

# Sterowniki i przetworniki ciśnienia

## z serii 4150K i 4160K Wizard II

### Spis treści

Wstęp .....	2
Zawartość instrukcji .....	2
Opis ogólny .....	2
Dane techniczne .....	2
Szkolenia .....	2
Instalacja .....	2
Instalacja standardowa .....	5
Montaż panelowy .....	5
Montaż naścienny .....	6
Montaż na wsporniku .....	6
Montaż siłownika .....	6
Przyłącza ciśnieniowe .....	6
Ciśnienie zasilania .....	6
Ciśnienie procesowe .....	7
Zespół odpowietrzenia .....	9
Obsługa sterownika .....	9
Sterowniki tylko proporcjonalne .....	9
Regulacje .....	9
Regulacja: punkt pracy .....	9
Regulacja: pasmo proporcjonalności .....	9
Kalibracja: sterowniki tylko proporcjonalne .....	9
Uruchomienie: sterowniki proporcjonalne .....	12
Sterowniki proporcjonalne z kasowaniem .....	12
Regulacje .....	12
Regulacja: punkt pracy .....	12
Regulacja: pasmo proporcjonalności .....	13
Regulacja: kasowanie .....	13
Regulacja: blokada kasowania .....	13
Kalibracja .....	13
Kalibracja: sterowniki proporcjonalne z kasowaniem .....	13
Kalibracja: blokada kasowania .....	15
Uruchomienie: sterowniki proporcjonalne z kasowaniem .....	16
Sterowniki różnicy ciśnień .....	16
Regulacje .....	16
Regulacja: punkt pracy .....	16
Regulacja: pasmo proporcjonalności .....	16
Kalibracja: sterowniki różnicy ciśnień .....	16
Uruchomienie: sterowniki różnicy ciśnień .....	18
Obsługa przetwornika .....	18
Regulacje .....	18
Regulacja: zero .....	18
Regulacja: szerokość zakresu pomiarowego .....	19
Kalibracja: przetwornik .....	19



Ilustracja 1. Sterownik Wizard II do montażu na jarmie zamontowany na siłowniku zaworu regulacyjnego

Uruchomienie: przetwornik .....	20
Zasada działania .....	20
Sterowniki tylko proporcjonalne .....	20
Sterowniki proporcjonalne z kasowaniem .....	21
Sterowniki z blokadą kasowania .....	21
Sterowniki różnicy ciśnień .....	21
Przetworniki .....	22
Konserwacja .....	22
Wymiana manometrów .....	23
Wymiana rurki Bourdona .....	24
Wymiana czujnika mieszczowego .....	24
Wymiana zaworu proporcjonalnego lub zaworu kasowania .....	25
Wymiana nadmiarowego zaworu różnicowego blokady kasowania (4160K) .....	26
Zmiana trybu pracy .....	26
Sterownik proporcjonalny na sterownik różnicy ciśnień .....	26
Tryb bezpośredni na odwracający .....	26
Wymiana przełącznika .....	27
Zmiana zakresu sygnału wyjściowego .....	27
Sposób zamawiania .....	28

# Sterowniki i przetworniki 4150K i 4160K

## Spis treści (ciąg dalszy)

Zestawy części zamiennych .....	29
Zestawy naprawcze sterowników .....	29
Zestawy modyfikacyjne przekaźników .....	29
Wykaz części zamiennych .....	29
Zestawy .....	29
Części wspólne .....	29
Elementy montażowe do montażu panelowego, naściennego, na wsporniku lub do montażu siłowników .....	36

## Wstęp

### Zawartość instrukcji

Instrukcja niniejsza zawiera informacje na temat instalacji, obsługi i konserwacji sterowników i przetworników z serii 4150K i 4160K Wizard II. Szczegółowe informacje na temat zaworów regulacyjnych, siłowników oraz wyposażenia dodatkowego można znaleźć w odrębnych instrukcjach.

Czynności związane z instalacją, obsługą i konserwacją sterowników i przetworników z serii 4150K i 4160K Wizard II powinny być wykonywane tylko przez pracowników, którzy • zostali przeszkoleni i posiadają odpowiednie kwalifikacje w zakresie instalacji, obsługi i konserwacji zaworów, siłowników i wyposażenia dodatkowego oraz • dokładnie zapoznali się z niniejszą instrukcją. W przypadku zaistnienia jakichkolwiek wątpliwości należy skontaktować się z firmą Emerson Process Management.

### Opis

Sterowniki pneumatyczne i przetworniki z serii 4150K i 4160K wykorzystują czujnik mieszkowy lub rurkę Bourdona do detekcji ciśnienia, podciśnienia, ciśnienia złożonego lub różnicy ciśnień cieczy lub gazów. Sygnał wyjściowy sterownika lub przetwornika jest sygnałem pneumatycznym, który może być wykorzystany do sterowania pracą elementu wykonawczego, urządzenia wskazującego lub urządzenia gromadzącego dane.

Jeśli nie napisano inaczej, wszystkie odniesienia NACE dotyczą normy NACE MR-0175-2002.

### Dane techniczne

Dane techniczne sterowników i przetworników z serii 4150K i 4160K podano w tabeli 1. W tabeli 2 przedstawiono dostępne konfiguracje i wyposażenie dodatkowe.

## Szkolenia

Informacje o dostępnych szkoleniach z zakresu sterowników i przetworników z serii 4150K i 4160K, jak i innych produktów można uzyskać w:

Emerson Process Management Sp. z o.o.

ul. Konstruktorska 11A,

02-673 Warszawa

tel. 0 22 45 89 200

faks 0 22 45 89 231

### Uwaga

**Firmy Emerson, Emerson Process Management, Fisher ani żadna z nimi związana jednostka nie biorą odpowiedzialności za dobór, wykorzystanie lub obsługę ich produktów. Całkowita odpowiedzialność za dobór, wykorzystanie i obsługę produktów firmy Emerson spada na nabywcę lub użytkownika końcowego.**

## Instalacja



### OSTRZEŻENIE

**W celu uniknięcia zranienia podczas prowadzenia jakichkolwiek prac instalacyjnych i obsługowych należy stosować się do poniższych zaleceń:**

- Przy prowadzeniu jakichkolwiek prac instalacyjnych należy nosić rękawiczki, ubranie i okulary ochronne.

- Wskutek pożaru lub wybuchu może nastąpić poważne zranienie osób obsługujących lub uszkodzenie urządzenia, jeśli medium zasilającym jest gaz ziemny i nie przedsięwzięto właściwych środków bezpieczeństwa. Należą do nich: zdalne odpowietrzenie urządzenia, uwzględnienie klasyfikacji obszaru zagrożonego wybuchem, zapewnienie właściwej wentylacji i usunięcie wszystkich możliwych źródeł zapłonu z pobliża urządzenia. Szczegółowe informacje na temat zdalnego odpowietrzenia opisywanego sterownika/ przetwornika podano na stronie 9.

**(Dalsze ostrzeżenia dotyczące instalacji na stronie 5)**

Tabela 1. Dane techniczne

**Dostępne konfiguracje**

Patrz tabela 2

**Sygnal wejściowy<sup>(1)</sup>**

**Typ:** ■ Ciśnienie względne, ■ próżnia, ■ ciśnienie złożone lub ■ różnica ciśnień dla cieczy i gazów

**Ograniczenia:** Patrz tabela 3 lub 4

**Sygnal wyjściowy<sup>(1)</sup>**

**Sterowniki proporcjonalne lub proporcjonalne z kasowaniem:**

■ 0,2 do 1,0 bar (3 do 15 psig) lub

■ 0,4 do 2,0 bar (6 do 30 psig) sygnał pneumatyczny

**Sterowniki różnicy ciśnień:**

■ 0 do 1,4 bar (0 do 20 psig) lub

■ 0 do 2,4 bar (0 do 35 psig) sygnał pneumatyczny

**Typ działania:** Typ działania może być zmieniany w warunkach polowych na ■ bezpośredni (zwiększające się ciśnienie mierzone przez czujnik powoduje zwiększenie się sygnału wyjściowego) i ■ odwracający (zwiększające się ciśnienie mierzone przez czujnik powoduje zmniejszenie się sygnału wyjściowego). W przypadku konstrukcji odwracającej do numeru modelu dodawana jest końcówka R.

**Wymagania ciśnienia zasilania<sup>(2)</sup>**

Patrz tabela 5

**Medium ciśnienia zasilania**Powietrze lub gaz ziemny<sup>(3)</sup>**Pobór gazu w stanie ustalonym<sup>(1)</sup>**

Patrz ilustracja 2

**Przyłącza zasilania i wyjściowe**

1/4 cala NPT z gwintem wewnętrznym

**Konwersja sygnału pneumatycznego**

Patrz tabela 6

**Regulacja pasma proporcjonalności<sup>(1)</sup>**

**Sterowniki proporcjonalne i proporcjonalne z kasowaniem:**

Pełna zmiana ciśnienia wylotowego regulowana w zakresie od 3 do 100% dla 0,2 do 1,0 bar (3 do 15 psig) lub 6 do 100% dla 0,4 do 2,0 bar (6 do 30 psig) zakresu pomiarowego czujnika.

**Regulacja różnicy ciśnień**

**Dla sterowników różnicy ciśnień:** Pełna zmiana ciśnienia wylotowego regulowana w zakresie od 15 do 100% zakresu pomiarowego czujnika

**Regulacja kasowania<sup>(1)</sup>**

**Sterowniki proporcjonalne z kasowaniem:**

Regulowana w zakresie powtórzenia od 0,01 do 74 minut (100 do 0,01 powtórzenia na minutę)

**Regulacja zera (tylko przetworniki)<sup>(1)</sup>**

Regulacja w sposób ciągły w całym zakresie pomiarowym czujnika

**Regulacja szerokości zakresu pomiarowego (tylko przetworniki)<sup>(1)</sup>**

Pełna zmiana ciśnienia wylotowego regulowana w zakresie od 6 do 100% zakresu pomiarowego czujnika

**Dane metrologiczne**

**Powtarzalność<sup>(1)</sup>:** 0,5% zakresu pomiarowego czujnika

**Pasmo nieczułości<sup>(1)</sup> (poza sterownikami różnicy ciśnień<sup>(4)</sup>):** 0,1% szerokości sygnału wyjściowego

**Typowa odpowiedź częstotliwościowa dla 100% pasma nieczułości:**

*Wyjście do siłownika:* 0,7 Hz i przesunięcie fazowe 110 stopni dla objętości 1850 cm<sup>3</sup>, siłownik w połowie skoku

*Wyjście do ustawnika mieszkowego:* 9 Hz i przesunięcie fazowe 130 stopni dla wyjścia 0,2 do 1,0 bar (3 do 15 psig) do mieszka 33 cm<sup>3</sup>

**Dopuszczalne temperatury otoczenia<sup>(2)</sup>**

■ **Konstrukcja standardowa:** -40 do 93°C

■ **4160KF (z zaworem kasowania):** -40 do 71°C



**Typowy wpływ zmiany temperatury otoczenia**

**Sterowniki tylko proporcjonalne:** Ciśnienie wylotowe zmienia się o ±3,0% zakresu pomiarowego czujnika na każde 28°C zmiany temperatury w zakresie od -40 do 71°C dla sterownika ustawionego na 100% pasma proporcjonalności

**Tylko sterowanie kasowaniem:** Ciśnienie wylotowe zmienia się o ±2,0% zakresu pomiarowego czujnika na każde 28°C zmiany temperatury w zakresie od -40 do 71°C dla sterownika ustawionego na 100% pasma proporcjonalności

-ciąg dalszy na następnej stronie-

Tabela 1. Dane techniczne (ciąg dalszy)

<p><b>Typowy wpływ zmiany temperatury otoczenia (ciąg dalszy)</b>  <b>Przetworniki:</b> Ciśnienie wylotowe zmienia się o <math>\pm 3,0\%</math> zakresu pomiarowego czujnika na każde <math>28^{\circ}\text{C}</math> zmiany temperatury w zakresie od <math>-40</math> do <math>71^{\circ}\text{C}</math> dla sterownika ustawionego na 100% szerokości zakresu pomiarowego</p> <p><b>Klasyfikacja do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem</b>                  Spełnia wymagania normy ATEX dla urządzeń do stosowania w grupie II kategoria 2 gazów i pyłów</p> <p>  II 2 G D</p> <p>Umieszczenie naklejki ATEX przedstawiono na ilustracji 22</p>	<p><b>Przybliżona masa</b> 8,2 kg</p> <p><b>Opcje</b> Obudowa testowana ciśnieniowo do 0,14 bar (2 psig)</p> <p><b>Informacje dodatkowe</b>                  Firma Fisher Controls International LLC deklaruje, że produkt ten jest wykonany zgodnie z artykułem 3 paragraf 3 dyrektywy dla urządzeń pneumatycznych (PED) 97/23/EC. Został on zaprojektowany i wyprodukowany zgodnie z dobrą praktyką inżynierską (SEP) i nie ma oznaczenia CE zgodności z PED.                  Jednakże produkt <i>może</i> mieć oznaczenie CE, aby wskazać zgodność z innymi właściwymi dyrektywami WE.</p>
---	--

1. Termin ten jest zdefiniowany w normie ISA S51.1.
2. Nie można przekraczać ograniczeń temperaturowych i ciśnieniowych podanych w niniejszej instrukcji oraz w innych właściwych normach i standardach.
3. Urządzenie jest przystosowane do obsługi gazu ziemnego. Gaz ziemny nie może zawierać więcej niż 20 ppm  $\text{H}_2\text{S}$ .
4. Regulowana różnica ciśnień (sterownik różnicy ciśnień) jest równoważna regulowanemu pasmu nieczułości.

Tabela 2. Dostępne konfiguracje

OPIS	NUMER TYPU (1)		
	Czujnik rurka Bourdona (tylko do pomiaru ciśnienia wzgl.)	Element czujnikowy mieszkowy	
		Ciśnienie względne	Różnica ciśnień
Sterownik proporcjonalny	4150K	4152K	4154K
Sterownik proporcjonalny z kasowaniem	Bez blokady kasowania	4160K	4162K
	Z blokadą kasowania	4160KF	4162KF
Sterownik różnicy ciśnień	4150KS	4152KS	---
Przetwornik	4157K	4158K	4155K

1. Końcówka R dodawana do numeru typu oznacza działanie odwrotnie proporcjonalne (odwrotne).

Tabela 3. Zakresy ciśnień roboczych i wykonania materiałowe dla rurek Bourdona

ZAKRES CIŚNIEŃ(1)		MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE CIŚNIENIE STATYCZNE(2)(3)				MATERIAŁ
Bar	Psig	Standard		Z ogranicznikiem ruchu(4)		
		Bar	Psig	Bar	Psig	
0 do 2.0	0 do 30	2.0	30	3.3	48	Stal nierdzewna 316
0 do 4.0	0 do 60	4.0	60	6.6	96	
0 do 7.0	0 do 100	7.0	100	11	160	
0 do 14	0 do 200	14	200	19	280	
0 do 20	0 do 300	20	300	29	420	
0 do 40	0 do 600 <sup>(5)</sup>	40	600	50	720	
0 do 70	0 do 1000 <sup>(5)</sup>	70	1000	83	1200	
0 do 100	0 do 1500 <sup>(5)</sup>	100	1500	115	1650	
0 do 200	0 do 3000	200	3000	230	3300	
0 do 350	0 do 5000	350	5000	380	5500	
0 do 550	0 do 8000	550	8000	550	8000	
0 do 700	0 do 10.000	700	10,000	700	10,000	

1. Zaznaczony zakres na rurce Bourdona może być w kPa (1 bar = 100 kPa)
2. Termin zgodny z normą ISA S51.1.
3. Rurka Bourdona może być poddana działaniu takiego ciśnienia bez przesunięcia zera.
4. Przy ograniczniku ruchu nastawionym na wartość 110% zakresu.
5. Te rurki Bourdona dostępne są również w wykonaniu z N05500 do mediów kwaśnych.

Tabela 4. Zakresy ciśnień roboczych i wykonania materiałowe dla rurek Bourdona

ZAKRES CIŚNIEŃ			MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE CIŚNIENIE STATYCZNE (1)(2)			
			Konstrukcja z mosiądzu		Konstrukcja ze stali nierdzewnej	
			Bar	Psig	Bar	Psig
Ciśnienie względne	Podciśnienie	0 do 150 mbar (0 do 60 cali słupa wody - sw)	1.6	20	---	---
		0 do 340 mbar (0 do 10 cali Hg)	2.8	40	---	---
		0 do 1.0 bar (0 do 30 cali Hg)	2.8	40	6.9	100
	Ciśnienie złożone	75 mbar podciś. do 75 mbar (30 cali sw podciś. do 30 cali sw)	1.4	20	---	---
		500 mbar podciś. do 500 mbar (15 cali Hg podciś. do 7.5 psig)	2.8	40	6.9	100
		1.0 bar podciś. do 1.0 bar (30 cali Hg podciś. do 15 psig)	2.8	40	6.9	100
Ciśnienie dodatnie	0 do 150 mbar (0 do 60 cali sw)	0 do 250 mba <sup>(3)</sup> (0 do 100 cali sw)	1.4	20	---	---
		0 do 350 mba <sup>(4)</sup> (0 do 140 cali sw)	2.8	40	---	---
		0 do 0.35 bar (0 do 5 psig)	2.8	40	---	---
	0 do 0.5 bar (0 do 7.5 psig)	0 do 0.7 bar (0 do 10 psig)	2.8	40	---	---
		0 do 1.0 bar (0 do 15 psig)	2.8	40	6.9	100
		0 do 1.4 bar (0 do 20 psig)	2.8	40	---	---
0 do 2.0 bar (0 do 30 psig)	2.8	40	6.9	100		
Różnica ciśnień (5)	0 do 300 mbar (0 do 80 cali sw)		1.4	20	---	---
	0 do 0.7 bar (0 do 10 psi)		2.8	40	---	---
	0 do 1.4 bar (0 do 20 psi)		2.8	40	---	---
	0 do 2.0 bar (0 do 30 psi)		---	---	6.9	100

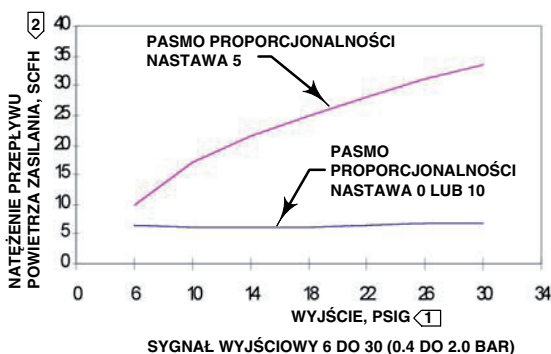
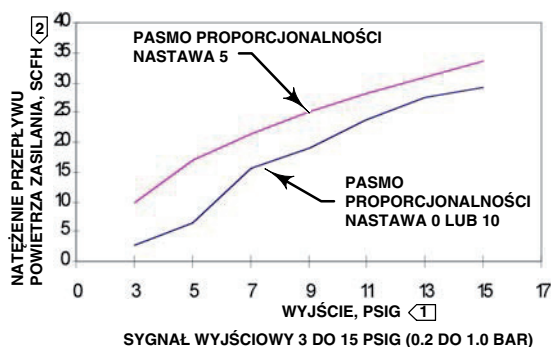
1. Termin zdefiniowany w normie ISA S51.1.

2. Czujniki mieszkowe mogą być poddawane takiemu ciśnieniu bez stałego przesunięcia zera.

3. Tylko przetwornik 4158K.

4. Poza przetwornikiem 4158K.

5. Dopuszczalne przeciążenie dla tego typu czujników stanowi różnica ciśnień równa maksymalnemu dopuszczalnemu ciśnieniu statycznemu.



## UWAGI

1) W CELU PRZELICZENIA PSIG NA BAR, POMNOŻYĆ PRZEZ 0.06895.

2) SCFH—STANDARDOWE STOPY SZEŚCIENNE NA GODZINĘ (60°F i 14.7 PSIA). W CELU PRZELICZENIA NA NORMALNE METRY SZEŚCIENNE NA GODZINĘ (0°C i 1.01325 BAR, BEZWZGLĘDNY), POMNOŻYĆ PRZEZ 0.0268

Ilustracja 2. Pobór powietrza w stanie ustalonym



## OSTRZEŻENIE

(Ostrzeżenia instalacyjne, ciąg dalszy ze strony 2)

• Jeśli urządzenie instalowane jest w istniejącej instalacji procesowej, patrz również ostrzeżenia na początku rozdziału „Obsługa” w niniejszej instrukcji obsługi.

• Zawsze wraz z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo pracy należy sprawdzić, czy nie należy przedsięwziąć dodatkowych środków zabezpieczających przed medium procesowym.

## Instalacja standardowa

Urządzenie standardowo instalowane jest pionowo, tak by obudowa/pokrywa były ustawione tak jak na ilustracji 1. Jeśli urządzenie instalowane jest w innej pozycji, to należy upewnić się, że przyłącza odpowietrzania pokazane na ilustracji 3 znajdują się od dołu.

## Montaż panelowy

Patrz ilustracja 3.

W płycie panelu wyciąć otwór o wymiarach pokazanych na ilustracji 3. Zdjąć śruby mocujące (element 25), obejmę (element 251) i zespół odpowietrzania (element 15). Wsunąć sterownik lub

# Sterowniki i przetworniki 4150K i 4160K

przetwornik w wycięcie i umocować obejmę montażową. Dokręcić śruby tak, by obudowa ściśle i mocno została dociśnięta do powierzchni panelu. Jeśli wykorzystywane będzie odpowietrzenie, zainstalować zespół odpowietrzenia.

## Montaż naścienny

Patrz ilustracja 3.

Wywiercić w ścianie cztery otwory zgodnie z wymiarami podanymi na ilustracji 3. W obejmie (element 251) znajdują się otwory o średnicy 8,7 mm. Wykręcić śruby znajdujące się na środku każdej z obejm. (Śruby te wykorzystywane są do montażu panelowego i nie są konieczne przy montażu naściennym.) Jeśli przewody rurowe mają przechodzić przez ścianę, to wywiercić dodatkowo otwory, przez które przejdzie orurowanie. Lokalizację przyłączy pneumatycznych pokazano na ilustracji 3.

Umocować sterownik do obejmę montażową przy użyciu czterech śrub (element 252). Obejmę do ściany należy umocować przy użyciu odpowiednich śrub lub wkrętów.

## Montaż na wsporniku

Patrz ilustracja 3.

Przy użyciu śrub, podkładek blokujących i nakrętek (elementy 215, 221 i 216) umocować tuleje dystansowe (element 228) i płytę montażową (element 213) do sterownika. Umocować sterownik do wspornika o średnicy 2 cale (nominalnie) przy użyciu obejm do rur (element 250).

## Montaż na siłowniku

Patrz ilustracja 4.

Jeśli sterownik został zamówiony do montażu na siłowniku zaworu regulacyjnego, montowany jest fabrycznie. Jeśli urządzenie dostarczane jest oddzielnie, zamontować je zgodnie z opisem podanym w niniejszym rozdziale.

Części montażowe mogą się różnić w zależności od typu siłownika. Dwa typowe sposoby montażu na siłowniku przedstawiono na ilustracji 4; w wykazie części zamiennych wymieniono części potrzebne do instalacji dla danego typu siłownika i jego wielkości. Przy użyciu śrub, podkładek blokujących i nakrętek (elementy 215, 221 i 216) umocować tuleje dystansowe (element 228) i płytę montażową (element 213) do sterownika.

Obejmę montażową umocować do jarzma siłownika za pomocą śrub mocujących (element 222) oraz w razie konieczności pierścieni dystansowych. W niektórych konstrukcjach obejmę montażową jest mocowana do obudowy membrany siłownika, a nie do jego jarzma.

## Przyłącza ciśnieniowe



### OSTRZEŻENIE

**Aby nie dopuścić do zranienia pracowników obsługi lub zniszczenia urządzenia, nie należy instalować żadnego z elementów systemu w warunkach przekraczających wartości dopuszczalne podane w niniejszej instrukcji obsługi. Zawsze stosować urządzenia zabezpieczające przed nadciśnieniem zgodnie z lokalnymi normami narodowymi lub przemysłowymi i zgodnie z dobrą praktyką inżynierską.**

Wszystkie przyłącza ciśnieniowe w sterownikach 4150K i 4160K są przyłączami 1/4 cala NPT z gwintem wewnętrznym. Do wykonania połączeń ciśnieniowych stosować przewody rurowe twarde lub miękkie o średnicy zewnętrznej 8 mm (1/4 cala) lub 10 mm (3/8 cala). Umieszczenie przyłączy ciśnieniowych pokazano na ilustracji 3.

## Przyłącze zasilania

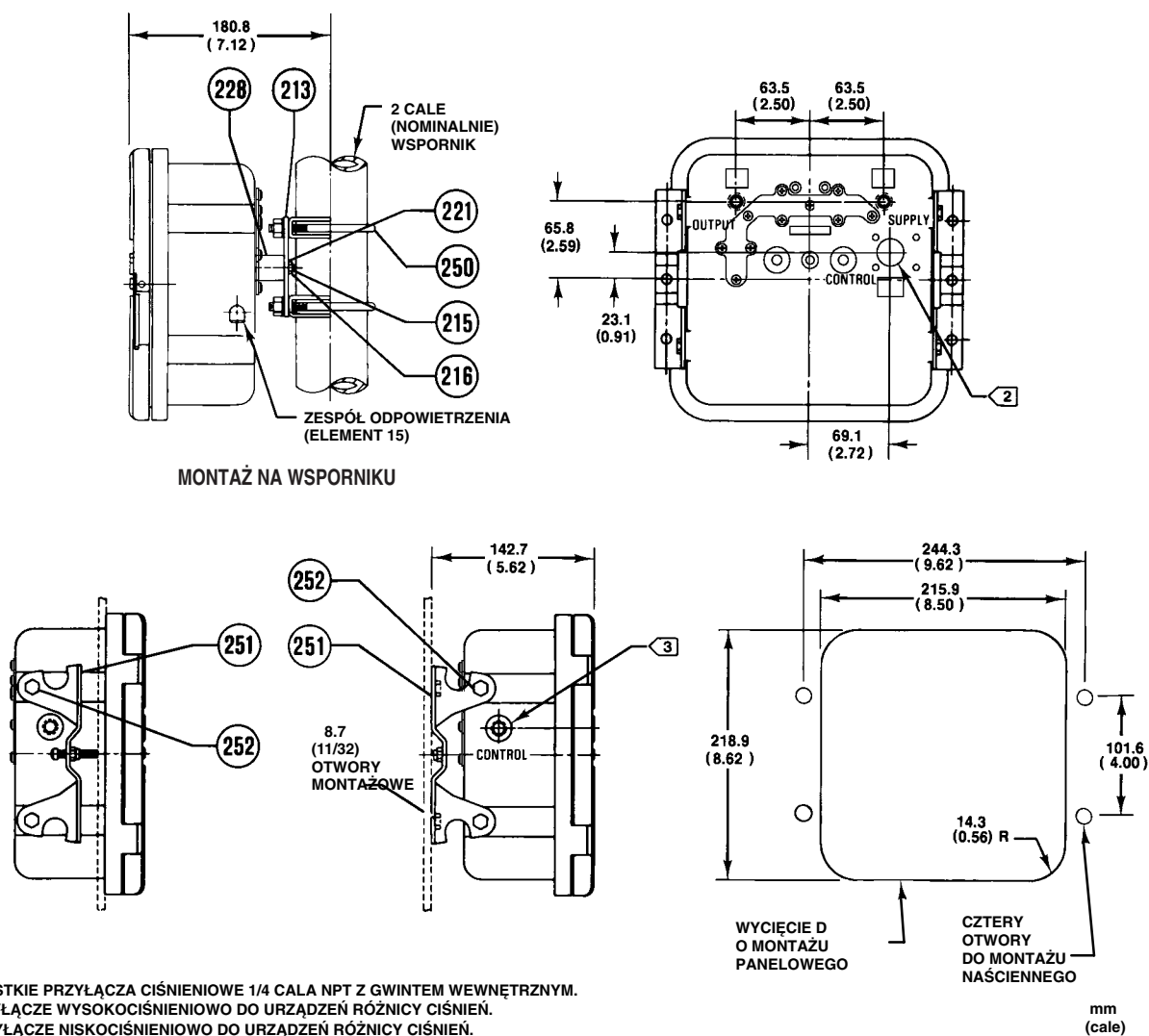


### OSTRZEŻENIE

**Jeśli do zasilania używa się medium, które nie jest czystym, suchym, nienaolejonym i niekorozyjnym gazem, to mogą nastąpić niekontrolowane zdarzenia prowadzące do zranienia osób lub zniszczenia urządzeń. W przypadku większości zastosowań zadowalające wyniki uzyskuje się stosując filtry usuwające cząstki o średnicy większej niż 40 mikronów. Filtr należy poddawać regularnym przeglądom technicznym. W przypadku obsługi gazów niebezpiecznych lub braku pewności co do stosowania filtracji gazów i konserwacji filtra, należy skontaktować się z biurem firmy Emerson Process Management.**

Medium wykorzystywanym do zasilania musi być czyste, suche powietrze lub niekorozyjny gaz spełniający wymagania normy ISA S73.3. Do regulacji ciśnienia zasilania należy zastosować odpowiedni regulator, który zapewni nominalne ciśnienie zasilania podane w tabeli 5. Ciśnienie zasilania podłącza się do przyłącza oznaczonego SUPPLY, które znajduje się w tylnej części obudowy.

Jeśli do zasilania sterownika lub przetwornika wykorzystywane jest źródło wysokiego ciśnienia [do 138 bar (2000 psig)], należy zastosować regulator wysokiego ciśnienia, na przykład regulator ciśnienia zasilania 1367. Szczegółowe informacje o instalacji, kalibracji i obsłudze regulatora 1367 zawiera oddzielna instrukcja obsługi.



## UWAGI:

1. WSZYSTKIE PRZYŁĄCZA CIŚNIENIOWE 1/4 CALA NPT Z GWINTEM WEWNĘTRZNYM.
- 2 PRZYŁĄCZE WYSOKOCIŚNIENIOWO DO URZĄDZEŃ RÓŻNICY CIŚNIEŃ.
- 3 PRZYŁĄCZE NISKOCIŚNIENIOWO DO URZĄDZEŃ RÓŻNICY CIŚNIEŃ.

Ilustracja 3. Montaż panelowy, naścienny i na wsporniku

## Ciśnienie procesowe



## OSTRZEŻENIE

W przypadku gazów korozyjnych upewnić się, że przewody rurowe i elementy przyrządów stykających się z medium korozyjnym są wykonane z materiału odpornego na korozję. Zastosowanie niewłaściwych materiałów może spowodować zranienie personelu lub uszkodzenie urządzeń wskutek niekontrolowanego uwolnienia medium korozyjnego.

Patrz również ostrzeżenia na początku tego rozdziału.

Przyłącza ciśnieniowe sterownika zależą od typu czujnika, ciśnienia względnego lub bezwzględnego. Sterowniki ciśnienia względnego wykorzystują rurkę Bourdona lub czujnik mieszkowy, tak jak pokazano w tabeli 2. Sterowniki różnicy ciśnienia wykorzystują dwa czujniki mieszkowe do detekcji różnicy ciśnienia.

**W przypadku urządzeń do pomiaru ciśnienia względnego:** Blok regulacji ciśnienia (element 6 na ilustracji 18) ma dwa przyłącza. Ciśnienie procesowe może zostać podłączone do przyłącza oznaczonego CONTROL na tylnej ścianie lub do przyłącza z lewej strony obudowy, zależnie od zastosowania urządzenia. Niewykorzystane przyłącza należy zaślepić.

**W przypadku urządzeń do pomiaru ciśnienia różnicowego:** Przewód niskociśnieniowy należy

Tabela 6. Wymagania ciśnienia zasilania

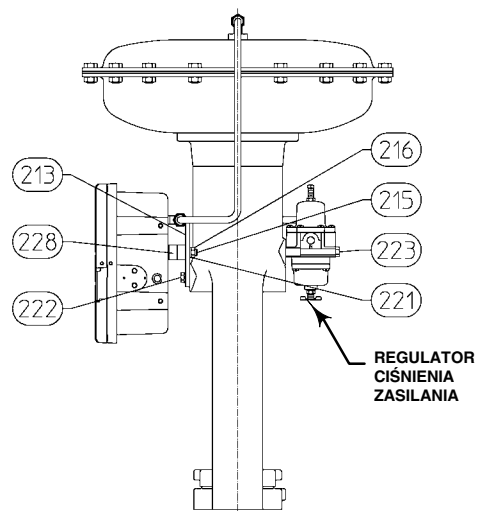
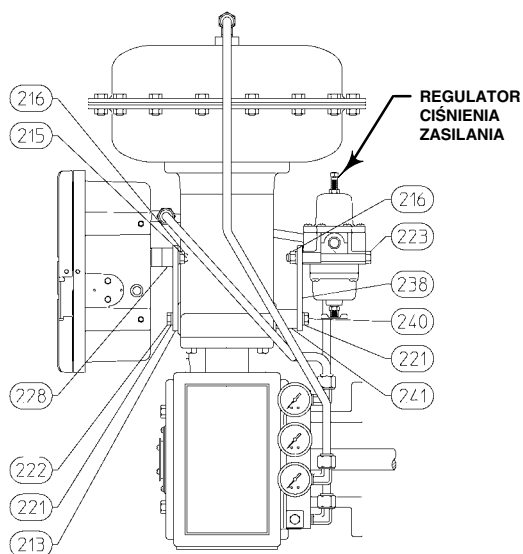
ZAKRES SYGNAŁU WYJŚCIOWEGO		NORMALNE CIŚNIENIE ZASILANIA <sup>(1)</sup>	MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE CIŚNIENIE ZASILANIA NIENISZCZĄCE CZĘŚCI WEWNĘTRZNYCH
Bar	0.2 do 1.0 lub 0 i 1.4 (różnica ciśnień)	1.4	2.8
	0.4 do 2.0 lub 0 i 2.4 (różnica ciśnień)	2.4	2.8
Psig	3 do 15 lub 0 i 20 (różnica ciśnień)	20	40
	6 do 30 lub 0 i 35 (różnica ciśnień)	35	40

1. Przekroczenie tego ciśnienia może wpłynąć na funkcje sterownika.

Tabela 6. Konwersja jednostek ciśnienia

Mps	kg/cm <sup>2</sup>	bar	kPa	Psi
0.02	0.2	0.2 <sup>(2)</sup>	20 <sup>(1)</sup>	3
0.03	0.3	0.3	35	5
0.04	0.4	0.4	40 <sup>(1)</sup>	6
0.05	0.5	0.5	50	7
0.06	0.6	0.6	60	9
0.07	0.8	0.8	75	11
0.08	0.8	0.8	80	12
0.09	1.0	1.0	95	14
0.10	1.0 <sup>(3)</sup>	1.0 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	15
0.12	1.3	1.2	125	18
0.14	1.4	1.4	140	20
0.15	1.5	1.5	150	22
0.17	1.8	1.7	170	25
0.18	1.9	1.9	185	27
0.20	2.0	2.0 <sup>(3)</sup>	200 <sup>(1)</sup>	30
0.22	2.2	2.2	220	32
0.23	2.3	2.3	230	33
0.24	2.5	2.4	240	35
0.34	3.5	3.4	345	50
0.55	5.6	5.5	550	80
0.69	7.0	6.9	690	100
1.03	10.5	10.3	1035	150

1. Wartości zgodne z normą ANSI/S7.4.  
2. Wartości zgodne z normą IEC 382.  
3. Wartości zaokrąglone aby odpowiadać wartościom kPa.



Ilustracja 4. Montaż siłownika

podłączyć do przyłącza CONTROL na bocznej ścianie, a przewód wysokociśnieniowy do przyłącza oznaczonego CONTROL na tylnej ścianie, patrz ilustracja 3.

Przy montażu instalacji doprowadzającej ciśnienie procesowe do sterownika lub przetwornika należy stosować powszechnie przyjęte normy zapewniające prawidłową transmisję ciśnienia do sterownika. W razie potrzeby należy zainstalować odpowiednie obejście trójzaworowe, zawory odcinające, odpowietrzenia, zawory spustowe i systemy uszczelnień. Jeśli sterownik zlokalizowany jest tak, że dochodzące do niego przewody instalacji są w przybliżeniu poziome, to należy urządzenie zamocować tak, by instalacja dolotowa była skierowana do dołu w przypadku obsługi cieczy lub do góry w przypadku obsługi gazów. Taki sposób instalacji zmniejsza prawdopodobieństwo gromadzenia się gazów w przypadku obsługi cieczy lub gromadzenia zanieczyszczeń w przypadku obsługi gazów. Zalecanym nachyleniem jest 83 mm na 1 m instalacji.

Jeśli sterownik współpracuje z zaworem regulacyjnym do regulacji ciśnienia w instalacji, to podłączenie do instalacji procesowej musi znajdować się w odległości co najmniej 10 średnic rurociągu od zaworu na prostoliniowym odcinku bez zgięć, kolan i innych elementów powodujących zakłócenie przepływu medium procesowego. W przypadku zastosowania sterownika do redukcji ciśnienia musi być on podłączony po stronie wylotowej zaworu regulacyjnego. W przypadku zastosowania sterownika jako zabezpieczającego urządzenia nadmiarowego, musi być on podłączony po stronie dolotowej zaworu regulacyjnego. W pewnych sytuacjach należy zainstalować zawór iglicowy zmniejszający pulsację ciśnienia w przewodzie rurowym doprowadzającym ciśnienie procesowe.

## Zespół odpowietrzenia



### OSTRZEŻENIE

**Jeśli medium zasilającym jest łatwopalny lub niebezpieczny gaz, może dojść do obrażeń ciała lub zniszczenia urządzeń wskutek pożaru, wybuchu skumulowanego gazu lub wycieku niebezpiecznego gazu. Obudowa urządzenia i zespół pokrywy nie stanowią układu szczelnego, i dlatego konieczne jest podłączenie instalacji odpowietrzającej lub zastosowanie innych środków bezpieczeństwa. Przewód odpowietrzający nie może odprowadzać gazu do obszaru zagrożonego wybuchem. Przewody odpowietrzające muszą spełniać wymagania norm narodowych i lokalnych, powinny być jak najkrótsze, o odpowiedniej średnicy wewnętrznej i z małą ilością zgięć, aby zmniejszyć możliwość powstania nadciśnienia wewnątrz przewodu.**

### UWAGA

**Przy instalowaniu przewodów rurowych odpowietrzających należy zwrócić szczególną uwagę, by nie przekręcić gwintu przyłącza. Za duża wartość momentu dokręcającego może spowodować zniszczenie gwintu przyłącza.**

Zespół odpowietrzenia (element 15, ilustracja 3) lub zakończenie przewodu odpowietrzającego muszą być zabezpieczone przed dostaniem się do środka jakichkolwiek ciał mogących spowodować zatkanie przewodu. Jeśli konieczna jest instalacja odpowietrzająca, należy ją wykonać z przewodu rurowego o średnicy 13 mm. Okresowo należy sprawdzać drożność układu odpowietrzającego.

## Obsługa sterowników

### Sterowniki proporcjonalne

Rozdział niniejszy opisuje regulacje oraz procedury kalibracji i uruchomienia. Lokalizację elementów regulacyjnych przedstawiono na ilustracji 5, chyba że podano inaczej. Wszystkie regulacje muszą być wykonane przy otwartej pokrywie. Po zakończeniu wszystkich regulacji i procedur kalibracji należy zamknąć i zatrasnąć pokrywę.

Aby lepiej zrozumieć regulację i zasadę działania sterownika należy zaznajomić się z częścią dotyczącą sterowników proporcjonalnych w rozdziale „Zasada działania” w niniejszej instrukcji. Patrz również schemat działania na stronie 14.

### Regulacje

#### Regulacja: Punkt pracy

W celu zwiększenia nastawy ciśnienia należy obracać pokrętko zmiany punktu pracy w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara i przeciwnie do ruchu wskazówek zegara w celu zmniejszenia nastawy. Nastawa na skali i aktualna wartość ciśnienia procesowego mogą różnić się znacząco, szczególnie w przypadku dużej nastawy pasma proporcjonalności.

#### Regulacja: Pasma proporcjonalności

W celu zmiany nastawy pasma proporcjonalności należy obrócić pokrętko zmiany pasma do żądanej wartości.

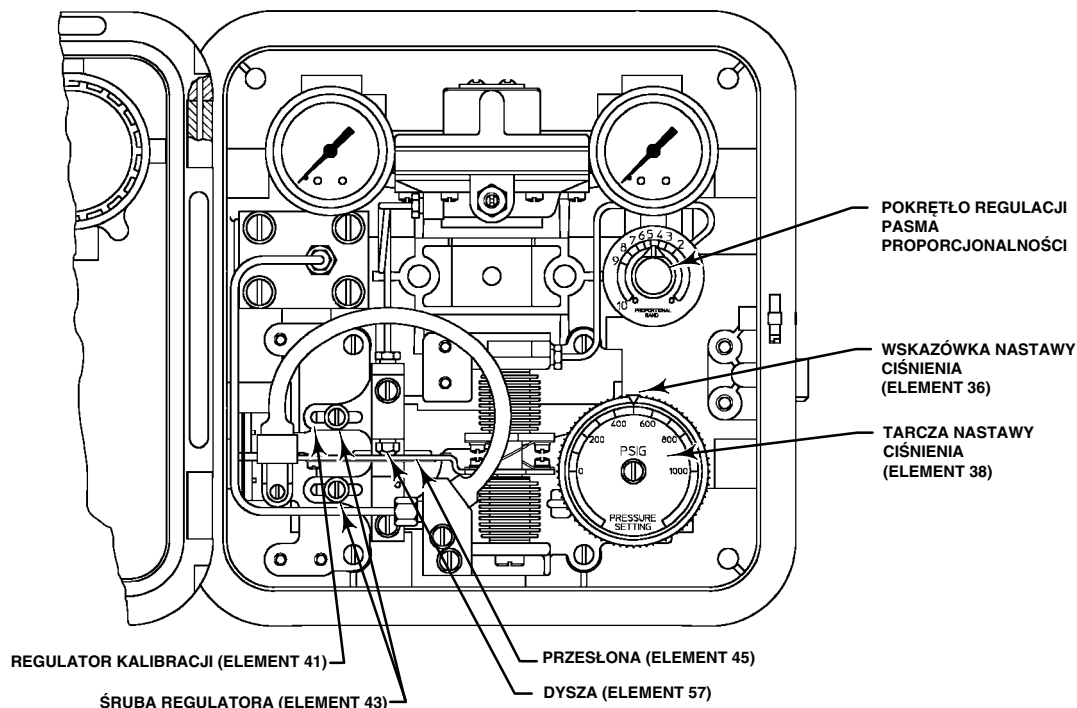
Regulacja zmiany pasma proporcjonalności określa wielkość zmiany w regulowanym ciśnieniu konieczną do pełnego przesterowania zaworu regulacyjnego. Może być wykonywana w zakresie od 3 do 100% nominalnej wartości ciśnienia maksymalnego czujnika.

#### Kalibracja: Sterowniki tylko proporcjonalne

Jeśli nie podano inaczej, numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 5.

Do kalibracji potrzebne jest źródło ciśnienia mogące symulować zmiany ciśnienia procesowego podawanego do sterownika. Jeśli sterownik nie jest wyposażony w manometr ciśnienia wyjściowego, przed kalibracją należy zainstalować właściwy manometr.

Podłączyć źródło ciśnienia do regulatora ciśnienia zasilania i sprawdzić, czy regulator zapewnia prawidłowe ciśnienie zasilania sterownika. Sterownik musi być podłączony do otwartej pętli (Otwarta pętla: zmiany ciśnienia wyjściowego sterownika mogą być mierzone tylko przez manometr podłączony do ślepego przewodu). W poniższych procedurach, dla przykładu wykorzystano zakres ciśnień wylotowych od



Ilustracja 5. Lokalizacja elementów regulacyjnych w sterowniku proporcjonalnym

0,2 do 1,0 bar (3 do 15 psig). W przypadku ciśnień wylotowych od 0,4 do 2,0 bar (6 do 30 psig) należy zmienić odpowiednie wartości.

- Wykonać opisane podłączenia i podać ciśnienie procesowe z zakresu pomiarowego czujnika.
- Obrócić pokrętkę regulacji pasma proporcjonalności, pokazane na ilustracji 5, do położenia 1.5 (15% pasmo proporcjonalności).
- Sprawdzić, czy śruby regulatora kalibracji (element 43) znajdują się w położeniu środkowym wycięcia regulatora kalibracji (element 41).

W zależności od typu działania sterownika należy wykonać jedną z poniżej opisanych procedur.

#### W przypadku sterowników bezpośredniego działania:

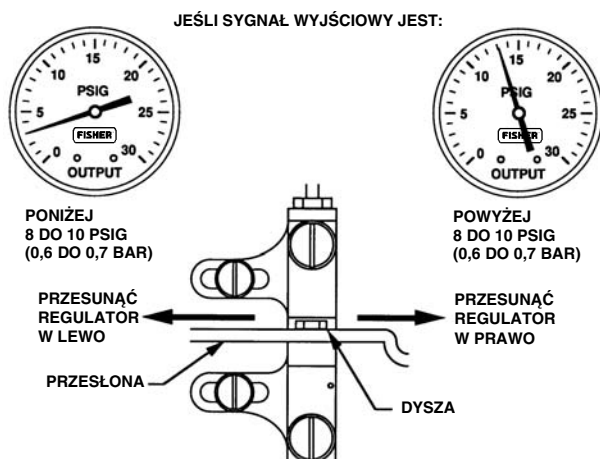
- Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe dolnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.
- Obrócić pokrętkę nastawy ciśnienia na wartość minimalną.
- Wyregulować położenie dyszy (element 57) do uzyskania ciśnienia wylotowego sterownika między 0,6 i 0,7 bar (8 i 10 psig).

7. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe górnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.

8. Obrócić pokrętkę nastawy ciśnienia na wartość maksymalną.

#### Uwaga

**Podczas wykonywania regulacji zakresu w kroku 9, nie należy obserwować manometru ciśnienia wylotowego przy zmianie ustawienia regulatora kalibracji. Zmiana sygnału wyjściowego nie jest dobrym wskaźnikiem zmiany szerokości zakresu pomiarowego. Przy przesuwaniu regulatora kalibracji, ciśnienie wylotowe może zmieniać się w kierunku przeciwnym od oczekiwanego. Na przykład, przy przesuwaniu regulatora kalibracji w kierunku zwiększenia szerokości zakresu pomiarowego, sygnał wyjściowy może ulec zmniejszeniu. Nie należy brać tego pod uwagę, gdyż nawet mimo zmniejszenia się ciśnienia wylotowego zakres pomiarowy zwiększa się.**



## UWAGA:

PRZYKŁAD DLA WYJŚCIA 3 DO 15 PSIG (0,1 DO 1,0 BAR).  
DLA WYJŚCIA 6 DO 30 PSIG (0,2 DO 2,0 BAR), ZMIENIĆ  
WARTOŚCI NA WŁAŚCIWE.

A6154/IL

Ilustracja 6. Regulacja sterowników proporcjonalnych bezpośredniego działania

Prawidłowość odpowiedzi sterownika zależy od ustawienia względnego dyszy i przestony.

Przy wykonywaniu regulacji szerokości zakresu pomiarowego należy ostrożnie odkręcić obie śruby regulatora kalibracji utrzymując regulator kalibracji w niezmiennym położeniu. Następnie należy przesunąć nieznacznie regulator kalibracji w żądanym kierunku przy użyciu ręki lub śrubokręta. Sprawdzić prawidłowość ustawienia dyszy i przestony i trzymając regulator kalibracji w nowym położeniu dokręcić obie śruby mocujące regulator kalibracji.

9. Jeśli ciśnienie wylotowe nie zawiera się w przedziale 0,6 do 0,7 bar (8 do 10 psig), zmienić ustawienie szerokości zakresu sterownika odkręcając dwie śruby (element 43) regulatora kalibracji i przesuując regulator kalibracji (element 41) o niewielką odległość w kierunku wskazanym na ilustracji 6.

10. Powtórzyć kroki 4 do 9 do uzyskania żądanego zakresu sygnału wyjściowego.

11. Kontynuować procedurę uruchomienia dla sterowników proporcjonalnych.

#### W przypadku sterowników odwrotnego działania:

4. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe górnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.

5. Obrócić pokrętko nastawy ciśnienia na wartość maksymalną.

6. Wyregulować położenie dyszy (element 57) do uzyskania ciśnienia wylotowego sterownika między 0,6 i 0,7 bar (8 i 10 psig).

7. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe dolnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.

8. Obrócić pokrętko nastawy ciśnienia na wartość minimalną.

#### Uwaga

Podczas wykonywania regulacji zakresu w kroku 9, nie należy obserwować manometru ciśnienia wylotowego przy zmianie ustawienia regulatora kalibracji. Zmiana sygnału wyjściowego nie jest dobrym wskaźnikiem zmiany szerokości zakresu pomiarowego. Przy przesuwaniu regulatora kalibracji, ciśnienie wylotowe może zmieniać się w kierunku przeciwnym od oczekiwanego. Na przykład, przy przesuwaniu regulatora kalibracji w kierunku zwiększenia szerokości zakresu pomiarowego, sygnał wyjściowy może ulec zmniejszeniu. Nie należy brać tego pod uwagę, gdyż nawet mimo zmniejszenia się ciśnienia wylotowego zakres pomiarowy zwiększa się.

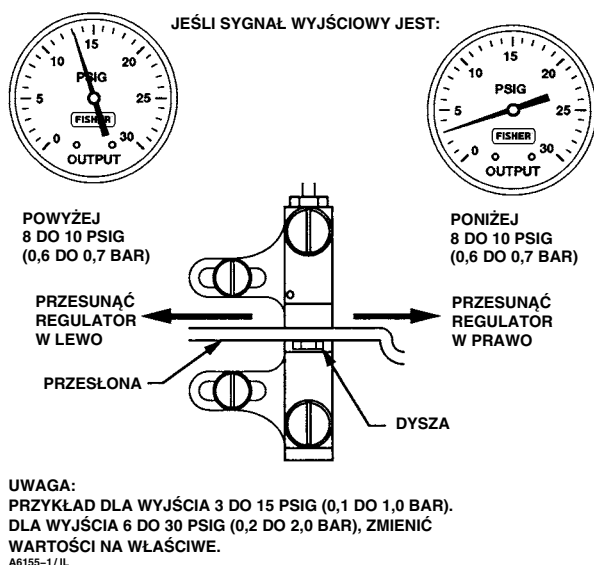
Prawidłowość odpowiedzi sterownika zależy od ustawienia względnego dyszy i przestony.

Przy wykonywaniu regulacji szerokości zakresu pomiarowego należy ostrożnie odkręcić obie śruby regulatora kalibracji utrzymując regulator kalibracji w niezmiennym położeniu. Następnie należy przesunąć nieznacznie regulator kalibracji w żądanym kierunku przy użyciu ręki lub śrubokręta. Sprawdzić prawidłowość ustawienia dyszy i przestony i trzymając regulator kalibracji w nowym położeniu dokręcić obie śruby mocujące regulator kalibracji.

9. Jeśli ciśnienie wylotowe nie zawiera się w przedziale 0,6 do 0,7 bar (8 do 10 psig), zmienić ustawienie szerokości zakresu sterownika odkręcając dwie śruby (element 43) regulatora kalibracji i przesuując regulator kalibracji (element 41) o niewielką odległość w kierunku wskazanym na ilustracji 7.

10. Powtórzyć kroki 4 do 9 do uzyskania żądanego zakresu sygnału wyjściowego.

11. Kontynuować procedurę uruchomienia dla sterowników proporcjonalnych.



Ilustracja 7. Regulacja sterowników proporcjonalnych odwrotnego działania

## Uruchomienie: Sterowniki proporcjonalne (ogólne wskazówki dotyczące strojenia)

Przed wykonaniem tej procedury należy sterownik skalibrować.

1. Sprawdzić, czy regulator ciśnienia zasilania podaje właściwe ciśnienie zasilania do sterownika.
2. Ustawić pokrętko nastawy ciśnienia na żądaną wartość.
3. Ustawić pokrętko regulacji pasma proporcjonalności na wartość 100% dla szybkich procesów (na przykład ciśnienie cieczy lub przepływ cieczy). W przypadku wolnych procesów obliczyć procent pasma proporcjonalności z następujących równań:

W przypadku wolnych procesów określić początkowe pasmo proporcjonalności w procentach z następującego równania:

$$(200 \times \text{dopuszczalne przekroczenie}) / \text{zakres} = \text{p.p.}$$

Na przykład;

$$(200 \times 1,4 \text{ bar}) / 2,1 \text{ bar} = 13\%$$

(nastawa pasma proporcjonalności 1,3)

## 4. Działanie sterownika

Zakłócić działanie urządzenia naciskając lekko na przestonę lub zmieniając nieznacznie wartość nastawy. Zaobserwować działanie sterownika. Jeśli urządzenie nie zadziałało, zmniejszyć pasmo proporcjonalności (zwiększenie sprzężenia) i ponownie zakłócić działanie systemu. Kontynuować procedurę do momentu zadziałania urządzenia. W takiej sytuacji podwoić nastawę pasma proporcjonalności.

### Uwaga

**Regulacja pasma proporcjonalności zmienia nastawę punktu pracy. Sterowniki proporcjonalne wykazują przesunięcie nastawy punktu pracy o wartość zależną od nastawy pasma proporcjonalności i zapotrzebowania na medium robocze. Po regulacji pasma proporcjonalności należy ponownie wyzerować urządzenie obracając dyszę (element 57) tak, by ciśnienie w stanie ustalonym równało się ciśnieniu ustawionemu na pokrętle regulacji ciśnienia.**

Tego typu procedura dostrojenia może być nieaktualna dla niektórych systemów. Zalecane pasmo proporcjonalności należy sprawdzić obserwując stabilność procesu po wprowadzeniu zakłócenia.

## Sterowniki proporcjonalne z kasowaniem

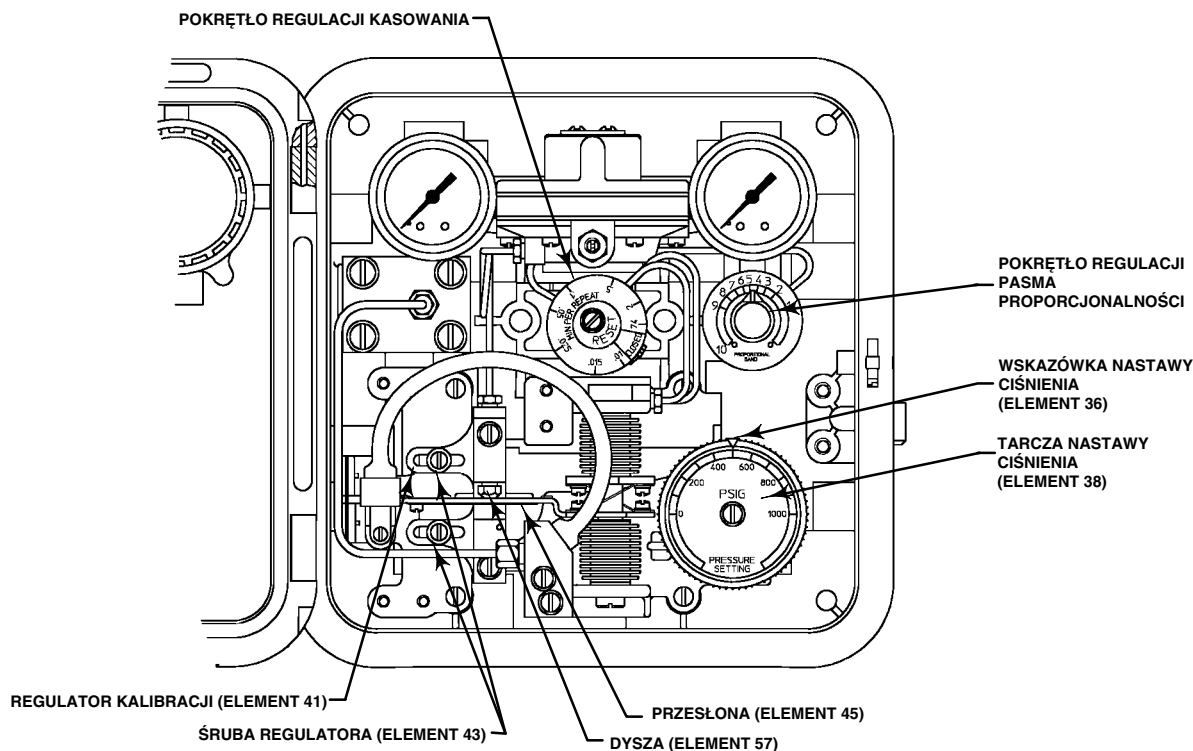
Rozdział niniejszy opisuje regulacje oraz procedury kalibracji i uruchomienia. Lokalizację elementów regulacyjnych przedstawiono na ilustracji 8, chyba że podano inaczej. Wszystkie regulacje muszą być wykonane przy otwartej pokrywie. Po zakończeniu wszystkich regulacji i procedur kalibracji należy zamknąć i zatrzasnąć pokrywę. Aby lepiej zrozumieć regulacje i zasadę działania sterownika należy zaznajomić się z częścią dotyczącą sterowników proporcjonalnych w rozdziale „Zasada działania” w niniejszej instrukcji. Patrz również schemat działania na stronie 14.

### Regulacje

#### Regulacja: Punkt pracy

W celu zwiększenia nastawy ciśnienia należy obracać pokrętko zmiany punktu pracy w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara i przeciwnie do ruchu wskazówek zegara w celu zmniejszenia nastawy.

Obracać pokrętko do ustawienia wskazówki na żądanej wartości ciśnienia. Wartość ciśnienia na skali będzie odpowiadała nastawie ciśnienia przy prawidłowym, dokładnym skalibrowaniu sterownika.



Ilustracja 8. Lokalizacja elementów regulacyjnych w sterowniku proporcjonalnym z kasowaniem

### Regulacja: Pasma proporcjonalności

W celu zmiany nastawy pasma proporcjonalności należy obrócić pokrętkę zmiany pasma do żądanej wartości.

Regulacja zmiany pasma proporcjonalności określa wielkość zmiany w regulowanym ciśnieniu konieczną do pełnego przesterowania zaworu regulacyjnego. Może być wykonywana w zakresie od 3 do 100% nominalnej wartości ciśnienia maksymalnego czujnika.

### Regulacja: Kasowanie

W celu regulacji funkcji kasowania należy obrócić pokrętkę kasowania zgodnie z ruchem wskazówek zegara dla zmniejszenia liczby minut między kasowaniami. Obrócić pokrętkę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara w celu zwiększenia liczby minut między kasowaniami, co spowalnia działanie funkcji kasowania.

Tarcza regulacji kasowania jest skalibrowana w minutach na powtórzenie. Z definicji jest to czas w minutach potrzebny układowi kasowania do wytworzenia zmiany sygnału wyjściowego równej zmianie wytworzonej przez układ działania proporcjonalnego. W praktyce jest to czas w minutach potrzebny sterownikowi do zwiększenia (lub zmniejszenia) ciśnienia wylotowego o wielkość równą zwiększeniu proporcjonalnemu (lub zmniejszeniu)

spowodowanemu zmianą punktu pracy lub ciśnienia procesowego.

### Regulacja: Blokada kasowania

Zewnętrznie montowany różnicowy zawór nadmiarowy jest wykorzystywany do uwolnienia ciśnienia w przypadku zwiększenia się lub zmniejszenia ciśnienia wylotowego.

### Kalibracja

#### Kalibracja: Sterowniki proporcjonalne z kasowaniem

Jeśli nie podano inaczej, numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 8.

Przed rozpoczęciem niniejszej procedury:

- Do kalibracji potrzebne jest źródło ciśnienia mogące symulować zmiany ciśnienia procesowego podawanego do sterownika.
- Jeśli sterownik nie jest wyposażony w manometr ciśnienia wyjściowego, przed kalibracją należy zainstalować właściwy manometr. Sterownik musi być podłączony do otwartej pętli (Otwarta pętla: Zmiany ciśnienia wyjściowego sterownika mogą być mierzone tylko przez manometr podłączony do ślepego przewodu).

**Uwaga**

Sterowniki 4160KF i 4162KF (z blokadą kasowania) wyposażone są w dwa pierścienie uszczelniające (element 367, niepokazany), pokrywę układu blokady (element 369, niepokazany) i dwie śruby (element 368, niepokazany). Części te należy wykorzystać w następnym kroku.

1. W sterownikach z blokadą kasowania (4160KF i 4162KF) zanotować kierunek strzałki na zespole blokowania (element 19 na ilustracji 19). Zdemontować zespół, zainstalować dwa pierścienie uszczelniające (element 367, niepokazany) i pokrywę (element 369, niepokazany) dostarczane wraz ze sterownikiem. Umocować pokrywę przy użyciu dwóch dostarczonych wkrętów do metalu (element 368, niepokazany).
2. Podłączyć do sterownika regulowane ciśnienie zasilania. Nie wolno przekraczać normalnego ciśnienia roboczego podanego w tabeli 5.
3. Obrócić pokrętko kasowania na wartość 0,01 minuta na powtórzenie (najszybsza nastawa).
4. Obrócić pokrętko regulacji pasma proporcjonalności, pokazane na ilustracji 5, do położenia 1.5 (15% pasmo proporcjonalności).
5. Sprawdzić, czy śruby regulatora kalibracji (element 43) znajdują się w położeniu środkowym wycięcia regulatora kalibracji (element 41).

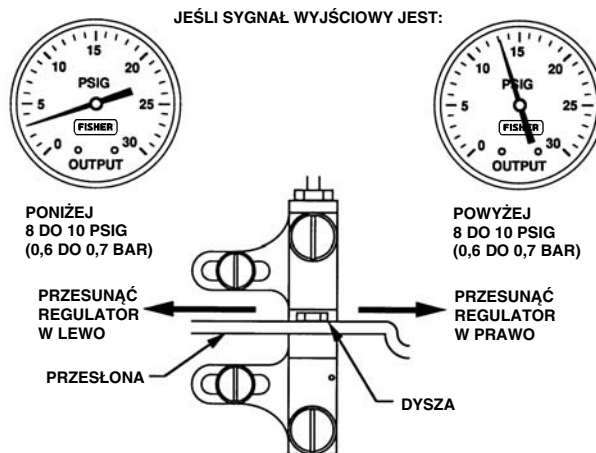
W zależności od typu działania sterownika należy wykonać jedną z poniżej opisanych procedur.

**W przypadku sterowników bezpośredniego działania:**

6. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe dolnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.
7. Obrócić pokrętko nastawy ciśnienia na wartość minimalną.
8. Wyregulować położenie dyszy (element 57) do uzyskania ciśnienia wylotowego sterownika między 0,6 i 0,7 bar (8 i 10 psig).
9. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe górnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.
10. Obrócić pokrętko nastawy ciśnienia na wartość maksymalną.

**Uwaga**

**Podczas wykonywania regulacji zakresu w kroku 11, nie należy obserwować manometru ciśnienia wylotowego przy zmianie ustawienia regulatora kalibracji. Zmiana sygnału wyjściowego nie jest dobrym wskaźnikiem zmiany szerokości zakresu pomiarowego. Przy przesuwaniu regulatora kalibracji, ciśnienie wylotowe**



UWAGA:  
PRZYKŁAD DLA WYJŚCIA 3 DO 15 PSIG (0,1 DO 1,0 BAR).  
DLA WYJŚCIA 6 DO 30 PSIG (0,2 DO 2,0 BAR), ZMIENIĆ  
WARTOŚCI NA WŁAŚCIWE.

Ilustracja 9. Regulacja sterowników proporcjonalnych z kasowaniem bezpośredniego działania

może zmieniać się w kierunku przeciwnym od oczekiwanego. Na przykład, przy przesuwaniu regulatora kalibracji w kierunku zwiększenia szerokości zakresu pomiarowego, sygnał wyjściowy może ulec zmniejszeniu. Nie należy brać tego pod uwagę, gdyż nawet mimo zmniejszenia się ciśnienia wylotowego zakres pomiarowy zwiększa się.

Prawidłowość odpowiedzi sterownika zależy od ustawienia względno dyszy i przestony.

Przy wykonywaniu regulacji szerokości zakresu pomiarowego należy ostrożnie odkręcić obie śruby regulatora kalibracji utrzymując regulator kalibracji w niezmiennym położeniu. Następnie należy przesunąć nieznacznie regulator kalibracji w żądanym kierunku przy użyciu ręki lub śrubokręta. Sprawdzić prawidłowość ustawienia dyszy i przestony i trzymając regulator kalibracji w nowym położeniu dokręcić obie śruby mocujące regulator kalibracji.

11. Jeśli ciśnienie wylotowe nie zawiera się w przedziale 0,6 do 0,7 bar (8 do 10 psig), zmienić ustawienie szerokości zakresu sterownika odkręcając dwie śruby (element 43) regulatora kalibracji i przesuwać regulator kalibracji (element 41) o niewielką odległość w kierunku wskazanym na ilustracji 9.

12. Powtórzyć kroki 6 do 11 do uzyskania żądanego zakresu sygnału wyjściowego.

13. W sterownikach z blokadą kasowania (4160KF

i 4162KF) wykręcić dwa wkręty do metalu, zdjęć pokrywę i dwa pierścienie uszczelniające zainstalowane w kroku 1 tej procedury. Zainstalować zespół blokady kasowania (element 186) strzałką skierowaną zgodnie z zapisem w kroku 1.

14. Kontynuować procedurę uruchomienia dla sterowników proporcjonalnych.

#### W przypadku sterowników odwracających:

6. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe górnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.

7. Obrócić pokrętkę nastawy ciśnienia na wartość maksymalną.

8. Wyregulować położenie dyszy (element 57) do uzyskania ciśnienia wylotowego sterownika między 0,6 i 0,7 bar (8 i 10 psig).

9. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe dolnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.

10. Obrócić pokrętkę nastawy ciśnienia na wartość minimalną.

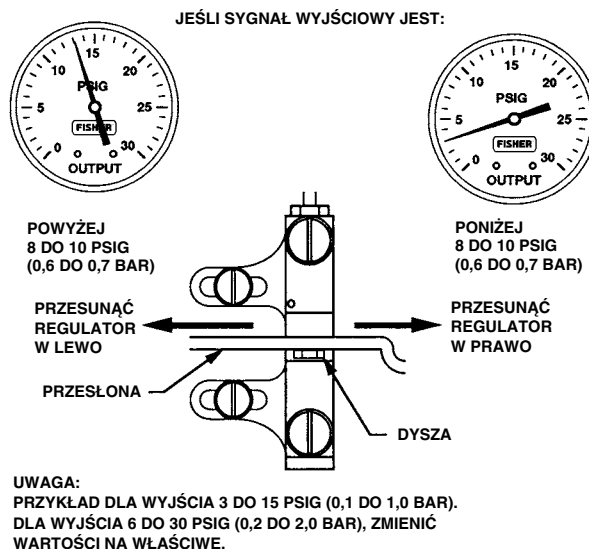
#### Uwaga

**Podczas wykonywania regulacji zakresu w kroku 11, nie należy obserwować manometru ciśnienia wylotowego przy zmianie ustawienia regulatora kalibracji. Zmiana sygnału wyjściowego nie jest dobrym wskaźnikiem zmiany szerokości zakresu pomiarowego. Przy przesuwaniu regulatora kalibracji, ciśnienie wylotowe może zmieniać się w kierunku przeciwnym od oczekiwanego. Na przykład, przy przesuwaniu regulatora kalibracji w kierunku zwiększenia szerokości zakresu pomiarowego, sygnał wyjściowy może ulec zmniejszeniu. Nie należy brać tego pod uwagę, gdyż nawet mimo zmniejszenia się ciśnienia wylotowego zakres pomiarowy zwiększa się.**

**Prawidłowość odpowiedzi sterownika zależy od ustawienia względnej dyszy i przesłony.**

**Przy wykonywaniu regulacji szerokości zakresu pomiarowego należy ostrożnie odkręcić obie śruby regulatora kalibracji utrzymując regulator kalibracji w niezmiennym położeniu. Następnie należy przesunąć nieznacznie regulator kalibracji w żądanym kierunku przy użyciu ręki lub śrubokręta. Sprawdzić prawidłowość ustawienia dyszy i przesłony i trzymając regulator kalibracji w nowym położeniu dokręcić obie śruby mocujące regulator kalibracji.**

9. Jeśli ciśnienie wylotowe nie zawiera się w przedziale 0,6 do 0,7 bar (8 do 10 psig), zmienić ustawienie szerokości zakresu sterownika odkręcając



Ilustracja 10. Regulacja sterowników proporcjonalnych z kasowaniem odwrotnego działania

dwie śruby (element 43) regulatora kalibracji i przesuwając regulator kalibracji (element 41) o niewielką odległość w kierunku wskazanym na ilustracji 10.

10. Powtórzyć kroki 6 do 11 do uzyskania żądanego zakresu sygnału wyjściowego.

13. W sterownikach z blokadą kasowania (4160KF i 4162KF) wykręcić dwa wkręty do metalu, zdjęć pokrywę i dwa pierścienie uszczelniające zainstalowane w kroku 1 tej procedury. Zainstalować zespół blokady kasowania (element 186) strzałką skierowaną zgodnie z zapisem w kroku 1.

14. Kontynuować procedurę uruchomienia dla sterowników proporcjonalnych.

#### Kalibracja: Układ blokowania kasowania

Sterowniki z blokadą kasowania wyposażone są w zespół różnicowego zaworu nadmiarowego (ilustracja 19). Ten zawór nadmiarowy jest fabrycznie nastawiany na wartość 0,3 bar (5 psi) różnicy ciśnień między czujnikiem mieszkowym ciśnienia kasowania a czujnikiem mieszkowym proporcjonalnym. Zawór może być regulowany w zakresie od 0,14 do 0,4 bar (2 do 7 psig).

Zawór może działać zarówno przy wzrastającym ciśnieniu na wyjściu sterownika, jak i przy malejącym. Jeśli strzałka na zaworze nadmiarowym skierowana jest do dołu obudowy sterownika, tak jak pokazano na ilustracji 19, zawór będzie otwierał się przy malejącym ciśnieniu wylotowym. Jeśli strzałka będzie skierowana w kierunku przeciwnym, zawór będzie otwierał się przy rosnącym ciśnieniu wylotowym. Zawór może być zdemontowany i zamontowany strzałką w kierunku przeciwnym w celu zmiany typu działania zaworu.

# Sterowniki i przetworniki 4150K i 4160K

## **Uruchomienie: Sterowniki proporcjonalne z kasowaniem (ogólne wskazówki strojenia)**

Przed wykonaniem tej procedury należy sterownik skalibrować.

1. Sprawdzić, czy regulator ciśnienia zasilania podaje właściwe ciśnienie zasilania do sterownika.
2. Ustawić pokrętkę nastawy ciśnienia na żadaną wartość.
3. Pracę rozpocząć przy nastawie kasowania 0,05 minut na powtórzenie (m/r) dla szybkich procesów i 0,5 m/r dla wolnych procesów.
4. Ustawić pokrętkę regulacji pasma proporcjonalności na wartość 100% dla szybkich procesów (na przykład ciśnienie cieczy lub przepływ cieczy). W przypadku wolnych procesów obliczyć procent pasma proporcjonalności z następujących równań:

W przypadku wolnych procesów określić początkowe pasmo proporcjonalności w procentach z następującego równania:

$$(200 \times \text{dopuszczalne przekroczenia}) / \text{zakres} = \text{p.p.}$$

Na przykład;

$$(200 \times 1,4 \text{ bar}) / 2,1 \text{ bar} = 13\%$$

(nastawa pasma proporcjonalności 1,3)

5. Działanie proporcjonalne:

Zakłócić działanie urządzenia naciskając lekko na przesłonę lub zmieniając nieznacznie wartość nastawy. Zaobserwować działanie sterownika. Jeśli urządzenie nie zadziało, zmniejszyć pasmo proporcjonalności (zwiększenie sprzężenia) i ponownie zakłócić działanie systemu. Kontynuować procedurę do momentu zadziałania urządzenia. W takiej sytuacji podwoić nastawę pasma proporcjonalności i rozpocząć procedurę dostrojenia kasowania.

6. Kasowanie:

Zakłócić działanie urządzenia. Jeśli urządzenie nie zadziało, zwiększyć szybkość kasowania i ponownie zakłócić działanie systemu. Kontynuować procedurę do momentu zadziałania urządzenia. W takiej sytuacji pomnożyć czas kasowania przez 3 i zmniejszyć kasowanie do nowej wartości. Kasowanie zostało dostrojone.

Tego typu procedura dostrojenia może być nieprawidłowa dla niektórych systemów. Zalecane pasmo proporcjonalności należy sprawdzić obserwując stabilność procesu po wprowadzeniu zakłócenia.

## **Sterowniki różnicy ciśnień**

Rozdział niniejszy opisuje regulację oraz procedury kalibracji i uruchomienia. Lokalizację elementów

regulacyjnych przedstawiono na ilustracji 5, chyba że podano inaczej. Wszystkie regulacje muszą być wykonane przy otwartej pokrywie. Wyjście każdego sterownika jest sprawdzane fabrycznie, przed wysyłką urządzenia.

W celu zamiany sterownika różnicy ciśnień na sterownik proporcjonalny lub na odwrót należy wykonać właściwą procedurę w rozdziale „Konserwacja”.

Jeśli ciśnienie procesowe może zmieniać się w całym lub w części zakresu roboczego czujnika lub w zakresie dwóch punktów przełączania, do kalibracji należy wykorzystać ciśnienie procesowe. Jeśli nie, do procedur kalibracji należy zapewnić źródło ciśnienia zasilania do symulacji ciśnienia procesowego w całym zakresie pomiarowym.

Aby lepiej zrozumieć regulację i zasadę działania sterownika należy zaznajomić się z częścią dotyczącą sterowników proporcjonalnych w rozdziale „Zasada działania” w niniejszej instrukcji. Patrz również schemat działania na stronie 14.

## **Regulacje**

### **Regulacja: Punkt pracy**

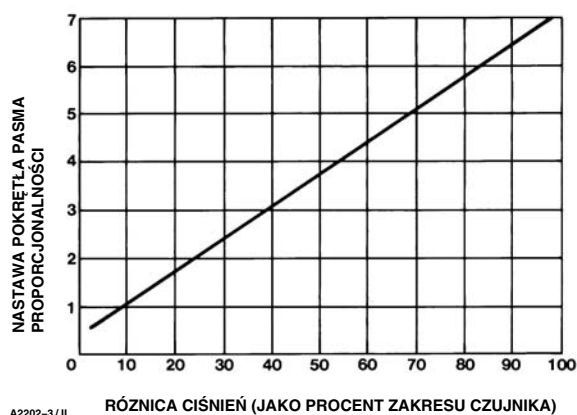
Pozycja pokrętki nastawy ciśnienia określa ciśnienie różnicowe w zakresie roboczym czujnika ciśnienia. Przesunąć wskaźnik na żadaną wartość ciśnienia, przy którym ciśnienie wylotowe sterownika powinno przełączyć się z zera na pełne ciśnienie zasilania przy wzrastającym ciśnieniu procesowym (sterowniki bezpośredniego działania) lub przy zmniejszającym się ciśnieniu procesowym (sterowniki odwrotnego działania).

### **Regulacja: Pasma proporcjonalności**

Regulator pasma proporcjonalności przedstawiony na ilustracji 5 określa szerokość przedziału różnicy ciśnień. Szerokość przedziału jest różnicą między ciśnieniami procesowymi, przy których wyjście sterownika przełącza się z zera na pełne ciśnienie zasilania lub z pełnego ciśnienia zasilania na zero. Zależność między nastawą pokrętki pasma proporcjonalności a szerokością przedziału pokazano na ilustracji 11.

### **Kalibracja: Sterowniki różnicy ciśnień**

Wyjście każdego sterownika jest sprawdzane fabrycznie, przed wysyłką urządzenia. Przed włączeniem sterownika w procesowej pętli regulacyjnej należy sprawdzić poprawność kalibracji sterownika dla danej aplikacji. Sterownik musi być podłączony do otwartej pętli (Otwarta pętla: Zmiany ciśnienia wyjściowego sterownika mogą być mierzone tylko przez manometr podłączony do ślepego przewodu).



A2202-3 / IL

RÓŻNICA CIŚNIEŃ (JAKO PROCENT ZAKRESU CZUJNIKA)

Ilustracja 11. Regulacja różnicy ciśnień dla sterowników różnicy ciśnień

1. Czasowo zmienić sterownik różnicy ciśnień na sterownik proporcjonalny odłączając przewód rurowy proporcjonalny (element 104, ilustracja 16) z płyty podstawy. Podłączyć przewód rurowy do przyłącza w podstawie montażowej w sposób pokazany na ilustracji 16. Nie zamieniać bloku odwracającego (element 59, ilustracja 16).
2. Wykonać procedury kalibracji dla sterownika proporcjonalnego.
3. Po zakończeniu procedur kalibracji zainstalować przewód rurowy (element 104) we właściwym przyłączy i kontynuować kolejne procedury.

#### Uwaga

**Po instalacji przewodu rurowego (element 104) w kroku 3 nastąpi niewielkie przesunięcie stałe ciśnienia wylotowego wskutek przełączenia z czujnika mieszkowego proporcjonalnego na kasowania. Wynika to z różnic efektywnej powierzchni i sprężystości dwóch czujników mieszkowych, które mogą nie być identyczne. Wykonanie kroku 5b pozwala wyeliminować to przesunięcie.**

4. Żądane ciśnienie różnicowe nastawia się przy użyciu pokrętki pasma proporcjonalności pokazanego na ilustracji 11.

Dla przykładu, niech czujnik o zakresie roboczym od 0 do 100 psig jest wykorzystywany przez sterownik do przełączania z zera na pełne ciśnienie zasilania przy ciśnieniu procesowym 80 psig przy wzrastającym ciśnieniu procesowym i z pełnego ciśnienia zasilania

na zero przy ciśnieniu 20 psig przy zmniejszającym się ciśnieniu. (Przedstawione obliczenia dotyczą sterowników bezpośredniego działania.) Ciśnienie różnicowe wynosi:

$$(5,5 \text{ bar} - 1,3 \text{ bar}) / 6,9 \text{ bar} \times 100 = 60\%$$

$$(80 \text{ psig} - 20 \text{ psig}) / 100 \text{ psig} \times 100 = 60\%$$

Z ilustracji 11 należy odczytać nastawę pokrętki pasma proporcjonalności – powinno wynosić około 4,5; obrócić pokrętkę pasma proporcjonalności na wartość 4,5.

5. Ustawienie ciśnienia procesowego.

#### W przypadku sterowników bezpośredniego działania:

- a. Obrócić pokrętkę nastawy ciśnienia na wartość ciśnienia, przy którym wyjście sterownika ma być przełączone na wyższy punkt przełączania (zero na pełne ciśnienie zasilania) przy wzrastającym ciśnieniu procesowym. W powyższym przykładzie jest to ciśnienie 5,5 bar (80 psig).
- b. Zwiększać ciśnienie podawane na czujnik monitorując jednocześnie manometr ciśnienia wylotowego. Ciśnienie wylotowe sterownika powinno przełączyć się z zera na pełne ciśnienie zasilania, gdy następuje osiągnięcie górnego punktu przełączania przy wzrastającym ciśnieniu wejściowym.

#### Uwaga

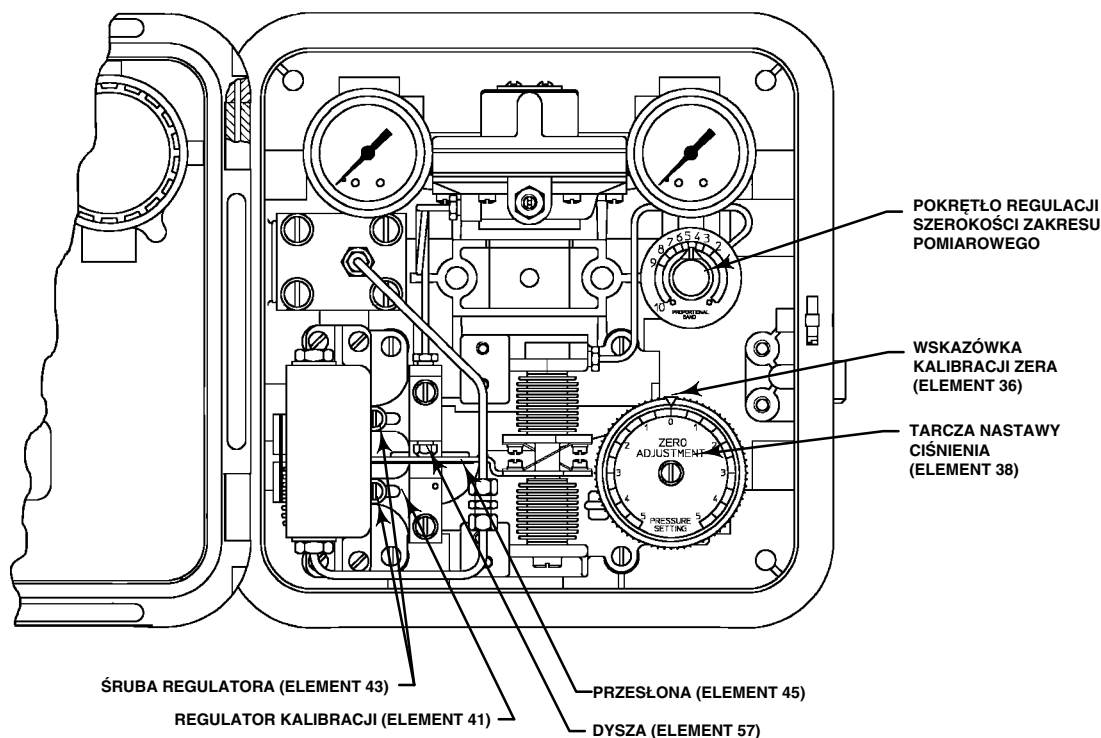
**Jeśli sterownik nie działa prawidłowo w górnym punkcie przełączania, należy wyregulować położenie dyszy. Powtórzyć krok 5b do momentu gdy ciśnienie wejściowe i górny punkt przełączania będą miały tę samą żadaną wartość.**

- c. Przy zmniejszającym się ciśnieniu wejściowym, sygnał wyjściowy powinien przełączyć się z pełnego ciśnienia zasilania na zero po osiągnięciu dolnego punktu przełączania.

W przypadku sterowników odwrotnego działania reakcja urządzenia jest odwrotna.

6. Zmieniać ciśnienie procesowe i obserwować punkty przełączania. Zwiększyć lub zmniejszyć różnicę ciśnień obracając pokrętkę pasma proporcjonalności, następnie powtórzyć powyższe kroki.

Gdy sygnał wyjściowy zmienia się zgodnie z założonymi wartościami granicznymi należy przejść do procedury uruchomienia. Jeśli sygnał wyjściowy nie może zostać wyregulowany dla określonych wartości granicznych, należy przejść do rozdziału „Konserwacja”.



Ilustracja 12. Lokalizacja elementów regulacyjnych w przetworniku

### Uruchomienie: Sterowniki różnicy ciśnień

Przed wykonaniem tej procedury należy sterownik skalibrować.

1. Sprawdzić, czy regulator ciśnienia zasilania podaje właściwe ciśnienie zasilania do sterownika.
2. Ustawić pokrętko pasma proporcjonalności na żądaną wartość różnicy ciśnień (patrz ilustracja 11).
3. Jeśli sterownik jest podłączony do zaworu regulacyjnego, powoli otworzyć ręczne zawory odcinające po stronie dolotowej i wylotowej oraz zamknąć zawór obejściowy.
4. W celu zmiany różnicy ciśnień należy wykonać kroki od 1 do 4 procedury kalibracji sterowników różnicy ciśnień.

### Obsługa przetworników

Rozdział niniejszy opisuje regulację oraz procedury kalibracji i uruchomienia. Lokalizację elementów regulacyjnych przedstawiono na ilustracji 12. Wszystkie regulacje muszą być wykonane przy otwartej pokrywie. Po zakończeniu wszystkich regulacji i procedur kalibracji należy zamknąć i zatrzasnąć pokrywę.

Aby lepiej zrozumieć regulacje i zasadę działania przetwornika należy zaznajomić się z częścią dotyczącą przetworników w rozdziale „Zasada działania” w niniejszej instrukcji. Patrz również schemat działania na ilustracji 14.

### Regulacje

#### Regulacja: Zerowanie

Skala nastawy ciśnienia oznaczona jest ZERO ADJUSTMENT PRESSURE SETTING. Zero znajduje się na środku skali, wartości ciśnienia zwiększają się na lewo i na prawo do zera (patrz ilustracja 12). W celu ustawienia wartości zera należy przesunąć wskaźnik wokół skali nastawy ciśnienia. Przesunięcie wskaźnika zgodnie z ruchem wskazówek zegara zwiększa sygnał wyjściowy, a w kierunku przeciwnym zmniejsza sygnał, w zależności od typu działania przetwornika i żądanej nastawy.

W przypadku przetworników bezpośredniego działania, regulacja zera określa ciśnienie procesowe, dla którego sygnał wyjściowy będzie równy dolnej wartości granicznej.

Działki na skali (element 39) wskazują jedynie orientacyjne wartości nastawy zera przetwornika.

Przy wykonywaniu regulacji nie należy polegać na odczycie na skali. Należy monitorować ciśnienie procesowe i ciśnienie wylotowe, aby precyzyjnie nastawić żądane wartości.

**Regulacja: Szerokość zakresu pomiarowego**

Skala regulacji szerokości zakresu pomiarowego ma działki oznaczone od 0 do 10. Nastawa równa 10 oznacza, że szerokość zakresu pomiarowego jest równa 100% zakresu pomiarowego czujnika. Przetwornik osiąga najwyższą dokładność, gdy zakres jest równy 100%.

Regulator szerokości zakresu pomiarowego przetwornika pokazany na ilustracji 12 jest tym samym regulatorem co regulator pasma proporcjonalności dla sterowników.

**Kalibracja: Przetworniki**

Sygnał wyjściowy każdego przetwornika jest sprawdzany fabrycznie przed wysyłką urządzenia. Przetwornik generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do ciśnienia przyłożonego do czujnika. Wyjściowy sygnał pneumatyczny nie ma żadnego bezpośredniego wpływu na ciśnienie procesowe.

Przetwornik jest skalibrowany fabrycznie i nie powinien wymagać dodatkowych regulacji. Poniższą procedurę kalibracji należy wykonać po wymianie czujnika lub wówczas, gdy procedury obsługowe mogły wpłynąć na kalibrację przetwornika. W poniższych procedurach, dla przykładu wykorzystano zakres ciśnień wylotowych od 0,2 do 1,0 bar (3 do 15 psig). W przypadku ciśnień wyjściowych od 0,4 do 2,0 bar (6 do 30 psig) należy zmienić odpowiednie wartości.

Do kalibracji potrzebne jest źródło ciśnienia mogące symulować zmiany ciśnienia procesowego podawanego do przetwornika. Jeśli sterownik nie jest wyposażony w manometr ciśnienia wyjściowego, przed kalibracją należy zainstalować właściwy manometr<sup>(1)</sup>. Podłączyć źródło ciśnienia do regulatora ciśnienia zasilania i sprawdzić, czy regulator zapewnia prawidłowe ciśnienie zasilania przetwornika.

Numery elementów odpowiadają oznaczeniom na ilustracji 12, jeśli nie podano inaczej.

1. Wykonać opisane podłączenia i podać ciśnienie procesowe równe maksymalnemu dla czujnika.
2. Obrócić pokrętkę regulacji szerokości zakresu na pozycję 10 na skali (100% szerokości zakresu).
3. Sprawdzić, czy śruby regulatora kalibracji (element 43) znajdują się w położeniu środkowym wycięcia regulatora kalibracji (element 41).

W zależności od typu działania przetwornika należy wykonać jedną z poniżej opisanych procedur.

1. Dla uzyskania stabilności sygnału wyjściowego, w niektórych zastosowaniach przetworników konieczne jest podłączenie do wyjścia dodatkowej objętości poza manometrem. Zaleca się podłączenie objętości około 25 cm<sup>3</sup> lub większej, jeśli występują problemy ze stabilnością.

**W przypadku przetworników bezpośredniego działania:**

4. Obrócić wskaźnik regulacji zera na zero.
5. Przyłożyć ciśnienie wejściowe równe zeru.
6. Wyregulować położenie dyszy (element 57) do uzyskania ciśnienia wyjściowego przetwornika równego 0,1 bar (3 psig).
7. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe górnej wartości granicznej zakresu pomiarowego czujnika.

**Uwaga**

**Prawidłowość odpowiedzi sterownika zależy od ustawienia względnego dyszy i przestony.**

**Przy wykonywaniu regulacji szerokości zakresu pomiarowego w kroku 8, należy ostrożnie odkręcić obie śruby regulatora kalibracji utrzymując regulator kalibracji w niezmiennym położeniu. Następnie należy przesunąć nieznacznie regulator kalibracji w żądanym kierunku przy użyciu ręki lub śrubokręta. Sprawdzić prawidłowość ustawienia dyszy i przestony i trzymając regulator kalibracji w nowym położeniu dokręcić obie śruby mocujące regulator kalibracji.**

8. Jeśli ciśnienie wylotowe nie jest równe 15 psig, zmienić ustawienie szerokości zakresu pomiarowego odkręcając dwie śruby (element 43) regulatora kalibracji i przesuując regulator kalibracji (element 41) o niewielką odległość w kierunku wskazanym na ilustracji 13.
9. Powtórzyć kroki 4 do 8 do uzyskania żądanego zakresu sygnału wyjściowego.
10. Kontynuować procedurę uruchomienia dla sterowników proporcjonalnych.

**W przypadku przetworników odwrotnego działania:**

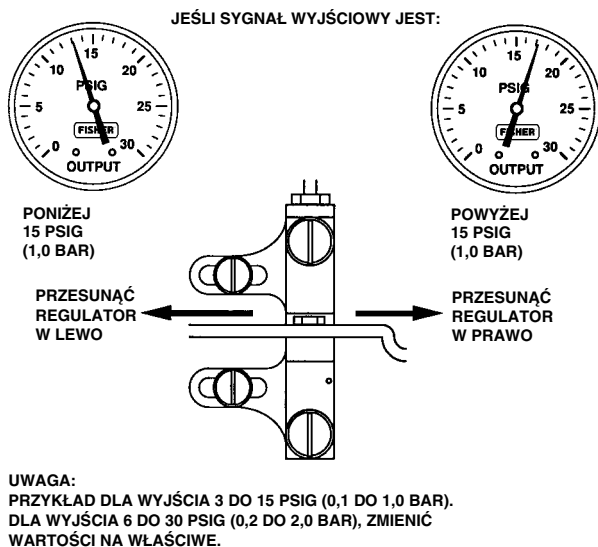
4. Obrócić wskaźnik regulacji zera na zero.
5. Przyłożyć ciśnienie wejściowe równe górnej granicy zakresu pomiarowego czujnika.
6. Wyregulować położenie dyszy (element 57) do uzyskania ciśnienia wyjściowego przetwornika równego 0,1 bar (3 psig).
7. Przyłożyć ciśnienie wlotowe równe zeru.

**Uwaga**

**Prawidłowość odpowiedzi sterownika zależy od ustawienia względnego dyszy i przestony.**

**Przy wykonywaniu regulacji szerokości zakresu pomiarowego w kroku 8, należy ostrożnie odkręcić obie śruby regulatora**

## Sterowniki i przetworniki 4150K i 4160K



Ilustracja 13. Regulacja szerokości zakresu pomiarowego dla przetwornika

**kalibracji utrzymując regulator kalibracji w niezmiennym położeniu. Następnie należy przesunąć nieznacznie regulator kalibracji w żądanym kierunku przy użyciu ręki lub śrubokręta. Sprawdzić prawidłowość ustawienia dyszy i przestony i trzymając regulator kalibracji w nowym położeniu dokręcić obie śruby mocujące regulator kalibracji.**

8. Jeśli ciśnienie wylotowe nie jest równe 15 psig, zmienić ustawienie szerokości zakresu pomiarowego odkręcając dwie śruby (element 43) regulatora kalibracji i przesuwać regulator kalibracji (element 41) o niewielką odległość w kierunku wskazanym na ilustracji 13.
9. Powtórzyć kroki 4 do 8 do uzyskania żądanego zakresu sygnału wyjściowego.
10. Kontynuować procedurę uruchomienia dla sterowników proporcjonalnych.

### Uruchomienie: Przetworniki

1. Sprawdzić, czy regulator ciśnienia zasilania podaje właściwe ciśnienie zasilania do przetwornika.
2. Wstępne nastawy przetwornika podano w rozdziale opisującym procedury kalibracji.
3. Jeśli przetwornik jest podłączony do zaworu regulacyjnego, powoli otworzyć ręczne zawory odcinające po stronie dolotowej i wylotowej i zamknąć zawór obejściowy.

## Zasada działania

Kolejne rozdziały opisują działanie sterownika lub przetwornika wyposażonego w rurkę Bourdona jako element czujnikowy. Działanie jest identyczne jak działanie urządzenia wykorzystującego czujnik mieszkowy (element 71, ilustracja 21) do detekcji ciśnienia, poza tym, że ruch belki jest powodowany wydłużeniem lub skróceniem czujnika mieszkowego lub czujnika mieszkowego różnicowego.

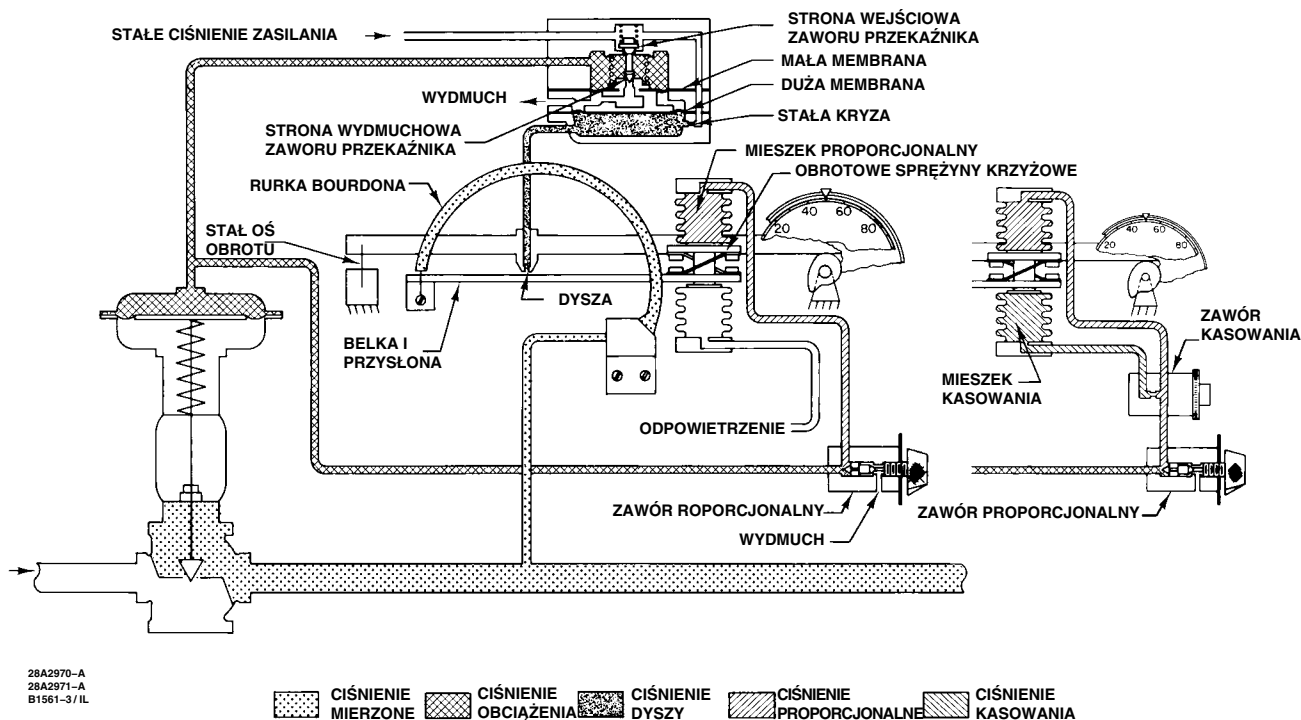
## Sterowniki proporcjonalne

Tak jak pokazano na ilustracji 14, ciśnienie zasilania podawane jest do przekaźnika i przedostaje się przez stały otwór przed uwolnieniem się przez dyszę. Ciśnienie w dyszy działa na dużą membranę w przekaźniku, a ciśnienie obciążenia (ciśnienie wylotowe sterownika) na małą membranę przekaźnika.

Zmiana ciśnienia procesowego powoduje przesunięcie belki i przestony względem dyszy na skutek wydłużenia lub skrócenia łuku rurki Bourdona. Zwiększające się ciśnienie procesowe w sterownikach bezpośredniego działania (lub zmniejszające się ciśnienie w sterownikach odwrotnego działania) powoduje zwiększenie oporu przy przepływie medium między dyszą a przestoną, który zwiększa ciśnienie działające na dużą membranę zaworu przekaźnikowego i powoduje jego otwarcie. Dodatkowe ciśnienie zasilania przepływające przez komorę przekaźnika zwiększa ciśnienie obciążenia podawane na membranę siłownika zaworu regulacyjnego. Zmniejszające się ciśnienie procesowe w sterownikach bezpośredniego działania (lub zwiększające się ciśnienie w sterownikach odwrotnego działania) powoduje otwarcie przepływu między dyszą a przestoną, które zmniejsza ciśnienie działające na dużą membranę zaworu przekaźnikowego, powoduje jego otwarcie i uwolnienie ciśnienia wylotowego sterownika z siłownika.

Ta zmiana ciśnienia wylotowego sterownika podawana jest do mieszka proporcjonalnego, mierzącego zmianę ciśnienia w dyszy i wyrównującego różnicę ciśnień po obu stronach membrany zaworu przekaźnikowego. Zawór przekaźnikowy utrzymuje nowe ciśnienie obciążenia odpowiednio do zmiany mierzonego ciśnienia.

Jeśli zawór proporcjonalny jest całkowicie otwarty, to cała zmiana ciśnienia wylotowego sterownika podawana jest do mieszka proporcjonalnego. Im bardziej zawór proporcjonalny jest zamknięty, tym większa część zmiany ciśnienia wylotowego uwalniana jest przez proporcjonalny zawór wydmuchowy, a mniejsza podawana do mieszka proporcjonalnego. Całkowite otwarcie zaworu proporcjonalnego oznacza pasmo proporcjonalności równe 100%; zamykanie zaworu proporcjonalnego zmniejsza pasmo proporcjonalności.



Ilustracja 14. Schemat budowy sterowników proporcjonalnych i proporcjonalnych z kasowaniem

## Sterowniki proporcjonalne z kasowaniem

Działanie sterownika proporcjonalnego z kasowaniem jest podobne do działania sterownika proporcjonalnego, poza tym, że sygnał sprężenia ciśnienia wyjściowego sterownika jest podawany zarówno do mieszka kasowania, jak i do mieszka proporcjonalnego, tak jak pokazano po prawej stronie ilustracji 14.

Przy zwiększającym się ciśnieniu wylotowym sterownika, ciśnienie w mieszkach kasowania również rośnie. Zwiększanie się ciśnienia w mieszkach kasowania przesuwają belkę i przysłonę w kierunku dyszy, powodując dodatkowe zwiększenie ciśnienia. Wzrost ciśnienia trwa do momentu, gdy ciśnienie regulowane osiągnie wartość ciśnienia nastawy. Zawór kasowania posiada regulację czasu opóźnienia działania kasowania. Zamykanie zaworu kasowania powoduje wydłużenie opóźnienia kasowania.

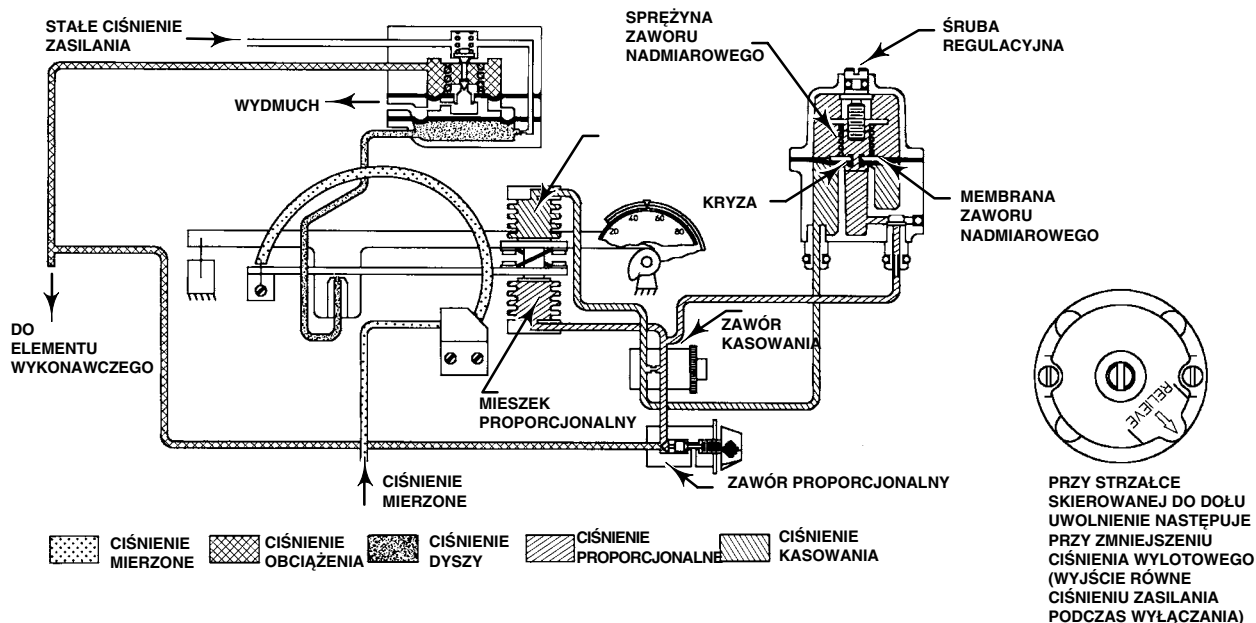
## Sterowniki z blokadą kasowania

Podczas przedłużającej się różnicy między wartością nastawy a regulowaną zmienną, tak jak się może zdarzyć w aplikacjach regulacji pośredniej (np. regulacja temperatury przy załadunku lub regulator roboczy w regulacji ciśnienia), kasowanie powoduje przesunięcie sygnału wyjściowego sterownika na wartość zero lub pełne ciśnienie zasilania; warunki takie nazywane są „zawieszaniem się kasowania”. Gdy regulowana zmienna przekracza wartość nastawy, musi zaistnieć opóźnienie przed odpowiedzią sterownika na zmianę zmiennej

regulowanej. Blokada kasowania minimalizuje to opóźnienie i umożliwia powrót regulowanej zmiennej do wartości nastawy szybciej przy minimalnym przekroczeniu.

Jak pokazano na ilustracji 15 sterownik proporcjonalny z kasowaniem i blokadą kasowania wyposażony jest różnicowy zawór nadmiarowy. Zawór składa się z dwóch komór ciśnieniowych oddzielonych membraną z dociskiem sprężynowym.

W przypadku sterownika pokazanego na ilustracji 15, ciśnienie proporcjonalne jest szybko podawane na membranę zaworu nadmiarowego od strony sprężyny jak i mieszek proporcjonalny, a ciśnienie kasowania na drugą stronę membrany zaworu nadmiarowego. Tak długo jak zmiany ciśnienia regulowanego są wystarczająco wolne do prawidłowego działania proporcjonalnego i kasowania, sprężyna zaworu nadmiarowego utrzymuje membranę zaworu w pozycji zamkniętej. Jednakże duże lub szybkie zmniejszenie regulowanego ciśnienia spowoduje szybki wydmuch ciśnienia obciążenia z urządzenia wykonawczego przez przełącznik, a także z układu proporcjonalnego i od strony sprężyny membrany zaworu nadmiarowego. Jeśli to zmniejszenie po stronie sprężyny membrany jest większe niż nastawa sprężyny zaworu nadmiarowego, to membrana odsunie się od gniazda zaworu nadmiarowego umożliwiając szybkie uwolnienie ciśnienia proporcjonalnego z drugiej strony membrany do mieszka kasowania. Układ może również działać odwrotnie uwalniając ciśnienie przy wzroście ciśnienia proporcjonalnego.



Ilustracja 15. Schemat budowy sterowników proporcjonalnych odwrotnego działania z kasowaniem i blokadą kasowania

## Sterowniki różnicy ciśnień

W sterownikach różnicy ciśnień ciśnienie sprężenia nie przeciwdziała zmianie pozycji przesłony, tak jak ma to miejsce w sterownikach proporcjonalnych. Ciśnienie sprężenia jest podawane przez przewód rurowy i zawór proporcjonalny do mieszka znajdującego się po stronie przeciwnej belki i przesłony do dyszy (dolny mieszek na ilustracji 14 w przypadku sterowników bezpośredniego działania). Następnie, gdy ciśnienie wyjściowe sterownika wzrasta, ciśnienie sprężenia przesuwą przesłonę do dyszy, aby zwiększyć ciśnienie wylotowe sterownika. Proces ten zachodzi szybko do momentu, gdy ciśnienie wylotowe sterownika osiąga górną wartość graniczną zakresu pomiarowego. Działanie sterownika różnicy ciśnień jest tak szybkie, że ciśnienie wylotowe zmienia się od zera do wartości maksymalnej natychmiast po osiągnięciu punktu przełączania. Działanie sterownika jest podobne przy zmniejszaniu się ciśnienia wylotowego. Niskie ciśnienie sprężenia obniża ciśnienie mieszka, które odsuwa przesłonę od dyszy. To ponownie powoduje zmniejszenie ciśnienia wylotowego, które trwa do osiągnięcia ciśnienia równego zero na wylocie sterownika.

## Przetworniki

Działanie przetwornika pneumatycznego jest podobne do działania sterownika proporcjonalnego. Ciśnienie wylotowe przetwornika nie wpływa na ciśnienie procesowe, jest ono proporcjonalne do ciśnienia procesowego. Zawór proporcjonalny określa szerokość zakresu pomiarowego, a mechanizm nastawy zera określa zero przetwornika.

## Konserwacja

Jeśli instalacja obejmuje również regulator z filtrem z serii 67, należy okresowo otwierać zawór spustowy w celu zgromadzonej wilgoci. Należy również poruszyć drutem do czyszczenia kryzy (element 88, niepokazany). Sprawdzić otwór przewodu zespołu odpowietrzenia (element 15, ilustracja 3) lub zdalnej instalacji odpowietrzającej. W razie konieczności należy oczyścić otwory.

Podczas eksploatacji niektóre części ulegają normalnemu zużyciu i wymagają okresowej kontroli i wymiany. Częstotliwość dokonywania kontroli zużycia i wymiany zależy od warunków eksploatacji.



### OSTRZEŻENIE

**Poniżej podano warunki jakie muszą być spełnione przy wyłączeniu sterownika z eksploatacji. Gwałtowne uwolnienie ciśnienia procesowego lub medium procesowego może spowodować zranienie osób obsługujących lub zniszczenie urządzeń.**

- W celu uniknięcia zranienia, podczas prowadzenia jakichkolwiek prac instalacyjnych i obsługowych należy nosić rękawiczki, ubranie i okulary ochronne.

- Przed wyłączeniem sterownika z eksploatacji należy przedsięwziąć środki zapewniające czasowe przejęcie sterowania procesem technologicznym.

- **Przed demontażem urządzenia należy przygotować się do ewentualnego zgromadzenia medium procesowego.**
- **Zastosować procedury zabezpieczające układ w powyższym stanie podczas prac obsługowych.**
- **Wskutek pożaru lub wybuchu może nastąpić poważne zranienie osób obsługujących lub uszkodzenie urządzenia, jeśli jako medium zasilające wykorzystywany jest gaz ziemny i nie przedsięwzięto właściwych środków bezpieczeństwa. Należą do nich: zdalne odpowietrzenie urządzenia, uwzględnienie klasyfikacji obszaru zagrożonego wybuchem, zapewnienie właściwej wentylacji i usunięcie wszystkich możliwych źródeł zapłonu z pobliża urządzenia. Szczegółowe informacje na temat zdalnego odpowietrzenia opisywanego sterownika/przetwornika podano na stronie 9.**
- **Zawsze wraz z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo pracy należy sprawdzić, czy nie należy przedsięwziąć dodatkowych środków zabezpieczających przed medium procesowym.**

## Wymiana manometrów



### OSTRZEŻENIE

Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń znajdujących się na początku rozdziału „Konserwacja”.

Numery elementów odpowiadają oznaczeniom na ilustracjach 18 i 19, jeśli nie podano inaczej.

Dostępne są trzy konfiguracje instalacji manometrów w urządzeniach 4150K i 4160K.

- Wskazania ciśnienia wylotowego i zasilania.
- Wskazania ciśnienia wylotowego i procesowego.
- Wskazania ciśnienia wylotowego, procesowego i zasilania.

Jeden typ manometru (element 13) jest wykorzystywany do pomiaru ciśnienia wylotowego i zasilania, gdy manometry są zainstalowane wewnątrz obudowy sterownika. Manometr element 13 ma przyłącze 1/8 cala, które pasuje do przyłącza wystającego z podstawy przekaźnika.

W niektórych przypadkach manometr ciśnienia procesowego (element 106) znajduje się w pozycji manometru wewnętrznego ciśnienia zasilania. Manometr ciśnienia zasilania został zdemontowany i zastąpiony przez zaślepkę rurową (element 108).

Do bloku regulacji ciśnienia (element 8) podłączony jest zespół przewodów rurowych regulacji (element 132). Blok posiada przyłącze ciśnieniowe (element 107) do podłączenia manometru ciśnienia procesowego. Jeśli wymagane jest podłączenie manometru ciśnienia zasilania, należy zastosować w regulatorze ciśnienia zasilania manometr z przyłączem 1/4 cala (element 14).

### UWAGA

Przed przystąpieniem do wykonywania poniższej procedury należy sprawdzić, czy nowe manometry mają właściwe zakresy pomiarowe, aby nie uległy zniszczeniu przez nadciśnienie.

#### Uwaga

Element 13 jest wykorzystywany zarówno jako manometr ciśnienia zasilania, jak i manometr ciśnienia procesowego w urządzeniach bez manometru ciśnienia procesowego. W tego typu urządzeniach potrzebne są dwa takie manometry. W urządzeniach z manometrem ciśnienia procesowego (element 106), element 13 wykorzystywany jest jako manometr ciśnienia wylotowego. W tego typu urządzeniach potrzebny jest tylko jeden manometr.

Jeśli jest zainstalowany manometr ciśnienia procesowego, do pomiaru ciśnienia zasilania należy zastosować element 14. Montowany jest on na regulatorze ciśnienia zasilania.

1. Zamknąć ciśnienie zasilania i ciśnienie procesowe dochodzące do sterownika lub przetwornika.
2. Zdemontować manometr, który ma być wymieniany:
  - Wykręcić manometr ciśnienia zasilania lub ciśnienia wylotowego (element 13) z podstawy przekaźnika.
  - Wykręcić manometr ciśnienia procesowego (element 106) z przyłącza procesowego (element 107).
  - Wykręcić manometr ciśnienia zasilania (element 14) z regulatora ciśnienia zasilania.
3. Pokryć smarem uszczelniającym gwint nowego manometru.
4. Wkręcić manometr w podstawę przekaźnika, przyłącze procesowe lub regulator ciśnienia zasilania.
5. Sprawdzić szczelność połączeń przykładając właściwe ciśnienie zasilania i zamykając dyszę w celu uzyskania maksymalnego ciśnienia wylotowego.

# Sterowniki i przetworniki 4150K i 4160K

## Wymiana rurki Bourdona



### OSTRZEŻENIE

**Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń znajdujących się na początku rozdziału „Konservacja”.**

Numery elementów odpowiadają oznaczeniom na ilustracji 20, jeśli nie podano inaczej.

1. Odłączyć ciśnienie zasilania i ciśnienie procesowe dochodzące do sterownika lub przetwornika.
2. Odkręcić śrubę (element 63) w celu odłączenia łącznika (element 64) i łożyska (element 65) od belki (element 44). Zwrócić szczególną uwagę, aby nie zgubić łożyska (element 65). Czasami pod śrubą (element 63) instalowane są podkładki (element 370) mające na celu prawidłowe ustawienie belki (element 44) i łącznika (element 64).
3. Odłączyć przewód rurowy sterowania (element 63), odkręcić dwie śruby (element 77) wraz z podkładkami (element 76) i zdjąć rurkę Bourdona (element 62).
4. Odkręcić śrubę (element 63) i zdemontować łącznik i łożysko (elementy 64 i 65) z rurki Bourdona. Zwrócić szczególną uwagę, aby nie zgubić łożyska (element 65).
5. Umocować łącznik i łożysko do nowej rurki Bourdona.
6. Umocować rurkę Bourdona przy użyciu dwóch śrub z podkładkami (elementy 77 i 76).
7. Podłączyć łącznik i łożysko do belki (element 44).
8. Po połączeniu łącznika z belką należy sprawdzić, czy dysza ustawiona jest centralnie w wycięciu belki. Jeśli nie, ostrożnie odkręcić śrubę (element 63) na tyle, aby można było przesunąć podkładkę (element 370) między łożyskiem (element 65) i belką (element 44). Dokręcić śrubę i sprawdzić ustawienie dyszy i belki.
9. Sprawdzić, czy belka jest równoległa do dolnej krawędzi obudowy a łącznik (element 64) jest naprężony. Jeśli belka nie jest równoległa do krawędzi obudowy, poluzować śruby (element 77), zmienić ustawienie rurki Bourdona tak, aby uzyskać równoległość belki i dokręcić ponownie śruby.
10. Jeśli została zainstalowana rurka Bourdona o innym zakresie pomiarowym, wykręcić śrubę i podkładkę (element 40 i 39) i zdjąć skalę z zakresem odpowiadającym nowemu zakresowi nowej rurki Bourdona. Jeśli wykorzystywany jest opcjonalny manometr ciśnienia procesowego (element 106, ilustracja 18), zainstalować nowy manometr o zakresie pomiarowym właściwym dla zainstalowanej rurki Bourdona.

11. Sprawdzić szczelność wszystkich połączeń rurowych, dokręcić wszystkie połączenia śrubowe. Wykonać właściwe procedury kalibracji.

## Wymiana mieszkowego elementu czujnikowego

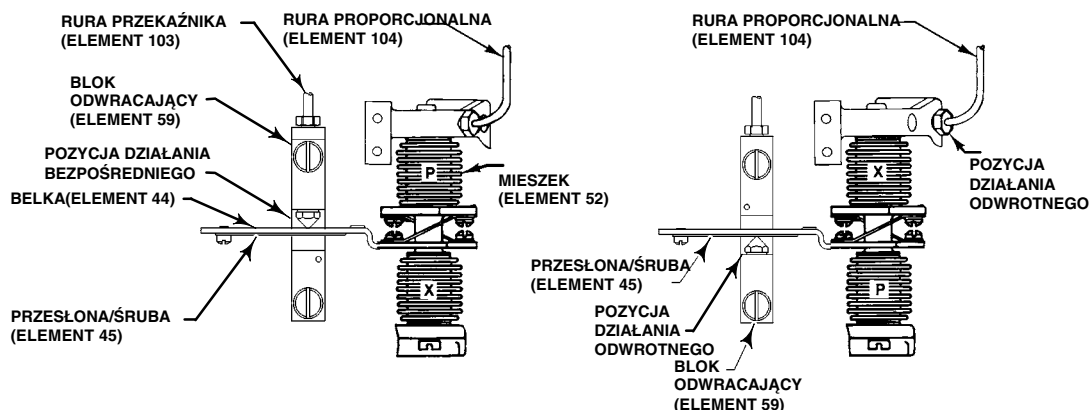


### OSTRZEŻENIE

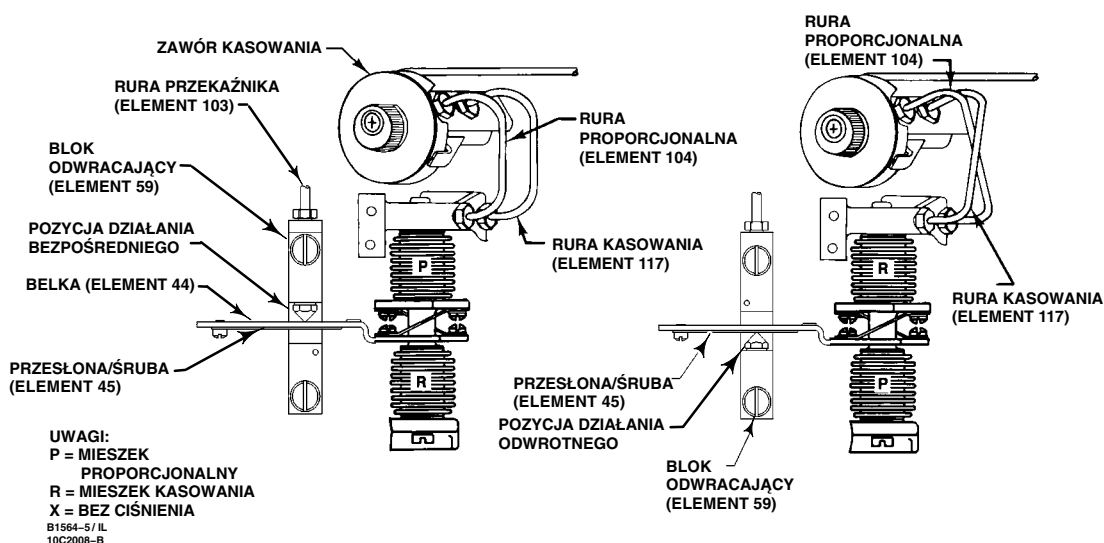
**Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń znajdujących się na początku rozdziału „Konservacja”.**

Numery elementów odpowiadają oznaczeniom na ilustracji 21, jeśli nie podano inaczej.

1. Odłączyć ciśnienie zasilania i ciśnienie procesowe dochodzące do sterownika lub przetwornika.
2. Odłączyć przewody rurowe od podstawy montażowej (element 30) i regulatora kalibracji (element 41). Odłączyć przewód rurowy, który łączy blok ciśnienia (element 8, ilustracja 18) z zespołem mieszka (element 71), od strony bloku ciśnienia.
3. Odkręcić cztery śruby (element 28, ilustracja 18 lub 19) i wyjąć podzespół detekcji ciśnienia z obudowy.
4. Wykręcić śruby jarzma mieszka wraz z podkładkami (elementy 75 i 76) i przesunąć jarzmo mieszka w kierunku na prawo, aby uzyskać dostęp do śruby łącznika.
5. Odłączyć łącznik (element 71M) i łożysko (element 71L) z belki. Zwrócić szczególną uwagę, aby nie zgubić łożyska.
6. Poluzować nakrętki mocujące zespół mieszka (element 71) i zdjąć ten zespół z jarzma mieszka (element 70).
7. W przypadku czujnika mieszkowego ciśnienia względnego (tylko jeden mieszek w zespole), zainstalować właściwą sprężynę (element 80) w zespole mieszka, jeśli został zmieniony zakres ciśnień wejściowych. Prawidłowy numer części można znaleźć w wykazie części zamiennych.
8. Zainstalować nowy zespół mieszka na jarzmie mieszka.
9. Podłączyć łącznik i łożysko do zespołu mieszka. Umieścić jarzmo mieszka (element 70) na podstawie montażowej (element 30) i podłączyć łącznik i łożysko do belki. Zainstalować śruby (element 75) z podkładkami (element 76), które mocują jarzmo do podstawy montażowej. Nie dokręcać ich, aby można było przesunąć jarzmo do góry i do dołu. Ustawić jarzmo w takim położeniu, aby belka była poziomo, tak jak przedstawiono na ilustracji 21. Dokręcić śruby.



## STEROWNIK PROPORCJONALNY LUB PRZETWORNIK



## STEROWNIK PROPORCJONALNY Z KASOWANIEM

Ilustracja 16. Sposób podłączenia instalacji rurowych do sterowników bezpośredniego i odwrotnego działania

10. Umieścić podzespół w obudowie i przykręcić go czterema śrubami (element 28, ilustracja 18 lub 19). Podłączyć wszystkie przewody rurowe.

11. Jeśli zainstalowany jest zespół mieszków dla różnicy ciśnień, odkręcić cztery śruby z podkładkami (elementy 40 i 39) i zainstalować nową skalę z zakresem odpowiadającym nowemu zakresowi czujnika mieszkowego. Jeśli wykorzystywany jest opcjonalny manometr ciśnienia procesowego (element 106, ilustracja 18), zainstalować nowy manometr o zakresie pomiarowym właściwym dla zainstalowanej rurki Bourdona.

11. Sprawdzić szczelność wszystkich połączeń rurowych, dokręcić wszystkie połączenia śrubowe. Wykonać właściwe procedury kalibracji.

## Wymiana zaworu proporcjonalnego lub kasowania

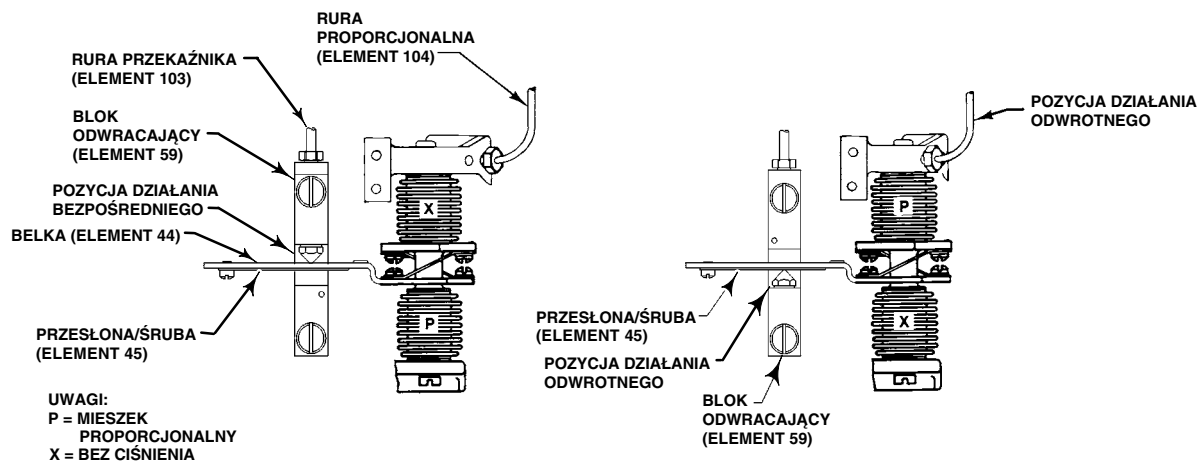


## OSTRZEŻENIE

Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń znajdujących się na początku rozdziału „Konserwacja”.

1. Odłączyć właściwe przewody rurowe i wyjąć zespół zaworu pasma proporcjonalnego (ilustracja 18 lub 19) lub zespół zaworu dławienia kasowania (ilustracja 19) wykręcając go z podstawy przekaźnika (element 4, ilustracja 18 lub 19). Zainstalować nowy zespół.

2. Podłączyć przewody rurowe, sprawdzić szczelność wszystkich połączeń rurowych i wykonać właściwe procedury kalibracji.



### STEROWNIK RÓŻNICY CIŚNIEŃ

Ilustracja 16. Sposób podłączenia instalacji rurowych do sterowników bezpośredniego i odwrotnego działania (ciąg dalszy)

## Wymiana różnicowego zaworu blokady kasowania (4160KF)



### OSTRZEŻENIE

Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń znajdujących się na początku rozdziału „Konservacja”.

Numery elementów odpowiadają oznaczeniom na ilustracji 19.

1. Zanotować ciśnienie wyjściowe sterownika (zero lub ciśnienie zasilania), gdy odcięte jest ciśnienie procesowe.
2. Zdemontować zespół zaworu nadmiarowego.
3. Patrz ilustracja 19. Zainstalować nowy zawór nadmiarowy strzałką ustawioną tak, aby ciśnienie wylotowe sterownika było równe zanotowanemu w kroku 1, gdy ciśnienie procesowe jest odcięte.

## Zmiana typu działania



### OSTRZEŻENIE

Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń znajdujących się na początku rozdziału „Konservacja”.

### Sterownik proporcjonalny na sterownik różnicy ciśnień

Sterownik proporcjonalny może być zmieniony na sterownik różnicy ciśnień lub na odwrót, przez zmianę pozycji podłączenia przewodu proporcjonalnego

(element 104, ilustracja 16). Numery elementów odpowiadają oznaczeniom na ilustracji 16.

1. Odciąć sterownik od ciśnienia procesowego, regulowanego i zasilania. Przed przystąpieniem do kolejnych kroków należy uwolnić ciśnienie ze sterownika.
2. Odłączyć przewód rurowy proporcjonalny (element 104) z podstawy montażowej (element 30, ilustracja 20 lub 21) i podłączyć do drugiego przyłącza w podstawie montażowej.
3. Nie należy odwracać bloku odwracającego, jeśli nie ulega zmianie tryb działania sterownika.
4. Przy użyciu roztworu mydła sprawdzić szczelność wszystkich połączeń rurowych i wykonać właściwe procedury kalibracji.

### Zmiana działania z bezpośredniego na odwracające

W celu zmiany działania z bezpośredniego (zwiększające się ciśnienie powoduje zwiększenie się ciśnienia wyjściowego) na odwracające (zwiększające się ciśnienie powoduje zmniejszenie ciśnienia wyjściowego), lub na odwrót, należy wykonać poniższą procedurę. Zmiana typu działania następuje przez odwrócenie bloku odwracającego i przewodów rurowych mieszka. Numery elementów odpowiadają oznaczeniom na ilustracji 16, jeśli nie podano inaczej.

1. Odciąć sterownik od ciśnienia procesowego, regulowanego i zasilania. Przed przystąpieniem do kolejnych kroków należy uwolnić ciśnienie ze sterownika lub przetwornika.
2. Określić położenie nowych przewodów rurowych i bloku odwracającego dlażądanego działania.

3. Odnaleźć dwa czujniki mieszkowe i blok odwracający (element 59, ilustracja 16).

4. Odłączyć przewody rurowe:

a. **W przypadku sterowników proporcjonalnych lub przetwornika**, odłączyć przewód proporcjonalny (element 104) z podstawy montażowej (element 30, ilustracja 20 lub 21) i podłączyć do przeciwnie położonego przyłącza.

b. **W przypadku sterowników proporcjonalnych z kasowaniem**, odłączyć przewód proporcjonalny (element 104) i przewód kasowania (element 117) z podstawy montażowej (element 30, ilustracja 20 lub 21) i podłączyć je do przeciwnie położonych przyłączy.

5. Zmiana orientacji zespołu bloku odwracającego (element 59):

a. Wykręcić śrubę uszczelniającą (element 56, ilustracja 20 lub 21). Zbadać stan techniczny pierścienia uszczelniającego (element 55, ilustracja 20 lub 21) znajdującego się w wyźłobieniu w obszarze pod łbem śruby uszczelniającej. W razie konieczności wymienić pierścień uszczelniający na nowy.

b. Wykręcić śrubę bloku odwracającego (element 61, ilustracja 20 lub 21). Zbadać stan techniczny pierścieni uszczelniających (element 55, ilustracja 20 lub 21) znajdujących się w wyźłobieniu w obszarze pod łbem śruby bloku odwracającego oraz między zespołem bloku odwracającego i regulatorem kalibracji (element 41, ilustracja 20 lub 21). W razie konieczności wymienić pierścienie uszczelniające na nowe.

c. Umieścić zespół bloku odwracającego z pierścieniem uszczelniającym na regulatorze kalibracji (element 41) w taki sposób, aby dysza znalazła się po przeciwnej stronie belki (element 44, ilustracja 20 lub 21), z której był zdjęty. Prawidłowo umieścić zespół bloku odwracającego, aby kołek ustalający wszedł w otwór w regulatorze kalibracji. Zainstalować śrubę bloku odwracającego (element 61) z pierścieniem uszczelniającym (element 55).

d. Zainstalować śrubę uszczelniającą (element 56) z pierścieniem uszczelniającym w otworze poprzednio zakrywanym przez zespół bloku odwracającego.

6. Przy użyciu roztworu mydła sprawdzić szczelność wszystkich połączeń rurowych i wykonać właściwe procedury kalibracji.

## Wymiana przekaźnika



### OSTRZEŻENIE

**Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń znajdujących się na początku rozdziału „Konserwacja”.**

Numery elementów odpowiadają oznaczeniom na ilustracji 18 lub 19, jeśli nie wskazano inaczej.

1. Odłączyć przewody ciśnienia zasilania i ciśnienia procesowego od sterownika lub przetwornika.

2. Odłączyć przewody rurowe (element 103) od przekaźnika.

3. Odkręcić manometry ciśnienia wyjściowego lub zasilania.

4. W celu wyjścia zespołu przekaźnika należy wykręcić dwie śruby z łbem gwiazdkowym (element 81, niepokazane) znajdujące się za przekaźnikiem na tylnej ścianie obudowy.

5. Zdjąć uszczelkę płaską przekaźnika (element 7, ilustracja 18).

6. Możliwa jest instalacja nowego przekaźnika. Jeśli ma być zainstalowany nowy przekaźnik, należy przejść do następnego kroku.

7. Zainstalować nowy przekaźnik z nową uszczelką płaską przekaźnika mocując go przy użyciu śrub przełożonych przez tylną ścianę obudowy. Zainstalować manometr ciśnienia wylotowego lub zasilania.

8. Podłączyć przewody rurowe, sprawdzić szczelność wszystkich połączeń. Wykonać właściwe procedury kalibracji.

## Zmiana zakresu sygnału wyjściowego



### OSTRZEŻENIE

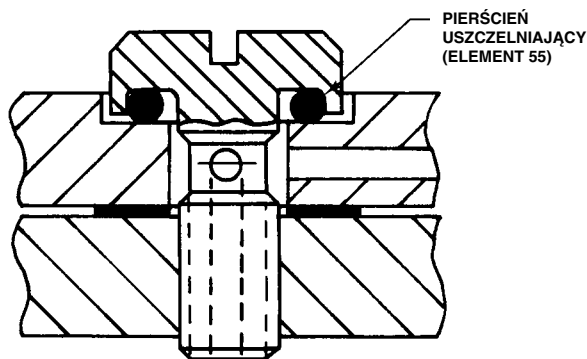
**Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń znajdujących się na początku rozdziału „Konserwacja”.**

W celu zmiany zakresu sygnału wyjściowego sterownika lub przetwornika należy wykonać poniższą procedurę:

• **W przypadku sterownika lub przetwornika**, poniższą procedurę można zastosować do zmiany zakresu wyjściowego z 0,2 do 1,0 bar (3 do 15 psig) na zakres 0,4 do 2,0 bar (6 do 30 psig) lub na odwrót.

• **W przypadku sterownika różnicy ciśnień**, poniższą procedurę można zastosować do zmiany zakresu wyjściowego z 0 do 1,0 bar (3 do 15 psig) na zakres 0 do 2,4 bar (0 do 35 psig) lub na odwrót.

## Sterowniki i przetworniki 4150K i 4160K



Ilustracja 17. Szczegół śruby mieszka

- Przy zmianie ciśnienia zasilania na nowy zakres należy sprawdzić w tabeli 5 wymagania ciśnienia zasilania dla wybranego zakresu sygnału wyjściowego.

Należy wykonać właściwe poprawki na tabliczce znamionowej sterownika lub przetwornika uwzględniające nowy zakres wyjściowy. Numery elementów zgodne są oznaczeniami na ilustracji 20 lub 21, jeśli nie wskazano inaczej.

1. Odłączyć przewody ciśnienia zasilania i ciśnienia procesowego dochodzące do sterownika lub przetwornika.
2. Odłączyć przewody rurowe od podstawy montażowej (element 30) i regulatora kalibracji (element 41). Odłączyć przewód rurowy, który łączy blok ciśnienia (element 8, ilustracja 18 lub 19) z rurką Bourdona lub z zespołem mieszka (element 71), od strony bloku ciśnienia.
3. Odkręcić cztery śruby (element 28, ilustracja 18 lub 19) i wyjąć podzespół detekcji ciśnienia z obudowy.
4. Jeśli sterownik lub przetwornik wyposażony jest w rurkę Bourdona, odłączyć rurkę Bourdona z belki (element 44) wykręcając śrubę (element 63). Zachować ostrożność, aby nie zgubić łożyska (element 65). Odkręcić śrubę (element 77) i zdjąć podkładki i rurkę Bourdona (elementy 76 i 62).
5. Odkręcić śruby mieszka (element 54) z każdej strony podstawy montażowej (element 30). [Uwaga: Śruby mieszka (element 54) mają pierścienie uszczelniające (element 55, ilustracja 17) zainstalowane pod łbem śruby. Wyjąć pierścienie uszczelniające i założyć nowy przy montażu.]
6. Ścisnąć mieszki tak, aby możliwe stało się wyjęcie końcówki mieszka i belki z płyty podstawy (element 30) i wykręcić ze śruby dwustronnej (element 51, niepokazana), która łączy mieszki.
7. Na śrubę dwustronną, która łączy dwa mieszki po obu stronach płyty rozdzielającej (element 50)

nakręcić nowe mieszki. Na każdym z mieszków zainstalować nowe uszczelki płaskie (element 53).

**Uwaga**

**Śruba mieszka (element 54) wyposażona jest w pierścień uszczelniający (element 55) znajdujący się pod łbem śruby, tak jak pokazano na ilustracji 17. Przed wkręceniem śruby w podstawę montażową należy sprawdzić, czy pierścień uszczelniający znajduje się na swoim miejscu.**

8. Ścisnąć mieszki i zainstalować je na podstawie montażowej (element 30). Przy belce równoległej do podstawy montażowej umocować mieszki do podstawy przy użyciu śrub mieszka (element 54).

9. Po dokręceniu śrub mieszka należy sprawdzić, czy dysza (element 57) znajduje się na środku przestony (element 45).

10. Umieścić podzespół w obudowie i dokręcić przy użyciu śrub (element 28, ilustracja 18 lub 19). Zainstalować rurkę Bourdona, jeśli została zdemonstrowana: patrz rozdział opisujący wymianę rurki Bourdona. Podłączyć wszystkie przewody rurowe.

11. Wykręcić manometry ciśnienia zasilania i ciśnienia wyjściowego (element 13, ilustracja 18 lub 19) i zainstalować nowe o prawidłowym zakresie pomiarowym.

12. Sprawdzić szczelność wszystkich połączeń rurowych oraz śrub mieszka, w razie potrzeby dokręcić. Wykonać właściwe procedury kalibracji.

**Zamawianie części**

W korespondencji z firmą Emerson Process Management należy zawsze podawać numer seryjny urządzenia. Numer seryjny można znaleźć na tabliczce znamionowej (element 22, ilustracja 18). Przy zamawianiu części zamiennych należy zawsze podawać pełny 11 znakowy numer zamówieniowy danej części z podanej niżej listy.

**Uwaga**

**Można stosować tylko oryginalne części zamienne firmy Fisher. Elementy niedostarczone przez firmę Emerson Process Management nie mogą być w żadnych okolicznościach wykorzystywane w innych urządzeniach firmy Fisher, gdyż spowoduje to utratę gwarancji, może wpłynąć na jakość działania zaworu oraz narazić pracowników obsługi na zranienie a urządzenie na zniszczenie.**

## Uwaga

**Firmy Emerson, Emerson Process Management, Fisher ani żadna z nimi związana jednostka nie biorą odpowiedzialności za dobór, wykorzystanie lub obsługę ich produktów. Całkowita odpowiedzialność za dobór, wykorzystanie i obsługę produktów firmy Emerson spada na nabywcę lub użytkownika końcowego.**

## Zestawy części

Część	Opis	Numer części
	<b>Zestawy naprawcze sterownika</b>	
	Zestaw zawiera elementy 5, 9, 10, 21, 24, 45, 48, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64 i 65	
	Standardowa temperatura	R4150X00L12
	Wysoka temperatura	R4150X00H22
	<b>Zestawy wymienne przekaźnika</b>	
	Zestaw zawiera elementy 7 i 43 oraz nowy przekaźnik	
	Standardowa temperatura	RRELAYX0L22
	Wysoka temperatura	RRELAYX0H22
	<b>Zestawy uszczelnienia obudowy</b>	
	Zestaw zawiera 3 uszczelki zblozcha, 1 pokrywę uszczelki zblozcha i 10 śrub	R4150KX0012

## Wykaz części zamiennych

Część	Opis	Numer części
-------	------	--------------

## Zespoły (ilustracje 18 i 19)

Zespół standardowej obudowy i pokrywy	GE09600X012
Zespół standardowej obudowy i pokrywy z układem blokowania, -40 do 71°C	GE09601X012
Zespół obudowy i pokrywy z testem ciśnieniowym 2 psig	GE09600X022
Zespół obudowy i pokrywy z układem blokowania z testem ciśnieniowym 2 psig	GE09601X032
Zespół zaworu pasma proporcjonalności lub regulacji zakresu	
Standardowe i wysokie temperatury, aluminium	10A9122X032
Konstrukcja ze stali nierdzewnej	10A9122X082
Zespół zaworu dławienia kasowania	
Standardowe temperatury	
Do wszystkich urządzeń poza 4160KF i 62KF	19A4361X012
Zespół zaworu dławienia kasowania	
Standardowe temperatury	
Do 4160KF i 62KF	19A4363X012
Zespół przekaźnika	
Standardowe temperatury	22B0463X012
Wysokie temperatury, typ 4150K, 50KS, 52K, 52KS, 57K, 60K, 62K i 64K	22B0462X012
Do urządzeń ze stali nierdzewnej	
Standardowe temperatury	22B0463X032
Wysokie temperatury, typ 4150K, 50KS, 57K, 60K	22B0462X022
Z manometrem ciśnienia procesowego	1J251035072
Do sterowników różnicy ciśnień, stal nierdzewna	1H673035072

## Części wspólne (ilustracje 18, 19, 20 i 21)

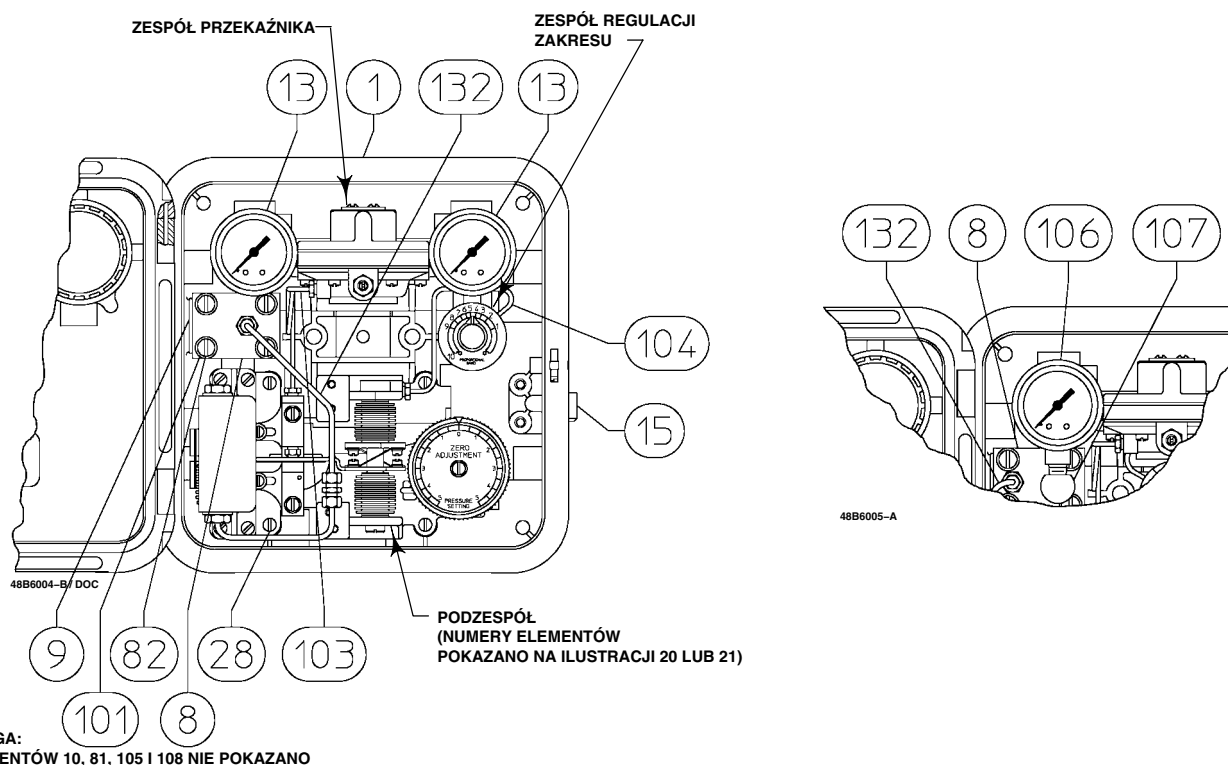
Część	Opis	Numer części
1	Zespół obudowy i pokrywy, aluminium	
<b>Uwaga</b>		
Numery pokryw i obudów podano w rozdziale „Zestawy”.		
7*	Uszczelka płaska przekaźnika, do wszystkich typów Standardowe temperatury, chloropren	1C897403012
	Wysokie temperatury, silikon	1N873804142
8	Blok regulacji ciśnienia	
	Do pomiarów ciśnienia względnego, stal nierdzewna bez manometru ciśnienia procesowego	16A0979X012
9*	Pierścień uszczelniający, guma nitylowa, do wszystkich typów	1C376206992
10*	Uszczelka płaska, chloropren, do wszystkich typów (niepokazana)	1C328603012
11*	Podkładka uszczelniająca (niepokazana), do obudów testowanych ciśnieniowo 1,4 bar (2 psig)	1J186999012

## Uwaga

**Element 13 jest wykorzystywany zarówno jako manometr ciśnienia zasilania i manometr ciśnienia procesowego w urządzeniach bez manometru ciśnienia procesowego. W tego typu urządzeniach potrzebne są dwa takie manometry. W urządzeniach z manometrem ciśnienia procesowego (element 106), element 13 wykorzystywany jest jako manometr ciśnienia wylotowego. W tego typu urządzeniach potrzebny jest tylko jeden manometr.**

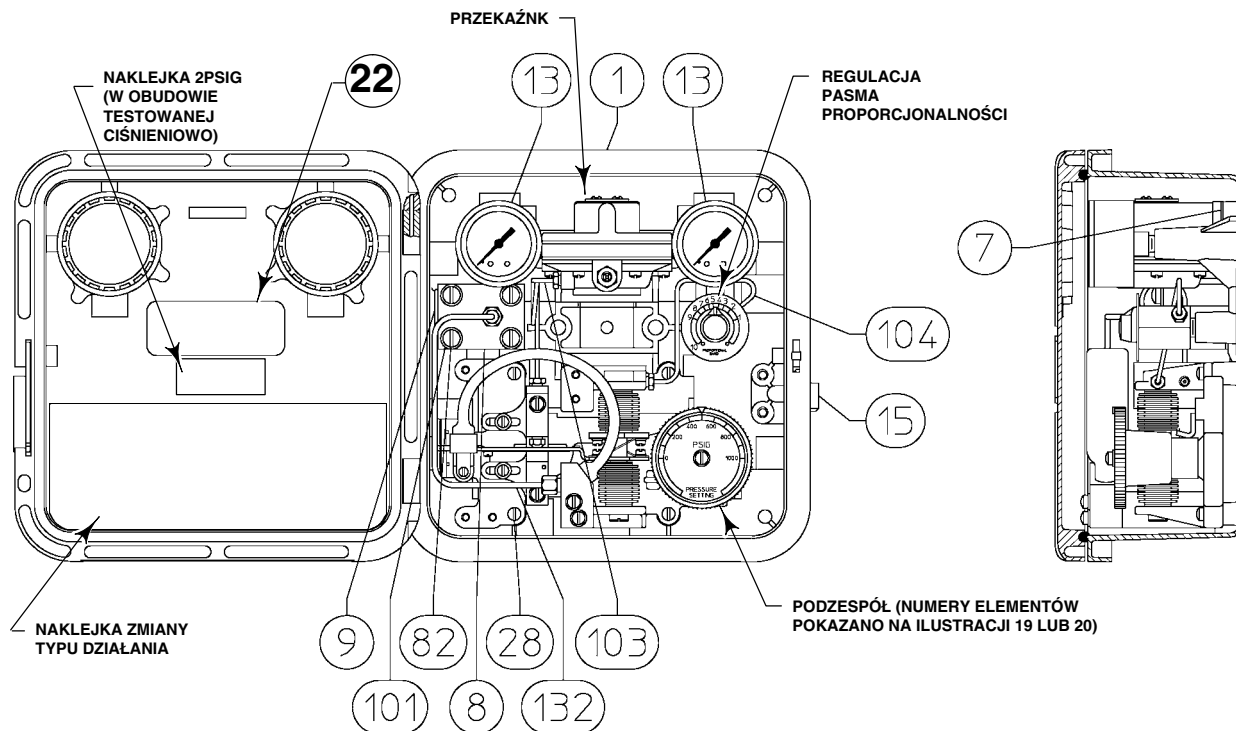
**Jeśli jest zainstalowany manometr ciśnienia procesowego, do pomiaru ciśnienia zasilania należy zastosować element 14. Montowany jest on na regulatorze ciśnienia zasilania.**

13*	Manometr ciśnienia zasilania i ciśnienia wyjściowego, bez manometru ciśnienia procesowego (przyłącza 1/8 cala)	
	Plastik ABS, czarna emalia/poliwęglan/guma nitylowa (2 szt.)	
	Podwójna skala	
	0-2,0 kg/cm <sup>2</sup> / i 0-30 psig	11B8577X042
	0-4,0 kg/cm <sup>2</sup> / i 0-60 psig	11B8577X052
	Potrójna skala	
	0-2,0 bar, 0-0,2 MPa, 0-30 psig	11B8577X012
	0-4,0 bar, 0-0,4 MPa, 0-60 psig	11B8577X022
13*	Manometr ciśnienia zasilania z manometrem ciśnienia procesowego (przyłącze 1/8 cala) (1 szt.)	
	Potrójna skala	
	0-2,0 bar, 0-0,2 MPa, 0-30 psig	11B8577X012
	0-4,0 bar, 0-0,4 MPa, 0-60 psig	11B8577X022
14*	Manometr ciśnienia zasilania z manometrem ciśnienia procesowego (przyłącze 1/4 cala)	
	Plastik ABS, czarna emalia/poliwęglan/guma nitylowa	
	Potrójna skala	
	0-2,0 bar, 0-0,2 MPa, 0-30 psig	11B8579X022
	0-4,0 bar, 0-0,4 MPa, 0-60 psig	11B8579X032
15	Zespół wydmuchu	27A5516X012
22	Płyta z instrukcjami, aluminium	12B6338X0A2
28	Śruba, stal platerowana (4 szt.)	1E985428982
30	Podstawa montażowa, aluminium	26A7668X012
31	Pasek giętki, stal nierdzewna	1C897836012



Ilustracja 18. Typowy zespół działania bezpośredniego 4150K (wygląd zespołu pokrywy i obudowy pokazano na ilustracji 22)

Część	Opis	Numer części	Część	Opis	Numer części
32	Podkładka paska giętkiego, stal platerowana (2 szt.)	16A7671X012	38	Tarcza, aluminium	
33	Śruba, stal platerowana (4 szt.)	14B4995X012		Do sterowników z rurką Bourdona	
34	Dźwignia nastawy ciśnienia, stal platerowana	36A7669X012		0–35000 kPa	16A7662X232
35	Sprężyna obrotowa, stal nierdzewna	1J423437022		0–55000 kPa	16A7662X242
36	Pokrętko, PPS	36A7670X012		0–70000 kPa	16A7662X252
37	Sprężyna pokrętkła, stal platerowana	1C221527022		0–100%	16A7662X272
38	Tarcza, aluminium			0–2 bar	16A7662X482
	Do sterowników z rurką Bourdona			0–4 bar	16A7662X442
	0–30 psig	16A7662X012		0–7 bar	16A7662X472
	0–60 psig	16A7662X022		0–14 bar	16A7662X462
	0–100 psig	16A7662X032		0–20 bar	16A7662X492
	0–150 psig	16A7662X412		0–40 bar	16A7662X452
	0–200 psig	16A7662X042		0–70 bar	16A7662X502
	0–300 psig	16A7662X052		0–100 bar	16A7662X512
	0–600 psig	16A7662X062		0–200 bar	16A7662X522
	0–1000 psig	16A7662X072		0–350 bar	16A7662X532
	0–1500 psig	16A7662X082		0–550 bar	16A7662X542
	0–3000 psig	16A7662X092		0–700 bar	16A7662X552
	0–5000 psig	16A7662X102		Do sterowników z czujnikiem mieszkowym	
	0–8000 psig	16A7662X112		Ciśnienie względne	
	0–10000 psig	16A7662X122		0–60 cali słupa wody	16A7662X282
	0–200 kPa	16A7662X142		0–140 cali słupa wody	16A7662X292
	0–400 kPa	16A7662X152		0–5 psig	16A7662X302
	0–700 kPa	16A7662X162		0–10 psig	16A7662X312
	0–1400 kPa	16A7662X172		0–15 psig	16A7662X322
	0–2000 kPa	16A7662X182		0–20 psig	16A7662X332
	0–4000 kPa	16A7662X192		0–30 psig	16A7662X012
	0–7000 kPa	16A7662X202		0–200 kPa	16A7662X142
	0–10000 kPa	16A7662X212		0–10 cali słupa Hg podciśnienia	16A7662X342
	0–20000 kPa	16A7662X222			

**UWAGA:**

ELEMENTY: 10, 81, 105 NIEPOKAZANO

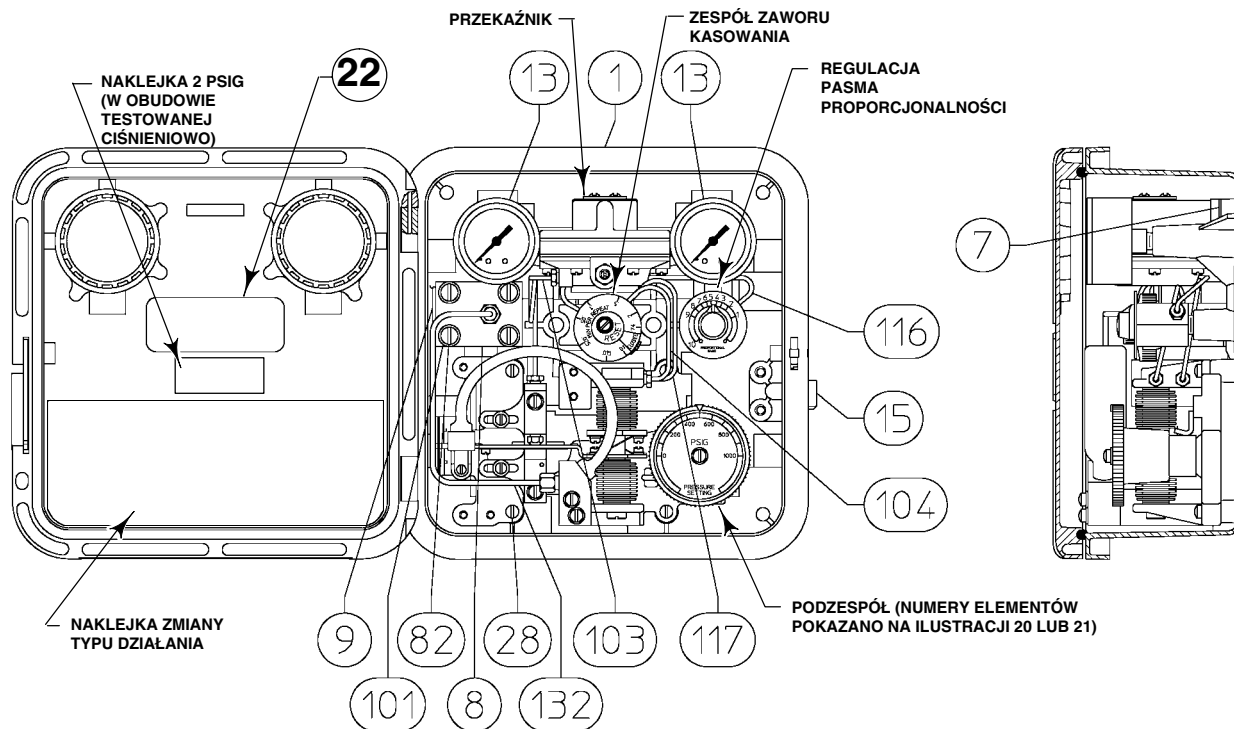
48B6003-A

Ilustracja 18. Typowy zespół działania bezpośredniego 4150K (ciąg dalszy)

Część	Opis	Numer części	Część	Opis	Numer części
38	Tarcza, aluminium Do sterowników z czujnikiem mieszkowym Ciśnienie względne (ciąg dalszy)		52*	Zespół mieszka sprzężenia Mosiądz	
	0-30 cali Hg podciśnienia	16A7662X352		0,2-1,0 bar (3-15 psig) (2 szt.)	14A5726X012
	30-0-30 cali słupa wody złożone	16A7662X362		0,4-2,0 bar (6-30 psig) (2 szt.)	14A5726X032
	15 cali Hg podciśnienia-0-7,5 psig złożone	16A7662X372		Stal nierdzewna	
	30 cali Hg podciśnienia-0-15 psig złożone	16A7662X382		0,2-1,0 bar (3-15 psig) (2 szt.)	14A5726X022
	0-60 cali słupa wody podciśnienia	16A7662X392		0,4-2,0 bar (6-30 psig) (2 szt.)	14A5726X042
	Różnica ciśnień		53*	Uszczelka płaska	
	0-80 cali słupa wody	16A7662X402		Standardowa temperatura, chloropren (2 szt.)	1D397003012
	0-10 psig	16A7662X312		Wysoka temperatura, silikon (2 szt.)	1N873604142
	0-20 psig	16A7662X332	54	Śruba mieszka (2 szt.)	
	0-30 psig	16A7662X012		Mosiądz	22B8036X012
	0-200 kPa	16A7662X142		Stal nierdzewna	22B8036X022
	0-2 bar	16A7662X482			
	Do wszystkich przetworników 4155K, 57K i 58K	16A7664X012			
39	Podkładka, stal platerowana	1R982025072			
40	Śruba, stal platerowana	1E175828982			
41	Regulator kalibracji, stal platerowana	2H266244012			
42	Podkładka, stal (2 szt.)	1E873028992			
43	Śruba, stal platerowana (2 szt.)	1A5733X0012			
44	Belka, stal	1H266825072			
45	Przesłona, stop niklu K93602	1H266941132			
46	Śruba, stal platerowana	1B275128992			
47	Sprężyna krzyżowa, stal nierdzewna (2 szt.)	1H266037032			
48	Podkładka, stal platerowana (4 szt.)	1H267128982			
49	Śruba, stal platerowana (4 szt.)	1A346128982			
50	Element dystansowy, cynk	1H265944012			
51	Śruba dwustronna mieszka, mosiądz (niepokazana)	1H265814012			
			55*	Pierścień uszczelniający	
				Standardowa temperatura, guma nitylowa (5 szt.)	1D687506992
				Wysoka temperatura, fluoroelastomer (5 szt.)	1N430406382
			56	Śruba uszczelnienia, stal nierdzewna	14A5721X012
			57*	Dysza, stal nierdzewna	1U639135132

**Uwaga**

W sumie wykorzystywanych jest pięć pierścieni uszczelniających (element 55). Jeden znajduje się pod śrubą uszczelnienia (element 56), jeden pod śrubą bloku odwracającego (element 61), jeden między zespołem bloku odwracającego (element 59) a regulatorem kalibracji (element 41) i jeden w wyłobieniu pod łbem każdej ze śrub mieszka (element 54).



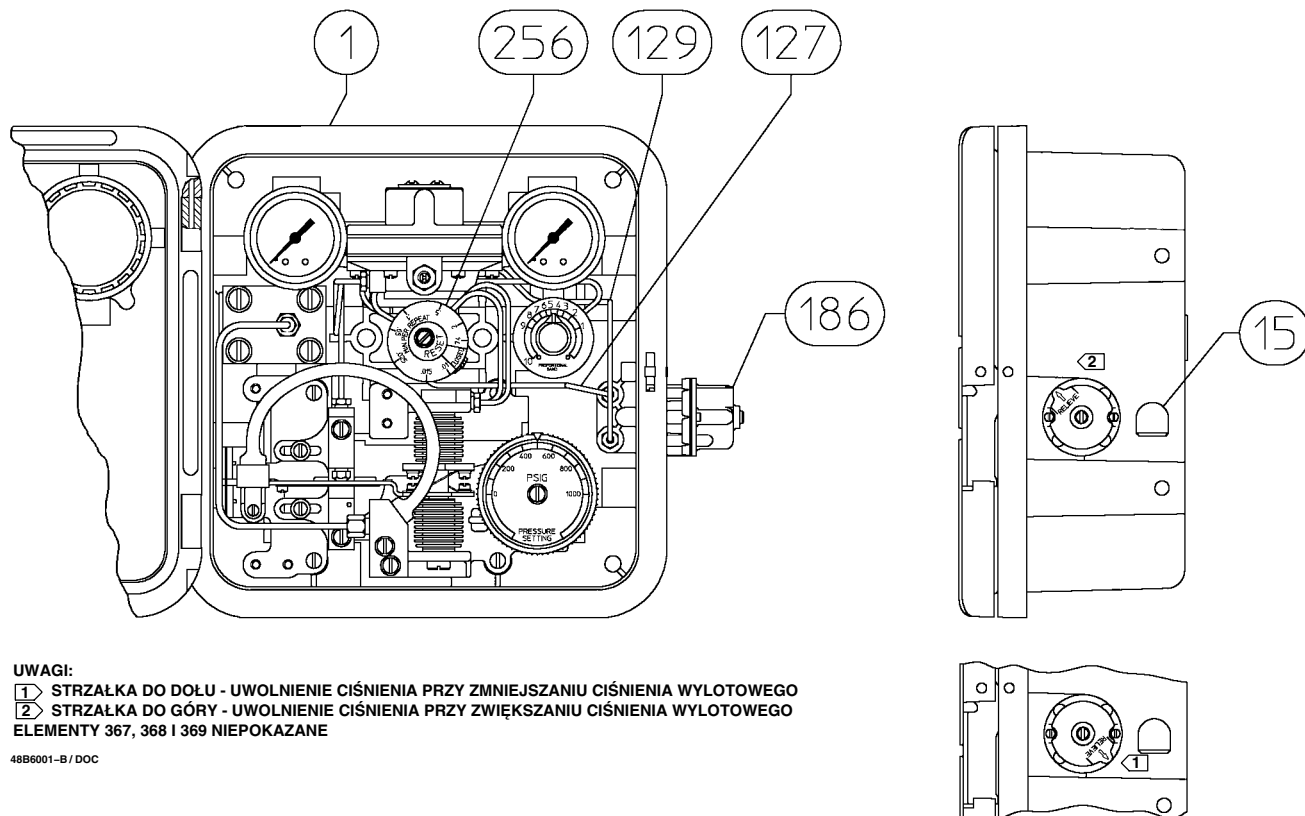
**UWAGA:**

**ELEMENTY: 10, 81, 105, 115 NIEPOKAZANE**

48B6002-A  
B2653-1/IL

Ilustracja 19. Typowy zespół działania bezpośredniego 4160K (wygląd zespołu pokrywy i obudowy pokazano na ilustracji 22)

Część	Opis	Numer części	Część	Opis	Numer części
58*	Pierścieni uszczelniający dyszy Standardowa temperatura, guma nitylowa Wysoka temperatura, fluoroelastomer	1E222606992 1N838706382	71*	Mieszek ciśnienia względnego (wejście) <sup>(1)</sup> Mosiądz	
59	Blok odwracający, stal platerowana	26A0975X012		0-150 mbar (0-60 cali słupa wody), 0-150 mbar (6-60 cali słupa wody) podciśnienia i 75-0-75 mbar (30-0-30 cali słupa wody) złożonego	1L3780000A2
60	Tuleja, POM	16A0976X012		0-250 mbar (0-100 cali słupa wody)	
61	Śruba bloku rewersyjnego, stal nierdzewna	24A5720X012		Tylko do 4185K	1L3788000A2
62*	Rurka Bourdona	patrz tabela 7		0-0,35 mbar (0-100 cali słupa wody) i 0-350 mbar (0-10 cali słupa wody) podciśnienia	1L3781000A2
63	Śruba, stal platerowana Tylko do urządzeń z rurką Bourdona (2 szt.)	1A331928982		0-0,5 bar (0-7.5 psig), tylko 4158K	1L3789000A2
64*	Łącznik, tylko do urządzeń z rurką Bourdona Standardowy, N04400 Rurka Bourdona z opcjonalnym wyłącznikiem krańcowym, stal nierdzewna	1L379641012 1L611235022		0-0,7 bar (0-10 psig), tylko 4158K 0-1,0 bar (0-15 psig), 0-1,0 bar (0-30 cali Hg) podciśnienia i 500-0-500 mbar (15-0-7.5 psig) złożonego	1L3784000A2 1L3785000A2
65*	Tuleja łącznika, stal nierdzewna Tylko do urządzeń z rurką Bourdona (2 szt.)	1L379546202		0-1,4 bar (0-20 psig)	1L3783000A2
66	Zespół wyłącznika krańcowego, stal Opcjonalny do urządzeń z rurką Bourdona	1H7793000A2		0-2,0 bar (0-30 psig) i 1,0-0-1,0 bar (30-0-15) złożonego	1L3784000A2
67	Podkładka blokująca, stal platerowana (2 szt.) Do stosowania z wyłącznikiem krańcowym z opcjonalną rurką Bourdona	1H267228982		Stal nierdzewna 0-1,0 bar (0-15 psig), 0-1,0 bar (0-30 cali Hg) podciśnienia i 500-0-500 mbar (15-0-7.5 psig) złożonego	1L3786000A2
68	Śruba, stal platerowana do stosowania z wyłącznikiem krańcowym z opcjonalną rurką Bourdona	1H267628982		0-2,0 bar (0-30 psig) i 1,0-0-1,0 bar (30-0-15) złożonego	1L3787000A2
69	Śruba mocująca, stal platerowana Do stosowania z wyłącznikiem krańcowym z opcjonalną rurką Bourdona	1H779232982			
70	Jarżmo kołnierza, cynk Do stosowania z mieszkami ciśnienia względnego i ciśnienia różnicowego	2H453844012			



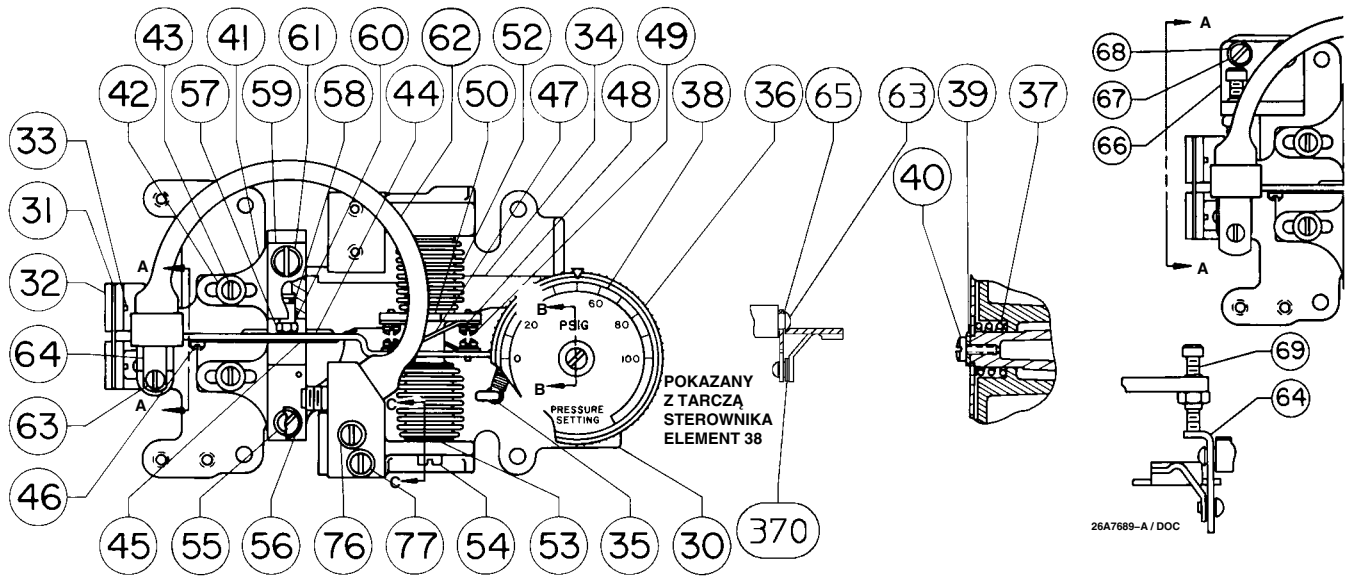
## UWAGI:

- 1 STRZAŁKA DO DOŁU - UWOLNIENIE CIŚNIENIA PRZY ZMNIJSZANIU CIŚNIENIA WYLOTOWEGO  
 2 STRZAŁKA DO GÓRY - UWOLNIENIE CIŚNIENIA PRZY ZWIĘKSZANIU CIŚNIENIA WYLOTOWEGO  
 ELEMENTY 367, 368 I 369 NIEPOKAZANE

48B6001-B / DOC

Ilustracja 19. Typowy zespół działania bezpośredniego 4160K (ciąg dalszy)

Część	Opis	Numer części	Część	Opis	Numer części
71*	Mieszek różnicy ciśnień (wejście)		76	Podkładka, stal platerowana	
	Mosiądz			Do urządzeń z rurką Bourdona (2 szt.)	1H267228982
	0–200 mbar (0–80 cali słupa wody)	2L3790000A2		Do urządzeń z czujnikami mieszkowymi (4 szt.)	1H267228982
	0–0,7 bar (0–10 psi)	2L3791000A2	77	Śruba, stal platerowana	
	0–1,4 bar (0–20 psi)	2L3792000A2		Do urządzeń z rurką Bourdona (2 szt.)	1H267228982
	Stal nierdzewna		79	Śruba, tylko do przetworników z obudową z nylonu	1A3461X 0042
	0–2,0 bar (0–30 psi)	2L3793000A2	80	Sprężyna, urządzenia tylko z mieszkciem ciśnienia względnego	
71K	Śruba, stal platerowana <sup>(2)</sup>			Stal platerowana	
	Tylko urządzenia z czujnikiem mieszkowym (2 szt.)	1A331928982		0–150 mbar (0–60 cali słupa wody),	
71L*	Łożysko <sup>(2)</sup>			0–150 mbar (0–60 cali słupa wody) podciśnienie	
	Tylko urządzenia z czujnikiem mieszkowym (2 szt.)	1L379546202		i 75–0–75 mbar	
71M**	Łącznik <sup>(2)</sup> ,			(30–0–30 cali słupa wody) złożone	1J729227022
	Tylko urządzenia z czujnikiem mieszkowym (2 szt.)	1L379641012		0–250 mbar (0–100 cali słupa wody)	
72	Nakrętka blokująca, stal platerowana			0–0,35 bar (0–5 psig) i	
	Tylko do urządzeń z mieszkciem ciśnienia względnego	1A946324122		0–350 mbar (0–10 cali Hg) podciśnienie	1H448227022
73	Podkładka, stal platerowana			0–0,5 bar (0–7.5 psig)	1K525727022
	Tylko do urządzeń z mieszkciem ciśnienia względnego	18865928982		0–0,7 bar (0–10 psig)	1K493427022
74	Sprężyna gniazda, mosiądz platerowany			0–1,0 bar (0–15 psig)	
	Tylko do urządzeń z mieszkciem ciśnienia względnego	1H453214022		0–1,0 bar (0–30 cali Hg) podciśnienie	
75	Śruba, stal platerowana			500–0–500 mbar (15–0–7.5 psig) złożone	1H448327022
	Tylko do urządzeń z mieszkciem ciśnienia względnego			0–1,4 bar (0–20 psig)	1K525927022
	i różnicy ciśnień (4 szt.)	1H267628982			



26A7677-B / DOC

**UWAGI:**

ELEMENT 51, ŚRUBA MIESZKA NIEPOKAZANA; ELEMENT 52 TO MIEZSEK SPRĘŻENIA

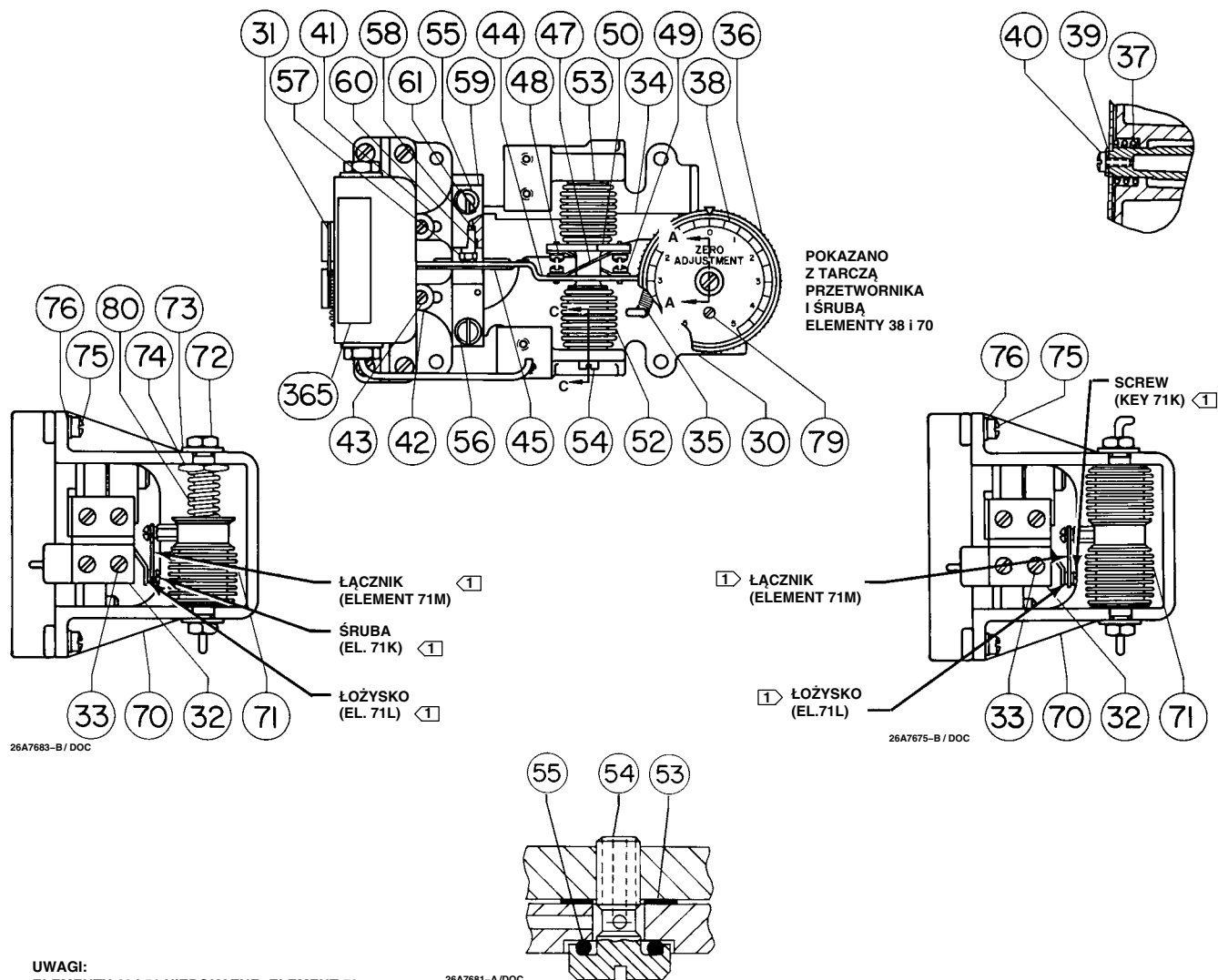
1. MIĘDZY BLOKIEM ODWRACAJĄCYM (ELEMENT 59) I REGULATOREM KALIBRACJI (ELEMENT 41) ZNAJDUJE SIĘ PIERŚCIEŃ USZCZELNIAJĄCY (ELEMENT 55).

2. POD ŚRUBĄ MIESZKA (ELEMENT 54) MOŻE ZNAJDOWAĆ SIĘ PIERŚCIEŃ USZCZELNIAJĄCY (ELEMENT 55). PATRZ UWAGA PRZED ELEMENTEM 55 W WYKAZIE CZĘŚCI.

26A7681-A / DOC

Ilustracja 20. Podzespół sterownika z czujnikiem w postaci rurki Bourdona

Część	Opis	Numer części	Część	Opis	Numer części
80	Sprężyna, urządzenia tylko z mieszkem ciśnienia względnego Stal platerowana (ciąg dalszy) 0-2,0 bar (0-30 psig) 1,0-1,0 bar (30-0-15 psig) złożone	1H448427022			
	Stal nierdzewna 316 0-1,0 bar (0-15 psig) 0-1,0 bar (0-30 cali Hg) podciśnienie 500-0-500 mbar (15-0-7.5 psig) złożone	1H641137012			
	1,0-1,0 bar (30-0-15 psig) złożone	1H641237012			
81	Śruba, stal platerowana (niepokazana) (2 szt.)	1H527128982			
82	Śruba, stal platerowana (4 szt.)	1C333328982			
101	Podkładka blokująca, stal platerowana (4 szt.)	1C225628982			
103	Zespół przewodu rurowego przekaźnika, stal nierdzewna	1H6861000A2			
104	Zespół przewodu rurowego kompensatora, stal nierdzewna Do typów 4150K, 50KS, 52K, 52KS 54K, 55K, 57K i 58K	1H6864000A2			
	Do typów 4160K, 60KF, 62K, 62KF i 64K	1H6870000A2			
105	Zaślepka, stal nierdzewna 316 (niepokazany) Tylko do regulacji ciśnienia względnego	1A767535072			
				<b>Uwaga</b>	
				<b>Sterowniki z czujnikami mieszkowymi wykorzystują tylko skale potrójne 2,0 bar, 0 do 2,0 MPa i 0 do 30 psig z mosiądzu i manometry ze stali nierdzewnej. Sterowniki różnicy ciśnień nie mają manometru ciśnienia procesowego.</b>	
			106*	Manometr ciśnienia procesowego Potrójna skala Plastik ABS/mosiądz 0-2,0 bar, 0-0,2 MPa i 0-30 psig 0-4,0 bar, 0-0,4 MPa i 0-60 psig 0-11 bar, 0-1,1 MPa i 0-160 psig 0-20 bar, 0-2,0 MPa i 0-300 psig 0-40 bar, 0-4,0 MPa i 0-600 psig 0-69 bar, 0-6,9 MPa i 0-1000 psig Plastik ABS/stal nierdzewna 0-2,0 bar, 0-0,2 MPa i 0-30 psig 0-20 bar, 0-2,0 MPa i 0-300 psig 0-69 bar, 0-6,9 MPa i 0-1000 psig	11B8578X012 11B8578X022 11B8578X032 11B8578X042 11B8578X052 1188578X062 11B8584X022 11B8584X012 1188584X032



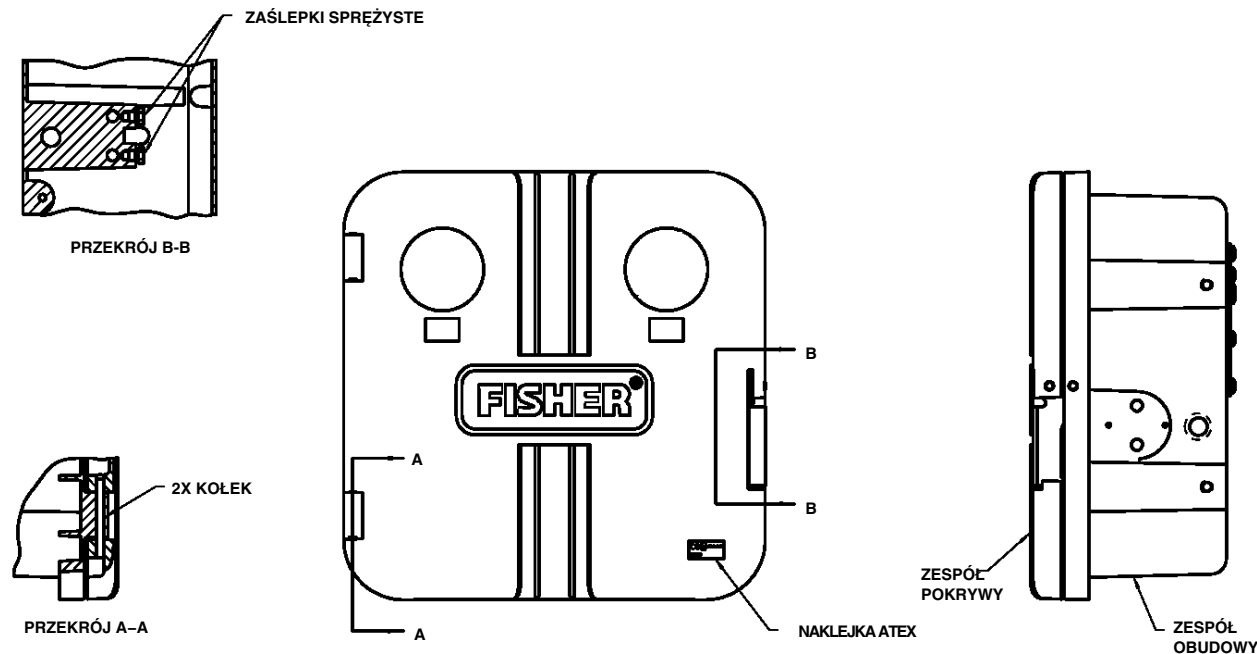
UWAGI:  
ELEMENTY 46 I 51 NIEPOKAZANE; ELEMENT 52  
TO MIESZEK SPRĘŻENIA

☐ ELEMENTY 71K, 71L I 71M STANOWIĄ  
CZĘŚĆ ZESPOŁU MIESZKA (ELEMENT 71)

Ilustracja 21. Podzespół sterownika z mieszkem ciśnienia względnego lub mieszkem różnicy ciśnień

Część	Opis	Numer części	Część	Opis	Numer części
107	Przylącze ciśnieniowe, stal nierdzewna Do manometru ciśnienia procesowego	1J251235162	132	Zespół przewodu rurowego sterowania Do urządzeń z rurką Bourdona Bez manometru ciśnienia procesowego	1H3011000A2 1H3011X0022
108	Zaślepka rurowa, stal platerowana (niepokazana) Do stosowania z manometrem ciśnienia procesowego nie w urządzeniach z zabezpieczeniem rurki Bourdona	1E823128982		Stal nierdzewna N05500 (nie w typie 4151K) Z manometrem ciśnienia procesowego	1J2530000A2
115	Śruba montażowa do zaworu dławiącego kasowania Typ 4160K, 60KF, 62K, 62KF i 64K 1/4-20 UNC, stal platerowana (niepokazana)	1H527028982		Do urządzeń z czujnikami mieszkowymi Bez manometru ciśnienia procesowego	1H4526000A2
116	Zespół przewodu rurowego kasowania, stal nierdzewna Typ 4160K, 60KF, 62K, 62KF i 64K	1H6866000A2		Z manometrem ciśnienia procesowego	1J2553000A2
117	Zespół przewodu rurowego kompensatora Stal nierdzewna	1H6868000A2		Do różnicy ciśnień Do urządzeń z czujnikami mieszkowymi	1H4526000A2
127	Zespół przewodu rurowego, stal nierdzewna Typ 4160KF i 4162KF	2789975X012	133	Zespół przewodu rurowego sterowania, stal nierdzewna Tylko do urządzeń różnicy ciśnień	1H6732000A2
129	Zespół przewodu rurowego, stal nierdzewna Typ 4160KF i 4162KF	2789976X012	167	Naklejka, do naklejenia w obudowie testowanej ciśnieniowo 2 psi (0,14 bar)	12A9842X012

Część	Opis	Numer części	Część	Opis	Numer części
186	Zespół układu blokady kasowania Do sterowników 4160KF i 4162KF	21A6447X0A2	220	Obejma montażowa, stal platerowana (niepokazana) Do montażu na obudowie siłowników 126, 127, 657, 667, 1051 i 1052 i do montażu regulatora z filtrem w 1051 i 1052	1F401225072
365	Naklejka, tylko do urządzeń z czujnikiem mieszkowym Urządzenia do pomiaru ciśnienia względnego 0–60 cali słupa wody 0–100 cali słupa wody 0–140 cali słupa wody 0–5 psig 0–7,5 psig 0–10 psig 0–15 psig 0–20 psig 0–30 psig Urządzenia do pomiaru różnicy ciśnień 0–80 cali słupa wody 0–60 cali słupa wody 0–10 psi 0–20 psi 0–30 psi	11B5655X062 11B5655X272 11B5655X082 11B5655X012 11B5655X262 11B5655X022 11B5655X032 11B5655X042 11B5655X052 11B5655X222 11B5655X062 11B5655X232 11B5655X242 11B5655X252	221	Podkładka blokująca, stal platerowana (podać żadaną liczbę sztuk)	1C225728982
366	Zaślepka rurowa, do stosowania z obudową testowaną ciśnieniowo do 0,14 bar (2 psi)	1P2796X0012	222	Śruba mocująca, stal platerowana (podać żadaną liczbę sztuk) 5/16 UNC x 3/4 cala 5/16 UNC x 1 cal 5/16 UNC x 1–1/8 cala 5/16 UNC x 1–1/4 cala 5/16 UNC x 1–3/4 cala 5/16 UNC x 2–1/2 cala 5/16 UNC x 3–5/8 cala 3/8 UNF x 1–1/8 cala	1A381624052 1A352624052 1C379124052 1B787724052 1A553424052 1C870224052 1C398824052 1A582824052
367*	Pierścień uszczelniający (niepokazany) Tylko do 4160KF i 4162KF (2 szt.)	1C853806992	223	Śruba mocująca, stal platerowana 1051 i 1052 z regulatorem montowanym na jarmie jak i na obudowie siłownika i 1061 z regulatorem montowanym na jarmie (2 szt.)	T14109To012
368*	Śruba (niepokazana) Tylko do 4160KF i 4162KF (2 szt.)	1U8842X0012	228	Element dystansowy, stal (podać żadaną liczbę sztuk) 470, 472, 480, 513, 656, 657, 667, montaż na wsporniku 1051, 1052 i 1061 115 Bez regulatora lub z jednym regulatorem Z dwoma regulatorami 115C	1F906724092 1K153424092 1K414424092 1K654724092
369	Pokrywa zespołu blokady kasowania (niepokazana) Tylko do 4160KF i 4162KF (2 szt.)	2V597308012	229	Śruba mocująca, stal platerowana (niepokazana) (podać żadaną liczbę sztuk) 115 Bez regulatora lub z jednym regulatorem Z dwoma regulatorami 115C 126 i 127 1051 i 1052 ze sterownikiem montowanym na obudowie siłownika	1F960324052 1C870224052 1D770424052 1B227524052 1A582824052
370	Płaska podkładka	1H339718992	230	Śruba mocująca, stal platerowana (niepokazana) 126 i 127	1C595824052
<b>Elementy montażowe do montażu panelowego, naściennego, na wsporniku i do montażu na siłowniku (ilustracja 3 i 4)</b>					
213	Płyta montażowa Do montażu na jarmie Na 470, 472, 513, 656, 657 i 667 Do montażu na jarmie na typie 480 Montaż pionowy Montaż poziomy Do montażu na jarmie na 1051 i 1052 Wielkość 40, pozycja 1 i 3 z przełącznikiem i wielkość 60, pozycja 1 z przełącznikiem Wszystkie inne Do montażu na jarmie na 1061 Wielkość 30, pozycje 1 i 3 z przełącznikiem i pozycja 1 bez przełącznika, wielkość 40, pozycja 1 z przełącznikiem i wielkość 80 i 100, pozycja 3 bez przełącznika Wszystkie inne Do montażu na wsporniku Do montażu na 115 Do montażu na 115C	1C221825022 3L276725092 3J854725012 23A8891X012 1C221825022 23A8891X012 1C221825022 3N975725092 3J779825012 2K654825022	231	Złączka wkrętna, stal (niepokazana) (podać żadaną liczbę sztuk) Do montażu na obudowie siłowników 126 i 127 Z 67FR, 67R, 254, 254F i 1301	11A3740X012
215	Śruba, stal platerowana (podać żadaną liczbę) 5/16 UNC x 1 cal 5/16 UNC x 1–1/2 cala 5/16 UNC x 2 cale	1C639128982 1H304728982 1B762424052	232	Trójnik rurowy, stal (niepokazany) Do montażu na obudowie siłowników 126 i 127 Z 67R, 254 i 1301	1B8606X0012
216	Nakrętka sześciokątna, stal platerowana (podać liczbę) Do montażu na obudowie w 126 i 127 i do montażu regulatora z filtrem montowanego na siłowniku 1051, 1052 i 1061 Wszystkie inne typy montażu i siłowniki	1A352724122 1C332828982	238	Płyta montażowa, stal Do regulatorów z filtrem montowanych na jarmie 1051, 1052 i 1062 wielkość 40 i 60 1061 wielkość 30	1C221825022 23A8891X012
			240	Śruba mocująca, stal Do regulatorów z filtrem montowanych na siłownikach 1051 i 1052 wielkość 40 i 60 (2 szt.)	1A553424052
			241	Element dystansowy, stal Do regulatorów z filtrem montowanych na siłownikach 1051 i 1052 wielkość 40 i 60 (2 szt.)	1C559024092
			242	Element dystansowy, stal (niepokazany) Do montażu na jarmie na siłownikach 1051 i 1052 wielkość 40 (2 szt.) 1061 wielkość 30, 80 i 100 (2 szt.)	1V102624092 1J830724092
			243	Kolano, żelazo galwanizowane platerowane (niepokazane) Do montażu na siłownikach 470, 472, 480, 513, 656, 657, 667, montażu panelowego, montażu na wsporniku, na siłownikach 1051, 1052 i 1061 z regulatorem–filtrem montowanym na trójniku	1A913221992



GE09600 Rev. A

Ilustracja 22. Widok od przodu zespołu pokrywy i obudowy

Część	Opis	Numer części	Część	Opis	Numer części
244	Złączka wkrętna, stal galwanizowana platerowana (niepokazana) Do montażu na siłownikach 470, 472, 480, 513, 656, 657, montażu panelowego, montażu na wsporniku, na siłownikach 1051, 1052 i 1061 z regulatorem-filtrem montowanym na trójniku	1D239726232			
250	Obejma, stal Do montażu na wsporniku (2 szt.)	1P427028982			
251	Zespół obejmy montażowej, stal Do montażu ściennego lub panelowego (2 szt.)	1H2892000A2			
252	Śruba mocująca, stal platerowana Do montażu ściennego lub panelowego (4 szt.)	1B848024052			
				<b>Uwaga</b> <b>Podać liczbę elementów montażowych.</b>	
			Łącznik, mosiądz	1/8 cala NPT x 1/4 cala średnicy zewnętrznej	1A395914012
				1/4 cala NPT x 1/4 cala średnicy zewnętrznej	1A636814012
				1/4 cala NPT x 3/8 cala średnicy zewnętrznej	1B885618992
			Kolano, mosiądz	1/8 cala NPT x 1/4 cala średnicy zewnętrznej	1A685018992
				1/4 cala NPT x 1/4 cala średnicy zewnętrznej	1A397118992
				1/4 cala NPT x 3/8 cala średnicy zewnętrznej	1B884618992

Tabela 7. Element 62\* rurka Bourdona

ZAKRES CIŚNIEŃ		MATERIAŁ	
kPa	Psig	Stal nierdzewna	N05500 <sup>(1)</sup>
0-200	0-30	32B1243X012	---
0-400	0-60	32B1243X022	---
0-700	0-100	32B1243X032	---
0-1400	0-200	32B1243X042	---
0-2000	0-300	32B1244X052	---
0-4000	0-600	32B1244X062	32B1244X202
0-7000	0-1000	32B1244X072	32B1244X212
0-10,000	0-1500	32B1245X082	32B1245X222
0-20,000	0-3000	32B1245X092	---
0-35,000	0-5000	32B1245X102	---
0-55,000	0-8000	32B1245X112	---
0-70,000	0-10,000	32B1245X122	---

1. Do aplikacji NACE.

# Sterowniki i przetworniki 4150K i 4160K

Podzespół z rurką Bourdona pokazany na ilustracji 20 zawiera elementy o numerach: 30 do 37, 39 do 61, 63, 65, 76 i 77. Przy zamawianiu podzespołu przy użyciu numeru podanego w tabeli 8, należy zamówić

po jednej sztuce następujących elementów umożliwiających skompletowanie podzespołu: skala, element 38; rurka Bourdona, element 62 i łącznik, element 64.

Tabela 8. Podzespoły z rurką Bourdona

ZAKRES CIŚNIEŃ WYJŚCIOWYCH		MATERIAŁ MIESZKA SPRĘŻENIA	STANDARD	WYSOKIE TEMPERATURY
Bar	Psig			
0.2 do 1/0 lub 0 i 1.4 różnicy ciśnień	3 do 15 lub 0 i 20 różnicy ciśnień	Mosiądz	26A7677X012	26A7677X022
		Stal nierdzewna	26A7677X052	26A7677X062
0.4 do 2.0 lub 0 i 2.4 różnicy ciśnień	6 do 30 lub 0 i 35 różnicy ciśnień	Mosiądz	26A7677X032	26A7677X042
		Stal nierdzewna	26A7677X072	26A7677X082

Podzespół z czujnikiem mieszkowym ciśnienia względnego pokazany na ilustracji 21 zawiera elementy o numerach: 30 do 37, 39 do 61, 71K i 71L. Wraz z podzespołem dostarczane są: śruba, element 77, dwie sztuki i podkładka, element 76, dwie sztuki. Dwie podkładki element 76 mogą być wykorzystane ze śrubami element 75, lecz konieczne są cztery podkładki i śruby, tak więc należy zamówić o dwie podkładki więcej. Śruby element 77 nie są wykorzystywane z czujnikami mieszkowymi wejściowymi, tak więc można je wyrzucić. Mimo że dwie śruby element 71K i dwa łożyska 71L znajdują się w podzespole, stanowią one również wyposażenie

zespołu mieszka element 71. Przy zamawianiu podzespołu przy użyciu numeru podanego w tabeli 9, należy zamówić po jednej sztuce (jeśli nie podano inaczej) następujących elementów umożliwiających skompletowanie podzespołu: skala, element 38; jarzmo mieszka, element 70; zespół mieszka, element 71; przeciwnakrętka, element 72; podkładka, element 73; gniazdo sprężyny, element 74; śruba, element 75, 4 sztuki; podkładka, element 76, 2 sztuki i sprężyna, element 80. Łącznik, element 71M znajduje się w zespole mieszka, element 71. Jeśli zamawiane są części do przetwornika należy zamówić także śrubę, element 79.

Tabela 9. Podzespoły z czujnikiem mieszkowym do pomiaru ciśnienia względnego

ZAKRES CIŚNIEŃ WYJŚCIOWYCH		MATERIAŁ MIESZKA SPRĘŻENIA	STANDARD	WYSOKIE TEMPERATURY
Bar	Psig			
0.2 do 1/0 lub 0 i 1.4 różnicy ciśnień	3 do 15 lub 0 i 20 różnicy ciśnień	Mosiądz	26A7677X012	26A7677X022
		Stal nierdzewna	26A7677X052	26A7677X062
0.4 do 2.0 lub 0 i 2.4 różnicy ciśnień	6 do 30 lub 0 i 35 różnicy ciśnień	Mosiądz	26A7677X032	26A7677X042
		Stal nierdzewna	26A7677X072	26A7677X082

Podzespoł z czujnikiem mieszkowym różnicy ciśnień pokazany na ilustracji 21 zawiera elementy o numerach: 30 do 37, 39 do 61, 71K i 71L. Wraz z podzespołem dostarczane są: śruba, element 77, dwie sztuki i podkładka, element 76, dwie sztuki. Dwie podkładki element 76 mogą być wykorzystane ze śrubami element 75, lecz konieczne są cztery podkładki i śruby, tak więc należy zamówić o dwie podkładki więcej. Śruby element 77 nie są wykorzystywane z czujnikami mieszkowymi wejściowymi, tak więc można je wyrzucić. Mimo że dwie śruby element 71K i dwa łożyska 71L znajdują

się w podzespołe, stanowią one również wyposażenie zespołu mieszka element 71. Przy zamawianiu podzespołu przy użyciu numeru podanego w tabeli 10, należy zamówić po jednej sztuce (jeśli nie podano inaczej) następujących elementów umożliwiających skompletowanie podzespołu: skala, element 38; jarzmo mieszka, element 70; zespół mieszka, element 71; śruba, element 75, 4 sztuki; podkładka, element 76, 2 sztuki i sprężyna, element 80. Łącznik, element 71M znajduje się w zespole mieszka, element 71. Jeśli zamawiane są części do przetwornika należy zamówić także śrubę, element 79.

Tabela 10. Podzespoły z czujnikiem mieszkowym do pomiaru różnicy ciśnień

ZAKRES CIŚNIEŃ WYJŚCIOWYCH		MATERIAŁ MIESZKA SPRZĘŻENIA	STANDARD	WYSOKIE TEMPERATURY
Bar	Psig			
0.2 do 1/0 lub 0 i 1.4 różnicy ciśnień	3 do 15 lub 0 i 20 różnicy ciśnień	Mosiądz	26A7677X012	26A7677X022
		Stal nierdzewna	26A7677X052	26A7677X062
0.4 do 2.0 lub 0 i 2.4 różnicy ciśnień	6 do 30 lub 0 i 35 różnicy ciśnień	Mosiądz	26A7677X032	26A7677X042
		Stal nierdzewna	26A7677X072	26A7677X082

Wizard i Fisher są zastrzeżonymi znakami towarowymi Fisher Controls International, Inc. Emerson Process Management, Emerson i logo Emerson jest zastrzeżonym znakiem towarowym Emerson Electric Co. Wszystkie inne znaki towarowe zastrzeżone są przez ich prawowitych właścicieli.

*Informacje zawarte w tej publikacji mają charakter informacyjny i zostały przedstawione w dobrej wierze, że są prawdziwe. Żadne informacje zawarte w niniejszej publikacji nie mogą stanowić podstawy dochodzenia praw gwarancyjnych. Zastrzega się prawo do zmian i ulepszania konstrukcji urządzeń oraz do zmiany danych technicznych bez dodatkowej informacji.*

Firmy Emerson, Emerson Process Management, Fisher ani żadna z nimi związana jednostka nie biorą odpowiedzialności za dobór, wykorzystanie lub obsługę ich produktów. Całkowita odpowiedzialność za dobór, wykorzystanie i obsługę produktów firmy Emerson spada na nabywcę lub użytkownika końcowego.

*Szczegółowe informacje można uzyskać w:*

Emerson Process Management Sp. z o.o.

ul. Konstruktorska 11A

02-673 Warszawa

tel. 0 22 45 89 200

faks 0 22 45 89 231

[www.Fisher.com](http://www.Fisher.com)

[www.emersonprocess.pl](http://www.emersonprocess.pl)