

**introl**

automatyka i pomiary

## Sygnalizator przepływu



### FlexSwitch™ z serii FCI FLT93®

- sygnalizator przepływu cieczy
- sygnalizator przepływu gazów
- sygnalizator poziomu cieczy
- sygnalizator różnicy faz
- sygnalizator temperatury

INTROL sp. z o.o.  
40-519 Katowice, ul. Kościuszki 112  
tel. +48 32 789 00 90, fax +48 32 205 33 77  
e-mail: [przeplywy@introl.pl](mailto:przeplywy@introl.pl)

## Właściwości serii FLT93®

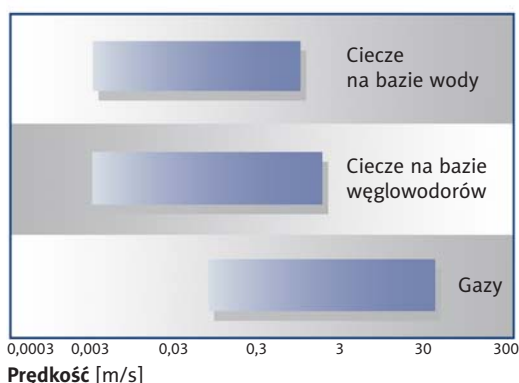


- dwa punkty wyzwalania i przekaźniki
- spełnione wymagania SIL2,
- dopuszczenia do pracy w strefie Ex, ATEX
- od rurociągów DN20 do rurociągów o średnicach kilku metrów
- do trudnych warunków instalacji przemysłowych
- dla mediów do 450°C
- niezawodna elektronika
- brak części ruchomych
- wszystkie elementy spawane
- prosty montaż i konfiguracja
- montaż gwintowy, kotnierzowy i dławikowy
- wersja kompaktowa lub rozłączna
- możliwość wyboru zasilania AC/DC na obiekcie

### Seria FLT93

Seria FLT93 firmy FCI to najbardziej popularne sygnalizatory, wykorzystujące zasadę dyspersji termicznej dla pomiaru przepływu i poziomu. FLT93 należą do preferowanych rozwiązań w zastosowaniach takich jak: opomiarownie ropy naftowej lub gazu, oczyszczanie ścieków, procesy chemiczne, instalacje energetyczne, przemysł spożywczy, rafinerie, górnictwo, metalurgia, przemysł wytwórczy i wiele innych. Sygnalizatory nadają się do aplikacji, w których oprócz sygnalizacji przepływu lub poziomu występuje jednocześnie potrzeba sygnalizacji temperatury.

#### Zakres pomiaru przepływu dla FLT93 S, FLT93 F, FLT93 C



#### Zastosowanie sygnalizatorów serii FLT93

- zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
- wykrywanie przepływu gazu spalane go na wylocie instalacji (we flarach)
- monitorowanie przepływu HVAC (w ogrzewnictwie, wentylacji i klimatyzacji)
- monitorowanie zanieczyszczenia wymienników ciepła i filtrów
- wykrywanie przepływu w układach odwadniania

## Standaryzacja

### Czujnik

Dostępne są dwie, standardowe konfiguracje (modele) sensora dla najbardziej wymagających instalacji.

**FLT93 S** przeznaczony jest do użytku w standardowych zastosowaniach przemysłu ciężkiego i w aplikacjach, gdzie wymagane są niestandardowe przyłącza lub podwyższone parametry procesu (temperatura, ciśnienie, medium).

**FLT93 F** zaprojektowano do zastosowań gazowych, gdzie istotny jest szybki czas odpowiedzi sygnalizatora.

Oba te elementy czujnikowe mogą być dostarczone w konfiguracji standardowych (od -40°C do 177°C) lub temperatur w zakresie od -73°C do 260°C. FLT93 S dostępny jest również dla temperatur wysokich (od -73°C do 454°C).

### Przetwornik

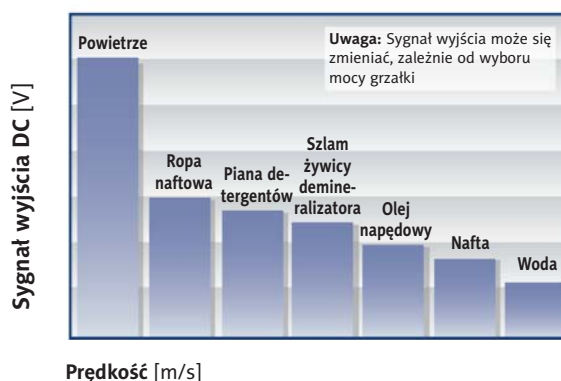
Sygnalizatory serii Flex Switch potrafią zaspokoić najbardziej wymagające aplikacje, dzięki możliwości konfiguracji na obiekcie większości parametrów FLT93 takich jak: zasilanie, ustawianie punktów alarmowych czy funkcji jakich urządzenie ma spełniać

## Precyzja, wydajność, dokładność

Dzięki doświadczeniu FCI w zakresie aplikacji z wykorzystaniem urządzeń działających w oparciu o zasadę dyspersji termicznej, unikalnej technice czujników serii FLT93 w połączeniu z przetwornikiem kompensacji temperatury, zapewnia nieporównywalne parametry wydajności:

- dokładność pomiaru przepływu na poziomie  $\pm 2\%$  prędkości zadanej, w zakresie temperatury  $\pm 28^\circ\text{C}$ , przy powtarzalności  $\pm 0,5\%$  wartości odczytu.
- rozdzielczość dla poziomu  $\pm 2,5$  mm, przy powtarzalności  $\pm 1,3$  mm.
- dokładność pomiaru temperatury  $\pm 1^\circ\text{C}$ , przy powtarzalności  $\pm 0,6^\circ\text{C}$ ; poprawiona dokładność pomiaru temperatury jest dostępna z kalibracją fabryczną.

#### Typowe sygnały wyjścia poziomu i powierzchni rozdziału faz



- wykrywanie szczelności układu smarowania
- odzyskiwanie par
- sygnalizacja i sterowanie wysokiego/niskiego poziomu
- wykrywanie rozdziału faz w zbiornikach separacyjnych
- sygnalizacja wysokiej i niskiej temperatury
- wykrywanie przepływu w analizatorze

## Zaawansowany przetwornik

Niezawodny układ sterowania z podwójną sygnalizacją (SPDT), zapewnia sygnalizatorom serii FLT93 łatwość użytkowania. Przetwornik FlexSwitch zapewnia też wyjątkowe korzyści dla sygnalizatora, który oferuje następujące właściwości:

### ■ podwójne, niezależne przekaźniki SPDT dla następujących kombinacji sygnalizacji:

- natężenie przepływu i temperatury
- górna granica i dolna granica przepływu
- zadany poziom i temperatura
- natężenie przepływu i dolna granica poziomu
- wykrywanie różnicy faz

### ■ jeden przekaźnik DPDT do pojedynczej sygnalizacji natężenia przepływu, poziomu cieczy lub temperatury, z wyborem opcjonalnym.

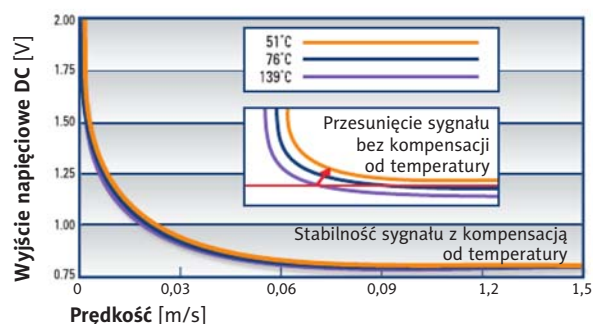
## Dokładność i kompensacja od temperatury

Sygnalizatory serii FLT93 mają pełną kompensację od temperatury, która pozwala na precyzyjną kalibrację fabryczną lub bezpośrednio ustawienie sygnalizacji na obiekcie. Dokładność w połączeniu z kompensacją temperatury zapewnia:

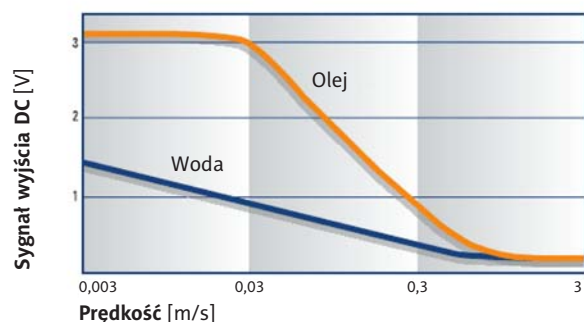
- zapobieganie fałszywej sygnalizacji alarmowej lub sygnalizacji uszkodzenia
- optymalizację bezpieczeństwa obsługi i przebiegu procesu
- opcję nastawień sygnalizacji w wąskim zakresie wartości zadanych.

Poniższe wykresy pokazują, że sygnalizatory przepływu posiadające pełną kompensację od temperatury nie są narażone na przesunięcie sygnału z powodu zmian temperatury – w przeciwieństwie do urządzeń bez kompensacji (na co wskazuje czerwona strzałka), które działając w aplikacjach o zmiennej temperaturze medium mogą powodować fałszywe alarmy.

### Krzywe przepływu z kompensacją temperatury



### Typowe krzywe przepływu dla cieczy



## Elastyczne zastosowanie

Łatwe nastawienie konfiguracji w miejscu pracy lub wybranie nastawień fabrycznych. Właściwości układu FlexSwitch są łatwo aktywowane i można je wybrać według potrzeb na obiekcie, albo użyć nastawień fabrycznych. Wybieranie dotyczy:

Właściwość wybierana w miejscu pracy	Zalety/ korzyść
Wejście zasilania elektrycznego	Wybór AC lub DC; maksymalizuje elastyczność co do źródła napięcia i umożliwia stosowanie zasilania awaryjnego.
Zworki wyboru zastosowania/ mocy grzałki	Optymalizacja poziomu sygnału lub wybór najlepszej konfiguracji przy zmianie warunków zastosowania.
Zworki konfigurowania i logiczne przekaźnika	Umożliwiają łatwe wybieranie w miejscu pracy konfiguracji SPDT lub DPDT i trybu aktywacji przekaźnika.
Tryb kalibrowania pracy	Wybór trybu dla weryfikacji w miejscu pracy, wstępnego sprawdzania, kalibrowania lub działania ogólnego.

## Zmaksymalizowana żywotność przyrządu

Łatwa zmiana konfiguracji pozwala na dalsze użytkowanie przyrządu w nowych zastosowaniach lub proste dostosowanie, gdy zmieniają się szczególne wymagania aplikacji.

## Prosta, dokładna, nastawiana w miejscu pracy sygnalizacja

- łatwa kalibracja w miejscu pracy jak i nastawienie wartości zadanej.
- odczyty napięcia dla krytycznych wartości zadanych można łatwo rejestrować w celach porównawczych lub dla optymalizacji monitoringu.

## Wybierane w miejscu pracy wejście zasilania elektrycznego

Układ FlexSwitch dla serii FLT93 można konfigurować w miejscu pracy dla dostosowania do najbardziej dostępnego źródła zasilania. Standardową właściwością jest wybór zasilania 24V DC, 115V AC lub 230V AC przez proste przestawienie zworki.

## Ogólne dane techniczne dla przetworników serii FLT93

### Zastosowanie

Wykrywanie natężenia przepływu i/lub poziomu/ różnicy faz oraz pomiar temperatury w zastosowaniach dla cieczy, gazów i zawiesin.

### Elementy czujnikowe

#### ■ Przyłącze technologiczne

##### Modele S i F

Standardowo: gwint zewnętrzny 3/4" NPT; opcjonalnie: 1" BSP, 1" NPT zewnętrzny, gwint zewnętrzny 1/4" NPT (tylko FLT93 F); opcjonalnie: przyłącze kotłierzowe, mocowania higieniczne.

##### Model L

Gwint zewnętrzny 1" NPT lub wewnętrzny 3/4" NPT, opcjonalnie przyłącze kotłierzowe

##### Model C

Przyłącze higieniczne (tri-Clamp)

#### ■ Długość czujnika

##### Modele S i F

Dostępne w długościach standardowych 30mm, 51mm, 102mm, 152mm, 229mm, 305mm, 457mm lub długościach wybranych przez klienta

##### Model L

Długość korpusu in-line (stanowiącego odcinek rurociągu) 86mm

##### Model C

Patrz: tabela wymiarów zewnętrznych (przy rysunku wymiarowym)

#### ■ Element czujnikowy

##### Modele S i F

Wszystkie powierzchnie zwilżane ze stali nierdzewnej 316L, konstrukcja całkowicie spawana; opcjonalnie dostępne Hastelloy C, stal nierdzewna elektropolerowana i tytan (tylko dla FLT93 S); inne pokrycia są dostępne na specjalne zamówienie (np. tantal, węgiel chromu)

##### Model L

Wszystkie powierzchnie zwilżane – ze stali nierdzewnej 316L, konstrukcja całkowicie spawana; opcjonalnie dostępne Hastelloy C i tytan.

##### Model C

Wszystkie powierzchnie zwilżane – ze stali nierdzewnej 316L, konstrukcja całkowicie spawana, elektropolerowana do 20 Ra

#### ■ Temperatura robocza elementu czujnikowego

##### Wszystkie modele

Konfiguracja temperatury standardowej: -40°C do 177°C

Konfiguracja temperatury średniej: -73°C do 260°C

##### Tylko model S

Konfiguracja temperatury wysokiej: -73°C do 454°C

#### ■ Ciśnienie robocze\*

##### Modele S, F i L

Maksymalnie 162 barg przy 260°C

Maksymalnie 100 barg przy 454°C

##### Model C

Maksymalnie 103 bar nadciśnienia

\* Wyższe wartości ciśnienia dostępne dla specjalnych konstrukcji.

### Przetwornik

#### ■ Parametry znamionowe przekaźnika

Standardowe:

podwójne SPDT lub pojedyncze DPDT; konfigurowane w miejscu pracy, rezystancja 6 A dla 115V AC, 240V AC lub 24V DC

Opcjonalne:

przekaźniki podwójne z uszczelnieniem hermetycznym; klasy MIL-SPEC; rezystancja dająca 2A przy 28V DC, 0,5A przy 115V AC

#### ■ Układ regulacji

Standardowy:

plug-in, montaż w gnieździe, z podwójnymi przekaźnikami sygnalizacja/alarm uszczelnianymi żywicą epoksydową

Sygnal wyjścia

Analogowe napięcie DC, związane z sygnałem przepływu lub poziomu/różnicy faz i proporcjonalne do temperatury

#### ■ Wejście zasilania\*

Wybierane w miejscu pracy przyrządu, z możliwością zmiany

AC: 108V AC ~ 132V AC, 50 – 60 Hz; 13 W, maksymalnie 100 mA

AC: 216V AC ~ 240V AC, 50 – 60 Hz; 14 W, maksymalnie 50 mA

AC: 18V AC ~ 28V AC, 50 – 60 Hz; 7 W, maksymalnie 230 mA

DC: 21V DC ~ 30V DC; 7 W, maksymalnie 230 mA

AC: 93V AC ~ 115V AC; 13 W, maksymalnie 100 mA

AC: 184V AC ~ 226V AC; 14 W, maksymalnie 50 mA

Włączone zasilanie jest wskazywane przez diodę LED koloru pomarańczowego na płycie układu.

#### ■ Zasilanie grzałki

Wybierane w miejscu pracy lub fabryczne, dla optymalizacji wydajności przełączania oraz zakresowości, a także z wyborem dla obsługi wymagań specyficznych płynów;

moc pobierana 7 W, maksymalne natężenie prądu 230 mA.

Typowa obsługa	Element czujnikowy	Moc [W]
Gaz lub powietrze	Model S	0,75
	Model F	0,25
Ciecze	Model S	3,0

Powyższe wybory zasilania dla typowej obsługi podano tylko porównawczo. Zależnie od wymagań aplikacji, oczekiwanej zakresowości, zalecany może być różny rodzaj zasilania. Mogą być też stosowane inne, pośrednie sposoby zasilania – należy zapoznać się z instrukcją montażu dla poznania zaleceń dla danego zastosowania.

#### ■ Temperatura otoczenia

-40°C do 60°C

#### ■ Obudowa przetwornika

Standardowa:

Aluminiowa, pokryta poliestrem, z jednym wejściem dla dławika kablowego 1" NPT; NEMA 4X/ IP66, posiada dopuszczenie Ex

Ze stali nierdzewnej 316, z jednym wejściem dla dławika kablowego 1" NPT; NEMA 4X/ IP66, posiada dopuszczenie Ex

Aluminiowa, malowana poliestrem, dwa wejścia dla dławika kablowego 3/4" NPT; NEMA 4X/ IP66, posiada dopuszczenie Ex.

## Sygnalizacja przepływu

### ■ Zakres

#### Model S

##### Ciecze na bazie wody

0,003 m/s do 0,152 m/s z grzałką 0,75 W

0,003 m/s do 0,9 m/s z grzałką 3,0 W

##### Ciecze na bazie węglowodorów

0,003 m/s do 0,3 m/s z grzałką 0,75 W

0,003 m/s do 1,5 m/s z grzałką 3,0 W

##### Powietrze/ gaz

0,08 Nm/s do 37 Nm/s z grzałką 0,75 W w warunkach standardowych: 21,1°C, 1,013 bar(g)

##### Inne płyny

Należy kontaktować się z producentem w sprawie przybliżonych zakresów.

#### Model F

##### Powietrze/ gaz

0,08 Nm/s do 37 Nm/s z grzałką 0,75 W w warunkach standardowych: 21,1°C, 1,013 bar(g)

#### Model L

##### Ciecze na bazie wody

0,015 cm<sup>3</sup>/s do 50 cm<sup>3</sup>/s

##### Ciecze na bazie węglowodorów

0,033 cm<sup>3</sup>/s do 110 cm<sup>3</sup>/s

##### Powietrze/ gaz

0,6 cm<sup>3</sup>/s do 20 000 cm<sup>3</sup>/s

#### Model C

##### Ciecze na bazie wody

0,003 m/s do 0,9 m/s

##### Syrop

0,0003 m/s do 1,5 m/s

##### Powietrze/ gaz

0,08 Nm/s do 36,6 Nm/s

### ■ Dokładność punktu przelączenia przy kalibracji fabrycznej

Dowolne natężenie przepływu z zakresu przepływów dla przyrządu, może być wybrane jako wartość zadana sygnalizacji. Nastawienie wartości zadanej, przy kalibracji fabrycznej, optymalnie może być wykonane z dokładnością  $\pm 2\%$  prędkości odpowiadającej wartości zadanej, w zakresie temperatur roboczych  $\pm 28^\circ\text{C}$

### ■ Dokładność monitorowania

Opiera się na pomiarze napięcia wyjścia w całym zakresie przepływów, w zakresie temperatury roboczej  $\pm 28^\circ\text{C}$  i w zakresie ciśnienia roboczego  $\pm 7$  bar(g)

#### Ciecze

$\pm 5\%$  wartości odczytu lub  $\pm 0,012$  Nm/s

#### Gazy

$\pm 5\%$  wartości odczytu lub  $\pm 0,61$  Nm/s

### ■ Powtarzalność

$\pm 0,5\%$  wartości odczytu

## Sygnalizacja poziomu/ różnicy faz

### ■ Dokładność

Model S:  $\pm 6,4$  mm

Model F:  $\pm 2,5$  mm

### ■ Powtarzalność

Model S:  $\pm 3,2$  mm

Model F:  $\pm 1,3$  mm

## Sygnalizacja temperatury

### ■ Dokładność

$\pm 1^\circ\text{C}$  przy nastawianiu wartości zadanej w miejscu pracy; dokładność monitorowania  $\pm 2^\circ\text{C}$  dla standardowej krzywej dopasowania napięcia wyjścia w wybranym zakresie temperatury przyrządu; większa dokładność – dostępna przy kalibrowaniu fabrycznym

### ■ Powtarzalność

$\pm 0,6^\circ\text{C}$

Powiększa dokładność dotyczy obsługi cieczy lub zawiesiny oraz obsługi gazu o minimalnej prędkości przepływu przez element czujnikowy 0,3 Nm/s, albo – przy wyłączonej grzałce – tylko obsługi pomiaru temperatury

### ■ Średni czas międzyawaryjny: 190 lat

### ■ SIL: spełnione warunki SIL2, SFF (ułamek uszkodzeń bezpiecznych) 82% do 84%

## Fabryczne nastawienia charakterystyczne dla aplikacji i kalibracja wartości zadanych

Fabryczne nastawienia domyślne standardowego przyrządu, przy braku innych, wybranych i zamówionych wprowadzeń, są następujące:

- napięcie wejścia: 115V AC dla wszystkich jednostek z dopuszczeniem FM; 230V AC – dla wszystkich jednostek z dopuszczeniami innych instytucji certyfikujących
- nastawienia sygnalizacji podwójnych SPDT:
  - alarm No. 1 (sygnalizacja Nr 1): nastawienie dla przepływu lub poziomu z deaktywowaniem przy zmniejszaniu warunków.
  - alarm No. 2 (sygnalizacja Nr 2): nastawienie z deaktywowaniem przy wzroście temperatury do wartości o  $5^\circ\text{C}$  niższej od maksymalnej temperatury technologicznej dla przyrządu.
- moc grzałki: 0,25 W dla **Modelu F** lub 0,75 W dla **Modelu S**
- przełącznik kalibrowania nastawiony na „operate” (normalna praca)

Opcjonalnie dostępne kalibrowanie fabryczne, włącznie z nastawieniem wymaganej obsługi, płynu technologicznego i warunków sygnalizacji. W sprawie możliwości użycia danego płynu należy kontaktować się z serwisem fabrycznym.

## Dopuszczenia instytucji certyfikujących



	FLT93 F	FLT93 S	FLT93 L	FLT93 C
FM	■	■	■	
FMc	■	■	■	
ATEX	■	■	■	■
IECEX	■	■	■	■
CE Marking	■	■	■	■
CRN	■	■	■	
PED	■	■	■	

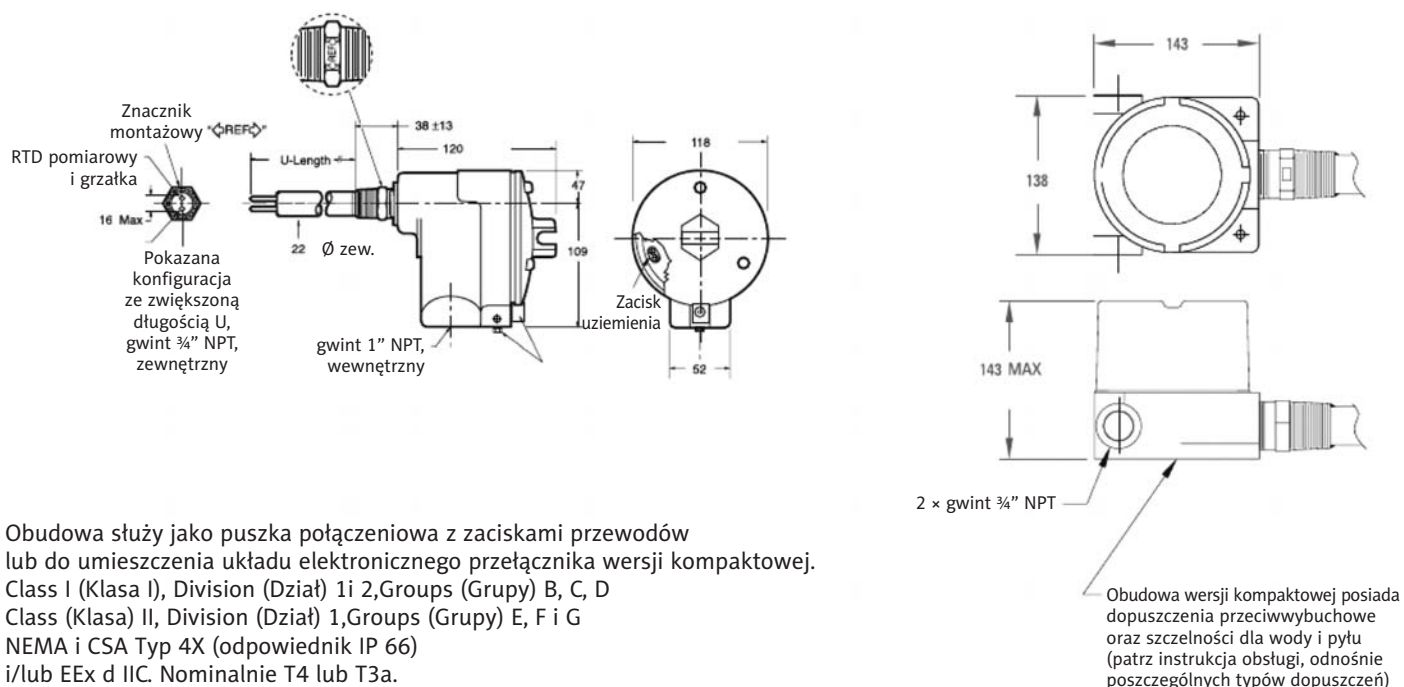
## Przybliżona masa przy dostawie i gwarancja

Wersja kompaktowa (**Integral**): 3,6 kg;

wersja rozdzielona (**Remote**): 5,9 kg

Z obudową ze stali nierdzewnej, dodać jeszcze 1,8 kg

## Signalizatory FlexSwitch wpuszczane do rurociągu (Insertion) FLT93 S i FLT93 F



Obudowa służy jako puszka połączeniowa z zaciskami przewodów lub do umieszczenia układu elektronicznego przetłaczarki wersji kompaktowej.  
 Class I (Klasa I), Division (Dział) 1 i 2, Groups (Grupy) B, C, D  
 Class (Klasa) II, Division (Dział) 1, Groups (Grupy) E, F i G  
 NEMA i CSA Typ 4X (odpowiednik IP 66)  
 i/lub EEx d IIC. Nominalnie T4 lub T3a.

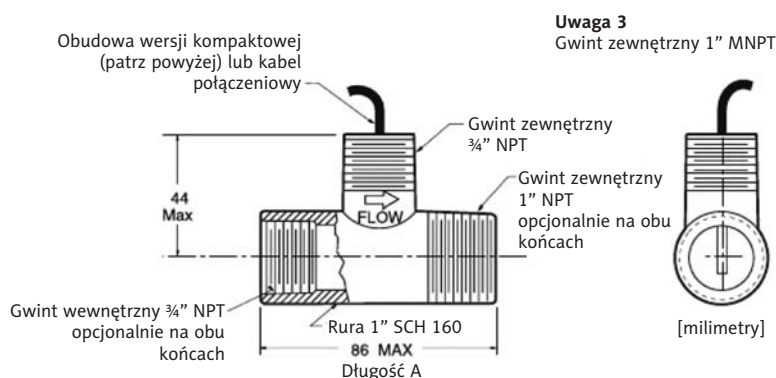
### Dostępne materiały konstrukcyjne części zwilżanych:

stal nierdzewna 316  
 Hastelloy C  
 Tytan (tylko Model S)

### Dostępne długości U:

30 mm  
 51 mm  
 102 mm  
 152 mm  
 229 mm  
 305 mm  
 457 mm

## Przetłaczarka FlexSwitch w obudowie stanowiącej odcinek rurociągu (In-Line) FLT93 L



### Uwagi:

Dla uzyskania najlepszej wydajności, element czujnikowy powinien być zamontowany w pionowej części rurociągu. Ciecze powinny płynąć w górę przez element czujnikowy, a gazy powinny płynąć przez element czujnikowy w dół.

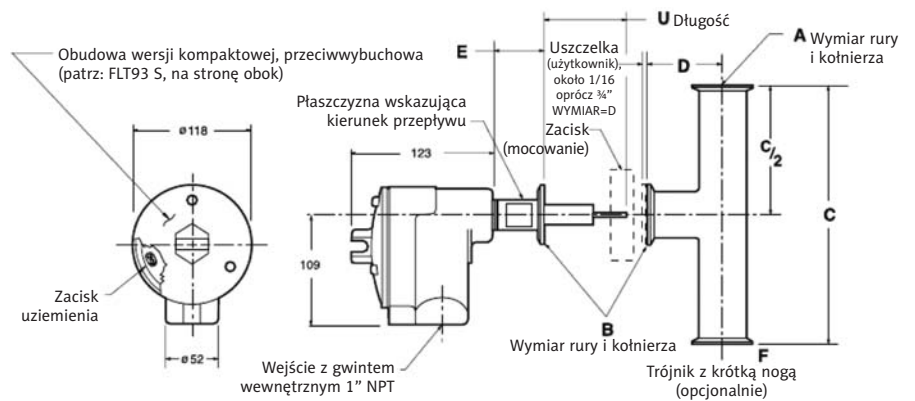
Czas odpowiedzi czujników Model F jest krótszy niż dla czujników Model S.

Długość A elementu czujnikowego wynosi 305 mm, jeżeli jako połączenie technologiczne wybrano kotłnierze.

Dostępne są też inne końcówki połączeń.

## Higieniczne przetłaczniki FlexSwitch wpuszczane do rurociągu (Insertion) FLT93 C

A	B	C	D	E	F	Długość U
¾	¾	133,4	28,5	38,1	NA	29,7
1	1	120,7	26,9	53,8	38,1	31,8
1½	1½	139,7	34,8	53,8	44,5	49,0
2	2	177,8	41,1	53,8	50,8	49,0
2½	2	144,3	47,5	53,8	57,2	49,0
3	2	157,0	53,8	53,8	63,5	69,9
4	2	206,2	53,8	53,8	76,2	69,9





INTROL sp. z o.o.

ul. Kościuszki 112  
40-519 Katowice  
tel: +48 32 789 00 00  
fax: +48 32 789 00 10  
internet: [www.introl.pl](http://www.introl.pl)  
e-mail: [introl@introl.pl](mailto:introl@introl.pl)