



## INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGI

### Termiczny przepływomierz masowy **ST51**



Wydanie kwiecień 2021

**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](mailto:introl@introl.pl), [www.introl.pl](http://www.introl.pl)

**Dział pomiaru przepływu:** tel. 32 789 00 90, e-mail: [przeplywy@introl.pl](mailto:przeplywy@introl.pl)

## Spis treści

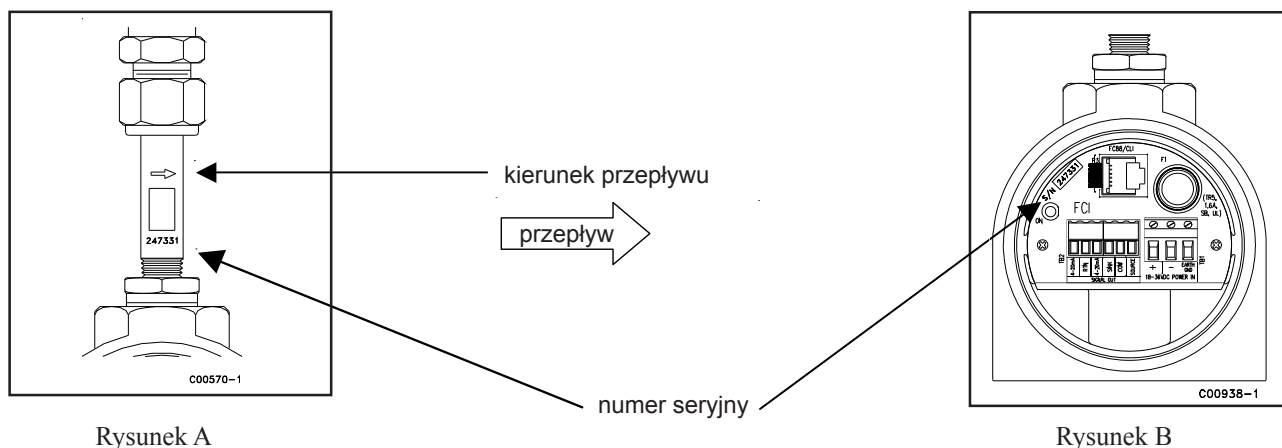
<b>Przed montażem</b> .....	<b>3</b>
<b>Dane techniczne</b> .....	<b>4</b>
<b>Montaż sondy pomiarowej</b> .....	<b>5</b>
<b>Podłączanie przyrządu</b> .....	<b>7</b>
<b>Aktywacja wyjścia impulsowego</b> .....	<b>8</b>
Straty mocy .....	8
Przyłączanie zasilania VAC.....	8
<b>Interfejs nastawień</b> .....	<b>9</b>
<b>Uruchamianie i przekazanie do eksploatacji</b> .....	<b>9</b>
<b>RS232/ FC88</b> .....	<b>10</b>
Menu „V” – Nastawianie konfiguracji wyjścia .....	12
Wyświetli się ostatni, zapisany tryb kolejnej opcji menu: .....	13
<b>Konserwacja</b> .....	<b>13</b>
<b>Wykrywanie i usuwanie usterek</b> .....	<b>14</b>
Sprawdzenie sprzętu.....	16
<b>Sprawdzanie wzorcowania obwodu przetwornika (kontrola Delta R)</b> .....	<b>18</b>
<b>Dodatek A – Informacja o dopuszczeniach</b> .....	<b>19</b>
<b>Specjalne warunki użytkowania, zgodnie z FM16ATEX0008X</b> .....	<b>20</b>
Zalecenia bezpieczeństwa .....	20
<b>Dodatek B – Lista poleceń</b> .....	<b>21</b>
<b>Dodatek C – Rysunki techniczne</b> .....	<b>23</b>
<b>Dodatek D – Serwis klienta</b> .....	<b>30</b>

## Przed montażem

Przepływomierz ST51 może być sprzedawany z kompaktowym lub oddalonym układem elektronicznym. Element przepływowy (sonda) ma numer seryjny naniesiony na ścianie rurki przedłużającej, jak pokazuje Rysunek A. Na karcie obwodu przetwornika, na płycie drukowanej też znajduje się numer seryjny, co pokazuje Rysunek B. Czujnik przepływu i obwód przetwornika są wzorcowane jako jeden zespół i muszą pracować razem, chyba, że serwis fabryczny zdecyduje inaczej.

### Ustawienie względem kierunku przepływu

Sondy czujnikowe mają specjalną płaszczyznę odniesienia, na której znajduje się znacznik w formie strzałki wskazującej kierunek przepływu. Wspomniane sondy są wzorcowane dla wybranego kierunku i przeznaczone są do pracy ze strzałką zwróconą w tym samym kierunku, w którym płynie strumień w rurociągu. W Dodatku C opisano szczegóły orientacji i wzorcowania fabrycznego.

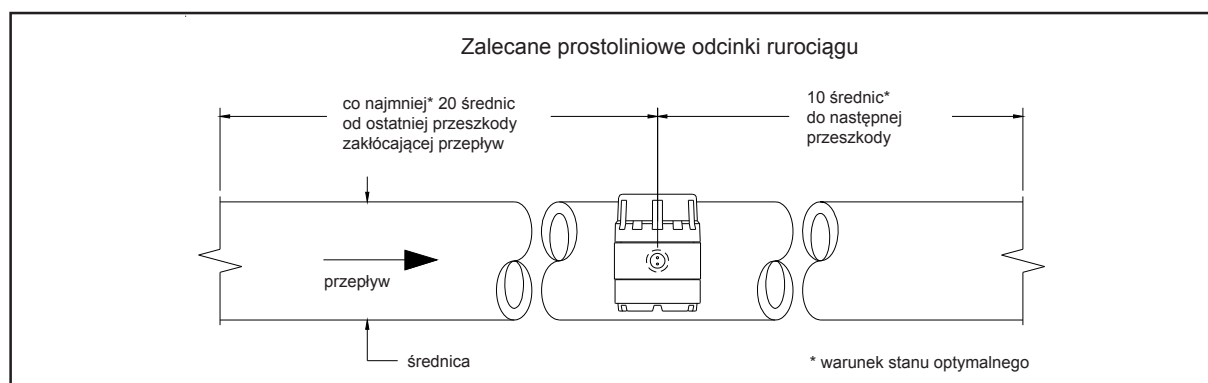


### Rekomendowane odcinki proste

Dla optymalizacji działania układu przepływomierza, firma FCI zaleca montaż z przewidzianym odcinkiem prostoliniowym rurociągu o długości minimum 20 jego średnic przed przepływomierzem i prostoliniowym odcinkiem o długości 10 średnic za przyrządem. Gdy nie jest możliwe spełnienie tych warunków, firma FCI zaleca wykorzystanie prostownicy strumienia Vortab do wytwarzania porównywalnego profilu przepływu między instalacją wzorcowania i rzeczywistą instalacją w terenie.

Oprogramowanie AVAL, będące własnością firmy FCI umożliwia wstępną ocenę miejsca instalacji przepływomierza, z uwzględnieniem ograniczeń dla prostoliniowych odcinków rurociągu.

Zalecany montaż przedstawiono na Rysunku C.



Rysunek C

Przepływomierze FCI można zamontować z prostoliniowymi odcinkami mniejszymi niż zalecane, ale wtedy mogą one mieć ograniczoną jakość pomiarów. Firma FCI oferuje prostownice strumienia Vortab do zastosowań, w których występują istotne ograniczenia dla prostoliniowych odcinków rurociągu. FCI posiada też oprogramowanie AVAL do modelowania różnych aplikacji, pozwalające przewidzieć jakość pomiarów przepływomierza w danej instalacji. Wyniki AVAL można otrzymać do zapoznania się przed złożeniem zamówienia, a pozwalają one ocenić przewidywaną jakość pomiarów zarówno przy użyciu, jak i bez użycia Vortab do poprawy warunków przepływu.

## Dane techniczne

### PRZYRZĄD

**Kompatybilne media:** biogaz, gaz gnilny, metan, gaz ziemny, powietrze, sprężone powietrze, azot

**Kompatybilna wielkość rurociągu/ instalacji:** 51 mm do 610 mm (2" do 24")

**Zakres:** 0,08 m/s do 122 m/s

**Dokładność:**

standardowa:  $\pm 2\%$  wartości odczytu,  $\pm 0,5\%$  pełnego zakresu  
opcjonalna:  $\pm 1\%$  wartości odczytu,  $\pm 0,5\%$  pełnego zakresu

**Powtarzalność:**  $\pm 0,5\%$  wartości odczytu

**Kompensacja temperatury:**

standardowa: 4°C do 38°C  
opcjonalna: -18°C do 121°C

**Zakresowość:** od 3 : 1 do 100 : 1

**Dopuszczenia agencji:**

ATEX/ IECEx: II 2 G Ex db IIC T6...T1 Gb  
II 2 D Ex tb IIIC T85°C...T300°C Db; IP66/IP67  
Ta = -40 °C do +65°C

FM, FMc: Class I, Div 1, Groups B, C, D  
Class I, Div 2, Groups A, B, C, D  
Class II/III, Div 1, Groups E, F, G  
Type 4X, IP66

CRN No.: 0F0303

**Gwarancja:** jeden rok

### SONDA POMIAROWA

**Montaż:** wpuszczana, różnej długości, z mocowaniem zaciskowym NPT(M) 1/2" lub 3/4"

**Typ:** zasada rozpraszania ciepła

**Materiał konstrukcji:** korpus ze stali nierdzewnej 316L z czujnikami posiadającymi osłonę termiczną Hastelloy-C22, mocowanie zaciskowe ze stali nierdzewnej 316 z tulejką Teflonową lub ze stali nierdzewnej.

**Ciśnienie (maksymalne, robocze bez uszkodzeń):**

z tulejką ze stali nierdzewnej: 34 bar(g)  
z tulejką Teflonową: 10 bar(g)  
wyciągane, z dławikiem uszczelniającym: 34 bar(g)

**Temperatura pracy:**

z tulejką ze stali nierdzewnej: -18°C do 121°C  
z tulejką Teflonową: -18°C do 93°C

**Przylącze technologiczne:** 1/2" MNPT lub 3/4" MNPT z tulejką ze stali nierdzewnej lub teflonową; wyciągane, z dławikiem uszczelniającym 1/2" lub 3/4" MNPT, z uszczelnieniem grafitowym lub teflonowym.

**Głębokość wpuszczania (nastawiana w miejscu pracy):**

25 mm do 152 mm;  
25 mm do 305 mm;  
25 mm do 457 mm.

### PRZETWORNIK PRZEPLYWU

**Obudowa:** NEMA 4X (IP67), aluminiowa, dwa wejścia przewodów typu z gwintem wewnętrznym 1/2" NPT lub M20x1.5. Pokrywana tworzywem epoksydowym.

**Temperatura pracy:** -18°C do 60°C

**Moc wejścia:**

DC: 18 V DC do 36 V DC (maksymalnie 6 W)  
AC: 85 V AC do 265 V AC (max. 12 W; dopuszczenie znaku CE od 100 V AC do 240 V AC)

**Sygnały wyjścia analogowego:** dwa 4-20 mA, konfigurowalne dla natężenia przepływu i/ lub temperatury (maksymalna impedancja 500  $\Omega$ ) oraz wyjście impulsowe dla przepływu sumarycznego.

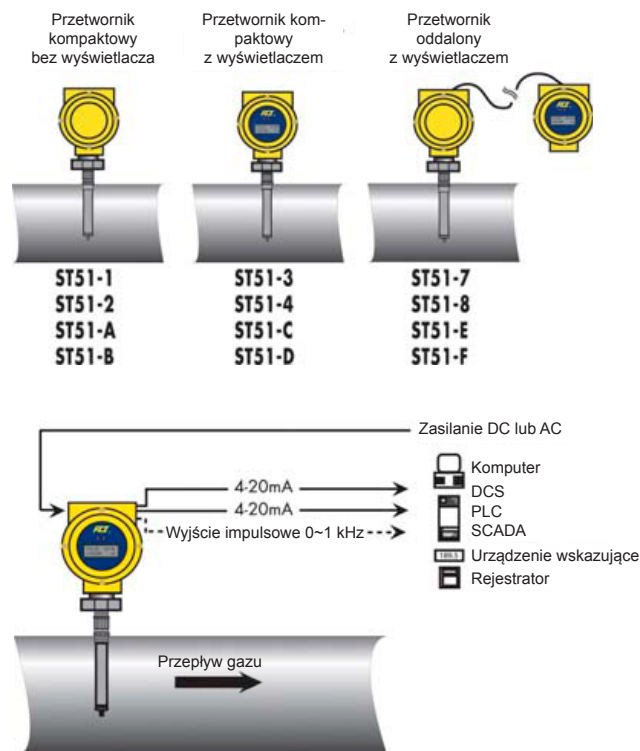
**Wyjście impulsowe, aktywne:** przepływ sumaryczny lub wartość zadana sygnalizacji. 15 V DC. Szerokość impulsu wynosi 50% dla cyklu okresowego o częstotliwości 1 do 500 Hz, a 0,5 sekundy dla częstotliwości poniżej 1 Hz. Maksymalne obciążenie, to 25 mA w czasie impulsu, albo 10 mA, przy nastawieniu stanu na normalnie włączony.

**Wyjście impulsowe, pasywne:** przepływ sumaryczny lub wartość zadana sygnalizacji. Szerokość impulsu wynosi 50% dla cyklu okresowego o częstotliwości 1 do 500 Hz, a 0,5 sekundy dla częstotliwości poniżej 1 Hz. Źródło zasilania zapewnia użytkownik, a obciążenie nie może przekraczać 40 V DC i 150 mA.

**Port komunikacji:** RS232C

**Wyświetlacz cyfrowy:** dwa wiersze  $\times$  16 znaków LCD; pokazuje wartość mierzoną i jednostkę techniczną. Górny wiersz jest przeznaczony dla natężenia przepływu, a drugi wiersz, według wyboru użytkownika – dla odczytu temperatury, przepływu sumarycznego lub innego. Wyświetlacz można obracać o 90°, dla optymalnego ustawienia do odczytów.

**Instalowanie i montaż:** kompaktowo z sondą czujnikową lub w oddaleniu od sondy do 15 m.



## Montaż sondy pomiarowej

### Montaż z mocowaniem zaciskowym



**Zagrożenie:** Sonda jest dostarczana z tuleją ochronną nałożoną na czujnik. Po jej zdjęciu należy zachować ostrożność, aby sonda nie wsunęła się przez mocowanie i nie uderzyła w przeciwległą ścianę rurociągu, bo może to prowadzić do uszkodzenia czujnika i potencjalnego naruszenia wzorcowania.

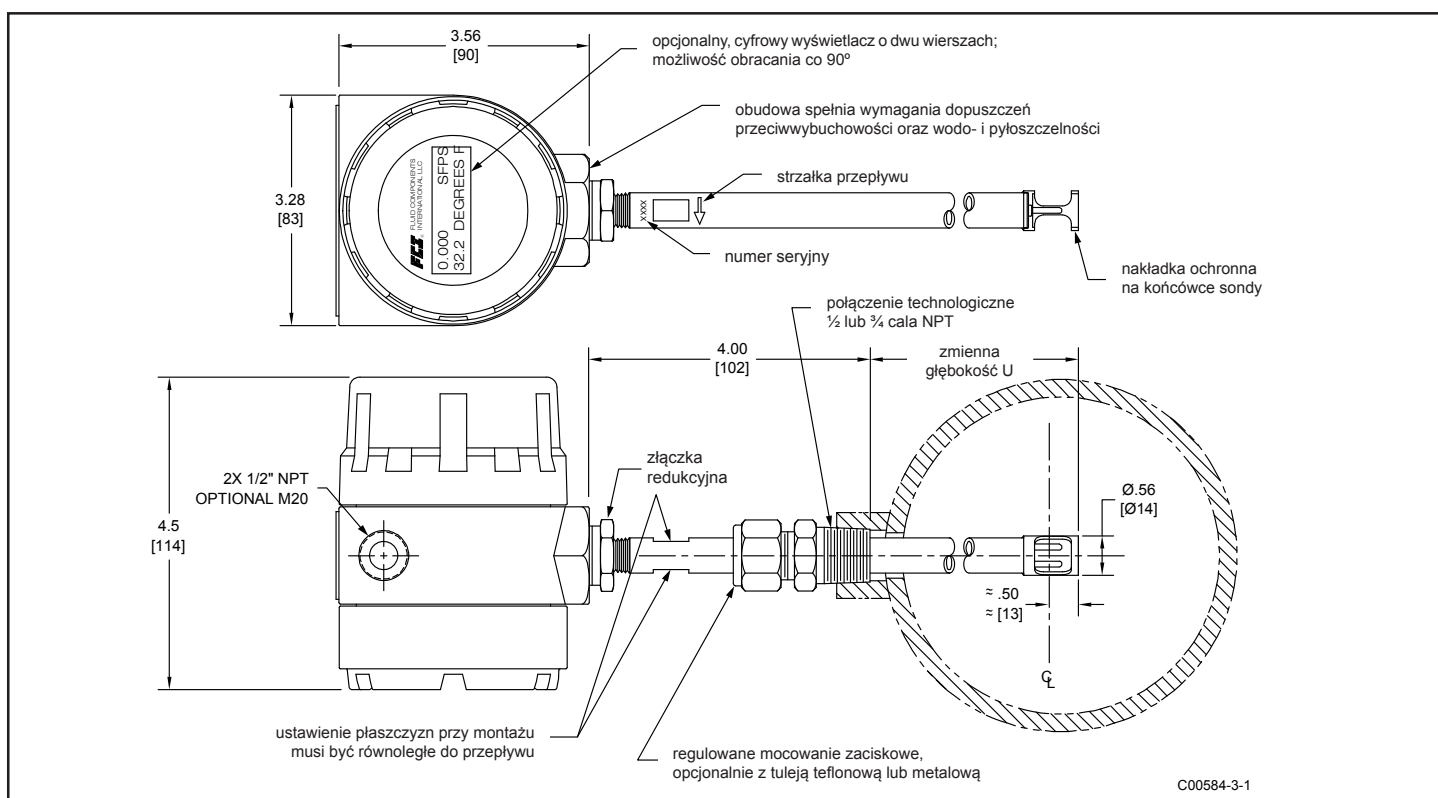
ST51 jest dostępny zarówno z tuleją zaciskową z Teflonu, jak i tuleją metalową. Przy poprawianiu ustawienia przepływomierza w konfiguracji z tuleją teflonową, może się zdarzyć, że przy nadmiernym dokręceniu dojdzie do zablokowania położenia lub zniszczenia rurki przedłużającej, co sprawi dużą trudność dalszego regulowania ustawienia. Chociaż teflon daje możliwości pewnej regulacji, to ma on mniejszą wytrzymałość na ciśnienie technologiczne w rurociągu i nie jest przeznaczony do ciągłych zmian. Wersja z tuleją metalową może być dokręcona tylko jeden raz i zostaje ustawiona trwale. Rodzaj tulei jest wskazany w numerze przyrządu, wyświetlanym jako Tag przyrządu. Można to też sprawdzić w arkuszu informacyjnym zamówienia.

Wszystkie przepływomierze są wzorcowane z czujnikiem umieszczonym w osi rurociągu i strumienia przepływu, jak to pokazuje Rysunek D. Złącza rurowe i threadolety (specjalne odgałęźniki rurowe z gwintem) mogą mieć różne wymiary. Właściwy montaż wymaga zmierzenia sondy z uwzględnieniem wymiarów złącza technologicznego oraz położenia osi rurociągu. Firma FCI zaleca zamontowanie sondy w rurociągu najpierw z lekkim dokręceniem mocowania zaciskowego na przedłużeniu, a następnie powolne przesuwanie przedłużenia do przodu, do ustawienia czujnika w osi, jak pokazuje rysunek.



**Zagrożenie:** Szczególnie przy montażu od góry, należy zachować ostrożność, aby sonda nie wsunęła się przez mocowanie i nie uderzyła w przeciwległą ścianę rurociągu, bo może to spowodować uszkodzenie czujnika i potencjalne naruszenie wzorcowania.

### MONTAŻ SONDY I REGULACJA DŁUGOŚCI „U”



Rysunek D



**Uwaga:** Dla poprawnego działania, należy tak ustawić sondę, aby jej końcówka znajdowała się około 13 mm za osią rurociągu. Przyrząd jest specjalnie wzorcowany do montażu względem osi, co jest szczególnie istotne w przypadku rurociągu o średnicy 25 mm i mniejszej.

Firma FCI sugeruje, aby pomocniczo, przy końcowym montażu, zrobić wyraźny znak na rurce przedłużenia, wskazujący jej żądane, końcowe położenie w mocowaniu zaciskowym, oznaczające, że czujnik znajduje się we właściwym miejscu względem osi rurociągu, a dopiero później dokręcić układ mocujący. Przed włożeniem sondy do mocowania zaciskowego warto przytrzymać zespół sondy obok rurociągu, w którym ma być zamontowany, lub nad nim, aby wzrokowo ocenić, czy położenie mocowania zaciskowego może zapewnić osiowy montaż czujnika. W celu obliczenia faktycznego wymiaru „U”, należy do wewnętrznej średnicy rurociągu lub kanału, podzielonej przez 2, dodać 0,25”, następnie dodać grubość ścianki rurociągu i wymiar przyłącza mocowania, które pozwala na poprawne osadzenie całego mocowania w otworze technologicznym. Patr: powyższy Rysunek D.

Ustawić płaszczyzny równoległe do kierunku przepływu i wyregulować głębokość wsunięcia przyrządu. Przed określeniem końcowego ustawienia rurki przedłużenia w mocowaniu zaciskowym, należy na gwinty NPT nanieść odpowiednie szczeliwo oraz dobrze dokręcić całe mocowanie zaciskowe do przyłącza technologicznego (króćca). Moment dokręcania jest uzależniony od zastosowania. Nakrętkę zaciskową trzeba dokręcić momentem siły wskazanym dla wybranego materiału tulei. Producent zaleca 1-1/4 obrotu od położenia po dokręceniu ręcznym.

Tuleja	Moment siły
Teflon	65 in-lbs (7,29 Nm)
316 SST	65 ft-lbs (88,13 Nm)

### Montaż dławikowy z możliwością wciągania

Dławik umożliwiający wyciąganie, z gwintem 1/2" MNPT lub 1/4" MNPT i uszczelnieniem grafitowym lub teflonowym stanowi opcję przyłącza procesowego. Przepływomierze jednopunktowe FCI są wzorcowane z ustawieniem w osi rurociągu technologicznego. Czujnik przepływu jest zamontowany prawidłowo, gdy jego koniec znajduje się około 13 mm za osią rurociągu. Aby zainstalować/ wyjąć przyrząd z opcją dławika, należy postępować według poniższych kroków.

1. Skala naniesiona na ścianie rurowej części sondy wskazuje odległość do końca czujnika. Należy obliczyć głębokość wpuszczania, korzystając z poniższego wzoru, opisanych zmiennych i Rysunku E.

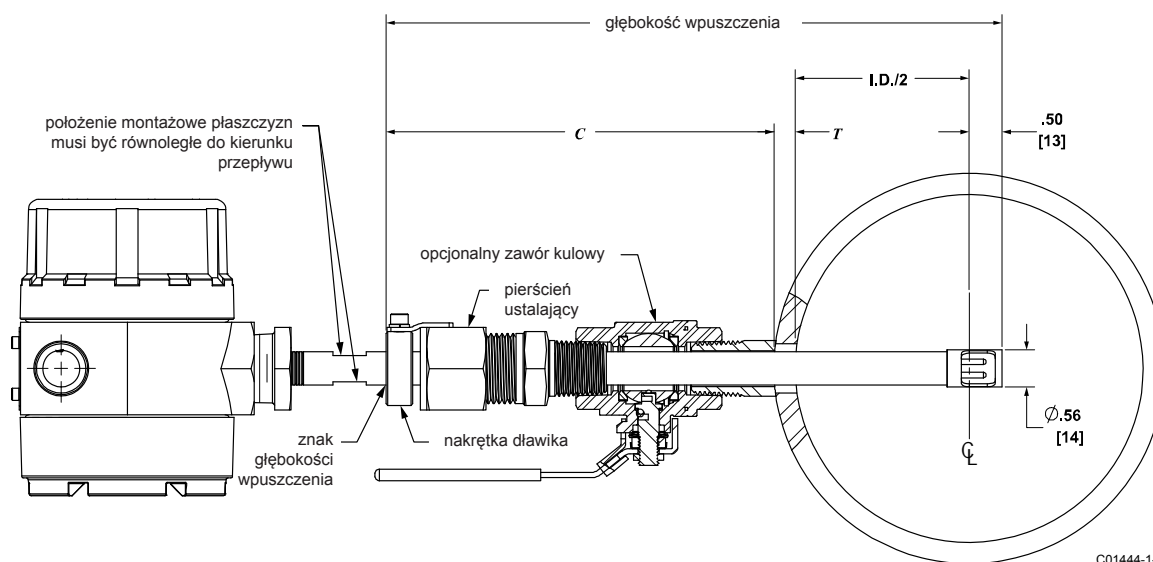
I.D. = wewnętrzna średnica rurociągu

T = grubość ścianki rurociągu

C = długość łącznika montażowego z opcjonalnym zaworem kulowym i zamontowanym dławikiem

$$\text{GŁĘBOKOŚĆ WPUSZCZENIA} = 0,5 \text{ cala} + \left( \frac{I.D.}{2} \right) + T + C$$

$$\text{GŁĘBOKOŚĆ WPUSZCZENIA} = \underline{\hspace{10em}}$$



Rysunek E

2. Zaznaczyć obliczoną głębokość wpuszczenia na wpuszczanej rurce.
3. **Tylko przy stosowaniu zaworu kulowego:** Jeżeli potrzebny jest zawór kulowy, należy go zamontować na łączniku montażowym. Zamknąć ten zawór, aby medium procesowe nie wydostało się przy montażu dławika, gdyby w linii technologicznej pojawiło się ciśnienie.
4. Nanieść właściwe szczeliwo gwintu – odpowiednio względem medium procesowego – na zewnętrzne gwinty dławika. Całkowicie wyciągnąć wpuszczaną sondę do komory dławika i zamontować dławik do technologicznego łącznika montażowego lub do zaworu kulowego. **Jeżeli zawór kulowy nie jest używany, to przed montażem należy najpierw się upewnić, że w rurociągu procesowym nie ma ciśnienia.**
5. Dokręcać nakrętkę dławika do chwili, gdy wewnętrzne uszczelnienie zapewni szczelność taką, aby nie występował nadmierny wyciek technologiczny, ale pozwalającą na wsuwanie sondy do jej właściwego ustawienia. W zastosowaniach z zaworem kulowym, należy go otworzyć po dokręceniu nakrętki dławika.



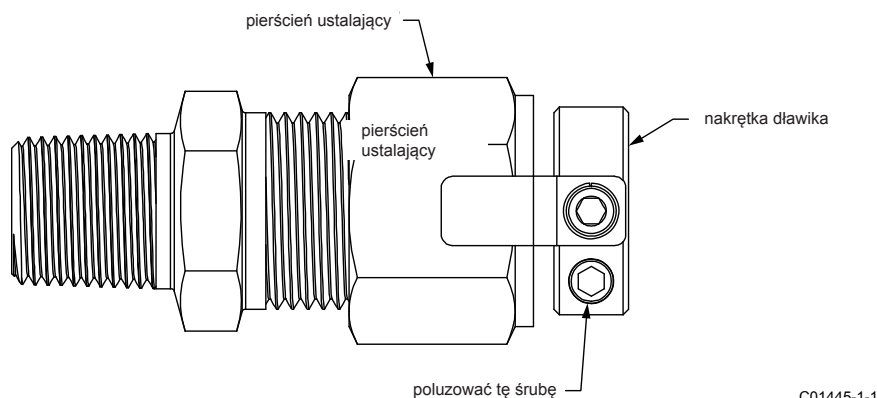
**Zagrożenie:** W przypadku zastosowań, w których medium procesowe znajduje się pod ciśnieniem większym niż 16 bar(g), należy zapewnić dekompresję linii technologicznej przed wstawianiem sondy.

6. Ustawić położenie płaszczyzn i strzałki kierunku przepływu odpowiednio, równoległe do kierunku przepływu i kontynuować zagłębianie sondy w rurociągu z medium procesowym, aż do znacznika właściwej głębokości.
7. Znowo dokręcić nakrętkę dławika o 1/2 do 1 obrotu (w przybliżeniu 27,12 Nm), aż do uzyskania całkowitej szczelności.

8. Upewnić się, że pierścień ustalający jest dobrze przymocowany do dławika. Za pomocą klucza imbusowego 9/64" dokręcić dwie śruby z łbem gniazdowym 8-32, znajdujące się na pierścieniu ustalającym, momentem 2,24 Nm.

### Procedura wyciągania/ wyjmowania

1. Poluzować wskazaną śrubę z łbem gniazdowym na boku pierścienia ustalającego. Patrz: poniższy Rysunek F.



Rysunek F



**Zagrożenie:** W przypadku zastosowań, w których medium procesowe znajduje się pod ciśnieniem większym niż 16 bar(g), należy zapewnić dekompresję linii technologicznej przed wyjmowaniem sondy. Przy ciśnieniu 16 bar(g), efektywna siła wkładania sondy wynosi 20,6 kG, co stanowi granicę, do której sondę można bezpiecznie wprowadzać ręcznie. Używając rąk do regulacji wyciągania, należy być przygotowanym na gwałtowne impulsy ciśnienia, działające na sondę. Trzeba upewnić się, że za wyjmowaną sondą nie znajdują się jakieś obiekty, ponieważ sonda może się wysunąć bardzo szybko.

2. Pomału luzować nakrętkę dławika, do momentu, gdy sonda zacznie się wysuwać. Zależnie od potrzeb, ręcznie regulować wyjmowanie. Jeżeli sonda nie zacznie sama się wysuwać, należy łagodnie ją poruszać i pociągać, do chwili aż końcówka czujnikowa zostanie całkowicie wyciągnięta do dławika.
3. W przypadku zastosowań z zaworem kulowym, należy ten zawór zamknąć natychmiast po wyjęciu sondy, aby zapewnić szczelność procesu. Po zamknięciu zaworu kulowego, można bezpiecznie wyjąć koniec sondy z zewnętrznego wylotu zaworu. **Jeżeli zawór kulowy nie jest stosowany, należy najpierw zapewnić dekompresję linii technologicznej przed wyjmowaniem sondy.**

## Podłączanie przyrządu

Przed otwarciem przyrządu w celu przyłączenia przewodów zasilania i sygnału, firma FCI zaleca zachowanie następujących środków ostrożności ESD (ochrona przed wyładowaniami elektrostatycznymi):

Założenie taśmy nadgarstkowej lub podkładki pod piętę, połączonych z uziemieniem przez rezystor 1 MΩ. Jeżeli przyrząd znajduje się w warsztacie, to na stole roboczym i podłodze powinny się tam znajdować maty odprowadzania ładunków elektrostatycznych, połączone z uziemieniem przez rezystor 1 MΩ. Przyrząd należy połączyć z uziemieniem. Na narzędzia ręczne, używane przy przyrządzie, należy nanieść środki antystatyczne, takie jak Static Free produkcji Chemtronics (lub równoważne). Elementy łatwo wytwarzające ładunki elektrostatyczne, należy trzymać z dala od przyrządu.

Powyższe środki ostrożności stanowią minimum wymagań. Pełny opis środków ostrożności ESD można znaleźć w Handbook 263 Departamentu Obrony USA.



**Ostrzeżenie:** Podłączanie przewodów lub testowanie niniejszego przyrządu może wykonywać tylko wykwalifikowany personel. Obsługujący ponosi pełną odpowiedzialność za zachowanie środków bezpieczeństwa w czasie podłączania i usuwania usterek. FCI zaleca zamontowanie w pobliżu przyrządu głównego wyłącznika jego zasilania oraz bezpiecznika topikowego, co umożliwi wygodne odłączenie zasilania w czasie montażu lub konserwacji. Obsługujący, przedłączeniem przewodów, musi odłączyć zasilanie. Jeżeli chodzi o stosowanie przepływomierzy serii ST51/ ST71 (wersje AC i DC) w obszarach zagrożeń Kategoria II (Strefa 1), należy zapoznać się z punktami „Specjalne warunki użytkowania” oraz „Zalecenia bezpieczeństwa” w Dodatku A.

### Zasilanie

Przepływomierze ST51 są dostępne w konfiguracji z zasilaniem wejściowym VDC lub VAC. Użytkownik, który wybiera zasilanie VDC, będzie miał tylko płytkę wejścia VDC. Podobnie, przyrząd z zasilaniem VAC jest dostarczany tylko z płytką zasilania VAC. Dodatkowo, obie płytki są oznaczone, jako przeznaczone do zasilania DC lub AC. Wolno podłączać tylko rodzaj zasilania podany na listwie przyłączeniowej, jak to pokazują Rysunki G i H. Tak zasilanie VAC, jak i VDC, wymagają podłączenia przewodu uziemienia GND. Listwy zacisków zasilania umożliwiają przyłączenie przewodów o przekroju 14~26 AWG (Ø1,8 ~ 0,4 mm).

Przed podłączaniem przewodów należy upewnić się, że zasilanie przyrządu jest wyłączone. Przewody zasilania i wyjścia sygnału należy ostrożnie przeciągnąć przez zaciski, tak by nie uszkodzić przewodów. FCI zaleca stosowanie na przewodach wyjściowych zaciskanych końcówek oczkowych (lub widelkowych), zapewniających lepszy kontakt elektryczny. Przewody wychodzące należy przyłączyć tak, jak pokazują to Rysunki G i H. Warto pamiętać, że gdy wyjścia 4 ~ 20 mA są używane równocześnie, to używany jest dla nich jeden przewód powrotny.

### Wyjście analogowe

4 ~ 20 mA: Przyrząd posiada dwa wyjścia 4 ~ 20 mA. Domyślnie Wyjście 1 (OUT 1) jest skonfigurowane dla przepływu, a Wyjście 2 (OUT 2) jest skonfigurowane dla temperatury. Listwy zacisków umożliwiają tu przyłączenie przewodów o przekroju 14~28 AWG (Ø1,8 ~ 0,32 mm) i obciążenia maksymalne 500 Ω na każde wyjście.

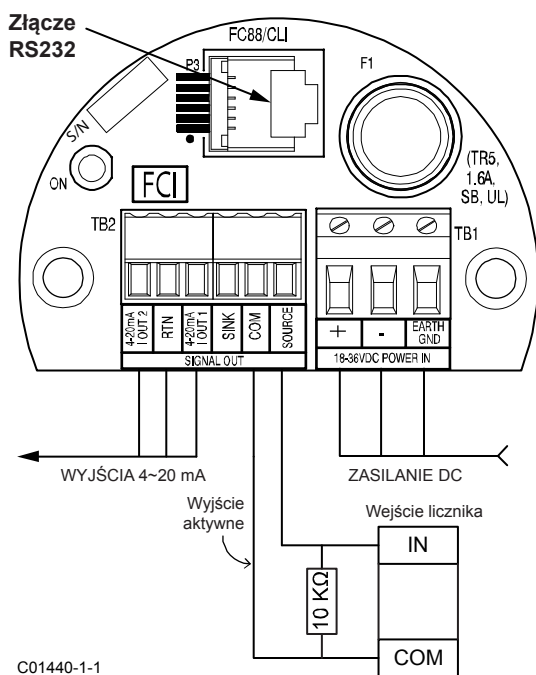
## Aktywacja wyjścia impulsowego

Przepływomierz ST51 dysponuje wyjściem impulsowym. Przyrządy zamawiane z jednostkami przepływu objętościowego lub masowego, są dostarczane, jako fabrycznie nastawione z aktywnym sumatorem i wyjściem impulsowym. Ten tryb można zmienić w miejscu pracy. Połączenia przewodów dla wyjścia aktywnego (Source) i pasywnego (Sink) pokazane są na poniższych Rysunkach G i H. Chociaż tylko jedna konfiguracja jest pokazana zarówno dla zasilania VAC, jak i VDC, to dla każdego z nich można stosować wyjście Source, albo Sink.

**Tryb SINK (pasywne):** maksimum 40 V DC, maksimum 150 mA, źródło zasilania dostarcza użytkownik

**Tryb SOURCE (aktywne):** wyjście 15 V DC, maksimum 50 mA

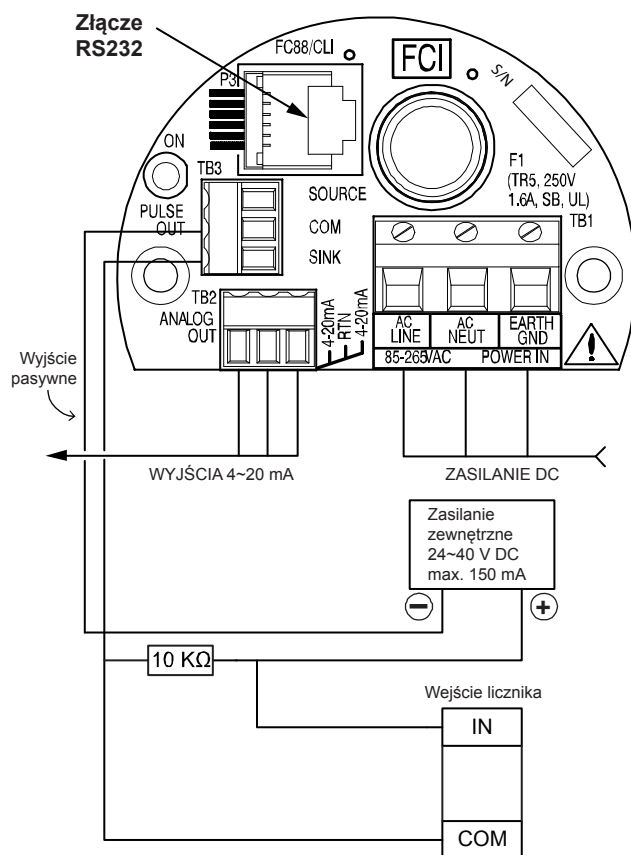
### Przyłączenie zasilania VDC



C01440-1-1

Rysunek G

### Przyłączenie zasilania VAC



C01441-1-1

Rysunek H

#### Zasilanie VDC

Jak pokazano:

Zasilanie 18 ~ 36 V DC połączone z GND

4 ~ 20 mA przyłączone dla przepływu i temperatury

Wyjście impulsowe w trybie SOURCE (aktywne)

**Uwaga:** W trybie aktywnym wyjście max 15V DC, max 50 mA

#### Zasilanie VAC

Jak pokazano:

Zasilanie 85 ~ 265 V AC połączone z GND

4 ~ 20 mA przyłączone dla przepływu i temperatury

Wyjście impulsowe w trybie SINK (pasywne)

**Uwaga:** W trybie pasywnym wyjście max 40V DC, max 150 mA, użytkownik zapewnia źródło zasilania.

## Straty mocy

Wersja DC

Wartości strat mocy w warunkach nominalnych:

Przyrząd (układ elektroniczny + czujnik): 4,5 W

Sam czujnik: 0,25 W

Wartości strat mocy w warunkach maksymalnego obciążenia:

Przyrząd (układ elektroniczny + czujnik): 6 W

Sam czujnik: 0,30 W

Wersja AC

Wartości strat mocy w warunkach nominalnych:

Przyrząd (układ elektroniczny + czujnik): 11,6 W

Sam czujnik: 0,25 W

Wartości strat mocy w warunkach maksymalnego obciążenia:

Przyrząd (układ elektroniczny + czujnik): 12 W

Sam czujnik: 0,30 W



## Interfejs nastawień

Wszystkie parametry omawianego przepływomierza nastawia się przez przyłącze interfejsu RS232 (gniazdo modułowe P3). Interfejs RS232 pozwala na nastawianie przyrządu przez ręczny komunikator FC88 lub przez komputer. FC88 jest zasilany z przyrządu i jest dostarczany z kablem interfejsu szeregowego. Jeżeli używany jest interfejs komputera, konieczny jest adapter (RJ do 9-wtykowego portu szeregowego PC). Adapter taki można nabyć w FCI: Nr części 014108-02.

Za pomocą programu dla komunikacji szeregowej/ terminala (np. HyperTerminal, TeraTerm, Putty) należy skonfigurować port szeregowy PC (ten, który jest przewidziany do połączenia z przyrządem), tak jak wskazano poniżej.

<b>COM Port Number:</b>	Numer portu COM połączonego z przyrządem (COM1, COM2, etc.)
<b>Baud Rate:</b>	9600
<b>Number of Bits:</b>	8
<b>Stop Bits:</b>	1
<b>Parity:</b>	None (bez sprawdzania)
<b>Flow Control:</b>	None (brak)
<b>Terminal Emulation:</b>	VT100

Po skonfigurowaniu portu szeregowego (i wykonaniu połączenia PC z przyrządem) można uruchomić sesję komunikacji z odpowiednim portem szeregowym. Należy wprowadzić dowolne z jednoliterowych poleceń dla przepływomierza w oknie programu terminala, aby zrealizować funkcję. Patrz: „Tabela 5. ST51, Lista poleceń jednoliterowych” na stronie 25 (Dodatek B), aby zapoznać się z pełną listą poleceń.

Przez port RS232 dostępny jest też interfejs wiersza poleceń dodatkowych (CLI). Interfejs otwiera się przez polecenie „Y”, przy użyciu komputera lub FC88. Hasło do tego wiersza poleceń, to „357”. Patrz: Tabela 6 w Dodatku B, pokazująca szczegóły wspomnianego wiersza poleceń.

## Uruchamianie i przekazanie do eksploatacji

Należy sprawdzić, że wszystkie przewody zewnętrznego zasilania i sygnału wyjścia są poprawnie połączone i przygotowane do pierwszego włączenia zasilania.

Włączyć zasilanie przyrządu. Przepływomierz uruchamia się w normalnym trybie pracy, ze wszystkimi wyjściami aktywnymi. Przyrząd posiadający opcjonalny wyświetlacz będzie pokazywał przepływ w fabrycznie nastawionych jednostkach. Należy odczekać 10 minut do nagrzania się przyrządu i osiągnięcia równowagi termicznej.

Poniższe polecenia FC88 są typowymi poleceniami, których używa się w czasie uruchamiania i przekazywania do eksploatacji:

Polecenie	Nazwa	Opis
T	Tryb normalnej pracy	Wszystkie wyjścia są aktywne
Z	Nastawianie jednostki przepływu	Wybór jednostek przepływu (5 angielskich, 8 metrycznych), wymiary rurociągu
W	Sumator	Aktywny/ wyłączony
V	Konfigurowanie wyjścia	Wybór konfiguracji: Impulsy i/ lub alarm, współczynnik impulsu i/ lub wartość zadana oraz polaryzacja aktywne/ pasywne
F	Współczynnik K (domyślnie = 1)	Współczynnik przepływu
N	Resetowanie aktywne	Ponowna inicjalizacja C/B
S	Menu sumatora	Aktywowanie menu W (opcja)

Zamontowany przyrząd wskazuje 0.000, gdy przepływ technologiczny jest zerowy. Techniczne jednostki przepływu są pokazywane na obramowaniu wyświetlacza. Zapasowe wskaźniki jednostek są dostarczane jako samoprzylepne etykiety, na wypadek, gdyby w przyszłości jednostki przepływu dla przyrządu miały być zmienione.

## Zmiana jednostek przepływu

Przykład: nastawianie jednostki przepływu SCFM (standardowe stopy sześciennie na minutę) i wielkości okrągłego rurociągu 3 inch Sch 40 (3 cale, szereg 40):

Wprowadzenie	Wyświetlacz	Opis
Enter	menu: >	Z normalnego trybu pracy
Z	E for English M for Metric >	Menu nastawiania jednostki przepływu
E	0=SFPS, 1=SCFM, 2=SCFH, 3=LB/H, 4=GPM #	Jednostki angielskie
1	R round duct or S rectangular>	Wybór: standardowe stopy sześciennie/ min (SCFM)
R	Dia.: 4.0260000 Change? (Y/N)>	Wybór: kanał o przekroju okrągłym
Y	Enter value: #	
3.068	area: 7.3926572 CMinflow: 0.0000000 Change? (Y/N)>	Średnica wewnętrzna: 3 cale, rura szeregu 40 (3 inch Sch 40)
N	Maximum flow: 462.04 Enter to continue	
Y	Cmaxflow: 462.04 Change? (Y/N)>	
Y	#	
462.04	CMintemp (F): -40.00000 Change? (Y/N)>	
N	CMaxtemp (F): 250.00000 Change? (Y/N)>	
N	Percent of Range is: OFF Change to ON?>	
N	LCD Mult Factor x1 Change? (Y/N)>	
N	100.0 SCFM	Przyrząd ma kończyć działanie w trybie normalnej pracy

## RS232/ FC88

### Praca z menu i układ menu

Większość wprowadzeń wymaga przynajmniej dwu naciśnieć klawiszy – dużej litery i przycisku [ENTER], albo jednej lub więcej cyfr oraz przycisku [ENTER]. Każde wprowadzenie użytkownika zaczyna się, w trybie wejścia, od zgłoszenia konwersacyjnego „>”, za wyjątkiem sytuacji, gdy przyrząd znajduje się w trybie funkcji głównej (Main Function Mode), bo wtedy wystarczy nacisnąć literę żądanej funkcji i [ENTER], aby dokonać wprowadzenia.

Cofnięcie wykonuje się przy użyciu przycisku [BKSP]. Niektóre wprowadzenia są zależne od wielkości liter. Dlatego należy wybierać litery małe lub duże, naciskając przycisk [SHIFT]. Kwadrat po znaku zgłoszenia konwersacyjnego wskazuje, że FC88 ma wybrane małe litery. Nieco uniesiony prostokąt, w tym samym miejscu, oznacza, że wybrane są litery duże.

Zaleca się, aby FC88 połączyć wtykowo z przyrządem przed włączeniem zasilania. Jeżeli FC88 przyłącza się do przepływomierza, który ma włączone zasilanie i FC88 nie odpowiada, to trzeba nacisnąć [ENTER]. Jeżeli przyrząd nadal nie odpowiada, należy nacisnąć [N] lub włączyć i wyłączyć zasilanie.



**Uwaga:** Zero i maksimum zakresu można zmieniać względem oryginalnego wzorcowania, ale nowe wartości muszą się mieścić w zakresie oryginalnego wzorcowania, tzn. jeżeli oryginalne wzorcowanie obejmowało 1 do 100 SCFM (4 ~ 20 mA), to nowo wybrane zero (4 mA) musi być równe lub większe niż 1 SCFM, a nowo wybrane maksimum zakresu (20 mA) musi być równe lub mniejsze niż 100 SCFM.

Niektóre wprowadzenia wymagają fabrycznego hasła. W razie potrzeby, należy kontaktować się z przedstawicielami firmy INTROL, aby kontynuować programowanie przyrządu. Przyrząd przedstawi odpowiednie żądanie, gdy będzie to konieczne. Nie należy zmieniać żadnych parametrów, które wymagają takiego kodu, bez dobrej wiedzy na temat działania przyrządu. Użytkownik nie może pozostawić pewnych procedur bez dokończenia wszystkich wprowadzeń lub włączenia i wyłączenia zasilania.



**Uwaga:** Przed odłączeniem FC88 zawsze należy nacisnąć „T”. Jeżeli zaobserwuje się „zamrożenie” wyświetlacza przepływomierza, to trzeba ponownie przyłączyć FC88 i odczekać 5 sekund na inicjalizację przyrządu. Następnie – odłączyć FC88 i sprawdzić, czy wyświetlacz przyrządu już działa.

Górny poziom menu pokazany jest w Tabeli 5, w Dodatku B. Należy wprowadzić literę polecenia, ułatwiającą zapamiętanie, ze spisu w poniższych tabelach i w Dodatku B, aby uruchomić polecenie. Polecenie w opcjach menu D, K, V, W lub Z można odwołać w każdej chwili, wprowadzając „Q” [Enter].

**Tabela 1**  
**Nastawienia diagnostyczne i fabryczne**

<b>C Informacje o wzorcowaniu</b>	Tylko wyświetlanie: wartości danych A/D, Delta-R, Ref-R
<b>D Diagnostyka</b>	Tylko wyświetlanie: Spis parametrów przyrządu
<b>K Fabryczne nastawienia wzorcowania</b>	Tylko wyświetlanie: Parametry wzorcowania, tj. współczynniki linearyzacji i kompensacji temperatury
<b>R Resetowanie do nastawień fabrycznych</b>	Zastąpienie danych użytkownika danymi wzorcowania fabrycznego

**Tabela 2**  
**Menu „Z” – Nastawianie jednostek i skalowanie**

	<b>Jednostki</b>	
<i>Wybrać</i>	E = angielskie	M = metryczne
<i>Wybrać</i>	0 = SFPS	5 = SMPS (standardowe m/s)
<i>albo</i>	1 = SCFM	6 = NCMH (normalne m <sup>3</sup> /godz.)
<i>albo</i>	2 = SCFH	7 = NCMM (normalne m <sup>3</sup> /min.)
<i>albo</i>	3 = LBS/H	8 = KG/H (kg/godz.)
<i>albo</i>	4 = GPM	9 = LPM (l/min.)
		10 = SCMH (standardowe m <sup>3</sup> /godz.)
		11 = NMPS (normalne m/s)
		12 = SCMM (standardowe m <sup>3</sup> /min.)
	<b>Dla przepływu objętościowego lub masowego</b>	
<i>Wybrać</i>	R = Rurociąg lub kanał o przekroju okrągłym	
<i>albo</i>	S = Kanał o przekroju prostokątnym	
<i>Nastawić</i>	Średnica, albo szerokość × wysokość (w calach lub milimetrach)	
<i>Nastawić</i>	CMaxFlow = maksymalne natężenie przepływu (maksimum skali)	
<i>Nastawić</i>	CMinFlow = minimalne natężenie przepływu (zero skali)	
	<b>Uwaga:</b> Zmiana jednostek wymaga nowego skalowania przyrządu (nowe nastawianie zera i maksimum skali)	

**Tabela 3**  
**Menu „V” – Nastawianie konfiguracji wyjścia**

<b>Wybór konfiguracji wyjścia 4~20 mA</b>	<i>Wybrać</i> →	<b>1</b> Wyjście 4~20 mA #1 = przepływ Wyjście 4~20 mA #2 = temperatura	<b>2</b> Wyjście 4~20 mA #1 = przepływ Wyjście 4~20 mA #2 = przepływ	<b>3</b> Wyjście 4~20 mA #1 = temperatura Wyjście 4~20 mA #2 = przepływ	<b>4</b> Wyjście 4~20 mA #1 = temperatura Wyjście 4~20 mA #2 = temperatura
<b>Wybór trybu NAMUR</b>	<i>Wybrać</i> →	<b>1</b> NAMUR: OFF (wyłączony)	<b>2</b> NAMUR: Low (dolny)	<b>3</b> NAMUR: High (górny)	
<b>Wybór konfiguracji wyjścia (impulsowego) Aktywne/Pasywne</b>	<i>Wybrać</i> →	<b>1</b> Aktywne = impuls Pasywne = impuls	<b>2</b> Aktywne = impuls Pasywne = Alarm1	<b>3</b> Aktywne = Alarm0 Pasywne = impuls	<b>4</b> Aktywne = Alarm0 Pasywne = Alarm1
	<i>Nastawić</i> →	PFactor	PFactor	PFactor	Switchpoint0
	<i>Nastawić</i> →	Okres próbkowania	Okres próbkowania	Okres próbkowania	Stan pasywny
	<i>Nastawić</i> →	Stan aktywny	Stan aktywny	Switchpoint0	Switchpoint1
	<i>Nastawić</i> →	Stan pasywny	Switchpoint1	Stan aktywny	Stan pasywny
<i>Nastawić</i> →	Nie dotyczy	Stan pasywny	Stan pasywny	Stan pasywny	Nie dotyczy

## Menu „V” – Nastawianie konfiguracji wyjścia

W celu nastawienia wyjść analogowych 4 ~ 20 mA (włącznie z konfiguracją NAMUR) oraz Aktywne/ Pasywne dla wyjść impulsowych, należy wykorzystać menu „V”.



**Uwaga:** Wyświetlacz pojawia się tu z ostatnim, zapisanym nastawieniem i jest widoczny przez 2 sekundy. Jeżeli zostanie wprowadzone N lub [Enter], menu przejdzie do wyjścia impulsowego (Pulse out). Przy wpisaniu Y, wyświetlone zostaną opcje wybierania i/ lub prośba o potwierdzenie. W razie przejścia poza żadaną opcję, należy powtarzać naciskanie [Enter], aż do powrotu tej opcji w pętli.

<b>Analog Out</b> Wybrany tryb wyjścia	Wybrany tryb NAMUR NAMUR: Off (	Source: Alarm0 Sink: Pulse
4~20 mA#1: Flow (przepływ)	Change? (Y/N)>	Wpisać 3, aby to wybrać dla # ___
4~20 mA#2: Temp (temperatura)	NAMUR: Off	Source: Alarm0
Change? (Y/N)>	Wpisać 1, aby to wybrać dla # ___	Sink: Alarm1
4~20 mA#1: Flow	NAMUR: Low	Wpisać 4, aby to wybrać dla # ___
4~20 mA#2: Temp	Wpisać 2, aby to wybrać dla # ___	PFactor: 1.000
Wpisać 1, aby to wybrać ___	NAMUR: High	Change? (Y/N)>
4~20 mA#1: Flow	Wpisać 3, aby to wybrać dla # ___	jeżeli Y (yes – tak)
4~20 mA#2: Flow	<b>Pulse Out</b>	Wprowadzić nowy współczynnik: ___
Wpisać 2, aby to wybrać ___	Wybrane wyjście impulsowe	Okres próbkowania: 1 sekunda
4~20 mA#1: Temp	Source: Pulse (impulsy)	Change? (Y/N)>
4~20 mA#2: Flow	Sink: Pulse (impulsy)	jeżeli Y (yes – tak)
Wpisać 3, aby to wybrać ___	Change? (Y/N)>	Wprowadzić nowy okres: ___
4~20 mA#1: Temp	Source: Pulse	<i>Jeśli wybranym wyjściem jest alarm</i>
4~20 mA#2: Temp	Sink: Pulse	Wartość zadana 1.000
Wpisać 4, aby to wybrać ___	Wpisać 1, aby to wybrać dla # ___	Wartości zadane mają tę samą jednostkę co przepływ lub temperatura
	Source: Alarm1	Change? (Y/N)>
	Wpisać 2, aby to wybrać dla # ___	jeżeli Y (yes – tak)
		Wprowadzić nową wartość: ___
		Wznowienie normalnego działania
		Stan dla Source (aktywne):
		High to Low (od górnego do dolnego)
		Change to (czy zmienić na) Low to High?>

### Przykład: POLECENIE V (Patrz: powyższa Tabela 3)

**Nastawić: 4~20 mA#1 = Flow, 4~20 mA#2 = Temperature, NAMUR = Low, Source Out = Pulse, Sink = Alarm1**

Po naciśnięciu [V] [Enter] wyświetlane jest „Output Mode Selected”:

Następnie wyświetli się ostatni, zapisany tryb dla opcji menu:

„4~20 mA #1 = Flow” „4~20 mA #2 = Temp” ...po którym następuje odpowiedź:

„Change?” (Y/N)” (Zmienić? Tak/Nie)

Nacisnąć [Enter] (bez zmian).

Wyświetli się ostatni, zapisany tryb kolejnej opcji menu:

„NAMUR: Off” ...po którym następuje odpowiedź:

„Change?” (Y/N)” Wybrać Y [Enter] Ekran pokaże

„NAMUR: Off” ...po którym następuje odpowiedź:

„Enter 1 to make the selection #.” Wybrać [Enter] Po ominięciu „1”, następny ekran pokaże:

„NAMUR: Low” ...po którym następuje odpowiedź:

„Enter 2 to make the selection #.” Wybrać 2 i [Enter] „2” nastawia nową konfigurację NAMUR.

Wyświetli się ostatni, zapisany tryb kolejnej opcji menu:

„Source: Pulse” „Sink: Pulse” ...po którym następuje odpowiedź:

„Change?” (Y/N)” Wybrać Y [Enter] Ekran pokaże

„Source: Pulse” „Sink: Pulse” ...po którym następuje odpowiedź:

„Enter 1 to make the selection #.” Wybrać [Enter] Po ominięciu „1”, następny ekran pokaże:

„Source: Pulse” „Sink: Alarm1” ...po którym następuje odpowiedź:

„Enter 2 to make the selection #.” Wybrać 2 i [Enter] „2” nastawia nową konfigurację Source/Sink.

Wyświetli się ostatni, zapisany tryb kolejnej opcji menu:

„PFactor: 1.000” ...po którym następuje odpowiedź:

„Change?” (Y/N)>” Należy odpowiedzieć „Y”, aby wprowadzić dowolny współczynnik od 0.001 do 1.000. Współczynnik impulsów 1.000 daje 1 impuls na jednostkę przepływu. Jeżeli nie potrzeba zmian, należy wybrać N i/lub [Enter], aby kontynuować.

## Wyświetli się ostatni, zapisany tryb kolejnej opcji menu:

„Sample Period”  
„Change?” (Y/N)>”

...po którym następuje podpowiedź:  
Należy odpowiedzieć „Y”, aby wprowadzić wartość okresu próbkowania od 0.5 do 5 sekund.

Jeżeli nie potrzeba zmian, należy wybrać **N** i/lub **[Enter]**, aby kontynuować.

Wyświetli się ostatni, zapisany tryb kolejnej opcji menu:

„Source state:”                                    „High to Low”  
„Change to „Low to High”?>”

...po którym następuje podpowiedź:  
Należy odpowiedzieć „Y”, aby zmienić nastawienie.

Jeżeli nie potrzeba zmian, należy wybrać **N** i/lub **[Enter]**, aby kontynuować.

Wyświetli się ostatni, zapisany tryb kolejnej opcji menu:

„Switchpt1”                                        „0.000000”  
„Change?” (Y/N)>”

...po którym następuje podpowiedź:  
Należy odpowiedzieć „Y”, aby wprowadzić, wartość zadaną (wartość ma tę samą jednostkę co przepływ i musi mieścić się w przedziale wzorcowania).

Jeżeli nie potrzeba zmian, należy wybrać **N** i/lub **[Enter]**, aby kontynuować.

Wyświetli się ostatni, zapisany tryb kolejnej opcji menu:

„Sink state:”                                        „High to Low”  
„Change to „Low to High”?>”

...po którym następuje podpowiedź:  
Należy odpowiedzieć „Y”, aby zmienić nastawienie.

Jeżeli nie potrzeba już zmian, należy wybrać **N** i/lub **[Enter]**, aby kontynuować, przechodząc do normalnego działania przyrządu (programowanie jest zakończone).

## Konserwacja

Przepływomierz FCI wymaga niewielu zabiegów konserwacyjnych. Nie posiada on części ruchomych lub mechanicznych, które podlegałyby zużyciu. Zespół czujnika, narażony na działanie mediów procesowych, jest wykonany ze stali nierdzewnej 316 oraz Hastelloy C. Bez szczegółowej wiedzy o parametrach otoczenia instalacji i mediów technologicznych, dostawca nie może wydać szczegółowych zaleceń, co do okresowej kontroli, oczyszczania lub procedur sprawdzających. Jednakże, niżej przedstawiono kilka sugerowanych, ogólnych wytycznych postępowania konserwacyjnego. Należy wykorzystać doświadczenie obsługi, aby określić potrzebną częstość każdego rodzaju konserwacji.

### Wzorcowanie

Okresowo należy sprawdzać wzorcowanie wyjścia i ponownie je wzorcować, jeżeli zachodzi potrzeba. Producent zaleca sprawdzenie co 18 miesięcy.

### Połączenia elektryczne

Okresowo trzeba sprawdzać połączenia przewodów na listwach i blokach zacisków. Należy skontrolować, czy połączenia zaciskowe są dokręcone i fizycznie pewne, bez śladów korozji.

### Obudowa oddalona

Należy sprawdzić, że zabezpieczenia przed wilgocią i uszczelnienia chroniące układ elektroniczny w oddalonej obudowie są odpowiednie oraz, że żadna wilgoć nie przedostała się do obudowy.

### Połączenia elektryczne przewodów

Firma FCI zaleca okazjonalne przeglądanie kabla połączeniowego układu, przewodów zasilania oraz przewodów czujnika przepływu, mówiąc ogólnie, pod kątem wpływu środowiska aplikacji. Okresowo należy sprawdzać, czy zachodzi korozja przewodów oraz, czy nie ma śladów zniszczenia izolacji kabla.

### Połączenia sondy czujnikowej

Należy sprawdzić, czy wszystkie uszczelnienia działają odpowiednio oraz, czy nie występują przecieki medium procesowego. Trzeba kontrolować, czy nie wystąpiło zniszczenie uszczelek i uszczelnień względem otoczenia.

### Zespół sondy typu wpuszczanego

Okresowo wyjmować sondę do kontroli opartej na dotychczasowym występowaniu zanieczyszczeń, obcych cząstek lub narostów kamienia, wykorzystując odpowiednie harmonogramy i procedury wyłączeń instalacji. Należy sprawdzić występowanie korozji, pęknięć naprężeniowych oraz narostów tlenków, soli lub obcych substancji. Osłony termiczne muszą być wolne od nadmiernego zanieczyszczenia i fizycznie nieuszkodzone. Wszelkie obce cząstki i resztki narostów mogą być przyczyną niedokładności wskazań przepływu. Jeżeli trzeba, należy oczyścić sondę, używając miękkiego pędzla i dostępnych rozpuszczalników (nie reagujących ze stałą nierdzewną).

## Wykrywanie i usuwanie usterek

### Sprawdzenie aplikacji

Po sprawdzeniu, czy przepływomierz działa, należy skontrolować parametry aplikacji, wskazane poniżej, dla stwierdzenia, czy wzorcowanie odpowiada warunkom technologicznym.

### Potrzebne wyposażenie

Dane wzorcowania przepływomierza.  
Parametry i wartości graniczne procesu.

### Sprawdzenie numerów seryjnych

Należy sprawdzić, czy numery seryjne sondy czujnikowej i przetwornika przepływu są takie same. Sonda czujnikowa i przetwornik przepływu stanowią komplet i nie mogą pracować niezależnie od siebie.

### Sprawdzenie montażu przyrządu

Należy sprawdzić poprawność montażu mechanicznego i elektrycznego. Warto sprawdzić, czy sonda jest zamontowana przynajmniej 20 długości średnicy za- i 10 długości średnicy przed najbliższymi kolanami lub innymi przeszkodami w rurociągu, albo kanale technologicznym.

### Sprawdzenie wilgotności

Należy sprawdzić wilgotność na obudowie przetwornika. Wilgoć może spowodować wadliwe działanie układu elektronicznego. Należy sprawdzić skraplanie cieczy na sondzie czujnikowej. Jeżeli jakiś składnik medium procesu znajduje się w pobliżu swojej temperatury nasycenia, to składnik ten może się skraplać na czujniku. Sondę należy montować w miejscu, gdzie media procesowe mają temperaturę wyraźnie wyższą niż temperatura nasycenia któregośkolwiek z gazów procesowych.

### Sprawdzenie wymagań konstrukcji układu

Problemy z konstrukcją układu zazwyczaj ujawniają się przy pierwszym użyciu przyrządów, chociaż konstrukcja powinna być też sprawdzana dla przyrządów, które są już od pewnego czasu używane. Jeżeli konstrukcja układu pomiarowego nie odpowiada warunkom w terenie, mogą występować błędy.

1. Przejrzeć konstrukcję układu pomiarowego z personelem obsługi obiektu produkcyjnego i inżynierami tego obiektu.
2. Zapewnić, aby wyposażenie obiektu, takie jak przyrządy kontroli ciśnienia i temperatury, odpowiadały faktycznym warunkom.
3. Sprawdzić temperaturę pracy, ciśnienie robocze, wymiary rurociągu i rodzaj medium gazowego.

### Porównanie standardowych i faktycznych warunków procesu

Omawiany przepływomierz mierzy masowe natężenie przepływu. Masowe natężenie przepływu, jest to masa gazu przepływającego przez rurociąg w jednostce czasu. Inne przepływomierze, takie jak z kryzą dławiącą lub rurką Pitota, mierzą objętościowe natężenie przepływu. Objętościowe natężenie przepływu oznacza objętość gazu na jednostkę czasu. Jeżeli wyświetlane odczyty nie zgadzają się ze wskazaniami innego przyrządu, mogą być konieczne pewne obliczenia przed ich porównaniem. Do obliczania masowego natężenia przepływu musi być znane objętościowe natężenie przepływu oraz ciśnienie i temperatura w punkcie pomiaru. Dla innych przyrządów, należy stosować poniższe równanie do obliczania masowego natężenia przepływu (standardowego, objętościowego natężenia przepływu).

#### Równanie:

$$Q_S = Q_A \times \frac{P_A}{T_A} \times \frac{T_S}{P_S}$$

(Jednostkami metrycznymi ciśnienia i temperatury muszą tu być bar(a) i °K.)

gdzie:

$Q_A$  = przepływ objętościowy

$P_A$  = ciśnienie rzeczywiste

$P_S$  = ciśnienie standardowe

$Q_S$  = standardowy przepływ objętościowy

$T_A$  = temperatura rzeczywista

$T_S$  = temperatura standardowa

Ciśnienie jest tu wyrażone w PSIA, a temperatura w stopniach Rankina (°R).

#### Przykład:

$$Q_A = 1212.7 \text{ ACFM}$$

$$P_A = 19.7 \text{ PSIA}$$

$$P_S = 14.7 \text{ PSIA}$$

$$Q_S = 1485 \text{ SCFM}$$

$$T_A = 120^\circ\text{F} (580^\circ\text{R})$$

$$T_S = 70^\circ\text{F} (530^\circ\text{R})$$

(Dla jednostek metrycznych:

$$P_S = 1,01325 \text{ bar(a)}$$

$$\text{ i } T_S = 21,1^\circ\text{C} (294,1^\circ\text{K})$$

$$\left( \frac{1212,7 \text{ ACFM}}{1} \right) \times \left( \frac{19,7 \text{ PSIA}}{580^\circ\text{R}} \right) \times \left( \frac{530^\circ\text{R}}{14,7 \text{ PSIA}} \right) = 1485 \text{ SCFM}$$

### Sprawdzanie parametrów wzorcowania

Przepływomierz wykorzystuje, do przetwarzania sygnałów przepływu, zestaw nastawionych fabrycznie parametrów. Większości z tych parametrów nie powinno się zmieniać. Do dostarczanego przyrządu dołączany jest pakiet danych, zawierający *Arkusz Danych Wzorcowania Delta R dla ST51*. Zawiera on parametry wzorcowania, fabrycznie zapisane w przetworniku przepływu. Aby sprawdzić, czy te parametry nie zmieniły się, należy wykonać co następuje:

Zidentyfikować właściwe arkusze danych Delta R według numeru seryjnego przyrządu.

Nacisnąć [D] [ENTER], aby sprawdzić każdy z parametrów. Przycisk [ENTER] przesuwają za każdym razem o jedną informację. Należy użyć poniższej Tabeli 4, aby porównać parametry z tymi, które podane są w *ST50 Delta R Data Sheet*.

**Tabela 4. Kolejność testu diagnostycznego na wyświetlaczu**

S/W Version:		dR Min:		T SpanIDAC 0:	
Flow Factor:		dR Max:		T ZeroIDAC 0:	
Cmin Flow:		Cal Ref:		T SpanIDAC 1:	
Cmax Flow:		Tcslp:		T ZeroIDAC 1:	
Eng Units:		Tcslp 0:		State 0:	
Line Size 0:		Tcslp 2:		Switch Pt 0:	
Line Size 1:		Tot Menu:		State 1:	
Cmin Temp:		Tot Flag:		Switch Pt 1:	
Cmax Temp:		Totalizer:		K factor 1:	
Min Flow:		Rollover Cnt:		K factor 2:	
Max Flow:		Fix Pt Flag:		K factor 3:	
Density:		Pulse Factor:		K factor 4:	
*C1 [1]:		Pulse Out:		I factor:	
*C1 [2]:		Hours:		Temp Flag:	
*C1 [3]:		Sample Period:		Out Mode:	
*C1 [4]:		dR Slope :		Namurmode:	
*C1 [5]:		dR Off Set :		Boxcar Max:	
Break Pt:		Refr Slope:		RTD-SLP-385:	
*C2 [1]:		Refr Off Set:		% of Range:	
*C2 [2]:		SpanIDAC 0:		User Name:	
*C2 [3]:		ZeroIDAC 0:		Shop Order #:	
*C2 [4]:		SpanIDAC 1:		Serial No.:	
*C2 [5]:		ZeroIDAC 1:		Model#:	

Problem może się pojawić, jeżeli zmieniły się parametry oznaczone gwiazdką (\*). Gdyby tak było, należy skonsultować się z przedstawicielem firmy INTROL. Jeżeli parametry się nie zmieniły, można kontynuować przechodząc do następnej sekcji.

## Sprawdzenie sprzętu

Wymagany sprzęt:

- Uniwersalny miernik cyfrowy
- Wkrętak

Przepływomierz ST51 zawiera następujące, główne elementy:

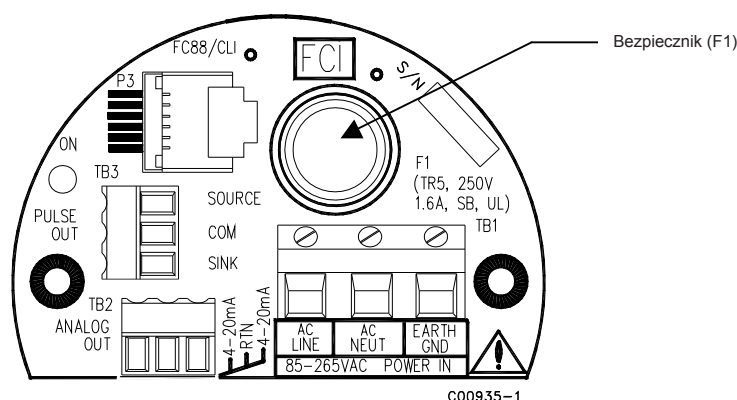
- Element czujnikowy,
- Płytkę układu interfejsu użytkownika,
- Moduł płytki z zespołem układu sterowania,
- Obudowa układu elektronicznego.

### Krok 1

Sprawdzić, czy bezpiecznik topikowy (F1), znajdujący się na płytce układu interfejsu użytkownika, jest w stanie normalnej pracy.

Należy w tym celu odłączyć zasilanie przyrządu. Otworzyć obudowę układu elektronicznego, eksponując płytkę układu interfejsu użytkownika. Płytkę tego układu znajduje się pod krótszą pokrywką, obok przyłączy zasilania oraz wejścia/wyjścia. Należy odkręcić przezroczystą pokrywkę bezpiecznika i wyjąć bezpiecznik z uchwytu. Sprawdzić jego ciągłość. Gdyby był spalony, trzeba go wymienić na element równoważny (nr części FCI 019933-01) z Wickmann Inc., series 374, 1,6 A (amp code 1160), package 0410 (short radial leads – krótkie przewody promieniowe).

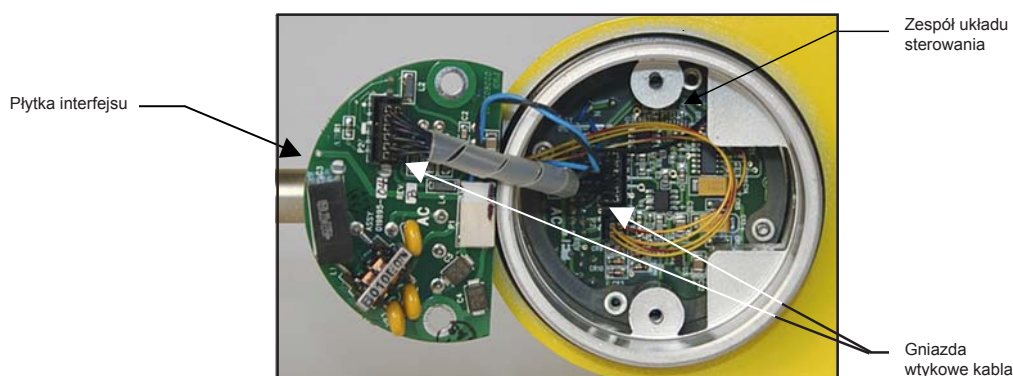
*Pokazano płytkę interfejsu użytkownika dla zasilania AC. Bezpiecznik (F1) na płytce układu interfejsu użytkownika z zasilaniem DC znajduje się w miejscu zbliżonym.*



### Krok 2

Sprawdzić, czy wtyczki kabla łączącego płytkę układu interfejsu użytkownika z modułem płytki zespołu układu sterowania są dobrze osadzone w odpowiadających im gniazdach.

Należy w tym celu odłączyć zasilanie przyrządu. Otworzyć obudowę układu elektronicznego, eksponując płytkę układu interfejsu użytkownika. Płytkę tego układu znajduje się pod krótszą pokrywką, obok przyłączy zasilania oraz wejścia/wyjścia. Należy wykręcić 2 śruby mocujące płytkę układu interfejsu do obudowy układu elektronicznego. Ostrożnie podnieść górną płytkę interfejsu, aby uzyskać dostęp do kabla połączeniowego tej płytki z zespołem układu sterowania. Sprawdzić pewność połączenia końcówek kabla w odpowiednich gniazdach.

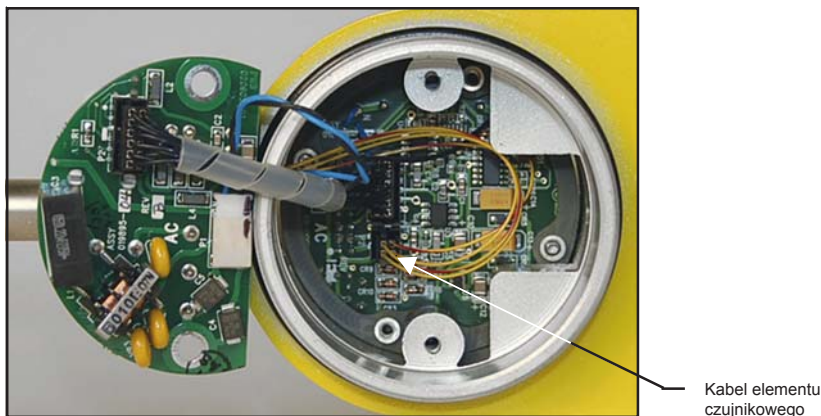




### Krok 3

Sprawdzić, czy nie nastąpiło przerwanie w elemencie czujnikowym oraz jaka jest jego rezystancja.

Odłączyć kabel elementu czujnikowego, u dołu zespołu układu sterowania. Pamiętać, że dwa przewody mają czerwoną izolację i są umieszczone blisko gniazda kabla połączeniowego. Za pomocą omomierza należy sprawdzić, że rezystancja między dwoma przewodami w czerwonej izolacji wynosi około  $1100 \pm 20 \Omega$ . Rezystancja ta jest zależna od temperatury. Przy  $21,1^\circ\text{C}$  powinna ona wynosić  $1082 \Omega$ . Należy też sprawdzić, czy rezystancja między dwoma przewodami w kolorze naturalnym jest w przybliżeniu taka sama.



FCI zapewnia pełne, wewnętrzne wsparcie techniczne. Dodatkowej pomocy technicznej udzielają też przedstawiciele terenowi firmy FCI. Przed skontaktowaniem się z serwisem firmy lub jej przedstawicielem terenowym, należy wykonać procedury wykrywania i usuwania usterek, przedstawione w niniejszej Instrukcji. Jeżeli problem występuje nadal, należy kontaktować się z FCI Customer Service (firmowy serwis użytkownika FCI) pod telefonem 1-800-854-1993 lub 1-760-744-6950.

Przed zwrotem przyrządu do firmy należy kontaktować się z FCI, aby otrzymać Return Autorization. Formularz ten zawiera deklarację odkażenia i informację o oczyszczeniu, które trzeba dołączyć do przyrządu przed jego odesłaniem do FCI.

## Sprawdzanie wzorcowania obwodu przetwornika (kontrola Delta R)

### Odnośniki

Arkusze danych wzorcowania Delta R

### Wyposażenie

Komunikator FC88 lub równoważny;  
DMM (cyfrowy miernik uniwersalny);  
Arkusze danych Delta R (odpowiadający numerowi seryjnemu przyrządu);  
2 dekadowe skrzynki rezystorowe, precyzyjne, 0,1% (największy krok 1 k $\Omega$ , najmniejszy krok 0,01  $\Omega$ );  
Wkrętak z płaską końcówką o szerokości 3/32 cala;  
Znormalizowany kabel FCI, nr części 006407.

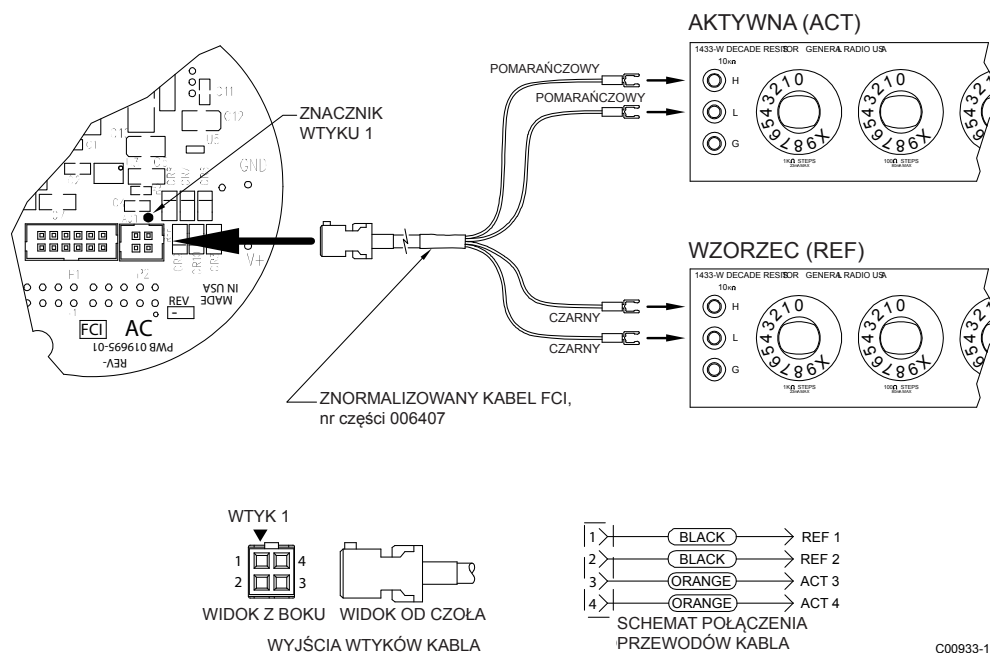
### Procedura

1. Przed rozpoczęciem weryfikacji, sprawdzić, czy wszystkie parametry wzorcowania menu „D” są poprawne w porównaniu z arkuszem danych Delta R przyrządu.
2. Wyłączyć zasilanie.
3. Oznaczyć wszystkie przewody elementu czujnikowego, połączone z płytką układu, dla ułatwienia późniejszego, ponownego łączenia z odpowiednimi zaciskami. Odłączyć te przewody.
4. Przyłączyć dekadową skrzynkę rezystorową do układu elektronicznego ST51, jak pokazuje odpowiedni rysunek.



**Uwaga:** Przewody łączące (dekadową skrzynkę rezystorową z układem elektronicznym) muszą mieć jednakowy przekrój i długość, aby uniknąć przy sprawdzaniu Delta R niedokładności spowodowanych nierówną ich długością i/ lub innym przekrojem.

1. Nastawić obie skrzynki dekadowe na nominalną wartość rezystancji 1000  $\Omega \pm 0,01\%$ .
2. Przyłączyć DMM z nastawieniem V DC do zacisków wyjścia przyrządu i sprawdzać wyjście przetwornika.
3. Włączyć zasilanie przyrządu i poczekać 5 minut na stabilizację przyrządu.
4. Na przyłączonym FC88 nacisnąć [T] [Enter], aby przywołać tryb normalnego działania.
5. Nastawić skrzynkę dekadową AKTYWNA <ACT> (skrzynka WZORZEC <REF> pozostaje nastawiona na 1000  $\Omega$ ) tak, aby uzyskać właściwe Delta R dla wyświetlanej wartości przepływu i wyjścia, wskazane w Arkuszu danych Delta R przyrządu.
6. Włączyć menu [C] i sprawdzić, czy wyświetlane przez przepływomierz wartości TCDR i REFR, odpowiadające wskazaniu przepływu, zgadzają się z danymi arkusza Delta R przyrządu.
7. Wrócić do trybu normalnego działania (menu [T]).



C00933-1-2

## Dodatek A

### Informacja o dopuszczeniach

#### Deklaracja zgodności EU



### EU DECLARATION OF CONFORMITY ST51 SERIES

We, *Fluid Components International LLC*, located at 1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078-5115 USA, declare under our sole responsibility that the **ST51 Flowmeter Product Family** (ST51, ST75, ST75V, ST51A, ST75A, ST75AV), to which this declaration relates, are in conformity with the following standards and Directives.

#### Directive 2014/34/EU ATEX

Certified by FM Approvals LLC (1725): 1151 Boston-Providence Turnpike, Norwood, MA 02062, USA

EC-Type Examination Certificate:

FM16ATEX0008X satisfies EN 60079-0:2012/A11:2013, EN 60079-1:2014, EN 60079-31:2014 and EN 60529:1991 +A2:2013 requirements for use in hazardous areas.

Hazardous Areas Approval FM16ATEX0008X  
 II 2 G Ex db IIC T6...T1 Gb  
 II 2 D Ex tb IIIC T85°C...T300°C Db; IP66/IP67  
 Ta = -40°C to +65°C

#### Directive 2014/30/EU EMC

Immunity specification: EN 61000-6-2: 2005  
Emissions specification: EN 61000-6-4: 2007, +A1:2011

#### Directive 2014/35/EU Low Voltage

Electrical Safety Specification: EN 61010-1: 2010 +C1: 2011 +C2: 2013

#### Directive 2014/68/EU Pressure Equipment (PED)

The ST51/ST51A (Insertion Style) models do not have a pressure bearing housing and are therefore not considered as pressure equipment by themselves according to article 2, paragraph 5.  
 The ST75/ST75A, ST75V/ST75AV (In-line Style) models are in conformity with Sound Engineering Practices as defined in the Pressure Equipment Directive (PED) 2014/68/EU article 4, paragraph 3.

#### Directive 2011/65/EU RoHS 2

The ST51 Product Family is in conformity with Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

Issued at San Marcos, California USA  
 June, 2016

Manuel Liong  
 2016.06.21 18:00:33  
 -07'00'

Manuel Liong, Qualifications Engineer

#### Flow/Liquid Level/Temperature Instrumentation

Visit FCI on the Worldwide Web: [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)

1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078 USA 760-744-6950 • 800-854-1993 • 760-736-6250  
 European Office: Persephonestraat 3-01 5047 TTTilburg – The Netherlands – Phone 31-13-5159989 • Fax 31-13-5799036

Doc no. 23EN000019E

## Specjalne warunki użytkowania, zgodnie z FM16ATEX0008X

- Zakres temperatury otoczenia i odpowiednia klasa temperaturowa sondy czujnikowej zależą od maksymalnej temperatury procesu dla danego zastosowania, a mianowicie: T6...T1 dla  $T_{ambiant}$  od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+65^{\circ}\text{C}$  i  $T_{process}$  od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+260^{\circ}\text{C}$ . Temperatura znamionowa zespołu sondy zależy od numeru części. Modele do niskiej temperatury są przeznaczone dla temperatur od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+121^{\circ}\text{C}$ . Modele do temperatur średnich mają temperaturę znamionową od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+260^{\circ}\text{C}$ .
- Temperatura procesu: maksymalny zakres temperatury technologicznej, to  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+260^{\circ}\text{C}$ . Temperatura technologiczna zależy od zamontowanego czujnika. Zależność między klasą temperaturową, maksymalną temperaturą powierzchni i temperaturą technologiczną jest następująca:
  - T6 / T85°C dla zakresu temperatury technologicznej  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+39^{\circ}\text{C}$ .
  - T5 / T100°C dla zakresu temperatury technologicznej  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+54^{\circ}\text{C}$ .
  - T4 / T135°C dla zakresu temperatury technologicznej  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+89^{\circ}\text{C}$ .
  - T3 / T200°C dla zakresu temperatury technologicznej  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+154^{\circ}\text{C}$ .
  - T2 / T300°C dla zakresu temperatury technologicznej  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+177^{\circ}\text{C}$ .
  - T1 dla zakresu temperatury technologicznej  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+260^{\circ}\text{C}$ .
- Należy skonsultować z dostawcą czy informacja wymiarowana na złączach ognioszczelnych jest konieczna.
- Malowane powierzchnie przepływomierza masowego mogą gromadzić ładunek elektrostatyczny i stać się źródłem zapłonu w aplikacjach z niską wilgotnością względną tj.  $< \sim 30\% \text{ RH}$ , chociaż powierzchnie malowane są względnie wolne od zanieczyszczeń takich jak brud, pył lub olej. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia przed ryzykiem zapłonu z powodu wyładowania elektrostatycznego można znaleźć w IEC TR60079-32 (w przygotowaniu). Oczyszczanie powierzchni malowanych/ niemalowanych może być wykonywane tylko przy użyciu wilgotnej ściereczki.
- Gdy sonda jest oddalona od obudowy układu przetwarzania, to ma ona przewody z wolnymi końcówkami, co wymaga, aby taka, oddalona sonda była podłączona do odpowiednio certyfikowanej skrzynki zacisków Ex d lub Ex e, przy połączeniu z zewnętrznym obwodem zasilania.
- Użytkownik dostarcza przewód przeznaczony dla temperatury znamionowej przynajmniej o  $10^{\circ}\text{C}$  wyższej niż maksymalna temperatura otoczenia w miejscu instalacji, do odpowiednio certyfikowanej skrzynki zacisków Ex d lub Ex e.

### Zalecenia bezpieczeństwa przy stosowaniu przepływomierza ST51/ ST75 w obszarach zagrożeń

#### Dopuszczenie FM16ATEX0008/IECEX FMG 16.0009X:

**Kategoria II 2 G dla zabezpieczenia przed gazem Ex dB IIC T6...T1 Gb**

**Kategoria II 2 D dla zabezpieczenia przed pyłem Ex Tb IIC T85°C... T300°C Db; IP66/IP67**

Przyrządy serii ST51/ ST75 zawierają element czujnikowy i połączony z nim kompaktowo lub zamontowany zdalnie układ elektroniczny, umieszczony w obudowie ognioszczelnej typu „d”.

Zależność między temperaturą otoczenia, temperaturą technologiczną i klasą temperaturową, jest następująca:

Zakres temperatury otoczenia ( $T_a$ ):	T6 / T85°C dla: $-40^{\circ}\text{C} < T_a < +65^{\circ}\text{C}$
Zakres temperatury technologicznej ( $T_p$ ):	T6 / T85°C: $-40^{\circ}\text{C} < T_p < +39^{\circ}\text{C}$
	T5 / T100°C: $-40^{\circ}\text{C} < T_p < +54^{\circ}\text{C}$
	T4 / T135°C: $-40^{\circ}\text{C} < T_p < +89^{\circ}\text{C}$
	T3 / T200°C: $-40^{\circ}\text{C} < T_p < +154^{\circ}\text{C}$
	T2 / T300°C: $-40^{\circ}\text{C} < T_p < +177^{\circ}\text{C}$
	T1: $-40^{\circ}\text{C} < T_p < +260^{\circ}\text{C}$ .

Dane elektryczne: zasilanie 85 do 265 V AC, 50/ 60 Hz, max. 12 W; 24 V DC, max. 12 VA

### Zalecenia bezpieczeństwa

Niniejsze zalecenia bezpieczeństwa dotyczą przepływomierzy ST51/ ST75 firmy Fluid Components (FCI) posiadających certyfikat dopuszczenia typu CE nr FM16ATEX0008X/IECEX FMG 16.0009X (nr świadectwa podano na tabliczce znamionowej) dla stosowania w atmosferach zagrożenia wybuchem o Kategorii II 2 GD.

Montaż przyrządów Ex musi wykonywać doświadczony personel.

ST51/ ST75 musi być uziemiony.

Zaciski i układ elektroniczny są zainstalowane w ognioszczelnej i ciśnieniowo szczelnej obudowie z następującymi warunkami:

Odstęp między obudową i pokrywą jest odstępem przeciwzapłonowym.

Przyłącze obudowy Ex-„d” obejmuje wejście kablowe 1/2” NPT i/ lub M20×1.5 do zamontowania wejścia kabla Ex-d, z certyfikatem wg. IEC/EN 60079-1.

Należy upewnić się, że przed otwarciem obudowy Ex”d” zostało odłączone zasilanie, albo, że nie występuje w otoczeniu atmosfera wybuchowa (np. w czasie prac przyłączeniowych lub serwisowych).

W czasie normalnej pracy: pokrywa obudowy „d” musi być dokładnie przykręcona i zablokowana przez wkręcenie jednej ze śrub zabezpieczających tę obudowę.

## Dodatek B

### Lista poleceń

Tabela 5. Lista poleceń jednoliterowych dla ST51

MNEMONIKA POLECENIA	FUNKCJA POLECENIA	OPIS POLECENIA
A	R	Avg Delta $r$ , Avg Ref
B	R	Delta $r$ , Ref $r$
C	R	Tcdelta $r$ , Ref $r$
D	R	diagnostyka
F	R/W	współczynnik K
G	R/W	kasowanie pamięci,
K	R/W	parametry kalibrowania
L	R/W	kalibrowanie wyjścia
N	W	wznowienie z pamięci
R	W	przywracanie ustawień fabrycznych
S	R/W	menu on/off sumatora
T	R	tryb normalny
V	R/W	konfiguracja wyjścia
W	R/W	sumator
Y	W	interfejs linii poleceń
Z	W	jednostki przepływu, rozmiar rury i skalowanie LCD

Tabela 6. Lista poleceń CLI (interfejsu linii poleceń) dla ST51

MNEMONIKA POLECENIA	FUNKCJA POLECENIA	OPIS POLECENIA	TYP DANYCH
BK	R/W	punkt przzerwania	zmienny
BM	R/W	maks. filtra jednego z sygn. prostokąt.	liczba całkowita
CM	R/W	min. natężenie przepływu C	zmienny
CR	R/W	odniesienie kalibrowania	zmienny
CX	R/W	maks. natężenie przepływu C	zmienny
C1 [1-5]	R/W	zestaw 1 współczynników	zmienny
C2 [1-5]	E/W	zestaw 2 współczynników	zmienny
DI	R	diagnostyka	brak informacji
DM	R/W	minimum Delta R	zmienny
DN	R/W	gęstość	zmienny
DR	R	Delta R	zmienny
DX	R/W	maksimum Delta R	zmienny
DS	R/W	nachylenie Delta R	zmienny
DF	R/W	wyrównanie Delta R	zmienny
EU	R/W	jednostki techniczne	liczba całkowita
FF	R/W	współczynnik przepływu	zmienny
FP	R/W	wskaźnik stanu ustalonego punktu	liczba całkowita
F0	R/W	stan wyjścia impulsowego 0	liczba całkowita
F1	R/W	stan wyjścia impulsowego 1	liczba całkowita
HR	R/W	licznik godzin	liczba całkowita
IF	R/W	współczynnik I	zmienny
K [1-4]	R/W	współczynniki K	zmienny
L0	R/W	rozmiar linii 0	zmienny
L1	R/W	rozmiar linii 1	zmienny
MN	R/W	przepływ minimalny	zmienny
MX	R/W	przepływ maksymalny	zmienny
NN	R/W	Namur mode	liczba całkowita
OM	R/W	tryb wyjścia	liczba całkowita
PF	R/W	współczynnik impuls.	zmienny
PL	R/W	wyjście impuls.	liczba całkowita
PS	R/W	okres próbkowania impuls.	zmienny
PW	R/W	szerokość impuls.	zmienny
P0	R/W	punkt przełączania 0	liczba całkowita
P1	R/W	punkt przełączania 1	liczba całkowita
RO	R/W	licznik „przekręceń” sumatora	długoterminowy
RR	R	odniesienie R	zmienny
RS	R/W	nachylenie odniesienia R	zmienny

MNEMONIKA POLECENIA	FUNKCJA POLECENIA	OPIS POLECENIA	TYP DANYCH
RF	R/W	wyrównanie odniesienia R	zmienny
SF	R	przepływ w SFPS	zmienny
SN	R/W	numer seryjny	ciąg znaków (maks. 16)
SO	R/W	numer zamówienia warsztatowego	ciąg znaków (maks. 16)
S0	R/W	rozpiętość konwertera A/C 0 dla 4-20mA #1	liczba całkowita
S3	R/W	rozpiętość konwertera A/C 1 dla 0-10V #2	liczba całkowita
S2	W	zachowanie ustawień fabrycznych	niedostępne
TC	R	TC delta R	zmienny
TD	R/W	nachylenie Tc	zmienny
TF	R/W	wskaźnik stanu sumatora ON/OFF	liczba całkowita
TM	R/W	temperatura minimalna	zmienny
TP	R/W	wskaźnik stanu sumatora temp.	liczba całkowita
TT	R/W	wartość sumatora	zmienny
TX	R/W	temperatura maksymalna	zmienny
TZ	R	temperatura	zmienny
T0	R/W	nachylenie Tc 0	zmienny
T2	R/W	nachylenie Tc 2	zmienny
T3	R/W	rozpiętość T konwertera A/C 0 dla 4-20mA #1	liczba całkowita
T7	R/W	rozpiętość T konwertera A/C 1 dla 0-10V #2	liczba całkowita
T5	R/W	zero T konwertera A/C 0 dla 4-20mA #1	liczba całkowita
T8	R/W	zero T konwertera A/C 1 dla 0-10V #2	liczba całkowita
UF	R	przepływ użytkownika	zmienny
UK	R	przepływ K użytkownika	zmienny
UN	R/W	nazwa użytkownika	ciąg znaków (maks. 16)
VN	R	numer wersji	ciąg znaków (maks. 16)
XX	R/W	próbne natężenie przepływu (SFPS)	zmienny
XY	W	anulowanie próbnego natężenia przepływu	zmienny
Z0	R/W	zero konwertera A/C 0 dla 4-20mA #1	liczba całkowita
Z2	R/W	zero konwertera A/C 1 dla 4-20mA #2	liczba całkowita

Hasło linii poleceń: 357



**Uwaga:** Wywołując funkcję wpisywania (Write), należy oddzielić spacją znaki polecenia i wartości danych. Wszystkie funkcje odczytu (Read) i wpisywania (Write) kończą się przez <CR>. Aby wyjść z CLI, należy nacisnąć <CR> po <CR> ostatniego polecenia.

Przykłady:

RBK<CR> (Odczytaj punkt wstrzymania)  
 WBK 2222<CR> (Wpisz punkt wstrzymania 2222)  
 RC11<CR> (Odczytaj współczynnik C1,1)  
 WC11 -234.567<CR> (Wpisz współczynnik C1,1, -234.567)  
 <CR> (Opuść tryb wiersza poleceń)

## Dodatek C Rysunki techniczne

1

2

3

4

5

6

7

8

**PRZYRZĄD KOMPAKTOWY, MONTAŻ NA RUROCIĄGU POZIOMYM**

CODE F:

TOP MNT.  
DISPLAY/BLIND FRONT FORWARD  
FLOW LEFT TO RIGHT

CODE G:

TOP MNT.  
DISPLAY/BLIND FRONT FORWARD  
FLOW RIGHT TO LEFT

CODE H:

SIDE MOUNT.  
DISPLAY/BLIND FRONT UP  
FLOW LEFT TO RIGHT

CODE J:

SIDE MOUNT.  
DISPLAY/BLIND FRONT UP  
FLOW RIGHT TO LEFT

CODE K:

SIDE MOUNT.  
DISPLAY/BLIND FRONT DOWN  
FLOW LEFT TO RIGHT

CODE L:

SIDE MOUNT.  
DISPLAY/BLIND FRONT DOWN  
FLOW RIGHT TO LEFT

VIEW FROM BELOW  
LOOKING UP

**PRZYRZĄD KOMPAKTOWY, MONTAŻ NA RUROCIĄGU PIONOWYM**

CODE M:

SIDE MOUNT LEFT  
DISPLAY/BLIND FRONT DOWN  
FLOW UP

CODE N:

SIDE MOUNT RIGHT  
DISPLAY/BLIND FRONT FORWARD  
FLOW UP

CODE P:

SIDE MOUNT LEFT  
DISPLAY/BLIND FRONT FORWARD  
FLOW DOWN

CODE R:

SIDE MOUNT RIGHT  
DISPLAY/BLIND FRONT FORWARD  
FLOW DOWN

REVISION

REV	DESCRIPTION	DATE
C	ECN002415	6/23/2015

1

2

3

4

5

6

7

8

**PRZYRZĄD KOMPAKTOWY, MONTAŻ NA RUROCIĄGU PIONOWYM**

CODE M:

SIDE MOUNT LEFT  
DISPLAY/BLIND FRONT DOWN  
FLOW UP

CODE N:

SIDE MOUNT RIGHT  
DISPLAY/BLIND FRONT FORWARD  
FLOW UP

CODE P:

SIDE MOUNT LEFT  
DISPLAY/BLIND FRONT FORWARD  
FLOW DOWN

CODE R:

SIDE MOUNT RIGHT  
DISPLAY/BLIND FRONT FORWARD  
FLOW DOWN

REVISION

REV	DESCRIPTION	DATE
D	64818	02/26/15

**NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS**  
This document contains confidential technical data, including trade secrets and proprietary information. It is the property of FCI Fluid Components International LLC. No part of this data may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written consent of FCI.

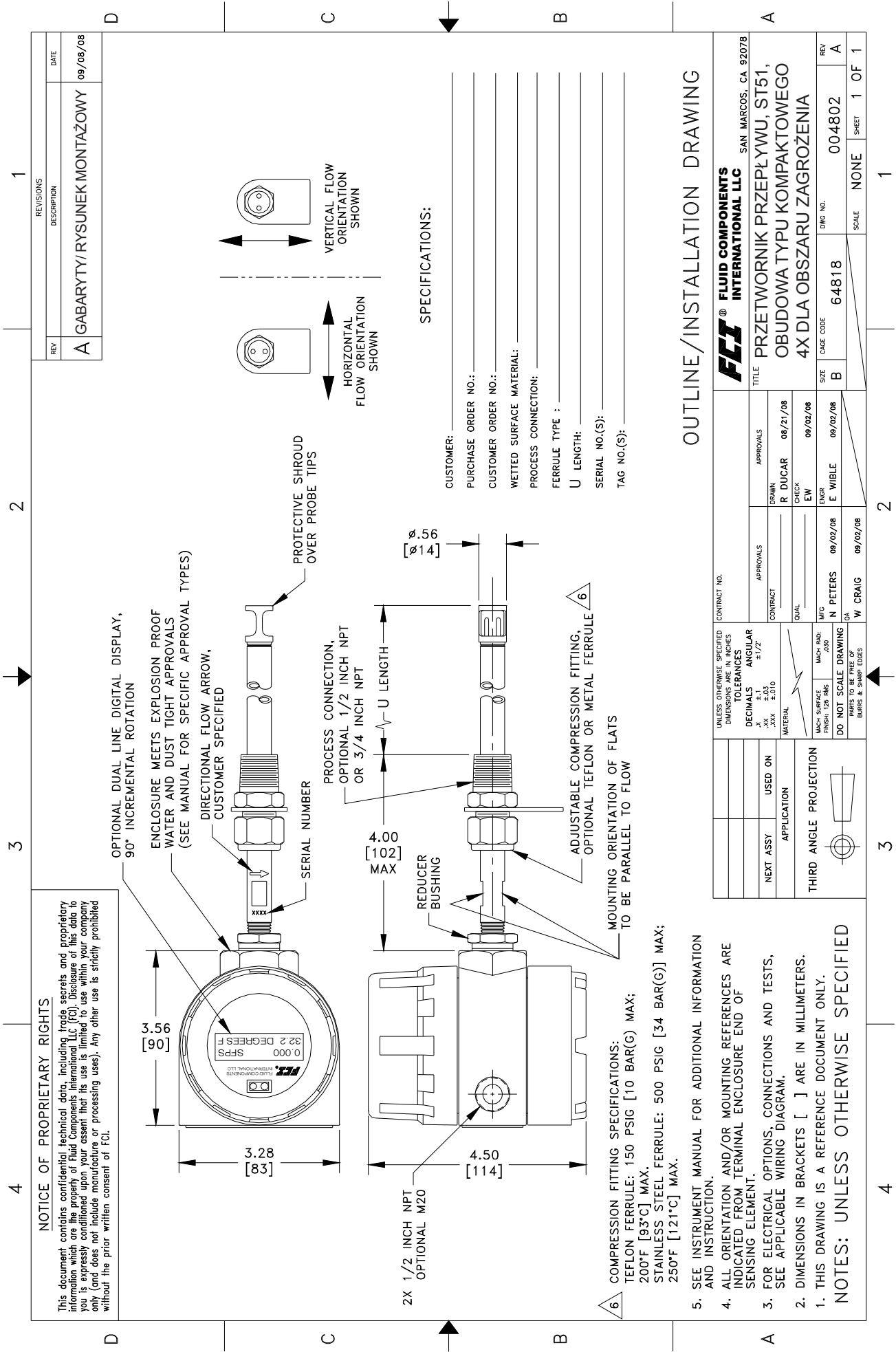
**NOTES:** UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

1. THIS DRAWING IS GENERIC IN NATURE. FOR SPECIFIC MODEL TYPE, ORIENTATION, CUSTOMER PROCESS CONNECTION, ETC, REFER TO IO&M MANUAL.
2. IN REMOTE ELECTRONIC CONFIGURATIONS, THE LOCAL ENCLOSURE WILL BE ORIENTED AS SHOWN WITH SOLID COVER ON BOTH SIDES. INTERCONNECTING TERMINALS LOCATED INSIDE.
3. THE LCD DISPLAY CAN BE USER ROTATED AND VIEWED AT ANY 90 DEGREE ORIENTATION.

**FCI FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC**  
SAN MARCOS, CA 92078

**POŁOŻENIE ROBOCZE  
ZESPOŁU ST50/ST51**

SCALE: NONE SHEET: 1 OF 1



REV	DESCRIPTION	DATE
A	GABARYTY/RYSUNEK MONTAŻOWY	09/09/08

**SPECIFICATIONS:**

CUSTOMER: \_\_\_\_\_  
 PURCHASE ORDER NO.: \_\_\_\_\_  
 CUSTOMER ORDER NO.: \_\_\_\_\_  
 WETTED SURFACE MATERIAL: \_\_\_\_\_  
 PROCESS CONNECTION: \_\_\_\_\_  
 FERRULE TYPE : \_\_\_\_\_  
 U LENGTH: \_\_\_\_\_  
 SERIAL NO.(S): \_\_\_\_\_  
 TAG NO.(S): \_\_\_\_\_

**OUTLINE/INSTALLATION DRAWING**

<b>FCI® FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC</b> SAN MARCOS, CA 92078	
TITLE <b>PRZETWORNIK PRZEPLYWU, ST51, OBUDOWA TYPU KOMPAKTOWEGO 4X DLA OBSZARU ZAGROZENIA</b>	CONTRACT NO. _____
APPROVALS DRAWN: R DUCAR 08/21/08 CHECKED: E W 09/02/08	APPROVALS _____ _____
MFG N PETERS 09/02/08	CONTRACT _____
MACH SURFACE FINISH: 125 RMS MACH FIN: .030 DO NOT SCALE DRAWING PARTS TO BE FREE OF BURRS & SHARP EDGES	DIMENSIONS ARE IN INCHES TOLERANCES DECIMALS ±.1 .X ±.1 .XX ±.010 ANGULAR ±1/2°
NEXT ASSY USED ON APPLICATION _____	SERIAL NO. (S) _____
THIRD ANGLE PROJECTION 	U LENGTH _____
SCALE NONE	SHEET 1 OF 1



87654321

DCBA

OBUDOWA ODDALONAOBUDOWA KOMPAKTOWA

87654321

DCBA

**NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS**

This document contains confidential, technical data, including trade secrets and proprietary information which are the property of Introl Sp. z o.o. and shall be held in confidence by the recipient. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written consent of Introl.

REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
A	GABARYTY/RYSUNEK MONTAZOWY	4/20/08	[Signature]

**OBUDOWA ODDALONA**

**OBUDOWA KOMPAKTOWA**

**OUTLINE/INSTALLATION DRAWING**

**FFI FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC**

TELE PRZETWORNIK PRZEPŁYWU, ST50, OBUJĄCY TYPU KOMPAKTOWEGO I ODDALONEGO 4X

DATE: 004805

REV: 1 OF 1

**SPECIFICATIONS:**

CUSTOMER: \_\_\_\_\_

PURCHASE ORDER NO.: \_\_\_\_\_

CUSTOMER ORDER NO.: \_\_\_\_\_

WETTED SURFACE MATERIAL: \_\_\_\_\_

FERRULE TYPE: \_\_\_\_\_

U LENGTH: \_\_\_\_\_

SERIAL NO.(S): \_\_\_\_\_

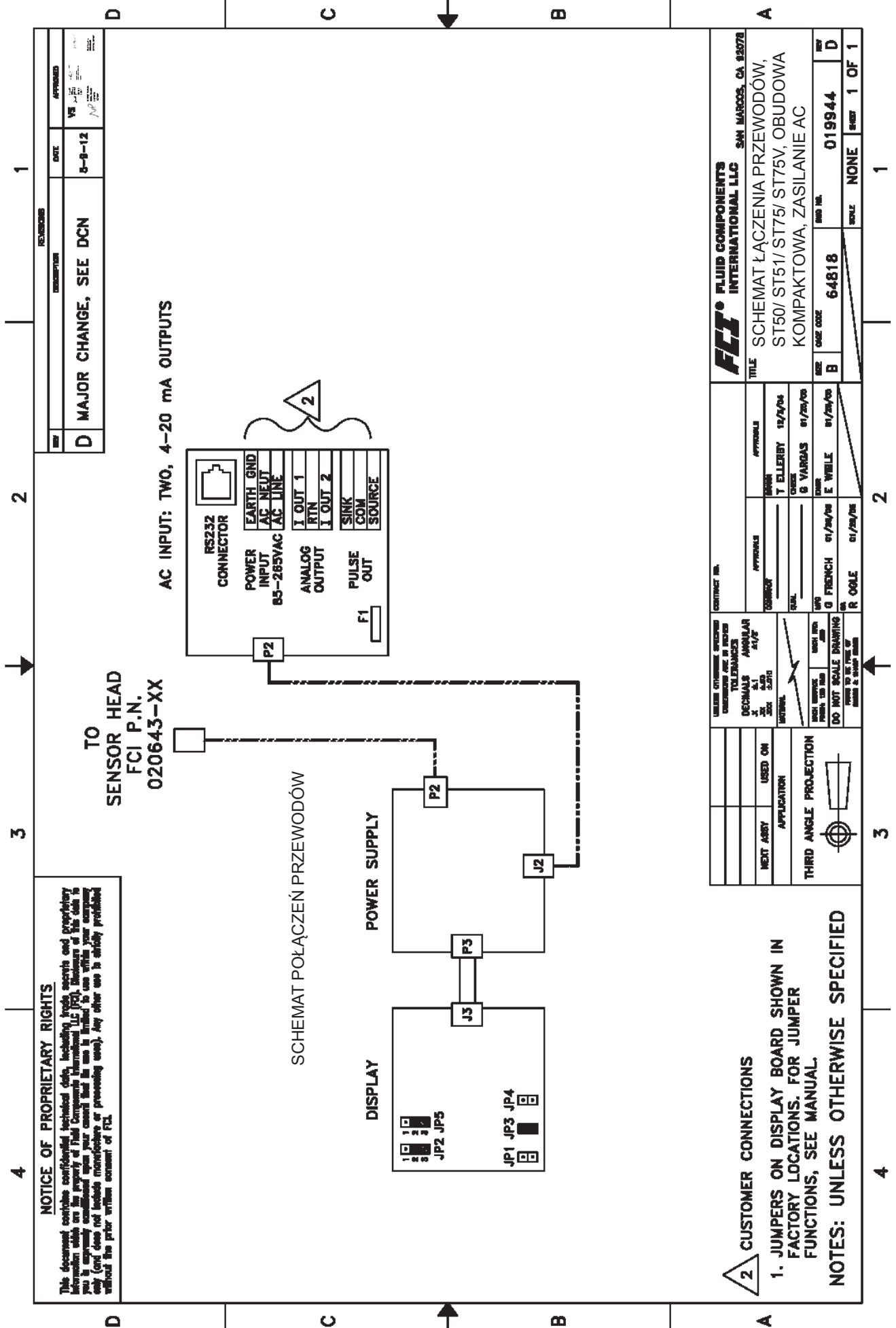
TAG NO.(S): \_\_\_\_\_

**NOTES:**

- PROCESS CONNECTION: TEFLON FERRULE: 150 PSIG MAX @ 200°F. STAINLESS STEEL FERRULE: 500 PSIG MAX @ 250°F.
- SEE INSTRUMENT MANUAL FOR ADDITIONAL INFORMATION AND INSTRUCTION.
- ALL ORIENTATION AND/OR MOUNTING REFERENCES ARE INDICATED FROM TERMINAL ENCLOSURE END OF SENSING ELEMENT.
- FOR ELECTRICAL OPTIONS, CONNECTIONS AND TESTS, SEE APPLICABLE WIRING DIAGRAM.
- DIMENSIONS IN BRACKETS [ ] ARE IN MILLIMETERS.

1. THIS DRAWING IS A REFERENCE DOCUMENT ONLY.

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED



**NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS**

This document contains confidential technical data, including trade secrets and proprietary information which are the property of Fluid Components International (FCI). Disclosure of this data to you is expressly conditioned upon your consent that its use is limited to use within your company only. (and does not include manufacturers or processing uses). Any other use is strictly prohibited without the prior written consent of FCI.

REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
D	MAJOR CHANGE, SEE DCN	5-8-12	[Signature]

AC INPUT: TWO, 4-20 mA OUTPUTS

TO  
SENSOR HEAD  
FCI P.N.  
020643-XX

SCHEMAT POŁĄCZEŃ PRZEWODÓW

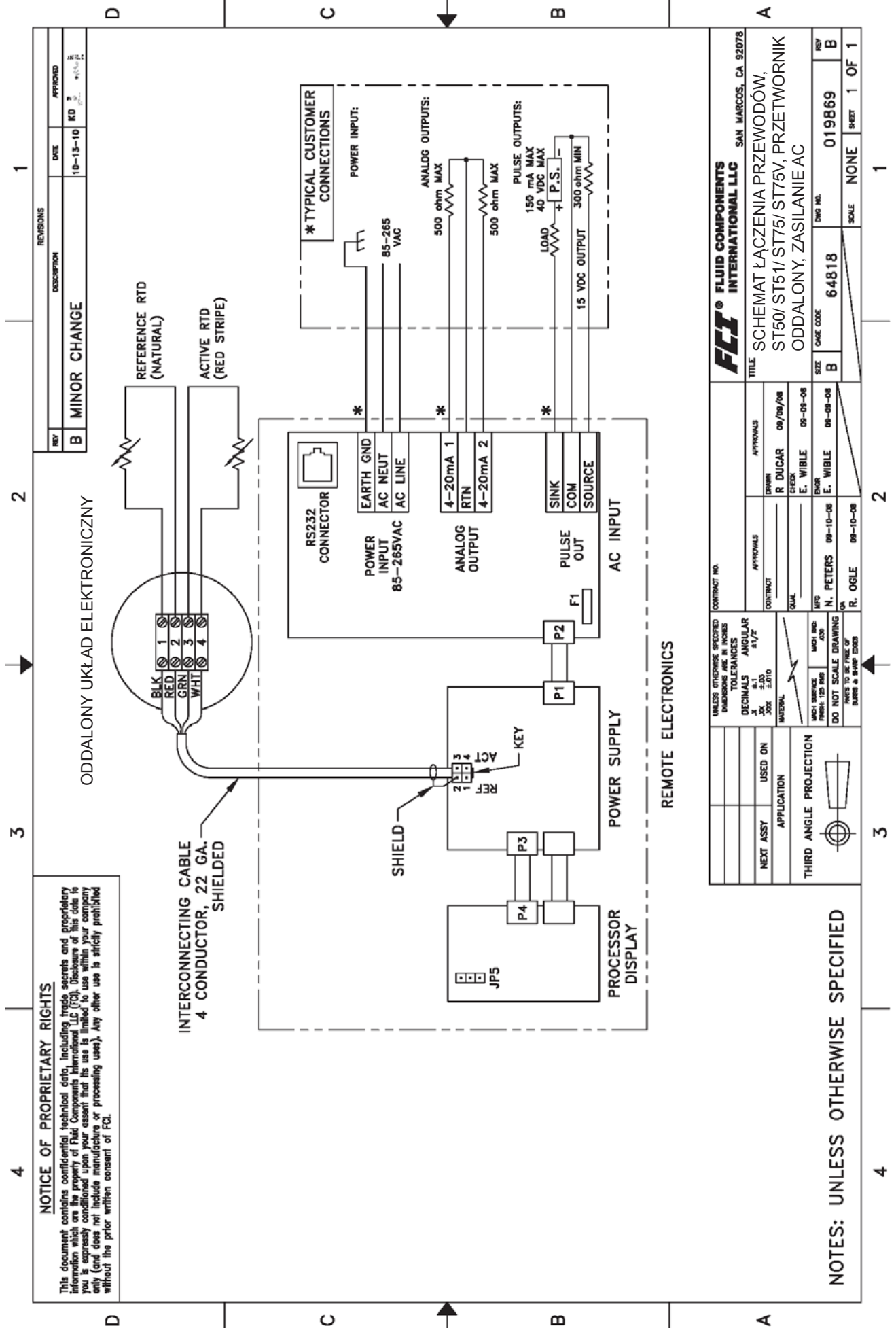
POWER SUPPLY

DISPLAY

**2 CUSTOMER CONNECTIONS**  
 1. JUMPERS ON DISPLAY BOARD SHOWN IN FACTORY LOCATIONS. FOR JUMPER FUNCTIONS, SEE MANUAL.  
**NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED**

CONTRACT NO.		APPROVALS		APPROVALS	
FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC 344 MARCOS, GA 30078		DESIGNER	T. ELLERBY	DATE	12/2/04
TITLE		DESIGNED BY	B. YARGAS	DATE	01/29/05
SCHEMAT ŁĄCZENIA PRZEWODÓW, ST50/ST51/ST75/ST75V, OBUDOWA KOMPAKTOWA, ZASILANIE AC		DATE	E. WIELLE	DATE	01/29/05
SIZE	64818	REV	NONE	REV	1 OF 1



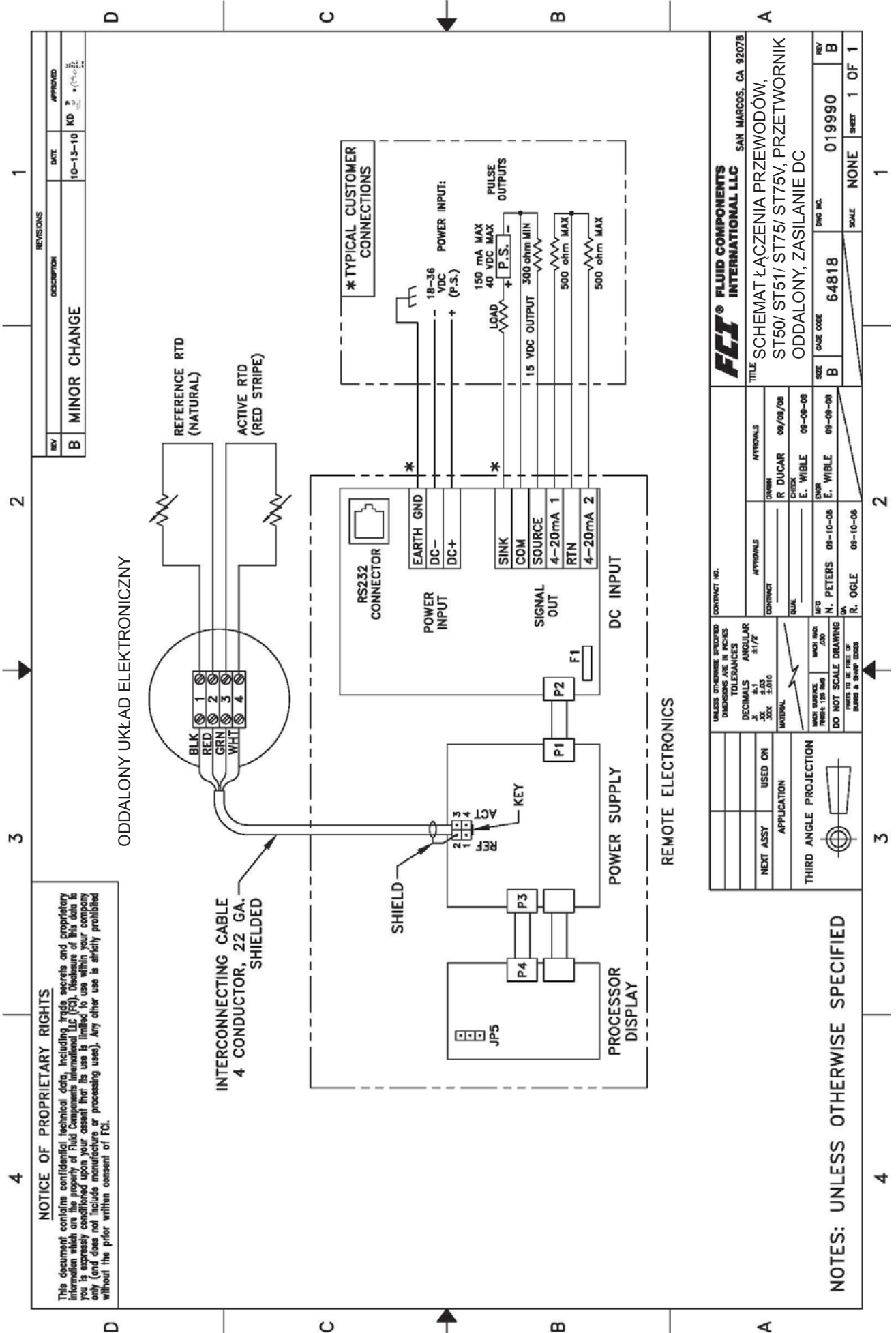


**NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS**

This document contains confidential technical data, including trade secrets and proprietary information which are the property of Fluid Components International LLC (FCI). Disclosure of this data to you is expressly conditioned upon your assent that its use is limited to use within your company only (and does not include manufacture or processing uses). Any other use is strictly prohibited without the prior written consent of FCI.

REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
B	MINOR CHANGE	10-13-10	KD

<p><b>UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES</b></p> <p><b>TOLERANCES</b></p> <p>DECIMALS .015</p> <p>FRACTIONS 1/32</p> <p>ANGULAR ±.1</p> <p>WELDING 1/16</p> <p>MATERIAL 3030</p>		<p>CONTRACT NO.</p>
<p>APPROVALS</p> <p>DESIGNER R. DUCAR</p> <p>CHECKER E. WIBLE</p> <p>DATE 09/09/08</p>	<p>APPROVALS</p> <p>DESIGNER R. DUCAR</p> <p>CHECKER E. WIBLE</p> <p>DATE 09/09/08</p>	<p>FCI® FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC</p> <p>SAN MARCOS, CA 92078</p>
<p>USED ON</p> <p>APPLICATION</p>	<p>MPD NO.</p> <p>FRSH. 125 886</p> <p>DO NOT SCALE DRAWING</p> <p>BASED ON FILE OF PARTS &amp; RAW GOOD</p>	<p>TITLE</p> <p>SCHEMAT ŁĄCZENIA PRZEWODÓW, ST50/ST51/ST75/ST75V, PRZETWORNIK ODDALONY, ZASILANIE AC</p>
<p>THIRD ANGLE PROJECTION</p>	<p>SCALE</p> <p>64818</p>	<p>SIZE</p> <p>B</p>
<p>NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED</p>	<p>SCALE</p> <p>NONE</p>	<p>DWG NO.</p> <p>019869</p>
<p>1</p>	<p>2</p>	<p>REV</p> <p>B</p>
<p>3</p>	<p>4</p>	<p>SHEET</p> <p>1 OF 1</p>



**NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS**  
This document contains confidential technical data, including trade secrets and proprietary information which are the property of Fluid Components International LLC (FCI). Disclosure of this data to you is expressly conditioned upon your assent that its use is limited to use within your company only (and does not include manufacture or processing uses). Any other use is strictly prohibited without the prior written consent of FCI.

REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
B	MINOR CHANGE	10-13-10	KD

<b>UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES</b>		<b>CONTRACT NO.</b>	
DECIMALS 1/16 ±1/32 1/32 ±1/64 3/32 ±1/64 1/8 ±1/16 3/16 ±1/16 1/2 ±1/16	ANGULAR ±1/2° ±1/4° ±1/8°	<b>FCI® FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC</b> SAN MARCOS, CA 92078	
TOLERANCES ±1/16 ±1/32 ±1/64 ±1/8 ±1/16 ±1/32 ±1/64	INTERNAL THIRD ANGLE PROJECTION	DRAWN R. DUCAR 09/09/08	TITLE SCHEMAT ŁĄCZENIA PRZEWODÓW, ST50/ ST51/ ST75/ ST75V, PRZETWORNIK ODDALONY, ZASILANIE DC
CHECKED E. WIBLE 09-09-08	APPROVALS DATE 09-09-08	CHECKED E. WIBLE 09-09-08	DWG NO. 64818
NEXT ASSY USED ON	APPLICATION THIRD ANGLE PROJECTION	INFO N. PETERS 09-10-08	SIZE B
DO NOT SCALE DRAWING BASED ON DIMENSIONS	APPROVALS DATE 09-10-08	APPROVALS DATE 09-10-08	SCALE NONE
NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED	3	2	SHEET 1 OF 1

## Dodatek D Serwis klienta



1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, CA 92078-5115 USA  
 760-744-6950 / 800-854-1993 / Fax: 760-736-6250  
 Web Site: www.fluidcomponents.com  
 E-mail: techsupport@fluidcomponents.com

**RA #** \_\_\_\_\_

### Return Authorization Request

**1. Return Customer Information**

Returning Company's Name: \_\_\_\_\_ Phone# \_\_\_\_\_  
 Return Contact Name: \_\_\_\_\_ Fax # \_\_\_\_\_  
 Email Address: \_\_\_\_\_

**2. Return Address**

Bill To: \_\_\_\_\_ Ship To: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**3. Mandatory End User Information**

Contact: \_\_\_\_\_ Company: \_\_\_\_\_ Country: \_\_\_\_\_

**4. Return Product Information**

Model No: \_\_\_\_\_ Serial No(s): \_\_\_\_\_  
 Failure Symptoms *(Detailed Description Required)*: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 What Trouble Shooting Was Done Via Phone or Field Visit by FCI: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 FCI Factory Technical Service Contact: \_\_\_\_\_

- 5. Reason For Return**
- |   |   |   |                                 |
|---|---|---|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sensor Element         | <input type="checkbox"/> Electronics                    | <input type="checkbox"/> As Found Testing | <input type="checkbox"/> Credit |
| <input type="checkbox"/> Recalibrate (New Data) | <input type="checkbox"/> Recalibrate (Most Recent Data) | <input type="checkbox"/> Other            |                                 |

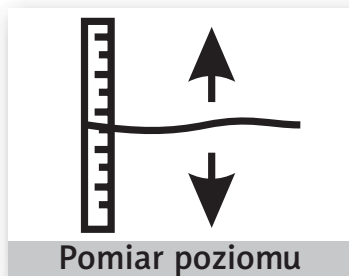
*(Note: A new Application Data Sheet (ADS) must be submitted for all recalibrations and re-certifications)*

- 6. Payment Via**
- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Faxed Purchase Order | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|---|--------------------------|--------------------------|

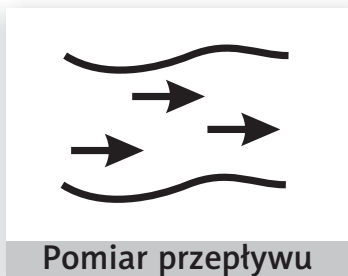
*(Note: A priced quotation is provided for all Non-Warranty repairs after equipment has been evaluated. All Non-Warranty repairs are subject to a minimum evaluation charge of \$250.00)*

Factory Return Shipping Address: Fluid Components International LLC  
 1755 La Costa Meadows Drive  
 San Marcos, CA 92078-5115  
 Attn: Repair Department  
 RA # \_\_\_\_\_

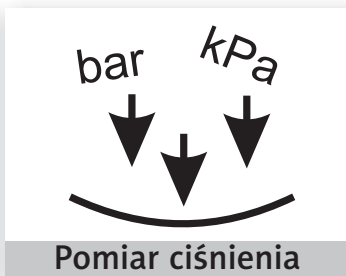
## **NOTATKI WŁASNE**



Pomiar poziomu



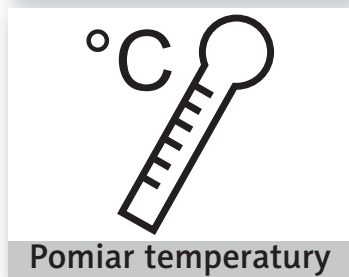
Pomiar przepływu



Pomiar ciśnienia



Pomiar fizykochemiczny



Pomiar temperatury



Termowizja



Pomiar wilgotności



Wagi przemysłowe



Analiza i detekcja gazów



Kamery wizyjne



Kalibratory



Transmisja bezprzewodowa



Regulatory



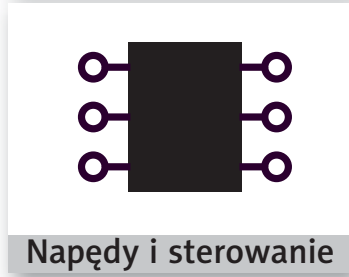
Rejestracja



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](http://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](mailto:introl@introl.pl)  
[www.introl.pl](http://www.introl.pl)