	Unsigned-5	(Najbardziej znaczące 5 bitów) poziom aktualiz. elem. sprzęt: 1
	7	Enum	Kod sygnalizacji fizycznej: 00 = Bell 202 prądowy (4-20 mA)
	8	Bity	Flagi: (nieużywane)
	9-11	Unsigned-24	Identyfikator urządzenia
	12	Unsigned-8	Minimalna liczba preambuł od slave do master
	13	Unsigned-8	Maksymalna liczba zmiennych urządzenia
	14-15	Unsigned-16	Licznik zmian konfiguracji
	16	Bity	Rozszerzony stan urządzenia polowego
	17-18	Enum	Kod identyf. producenta: 166 _{DEC} /00A6 _{HEX} (FCI)
	19-20	Enum	Prywatny kod dystrybutora etykiety
	21	Enum	Profil urządzenia = 1 "HART Process Automation Device" (urządzenie automatyzacji procesu HART)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 12: Odczytaj komunikat zapisany w urządzeniu
(Read Message Contained Within Device)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0-23	Ciąg bitów	24-znakowy ciąg komunikatów
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 13: Odczytaj tag, deskryptor, date (Read Tag, Descriptor, Date)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0-5	Spakowany	Tag
	6-17	Spakowany	Deskryptor
	18-20	Data	Kod daty: dzień, miesiąc, rok (YR = ustawienie roku minus 1900)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 14: odczytaj informacje z przetwornika na temat zmiennej pierwszorzędowej (przepływu) (Read Primary Variable (Flow) Transducer Information)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0–2	Unsigned-24 (nieoznaczony)	Numer seryjny przetwornika
	3	Enum (wylizczeniowy)	Kod jednostek przetwornika
	4–7	Float (liczba zmiennopoz.)	Górny limit przetwornika
	8–11	Float	Dolny limit przetwornika
	12–15	Float	Minimalny zakres
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 15: Odczytaj informacje z urządzenia (Read Device Information)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0	Enum (wylizczeniowy)	Kod wyboru alarmu przepływu
	1	Enum	Kod funkcji transferu przepływu (nieobsługiwany)
	2	Enum	Kod jednostek wartości górnego i dolnego zakresu przepływu
	3–6	Float (liczba zmiennopoz.)	Wartość górnego zakresu przepływu
	7–10	Float	Wartość dolnego zakresu przepływu
	11–14	Float	Wartość tłumienia przepływu
	15	Enum	Kod ochrony przed zapisem
	16	Enum	Zarezerwowane
17	Bity	Flagi analogowego kanału przepływu (nieobsługiwane)	
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 16: Odczytaj numer końcowego montażu (Read Final Assembly Number)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0–2	Unsigned-24 (nieoznaczony)	STAK ELECT ASSY #
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 17: Zapisz komunikat w urządzeniu (Write Message Into Device)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–23	Spakowany	Ciąg komunikatów wykorzystywanych przez urządzenie nadrzędne (Master)
Bajty danych odpowiedzi	0–23	Spakowany	Ciąg komunikatów
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wartość zwracana w bajtach danych odpowiedzi odzwierciedla wartość faktycznie wykorzystywaną przez urządzenie polowe.

Polecenie 18: Zapisz tag, deskryptor, datę (Write Tag, Descriptor, Date)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–5	Spakowany	Tag
	6–17	Spakowany	Deskryptor wykorzystywany przez urządzenie Master
	18–20	Data	Kod daty wykorzystywany przez urządzenie Master
Bajty danych odpowiedzi	0–5	Spakowany	Tag
	6–17	Spakowany	Deskryptor
	18–20	Data	Kod daty: dzień, miesiąc, rok (YR = ustawienie roku minus 1900)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wartość zwracana w bajtach danych odpowiedzi odzwierciedla wartość faktycznie wykorzystywaną przez urządzenie polowe.

Polecenie 19: Zapisz numer końcowego montażu (Write Final Assembly Number)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–2	Unsigned-24 (nieoznaczony)	STAK ELECT ASSY #
Bajty danych odpowiedzi	0–2	Unsigned-24	STAK ELECT ASSY #
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wartość zwracana w bajtach danych odpowiedzi odzwierciedla wartość faktycznie wykorzystywaną przez urządzenie polowe.

Polecenie 20: Odczytaj długi tag (Read Long Tag)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0–31	Latin-1	Długi tag
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 21: Odczytaj niepowtarzalny identyfikator związany z długim tagiem (Read Unique Identifier Associated with Long Tag)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–31	Latin-1	Długi tag
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	254
	1–2	Enum (wyliczeniowy)	Rozszerzony typ urządzenia
	3	Unsigned-8	Minimalna liczba preambuł od master do slave
	4	Unsigned-8	Nr aktualizacji protokołu HART: 7
	5	Unsigned-8	Nr aktualizacji urządzenia
	6	Unsigned-8	Nr aktualizacji oprogramowania
	7	Unsigned-5	(Najbardziej znaczące 5 bitów) poziom aktualiz. elem. sprzęt: 1
	7	Enum	Kod sygnalizacji fizycznej: 00 = Bell 202 prądowy (4-20 mA)
	8	Bity	Flagi: (nieużywane)
	9-11	Unsigned-24	Identyfikator urządzenia
	12	Unsigned-8	Minimalna liczba preambuł od slave do master
	13	Unsigned-8	Maksymalna liczba zmiennych urządzenia
	14-15	Unsigned-16	Licznik zmian konfiguracji
	16	Bity	Rozszerzony stan urządzenia polowego
	17-18	Enum	Kod identyf. producenta: 166 _{DEC} /00A6 _{HEX} (FCI)
19-20	Enum	Prywatny kod dystrybutora etykiety	
21	Enum	Profil urządzenia = 1 “HART Process Automation Device” (urządzenie automatyzacji procesu HART)	
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 22: Zapisz długi tag (Write Long Tag)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–31	Latin-1	Długi tag
Bajty danych odpowiedzi	0–31	Latin-1	Długi tag
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 38: Zresetuj zmienioną flagę konfiguracji (Reset Configuration Changed Flag)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–1	Unsigned-16 (nieoznaczony)	Licznik zmian konfiguracji
Bajty danych odpowiedzi	–1	Unsigned-16	Licznik zmian konfiguracji
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 48: Odczytaj dodatkowy stan urządzenia (Read Additional Device Status)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-5	Bity	Stan charakterystyczny dla urządzenia (wykorzystywane jest tylko pierwszych 6 bajtów, dodatkowe informacje – patrz strona 63)
	6	Bity	Rozszerzony stan urządzenia. Normalnie "0"; ustawić na "1" (0x01) jeśli wymagana jest obsługa i konserwacja.
	7	Bity	Tryb roboczy urządzenia (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	8	Bity	Stan znormalizowany 0 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	9	Bity	Stan znormalizowany 1 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	10	Bity	Kanał analogowy nasycony (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	11	Bity	Stan znormalizowany 2 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	12	Bity	Stan znormalizowany 3 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	13	Bity	Kanał analogowy stały
Bajty danych odpowiedzi	0-5	Bity	Stan charakterystyczny dla urządzenia (wykorzystywane jest tylko pierwszych 6 bajtów, dodatkowe informacje – patrz strona 63)
	6	Bity	Rozszerzony stan urządzenia. Normalnie "0"; ustawić na "1" (0x01) jeśli wymagana jest obsługa i konserwacja.
	7	Bity	Tryb roboczy urządzenia (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	8	Bity	Stan znormalizowany 0 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	9	Bity	Stan znormalizowany 1 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	10	Bity	Kanał analogowy nasycony (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	11	Bity	Stan znormalizowany 2 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	12	Bity	Stan znormalizowany 3 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
	13	Bity	Kanał analogowy stały
	14-24	Bity	Stan charakterystyczny dla urządzenia 2 (niewykorzystywany, bit „czyszczony” na 0)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Powszechnie stosowane polecenia HART wykorzystywane przez ST80/ST80L

ST80/ST80L obsługuje powszechnie stosowane polecenia 35, 40, 42, 44, 45, 46, 50 i 51. Tabela 12 poniżej zawiera zestaw powszechnie stosowanych poleceń HART oraz dane związane z każdym z poleceń.

Tabela 12 – Powszechnie stosowane polecenia HART

Polecenie 35: Zapisz wartości zakresu zmiennej pierwszorzędowej (PV) (Write Primary Variable (PV) Range Values)			
	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Kod jednostek wartości górnego i dolnego zakresu PV
	1-4	Float (liczba zmiennopoz.)	Wartość górnego zakresu PV (maks. limit przepływu klienta)
	5-8	Float	Wartość dolnego zakresu PV (min. limit przepływu klienta)
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Kod jednostek wartości górnego i dolnego zakresu PV
	1-4	Float	Wartość górnego zakresu PV
	5-8	Float	Wartość dolnego zakresu PV
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wartość zwracana w bajtach danych odpowiedzi odzwierciedla zaokrągloną lub obciętą wartość faktycznie wykorzystywaną przez urządzenie.

Polecenie 40: Wejście do-/wyjście z trybu prądu ustalonego (Enter/Exit Fixed Current Mode)			
	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–3	Float (liczba zmiennooz.)	Poziom prądu ustalonego PV (jednostki mA); “0” by wyjść z trybu prądu ustalonego
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float	Faktyczny poziom prądu PV
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Określić wartość (w mA) by ustawić kanał 1 na określoną wartość wyjściową. Wprowadzić “0” by wyjść z trybu prądu ustalonego.

Polecenie 42: Wykonać reset urządzenia (miękki reset przepływomierza (Perform Device Reset (Soft Reset of Flow Meter))¹			
	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	Brak		
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wysłać polecenie 42 (bez danych) by zresetować urządzenie. Żadna odpowiedź nie jest zwracana z powodu ponownego uruchamiania urządzenia.

Polecenie 42: Wykonać reset urządzenia (miękki reset przepływomierza (Perform Device Reset (Soft Reset of Flow Meter)))¹

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Enum (wyliczeniowy)	Kod jednostek PV
Bajty danych odpowiedzi	0	Enum	Kod jednostek PV
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wartość zwracana w bajtach danych odpowiedzi odzwierciedla wartość faktycznie wykorzystywaną przez urządzenie.

Polecenie 45: Wyreguluj zero przetwornika analogowo-cyfrowego – prąd zmierzony kan. 1 (w mA) (Trim DAC Zero – Measured Current Chan #1 (in mA))

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Zewn. poziom prądu zmierzonego kan. 1 (4 mA Zero_DAC)
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float	Faktyczny poziom prądu zmierzonego kan. 1 (4 mA Zero_DAC)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wartość zwracana w bajtach danych odpowiedzi odzwierciedla zaokrągloną lub obciętą wartość faktycznie wykorzystywaną przez urządzenie.

Polecenie 46: Wyreguluj wzmocnienie przetwornika analogowo-cyfrowego - prąd zmierzony kan. 1 (w mA) (Trim DAC Gain – Measured Current Chan #1 (in mA))

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Zewn. poziom prądu zmierzonego kan. 1 (20 mA GainDAC)
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float	Faktyczny poziom prądu zmierzonego kan. 1 (20 mA GainDAC)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wartość zwracana w bajtach danych odpowiedzi odzwierciedla zaokrągloną lub obciętą wartość faktycznie wykorzystywaną przez urządzenie.

Polecenie 50: Odczytaj przyporządkowania zmiennej dynamicznej (Read Dynamic Variable Assignments)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak		
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Zmienna urządzenia przypisana do zmiennej pierwszorzędowej.
	1–3	–	250 (niewykorzystywane)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 51: Zapisz przyporządkowania zmiennej dynamicznej (Write Dynamic Variable Assignments)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Zmienna urządzenia przypisana do zmiennej pierwszorzędowej.
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Zmienna urządzenia przypisana do zmiennej pierwszorzędowej.
	1–3	—	250 (niewykorzystywane)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Uwaga: 1. Wartość zwracana w bajtach danych odpowiedzi odzwierciedla wartość faktycznie wykorzystywaną przez urządzenie.

Polecenia specyficzne dla urządzenia HART ST80/ST80L Polecenia specyficzne dla producenta lub urządzenia ST80/ST80L rozpoczynają się od polecenia 137. Polecenia specyficzne dla danego urządzenia służą do konfigurowania i konfigurowania urządzenia ST80/ST80L za pośrednictwem HART. Polecenia specyficzne dla urządzenia ST80/ST80L pogrupowano w kategorii funkcyjne, podane w tabeli 13 poniżej.

Tabela 13 – Grupy poleceń specyficznych dla urządzenia HART ST80/ST80L

Nr grupy	Opis	Numerы poleceń
Grupa 1	Polecenia służące do ustawiania i konfiguracji urządzenia.	137, 138, 139, 140, 145, 146, 148, 149, 150, 159
Grupa 2	Polecenia służące do ustawiania kanałów wyjściowych 4–20 mA, w tym także parametrów OUTZ i OUTF.	160, 161, 163, 164, 166, 167
Grupa 3	Polecenia służące do przeglądania poszczególnych procesów FE. Wyświetlany obraz jest zrzutem ekranu danych czujnika wykonanym w momencie przesłania zapytania, tzn. nie jest uaktualniany w czasie rzeczywistym.	170
Grupa 4	Polecenia służące do wyświetlania ustawionego w zakładzie produkcyjnym, skalibrowanego limitu urządzenia dla przepływu, temperatury procesowej i zmiennych procesowych.	151, 154, 157
Grupa 5	Inne kategorie – polecenia spoza grup wymienionych powyżej.	159, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 191, 193

Tabela 14 poniżej zawiera zestaw poleceń specyficznych dla urządzenia HART oraz dane związane z każdym z poleceń.

Tabela 14 – Polecenia specyficzne dla urządzenia HART**Polecenie 137: Odczytaj wartości licznika sumującego i przerzucane (Read Totalizer And Rollover Values)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Licznik sumujący
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi		

Polecenie 138: Odczytaj stan licznika sumującego (Read Totalizer State)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Stan licznika sumującego: 0 = OFF; 1 = ON
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 139: Zapisz stan licznika sumującego (Write Totalizer State)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Stan licznika sumującego: 0 = OFF; 1 = ON
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Stan licznika sumującego: 0 = OFF; 1 = ON
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 140: Odczytaj informacje na temat urządzenia (Read Device Information)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0–9	Bity	CO urządzenia
	10–19	Bity	Numer seryjny urządzenia
	20–23	Bity	Wersja oprogramowania urządzenia
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 145: Odczytaj jednostki techniczne klienta (Read Customer Engineering Units)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Kod jednostek dla przepływu
	1	Unsigned-8	Kod jednostek dla temperatury
	2	Unsigned-8	Kod jednostek dla licznika sumującego
	3	Unsigned-8	Kod jednostek dla ciśnienia
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 146: Zapisz jednostki techniczne klienta (Write Customer Engineering Units)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Kod jednostek dla przepływu
	1	Unsigned-8	Kod jednostek dla temperatury
	2	Unsigned-8	Kod jednostek dla licznika sumującego (musi pasować do jednostek przepływu)
	3	Unsigned-8	Kod jednostek dla ciśnienia
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Kod jednostek dla przepływu
	1	Unsigned-8	Kod jednostek dla temperatury
	2	Unsigned-8	Kod jednostek dla licznika sumującego
	3	Unsigned-8	Kod jednostek dla ciśnienia
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 148: Odczytaj informacje na temat komory (wymiary rury)
(Read Plenum Information (Pipe Size))**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0-3	Float (liczba zmiennopoz.)	Wartość wysokości rury
	4-7	Float	Wartość szerokości (średnicy) rury
	8	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Kod jednostek komory
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 149: Zapisz informacje na temat komory (wymiały rury)
(Write Plenum Information (Pipe Size))**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Wartość wysokości rury
	4–7	Float	Wartość szerokości (średnicy) rury
	8	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Kod jednostek komory
Bajty danych odpowiedzi		Float	Wartość wysokości rury
		Float	Wartość szerokości (średnicy) rury
		Unsigned-8	Kod jednostek komory
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 150: Zapisz “tryb ochrony przed zapisem” (Write “Write Protect Mode”)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Tryb ochrony przed zapisem: 0x00 = wyłącz; 0x01 = włącz
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Tryb ochrony przed zapisem: 0x00 = wyłącz; 0x01 = włącz
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 151: Odczytaj limity kalibracji przepływu (Read Calibration Flow Limits)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Wartość dolnego limitu przepływu
	4–7	Float	Wartość górnego limitu przepływu
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 154: Odczytaj limity kalibracji temperatury
(Read Calibration Temperature Limits)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Wartość dolnego limitu temperatury
	4–7	Float	Wartość górnego limitu temperatury
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 157: Odczytaj limity kalibracji ciśnienia (Read Calibration Pressure Limits)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Wartość dolnego limitu ciśnienia
	4–7	Float	Wartość górnego limitu ciśnienia
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 159: Zapisz przywrócenie do wartości fabrycznych (Write Factory Restore)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	Brak (brak danych)
Bajty danych odpowiedzi	Brak	—	Brak (nic nie zwraca)
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 160: Zapisz parametry kanału wyjściowego nr 1 (4-20 mA) (Write (4-20 mA) Output Channel #1 Parameters)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–1	Unsigned-16 (nieoznaczony)	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ1)
	2–3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF1)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 1
Bajty danych odpowiedzi	0–1	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ1)
	2–3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF1)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 1
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 161: Odczytaj parametry kanału wyjściowego nr 1 (4-20 mA) (Read (4-20 mA) Output Channel #1 Parameters)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0–1	Unsigned-16 (nieoznaczony)	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ1)
	2–3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF1)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 1
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 163: Zapisz parametry kanału wyjściowego nr 2 (4-20 mA)
(Write (4-20 mA) Output Channel #2 Parameters)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-1	Unsigned-16 (nieoznaczony)	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF2)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 2
Bajty danych odpowiedzi	0-1	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF2)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 2
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 164: Odczytaj parametry kanału wyjściowego nr 2 (4-20 mA)
(Read (4-20 mA) Output Channel #2 Parameters)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0-1	Unsigned-16 (nieoznaczony)	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF2)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 2
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 166: Zapisz parametry kanału wyjściowego nr 3 (4-20 mA)
(Write (4-20 mA) Output Channel #3 Parameters)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-1	Unsigned-16 (nieoznaczony)	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF3)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 3
Bajty danych odpowiedzi	0-1	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF3)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 3
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 167: Odczytaj parametry kanału wyjściowego nr 3 (4-20 mA)
(Read (4-20 mA) Output Channel #3 Parameters)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0-1	Unsigned-16 (nieoznaczony)	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	Ustawienie D/A dla wyjścia 4 mA (OUTF3)
	4	Unsigned-8	Zmienna wyjścia kanału nr 3
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

**Polecenie 170: Odczytaj zmienne czujnika banku nr 1
(Read Bank #1 Sensor Variables)**

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	Brak	—	—
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Czujnik wartości przepływu nr 1
	4–7	Float	Czujnik wartości temperatury nr 1
	8–11	Float	Czujnik wartości ciśnienia nr 1
	12–15	Float	Czujnik wartości przepływu nr 2
	16–19	Float	Czujnik wartości temperatury nr 2
	20–23	Float	Czujnik wartości ciśnienia nr 2
	24–27	Float	Czujnik wartości przepływu nr 3
	28–31	Float	Czujnik wartości temperatury nr 3
	32–35	Float	Czujnik wartości ciśnienia nr 3
	36–39	Float	Czujnik wartości przepływu nr 4
	40–43	Float	Czujnik wartości temperatury nr 4
	44–47	Float	Czujnik wartości ciśnienia nr 4
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 179: Zapisz/ustaw grupę kalibracyjną (Write/Set Calibration Group)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Zapisz/ustaw grupę kalibracyjną
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Zapisz/ustaw grupę kalibracyjną
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 180: Odczytaj grupę kalibracyjną (Read Calibration Group)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Odczytaj grupę kalibracyjną
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Odczytaj grupę kalibracyjną
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 181: Zapisz KFactor1 (Write KFactor1)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Zapisz KFactor1
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float	Zapisz KFactor1
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 182: Zapisz KFactor2 (Write KFactor2)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-3	Float (liczba zmiennopoz.)	Zapisz KFactor2
Bajty danych odpowiedzi	0-3	Float	Zapisz KFactor2
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 183: Zapisz KFactor3 (Write KFactor3)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-3	Float (liczba zmiennopoz.)	Zapisz KFactor3
Bajty danych odpowiedzi	0-3	Float	Zapisz KFactor3
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 184: Zapisz KFactor4 (Write KFactor4)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-3	Float (liczba zmiennopoz.)	Zapisz KFactor4
Bajty danych odpowiedzi	0-3	Float	Zapisz KFactor4
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 185: Odczytaj KFactor1 (Read KFactor1)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-3	Float (liczba zmiennopoz.)	Odczytaj KFactor1
Bajty danych odpowiedzi	0-3	Float	Odczytaj KFactor1
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 186: Odczytaj KFactor2 (Read KFactor2)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0-3	Float (liczba zmiennopoz.)	Odczytaj KFactor2
Bajty danych odpowiedzi	0-3	Float	Odczytaj KFactor2
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 187: Odczytaj KFactor3 (Read KFactor3)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Odczytaj KFactor3
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float	Odczytaj KFactor3
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 188: Odczytaj KFactor4 (Read KFactor4)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–3	Float (liczba zmiennopoz.)	Odczytaj KFactor4
Bajty danych odpowiedzi	0–3	Float	Odczytaj KFactor4
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 191: Reset licznika sumującego (Totalizer Reset)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0	Unsigned-8 (nieoznaczony)	Klucz resetowania = 0x00
Bajty danych odpowiedzi	0	Unsigned-8	Klucz resetowania = 0x00
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Polecenie 193: Odczytaj zmienną procesową i znacznik czasu (Read Process Variable and Time Stamp)

	Bajt	Format	Opis
Bajty danych zapytania	0–13	Float (liczba zmiennopoz.)	Read PV value, status, PV units, PV classification code, date code, and timestamp.
Bajty danych odpowiedzi	0–13	Float	Read PV value, status, PV units, PV classification code, date code, and timestamp.
Kody odpowiedzi	Patrz tabela 16, strona 62, gdzie znajduje się spis kodów odpowiedzi.		

Przypisanie bitów polecenia HART**Bajty stanu polecenia**

Pole danych odpowiedzi polecenia HART zawiera w pierwszych dwóch bajtach komunikat o stanie. Pierwszy bajt (0) to kod błędu komunikacji/odpowiedzi. Drugi bajt (1) to stan urządzenia. Bajt 0 wskazuje błąd komunikacji lub specyficzny dla polecenia kod odpowiedzi, jeśli nie występuje błąd komunikacji. Należy zauważyć, że w obrębie pierwszego bajtu, bit b7 jest albo ustawiony, albo wyzerowany by zasygnalizować, że bajt oznacza odpowiednio błąd komunikacji lub specyficzny dla polecenia kod odpowiedzi. W tabeli 15 podano bajty stanu polecenia. W tabeli 16 podano specyficzne dla polecenia kody odpowiedzi.

Tabela 15 – Bajty stanu polecenia, przypisanie bitów

Bajt	Bit	Opis błędu/stanu	
		Błąd komunikacji	Kod odpowiedzi (brak błędu komunikacji)
Bajt 0	0	Reserved - Zarezerwowane – bit ustawiony na zero.	Specyficzny dla polecenia kod odpowiedzi - (0-127) Patrz tabela 16 poniżej.
	1	Buffer Overflow - Przepelnienie bufora – komunikat był zbyt długi dla odebranego bufora urządzenia.	
	2	Reserved - Zarezerwowane – bit ustawiony na zero .	
	3	Longitudinal Parity Error - Błąd parzystości wzdłużnej – parzystość wzdłużna wyliczona przez urządzenie nie odpowiada bajtowi kontrolnemu na końcu komunikatu.	
	4	Framing Error - Błąd ramkowania – bit stopu jednego lub więcej bajtów odebranych przez urządzenie nie został wykryty przez UART (tzn. znak lub 1 nie zostały wykryte, gdy powinien był wystąpić bit stopu).	
	5	Overrun Error - Błąd przekroczenia – przynajmniej jeden bajt danych w buforze odbioru UART został nadpisany przed jego odczytaniem (tzn. urządzenie slave nie przetworzyło przychodzącego bajtu wystarczająco szybko).	
	6	Vertical Parity Error - Błąd parzystości pionowej – parzystość jednego lub więcej bajtów odebranych przez urządzenie nie była nieparzysta	
	7	1: bit ustawiony sygnalizuje, że bajt reprezentuje błąd komunikacji.	0: bit wyzerowany sygnalizuje, że bajt reprezentuje kod odpowiedzi.
Bajt 1 Stan urządzenia	0	Primary Variable Out of Limits - Zmienna pierwszorzędowa poza limitami – zmienna pierwszorzędowa wykracza poza swój limit roboczy.	
	1	Non-Primary Variable Out of Limits - Zmienna niepierwszorzędowa poza limitami – zmienna urządzenia nie zmapowana do zmiennej pierwszorzędowej wykracza poza swoje limity robocze.	
	2	Loop Current Saturated - Nasycenie prądu pętli – prąd pętli osiągnął swój górny (lub dolny) limit i nie może już bardziej wzrosnąć (lub zmniejszyć się).	
	3	Loop Current Fixed - Prąd pętli ustalony – prąd pętli jest utrzymywany na stałej wartości i nie reaguje na zmiany procesu.	
	4	More Status Available – Dostępne więcej informacji na temat stanu. Patrz polecenie 48, dodatkowe bajty stanu urządzenia, strona 63.	
	5	Cold Start – Zimny start – wystąpiła awaria zasilania lub reset urządzenia.	
	6	Configuration Changed – Zmiana konfiguracji – wprowadzono zmiany w konfiguracji urządzenia.	
	7	Device Malfunction – Awaria urządzenia – Urządzenie wykryło poważny błąd lub awarię, która ma negatywny wpływ na pracę urządzenia.	

Tabela 16 – kody odpowiedzi specyficzne dla polecenia

Kod	(Klasa) Opis	Kod	(Klasa) Opis
00	(Sukces) Brak błędów specyficznych dla polecenia	12	(Błąd) Zbyt niska wartość zakresu górnego/niewłaściwy tryb
02	(Błąd) Niewłaściwy wybór/niewłaściwy adres zapytania	13	(Błąd) Wartości górnego i dolnego zakresu poza limitem
03	(Błąd) Przekazany parametr jest zbyt duży	14	(Ostrzeżenie) Zbyt mały zakres/ niezgodność bajtu stanu
04	(Błąd) Przekazany parametr jest zbyt mały	16	(Błąd trybu) Ograniczony dostęp
05	(Błąd) Odebrano zbyt małą liczbę bajtów danych	18	(Błąd) Błędny kod jednostek
06	(Inny błąd) Błąd polecenia specyficznego dla urządzenia	29	(Błąd) Nieprawidłowy zakres
07	(Błąd trybu) W trybie ochrony przed zapisem	30	(Błąd) Okrojona odpowiedź polecenia
09	(Błąd) Błędny kod daty/niezgodność licznika zmiany konfiguracji / zbyt wysoka wartość dolnego zakresu /nieprawidłowy tryb lub wartość prądu pętli	32	(Błąd) Zajęte
10	(Błąd) Zbyt niska wartość dolnego zakresu	64	(Błąd) Polecenie nie zostało zaimplementowane
11	(Błąd) Zbyt wysoka wartość górnego zakresu/ nieaktywny prąd pętli (urządzenie w trybie multidrop	—	—

Polecenie 48, dodatkowe bajty stanu urządzenia (Additional Device Status Bytes)

W tabeli 17 poniżej podano dodatkowe bajty stanu urządzenia polecenia 48. Jest to pole 6-bajtowe. Pozostałe bajty stanu są zarezerwowane pod kątem wykorzystania w przyszłości. Bit stanu jest zerowany (0) w przypadku braku błędów. Bit stanu jest ustawiany (1) w przypadku wykrycia błędu (lub stanu).

Tabela 17 – Polecenie 48, przypisanie bitów dodatkowych bajtów stanu urządzenia

Bajt	Bit	Opis błędu/stanu	Klasa	Ustawienie bitów stanu urządzenia
Bajt 0	0	Poważny błąd urządzenia	Sprzętowy	4
	1	Awaria elementów sprzętowych elektroniki	Sprzętowy	4
	2	Błąd pamięci	Sprzętowy	4
	3	Błąd pomiaru	Sprzętowy	4,7
	4	Konieczna jest konserwacja	Sprzętowy	4
	5	Awaria FRAM	Sprzętowy	4
	6	Awaria zasilania	Sprzętowy	4
	7	Błędna konfiguracja	Sprzętowy	4
Bajt 1	0	Inicjalizacja urządzenia zakończona niepowodzeniem	Sprzętowy	4
	1	Urządzenie nie zostało zainicjalizowane	Sprzętowy	4
	2	Zbyt wysoka temperatura elektroniki	Sprzętowy	4
	3	Awaria czujnika przepływu	Sprzętowy	4,7
	4	Niepodłączony czujnik przepływu	Sprzętowy	4,7
	5	Awaria komunikacji czujnika	Sprzętowy	4
	6	Przepełnienie licznika sumującego	Sprzętowy	4
	7	Przepływ poza zakresem	Sprzętowy	4
Bajt 2	0	Awaria komunikacji Ethernet	Sprzętowy	4
	1	Awaria komunikacji USB	Sprzętowy	4
	2	Awaria przemysłowego protokołu komunikacyjnego	Sprzętowy	4
	3	Temperatura procesu przekroczyła limit maks.	Sprzętowy	4
	4	Temperatura procesu poniżej limitu min.	Sprzętowy	4
	5	Zwarcie grzałki czujnika przepływu	Sprzętowy	4
	6	Niewykorzystywane	—	—
	7	Otwarta grzałka czujnika przepływu	Sprzętowy	4
Bajt 3	0	Niewykorzystywane	—	—
	1	Niewykorzystywane	—	—
	2	Liczba A/D czujnika przepływu poniżej limitu min.	Sprzętowy	4
	3	Delta-R czujnika przepływu poniżej limitu min.	Sprzętowy	4
	4	Przepływ FE powyżej limitu	Sprzętowy	4
	5	Temperatura procesu FE powyżej limitu min.	Sprzętowy	4
	6	Temperatura procesu FE poniżej limitu maks.	Sprzętowy	4
	7	Błąd podzespołu – TMP100	Sprzętowy	4

Bajt	Bit	Opis błędu/stanu	Klasa	Ustawienie bitów stanu urządzenia
Bajt 4	0	Błąd podzespołu – LTC2654	Sprzętowy	4
	1	Błąd podzespołu – wejście CORE 4-20 mA ADS1100 (niekrytyczny)	Sprzętowy	4
	2	Niewykorzystywane	—	—
	3	Awaria I2C0	Sprzętowy	4
	4	Błąd podzespołu – A/D monitora grzałki	Sprzętowy	4
	5	Błąd podzespołu – ekspander we/wy 16-Bit	Sprzętowy	4
	6	Błąd podzespołu – awaria A/D Delta-R	Sprzętowy	4
	7	Błąd podzespołu – awaria A/D Reference-R	Sprzętowy	4
Bajt 5	0	Błąd podzespołu – FRAM FE	Sprzętowy	4
	1	Błąd podzespołu – wzbudzenie aktywne IC	Sprzętowy	4
	2	Błąd podzespołu – wzbudzenie referencyjne IC	Sprzętowy	4
	3	STACK w trybie autotestu, brak dostępnych danych procesowych	—	—
	4	Niewykorzystywane	—	—
	5	Niewykorzystywane	—	—
	6	Niewykorzystywane	—	—
	7	FE w wewnętrznej kontroli Delta-R – dane procesowe nie są wiarygodne (niekrytyczny)	—	—

Kody jednostek technicznych HART

W tabeli 18 poniżej podano kody HART reprezentujące jednostki techniczne urządzenia.

Tabela 18 – Kody jednostek technicznych HART

Typ jednostki	Kod HART	Opis jednostki	Kod HART	Opis jednostki
Temperatura	32	Stopnie Celsjusza	33	Stopnie Fahrenheita
Przepływ wolumetryczny	186	Standardowe stopy sześć. na sekundę (SCFS)	188	Standardowy metr sześć. na godzinę (SCMH)
	123	Standardowe stopy sześć. na minutę (SCFM)	187	Standardowy metr sześć. na dzień (SCMD)
	185	Standardowe stopy sześć. na godzinę (SCFH)	176	Normalny litr na sekundę (NLPS)
	184	Standardowe stopy sześć. na dzień (SCFD)	175	Normalny litr na minutę (NLPM)
	183	Normalne metry sześć. na sekundę (NCMS)	122	Normalny litr na godzinę (NLPH)
	182	Normalne metry sześć. na minutę (NCMM)	174	Normalny litr na dzień (NLPD)
	121	Normalne metry sześć. na godzinę (NCMH)	180	Standardowy litr na sekundę (SLPS)
	181	Normalne metry sześć. na dzień (NCMD)	179	Standardowy litr na minutę (SLPM)
	190	Standardowy metr sześć. na sekundę (SCMS)	178	Standardowy litr na godzinę (SLPH)
	189	Standardowy metr sześć. na minutę (SCMM)	177	Standardowy litr na dzień (SLPD)
Przepływ masowy	80	Funty na sekundę (LBPS)	75	Kilogramy na godzinę (KGPH)
	81	Funty na minutę (LBPM)	76	Kilogramy na dzień (KGPD)
	82	Funty na godzinę (LBPH)	246	Tony metryczne na sekundę (TNPS)
	83	Funty na dzień (LBDP)	77	Tony metryczne na minutę (TNPM)
	73	Kilogramy na sekundę (KGPS)	78	Tony metryczne na godzinę (TNPH)
	74	Kilogramy na minutę (KGPM)	79	Tony metryczne na dzień (TNPD)

Typ jednostki	Kod HART	Opis jednostki	Kod HART	Opis jednostki
Przepływ prędkościowy	20	Standardowa stopa na sekundę (SFPS)	21	Normalne metry na sekundę (NMPS)
	116	Standardowa stopa na minutę (SFPM)	242	Normalne metry na minutę (NMPM)
	240	Standardowa stopa na godzinę (SFPH)	120	Normalne metry na godzinę (NMPH)
	241	Standardowa stopa na dzień (SFPD)	243	Normalne metry na dzień (NMPD)
Licznik sumujący	43	Standardowy metr sześc. (SCM)	168	Standardowe stopy sześc. (SCF)
	63	Funt (LB)	166	Normalny metr sześc. (NCM)
	61	Kilogram (KG)	41	Standardowy litr (SL)
	62	Tony metryczne (TN)	167	Normalny litr (NL)
Komora rozprężna	47	cale	49	milimetry
Ciśnienie	175	PSIA	12	kPa A
	06	PSIG	248	kPa G
	01	cale H ₂ O (w temp. 60 °F)	170	cm H ₂ O (g)
	07	bar A	13	torr A
	247	bar G	—	—

Praca z wykorzystaniem technologii Modbus

Przepływomierz ST80/ST80L wykorzystuje Modbus jako jeden ze swoich protokołów komunikacji cyfrowej, ale w przeciwieństwie do innych protokołów komunikacji cyfrowej, Modbus umożliwia jedynie ustawienie i konfigurację dla zmiennej licznika sumującego.

Patrz Połączenia Modbus na stronie 24, gdzie znajdują się informacje na temat okablowania Modbus. Warstwa fizyczna Modbus w ST80/ST80L wykorzystuje asynchroniczny port szeregowy RS-485 przepływomierza. Nie występuje opcja szybkiego połączenia Modbus over Ethernet. ST80/ST80L zapewnia dwa podstawowe, tradycyjne tryby transmisji przez interfejs szeregowy: RTU kodowanie komunikatów ASCII.

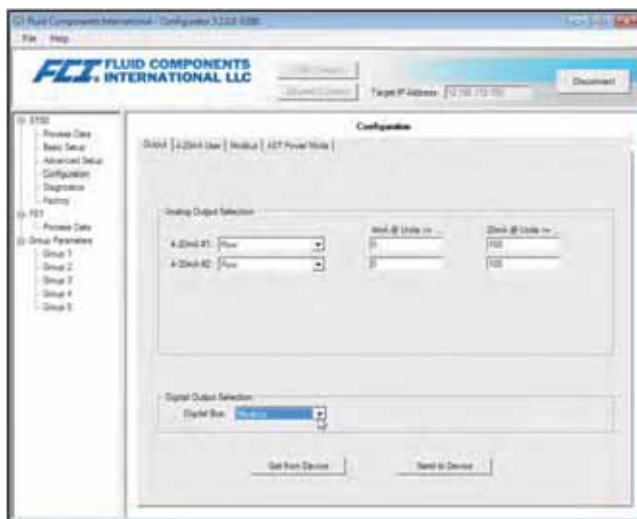
ST80/ST80L dostarcza parametry (wartość) zmiennej procesowej w formie liczby zmiennoprzecinkowej, zorganizowane w pojedynczo- lub podwójnie dokładne rejestry liczb zmiennoprzecinkowych. Rejestry te to rejestry grupowe 4000 i 5000, do których dostęp uzyskuje się za pomocą kodów funkcji Modbus 03 i 04. Patrz tabela 20, strona 67, gdzie przedstawiono rejestry.

Ustawianie przepływomierza ST80/ST80L do pracy z wykorzystaniem technologii Modbus

Oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L wykorzystywane jest do wybierania protokołu komunikacyjnego urządzenia. Wykorzystując dostarczony przewód USB należy podłączyć port USB urządzenia do portu USB komputera, na którym działa oprogramowanie konfiguracyjne.

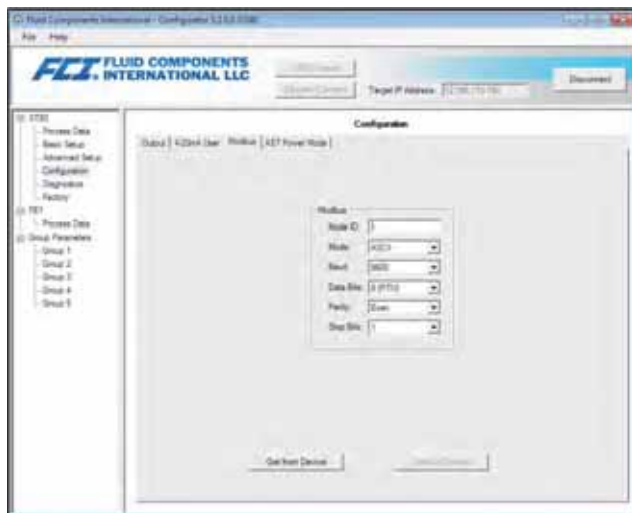
Uruchomić Configurator ST80/ST80L (po podłączeniu urządzenia do komputera PC). Wybrać odnogę Configuration (konfiguracja) z drzewka menu po lewej stronie okna. Sprawdzić, czy wybrana jest zakładka Output (wyjście). W polu Digital Output Selection (wybór wyjścia cyfrowego) okna, sprawdzić, czy dla magistrali cyfrowej - Digital Bus wyświetlana jest opcja Modbus, czy też nie.

Jeśli nie, należy za pomocą menu rozwijanego Digital Bus wybrać opcję Modbus. Następnie należy kliknąć na Send to Device (wyślij do urządzenia) by zaprogramować ST80/ST80L (wprowadzić hasło użytkownika "2772").



Rysunek 48 – Zakładka Output (wyjście) oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L z wybraną opcją Modbus

Kliknąć na zakładce Modbus i skonfigurować parametry interfejsu szeregowego (identyfikator węzła, tryb, prędkość transmisji, bity danych, parzystość i bity stopu) zgodnie z wymaganiami aplikacji. Następnie należy kliknąć na Send to Device (wyślij do urządzenia) by zaprogramować ST80/ST80L (wprowadzić hasło użytkownika "2772"). Patrz instrukcja obsługi oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L 06EN003491, gdzie można znaleźć szczegółowe informacje na temat konfigurowania magistrali cyfrowej i wykorzystywania oprogramowania.



Rysunek 49 – Zakładka Modbus oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L, konfiguracja interfejsu szeregowego

Polecenia Modbus ST80/ST80L

W przypadku zastosowania protokołu Modbus, dane urządzenia są odczytywane i zapisywane za pośrednictwem dostępu do wielu rejestrów. Dla komunikacji z ST80/ST80L określono następujące numery funkcji publicznej: 03 i 04.

Tabela 19 – Kody funkcji Modbus ST80/ST80L

Kod funkcji	Opis	Grupa rejestru
03	Odczyt rejestrów wstrzymywania: <ul style="list-style-type: none"> przepływ, temperatura, licznik sumujący, ciśnienie jednostka przepływu, jednostka temperatury, jednostka licznika sumującego, jednostka ciśnienia rejestr stanu włączenia/wyłączenia licznika sumującego 	4xxxx
04	Odczyt rejestrów wejścia: <ul style="list-style-type: none"> przepływ, temperatura, licznik sumujący, ciśnienie jednostka przepływu, jednostka temperatury, jednostka licznika sumującego, jednostka ciśnienia 	3xxxx
06	Zapis pojedynczego rejestru: <ul style="list-style-type: none"> wreset licznika licznika sumującego włączenie licznika sumującego wyłączenie licznika sumującego 	4xxxx

Patrz tabela 22 (strona 72), tabela 23 (strona 73) i tabela 24 (strona 73), gdzie podano (odpowiednio) kody jednostek technicznych

Modbus, kody wyjątków oraz informacje na temat rejestrów.

Rejestry danych procesowych ST80/ST80L W ST80/ST80L ustawiono dwa rejestry typów danych w celu uzyskiwania dostępu do danych procesowych. Jeden typ wykorzystuje rejestry danych liczb całkowitych (4000), a drugi – rejestry danych rozszerzenia Daniela (5000).

Wszystkie wyznaczone rejestry muszą zostać odczytane dla wartości każdej zmiennej, by uzyskana została liczba zmiennoprzecinkowa. Przekształcanie należy zacząć ręcznie od rejestrów 4000. Rozszerzenia Daniela automatycznie obsługuje odczyt i przekształcanie. By możliwe było wykorzystanie rozszerzenia Daniela, urządzenia master musi obsługiwać funkcję rozszerzenia Daniela.

Opis licznika sumującego

ST80/ST80L poprzez kanał Modbus przekazuje wartość licznika sumującego przepływu za pośrednictwem trzech różnych grup rejestrów zorganizowanych w dwie formy typów danych zmiennoprzecinkowych. Rejestry 5103 i 5104 podają licznik sumujący przepływu jako podwójnie dokładną wartość zmiennoprzecinkową w protokole rozszerzenia Daniela Modbus. Rejestry 4105, 4106, 4107 oraz 4108 podają licznik sumujący przepływu jako podwójnie dokładną wartość zmiennoprzecinkową

$$\text{Licznik sumujący (DPFP)} = \text{wartość Totalizer 2} \times \text{wartość maks. Totalizer 1} + \text{wartość Totalizer 1}$$

Tabela 20 – Dane procesowe Modbus ST80/ST80L

Wartości zmiennej procesowej – rozszerzenie Daniela			
Zmienna/parametr	Rejestr urz. slave Modbus	Typ danych	Dostęp
Przepływ (wartość)	5101	Float (liczba zmiennopoz.)	Odczyt
Temp. (wartość)	5102	Float	Odczyt
MS liczn. sum. (wartość)	5103	Float (D) ¹	Odczyt
LS liczn. sum. (wartość)	5104	Float (D) ¹	Odczyt
Ciśnienie (wartość)	5105	Float	Odczyt

Wartości zmiennych procesowych – rejestry liczb całkow.			
Zmienna/parametr	Rejestr urz. slave Modbus	Typ danych²	Dostęp
MS przepływu (wartość)	4101	Special 1 (specjalny)	Odczyt
LS przepływu (wartość)	4102	Special 1	Odczyt
LS przepływu (wartość)	4102	Special 1	Odczyt
MS temperatury (wartość)	4103	Special 1	Odczyt
LS temperatury (wartość)	4104	Special 1	Odczyt
MS liczn. sum. (wartość)	4105	Special 2 (D) ¹	Odczyt
MS2 liczn. sum. (wartość)	4106	Special 2 (D) ¹	Odczyt
LS2 liczn. sum. (wartość)	4107	Special 2 (D) ¹	Odczyt
LS liczn. sum. (wartość)	4108	Special 2 (D) ¹	Odczyt
MS ciśnienia (wartość)	4109	Special 1	Odczyt
LS ciśnienia (wartość)	4110	Special 1	Odczyt
Wartość licznika sumującego – pojedynczo dokładna wartość zmiennoprz. (16 bitów)			
Zmienna/parametr	Rejestr urz. slave Modbus	Typ danych	Dostęp
MS Totalizer 1 (wartość)	4111	Float (liczba zmiennoprz.)	Odczyt
LS Totalizer 1 (wartość)	4112	Float	Odczyt
MS Totalizer 2 (wartość)	4113	Float	Odczyt
LS Totalizer 2 (wartość)	4114	Float	Odczyt
Zmienne procesowe – kody jednostek technicznych			
Zmienna/parametr	Rejestr urz. slave Modbus	Typ danych	Odczyt
Kod jedn. techn. przepływu	4020	Liczba całkow.	Odczyt
Kod jedn. techn. temp.	4021	Liczba całkow.	Odczyt
Kod jedn. techn. liczn. sum.	4022	Liczba całkow.	Odczyt
Kod jedn. techn. ciśnienia	4023	Liczba całkow.	Odczyt
Kody stanu urządzenia			
Zmienna/parametr	Rejestr urz. slave Modbus	Typ danych	Dostęp
Kod nr 1 stanu urządzenia (czujnik 1)	4025	Liczba całkow.	Odczyt
Kod nr 2 stanu urządzenia (czujnik 1)	4026	Liczba całkow.	Odczyt

Uwagi: 1. (D) oznacza podwójną dokładność (64 bity).

2. Typ danych: Special1 to zbiór rejestrów dyskretnych, które zawierają wartość zmiennoprzecinkową pojedynczej dokładności (32-bitową) i musi on być traktowany i interpretowany przez DCS lub PLC jako liczba zmiennoprzecinkowa pojedynczej dokładności. Special2 to zbiór rejestrów dyskretnych, które zawierają wartość zmiennoprzecinkową podwójnej dokładności (64-bitową) i musi on być traktowany i interpretowany przez DCS lub PLC jako liczba zmiennoprzecinkowa podwójnej dokładności.

Rejestry serwisowe Modbus ST80/ST80L

Modbus ST80/ST80L obsługuje rejestry serwisowe Totalizer Reset i Totalizer Start/Stop.

- Polecenie Reset dla licznika sumującego – użyć polecenia wstrzymującego funkcji 03 za pośrednictwem rejestru liczb całkowitych 4117 by ręcznie zresetować wartość licznika sumującego ST80/ST80L. Jest to polecenie tylko do zapisu. Jeśli inne urządzenie master ma kontrolę nad zapisem, funkcja ta zwraca komunikat błędu “write protected” – “zabezpieczone przed zapisem”.
- Polecenie Start/Stop dla licznika sumującego – użyć polecenia wstrzymującego funkcji 03 za pośrednictwem rejestru liczb całkowitych 4118 by ręcznie rozpocząć lub zatrzymać zliczanie licznika sumującego. Jest to polecenie odczytu/zapisu. Jeśli inne urządzenie master ma kontrolę nad zapisem, funkcja ta zwraca komunikat błędu “write protected” – “zabezpieczone przed zapisem”.

Tabela 21 – Dane serwisowe Modbus

Wartości zmiennych procesowych – rejestry liczb całkow.			
Zmienna/parametr	Rejestr urz. slave Modbus	Typ danych	Dostęp
Reset licznika sumującego Aby zresetować licznik sumujący, zapisać 0xABCD	4117	Liczba całkow.	Tylko zapis (funkcja 03)
Uruchomienie/zatrzymanie licznika sumującego Aby uruchomić licznik sumujący, zapisać 0x01 Aby zatrzymać licznik sumujący, zapisać 0x00	4118	Liczba całkow.	Odczyt/zapis (funkcja 03) Odczyt (funkcja 04)
Maks. MS Totalizer 1	4115	Wartość zmiennoprzecink.	Odczyt/zapis (funkcja 03)
Maks. LS Totalizer 1	4116	Wartość zmiennoprzecink.	Odczyt/zapis (funkcja 03)

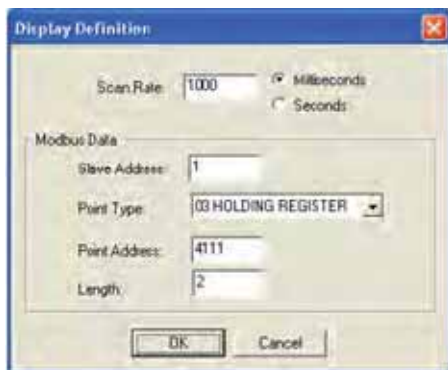
Przykłady dostępu do rejestru serwisowego licznika sumującego przy użyciu ModScan32

ModScan32 to działający w systemie Windows program użytkowy opracowany przez WinTECH Software, dzięki któremu komputer PC pełni rolę urządzenia master Modbus w celu testowania systemów Modbus. Podłączyć zaciski urządzenia Modbus do jednego z portów COM/USB hosta PC (połączenie USB będzie wymagało adaptera szeregowego USB - RS-485).

Uwaga: Adresy protokołu Modbus są indeksowane od zera, co oznacza, że wartości adresów publicznych będą przesunięte o "1" względem wartości adresu w protokole.

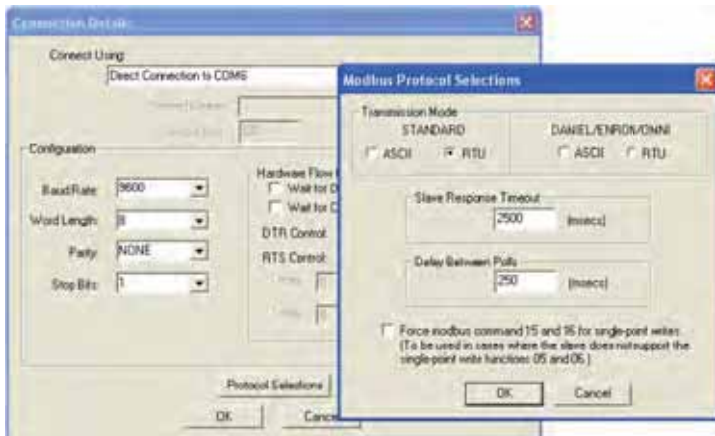
Ustawianie ModScan32, sprawdzanie wartości Totalizer 1 (dolna wartość)

1. Uruchomić program ModScan32 i ustawić definicję danych (rejestr nr 4111 i 4112) jak ukazano na rys. 50 poniżej. (Ustawić długość - Length na "2", by obejmowała ona drugi kolejny rejestr, 4112.)



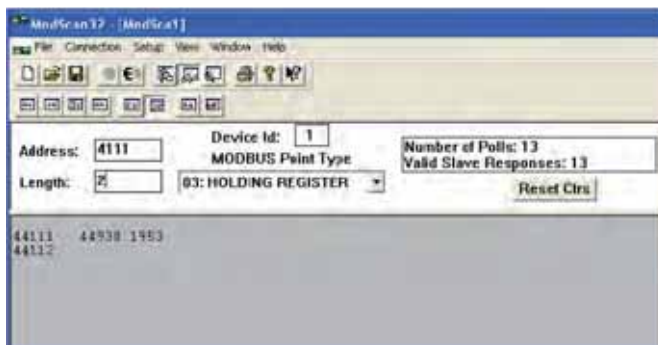
Rysunek 50 – ModScan32, definicja danych

2. Po zdefiniowaniu danych należy wybrać Connect (połącz) z menu rozwijanego Connection (połączenie). Pojawia się widoczne poniżej okno. Ustawić parametry szeregowo i protokół zgodnie z wymaganiami aplikacji.



Rysunek 51 – ModScan32, konfiguracja interfejsu szeregowego i trybu transmisji

3. Po wprowadzeniu odpowiednich danych połączenia, urządzenie master ModScan32 połączy się z urządzeniem Modbus (ST80/ST80L), jak ukazano na rysunku 52 poniżej. Wartość rejestru wyświetlana jest w dolnej, szarej części okna.



Rysunek 52 – ModScan32 podłączony do urządzenia Modbus z rejestrami 4111 i 4112 na wyświetlaczu (wartość Totalizer 1)

Sprawdzanie wartości Totalizer 2 (górną wartość/liczba przerzuceń)

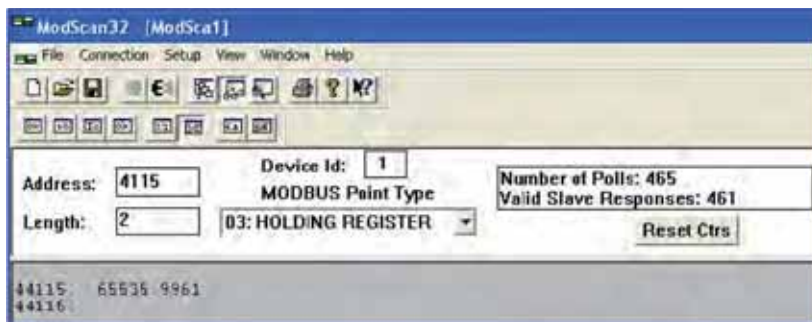
- Powtórzyć krok 1 opisany powyżej, ale podając rejestr nr 4113 (i 4114).
- Powtórzyć krok 2 opisany powyżej (nie ma potrzeby zmiany konfiguracji szeregowej, jeśli została ona już ustawiona).
- Przykład liczby przerzuceń “Rollover count” – patrz rysunek 53 poniżej.



Rysunek 53 – ModScan32 podłączony do urządzenia Modbus z rejestrami 4113 i 4114 na wyświetlaczu (Rollover Count)

Sprawdzanie/ustawianie wartości maksymalnej licznika sumującego

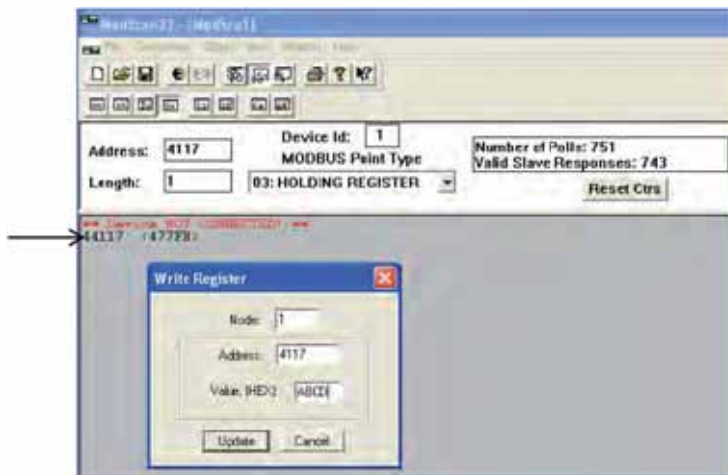
- Powtórzyć krok 1 opisany powyżej, ale podając rejestr nr 4115 (i 4116).
- Powtórzyć krok 2 opisany powyżej (nie ma potrzeby zmiany konfiguracji szeregowej, jeśli została ona już ustawiona).
- Przykład liczby “Ceiling value” (wartość pułapu) – patrz rysunek 54 poniżej.



Rysunek 54 – ModScan32 podłączony do urządzenia Modbus z rejestrem 4115 na wyświetlaczu (wartość pułapu)

Resetowanie wartości licznika sumującego

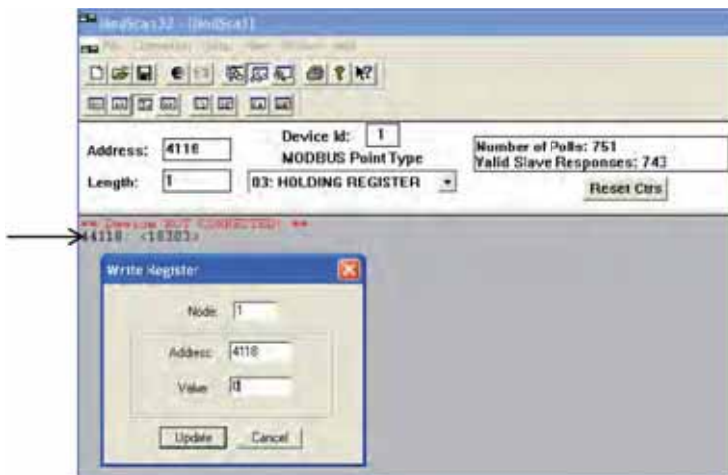
- Powtórzyć krok 1 opisany powyżej, ale podając rejestr nr 4117 (Length = 1).
- Powtórzyć krok 2 opisany powyżej (nie ma potrzeby zmiany konfiguracji szeregowej, jeśli została ona już ustawiona).
- Dwukrotnie kliknąć na numerze rejestru (patrz strzałka na rysunku 55 poniżej). Pojawi się wyskakujące okienko Write Register (zapisz rejestr). Wprowadzić określoną wartość heksadecymalną, 0xABCD, w polu wartości okienka, a następnie kliknąć na Update (aktualizuj).



Rysunek 55 – ModScan32 podłączony do urządzenia Modbus z rejestrem 4117 na wyświetlaczu (resetowanie licznika sumującego)

Uruchamianie/zatrzymywanie licznika sumującego

- Powtórzyć krok 1 opisany powyżej, ale podając rejestr nr 4118 (Length = 1).
- Powtórzyć krok 2 opisany powyżej (nie ma potrzeby zmiany konfiguracji szeregowej, jeśli została ona już ustawiona).
- Dwukrotnie kliknąć na numerze rejestru (patrz strzałka na rysunku poniżej). Pojawi się wyskakujące okienko Write Register (zapisz rejestr). Wprowadzić określoną wartość (1 = start lub 0 = stop) w polu wartości okienka, a następnie kliknąć na Update (aktualizuj).



Rysunek 56 – ModScan32 podłączony do urządzenia Modbus z rejestrem 4118 na wyświetlaczu (Uruchamianie/zatrzymywanie licznika sumującego)

Tabela kodów jednostek technicznych Modbus

Tabela 22 poniżej zawiera kody Modbus reprezentujące jednostki techniczne urządzenia.

Tabela 22 – Kody jednostek technicznych Modbus ST80/ST80L

Typ jednostki	Kod Modbus	Opis jednostki	Kod Modbus	Opis jednostki
Temperatura	66	Stopnie Celsjusza	71	Stopnie Fahrenheita
Przepływ wolumetryczny	90	Standardowe stopy sześć. na sekundę (SCFS)	188	Standardowy metr sześć. na godzinę (SCMH)
	67	Standardowe stopy sześć. na minutę (SCFM)	187	Standardowy metr sześć. na dzień (SCMD)
	72	Standardowe stopy sześć. na godzinę (SCFH)	68	Normalny litr na sekundę (NLPS)
	91	Standardowe stopy sześć. na dzień (SCFD)	96	Normalny litr na minutę (NLPM)
	94	Normalne metry sześć. na sekundę (NCMS)	97	Normalny litr na godzinę (NLPH)
	79	Normalne metry sześć. na minutę (NCMM)	98	Normalny litr na dzień (NLPD)
	78	Normalne metry sześć. na godzinę (NCMH)	180	Standardowy litr na sekundę (SLPS)
	95	Normalne metry sześć. na dzień (NCMD)	179	Standardowy litr na minutę (SLPM)
	190	Standardowy metr sześć. na sekundę (SCMS)	178	Standardowy litr na godzinę (SLPH)
	189	Standardowy metr sześć. na minutę (SCMM)	177	Standardowy litr na dzień (SLPD)
	80	Pounds per Second (LBPS)	75	Kilogramy na godzinę (KGPH)
	65	Pounds per Minute (LBPM)	93	Kilogramy na dzień (KGPD)
	76	Pounds per Hour (LBPH)	246	Tony metryczne na sekundę (MT/S)
	92	Pounds per Day (LBPD)	77	Tony metryczne na minutę (MT/M)
	73	Kilograms per Second (KGPS)	78	Tony metryczne na godzinę (MT/H)
	74	Kilograms per Minute (KGPM)	79	Tony metryczne na dzień (MT/D)

Typ jednostki	Kod Modbus	Opis jednostki	Kod Modbus	Opis jednostki
Przepływ prędkościowy	70	Funty na sekundę (SFPS)	86	Normalne metry na sekundę (NMPS)
	83	Funty na minutę (SFPM)	87	Normalne metry na minutę (NMPS)
	84	Standardowe stopy na godzinę (SFPH)	88	Normalne metry na godzinę (NMPH)
	85	Standardowe stopy na dzień (SFPD)	89	Normalne metry na dzień (NMPD)
Licznik sumujący	43	Standardowy metr sześc. (SCM)	190	Standardowe stopy sześc. (SCF)
	180	Funt (LB)	194	Normalny metr sześc. (NCM)
	173	Kilogram (KG)	41	Standardowy litr (SL)
	199	Tony metryczne (TN)	168	Normalny litr (NL)
Komora rozprężna	47	cale	49	milimetry
Ciśnienie	01	PSIA	07	kPa A
	02	PSIG	08	kPa G
	03	cale H ₂ O (w temp. 60 °F)	09	cm H ₂ O (g)
	05	bar A	11	torr A
	06	bar G	—	—

Tabela kodów wyjątków Modbus

Tabela 23 poniżej zawiera możliwe kody wyjątków Modbus dla ST80/ST80L.

Tabela 23 – Kody wyjątków Modbus ST80/ST80L

Kod	Wyjątek	Opis
02	Nieprawidłowy adres danych	Adres danych odebrany w zapytaniu nie jest dopuszczalnym adresem dla urządzenia master/slave
03	Nieprawidłowa wartość danych	Wartość zawarta w polu danych zapytania nie jest wartością dopuszczalną dla urządzenia master/slave

Tabela zmiennych Modbus i mapy rejestrów

Tabela 24 poniżej zawiera zmienne Modbus i rejestry dla ST80/ST80L.

Tabela 24 – Zmienne Modbus i mapa rejestrów ST80/ST80L

Zmienne/parametr	Rejestr Modbus	Typ danych	Dostęp
MS przepływu (wartości float32)	4100	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
LS przepływu (wartości float32)	4101	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
MS temp. (wartości float32)	4102	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
Temp. LS (wartości float32)	4103	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
MS Totalizer1 (wartości float64)	4104	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
LS Totalizer1 (wartości float64)	4105	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
MS Totalizer2 (wartości float64)	4106	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
LS Totalizer2 (wartości float64)	4107	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
MS ciśnienia (wartości float32)	4108	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
LS ciśnienia (wartości float32)	4109	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
MS modulo liczn. sum. (wartości float32)	4110	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
LS modulo liczn. sum. (wartości float32)	4111	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
MS przerzuc. liczn. sum. (wartości float32)	4112	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
LS przerzuc. liczn. sum. (wartości float32)	4113	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
Reset licznika sumującego (wartość szesnastkowa danych wejśc. "ABCD")	4116	16-bitowa liczba całkowita	Zapis
Włączenie/wyłączenie licznika sumującego (1 = włączenie, 0= wyłączenie)	4117	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt/zapis
Jednostka przepływu	4119	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
Jednostka temperatury	4120	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
Jednostka licznika sumującego	4121	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
Jednostka ciśnienia	4122	16 bit integer	Odczyt
Kod stanu 1	4124	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
Kod stanu 2	4125	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
Kod stanu 3	4126	16-bitowa liczba całkowita	Odczyt
Wartość przepływu	5101	Float32	Odczyt
Wartość temperatury	5102	Float32	Odczyt
MS licznika sumującego (wartości float64)	5103	Float32	Odczyt
LS licznika sumującego (wartości float64)	5104	Float32	Odczyt
Wartość ciśnienia	5105	Float32	Odczyt

4. OBSŁUGA I KONSERWACJA

Ostrzeżenie: Aby chronić personel przed zagrożeniami należy dopilnować, by wszystkie uszczelki izolacji środowiskowej były w dobrym stanie technicznym.

Przeostroga: Przetwornik przepływu zawiera urządzenia wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne (ESD). W trakcie obsługi przetwornika przepływu należy stosować standardowe środki ostrożności zabezpieczające przed uszkodzeniami powodowanymi przez ESD. Szczegółowe informacje – patrz Środki ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi, str. 12.

Wstęp

Przepływomierz nie wymaga zbyt wielu zabiegów konserwacyjnych. W przepływomierzu nie ma części ruchomych ani mechanicznych podlegających zużyciu. Elementem przepływowym, który jest narażony na działanie mediów procesowych jest cała konstrukcja ze spawanej stali nierdzewnej. Element przepływowy jest narażony na działanie czynników chemicznych wyłącznie w oparciu o zależność korozyjną pomiędzy materiałem osłony termometrycznej RTD a medium procesowym.

Ogólna obsługa i konserwacja

Nie dysponując szczegółową wiedzą na temat parametrów środowiskowych otoczenia aplikacji i mediów procesowych, FCI nie jest w stanie przedstawić konkretnych zaleceń dotyczących okresowych kontroli, czyszczenia lub procedur testowania. Jednak niektóre sugerowane ogólne wytyczne dotyczące etapów konserwacji przedstawiono poniżej. Należy korzystać z doświadczeń w eksploatacji, by ustalić częstotliwość konserwacji każdego rodzaju.

Kalibracja

By zapewnić zgodność z EPA 40 CFR cz. 98, podczęści A i HH, FCI zaleca sprawdzanie kalibracji przepływomierza ST80/ST80L co 24 miesiące i w razie potrzeby ponowną kalibrację urządzenia.

Należy pamiętać, że dodatkowe wytyczne regionalne, państwowe lub firmowe mogą zalecać częstsze (np. coroczne) weryfikacje lub przekalibrowanie - lub obie te metody. FCI zaleca okresowe czyszczenie sond i obudów.

Połączenia elektryczne

Należy okresowo sprawdzać okablowanie pod kątem prawidłowości połączeń z blokami zacisków. Sprawdzić, czy połączenia zacisków są szczelne i w dobrym stanie technicznym, bez oznak korozji.

Obudowy zewnętrzne

Sprawdzić, czy bariery przeciwwilgociowe i uszczelnienia chroniące obudowy lokalne i zewnętrzne są nienaruszone. Upewnić się, że woda nie dostała się do wnętrza obudowy.

Okablowanie elektryczne

Okresowo sprawdzać przewód zasilający, przewód (przewody) elementu przepływowego oraz przewody wejściowe/wyjściowe. Sprawdzać żyły pod kątem korozji, a przewodu kabla pod kątem oznak zużycia.

Połączenia elementu przepływowego

Sprawdzić, czy wszystkie uszczelnienia działają prawidłowo i czy nie ma wycieku medium procesowego. Sprawdzić, czy uszczelki i uszczelki środowiskowe nie uległy uszkodzeniu.

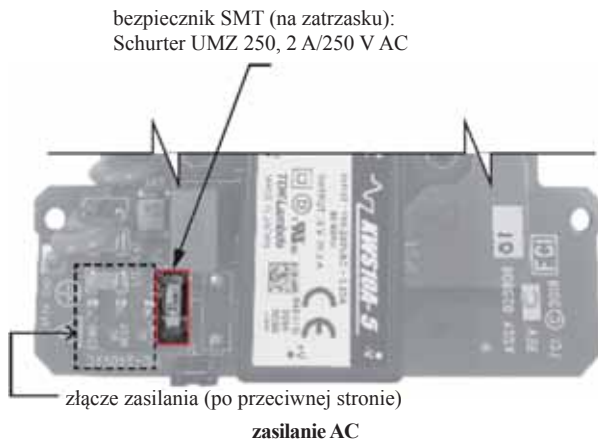
Zespół elementu przepływowego

Należy okresowo demontować element przepływowy do kontroli w oparciu o dowody historyczne dotyczące zanieczyszczeń, ciał obcych lub nagromadzenia się kamienia. Również element przepływowy może zostać zdemontowany w odpowiednich terminach wyłączeń instalacji. Sprawdzać pod kątem korozji, pęknięć naprężeniowych i gromadzenia się tlenków, soli lub substancji obcych. Osłony termometryczne muszą być wolne od nadmiernych zanieczyszczeń i fizycznie nienaruszone. Jakikolwiek nagromadzenie substancji może powodować błędne odczyty. Czyścić element przepływowy za pomocą miękkiej szczotki i dostępnych rozpuszczalników (kompatybilnych ze stałą nierdzewną).

ST80/ST80L Flow Meter MAINTENANCE

Wymiana bezpiecznika zasilania

Ostrzeżenie: Przed przystąpieniem do wymiany bezpiecznika należy się upewnić, że zasilanie instalacji jest WYŁĄCZONE. Zabezpieczenie przed przeciążeniem zasilania wejściowego zapewnia zamontowany na zatrzasku bezpiecznik SMT. Tabela 25 poniżej zawiera opis bezpiecznika zasilania ST80/ST80L. Aby uzyskać dostęp do bezpiecznika zasilania, należy otworzyć zaślepkę (patrz instrukcje w części Uzyskiwanie dostępu do złączy We/Wy, strona 18). Bezpiecznik znajduje się po przeciwnej stronie złącza zasilania P1 w pobliżu krawędzi płytki zasilacza. Patrz Rysunek 57 poniżej. Choć ten obszar płytki jest osłonięty plastikową osłoną, bezpiecznik pozostaje dostępny.



Rysunek 57 – Lokalizacja bezpiecznika, płytka zasilająca

Kontrola/wymiana bezpiecznika

Aby sprawdzić bezpiecznik SMT, należy najpierw wyłączyć zasilanie urządzenia. Wymienić bezpiecznik z widocznymi uszkodzeniami (np. spalony, uszkodzony). Wykonać odczyt rezystancji bezpiecznika (końcówki zacisków bezpiecznika). Patrz rysunek 57 powyżej. Każdy odczyt inny niż zwarcie (tj. obwód otwarty) wskazuje na przepalony bezpiecznik. Zastąpić odpowiednim bezpiecznikiem Schurter UMZ 250, jak podano w tabeli 25 poniżej. Ponownie zamontować zaślepkę.

Tabela 25 – Dane bezpiecznika zasilania

Szt.	Nr prod. zespołu FCI	Opis	Nr prod.	Nr FCI
1	025806-01 (zasilacz AC-DC)	Bezpiecznik SMT (na zatrasku), Schurter UMZ 250, 2 A, 250 V AC/125 V DC, zwłoczny	3404.2419.11	026095-02
1	025810-01 (zasilacz DC-DC)			

Wymiana baterii litowej

3-woltowa monetowa bateria litowa zasila zegar czasu rzeczywistego (RTC) ST80/ST80L. Typowa żywotność baterii to dwa lata. Baterię należy wymieniać co dwa lata na baterię CR2450N z ogniwami monetowymi wymienionymi w tabeli 26 poniżej.

Tabela 26 – Dane litowej baterii monetowej

Szt.	Nr prod. zespołu FCI	Opis	Nr prod.	Nr FCI
1	025740-01 (płyta główna)	Bateria litowa 3 V typu CR2450N, 540 mAh, zakres temperaturowy: -40 °C – +85 °C, producent: Renata	CR2450N	022038-01

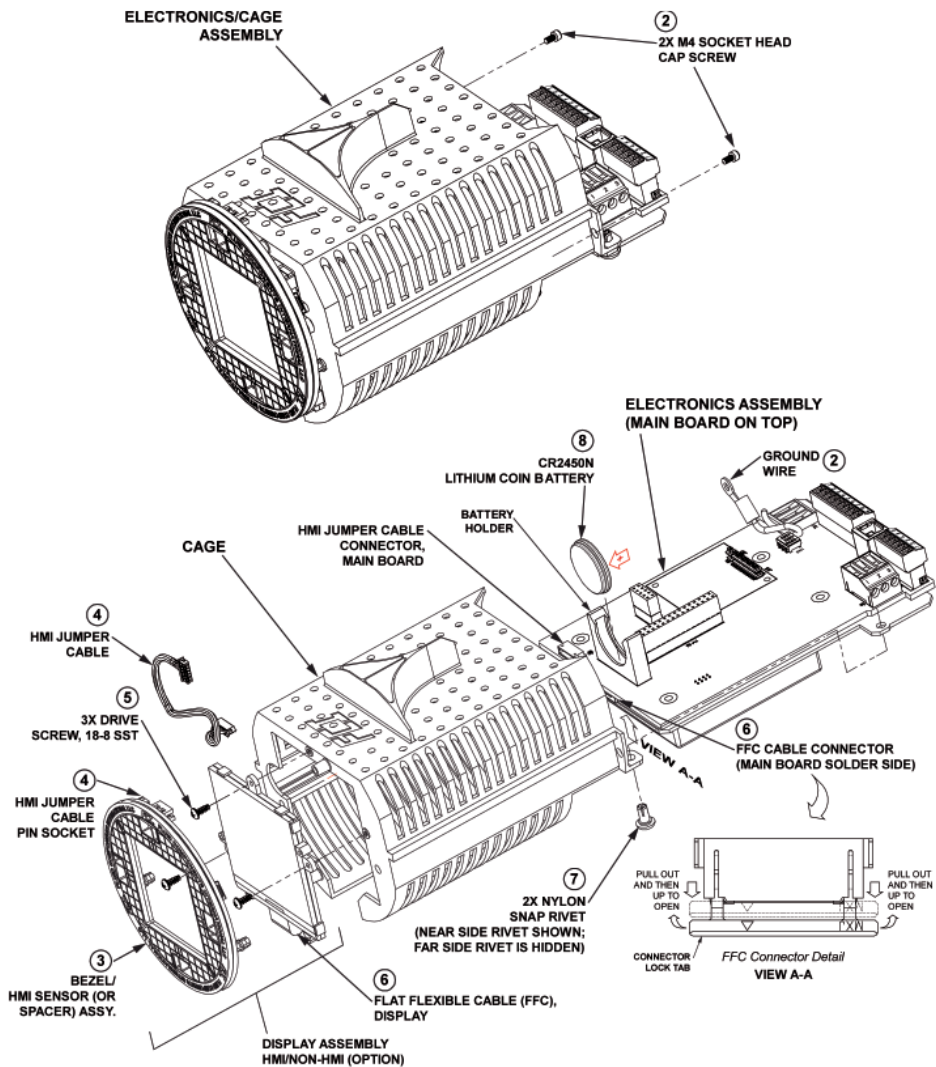
Przeostroga: Należy stosować wyłącznie zalecane baterie przemysłowe wymienione powyżej. Bateria klasy konsumenckiej nie będzie dobrze leżeć w uchwycie i jest podatna na przecieki lub obniżoną wydajność lub obie te cechy, gdy jest używana w środowisku przemysłowym.

Zdemontować elektronikę, by uzyskać dostęp do baterii. Rysunek 58 poniżej przedstawia urządzenie po rozłożeniu. Zdjąć zaślepkę (patrz instrukcje w części Uzyskiwanie dostępu do złącza We/Wy, strona 18) i postępować zgodnie z poniższymi instrukcjami dotyczącymi demontażu (pomóc kroki od 3 do 6, jeśli urządzenie nie posiada wyświetlacza). Numerowane pozycje na rysunku odpowiadają numerowanym krokom poniżej.

Ostrzeżenie: Przed przystąpieniem do wymiany baterii należy się upewnić, że zasilanie instalacji jest WYŁĄCZONE.

1. Odłączyć wszystkie przewody/okablowanie użytkownika od złącza urządzenia, a następnie wyciągnąć wszystkie przewody/okablowanie z portów kablowych.
2. Za pomocą klucza imbusowego 3 mm wykręcić 2 śruby imbusowe M4 mocujące układ elektroniczny/klatkę do obudowy oraz 1 śrubę imbusową M4 mocującą przewód uziemiający do obudowy. Wyjąć zespół elektroniki/karty z obudowy.
3. Odłączyć zespół maskownicy/czujnika HMI od klatki, wyciągając go prosto z klatki.
4. Wyjąć przewód zworki HMI z gniazda w górnej części maskownicy/zespołu czujnika HMI (rysunek 58).

5. Wyjąć 3 śruby 18-8 mocujące wyświetlacz do klatki. Ostrożnie wyciągnąć wyświetlacz z klatki odsłaniając taśmę giętką FFC.
6. Otworzyć złącze taśmy FFC na płycie głównej: pociągnąć zatrzask blokady złącza FFC na zewnątrz, a następnie w górę (od płyty). Po otwarciu zatrzasku wyciągnąć taśmę FFC ze złącza. Patrz rysunek detalu złącza FFC na rysunku 58. Ostrożnie odłożyć na bok całkowicie odłączony zespół wyświetlacza.
7. Wyjąć 2 nylonowe zatrzaski nitowe mocujące zespół elektroniki do klatki, a następnie wysunąć zespół elektroniki z klatki.
8. Wysunąć litową baterię monetową z gniazda na płycie głównej.
9. Włożyć nową baterię typu CR2450N do gniazda bateryjnego stroną (+) skierowaną w stronę złącza na płycie głównej. Użyć baterii typu podanego w tabeli 26 powyżej.
10. Ponownie połączyć elementy wykonując opisane wyżej czynności w odwrotnej kolejności. (Upewnić się, że taśma FFC wyświetlacza jest w pełni wsunięta i do złącza przed ustawieniem zatrzasku ponownie w położeniu zamkniętym).



Rysunek 58 – Rozkładanie urządzenia w celu wymiany litowej baterii monetowej (CR2450N)

5. WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK

Ostrzeżenie: Testowanie/wykrywanie i usuwanie usterek urządzenia może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel. Operator ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczne praktyki podczas wykrywania i usuwania usterek.

Przeostroga: Przetwornik przepływu zawiera urządzenia wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne (ESD). W trakcie obsługi przetwornika przepływu należy stosować standardowe środki ostrożności zabezpieczające przed uszkodzeniami powodowanymi przez ESD. Szczegółowe informacje – patrz Środki ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi, str. 12

Obserwacje niezwiązane z obsługą i konserwacją

Na tym etapie należy obserwować ustawienia systemu, aby sprawdzić jego działanie. Nie jest wymagany demontaż ani testowanie.

Sprawdzić numery seryjne

Sprawdzić, czy numery seryjne elementu przepływowego (elementów przepływowych) i przetwornika przepływu są takie same. Elementy przepływowe i przetwornik przepływu są zestawem dopasowanym. Nie mogą pracować samodzielnie, nie można ich też zamieniać z podobnymi urządzeniami z innego systemu.

Sprawdzić moc wejściową

Sprawdzić, czy bezpieczniki są w stanie nienaruszonym. Sprawdzić, czy źródło zasilania AC jest podłączone i włączone.

Sprawdzić instalację urządzenia

Zapoznać się z informacjami dotyczącymi instalacji przyrządu urządzenia w rozdziale pt. Instalacja, by sprawdzić prawidłową instalację mechaniczną i elektryczną. Upewnić się, że złącza są prawidłowo połączone, a przewody są mocno przytwierdzone do złącza. (Upewnić się, że przewody są wsunięte pomiędzy metalowe zaciski, a nie pomiędzy zacisk a obudowę złącza z tworzywa sztucznego.) Sprawdzić prawidłowe okablowanie według schematu połączeń w załączniku A, strona 91.

Sprawdzić pod kątem wilgoci

Sprawdzić, czy w obudowach nie ma wilgoci. Wilgoć na elektronice może powodować nieprawidłową pracę urządzenia.

Jeśli składnik medium procesowego ma temperaturę zbliżoną do temperatury nasycenia, może on skraplać się w punktach pomiarowych. Ciecz w punktach pomiarowych może powodować błędy pomiaru.

Sprawdzić wymagania projektowe aplikacji

Problemy projektowe aplikacji występują zazwyczaj w przypadku pierwszej aplikacji, chociaż projekt należy również sprawdzać

na urządzeniach, które funkcjonują już od pewnego czasu. Jeśli projekt aplikacji nie odpowiada warunkom terenowym, pojawiają się błędy.

1. Omówić projekt aplikacji z personelem obsługującym instalację i inżynierami.
2. Dopilnować, by wyposażenie zakładu, takie jak urządzenia do pomiaru ciśnienia i temperatury, odpowiadały rzeczywistym warunkom.
3. Sprawdzić temperaturę roboczą, ciśnienie robocze, średnicę przewodu i medium gazowe.

Sprawdzić ogólny proces

Sprawdzić wszystkie wejścia i wyjścia do instalacji. Sprawdzić wartości znamionowe pomp i przepustnice lub zawory, które mogą być otwarte lub zamknięte, powodując, że przepływ jest inny od spodziewanego.

ST80/ST80L Flow Meter MAINTENANCE

Sprawdzić standardowe warunki procesowe a warunki aktualne

Przeplwomierz mierzy masowe natężenie przepływu. Masowe natężenie przepływu to masa gazu przepływającego przez rurę w danym czasie. Inne przepływomierze, takie jak kryzowy lub rurka Pitota, mierzą objętościowe natężenie przepływu. Objętościowe natężenie przepływu jest objętością gazu w jednostce czasu. Jeśli wyświetlane odczyty nie zgadzają się z odczytami innego urządzenia, konieczne może być wykonanie pewnych obliczeń przed ich porównaniem. Aby obliczyć masowe natężenie przepływu i objętościowe natężenie przepływu, należy znać ciśnienie i temperaturę w punkcie pomiarowym. Do obliczenia masowego natężenia przepływu (standardowe objętościowe natężenie przepływu) dla drugiego urządzenia należy użyć poniższego równania.

Równanie:

$$Q_s = Q_A \times \frac{P_A}{T_A} \times \frac{T_s}{P_s}$$

Gdzie:

QA = Przepływ wolumetryczny

QS = Standardowy przepływ wolumetryczny

PA = Ciśnienie faktyczne

TA = Temperatura faktyczna

PS = Ciśnienie standardowe

TS = Temperatura standardowa

Ciśnienie w PSIA, a temperatura w skali Rankine'a

Przykład:

$$\begin{array}{ll} Q_A = 1212.7 \text{ ACFM} & Q_S = 1485 \text{ SCFM} \\ P_A = 19.7 \text{ PSIA} & T_A = 120^\circ\text{F} (580^\circ\text{R}) \\ P_S = 14.7 \text{ PSIA} & T_S = 70^\circ\text{F} (530^\circ\text{R}) \end{array}$$
$$1212.7 \text{ ACFM} \times \left(\frac{19.7 \text{ PSIA}}{580^\circ\text{R}} \right) \times \left(\frac{530^\circ\text{R}}{14.7 \text{ PSIA}} \right) = 1485 \text{ SCFM}$$

Ogólna kontrola funkcjonowania

Potrzebne narzędzia

- Multimetr cyfrowy (DMM)
- Oprogramowanie konfiguracyjne ST80/ST80L
- Przewód USB typu B (męski) do typu A (męski); pasywny, typ przelotowy, dostarczany z urządzeniem
- Śrubokręt płaski o niewielkich wymiarach (do podłączenia okablowania czujnika)

Weryfikacja konfiguracji

Podłączyć przepływomierz przez USB do komputera lub laptopa z oprogramowaniem konfiguracyjnym ST80/ST80L dostarczonym wraz z urządzeniem. Szczegółowe informacje znajdują się w instrukcji obsługi oprogramowania konfiguracyjnego 06EN003491 do przepływomierza ST80/ST80L.

Potwierdzić konfigurację przepływomierza przeglądając okna konfiguracji w konfiguratorze. Skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy lub FCI w celu uzyskania instrukcji, jeżeli istnieje rozbieżność w konfiguracji.

Kontrola wskazania usterki NAMUR

Jeśli wyjście przepływowe urządzenia jest skonfigurowane pod kątem NAMUR, należy sprawdzić wyjście, by skontrolować, czy jest zasilane do poziomu NAMUR. Informacje na temat NAMUR znajdują się w rozdziale pt. Konfiguracja NAMUR, strona 37. Lista usterek wyzwalających NAMUR znajduje się w tabeli 8 na stronie 38.

ST80/ST80L Flow Meter MAINTENANCE

Wykrywanie i usuwanie usterek elementu przepływowego

Sprawdzić rezystancję elementu przepływowego

Wyłączyć zasilanie przetwornika przepływu. Wyjąć wtyczkę złącza TB1 z gniazda pinu okablowania czujnika (wyciągnąć po linii prostej). Zmierzyć rezystancję pomiędzy zaciskami wyciągniętej wtyczki złącza i porównać ją z wartościami podanymi w tabeli 27 poniżej.

**Tabela 27 – Pomiary rezystancji elementu przepływowego
(w omach) wykonane na elektronice zewnętrznej/wbudowanej**

Nr zacisku	TB1-1 (Htr Exc)	TB1-2 (Htr Rtn)	TB1-3 (Act Exc)	TB1-4 (Act Sen)	TB1-5 (Gnd Sen)	TB1-6 (Gnd)	TB1-7 (Ref Exc)	TB1-8 (Ref Sen)
TB1-1 (Htr Exc)	N/A	115 ³	∞	∞	∞	∞	∞	∞
TB1-2 (Htr Rtn)	1153	N/A	∞	∞	∞	∞	∞	∞
TB1-3 (Act Exc)	∞	∞	N/A	0 ¹	1080 ²	1080 ²	2160 ²	2160 ²
TB1-4 (Act Sen)	∞	∞	0 ¹	N/A	1080 ²	1080 ²	2160 ²	2160 ²
TB1-5 (Gnd Sen)	∞	∞	1080 ²	1080 ²	N/A	0 ¹	1080 ²	1080 ²
TB1-6 (Gnd)	∞	∞	1080 ²	1080 ²	0 ¹	N/A	1080 ²	1080 ²
TB1-7 (Ref Exc)	∞	∞	2160 ²	2160 ²	1080 ²	1080 ²	N/A	0 ¹
TB1-8 (Ref Sen)	∞	∞	2160 ³	2160 ²	1080 ²	1080 ³	0 ¹	N/A

- Uwagi:**
1. Na teoretyczne wartości zero omów w tabeli ma wpływ długość przewodu czujnika, która zwykle powoduje dodanie $<2 \Omega$.
 2. Rezystancje są podane w przybliżeniu, dla temperatury czujnika wynoszącej 70 °F (21 °C).
 3. Zakres rezystancji grzałki to 108-120 Ω .

Uwaga: Występuje dodatkowa rezystancja, którą należy wziąć pod uwagę przy pomiarze elementu przepływowego z przekaźnika zewnętrznego. Przewód powoduje dodanie dodatkowej rezystancji. Dodatkową rezystancję można określić mierząc przewód ACT SEN do przewodu ACT EXC (np. TB1-4 do TB1-3.).

Dotyczy urządzeń zewnętrznych – Jeżeli zmierzone wartości nie są zgodne z wartościami podanymi w powyższej tabeli, należy odłączyć okablowanie łączące element przepływowy w obudowie lokalnej z przetwornikiem zewnętrznym i zmierzyć rezystancję pomiędzy zaciskami listwy zaciskowej zespołu elementu przepływowego TS1. Porównać zmierzone wartości z wartościami podanymi w tabeli 28 poniżej.

Tabela 28 – Rezystancja elementu przepływowego (w omach) na obudowie lokalnej

Nr zacisku	1	2	3	4	5	6	7	8
1	N/A	0 ¹	1080 ²	1080 ²	1080 ²	1080 ²	∞	∞
2	0 ¹	N/A	1080 ²	1080 ²	1080 ²	1080 ²	∞	∞
3	1080 ²	1080 ²	N/A	2160 ²	0 ¹	2160 ²	∞	∞
4	1080 ²	1080 ²	2160 ²	N/A	2160 ²	0 ¹	∞	∞
5	1080 ²	1080 ²	0 ¹	2160 ²	N/A	2160 ²	∞	∞
6	1080 ²	1080 ²	2160 ²	0 ¹	2160 ²	N/A	∞	∞
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	N/A	115 ³
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	115 ³	N/A

- Uwagi:**
1. Na teoretyczne wartości zero omów w tabeli ma wpływ długość przewodu czujnika, która zwykle powoduje dodanie <2 Ω.
 2. Rezystancje są podane w przybliżeniu, dla temperatury czujnika wynoszącej 70 °F (21 °C).
 3. Zakres rezystancji grzałki to 108-120 Ω.

Jeśli urządzenie jest wyłączone od jakiegoś czasu, rezystancja aktywnego RTD będzie taka sama, jak referencyjnego RTD.

Dotyczy urządzeń zewnętrznych – Jeżeli zmierzone rezystancje odpowiadają wartościom podanym w tabeli 28, ale nie odpowiadają wartościom podanym w tabeli 27, wówczas przewód łączący czujnik jest prawdopodobnie uszkodzony. Wymienić przewód i ponownie sprawdzić rezystancje. Jeśli rezystancje nadal nie są zgodne, należy skontaktować się z Działem Obsługi Klienta.

Jeżeli zmierzone wartości nie odpowiadają wartościom podanym w tabeli 27 lub tabeli 28 (dla urządzeń zewnętrznych), to uszkodzony jest element przepływowy. Skontaktować się z Działem Obsługi Klienta. Ponownie zamontować wtyczkę (wtyczki) czujnika i ponownie zamontować przewody po usunięciu problemów.

Sprawdzić grzałkę

Użyć oprogramowania konfiguracyjnego do sprawdzenia grzałki w następujący sposób (szczegóły oprogramowania – patrz instrukcja obsługi oprogramowania konfiguracyjnego 06EN003491 do przepływomierza ST80/ST80L):

1. Uzyskać dostęp do zakładki Heater Values (wartości grzałki) z odnogi Diagnostics (diagnostyka) drzewka menu. Patrz rysunek 59 poniżej.
2. Kliknąć na Start Data Loop (rozpocznij pętlę danych). Przycisk zmienia kolor po kliknięciu na nim (z jasnozielonego na jasnopomarańczowy).
3. Sprawdzić, czy wartości wyświetlane dla Heater Resistance (rezystancji grzałki), Heater Voltage (napięcia grzałki) i Heater Current mA (natężenia grzałki mA) mieszczą się w normalnym przedziale parametrów. Po zakończeniu, kliknąć na Stop Data Loop. Patrz tabela 29 poniżej.

Tabela 29 – Nominalne zakresy parametrów grzałki

Konfiguracja grzałki	Rezystancja	Napięcie	Natężenie
AST™	108 - 120 Ω	4,32 - 12,6 V	40 - 105 mA
Stała moc		7,884 - 9,24 V	75 mA ±2 mA

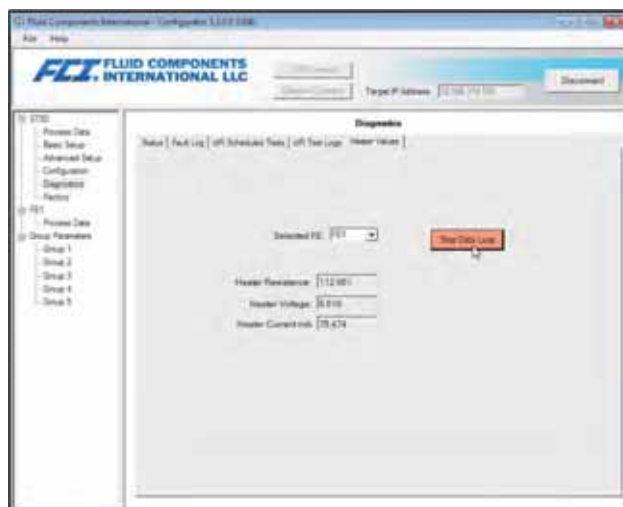


Figure 59 – Example Heater Values Tab (Diagnostics)

Kontrola elektroniki

Ostrzeżenie: Niebezpieczeństwo wybuchu. Nie odłączać urządzeń w obecności atmosfery łatwopalnej. Operator ponosi odpowiedzialność za wszelkie kwestie bezpieczeństwa związane z przerywaniem i ponownym włączeniem zasilania oprzyrządowania..

Uwaga: Informacje zawarte w tym rozdziale dotyczą zarówno urządzeń skonfigurowanych pod kątem AST™, jak i stałej mocy.

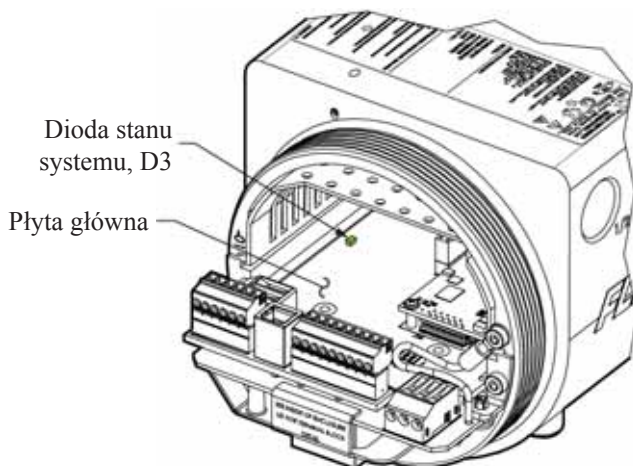
Przy włączonym zasilaniu urządzenia należy zdjąć pokrywę zaślepiającą urządzenia (patrz Uzyskiwanie dostępu do złącza We/Wy, strona 18). Sprawdzić zieloną diodę LED stanu systemu na płycie głównej (patrz rysunek 60 poniżej). Stany diod LED stanu systemu przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 30 – Stany diod LED D3 stanu systemu

Dioda LED stanu systemu (D3), stan	Opis
Miga powoli (co 2 sekundy)	Normalna praca.
NIE ŚWIECI SIĘ	Brak zasilania, problem z zasilaczem lub wstrzymanie sterownika systemu (zawieszenie się).
ŚWIECI SIĘ (nie miga, świeci się ciągle)	Wstrzymanie sterownika systemu (zawieszenie się).

Cycle the power to see if the instrument recovers from a possible system controller hang. Contact FCI Technical Support for assistance if the system status LED is still not blinking.

Włączyć i wyłączyć zasilanie by sprawdzić, czy urządzenie wznawia pracę po ewentualnym zawieszeniu się sterownika systemu. Skontaktować się z pomocą techniczną FCI, jeśli dioda LED stanu systemu nadal nie miga.



Rysunek 60 – Dioda LED stanu system, płyta główna

Po sprawdzeniu diody LED stanu systemu, należy sprawdzić elektronikę za pomocą trzech typów kontroli opisanych poniżej (można je przeprowadzać w dowolnej kolejności).

- Kontrola zasilania przekaźnika za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego: zakładka Factory|Sil Adj (patrz Zasilanie przekaźnika poniżej). Upewnić się, że wyświetlane napięcia zasilania mieszczą się w odpowiednim zakresie.
- Kontrola grzałki za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego: zakładka Diagnostics Heater Values (patrz Sprawdzić grzałkę powyżej). Upewnić się, że rezystancja grzałki, napięcie i prąd mieszczą się w odpowiednim zakresie.

- Kontrola wewnętrznego rezystora Delta-R (idR) za pośrednictwem wyświetlacza interfejsu HMI lub oprogramowania konfiguracyjnego: zakładka Diagnostics/idR Scheduled Tests (patrz Kontrola wewnętrznego rezystora Delta-R (idR), strona 39). Po przeprowadzeniu kontroli idR należy sprawdzić, czy przy wartościach zakresu dolnego, średniego i wysokiego (Low, Mid i High) widnieje napis “Passed” (test zakończony powodzeniem).

Uwaga: Gdyby któraś z kontroli zakończyła się niepowodzeniem, należy skontaktować się z pomocą techniczną FCI.

Zasilanie przetwornika

Użyć oprogramowania konfiguracyjnego ST80/ST80L do sprawdzenia napięć zasilania. Szczegółowe informacje – patrz instrukcja obsługi oprogramowania konfiguracyjnego 06EN003491 do przepływomierza ST80/ST80L. Wybrać odnogę Factory z drzewka menu po lewej stronie okna. Wybrać zakładkę SIL Adj. Ekran pokazuje odczyty napięcia dla +24 V DC i +5 V DC. Sprawdzić, czy wyświetlane wartości mieszczą się w odpowiednim zakresie, jak podano w tabeli 31 poniżej.

Tabela 31 – Wartości napięcia zasilania urządzenia

Napięcie zasilania	Dopuszczalny zakres napięcia
Cyfrowe 5 V DC	+4,75 V do +5,25 V
Analogowe 24 V DC	+23,75 V do +24,25 V

Jeśli pomiary napięcia mieszczą się w zakresie podanym w tabeli, zasilacz działa prawidłowo.

Wykrywanie i usuwanie usterek w przypadku skonfigurowania stałej mocy

Lista urządzeń

- Opornik 250 Ω 0,01%
- 2 multimetry cyfrowe (DMM)
- Karta danych kalibracji Delta R (numer seryjny wg urządzenia i grupy)
- Symulator elementu przepływowego FES-200
- Przewód interfejsu FES-200 do ST80/ST80L (022610-xx)
- Alternatywa dla FES-200:
- 2 szt. precyzyjnych dekadowych skrzynek rezystorowych, 0,1% (duży przyrost 1 k Ω , mały przyrost 0,01 Ω)

Kontrola Delta R dla urządzeń skonfigurowanych pod kątem stałej mocy

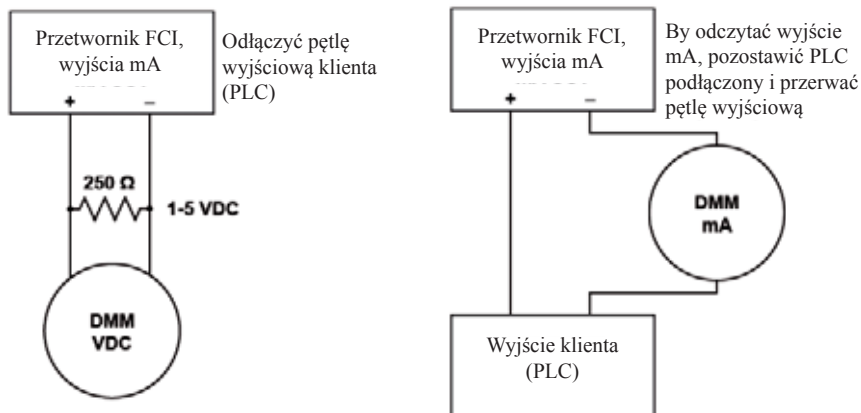
Uwaga: Jeśli parametry przepływomierza zostały zmienione, kalibracje mogą być niedokładne lub wprowadzono autoryzowane zmiany fabryczne. Należy skonsultować się z przedstawicielem serwisu fabrycznego.

Każdy przepływomierz skonfigurowany fabrycznie pod kątem stałej mocy jest dostarczany z arkuszem danych Delta R, który zawiera listę wartości różnicy oporów, które korelują z kalibracją przepływomierza. Przyrządy do zastępowania rezystancji, takie jak FES-200, mogą być wykorzystywane do sprawdzania kalibracji urządzenia i sprawdzania poprawności działania przetwornika przepływu na podstawie arkusza danych Delta R.

By można było sprawdzić, czy przetwornik działa prawidłowo, głowica czujnika musi być odłączona i wartościami rezystancji precyzyjnej (Delta R) muszą być zastąpione wartościami z FES-200. Następnie, poprzez pomiar wyjścia przetwornika i wyświetlenie go można określić, czy przetwornik nadal mieści się w zakresie specyfikacji fabrycznej.

Kontrola Delta R

1. Sprawdzić, czy arkusz danych Delta R ma ten sam numer seryjny i numer grupy, co weryfikowana kalibracja przepływomierza..
2. Wyłączyć zasilanie przetwornika.
3. Odłączyć czujnik elementu przepływowego od przetwornika ST80/ST80L (TB1) i podłączyć w jego miejscu złącze kablowe FES-200.
Patrz rysunek 62. Precyzyjne skrzynki dekadowe można wykorzystać zamiast FES-200. Patrz rysunek 63, na którym przedstawiono okablowanie skrzynki dekadowej.
4. Podłączyć DMM do wyjścia przetwornika 4-20 mA metodą A lub B, jak ukazano na rysunku 61 poniżej.
 - a. By odczytać napięcie 1 do 5 V, odłączyć oba przewody pętli wyjściowej i podłączyć precyzyjny rezystor 250 Ω do zacisku wyjścia. Następnie podłączyć DMM, ustawić na wolty DC (V), w poprzek rezystora by odczytać spadek napięcia.
 - b. By odczytać natężenie 4 do 20 mA, odłączyć pętlę wyjściową i podłączyć DMM, ustawić na miliampery (mA), szeregowo z obwodem wyjściowym by odczytać przepływ prądu.



- (a) 1-5 V, connect DMM across 250 Ω resistor (method A) =
 (a) 1-5 V, podłączyć DMM w poprzek rezystora 250 Ω (metoda A)

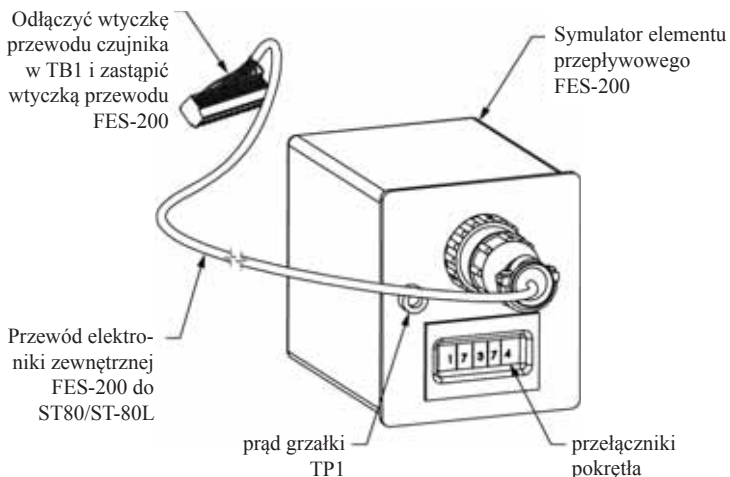
- (b) 4-20 mA, connect DMM in series (method B) = (b) 4-20 mA, podłączyć DMM szeregowo (metoda B)]

Rysunek 61 – Podłączenie DMM w celu pomiaru wyjścia 4-20 mA

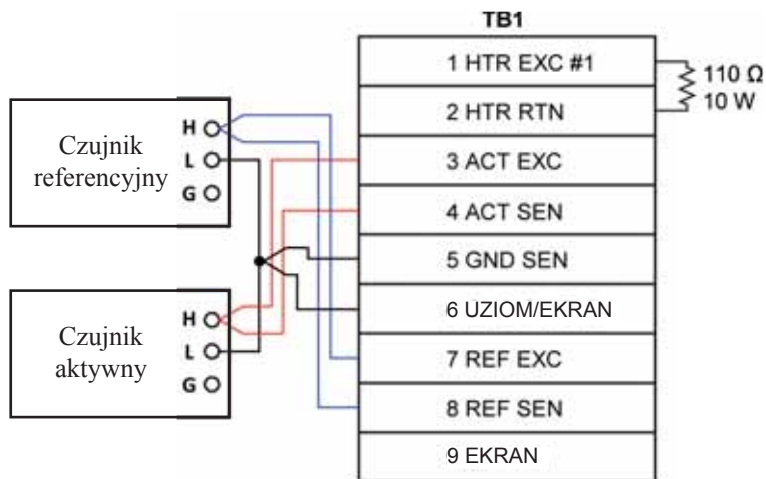
5. Włączyć zasilanie przetwornika i pozostawić urządzenie na 10 minut, by się ustabilizowało.
6. Sprawdzić, czy przetwornik mieści się w grupie kalibracyjnej pasującej do karty danych Delta R.
7. Na FES-200, wybrać wartość Delta R za pomocą pokrętkła z kolumny oznaczonej Delta R (omy) na karcie danych Delta R. Porównać z kolumną wartości wyjściowej (odpowiednio VDC w poprzek 250 omów lub Wyjście mA) lub z kolumną Indicated Display, lub z obiema kolumnami. Sprawdzić, czy odczyt miernika mieści się w podanej tolerancji przetwornika przepływu. Patrz odpowiednio przykłady 1, 2 i 3 pod koniec tego punktu.
8. Powtarzać dla każdego punktu na tablicy Delta R table, z wyjątkiem wartości kroku i wartości zero.
9. Wyłączyć zasilanie i odłączyć FES-200 i DMM. Ponownie podłączyć złącze elementu czujnikowego.
10. Zamknąć obudowę upewniając się, że żaden przewód nie jest napięty. Upewnić się, że plomby i uszczelki są założone prawidłowo.
11. Przywrócić zasilanie miernika.

Jeśli użytkownik rozwiązuje problemy z przepływomierzem, a odczyty są dobre, to przetwornik przepływu jest sprawny i problem może dotyczyć elementu przepływo-

wego lub przewodu łączącego. Jeśli odczyty są nieprawidłowe, konieczna może być kalibracja elementu przepływowego lub konfiguracja przetwornika przepływu. Należy skontaktować się z Działem Obsługi Klienta firmy FCI.



Rysunek 62 – Podłączenie FES-200 do przetwornika ST80/ST80L



Rysunek 63 – Okablowanie skrzynki dekadowej ST80/ST80L

Dopuszczalne limity

Przykład 1 – kontrola wyjścia 4-20 mA za pośrednictwem pomiaru 1-5 V DC.

Dokładność: $\pm(0,75\%$ odczytu $+ 0,5\%$ pełnej skali) z instrukcji GF90

Przykład wpisu w tabeli Delta R:

Delta R (omy)	V DC w zakresie 250 omów	Wyjście mA	Jednostka dR	Wskazanie na wyświetlaczu
71,08	2,995	11,98	71,197	154,8 SCFM

- Zmierzyć V DC przy pokrętle FES-200 ustawionym na 071,08 = 3,011 V DC zmierzone na DMM.
- Określić dopuszczalne limity V DC dla wartości 2,995 V DC z tabeli:

Uwaga: Jako że zakres 1-5 V DC rozpoczyna się od 1 V DC, należy to uwzględnić odejmując 1 V DC zarówno od “odczytu” 2,995 VDC, jak i „pełnej skali” 5 V DC.

- Dopuszczalne limity V DC = $0,0075 \times (2,995 - 1) + 0,005 \times (5 - 1) = \pm 0,035$ V DC

Zmierzona wartość 3,011 VDC mieści się w dopuszczalnych limitach 2,995 \pm 0,035 V DC.

Przykład 2 – kontrola wyjścia 4-20 mA (używając przykładu 1 jako danych przykładowych)

- Zmierzyć mA przy pokrętle FES-200 ustawionym na 071,08 = 12.04 mA zmierzone na DMM.
- Określić dopuszczalne limity mA dla wartości 11,98 mA z tabeli:

Uwaga: Jako że zakres 4-20 mA rozpoczyna się od 4 mA, należy to uwzględnić odejmując 4 mA zarówno od “odczytu” 11.98 mA, jak i „pełnej skali” 20 mA.

- Dopuszczalne limity mA = $0,0075 \times (11,98 - 4) + 0,005 \times (20 - 4) = \pm 0,139$ mA

Zmierzona wartość 12,04 mA mieści się w dopuszczalnych limitach 11,98 \pm 0,139 mA.

Przykład 3 – Kontrola wskazania na wyświetlaczu (z wykorzystaniem informacji z powyższych przykładów)

- Zapisać wartość widoczną na wyświetlaczu przy pokrętle FES-200 ustawionym na 071,08 = 156 SCFM widoczne na wyświetlaczu.
- Określić dopuszczalne limity mA dla wartości 154,8 SCFM z tabeli:

Uwaga: Wartość pełnej skali wyświetlacza wynosi w tym przykładzie 310 SCFM.

- Dopuszczalne wskazywane limity przepływu = $0,0075 \times 154,8$ SCFM $+ 0,005 \times 310$ SCFM = $\pm 2,71$ SCFM

Wskazywana wartość 156 SCFM mieści się w dopuszczalnych limitach 154,8 \pm 2,71 SCFM.

Wadliwe części

Przed odesłaniem dowolnych elementów sprzętowych do FCI należy uzyskać numer RA do autoryzacji, śledzenia oraz instrukcji dotyczących naprawy/wymiany. Jeśli wymagany jest zwrot, należy usunąć uszkodzoną część, wymienić na część zamienną, skalibrować, a następnie zwrócić uszkodzoną część do FCI, z przesyłką opłaconą z góry, w celu usunięcia.

Obsługa klienta

1. W razie wystąpienia problemów lub zapytań dotyczących urządzenia, należy skontaktować się z autoryzowanym przedstawicielem terenowym FCI na dany region lub kraj. Patrz informacje na stronie internetowej FCI: <http://www.fluidcomponents.com/>, gdzie można znaleźć wykaz przedstawicieli terenowych (włącznie z informacjami kontaktowymi, telefonem i e-mailem) oraz wykaz serwisów na całym świecie.
2. Przed skontaktowaniem się z przedstawicielem FCI proszę się upewnić, że wszystkie potrzebne informacje są “pod ręką”, dzięki czemu odpowiedź będzie szybsza i problem zostanie rozwiązany skuteczniej.
3. Patrz ZAŁĄCZNIK E, strona 145, gdzie znajduje się treść polityki obsługi klienta.

Odnośnik: informacje o rejestrze błędów/stanu

Poniżej opisano różne rejestry, które wysyłają do urządzenia informacje na temat błędu/stanu. Informacje te są normalnie podawane w zakładce oprogramowania konfiguracyjnego Fault Log (rejestr usterek). Magistrale cyfrowe (takie jak HART) mogą także uzyskiwać dostęp do tych informacji za pośrednictwem operacji odczytu, wykorzystując odpowiedni adres rejestru.

Tabela kodów usterek urządzenia

Przy 32-bitowym rejestrze usterek CORE, najmniej znaczące 16 bitów (b0-b15) wykorzystywane jest do wskazywania, które FE jest związane z danym błędem (odpowiednio b0- b7 odpowiada FE1 przez FE8). Na przykład, jeśli na FE1 i FE2 wystąpi usterka krytyczna, CORE zgłosi stan “An FE reported a fatal fault” (FE zgłosił usterkę krytyczną) (patrz niżej) zestawem bitów b0 i b1 (0x03).

16-bitowe rejestry urządzenia przesyłają stan błędu do FE wskazanego przez rejestr usterek CORE.

Tabela 32 – Definicje rejestru usterek CORE

Bit	Maska	Odnies. do bitów FE	Stan	Opis
16	0x00010000	Tak	Przynajmniej jeden FE zgłosił usterkę krytyczną.	Jeden lub więcej FE (wskazanych w bitach 0-15) zwróciło bit usterki krytycznej w odpowiedzi "RF". Dane procesowe z dowolnego FE zgłaszającego usterkę krytyczną nie są uwzględniane w danych uśrednionych.
17	0x00020000	—	Zarezerwowane	—
18	0x00040000	Tak	Przynajmniej jeden FE był niesprawny	Jeden lub więcej FE (wskazanych w bitach 0-15) wykonywał autotest w momencie pozyskiwania danych procesowych. Dane z testowanego FE nie są uwzględniane w danych uśrednionych.
19	0x00080000	Nie	Błąd systemu przy zbieraniu danych procesowych.	W trakcie zbierania danych procesowych wystąpił błąd systemowy (CORE).
20	0x00100000	—	Zarezerwowane	—
21	0x00200000	Tak	Wszystkie aktywne FE miały błędy krytyczne lub były niesprawne – dane procesowe nie zostały zaktualizowane.	FE są 1) nieaktywne, 2) zgłosiły usterki krytyczne, lub 3) były niesprawne, więc nie uzyskano żadnych danych procesowych.
22 ¹	0x00400000	Nie	Błąd karty SD ¹	Nie można było zainicjalizować karty SD (po włączeniu zasilania lub wsunięciu karty) lub też wystąpił błąd podczas zapisu na karcie SD. ¹
26	0x04000000	Nie	Stan alarmowy nr 1 (1 = uruchomiony)	Ten bit odzwierciedla stan alarmowy nr 1.
27	0x08000000	Nie	Stan alarmowy nr 2 (1 = uruchomiony)	Ten bit odzwierciedla stan alarmowy nr 2.
28	0x10000000	Nie	Stan alarmowy nr 3 (1 = uruchomiony)	Ten bit odzwierciedla stan alarmowy nr 3.
29	0x20000000	Nie	Stan alarmowy nr 4 (1 = uruchomiony)	Ten bit odzwierciedla stan alarmowy nr 4.
30	0x40000000	Nie	Stan alarmowy nr 5 (1 = uruchomiony)	Ten bit odzwierciedla stan alarmowy nr 5.
31	0x80000000	Nie	Stan alarmowy nr 6 (1 = uruchomiony)	Ten bit odzwierciedla stan alarmowy nr 6.

Uwaga: 1. Nie dotyczy ST80/ST80L.

Tabela 33 – Rejestr kodów stanu urządzeń (czujnik x) nr 1

Bit	Opis stanu	Klasa usterki
0 (LSB)	CORE: jeśli występuje którykolwiek z tych błędów: błąd I2C, błąd UART, błąd Mutex, reset programu nadzorującego (watchdog).	Krytyczna
1	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
2	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
3	CORE nie jest w stanie zaktualizować danych procesowych (PD_NO_FE_DATA). Brak możliwości pozyskania/wykorzystania danych z aktywnych FE	Krytyczna
4	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
5	CORE wykrywa błąd FRAM/SPI	Krytyczna
6	CORE zgłasza błąd karty SD. Błąd inicjalizacji (uszkodzona karta) lub karta jest zapełniona (błąd podczas zapisu). ¹	Niekrytyczna
7	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
8	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
9	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
10	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
11	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
12	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
13	CORE nie jest w stanie komunikować się z jednym lub więcej FE (PD_COMM_ERROR)	Krytyczna
14	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
15 (MSB)	CORE: przepływ uśredniony poza zakresem Flow Min lub Flow Max	Niekrytyczna

Uwaga: 1. Nie dotyczy ST80/ST80L.

Tabela 34 – Rejestr kodów stanu urządzeń (czujnik x) nr 2

Bit	Opis stanu	Klasa usterki
0 (LSB)	CORE: jeśli występuje którykolwiek z tych błędów: błąd I2C, błąd UART, błąd Mutex, reset programu nadzorującego (watchdog).	Niekrytyczna
1	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
2	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
3	CORE nie jest w stanie zaktualizować danych procesowych (PD_NO_FE_DATA). Brak możliwości pozyskania/wykorzystania danych z aktywnych FE.	Krytyczna
4	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Krytyczna
5	CORE wykrywa błąd FRAM/SPI	Krytyczna
6	CORE zgłasza błąd karty SD. Błąd inicjalizacji (uszkodzona karta) lub karta jest zapełniona (błąd podczas zapisu). ¹	Krytyczna
7	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Krytyczna
8	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Krytyczna
9	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna

Bit	Opis stanu	Klasa usterki
10	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
11	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
12	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
13	CORE nie jest w stanie komunikować się z jednym lub więcej FE (PD_COMM_ERROR)	Niekrytyczna
14	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
15 (MSB)	CORE: przepływ uśredniony poza zakresem Flow Min lub Flow Max	Niekrytyczna

Uwaga: 1. Nie dotyczy ST80/ST80L.

Tabela 34 – Rejestr kodów stanu urządzeń (czujnik x) nr 2

Bit	Opis stanu	Klasa usterki
0 (LSB)	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
1	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
2	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
3	CORE: uśredniona temperatura powyżej Temperature Max	Krytyczna
4	CORE: uśredniona temperatura poniżej Temperature Min	Krytyczna
5	(Dowolny) FE zgłasza SENSOR_HEATER_1_SHORTED_FAULT	Krytyczna
6	(Dowolny) FE zgłasza SENSOR_HEATER_2_SHORTED_FAULT	Krytyczna
7	(Dowolny) FE zgłasza SENSOR_HEATER_1_OPEN_FAULT	Krytyczna
8	(Dowolny) FE zgłasza SENSOR_HEATER_2_OPEN_FAULT	Krytyczna
9	(Dowolny) FE zgłasza SENSOR_ABOVE_MAX_A_D_FAULT	Niekrytyczna
10	(Dowolny) FE zgłasza SENSOR_BELOW_MIN_A_D_FAULT	Niekrytyczna
11	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
12	(Dowolny) FE zgłasza SENSOR_ABOVE_MAX_FLOW_FAULT	Niekrytyczna
13	(Dowolny) FE zgłasza ABOVE_dR_MAX_FAULT	Niekrytyczna
14	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
15 (MSB)	(Dowolny) FE zgłasza TMP100_ADC_FAULT	Niekrytyczna

Tabela 35 – Rejestr kodów stanu urządzeń (czujnik x) nr 3

Bit	Opis stanu	Klasa usterki
0 (LSB)	(Dowolny) FE zgłasza AD5754 DAC FAULT	Krytyczna
1	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
2	(Dowolny) FE zgłasza CURR_SENSORS_ADC_FAULT	Niekrytyczna
3	(Any Dowolny) FE zgłasza HTRS_PRESSNS_ADC_FAULT	Niekrytyczna
4	(Dowolny) FE zgłasza HTRS_FAULTS_ADC_FAULT	Krytyczna
5	(Dowolny) FE zgłasza FE_ARM7_UNDEFIN_FAULT	Niekrytyczna
6	(Dowolny) FE zgłasza FE_ARM7_SWI_FAULT	Niekrytyczna
7	(Dowolny) FE zgłasza FE_ARM7_PREFETCH_ABORT_FAULT	Niekrytyczna
8	(Dowolny) FE zgłasza FE_ARM7_DATA_ABORT_FAULT	Niekrytyczna
9	(Dowolny) FE zgłasza FE_ARM7_FIQ_FAULT	Niekrytyczna
10	(Any Dowolny) FE zgłasza FE_ARM7_SPURIOUS_INT_FAULT	Niekrytyczna
11	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
12	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
13	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
14	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna
15 (MSB)	Zarezerwowane przez FCI (bit niewykorzystywany)	Niekrytyczna

ZAŁĄCZNIK A RYSUNKI

Załącznik ten zawiera rysunki techniczne ST80/ST80L. Tabela 36 poniżej zawiera opis tych rysunków.

Tabela 36 – Rysunki ST80/ST80L w Załączniku A

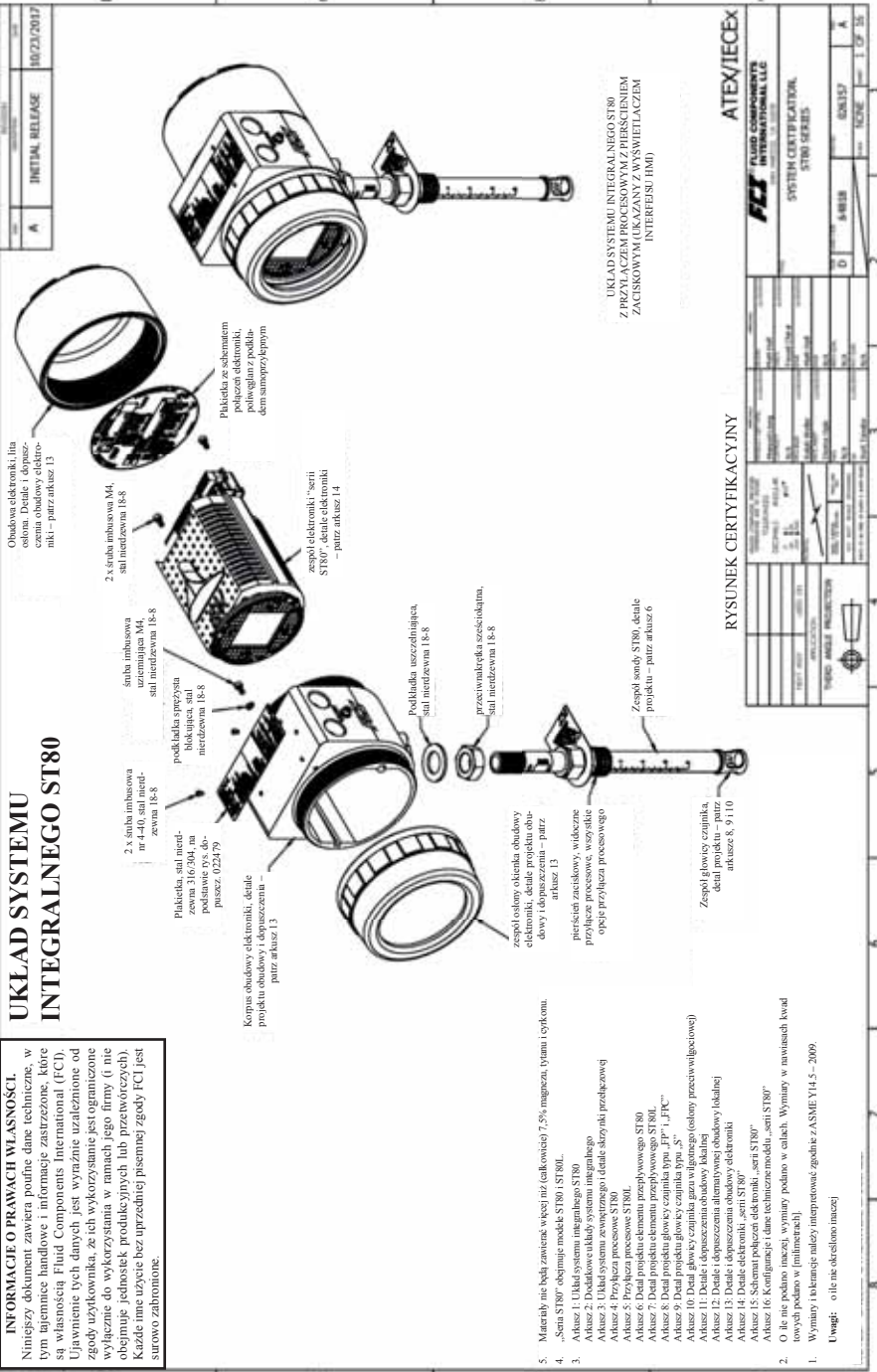
Nr rys.	Typ rys.	Nr str.	Opis
026357	Certyf. syst.	93	Certyfikacja systemu, seria ST80, ATEX, IECEx
026155	Schemat połączeń	109	Schemat połączeń, zewn., seria ST80
026763		111	Schemat połączeń, wbud., seria ST80
004871	Schemat inst.	113	Przełącznik, ST100/ST100A/ST80, pierścień zaciskowy, miejsce niebezpieczne, wbud.
004872		114	Przełącznik, ST100 i ST102A/ST100A i ST102AA/ST80, pierścień zaciskowy, miejsce niebezpieczne, zewn.
004852		115	Przełącznik, ST100 i ST102A/ST100A i ST102AA/ST80, PGL NPT 1¼ cala, miejsce niebezpieczne, zewn.
004857		116	Przełącznik, ST100/ST100A/ST80 PGL NPT 1¼ cala, miejsce niebezpieczne, wbud.
004877		117	Przełącznik, ST100 i ST102A/ST100A i ST102AA/ST80, PGL NPT 1¼ cala, miejsce niebezpieczne, zewn.
004934		118	Przełącznik, ST100L/ST100AL/ST80L, rurka 1 cal inline, MNPT ¾ cala przeciwwybuch., wbud.
004873		119	Przełącznik, ST100L/ST100AL/ST80L, odcinek orurowania inline, przeciwwybuch., lokalny
004874		120	Przełącznik, ST100L/ST100AL/ST80L, odcinek orurowania inline, przeciwwybuch., zewn.
004891		121	Przełącznik, ST100/ST100A/ST80 NPT 1 cal, miejsce niebezpieczne, wbud.
004893		122	Przełącznik, ST100/ST100A/ST80 z kołnierzem, miejsce niebezpieczne, wbud.

APPENDIX A – DRAWINGS

ST80/ST80L Flow Meter

INFORMACJE O PRAWACH WŁASNOŚCI.
 Niniejszy dokument zawiera poufne dane techniczne, w tym tajemnice handlowe i informacje zastrzeżone, które są własnością Fluid Components International (FCI). Ujawnienie tych danych jest wyraźnie uzależnione od zgody użytkownika, że ich wykorzystanie jest ograniczone wyłącznie do wykorzystania w ramach jego firmy (i nie obejmuje jednostek produkcyjnych lub przetwórczych). Każde inne użycie bez uprzedniej pisemnej zgody FCI jest surowo zabronione.

UKŁAD SYSTEMU INTEGRALNEGO ST80



UKŁAD SYSTEMU INTEGRALNEGO ST80
 Z PRZEKAZCZEM KIERUNKOWYM I PRZESILENEM
 ZACISKOWYM (UKŁAD SYSTEMU ZAWIESIŁAJCZYM
 INTERFEJSU IHM)

ATEX/IECEX

FCI FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL

SYSTEM CERTYFIKACyjNY
 ST80 SERIES

Model	ST80	ST80L	ST80S	ST80T	ST80T2	ST80T3	ST80T4	ST80T5	ST80T6	ST80T7	ST80T8	ST80T9	ST80T10	ST80T11	ST80T12	ST80T13	ST80T14	ST80T15	ST80T16	ST80T17	ST80T18	ST80T19	ST80T20	ST80T21	ST80T22	ST80T23	ST80T24	ST80T25	ST80T26	ST80T27	ST80T28	ST80T29	ST80T30	ST80T31	ST80T32	ST80T33	ST80T34	ST80T35	ST80T36	ST80T37	ST80T38	ST80T39	ST80T40	ST80T41	ST80T42	ST80T43	ST80T44	ST80T45	ST80T46	ST80T47	ST80T48	ST80T49	ST80T50
Wersja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			

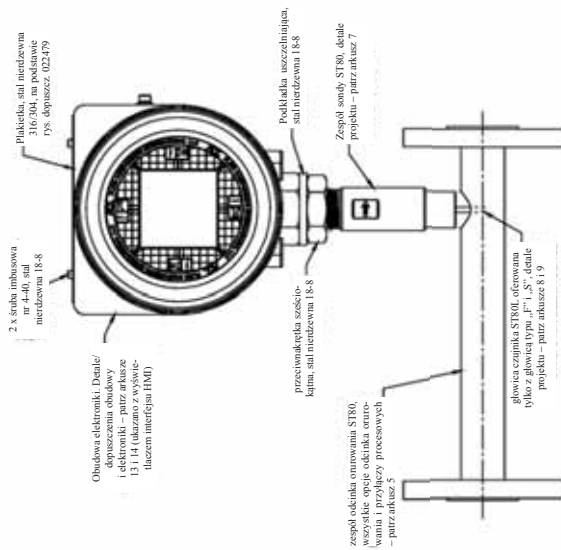
WYMIARY I DANE TECHNICZNE

Wymiary	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- Materiały nie będą zawierające więcej niż (całkowicie) 7,5% magnezu, (tymi) cyfłami.
 - "Serii ST80" obejmuje model ST80/ST80L.
 - "Serii ST80" obejmuje model ST80/ST80L.
 - Arkusz 1: Układ systemu integralnego ST80
 - Arkusz 2: Dane techniczne ST80/ST80L
 - Arkusz 3: Układ systemu zmontowanego i detale szranki przelazkowej
 - Arkusz 4: Przekłaza procesora ST80
 - Arkusz 5: Przekłaza czujnika przeplywowego ST80
 - Arkusz 6: Detal projektu elementu przeplywowego ST80/ST80L
 - Arkusz 7: Detal projektu głowicy czujnika typu „JPC”
 - Arkusz 8: Detal projektu głowicy czujnika typu „JPC”
 - Arkusz 9: Detal projektu głowicy czujnika typu „S”
 - Arkusz 10: Detal głowicy czujnika gazu wlopnego (osłony przeciwwilgociowej)
 - Arkusz 11: Detal (doposażenia) obudowy blokującej
 - Arkusz 12: Detal (doposażenia) obudowy blokującej
 - Arkusz 13: Detal (doposażenia) obudowy elektronicznej
 - Arkusz 14: Detal elektronicznej „serii ST80”
 - Arkusz 15: Schemat połączenia elektronicznej „serii ST80”
 - Arkusz 16: Konfiguracje i dane techniczne modelu „serii ST80”
2. O ile nie podano inaczej, wymiary podano w calach. Wymiary w nawiasach kwadrowy podano w [milimetrach].
1. Wymiary i dane techniczne zgodne z ASME Y14.5 - 2009.
- Uwagi: o ile nie określono inaczej

Informacje o prawach własności.

Niniejszy dokument zawiera poufne dane techniczne, w tym tajemnicze handlowe i informację zastrzeżone, które są własnością Fluid Components International Limited. Nie należy kopiować, rozpowszechniać, udostępniać, wypożyczać ani w inny sposób wykorzystywać ani jest ograniczone wykorzystanie w ramach tego firmy (nie obejmuje jednostek produkcyjnych lub pracowników). Każde inne użycie, bez uprzedniej pisemnej zgody FCI jest surowo zabronione.

UKŁAD SYSTEMU INTEGRALNEGO ST80L

UKŁAD SYSTEMU INTEGRALNEGO ST80L
Z PRZYŁĄCZENIEM PROCESOWYM Z KORBNIERZEM
(UKAZANO Z WYSWIE TLACZEM IN TERFEJSU HMI)

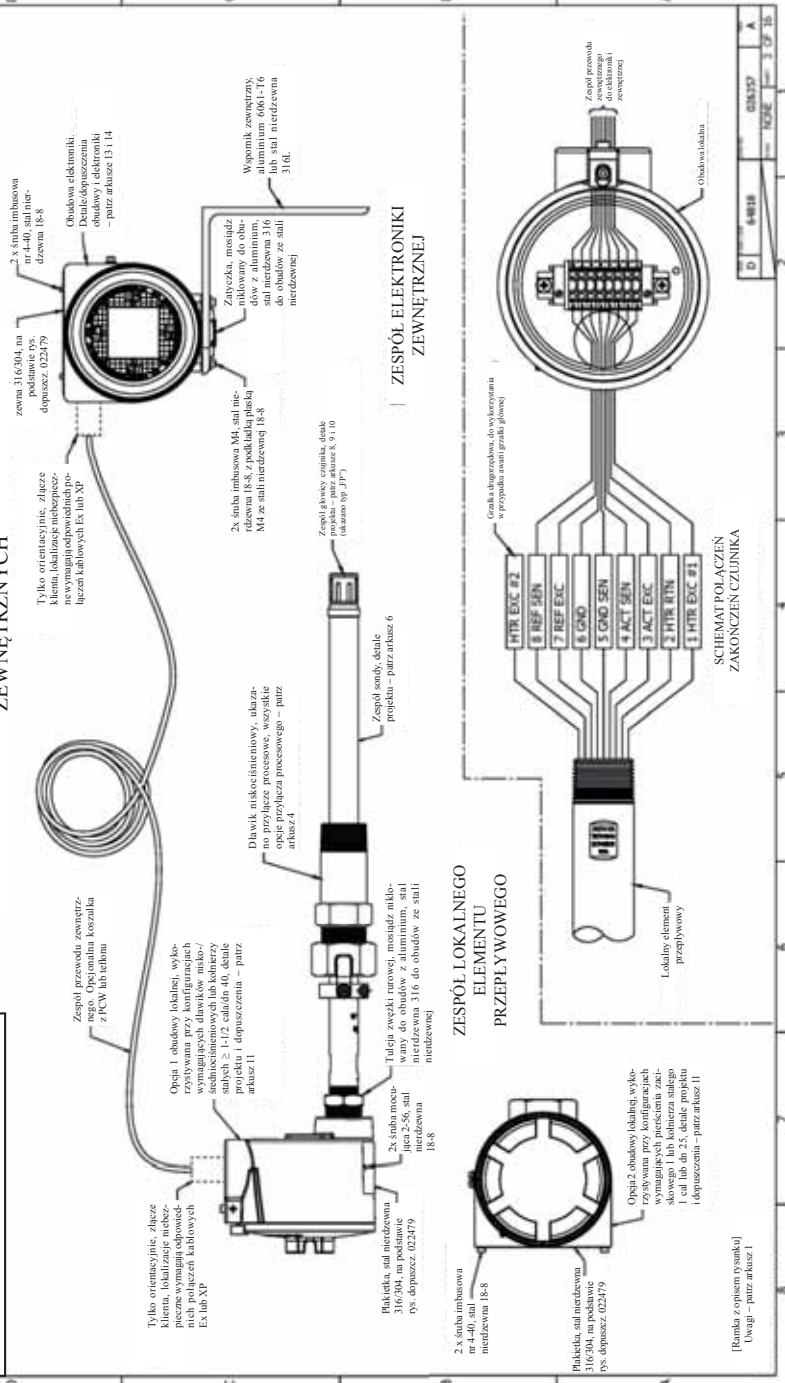
UWAGI – PATRZ ARKUSZ 1

ST80/ST80L Flow Meter

APPENDIX A – DRAWINGS

Informacje o prawach własności.
Niniejszy dokument zawiera podane dane techniczne, w tym informacje handlowe i informację zastrzeżone, które są własnością Fluid Components International (FCI). Ujawnienie tych danych jest wyrazem zezwolenia, od zгоди użytkownika, że ich wykorzystanie w niniejszym celu jest zgodne z polityką FCI. FCI nie gwarantuje, że niniejszy dokument nie obejmuje podobnie produkcyjnych lub procesowych. Każde inne użycie bez uprzedniej pisemnej zгоди FCI jest surowo zabronione.

UKŁAD SYSTEMU PRZEPLYWOWEGO DŁAWIKA ST80, (UKAZANO ELEMENT PRZEPLYWOWY DŁAWIKA ST80, KONFIGURACJA TYPOWA DLA WSZYŚKICH URZĄDZEŃ ZEWNETRZNYCH)



Informacje o prawach własności:
Niniejszy dokument zawiera informacje handlowe i informacje techniczne, które są własnością Fluid Component International (FCI). Użycie tych danych jest wyłączone od odpowiedzialności, ze ich wykorzystanie jest ograniczone wyłącznie do własnych potrzeb inżynierskich. Każde inne użycie bez uprzedniej pisemnej zgody FCI jest surowo zabronione.

Regulowany dławik niskociśnieniowy z opcjonalnym przyłączeniem procesowym 1/4 cala NPT lub przyłączeniem procesowym z kolierzem oraz opcjonalnym materiałem uszczelniającym, kolierzem lub gniazdem (dostępna opcja z kolierzem gwintowanym)

Opcje przyłącza procesowego ST80 (ukazano konfigurację z lokalnym elementem przepływowym lub zewnętrzną)

Przyłącze procesowe z pierścieniem zaciskowym (kolierzem opcjonalny, ukazano lokalny system zewnętrzny)

Regulowany dławik niskociśnieniowy z przyłączeniem procesowym 1/4 cala NPT oraz pierścieniem zaciskowym (opcjonalnie z kolierzem lub gniazdem) (dostępna opcja z kolierzem gwintowanym)

Przyłącze procesowe 1 cal NPT, ukazano element lokalny systemu zewnętrznego

Przyłącze procesowe 1 cal NPT, spawane

Przyłącze procesowe ze stalym kolierzem (ukazano element lokalny systemu zewnętrznego)

Przyłącze procesowe z kolierzem, spawane (opcjonalnie opcja kolierza - patrz tabela 1 poniżej)

Przyłącze procesowe ze stalym kolierzem (ukazano element lokalny systemu zewnętrznego)

Przyłącze procesowe z kolierzem, spawane (opcjonalnie opcja kolierza - patrz tabela 1 poniżej)

ŚREDNOCIŚNIENIOWE PRZYŁĄCZE PROCESOWE Z WCIĄGANYM DŁAWIKIEM OPCJONALNY, UKAZANO ELEMENT LOKALNY SYSTEMU ZEWNĘTRZNEGO

Dostępne konfiguracje:
- tylko system zewnętrzny

Aplikacje temperaturowe:
- niski: 177°C [350°F]
- średnia: 260°C [500°F]
- wysoka: 454°C [850°F] (tylko uszczelnienie gnilfowe systemu zewnętrznego)

Dostępne konfiguracje:
- system zewnętrzny

Aplikacje temperaturowe:
- niski: 177°C [350°F]
- średnia: 260°C [500°F]
- wysoka: 454°C [850°F] (tylko uszczelnienie gnilfowe systemu zewnętrznego)

Przyłącze procesowe ze stalym kolierzem (ukazano element lokalny systemu zewnętrznego)

Przyłącze procesowe z kolierzem, spawane (opcjonalnie opcja kolierza - patrz tabela 1 poniżej)

Dostępne konfiguracje:
- system zewnętrzny

Aplikacje temperaturowe:
- niski: 177°C [350°F]
- średnia: 260°C [500°F]
- wysoka: 454°C [850°F] (tylko uszczelnienie gnilfowe systemu zewnętrznego)

Przyłącze procesowe 1 cal NPT, ukazano element lokalny systemu zewnętrznego

Przyłącze procesowe 1 cal NPT, spawane

Dostępne konfiguracje:
- system zewnętrzny

Aplikacje temperaturowe:
- niski: 177°C [350°F]
- średnia: 260°C [500°F]
- wysoka: 454°C [850°F] (tylko uszczelnienie gnilfowe systemu zewnętrznego)

Tabela 1. Opcje kolierza ST80

Uwagi: kolierze ze stali węglowej, stal nierdzewnej, tytan, tytanowa kopuła z obrotowym otworowaniem ze stali nierdzewnej 316L.

Typ średnica kolierza	Wymiary znamionowe	Materiał
ANSI 1 cal	150 LB	- stal węglowa
	300 LB	- stal nierdzew. 316L, Hast. C
ANSI 1-1/2 cala	150 LB	- stal węglowa, Hast. C
	300 LB	- stal nierdzew. 316L, Hast. C
ANSI 2 cala	150 LB	- stal węglowa
	300 LB	- stal nierdzew. 316L, Hast. C
DIN DN25	PN40	- stal nierdzew. 316L
DIN DN50	PN6	- stal nierdzew. 316L
	PN40	- stal nierdzew. 316L

[Rozmiar z systemu rysunków]
Uwagi - patrz arkusz 1

ZAŁĄCZNIK B INFORMACJE DODATKOWE

Niniejszy Załącznik zawiera następujące informacje:

- raport dot. parametrów z aplikacji konfiguracyjnej ST80/ST80L (przykład)
- układ menu interfejsu HMI
- układ menu oprogramowania konfiguracyjnego do ST80/ST80L (v3.2.0.x)
- instrukcje: instalacja osłony przeciwsłonecznej na integralnej obudowie ST80/ST80L
- instrukcje: instalacja osłony przeciwsłonecznej na zewnętrznej obudowie ST80/ST80L

Raport dot. parametrów z aplikacji konfiguracyjnej ST80/ST80L (przykład)

Przeznaczenie	Nazwa parametru	CLI	Wartość parametru
CORE	Date and Time:	RC	7/11/2018 10:15:25 AM
CORE	Unit Serial Number:	2Y	
CORE	Cust Number:	2X	
CORE	Cust Name:	CU	
CORE	Core Version:	4V	1.00L
CORE	HMI Version:	7Q	
CORE	MAC Address:	4R	1E.30.6C.A2.45.5E
CORE	HART Serial Number:	2S	0
CORE	Ext Op Mode:	8R	1
CORE	Ext Op Submode:	8R	0
CORE	4-20mA Inp Adj Gain:	8S	1
CORE	4-20mA Inp Adj Offset:	8S	0
CORE	EFI Flow Min.:	8T	0
CORE	EFI Flow Max.:	8T	0
CORE	EFI Flow Units:	8T	0
CORE	EGS Threshold1:	8U	0
CORE	EGS Group1 ID:	8U	0
CORE	EGS Threshold2:	8U	0
CORE	EGS Group2 ID:	8U	0
CORE	EGS Threshold3:	8U	0
CORE	EGS Group3 ID:	8U	0
CORE	EGS Threshold4:	8U	0
CORE	EGS Group4 ID:	8U	0
CORE	EGS Group5 ID:	8U	0
CORE GROUP 1	Group Name:	4A*	Empty
CORE GROUP 1	Flow Cust Min:	FR*	0
CORE GROUP 1	Flow Cust Max:	FS*	90
CORE GROUP 1	Flow Unit:	EU*	70
CORE GROUP 1	Temp Cust Min:	TM*	0
CORE GROUP 1	Temp Cust Max:	TX*	500
CORE GROUP 1	Temp Unit:	TU*	70
CORE GROUP 1	Pres Cust Min:	OY*	0
CORE GROUP 1	Pres Cust Max:	OZ*	90
CORE GROUP 1	Line Size 0:	LO*	1
CORE GROUP 1	Line Size 1:	L1*	10
CORE GROUP 1	Line Units:	LU*	0
CORE GROUP 1	K Factor 1:	K1*	0
CORE GROUP 1	K Factor 2:	K2*	1
CORE GROUP 1	K Factor 3:	K3*	0
CORE GROUP 1	K Factor 4:	K4*	0
CORE GROUP 1	Totalizer Enable:	TO	0
CORE GROUP 1	Flow Min SFPS:	FM*	0
CORE GROUP 1	Flow Max SFPS:	FX*	100
CORE GROUP 1	Temp Min Deg F:	2I*	0
CORE GROUP 1	Temp Max Deg F:	2J*	500
CORE GROUP 1	PressureTransducerPresent:	2K	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
CORE GROUP 1	Pres Min PSIG:	2G*	0
CORE GROUP 1	Pres Max PSIG:	2H*	100
CORE GROUP 1	PressureUnitCode:	PU*	0
CORE GROUP 1	Std Density:	DN*	0.074975
CORE GROUP 1	Analog Out 1:	0A*	0
CORE GROUP 1	CH1 4 mA:	0A*	0
CORE GROUP 1	4 mA DAC1:	0A*	10000
CORE GROUP 1	CH1 20 mA:	0A*	0

Raport dot. parametrów z aplikacji konfiguracyjnej ST80/ST80L (przykład)

Przeznaczenie	Nazwa parametru	CLI	Wartość parametru
CORE GROUP 1	20 mA DAC1:	0A*	50000
CORE GROUP 1	Namur1(0=Off, 1=On):	0A*	0
CORE GROUP 1	Namur DAC1:	0A*	0
CORE GROUP 1	Analog Out 2:	0B*	0
CORE GROUP 1	CH2 4 mA:	0B*	0
CORE GROUP 1	4 mA DAC2:	0B*	10000
CORE GROUP 1	CH2 20 mA:	0B*	0
CORE GROUP 1	20 mA DAC2:	0B*	50000
CORE GROUP 1	Namur2(0=Off, 1=On):	0B*	0
CORE GROUP 1	Namur DAC2:	0B*	0
CORE GROUP 1	Analog Out 3:	0C*	0
CORE GROUP 1	CH3 4 mA:	0C*	0
CORE GROUP 1	4 mA DAC3:	0C*	0
CORE GROUP 1	CH3 20 mA:	0C*	0
CORE GROUP 1	20 mA DAC3:	0C*	0
CORE GROUP 1	Namur3(0=Off, 1=On):	0C*	0
CORE GROUP 1	Namur DAC3:	0C*	0
CORE GROUP 1	EIA Factor1:	40*	1
CORE GROUP 1	EIA Factor2:	40*	0
CORE GROUP 1	EIA Factor3:	40*	0
CORE GROUP 1	EIA Factor4:	40*	0
FE START	Version:	CV	1.00L
FE 1 GROUP 1	dR Min:	C7	1
FE 1 GROUP 1	dR Max:	C7	118.78
FE 1 GROUP 1	Flow Min SFPS:	C8	0
FE 1 GROUP 1	Flow Max SFPS:	C8	150.1
FE 1 GROUP 1	Flow Cust Min:	C4	0
FE 1 GROUP 1	Flow Cust Max:	C4	5000
FE 1 GROUP 1	Cal Ref:	C7	1080.17
FE 1 GROUP 1	tcslp:	C8	0
FE 1 GROUP 1	tcslp0:	C8	0
FE 1 GROUP 1	idR Error Tolerance	DU	0.125
FE 1 GROUP 1	Exp Low idR:	CC	60
FE 1 GROUP 1	Exp Mid idR:	CC	100
FE 1 GROUP 1	Exp High idR:	CC	150
FE 1 GROUP 1	L Temp dR Gain:	CA	1.25
FE 1 GROUP 1	L Temp dR Offset:	CA	0
FE 1 GROUP 1	L Temp Refr Gain:	CA	1.25
FE 1 GROUP 1	L Temp Refr Offset:	CA	0
FE 1 GROUP 1	DefAbsPSIOffset:	PE	14.696
FE 1 GROUP 1	DefGaugePSIOffset:	PE	0
FE 1 GROUP 1	PressureUnitCode:	PU	0
FE 1 GROUP 1	PressureUnitType:	PD	1
FE 1 GROUP 1	PressureRangeMin:	PV	0
FE 1 GROUP 1	PressureRangeMax:	PV	0
FE 1 GROUP 1	DPoly(1,1):	C3	0.1758943
FE 1 GROUP 1	DPoly(1,2):	C3	0.9133858
FE 1 GROUP 1	DPoly(1,3):	C3	-257.7477
FE 1 GROUP 1	DPoly(1,4):	C3	23361.403
FE 1 GROUP 1	DPoly(1,5):	C3	-7325.417
FE 1 GROUP 1	breakpoint:	C8	58.62
FE 1 GROUP 1	H Temp dR Gain:	C9	1.25
FE 1 GROUP 1	H Temp dR Offset:	CA	0
FE 1 GROUP 1	H Temp Refr Gain:	CC	1.25
FE 1 GROUP 1	H Temp Refr Offset:	C9	0
FE 1 GROUP 1	DPoly(2,1):	C5	-24.614416

Raport dot. parametrów z aplikacji konfiguracyjnej ST80/ST80L (przykład)

Przeznaczenie	Nazwa parametru	CLI	Wartość parametru
FE 1 GROUP 1	DPoly(2,2):	C5	200.970275
FE 1 GROUP 1	DPoly(2,3):	C5	-60305.54
FE 1 GROUP 1	DPoly(2,4):	C5	7980455.9326
FE 1 GROUP 1	DPoly(2,5):	C5	-3938943.862
FE 1 GROUP 1	0=Spline 1=DPoly:	CB	0
FE 1 GROUP 1	Number of Splines:	CB	26
FE 1 GROUP 1	Spline X1:	X1	127.635
FE 1 GROUP 1	Spline X2:	X1	316.505
FE 1 GROUP 1	Spline X3:	X1	490.397
FE 1 GROUP 1	Spline X4:	X1	836.957
FE 1 GROUP 1	Spline X5:	X1	1332.16
FE 1 GROUP 1	Spline X6:	X2	2186.4
FE 1 GROUP 1	Spline X7:	X2	3498.52
FE 1 GROUP 1	Spline X8:	X2	5755.52
FE 1 GROUP 1	Spline X9:	X2	9162.16
FE 1 GROUP 1	Spline X10:	X2	14784.8
FE 1 GROUP 1	Spline X11:	X3	23999.6
FE 1 GROUP 1	Spline X12:	X3	38668.3
FE 1 GROUP 1	Spline X13:	X3	45071.5
FE 1 GROUP 1	Spline X14:	X3	0
FE 1 GROUP 1	Spline X15:	X3	0
FE 1 GROUP 1	Spline X16:	X4	0
FE 1 GROUP 1	Spline X17:	X4	0
FE 1 GROUP 1	Spline X18:	X4	0
FE 1 GROUP 1	Spline X19:	X4	0
FE 1 GROUP 1	Spline X20:	X4	0
FE 1 GROUP 1	Spline X21:	X5	0
FE 1 GROUP 1	Spline X22:	X5	0
FE 1 GROUP 1	Spline X23:	X5	0
FE 1 GROUP 1	Spline X24:	X5	0
FE 1 GROUP 1	Spline X25:	X5	0
FE 1 GROUP 1	Spline X26:	X6	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y1:	Y1	13.37557
FE 1 GROUP 1	Spline Y2:	Y1	16.06762
FE 1 GROUP 1	Spline Y3:	Y1	17.70942
FE 1 GROUP 1	Spline Y4:	Y1	20.44811
FE 1 GROUP 1	Spline Y5:	Y1	23.51411
FE 1 GROUP 1	Spline Y6:	Y2	27.41981
FE 1 GROUP 1	Spline Y7:	Y2	31.75774
FE 1 GROUP 1	Spline Y8:	Y2	37.29303
FE 1 GROUP 1	Spline Y9:	Y2	43.46411
FE 1 GROUP 1	Spline Y10:	Y2	50.68928
FE 1 GROUP 1	Spline Y11:	Y3	58.8932
FE 1 GROUP 1	Spline Y12:	Y3	67.64727
FE 1 GROUP 1	Spline Y13:	Y3	70.83611
FE 1 GROUP 1	Spline Y14:	Y3	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y15:	Y3	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y16:	Y4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y17:	Y4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y18:	Y4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y19:	Y4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y20:	Y4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y21:	Y5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y22:	Y5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y23:	Y5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y24:	Y5	0

Raport dot. parametrów z aplikacji konfiguracyjnej ST80/ST80L (przykład)

Przeznaczenie	Nazwa parametru	CLI	Wartość parametru
FE 1 GROUP 1	Spline Y25:	Y5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Y26:	Y6	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z1:	W1	14.59323796
FE 1 GROUP 1	Spline Z2:	W1	20.31745992
FE 1 GROUP 1	Spline Z3:	W1	5.377977595
FE 1 GROUP 1	Spline Z4:	W1	12.79295043
FE 1 GROUP 1	Spline Z5:	W1	16.36698651
FE 1 GROUP 1	Spline Z6:	W2	21.21154942
FE 1 GROUP 1	Spline Z7:	W2	20.9553372
FE 1 GROUP 1	Spline Z8:	W2	23.14759292
FE 1 GROUP 1	Spline Z9:	W2	35.12932019
FE 1 GROUP 1	Spline Z10:	W2	40.27528353
FE 1 GROUP 1	Spline Z11:	W3	74.61741419
FE 1 GROUP 1	Spline Z12:	W3	52.56338947
FE 1 GROUP 1	Spline Z13:	W3	57.21101282
FE 1 GROUP 1	Spline Z14:	W3	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z15:	W3	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z16:	W4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z17:	W4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z18:	W4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z19:	W4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z20:	W4	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z21:	W5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z22:	W5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z23:	W5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z24:	W5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z25:	W5	0
FE 1 GROUP 1	Spline Z26:	W6	0
FE 1 GROUP 1	Htr (0=75mA, 1=90mA):	CB	0
FE 1 GROUP 1	VD Htr DAC Low:	CB	33050
FE 1 GROUP 1	VD Htr DAC High:	CB	34300
FE 1 GROUP 1	Act Exc DAC:	CB	13107
FE 1 GROUP 1	Ref Exc DAC:	CB	13107
FE 1 GROUP 1	Fatal Faults Map:	FT	123076484
FE 1 GROUP 1	Sensor Type 1=100Q, 4=1KQ:	SC	4
FE 1 GROUP 1	High Temp Mode:	HL	0
FE 1 GROUP 1	AST Pwr Mode 0=cdT 1=cPwr:	CE	1
FE 1 GROUP 1	HtrI 0=Low 1=High:	HC	0
FE 1 GROUP 1	dT/go to max:	VC	0
FE 1 GROUP 1	TW Diam:	L2	0.003175
FE 1 GROUP 1	TW Length:	L3	0.01778
FE 1 GROUP 1	K_base_70F:	GF	0.02573
FE 1 GROUP 1	K_exp:	GF	1
FE 1 GROUP 1	K_tc:	GF	0.63
FE 1 GROUP 1	lowTdR:	GF	0
FE 1 GROUP 1	MaxTCAdder:	GF	1
FE 1 GROUP 1	R3dTdR:	GF	0
FE 1 GROUP 1	MaxExpAdder:	GF	1
FE 1 GROUP 1	CalGasNum:	GB	0
FE 1 CAL GAS 0	CalGasName:	A&	customer air
FE 1 CAL GAS 0	StdDensity:	A@	1.2
FE 1 CAL GAS 0	SpecificHeat:	A@	1600
FE 1 CAL GAS 0	ThermCon:	A@	0.02439
FE 1 CAL GAS 0	AbsViscosity:	A@	1.778E-05
FE 1 CAL GAS 0	KCall:	A\$	-0.0003906894
FE 1 CAL GAS 0	KCal2:	A\$	0.0001057132

Raport dot. parametrów z aplikacji konfiguracyjnej ST80/ST80L (przykład)

Przeznaczenie	Nazwa parametru	CLI	Wartość parametru
FE 1 CAL GAS 0	KCal3:	A\$	-6.644107E-08
FE 1 CAL GAS 0	KCal4:	A\$	3.001559E-11
FE 1 CAL GAS 0	KCal5:	A\$	0.025728284
FE 1 CAL GAS 0	CpCal1:	A#	1.035435
FE 1 CAL GAS 0	CpCal2:	A#	-0.0002799995
FE 1 CAL GAS 0	CpCal3:	A#	6.72945E-07
FE 1 CAL GAS 0	CpCal4:	A#	-2.736708E-10
FE 1 CAL GAS 0	CpCal5:	A#	1.004338956
FE 1 CAL GAS 0	uCal1:	A%	8.270382E-07
FE 1 CAL GAS 0	uCal2:	A%	7.250082E-08
FE 1 CAL GAS 0	uCal3:	A%	-5.165997E-11
FE 1 CAL GAS 0	uCal4:	A%	2.116171E-14
FE 1 CAL GAS 0	uCal5:	A%	1.82272E-05
FE 1 GROUP 1	CustGasNum:	GC	0
FE 1 CUST GAS 0	CustGasName:	A&	customer air
FE 1 CUST GAS 0	StdDensity:	A@	1.2
FE 1 CUST GAS 0	SpecificHeat:	A@	1600
FE 1 CUST GAS 0	ThermCon:	A@	0.02439
FE 1 CUST GAS 0	AbsViscosity:	A@	1.778E-05
FE 1 CUST GAS 0	KCust1:	A\$	-0.0003906894
FE 1 CUST GAS 0	KCust2:	A\$	0.0001057132
FE 1 CUST GAS 0	KCust3:	A\$	-6.644107E-08
FE 1 CUST GAS 0	KCust4:	A\$	3.001559E-11
FE 1 CUST GAS 0	KCust5:	A\$	0.025728284
FE 1 CUST GAS 0	CpCust1:	A#	1.035435
FE 1 CUST GAS 0	CpCust2:	A#	-0.0002799995
FE 1 CUST GAS 0	CpCust3:	A#	6.72945E-07
FE 1 CUST GAS 0	CpCust4:	A#	-2.736708E-10
FE 1 CUST GAS 0	CpCust5:	A#	1.004338956
FE 1 CUST GAS 0	uCust1:	A%	8.270382E-07
FE 1 CUST GAS 0	uCust2:	A%	7.250082E-08
FE 1 CUST GAS 0	uCust3:	A%	-5.165997E-11
FE 1 CUST GAS 0	uCust4:	A%	2.116171E-14
FE 1 CUST GAS 0	uCust5:	A%	1.82272E-05

HMI Menu Outline

- **Boot Screen**
- **Process Data Screen**
 - Percentage of Flow
 - Flowrate
 - Totalizer
 - Temperature
 - Pressure
 - Group
 - Group Name
- **Service**
 - Select Group
 - Password
 - ▣ 1: [group name]
 - ▣ 2: [group name]
 - ▣ 3: [group name]
 - ▣ 4: [group name]
 - ▣ 5: [group name]
 - Alarm Ack
 - [alarm ACK list]
 - Diagnostics
 - Show Faults
 - ▣ [fault codes list]
 - Self Test
 - ▣ FE 1 IDR
 - Password
 - Raw Signal
 - ▣ FE1
 - F1 Raw Signal
 - RefR: [value]
 - dR: [value]
 - dTdR: [value]
 - Temp: [value]
 - Flow: [value]
- Set-up
 - Instrument
 - ▣ Group ‘X’ [current active group]
 - Flow: [eng units]
 - Temp: [Deg F or Deg C]
 - Pres: N/A
 - Name: [group name]
 - Restore
 - Pipe: [Round or Rect.]
 - W: [dimension, inch]
 - H: [dimension, inch]
 - Display
 - ▣ Orientation
 - [select display orientation]
 - ▣ Contrast
 - [select display contrast]
 - Language
 - ▣ English
- SDCard N/A
 - Remove
 - Inserted
- Device
 - Serial No: [ser. no]
 - Sales Ord No: [sales ord. no.]
 - Software version [ver. no.]
- FE Control
 - FE1: [Online or Offline]
 - ▣ Password
 - FE1 Control
 - Online
 - Offline

ST80/ST80L Configuration Software Menu Outline (v3.2.0.x)

ST80/ST80L Configuration Application

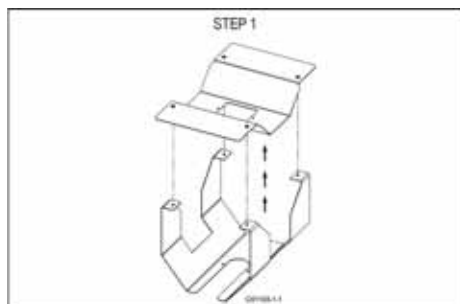
- ST80/ST80L
 - PROCESS DATA (IN CUSTOMER UNITS)
- FLOW (display)
- TEMPERATURE (display)
- CALIBRATION GROUP (display)
- ALARMS AND FAULTS (display)
 - BASIC SETUP
 - Groups
 - Units
 - Pipe Size
 - Alarms
 - Totalizer
 - Display Settings
 - ADVANCED SETUP
 - User Parameters
 - Date and Time
 - Download Calibration
 - Reboot Device
 - Flow Filtering
 - CONFIGURATION
 - Output
 - 4-20mA User
 - Modbus
 - AST Power Mode
 - DIAGNOSTICS
 - Status
 - Fault Log
 - idR Scheduled Tasks
 - idR Test Logs
 - Heater Values
- FACTORY
 - Factory Parameters
 - Identification
 - 4-20mA Factory
 - Options
 - HART
 - Memory
 - Reset idRs
 - SIL Adj
 - FE Faults
 - Core Faults
- FE 1
 - PROCESS DATA
- Parameter Reports
 - GROUP 1 (SCROLLABLE WINDOW)
 - GROUP 2 (SCROLLABLE WINDOW)
 - GROUP 3 (SCROLLABLE WINDOW)
 - GROUP 4 (SCROLLABLE WINDOW)
 - GROUP 5 (SCROLLABLE WINDOW)

Układ menu oprogramowania konfiguracyjnego do ST80/ST80L (v3.2.0.x)

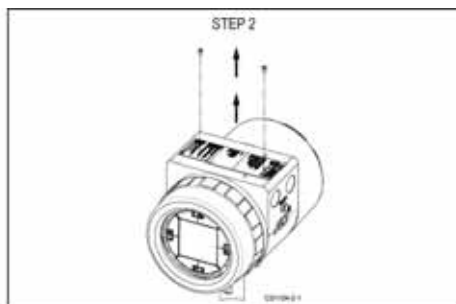
Aplikacja konfiguracyjna do ST80/ST80L

- ST80/ST80L
 - PROCESS DATA (IN CUSTOMER UNITS) (dane procesowe, w jednostkach klienta)
 - FLOW (display) (przepływ – wyświetlacz)
 - TEMPERATURE (display) (temperatura – wyświetlacz)
 - CALIBRATION GROUP (display) (grupa kalibracyjna – wyświetlacz)
 - ALARMS AND FAULTS (display) (alarmy i usterki – wyświetlacz)
 - BASIC SETUP (konfiguracja podstawowa)
 - Groups (grupy)
 - Units (jednostki)
 - Pipe Size (wymiary rury)
 - Alarms (alarmy)
 - Totalizer (licznik sumujący)
 - Display Settings (ustawienia wyświetlacza)
 - ADVANCED SETUP (konfiguracja zaawansowana)
 - User Parameters (parametry użytkownika)
 - Date and Time (data i godzina)
 - Download Calibration (pobierz kalibrację)
 - Reboot Device (ponownie uruchom urządzenie)
 - Flow Filtering (filtrowanie przepływu)
 - CONFIGURATION (konfiguracja)
 - Output (wyjście)
 - 4-20mA User (użytkownik 4-20 mA)
 - Modbus
 - AST Power Mode (tryb zasilania AST)
 - DIAGNOSTICS (diagnostyka)
 - Status (stan)
 - Fault Log (rejestr usterek)
 - idR Scheduled Tasks (planowe zadania idR)
 - idR Test Logs (rejestry testowe idR)
 - Heater Values (wartości grzałki)
 - FACTORY (ustawienia fabryczne)
 - Factory Parameters (parametry fabryczne)
 - Identification (oznaczenie)
 - 4-20mA Factory (fabryczne 4-20 mA)
 - Options (opcje)
 - HART
 - Memory (pamięć)
 - Reset idRs (resetowanie idR)
 - SIL Adj (ustawianie SIL)
 - FE Faults (usterki FE)
 - Core Faults (usterki rdzenia)
- FE 1
 - PROCESS DATA (dane procesowe)
 - Parameter Reports (raporty dot. parametrów)
 - GROUP 1 (SCROLLABLE WINDOW) (grupa 1 – okno przewijane)
 - GROUP 2 (SCROLLABLE WINDOW) (grupa 2 – okno przewijane)
 - GROUP 3 (SCROLLABLE WINDOW) (grupa 3 – okno przewijane)
 - GROUP 4 (SCROLLABLE WINDOW) (grupa 4 – okno przewijane)
 - GROUP 5 (SCROLLABLE WINDOW) (grupa 5 – okno przewijane)

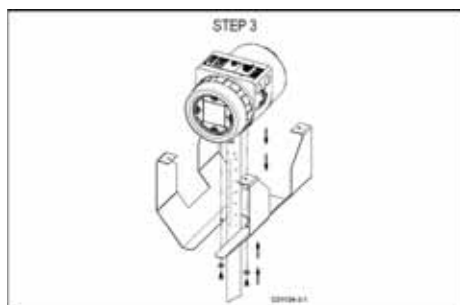
Instrukcje: instalacja osłony przeciwsłonecznej na integralnej obudowie ST80/ST80L



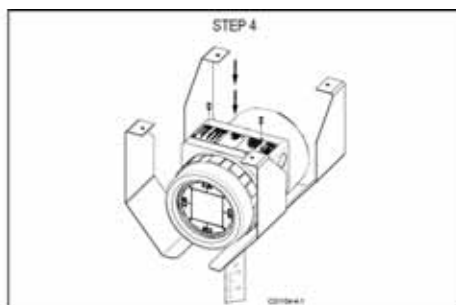
Zdjąć górną część zespołu osłony przeciwsłonecznej



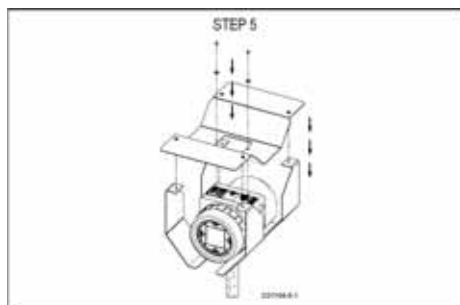
Wykręcić istniejące śruby plakietki



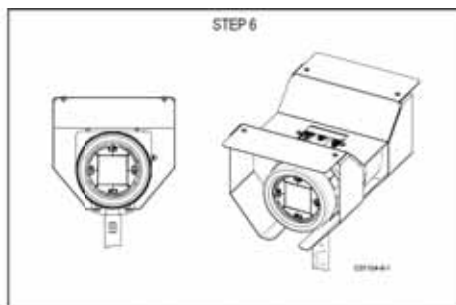
Przymocować obudowę do dolnej części osłony przeciwsłonecznej używając dostarczonych śrub i podkładek



Przymocować plakietkę używając dostarczonych sześciokątnych elementów dystansowych

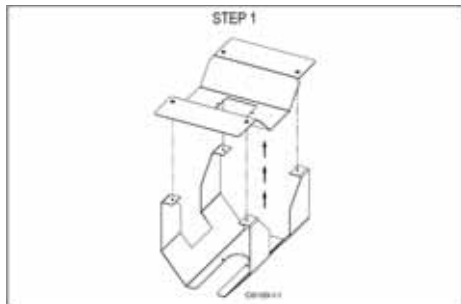


Ponownie zainstalować górną część osłony przeciwsłonecznej, używając dostarczonych śrub imbusowych i podkładek

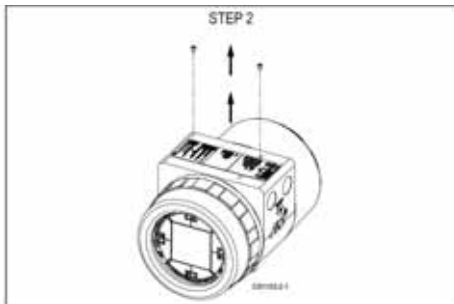


Zespół po zakończeniu instalacji – widok z przodu i widok izometryczny

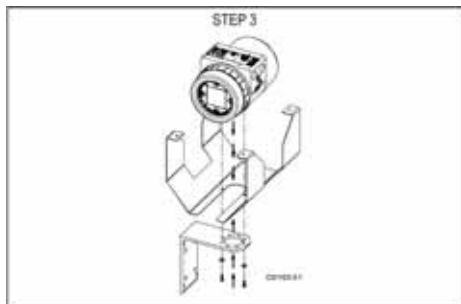
Instrukcje: instalacja osłony przeciwsłonecznej na zewnętrznej obudowie ST80/ST80L



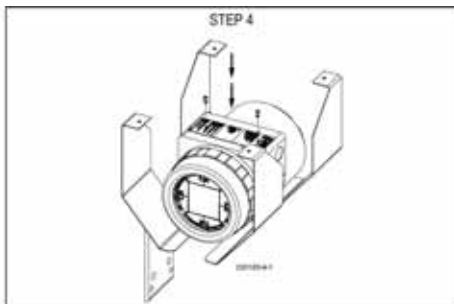
Zdjąć górną część zespołu osłony przeciwsłonecznej



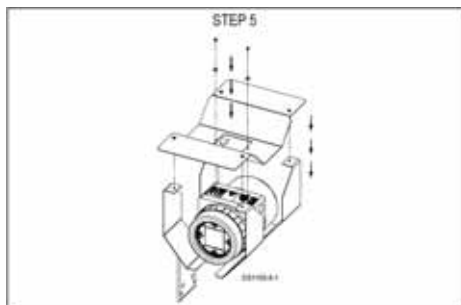
Wykręcić istniejące śruby plakietki



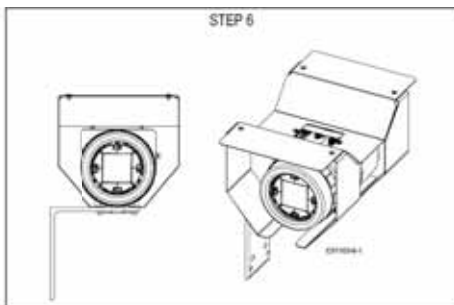
Przymocować obudowę i dolną część osłony przeciwsłonecznej do wspornika zewnętrznego używając dostarczonych śrub i podkładek (wybrać taką parę otworów we wsporniku, która zapewnia najlepszy kąt obserwacji w miejscu instalacji)



Przymocować plakietkę używając dostarczonych sześciokątnych elementów dystansowych



Ponownie zainstalować górną część osłony przeciwsłonecznej, używając dostarczonych śrub imbusowych i podkładek



Zespół po zakończeniu instalacji – widok z przodu i widok izometryczny

ZAŁĄCZNIK C SŁOWNICZEK

Skróty

AST	Adaptive Sensing Technology
Delta-R (ΔR)	Różnica rezystancji
Delta-T (ΔT)	Różnica temperatury
DMM	Multimetr cyfrowy
ESD	Wyładowanie elektrostatyczne
FCI	Fluid Components International
HTR	Grzałka
GND	Uziemienie
LCD	Wyświetlacz ciekłokrystaliczny
LED	Dioda elektroluminescencyjna
OIS	Karta z informacjami na temat zamówienia
RTD	Rezystancyjny czujnik temperatury

Definitions






Aktywny RTD	Ta część elementu przepływowego, która wykrywa natężenie przepływu cieczy.
Adaptive Sensing Technology (AST)	Stosowana wyłącznie przez FCI technika pomiaru przepływu, która łączy techniki pomiaru Stałego Delta T i stałej mocy w jednym urządzeniu.
Różnica rezystancji Delta R (ΔR)	Różnica rezystancji między aktywnym RTD i referencyjnym RTD.
Różnica temperatury Delta T (ΔT)	Różnica temperatury między aktywnym RTD i referencyjnym RTD.
Przetwornik przepływu	Ta część przepływomierza, która kondycjonuje, przekształca i skaluje sygnał przepływu.
Grzałka (HTR)	Ta część elementu przepływomierza, która ogrzewa aktywny RTD.
Obudowa lokalna	Obudowa przymocowana do elementu przepływowego (zazwyczaj zawiera blok zacisków okablowania)
Płasczyzna referencyjna/odniesienia	Płaska część głowicy czujnika, pomagająca przy ustawianiu głowicy czujnika względem przepływu.
Referencyjny RTD	Ta część elementu przepływowego, która wykrywa temperaturę cieczy.

Obudowa zewnętrzna	Obudowa mieszcząca przetwornik przepływu, w pewnej odległości od głowicy czujnika.
Rezystancyjny czujnik temperatury (RTD)	Czujnik, którego rezystancja zmienia się proporcjonalnie do zmian temperatury.
Element czujnikowy	Część przetwornikowa urządzenia. Element czujnikowy generuje sygnał elektryczny, który jest związany z natężeniem przepływu, gęstością (wykrywanie poziomu) oraz temperaturą
Oslona (termometryczna)	Ta część elementu przepływowego, która chroni grzałkę i rezystancyjne czujniki temperatury przed mediami procesowymi.
Zakresowość (turndown)	Stosunek minimalnego natężenia przepływu do maksymalnego natężenia przepływu.

ZAŁĄCZNIK D – INFORMACJE DOTYCZĄCE DOPUSZCZEŃ

Informacje wymagane w UE






Plakietki umieszczone na urządzeniach

<p>FCT® FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL, LLC 1755 La Costa Meadows Drive San Marcos, CA 92078 USA</p>
<p> </p> <p> </p>
<p>XP CL I, DIV 1, GPS B, C, D DIP CL II/III, DIV 1, GPS E, F, G NI CL I, DIV 2, GPS A, B, C, D NI CL II, DIV 2, GPS E, F, G DIP CL III, DIV 1, DIV 2 T6 Ta -40°C to 40°C T5 Ta -40°C to 55°C T4 Ta -40°C to 60°C TYPE 4X IP66, IP67 NEC 500</p>
<p>MODEL: POWER INPUT: WIRING DIAGRAM: MAX PRESSURE: SERIAL NUMBER: DATE: TAG NO:</p>
<p>POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGE HAZARD -SEE MANUAL CAUTION: DO NOT OPEN COVER IN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE. ATTENTION: NE PAS ENLEVER LE COUVERCLE DANS UNE ZONE POUVANT CONTENIR DES GAS EXPLOSIFS. WARNING: EXPLOSION HAZARD, DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT WHEN FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERE IS PRESENT.</p> <p></p> <p>ATTENTION: DANGER D'EXPLOSION, NE PAS D'BRANCHER L'APPAREIL S'IL YA PRÉSENCE DE GAZ INFLAMMABLE OU COMBUSTIBLE. WARNING: DISCONNECT POWER BEFORE REPLACING FUSE. ATTENTION: DÉBRANCHER L'ALIMENTATION AVANT DE REMPLACER LE FUSIBLE.</p>
<p>026596-01 B</p>

Rysunek 64 – Plakietka, certyfikacja urządzenia, FM (Kanada/USA), ST80/ST80L

Konfiguracja -01A (026760)

FCI® FLUID COMPONENTS
INTERNATIONAL, LLC
1755 La Costa Meadows Drive
San Marcos, CA 92078 USA

CERT NO. FM18ATEX0064X
II 2 G Ex db IIC T6...T1 Gb
II 2 D Ex tb IIIC T85°C...T450°C Db; IP66, IP67


CERT NO. IECEX FMG 18.0025X
Ex db IIC T6...T1 Gb
Ex tb T85°C...T450°C Db; IP66, IP67

REMOTE ENCLOSURE:
T6|T85°C: -40°C<Ta<+40°C
T5|T100°C: -40°C<Ta<+55°C
T4|T135°C: -40°C<Ta<+60°C

Ta = AMBIENT TEMPERATURE

MODEL:
POWER INPUT:
WIRING DIAGRAM:
MAX PRESSURE:
SERIAL NUMBER:
DATE:
TAG NO:

POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGE HAZARD
-SEE MANUAL.
CAUTION:
DO NOT OPEN COVER IN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE.
ATTENTION:
NE PAS ENLEVER LE COUVERCLE DANS UNE ZONE POUVANT
CONTENIR DES GAS EXPLOSIFS.
WARNING:
EXPLOSION HAZARD. DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT WHEN
FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERE IS PRESENT.




ATTENTION:
DANGER D'EXPLOSION, NE PAS D'ÉBRANCHER L'APPAREIL S'IL YA
PRÉSENCE DE GAZ INFLAMMABLE OU COMBUSTIBLE.
WARNING:
DISCONNECT POWER BEFORE REPLACING FUSE.
ATTENTION:
DÉBRANCHER L'ALIMENTATION AVANT DE REMPLACER LE FUSIBLE.

026780-02A A

Rysunek 65 - Plakietka, certyfikacja urządzenia, ATEX, IECEX, konfiguracja integralna ST80/ST80L

FCI® FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL, LLC
1755 La Costa Meadows Drive
San Marcos, CA 92078 USA



CERT NO. FM18ATEX0064X
2 G Ex db IIC T6...T1 Gb
2 D Ex tb IIC T85°C...T450°C Db; IP66, IP67

CERT NO. IECEX FMG 18.0025X
Ex db IIC T6...T1 Gb
Ex tb T85°C...T450°C Db; IP66, IP67


REMOTE ENCLOSURE:
T6[T85°C...-40°C<Ta<+40°C
T5[T100°C...-40°C<Ta<+55°C
T4[T135°C...-40°C<Ta<+60°C

Ta = AMBIENT TEMPERATURE

MODEL:

POWER INPUT:
WIRING DIAGRAM:
MAX PRESSURE:
SERIAL NUMBER:
DATE:
TAG NO.:

POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGE HAZARD
SEE MANUAL.
CAUTION:
DO NOT OPEN COVER IN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE.
ATTENTION:
NE PAS ENLEVER LE COUVERCLE DANS UNE ZONE POUVANT CONTENIR DES GAZ EXPLOSIFS
WARNING:
EXPLOSION HAZARD. DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT WHEN FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERE IS PRESENT.




ATTENTION:
DANGER D'EXPLOSION. NE PAS DÉRANCHER L'APPAREIL S'IL Y A PRÉSENCE DE GAZ INFLAMMABLE OU COMBUSTIBLE
WARNING:
DISCONNECT POWER BEFORE REPLACING FUSE.
ATTENTION:
DÉRANCHER L'ALIMENTATION AVANT DE REMPLACER LE FUSIBLE

026760-02A A

Konfiguracja -02A (026760)

NEMA TYPE 4X EXPLOSION PROOF



CERT NO. FM18ATEX0064X
2 G Ex db IIC T6...T1 Gb
2 D Ex tb IIC T85°C...T450°C Db; IP66, IP67

CERT NO. IECEX FMG 18.0025X
Ex db IIC T6...T1 Gb
Ex tb T85°C...T450°C Db; IP66, IP67

LOCAL ENCLOSURE AND SENSOR:
Ex db IIC T6...T1 Gb
Ex tb IIC T85°C...T450°C Db
T6[T135°C...-40°C < Ta < +40°C / -40°C < Tg < +40°C
T5[T200°C...-40°C < Ta < +40°C / -40°C < Tg < +55°C
T4[T230°C...-40°C < Ta < +40°C / -40°C < Tg < +60°C
T1[T450°C...-40°C < Ta < +40°C / -40°C < Tg < +204°C

Ta = AMBIENT TEMPERATURE. Tg = PROCESS TEMPERATURE
IP66 PER EN 60529

CAUTION: DO NOT OPEN WHEN EXPLOSIVE ATMOSPHERE MAY BE PRESENT

DATE:

026760-02B A

Konfiguracja -02B (026760)

FCI® FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL, LLC
1755 La Costa Meadows Drive
San Marcos, CA 92078 USA



CERT NO. FM18ATEX0064X
2 G Ex db IIC T6...T1 Gb
2 D Ex tb IIC T85°C...T450°C Db; IP66, IP67

CERT NO. IECEX FMG 18.0025X
Ex db IIC T6...T1 Gb
Ex tb T85°C...T450°C Db; IP66, IP67

LOCAL ENCLOSURE AND SENSOR:
Ex db IIC T6...T1 Gb
Ex tb IIC T85°C...T450°C Db
T6[T135°C...-40°C < Ta < +40°C / -40°C < Tg < +40°C
T5[T200°C...-40°C < Ta < +40°C / -40°C < Tg < +55°C
T4[T230°C...-40°C < Ta < +40°C / -40°C < Tg < +60°C
T1[T450°C...-40°C < Ta < +40°C / -40°C < Tg < +204°C

Ta = AMBIENT TEMPERATURE
Tg = PROCESS TEMPERATURE

NOTE:
POWER INPUT:
WIRING DIAGRAM:
MAX PRESSURE:
SERIAL NUMBER:
DATE:
TAG NO.:

CAUTION
DO NOT OPEN
WHEN EXPLOSIVE ATMOSPHERE
MAY BE PRESENT

026760-02C A

Konfiguracja -02C (026760)

Rysunek 66 - Plakietki, certyfikacja urzędzenia, ATEX, IECEX, konfiguracja zewnętrzna ST80/ST80L

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa i wykorzystywania przepływomierza ST80/ST80L na obszarach niebezpiecznych

Dopuszczenie FM18ATEX64X/IECEX FMG 18.0025X dotyczące:

II 2 G do ochrony przeciwgazowej Ex db IIC T6...T1; IP66/IP67

II 2 D do ochrony przeciwpyłowej Ex tb IIC T85°C...T450°C; IP66/IP67

ST80/ST80L składa się z elementu czujnikowego i związanej z nim elektroniki wbudowanej lub zewnętrznej, zamontowanej w obudowie ognioszczelnej typu "d".

Związek między temperaturą otoczenia, temperaturą procesu i klasą temperaturową jest następujący:

Konfiguracja integralna (Ta = temperatura otoczenia, Tp = temperatura procesu)	
	T4 T135°C: -40°C < Ta < +60°C / -40°C < Tp < +89°C
	T3 T200°C: -40°C < Ta < +60°C / -40°C < Tp < +154°C
	T2 T300°C: -40°C < Ta < +60°C / -40°C < Tp < +254°C

Konfiguracja zewnętrzna (Ta = temperatura otoczenia, Tp = temperatura procesu)	
Zewnętrzna obudowa elektroniki	T6 T85°C: -40°C < Ta < +40°C
	T5 T100°C: -40°C < Ta < +55°C
	T4 T135°C: -40°C < Ta < +60°C
Obudowa lokalna i czujnik	T4 T135°C: -40°C < Ta < +60°C / -40°C < Tp < +89°C
	T3 T200°C: -40°C < Ta < +60°C / -40°C < Tp < +154°C
	T2 T300°C: -40°C < Ta < +60°C / -40°C < Tp < +254°C
	T1 T450°C: -40°C < Ta < +60°C / -40°C < Tp < +404°C

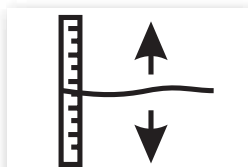
Dane elektryczne: zasilanie: 100 – 240 V AC, 50/60 Hz, maks. 10 W; 24 V DC, maks. 9,6 W.

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

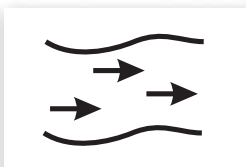
Niniejsze zalecenia dotyczące bezpieczeństwa mają zastosowanie do przepływomierza Fluid Components, ST80/ST80L, świadectwa dopuszczenia typu WE nr FM18ATEX64X / IECEx FMG 18.0025X (numer świadectwa podano na tabliczce znamionowej) do użytkowania w atmosferze potencjalnie wybuchowej w Kategorii II 2 GD.

- 1) Instalację urządzeń Ex musi przeprowadzać odpowiednio przeszkolony personel.
- 2) Przepływomierz ST80/ST80L musi zostać uziemiony.
- 3) Zaciski i elektronika zainstalowane są w ognioodpornej i szczelnej obudowie z następującymi uwagami:
 - szczelina między obudową i osłoną jest szczeliną zapobiegającą zapłonowi.
 - złącze obudowy Ex-“d” posiada wlot kablowy 1/2” NPT lub M20x1.5 do instalacji wlotu kablowego Ex-d, certyfikowanego zgodnie z IEC/EN 60079-1.
 - przed otwarciem osłony obudowy Ex”d“ należy się upewnić, że zasilanie zostało odłączone i otaczająca atmosfera nie jest wybuchowa (np. podczas podłączania lub prac serwisowych).
 - w trakcie normalnej eksploatacji, osłona obudowy “d” musi być mocno dokręcona i zablokowana poprzez dokręcenie jednej ze śrub blokujących osłonę.
- 4) Jeśli potrzebne są informacje na temat wymiarów połączeń ognioszczelnych, należy skontaktować się z producentem.

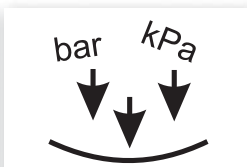
- 5) Na pokrytej lakierem powierzchni przepływomierza ST80/ST80L mogą powstawać ładunki elektrostatyczne, będące przyczyną zapłonu w aplikacjach, w których występuje niska wilgotność względna $< 30\%$ i gdy powierzchnia pokryta lakierem jest stosunkowo wolna od zanieczyszczeń, takich jak brud, pył lub olej. Powierzchnię pokrytą lakierem należy czyścić wyłącznie wilgotną ściereczką.
- 6) Wewnętrznej baterii nie należy wymieniać w obecności wybuchowej atmosfery gazowej.



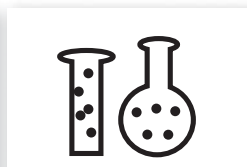
Pomiar poziomu



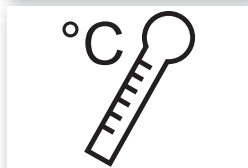
Pomiar przepływu



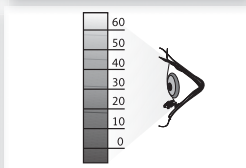
Pomiar ciśnienia



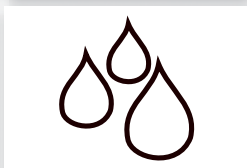
Pomiar fizykochemiczny



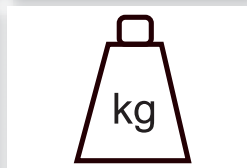
Pomiar temperatury



Termowizja



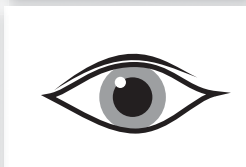
Pomiar wilgotności



Wagi przemysłowe



Analiza i detekcja gazów



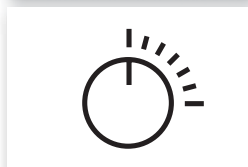
Kamery wizyjne



Kalibratory



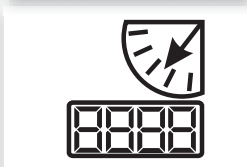
Transmisja bezprzewodowa



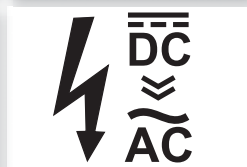
Regulatory



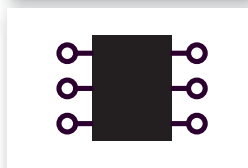
Rejestracja



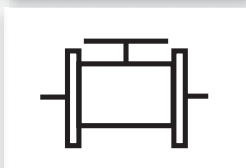
Wskaźniki



Przetwornice częstotliwości



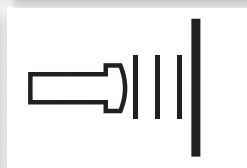
Napędy i sterowanie



Armatura przemysłowa



Przyrządy przenośne



Czujniki zbliżeniowe



Pomiary izotopowe



Laboratorium



Usługi dla przemysłu



Akcesoria

Odwiedź naszą stronę
www.introl.pl

introl
automatyka i pomiary



Zamów bezpłatny katalog

Skontaktuj się
z Przedstawicielem Regionalnym

Introl Sp. z o.o.
Katowice, ul. Kościuszki 112
tel. +48 32 789 00 00, e-mail: introl@introl.pl
www.introl.pl