

# Cyfrowe regulatory poziomu FIELDVUE® z serii DLC3000

Wstęp	<b>1</b>
Instalacja	<b>2</b>
Komunikator 275 HART	<b>3</b>
Konfiguracja początkowa i kalibracja	<b>4</b>
Konfiguracja szczegółowa	<b>5</b>
Kalibracja	<b>6</b>
Odczyt informacji	<b>7</b>
Zasada działania	<b>8</b>
Wykrywanie niesprawności	<b>9</b>
Części zamienne	<b>10</b>
Schemat podłączenia	<b>11</b>

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy:

Seria DLC300			Komunikator HART model 275
Wersja urządzenia	Wersja programu	Wersja elektroniki	Wersja opisu urządzenia
1	1	1	1

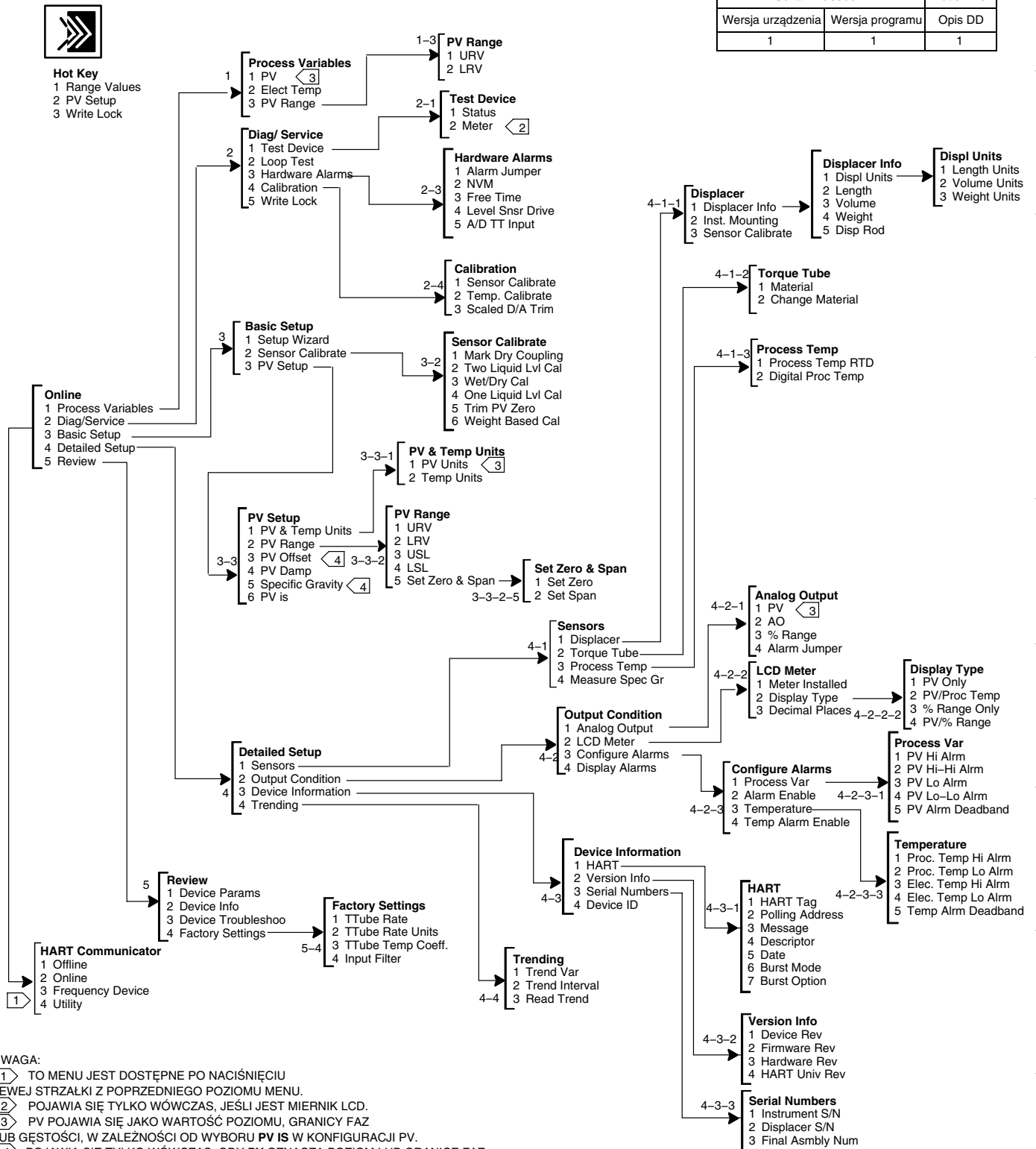




## Schemat menu komunikatora HART dla FIELDVUE DLC3000

Wersja opisu urządzenia (Device Description DD) 1

Seria DLC3000		Model 275
Wersja urządzenia	Wersja programu	Opis DD
1	1	1



**UWAGA:**

- 1 TO MENU JEST DOSTĘPNE PO NACIŚNIĘCIU LEWEJ STRZAŁKI Z POPRZEDNIEGO POZIOMU MENU.
- 2 POJAWIA SIĘ TYLKO WÓWCZAS, JEŚLI JEST MIERNIK LCD.
- 3 PV POJAWIA SIĘ JAKO WARTOŚĆ POZIOMU, GRANICY FAZ LUB GĘSTOŚCI, W ZALEŻNOŚCI OD WYBORU PV IS W KONFIGURACJI PV.
- 4 POJAWIA SIĘ TYLKO WÓWCZAS, GDY PV OZNACZA POZIOM LUB GRANICĘ FAZ.
- 5. 2-4-1 OZNACZA SEKWENCJĘ NACISKANIA KLAWISZYKOMUNIKATORA.

1

2

3

4

5

6

## Sekwencje naciskania klawiszy komunikatora HART model 275

Funkcja	Sekwencja klawiszy	Współrzędne <sup>(1)</sup>
Wyjście analogowe	4-2-1-2	5-E
Alarmy, wyświetlacz	4-2-4	4-F
Zwora alarmu	4-2-1-4	5-F
Konfiguracja podstawowa	3	2-C
Tryb nadawania	4-3-1-6	5-H
Opcje nadawania	4-3-1-7	5-H
Kalibracja	2-4	3-C
Tłumienie zmiennej procesowej	3-3-4	2-E
Data	4-3-1-5	5-H
Opis	4-3-1-4	5-H
Konfiguracja szczegółowa	4	2-F
Informacje o urządzeniu	4-3	4-G
Diagnostyka i obsługa	2	2-B
Informacja o pływaku	4-1-1-1	5-B
Numer seryjny pływaka	4-3-3-2	5-I
Temperatura ukł. elektronicznych	1-2	2-B
Filtr wejściowy	5-4-4	3-H
Wersja urządzenia	4-3-2-2	5-H
Alarmy sprzętowe	2-3	3-B
Oznaczenie HART	4-3-1-1	5-G
Montaż urządzenia	4-1-1-2	5-C
Numer seryjny urządzenia	4-3-3-1	5-I
Miernik LCD	4-2-2	5-F
Test miernika LCD	2-1-2	3-B
Test pętli	2-2	2-B
LRV (Dolna wartość graniczna)	3-3-2-2	3-E
LSL (Min. wartość robocza czujnika)	3-3-2-4	3-E
Komunikat	4-3-1-3	5-G
Parametry wyjścia	4-2	4-F
Procent zakresu	4-2-1-3	5-E

Funkcja	Sekwencja klawiszy	Współrzędne <sup>(1)</sup>
Adres sieciowy	4-3-1-2	5-G
Temperatura procesowa	4-1-3	5-C
Aktywacja alarmu zm. procesowej	4-2-3-2	5-G
Wartości graniczne alarmu zm. proc.	4-2-3-1	6-F
Zmienna procesowa (typ)	1-1	2-B
Zakres zmiennej procesowej	1-3	3-A
Jednostki zmiennej procesowej	3-3-1-1	3-D
Konfiguracja zmiennej procesowej	Hot Key 2	1-B
Wartości graniczne	Hot Key 1	1-B
Odczyt	5	2-G
Czujnik temperatury procesowej	4-1-3-1	5-D
Kalibracja cyfrowa D/A w innej skali	2-4-3	3-C
Kalibracja czujnika	3-2	2-C
Nastawa zera i zakresu	3-3-2-5	4-E
Kreator konfiguracji	3-1	2-C
Gęstość względna	3-3-5	2-E
Stan	2-1-1	3-B
Aktywacja alarmu temperatury	4-2-3-4	5-G
Wartości graniczne alarmu temp.	4-2-3-3	6-G
Jednostki temperatury	3-3-1-2	3-D
Test urządzenia	2-1	3-B
Dane rury reakcyjnej	5-4	2-H
Materiał rury reakcyjnej	4-1-2-1	5-C
Trendy	4-4	4-H
URV (górną wartość graniczna)	3-3-2-1	3-E
USL (maks. wartość robocza czujnika)	3-3-2-3	3-E
Kalibracja przy użyciu wagi	3-2-6	3-D
Blokada zapisu	Hot Key 3	1-B

1. Współrzędne mają za zadanie pomóc w odnalezieniu funkcji w schemacie menu na poprzedniej stronie.

## Rozdział 1 Wstęp

Zawartość instrukcji .....	1-2
Oznaczenie stosowane w niniejszej instrukcji .....	1-2
Opis .....	1-2
Dane techniczne .....	1-3
Dokumenty pomocnicze .....	1-3

## Zawartość instrukcji

Instrukcja niniejsza zawiera dane techniczne oraz informacje na temat instalacji, obsługi i napraw cyfrowych regulatorów poziomu FIELDVUE® z serii DLC3000.

1

Instrukcja dotyczy regulatorów wyposażonych w wersję oprogramowania 1.

Instrukcja zawiera również informacje na temat obsługi komunikatora HART® model 275 z opisem urządzeń w wersji 1 wykorzystywanym przy obsłudze regulatorów DLC3000 w wersji 1. Komunikator HART model 275 jest urządzeniem koniecznym do realizacji wszystkich funkcji regulatora. W biurze przedstawicielskim Fisher–Rosemount można uzyskać uaktualnienie oprogramowania komunikatora HART.

Prace instalacyjne, obsługowe i konserwacyjne mogą wykonywać tylko osoby odpowiednio przeszkolone. W razie jakichkolwiek niejasności dotyczących instrukcji obsługi lub chęci uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z biurem przedstawicielskim firmy Fisher–Rosemount.

## Oznaczenia stosowane w niniejszej instrukcji

Procedury, które wymagają wykorzystania komunikatora HART model 275 oznaczone są symbolem komunikatora



w nagłówku.

Niektóre z procedur zawierają również sekwencje naciskania klawiszy numerycznych, konieczną do wyświetlenia żądanego menu komunikatora HART. Na przykład, aby wejść do Menu *Status* z poziomu Menu *Online*, należy nacisnąć 2 (wybór *Diag/Service*), następnie 1 (wybór *Test Device*), a następnie 1 (wybór *Status*). Sekwencja, która znajdzie się w nagłówku procedury będzie oznaczona jako (2–1–1). Droga dostępu do żądanej procedury oznaczona jest także w formie tekstowej, na przykład opcje menu pisane są kursywą. Schemat struktury menu komunikatora HART dla regulatorów DLC3000 przedstawiony jest na drugiej stronie instrukcji.

## Opis

### Cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000

Cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 (ilustracja 1–1) są wykorzystywane wraz z czujnikami poziomu do pomiaru poziomu cieczy, granicy rozdziału faz między cieczami lub gęstości względnej (ciężaru właściwego) cieczy. Zmiana poziomu lub gęstości względnej powoduje powstanie siły wyporu działającej na pływak, który powoduje obrót wałka rury reakcyjnej. Ten ruch obrotowy



Ilustracja 1–1. Cyfrowy regulator poziomu z serii DLC3000

jest przenoszony do cyfrowego regulatora poziomu, a odpowiadający obrotowi sygnał prądowy wysyłany jest do urządzenia wskazującego lub systemu sterowania.

Cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 są mikroprocesorowymi urządzeniami do pomiaru poziomu, granicy rozdziału faz lub gęstości względnej. Oprócz standardowego sygnału analogowego prądowego 4–20 mA, cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 wykorzystują cyfrowy protokół komunikacji HART umożliwiający prosty i szybki dostęp do najważniejszych informacji dotyczących mierzonych parametrów. Możliwe jest uzyskanie informacji o urządzeniu i procesie technologicznym przy wykorzystaniu komunikatora HART model 275 z opisem urządzeń (Device Description) kompatybilnych z cyfrowymi regulatorami poziomu z serii DLC3000. Komunikator HART można podłączyć bezpośrednio do cyfrowego regulatora poziomu lub do dowolnego miejsca w pętli regulacyjnej.

Przy wykorzystaniu komunikatora HART możliwe jest wykonanie wielu procedur obsługowych cyfrowego regulatora poziomu z serii DLC3000, wysyłania zapytań, konfiguracji, kalibracji lub jego testowania. Dzięki protokołowi HART informacje polowe mogą być wysłane w postaci cyfrowej bezpośrednio do sterowni systemu lub wykorzystane przez inne urządzenia pracujące w pętli sygnałowej.

Cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 zostały zaprojektowane z myślą o bezpośrednim zastąpieniu standardowych pneumatycznych lub elektro–pneumatycznych przetworników poziomu. Regulator DLC3010 jest przeznaczony do bezpośredniego montażu na czujnikach z serii 249. Z cyfrowym regulatorem poziomu DLC3010 może współpracować szeroka gama czujników z serii 249 z osłoną i bez osłony. Cyfrowy regulator poziomu DLC3030 przeznaczony jest do montażu na czujnikach wypornościowych innych producentów.

### Czujniki z serii 249

• Czujniki typ 249, 249B, 249BF, 249C, 249K i 249L do montażu bocznego na zbiornikach montuje się w osłonie na zewnątrz zbiorników. (Czujnik typ 249BF dostępny

jest tylko w Europie, na Bliskim Wschodzie i w Afryce.). Czujniki te noszą nazwę czujników w osłonie.

- Czujniki typ 249BP, 249CP i 249P montowane są wewnątrz zbiorników od góry. Nazywane są one czujnikami bez osłony.
- Czujnik typ 249V montowany jest z boku zbiornika, lecz pływak znajduje się wewnątrz zbiornika (czujnik bez osłony).

## Dane techniczne

Dane techniczne cyfrowych regulatorów poziomu z serii DLC3000 podano w tabeli 1–1. Dane techniczne czujników z serii 249 podano w tabeli 1–2.

Dane techniczne komunikatora HART model 275 można znaleźć w *Instrukcji obsługi komunikatora HART*.

## Dodatkowe instrukcje

Inna dokumentacja techniczna zawierająca informacje związane z cyfrowymi regulatorami poziomu z serii DLC3000 i komunikatorem HART:

- *Biuletyn informacyjny cyfrowych regulatorów poziomu z serii DLC3000 (Bulletin 11.2:DLC3000)*
- *Audio Monitor for HART Communicator (Karta katalogowa 62.1:FIELDVUE)*
- *Instrukcja obsługi wypornościowych czujników z osłoną z serii 249 – Form 1802*
- *Instrukcja obsługi wypornościowych czujników bez osłony z serii 249 – Form 1803*

## Dostępne modele

**Cyfrowy regulator poziomu typ DLC3010:** do montażu na czujnikach w osłonie i bez z serii 249 produkcji firmy Fisher Controls.

**Cyfrowy regulator poziomu typ DLC3030:** do montażu na czujnikach w osłonie i bez innych producentów.

## Sygnały wejściowe<sup>(1)</sup>

**Poziom, granica rozdziału faz lub gęstość:** Ruch obrotowy wałka rury reakcyjnej proporcjonalny do zmiany poziomu, granicy rozdziału faz lub gęstości spowodowany ruchem pływaka do góry lub do dołu.

**Temperatura:** czujnik rezystancyjny 2– lub 3–przewodowy Pt100 do pomiaru temperatury medium w celu kompensacji temperaturowej zmian gęstości względnej.

## Sygnały wyjściowe<sup>(1)</sup>

**Analogowy:** 4–20 mA prądu stałego (■ praca proporcjonalna – wzrost poziomu, granicy rozdziału lub gęstości powoduje wzrost sygnału wyjściowego; lub ■ praca odwrotnie proporcjonalna – wzrost poziomu, granicy rozdziału lub gęstości powoduje wzrost sygnału wyjściowego)

**Cyfrowy:** HART 1200 bodów z kluczkowaniem częstotliwościowym (FSK)

## Dane metrologiczne

**Dokładność referencyjna<sup>(2)</sup>:** błąd mniejszy niż 0.25% szerokości zakresu sygnału wyjściowego

**Niezależna liniowość<sup>(1)(3)</sup>:** błąd mniejszy niż 0.5% szerokości zakresu pomiarowego przy zakresie maksymalnym (4.4°)

**Histeresa<sup>(1)(2)</sup>:** < 0.2% szerokości zakresu sygnału wyjściowego

**Powtarzalność<sup>(1)(2)</sup>:** ±0.1% szerokości zakresu sygnału wyjściowego

**Pasmo nieczułości<sup>(1)(2)</sup>:** < 0.2% szerokości zakresu sygnału wejściowego

## Wpływ warunków środowiska<sup>(1)</sup>

**Zmiana napięcia zasilania:** Sygnał wyjściowy zmienia się <±0.2% szerokości zakresu pomiarowego przy zmianie napięcia zasilania od wartości minimalnej do maksymalnej

**Temperatura:** Połączony wpływ zmian temperatury na zero i szerokość zakresu pomiarowego bez czujnika z serii 249 jest mniejszy niż 0.03% szerokości zakresu pomiarowego przy zmianie temperatury o jeden kelwin w całym zakresie roboczym od –40 do 80°C

**Zakłócenia elektromagnetyczne (EMI):** Urządzenia wyposażone są w znak CE zgodności z Dyrektywą Unii Europejskiej o zgodności elektromagnetycznej (EMC). Spełniają one wymagania emisji zgodnie z normą IEC 61326–1 (Edition 1.1) dla klasy A urządzeń

dla przemysłu i klasy B urządzeń do użytku domowego. Spełniają również wymagania odporności przedstawione w tabeli 1–3 zgodnie z dodatkiem A urządzeń przeznaczonych do pracy w przemyśle.

## Wymagania dotyczące napięcia zasilania (patrz ilustracja 2–10)

12 do 30 V dc; regulatory są zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją

## Zwora poziomu alarmu

Cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 realizują procedury autodiagnostyki, które mogą wykrywać błędy (np. uszkodzenie układów elektronicznych) powodujące błędne pomiary zmiennej procesowej. Regulator może również wskazywać na przekroczenie dopuszczalnych wartości zmiennej procesowej. Jeśli następuje przekroczenie dopuszczalnej wartości lub wykrycie błędu, to sygnał na wyjściu analogowym ustawiany jest poniżej lub powyżej wartości z zakresu 4–20 mA, w zależności od ustawienia zawory wyboru poziomu alarmowego. Nastawa fabryczna zwory, to poziom alarmowy wysoki.

## Lokalny wskaźnik ciekłokrystaliczny LCD

Lokalny miernik (wskaźnik) LCD wskazuje w sposób graficzny (wykres słupkowy) wartość procentową sygnału wyjściowego. Miernik może wyświetlać wartość zmiennej procesowej, temperatury, procent zakresu i kąt obrotu rury reakcyjnej.

## Dopuszczenie do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem

**Atesty:** CSA, FM, CENELEC, SAA i JIS w trakcie wydawania

**Obudowa części elektronicznej:** Spełnia wymagania norm NEMA 4X, IEC 60529 IP66

## Minimalna różnica gęstości względnych

Nominalne skręcenia wałka rury reakcyjnej wynosi 4.4°C, co odpowiada zmianie od 0 do 100% poziomu cieczy (gęstość względna = 1). Cyfrowy regulator poziomu może być skalibrowany dla zakresu zmian sygnału wejściowego równego 5% nominalnej wartości. Jest to równoważne minimalnej różnicy gęstości względnej 0.05 dla standardowych czujników wypornościowych.

## Pozycja montażu

Cyfrowe regulatory poziomu mogą być mocowane z lewej lub prawej strony, jak pokazano na ilustracji 2–6.

## Przyłącza elektryczne

Dwa przepusty kablowe 1/2–14 NPT z gwintem wewnętrznym; jeden od dołu, drugi z tyłu skrzynki przyłączeniowej; dostępne adaptery M20.

(dokończenie na następnej stronie)

Tabela 1–1. Dane techniczne cyfrowych sterowników poziomu z serii DLC3000 (ciąg dalszy)

<b>Dopuszczalne temperatury(1)</b> <b>Procesowa:</b> Patrz tabela 1–4 i ilustracja 2–8 <b>Temperatura otoczenia i wilgotność względna:</b> patrz poniżej				<b>Wyposażenie dodatkowe</b> Izolacja cieplna
				<b>Masa</b> Mniejsza niż 2.7 kg
Warunki	Zakres roboczy <sup>(1)(4)</sup>	Transport i składowanie <sup>(1)</sup>	Warunki referencyjne <sup>(1)</sup>	
Temperatura otoczenia	–40 do 80°C (–40 do 176°F)	–55 do 80°C (–67 do 176°F)	25°C (77°F)	
Względna wilgotność otoczenia	0 do 95%, (bez kondensacji)	0 do 95%, (bez kondensacji)	40%	

1. Zgodnie z normą ISA S51.1
2. Dane te dotyczą tylko samego cyfrowego regulatora poziomu.
3. Dane te dotyczą cyfrowego regulatora poziomu DLC3010 z czujnikiem z serii 249.
4. Ekran wyświetlacza LCD może być nieczytelny poniżej –20°C.

Tabela 1–2. Dane techniczne czujników z serii 249

<b>Sygnal wejściowy</b> <b>Poziom cieczy lub granica rozdziału faz:</b> Od 0 do 100% długości pływaka <b>Gęstość cieczy:</b> Od 0 do 100% siły wyporu dla danej objętości pływaka – standardowe objętości wynoszą ■ 980 cm <sup>3</sup> dla czujników typ 249C i 249CP lub ■ 1640 cm <sup>3</sup> dla większości innych czujników; inne objętości zależnie od konstrukcji czujników	<b>Pozycja montażu</b> W większości czujników osłona wyposażona jest w obrotową głowicę. Głowica może być obracana i ustawiona w jednej z ośmiu pozycji przedstawionych na ilustracji 2–6.
<b>Sposoby podłączenia czujnika z osłoną</b> Osłony mogą być podłączane do czujnika na wiele sposobów i przy wykorzystaniu różnych rodzajów przyłączy – patrz ilustracja 2–2.	<b>Zakres temperatur otoczenia</b> Patrz tabela 1–4 Wpływ temperatury otoczenia oraz zalecenia dotyczące stosowania dodatkowego izolatora cieplnego, patrz ilustracja 2–8.
	<b>Wyposażenie dodatkowe</b> ■ Izolator cieplny ■ Manometr szklany do ciśnień do 29 bar dla 232°C oraz ■ manometry do zastosowań wysokotemperaturowych i wysokociśnieniowych.

Tabela 1–3. Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne

Obiekt	Zjawisko	Norma	Kryteria
Obudowa	Wylądowanie elektrostat. (ESD)	IEC 61000–4–2	A
	Pole EM	IEC 61000–4–3	A
	Zmienne pole magnetyczne o określonej mocy	IEC 61000–4–8	A
I/O sygnał/sterowanie	Impuls	IEC 61000–4–4	A
	Udar	IEC 61000–4–5	A
	Pole RF	IEC 61000–4–6	A

Tabela 1–4. Dopuszczalne temperatury dla materiałów konstrukcyjnych czujników z serii 249

Materiał	Temperatura procesowa	
	Min.	Maks.
Żeliwo	–29°C (–20°F)	232°C (450°F)
Stal	–29°C (–20°F)	427°C (800°F)
Stal nierdzewna	–198°C (–325°F)	427°C (800°F)
N05500 (K–Monel)	–198°C (–325°F)	371°C (500°F) <sup>(1)</sup>
Laminat grafitowy/ uszczelki stal nierdzewna	–198°C (–325°F)	427°C (800°F)
Monel/uszczelki PTFE	–73°C (–100°F)	204°C (400°F)

1. Temperatura dla rury reakcyjnej z N05500 (K–Monel) nie może przekraczać 260°C

**1**

## Rozdział 2 Instalacja

<b>Konfiguracja: w warunkach warsztatowych lub polowych .....</b>	<b>2-2</b>
<b>Montaż .....</b>	<b>2-2</b>
Montaż czujnika z serii 249 .....	2-2
Orientacja cyfrowego regulatora poziomu .....	2-2
Montaż cyfrowego regulatora poziomu na czujniku 249 .....	2-2
Montaż cyfrowego regulatora poziomu w aplikacjach wysokotemp. ....	2-4
<b>Przyłącza elektryczne .....</b>	<b>2-5</b>
Zasilanie .....	2-6
Okablowanie .....	2-6
Uziemienie .....	2-6
Kable ekranowane .....	2-8
Przyłącza zasilania/pętli sygnałowej .....	2-8
Przyłącza czujnika temperatury .....	2-8
Podłączenie czujnika 2-przewodowego .....	2-8
Podłączenie czujnika 3-przewodowego .....	2-8
Przyłącza komunikacyjne .....	2-8
Przyłącza testowe .....	2-8
Instalacja wielokanałowa .....	2-9
<b>Zwory ustawienia alarmu .....</b>	<b>2-9</b>
Zmiana pozycji zwory .....	2-10
<b>Test pętli .....</b>	<b>2-10</b>
<b>Instalacja wraz z konwerterem sygnału Rosemount Model 333 HART Tri-Loop™ .....</b>	<b>2-10</b>

Rozdział niniejszy zawiera informacje na temat cyfrowego regulatora poziomu dotyczące instalacji (patrz schemat procedury instalacji na ilustracji 2-1), montażu mechanicznego, okablowania oraz ustawienia zwór.

## Konfiguracja: w warunkach warsztatowych lub w pętli

2

Regulator może być skonfigurowany przed lub po instalacji. Zaleca się skonfigurowanie regulatora przed jego instalacją, gdyż zapewni to jego poprawne działanie oraz umożliwi zapoznanie się z jego cechami użytkowymi.

## Montaż



### OSTRZEŻENIE

**Uszkodzenie, przedziurawienie, ogrzanie lub naprawa pływaka będącego pod ciśnieniem lub zawierającego ciecz procesową może być przyczyną gwałtownego uwolnienia ciśnienia, kontaktu z medium agresywnym, powstania pożaru lub wybuchu prowadzącego do zranienia personelu obsługi lub zniszczenia urządzenia. Zagrożenie może nie być widoczne natychmiast przy demontażu czujnika lub wyjmowaniu pływaka. Przed demontażem czujnika lub pływaka należy zapoznać się z ostrzeżeniami zawartymi w niniejszej instrukcji.**

## Montaż czujnika z serii 249

Czujnik z serii 249 montowany jest przy zastosowaniu jednej z dwóch metod, w zależności od typu czujnika. Jeśli czujnik wyposażony jest w pływak w osłonie, to montuje się go na zewnątrz zbiornika w sposób pokazany na ilustracji 2-3. Jeśli czujnik wyposażony jest w pływak bez osłony, to montuje się go na górze lub z boku zbiornika w sposób pokazany na ilustracji 2-4.

Cyfrowy regulator poziomu z serii DLC3000 jest zazwyczaj fabrycznie montowany na zbiorniku. Jeśli regulator został zamówiony oddzielnie, to zaleca się jego montaż na czujniku oraz wykonanie konfiguracji i kalibracji wstępnej przed zainstalowaniem czujnika na zbiorniku.

## Uwaga

**Czujniki w osłonie mają zainstalowane pręty z blokadami na obu końcach pływaka, w celu zabezpieczenia go w czasie transportu. Przed zainstalowaniem pływaka należy te elementy zdemontować, gdyż uniemożliwiają one prawidłowe działanie czujnika.**

## Orientacja cyfrowego regulatora poziomu

Cyfrowy regulator poziomu należy zainstalować tak, aby pokrywa otworu dostępu do obejmki wałka rury reakcyjnej (patrz ilustracja 2-5) znajdowała się od spodu, co umożliwi samoodwadnianie konstrukcji urządzenia. Cyfrowy regulator poziomu i ramię rury reakcyjnej mogą być umocowane do czujnika po stronie lewej lub prawej pływaka, tak jak pokazano na ilustracji 2-5. Orientacja montażu na czujnikach z serii 249 (patrz właściwa instrukcja obsługi) może być zmieniona w warunkach polowych. Zmiana orientacji zmienia jednocześnie sposób działania regulatora, ponieważ kierunek obrotu rury reakcyjnej przy zwiększaniu się poziomu cieczy zmienia się (patrz od strony wystającego wałka), ze zgodnego z kierunkiem ruchu wskazówek zegara (gdy zamontowany z prawej strony) na przeciwny (gdy zamontowany z lewej strony).

Wszystkie czujniki z serii 249 mają obrotową głowicę. Oznacza to, że regulator poziomu może być zamontowany w jednej z ośmiu pozycji wokół osłony czujnika oznaczonych numerami 1 do 8 na ilustracji 2-6. W celu obrotu głowicy należy odkręcić śruby i nakrętki kołnierza głowicy i ustawić głowicę w żądanej pozycji.

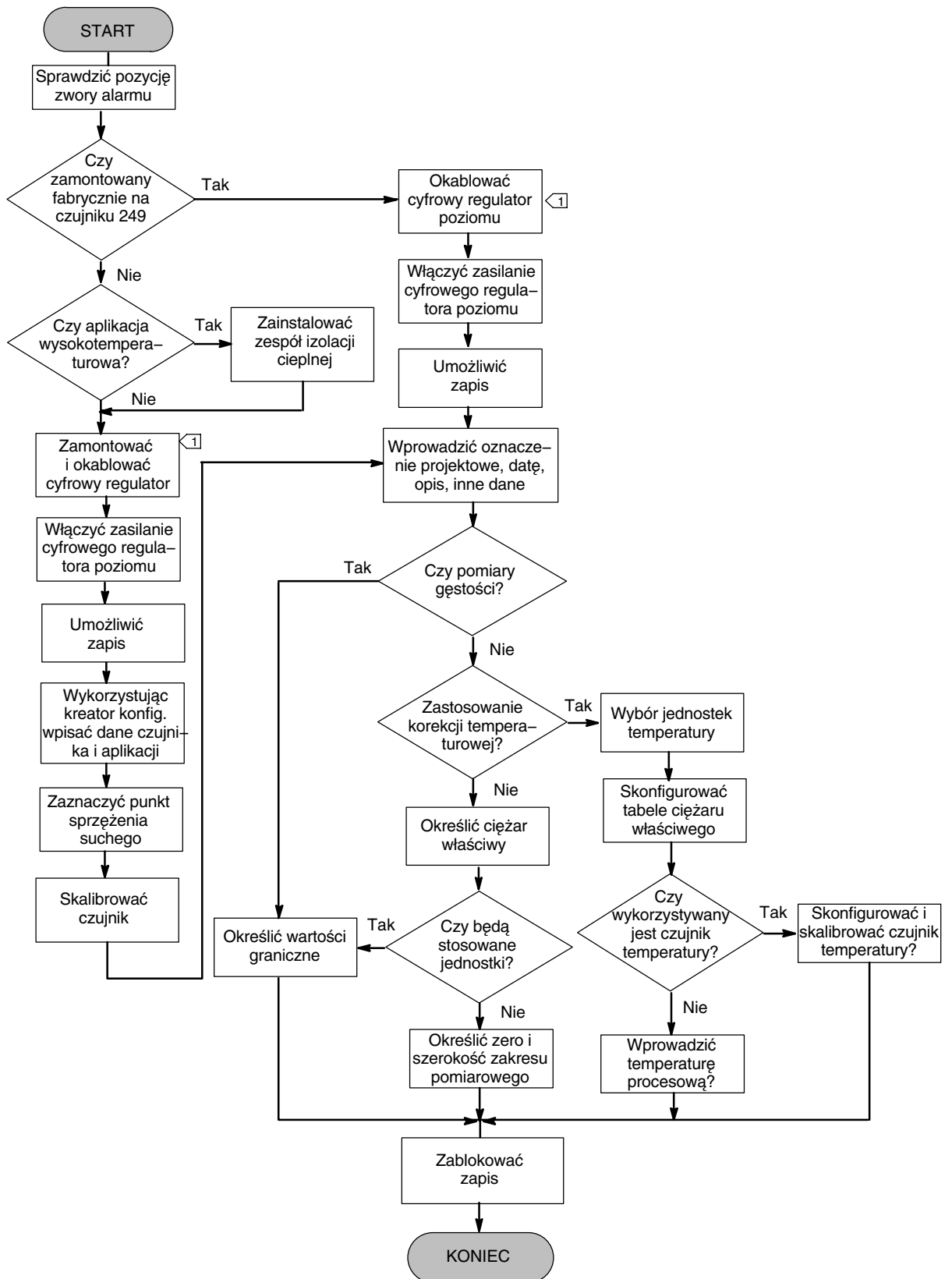
## Montaż cyfrowego regulatora poziomu na czujniku z serii 249

Patrz ilustracja 2-5, jeśli nie wskazano inaczej.

1. Przesunąć pokrywę w pozycję zablokowaną, aby uzyskać dostęp do otworu. Nacisnąć końcową część pokrywy, tak jak pokazano na ilustracji 2-5, a następnie przesunąć ją w kierunku płyty czołowej regulatora.
2. W otwór włożyć klucz gniazdowy 10 mm i odkręcić obejmkę wałka (ilustracja 2-5).
3. Odkręcić nakrętki sześciokątne z kołków montażowych. Nie zdejmować pierścienia adaptera.

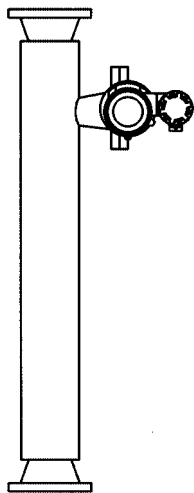
## UWAGA

**Zgięta lub niepoprawnie zainstalowana rura reakcyjna może być przyczyną błędnych pomiarów.**

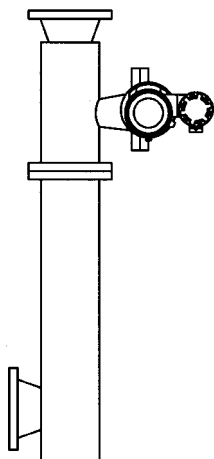


UWAGA:  
 1> JEŚLI DO KOREKCJI WYKORZYSTYWANY JEST CZUJNIK, TO PODŁĄCZYĆ CZUJNIK DO CYFROWEGO REGULATORA POZIOMU.

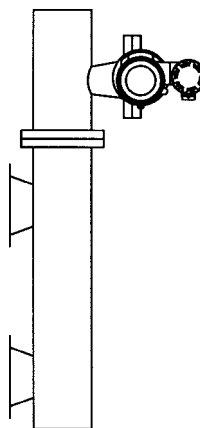
Ilustracja 2-1. Schemat procesu instalacji



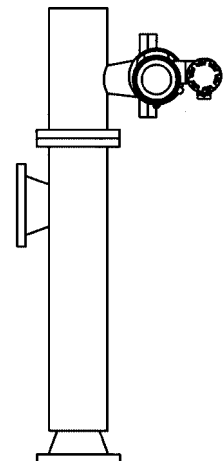
**STYL 1**  
PRZYŁĄCZE GÓRNE I DOLNE  
GWINTOWE (S-1) LUB  
KOŁNIERZOWE (F-1)



**STYL 2**  
PRZYŁĄCZE GÓRNE I DOLNE BOCZNE  
GWINTOWE (S-2) LUB  
KOŁNIERZOWE (F-2)

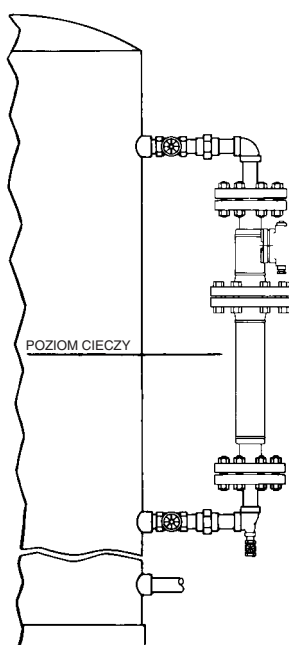


**STYL 3**  
PRZYŁĄCZE GÓRNE BOCZNE I DOLNE  
BOCZNE GWINTOWE (S-3) LUB  
KOŁNIERZOWE (F-3)

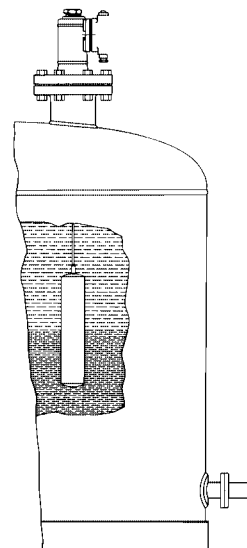


**STYL 4**  
PRZYŁĄCZA GÓRNE I DOLNE  
BOCZNE GWINTOWE (S-4) LUB  
KOŁNIERZOWE (F-4)

Ilustracja 2-2. Różne rodzaje przyłączy wyrównawczych



Ilustracja 2-3. Typowy sposób montażu czujnika w osłonie



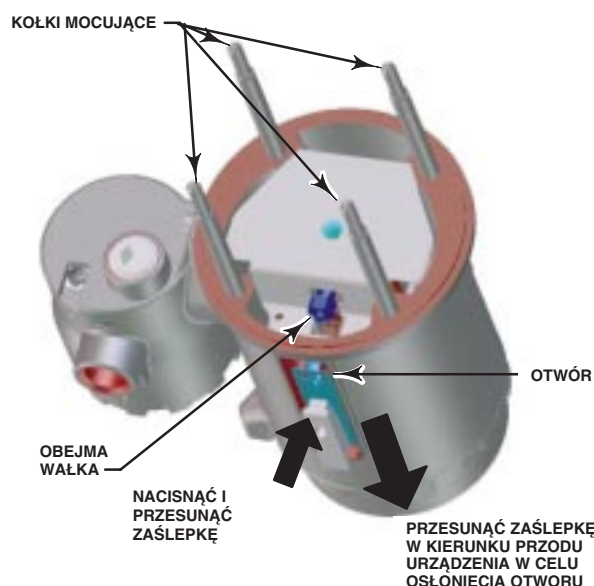
Ilustracja 2-4. Typowy sposób czujnika bez osłony

4. Umieścić cyfrowy regulator poziomu tak, by otwór dostępu znajdował się od dołu urządzenia.
5. Ostrożnie wsunąć kołki gwintowane regulatora w otwory montażowe czujnika i przesunąć regulator tak, by oparł się o czujnik.
6. Założyć nakrętki sześciokątne na kołki gwintowane i dokręcić momentem siły 10 Nm.

### Montaż cyfrowego regulatora poziomu w aplikacjach wysokotemperaturowych

Opisywane w niniejszym rozdziale przedstawione są na ilustracji 2-7, jeśli nie podano inaczej.

Cyfrowy regulator poziomu wymaga zainstalowania izolatora cieplnego, jeśli temperatury przekraczają dopuszczalne wartości przedstawione na ilustracji 2-8.



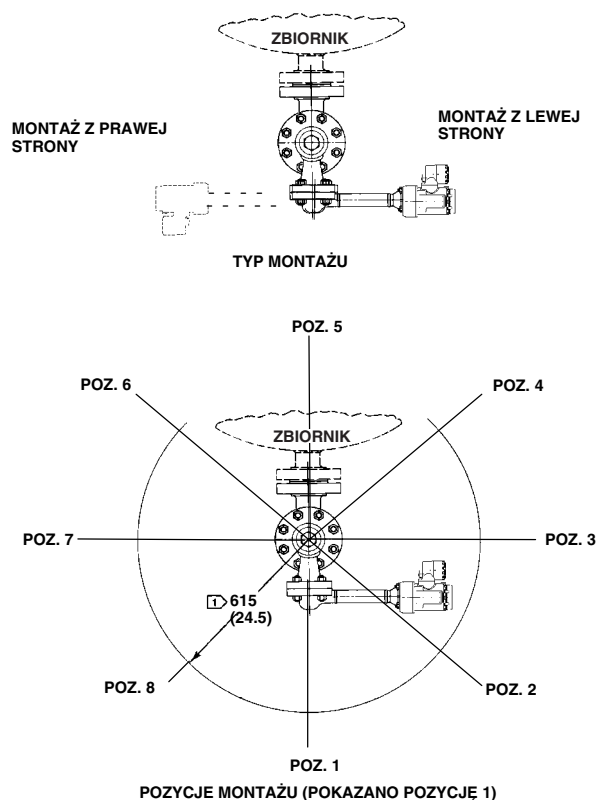
Ilustracja 2-5. Komora podłączenia czujnika (usunięty pierścień adaptera dla uproszczenia schematu)

Jeśli instalowany jest izolator cieplny, to konieczne jest zastosowanie przedłużenia wałka rury reakcyjnej dla czujników z serii 249.

## UWAGA

**Zgięta lub niewłaściwie zainstalowana rura reakcyjna może być przyczyną błędnych pomiarów.**

1. W przypadku montażu cyfrowego regulatora poziomu na czujniku z serii 249 należy umocować przedłużenie wałka do wałka rury reakcyjnej czujnika przy wykorzystaniu łącznika wałka i śrub blokujących. Łącznik powinien być umieszczony w sposób przedstawiony na ilustracji 2-7.
2. Przesunąć pokrywę dostępu do pozycji zablokowanej otwierając dostęp do otworu. Nacisnąć końcową część pokrywki, tak jak pokazano na ilustracji 2-5, a następnie przesunąć ją w kierunku płyty czołowej regulatora.
3. Odkręcić nakrętki sześciokątne z mocujących kołków gwintowanych.
4. Umieścić izolator cieplny na cyfrowym regulatorze poziomu i nałożyć do na kołki mocujące.
5. Założyć cztery nakrętki sześciokątne na kołki mocujące i dokręcić je.
6. Ostrożnie nasunąć cyfrowy regulator poziomu z dołączonym izolatorem cieplnym na wałek sprzęgający tak, aby otwór dostępu do obejmy wałka znajdował się od spodu regulatora.



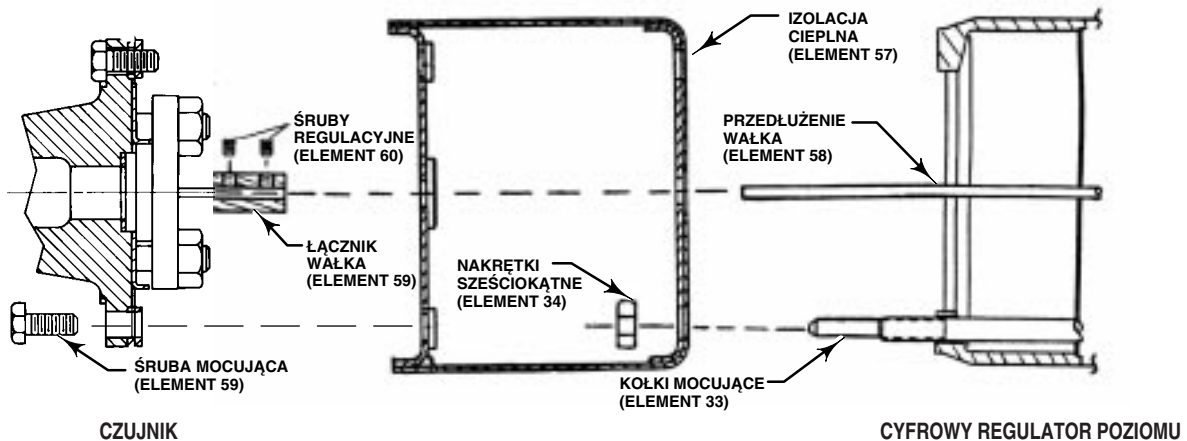
UWAGA:  
 □ DLA CZUJNIKÓW TYP 249K LUB 249L PRZEŚWIT WYNOSI 756 mm (30 cali)

Ilustracja 2-6. Typowe pozycje montażu cyfrowego regulatora poziomu DLC3010 na czujniku z serii 249 w osłonie (widok od góry)

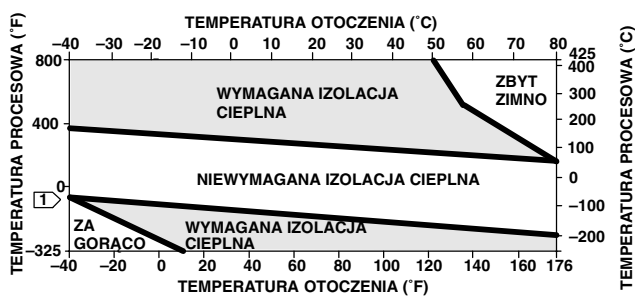
7. Zamocować cyfrowy regulator poziomu i izolator cieplny do osłony rury reakcyjnej przy wykorzystaniu czterech śrub mocujących.
8. Dokręcić śruby mocujące momentem siły 10 Nm.

## Przyłącza elektryczne

Prawidłowa instalacja elektryczna jest konieczna, aby zabezpieczyć się przed błędami spowodowanymi przez zakłócenia elektryczne. W środowiskach o wysokim poziomie zakłóceń elektromagnetycznych należy stosować kable ekranowane. **Aby możliwe było nawiązanie komunikacji cyfrowej z komunikatorem HART, konieczna jest obecność rezystancji od 250 do 1100 omów w pętli sygnałowej.** Schemat połączeń elektrycznych pokazano na ilustracji 2-9.



Ilustracja 2-7. Montaż cyfrowego regulatora poziomu na czujniku w aplikacjach wysokotemperaturowych



**UWAGI:**

- 1 W PRZYPADKU TEMPERATUR PONIŻEJ  $-20^{\circ}\text{F}$  ( $-29^{\circ}\text{C}$ ) I POWYŻEJ  $400^{\circ}\text{F}$  ( $204^{\circ}\text{C}$ ) MATERIAŁ CZUJNIKA MUSI BYĆ ODPOWIEDNI DO MEDIUM PROCESOWEGO — PATRZ TABELA 1-4.
- 2 JEŚLI PUNKT ROSY OTOCZENIA ZNAJDUJE SIĘ POWYŻEJ TEMPERATURY PROCESOWEJ, TO TWORZENIE SIĘ LODU MOŻE SPOWODOWAĆ BŁĘDNE DZIAŁANIE URZĄDZENIA LUB ZMNIJSZYĆ EFEKTYWNOŚĆ DZIAŁANIA IZOLACJI.

Ilustracja 2-8. Wskazówki do zastosowania izolacji cieplnej

## Zasilanie

Aby cyfrowy regulator poziomu działał prawidłowo, to napięcie zasilania nie może być mniejsze od 17.75 V dc. Napięcie zasilania regulatora nie może spaść poniżej tej wartości (patrz ilustracja 2-10). Jeśli napięcie zasilania spadnie poniżej tej wartości podczas konfiguracji cyfrowego regulatora poziomu, to informacje konfiguracyjne mogą zostać błędnie zinterpretowane.

Zasilacz napięcia stałego powinien dawać napięcie o zniekształceniach nieliniowych mniejszych od 2%. Całkowita rezystancja obciążenia jest sumą rezystancji przewodów sygnałowych, rezystancji sterowników oraz innych urządzeń pracujących w pętli sygnałowej. Należy zwrócić uwagę, że jeśli w pętli jest umieszczona bariera iskrobezpieczna, to należy również uwzględnić jej rezystancję.

## Okablowanie polowe

### Uwaga

**W przypadku aplikacji iskrobezpiecznych należy zastosować się do informacji zawartych w instrukcji obsługi bariery.**

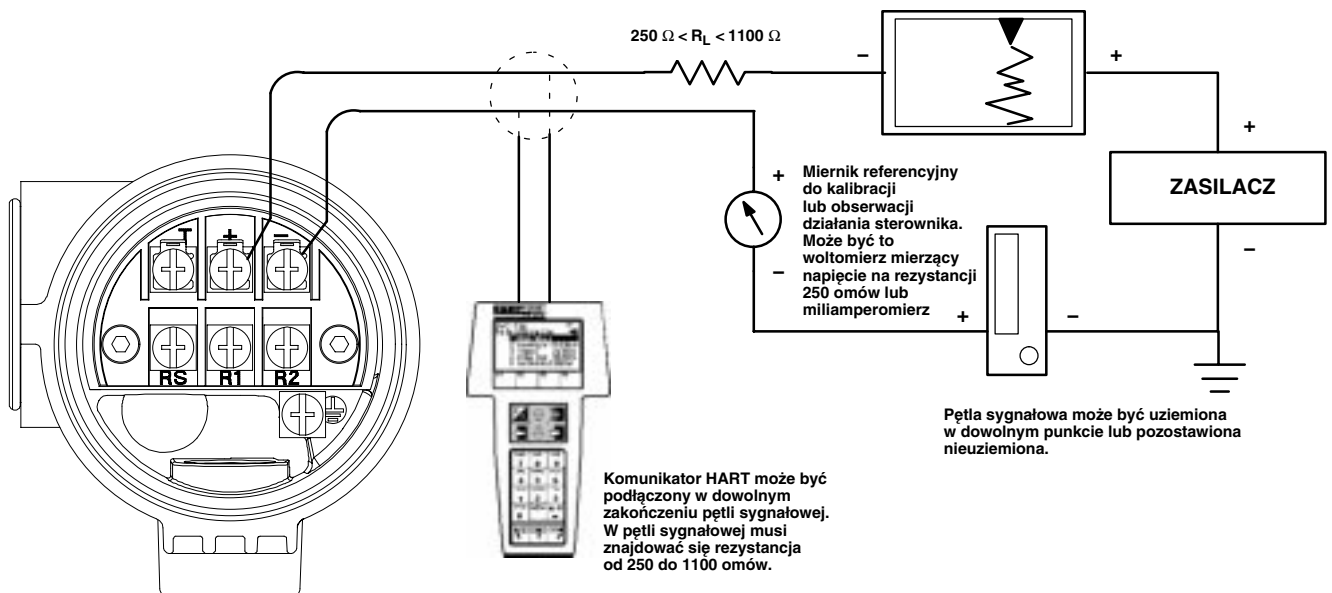
Zasilanie wszystkich obwodów cyfrowego regulatora poziomu odbywa się przy wykorzystaniu okablowania sygnałowego. Okablowanie sygnałowe nie musi być ekranowane, lecz zaleca się zastosowanie skrętek. Nie wolno prowadzić przewodów sygnałowych w osłonach kablowych lub korytkach razem z przewodami zasilania lub w pobliżu urządzeń o dużym poborze mocy. Jeśli cyfrowy regulator pracuje w obszarze zagrożonym wybuchem, to nie wolno zdejmować pokryw regulatora przy włączonym zasilaniu, nawet w instalacjach iskrobezpiecznych. Nie dotykać końcówek przewodów i zacisków. W celu podłączenia zasilania cyfrowego regulatora poziomu podłączyć przewód od dodatniego zacisku zasilania w zasilaczu do zacisku oznaczonego + w regulatorze, a przewód od ujemnego zacisku zasilania w zasilaczu do zacisku oznaczonego – w regulatorze, tak jak pokazano na ilustracji 2-11. Jeśli listwa przyłączeniowa wyposażona jest w zaciski śrubowe, to końcówki przewodów powinny być wyposażone we wtyki uszkowe zaciskane na przewodzie. Mocno dokręcić zaciski śrubowe. Nie jest konieczne podłączanie jakichkolwiek innych źródeł zasilania. Aby były spełnione wymagania przeciwybuchowości, muszą być silnie dokręcone wszystkie pokrywy regulatora. W przypadku urządzeń z atestami CENELEC i JIS śruba blokująca pokrywy skrzynki przyłączeniowej musi blokować jedno z wycięć w skrzynce.

## Uziemienie

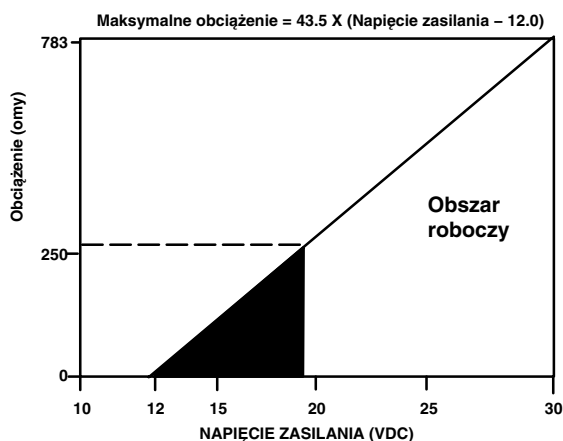


### OSTRZEŻENIE

**W wyniku wyładowania ładunków elektrostatycznych może nastąpić zranienie**



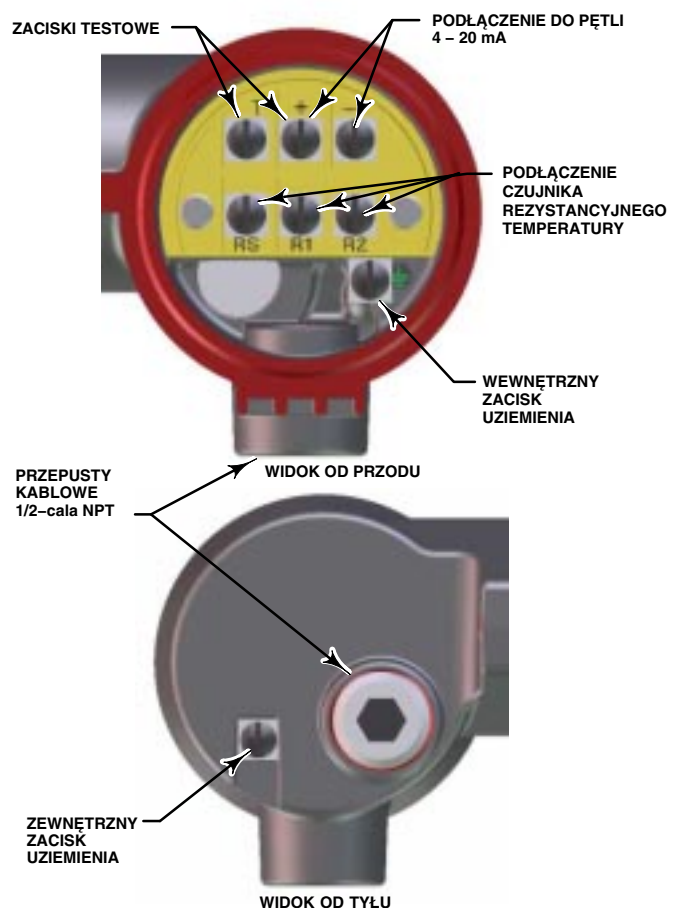
Ilustracja 2-9. Podłączenie komunikatora HART do pętli sygnałowej cyfrowego regulatora poziomu



Ilustracja 2-10. Wymagania dotyczące zasilania i rezystancji obciążenia

personelu obsługi lub zniszczenie urządzenia. W obszarze, w którym mogą występować palne lub wybuchowe gazy należy połączyć cyfrowy regulator poziomu z instalacją uziomową przy użyciu przewodu o średnicy 2.1 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Uziemienie urządzenia należy wykonać zgodnie z narodowymi i lokalnymi normami w tym zakresie.

Cyfrowy regulator poziomu może pracować poprawnie w przypadku, gdy pętla prądowa jest uziemiona lub gdy jest nieziemiona (pływająca masa). W układach z pływającą masą, dodatkowy szum może wpływać na działanie innych urządzeń pracujących w pętli. Jeśli sygnał wyjściowy jest bardzo zaszumiony lub błędny, to uziemienie pętli w jednym punkcie może poprawić jakość sygnału. Najlepszym punktem do uziemienia pętli jest ujemny zacisk zasilacza. Punkt uziemienia pętli może również znajdować się po obu stronach urządzenia



Ilustracja 2-11. Skrzynka przyłączeniowa cyfrowego regulatora poziomu

rejestrującego. Nie wolno uziemiać pętli w więcej niż jednym punkcie.

## **Kable ekranowane**

Zalecaną techniką uziemienia w przypadku stosowania kabli ekranowanych jest podłączenie ekranu kabla do masy w jednym tylko punkcie. Można podłączyć ekran kabla do zacisku uziemienia w zasilaczu lub do zacisku uziemienia zewnętrznego lub wewnętrznego w listwie przyłączeniowej regulatora, tak jak pokazano na ilustracji 2–11.

2

## **Podłączenie przewodów zasilania/pętli prądowej**

Zastosować przewody miedziane o wystarczająco dużym przekroju, aby napięcie zasilania mierzone na zaciskach regulatora nie spadło poniżej wartości 12.0 Vdc. Podłączyć przewody prądowe w sposób pokazany na ilustracji 2–9. Po wykonaniu podłączeń sprawdzić poprawność polaryzacji i trwałość połączenia, a następnie włączyć zasilanie.

## **Podłączenie czujnika temperatury**

Do cyfrowego regulatora poziomu można podłączyć czujnik mierzący temperaturę medium procesowego. Umożliwia to regulatorowi automatyczną korekcję gęstości względnej przy zmianie temperatury. Aby uzyskać jak najlepsze wyniki, czujnik temperatury musi znajdować się jak najbliżej pływaka. Aby uniknąć zakłóceń elektromagnetycznych nie wolno stosować ekranowanych przewodów dłuższych niż 3 metry. Ekran należy uziemić tylko z jednego końca: podłączyć do zacisku uziemienia w regulatorze lub połączyć z osłoną czujnika. Czujnik podłączyć do cyfrowego regulatora poziomu w sposób następujący (patrz ilustracja 2–11):

### **Podłączenie czujnika 2–przewodowego**

1. Połączyć zworą zaciski RS i R1 w listwie przyłączeniowej regulatora.
2. Podłączyć czujnik do zacisków R1 i R2.

### **Podłączenie czujnika 3–przewodowego**

1. Podłączyć 2 przewody, które są podłączone do tego samego końca czujnika do zacisków RS i R1 w listwie przyłączeniowej. Zazwyczaj te przewody są tego samego koloru.
2. Podłączyć trzeci przewód do zacisku R2. (Rezystancja mierzona między tym zaciskiem a zaciskiem RS lub R1 powinna być równa rezystancji odpowiadającej aktualnej temperaturze otoczenia. Patrz tabela wartości rezystancji producenta czujnika.) Zazwyczaj ten przewód jest innego koloru, niż przewody podłączone do zacisków RS i R1.

## **Przyłącza komunikacyjne**



### **OSTRZEŻENIE**

**Wykonanie tych podłączeń w obszarze zagrożonym wybuchem lub w atmosferze potencjalnie wybuchowej może być przyczyną pożaru lub wybuchu prowadzących do zranienia personelu obsługi lub zniszczenia urządzenia. Przed otwarciem pokrywy komory przyłączeniowej i wykonywaniem dalszych czynności sprawdzić, czy warunki środowiskowe gwarantują bezpieczną pracę personelu obsługi.**

Komunikator HART model 275 może komunikować się z cyfrowym regulatorem poziomu z serii DLC3000 z dowolnego zakończenia pętli 4–20 mA. Przy bezpośrednim podłączeniu komunikatora HART do regulatora, należy podłączyć go do zacisków oznaczonych + i –.

## **Przyłącza testowe**



### **OSTRZEŻENIE**

**Wykonanie poniższej procedury w obszarze zagrożonym wybuchem lub w atmosferze potencjalnie wybuchowej może być przyczyną pożaru lub wybuchu prowadzących do zranienia personelu obsługi lub zniszczenia urządzenia. Przed otwarciem pokrywy komory przyłączeniowej i wykonywaniem dalszych czynności sprawdzić, czy warunki środowiskowe gwarantują bezpieczną pracę personelu obsługi.**

Przyłącza testowe znajdujące się wewnątrz komory przyłączeniowej mogą być wykorzystane do pomiaru prądu w pętli na rezystorze 1 om.

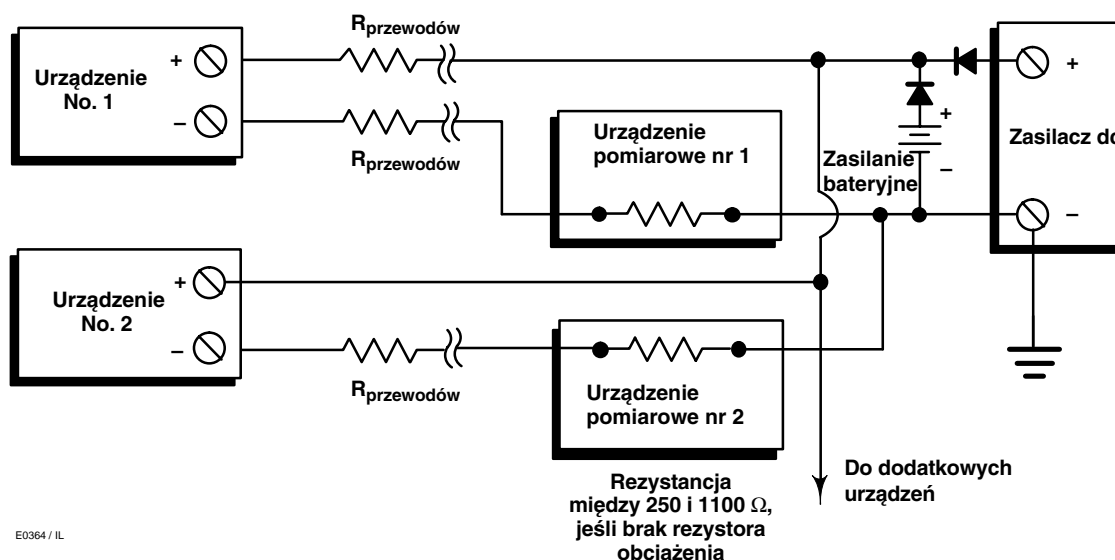
1. Zdjąć pokrywę skrzynki przyłączeniowej.
2. Wyregulować miernik testowy, aby możliwy był pomiar napięcia w zakresie od 0.001 do 0.1 wolta.
3. Podłączyć przewód o dodatniego zacisku miernika do zacisku + w listwie przyłączeniowej, a przewód od ujemnego zacisku miernika do zacisku w listwie zaciskowej oznaczonego T.
4. Zmierzyć prąd w pętli w sposób następujący:

Napięcie (na woltomierzu testowym) x 1000 = prąd płynący w pętli

$$0.004 \times 1000 = 4.0 \text{ mA}$$

$$0.020 \times 1000 = 20.0 \text{ mA}$$

5. Odłączyć przewody testowe i założyć pokrywę komory przyłączeniowej.



Ilustracja 2–12. Schemat instalacji wielokanałowej

## Instalacja wielokanałowa

Możliwe jest podłączenie kilku urządzeń do jednego zasilacza w sposób pokazany na ilustracji 2–12. W tym przypadku system może być uziemiony tylko w jednym miejscu: na ujemnym zacisku zasilacza. W przypadku instalacji wielokanałowej, w której działanie kilku urządzeń zależy od poprawności działania jednego zasilacza i zanik napięcia zasilania spowodowałby duże problemy w działaniu instalacji technologicznej, zaleca się zainstalowanie zasilania awaryjnego UPS lub akumulatorowego. Diody przedstawione na ilustracji 2–12 zapobiegają ładowaniu lub rozładowaniu się akumulatorów awaryjnych. Jeśli kilka pętli sygnałowych połączonych jest równolegle, to należy sprawdzić, czy całkowita rezystancja nie osiąga wartości uniemożliwiającej nawiązanie komunikacji cyfrowej.

## Zwora poziomu alarmowego

Każdy cyfrowy regulator poziomu monitoruje poprawność swego działania. Automatyczne procedury diagnostyczne składające się z szeregu sprawdzeń wykonywane są w sposób nieprzerwany. Jeśli procedury wykryją błąd

w działaniu urządzeń elektronicznych, to następuje ustawienie analogowego sygnału wyjściowego na wartość poniżej 3.75 mA lub powyżej 21.0 mA, w zależności od ustawienia (HI/LO) zwory wyboru poziomu alarmowego.

Warunki alarmowe powstają wówczas, gdy procedury diagnostyczne cyfrowego regulatora poziomu wykryją błąd wpływający na dokładność pomiarów zmiennej procesowej lub uniemożliwiający jej pomiar. W tym momencie sygnał analogowy ustawiany jest na wartość poniżej lub powyżej zakresu standardowego 4–20 mA, w zależności od pozycji zwory alarmu.

### Lokalizacja zwory poziomu alarmowego

#### Bez wskaźnika lokalnego:

Zwora alarmu znajduje się na przedniej stronie modułu elektroniki od strony obwodów elektronicznych obudowy cyfrowego regulatora poziomu i oznaczona jest FAIL MODE.

#### Ze wskaźnikiem lokalnym:

Zwora alarmu znajduje się na płycie czołowej lokalnego miernika ciekłokrystalicznego od strony obwodów elektronicznych obudowy cyfrowego regulatora poziomu i oznaczona jest FAIL MODE.

## Zmiana pozycji zwory



### OSTRZEŻENIE

Wykonanie poniższej procedury w obszarze zagrożonym wybuchem lub w atmosferze potencjalnie wybuchowej może być przyczyną pożaru lub wybuchu prowadzących do zranienia personelu obsługi lub zniszczenia urządzenia. Przed otwarciem pokrywy komory przyłączeniowej i wykonywaniem dalszych czynności sprawdzić, czy warunki środowiskowe gwarantują bezpieczną pracę personelu obsługi.

2

W celu zmiany pozycji zwory wyboru poziomu alarmowego należy wykonać poniższą procedurę:

1. Jeśli cyfrowy regulator poziomu jest zainstalowany w instalacji technologicznej, to przestawić sterowanie pętlą na sterownie ręczne.
2. Zdjąć pokrywę obudowy od strony układów elektronicznych. Nie wolno zdejmować pokrywy w atmosferze zagrożonej wybuchem przy włączonym zasilaniu.
3. Ustawić zworę w żądanej pozycji.
4. Założyć pokrywę. Aby były spełnione wymagania przeciwwybuchowości, muszą być silnie dokręcone wszystkie pokrywy regulatora. W przypadku urządzeń z atestami CENELEC i JIS śruba blokująca pokrywę skrzynki przyłączeniowej musi blokować jedno z wycięć w skrzynce.

## Test pętli (2-1)

Test pętli jest wykorzystywany do sprawdzenia układów wyjściowych regulatora, integralności pętli regulacyjnej oraz rejestratorów lub podobnych urządzeń pracujących w pętli. W celu zainicjalizowania testu pętli należy wykonać następującą procedurę:

1. Podłączyć miernik referencyjny do regulatora. Miernik może być podłączony do zacisków testowych wewnątrz komory przyłączeniowej (patrz opis przyłączy testowych) lub w pętli w sposób pokazany na ilustracji 2-9.
2. Z menu Online wybrać *Diag/Services*, a następnie *Loop Test* w celu przygotowania do przeprowadzenia testu.
3. Po przełączeniu pętli na sterowanie ręczne nacisnąć OK.

Komunikator HART wyświetli menu testu pętli.

4. Wybrać poziom wyjściowego sygnału analogowego, który ma zostać wygenerowany przez regulator. Po komunikacie „Choose analog output” wybrać *4mA*, *20mA* lub *Other*, aby z klawiatury wpisać żądaną wartość prądu z zakresu od 4 do 20 mA.

5. Na mierniku referencyjnym odczytać wartość prądu. Jeśli nie jest ona równa zadanej przez komunikator, to konieczna jest kalibracja cyfrowa wyjścia regulatora lub miernik prądu nie działa w sposób prawidłowy.

Po zakończeniu procedury testu, wyświetlacz powraca do ekranu menu testu pętli, co pozwala na sprawdzenie innej wartości prądu wyjściowego lub zakończenie testu.

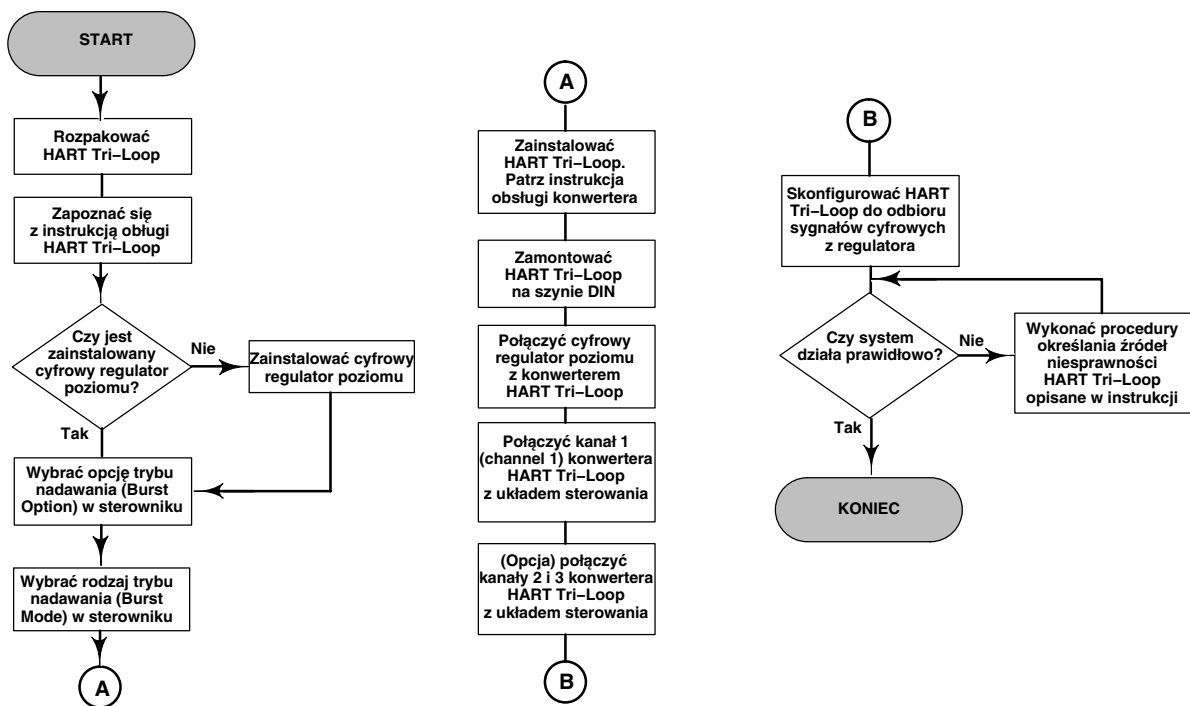
## Instalacja konwertera model 333 HART Tri-Loop™ firmy Rosemount

Połączenie cyfrowego regulatora poziomu z serii DLC3000 z konwerterem sygnału HART na analogowy model 333 HART Tri-Loop™ umożliwia uzyskanie niezależnych analogowych sygnałów prądowych dla zmiennej procesowej, % szerokości zakresu pomiarowego, temperatury układów elektronicznych i temperatury medium procesowego. Konwerter HART Tri-Loop korzystając z sygnału cyfrowego generuje trzy niezależne analogowe sygnały prądowe 4–20 mA dla wyżej wymienionych zmiennych procesowych.

Podstawowe informacje podano na ilustracji 2-13. Szczegółowe informacje dotyczące instalacji konwertera podane są w *Instrukcji obsługi konwertera HART model 333 HART Tri-Loop*.

## Konfiguracja cyfrowego regulatora poziomu do współpracy z konwerterem HART Tri-Loop

Aby cyfrowy regulator poziomu współpracował z konwerterem HART Tri-Loop, to musi zostać on skonfigurowany do trybu pracy nadawania oraz należy wybrać zmienne, które będą nadawane w tym trybie pracy. W trybie nadawania cyfrowy regulator poziomu wysyła dane cyfrowe, które mogą być odczytane przez konwerter HART Tri-Loop. Konwerter HART Tr-Loop zamienia informacje cyfrowe na sygnały analogowe. Konwerter HART Tri-Loop rozdziela sygnał cyfrowy na niezależne pętle 4–20 mA dla głównej zmiennej (PV), drugiej (SV), trzeciej (TV) i czwartej (QV). W zależności od wyboru opcji trybu nadawania, cyfrowy regulator poziomu nadaje zmienne zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli 2-1.



Ilustracja 2–13. Schemat instalacji konwertera HART Tri-Loop

Tabela 2–1. Zmienne nadawane przez cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000

Tryb nadawania	Zmienna	Zmienna nadawana <sup>(1)</sup>	Rozkaz nadawania
Odczyt PV	Główna	Zmienna procesowa (EU)	1
Odczyt PV mA i % zakresu	Główna	Zmienna procesowa (mA)	2
	Druga	Procent zakresu (%)	
Dynamiczny odczyt zmiennych	Główna	Zmienna procesowa (EU)	3
	Druga	Temperatura elektroniki (EU)	
	Trzecia	Temperatura medium procesowego (EU)	
	Czwarta	Niewykorzystana	

1. EU—jednostki; mA—prąd w miliamperach

Aby skonfigurować cyfrowy regulator poziomu z serii DLC3000 do współpracy z konwerterem HART Tri-Loop należy wykonać następującą procedurę:

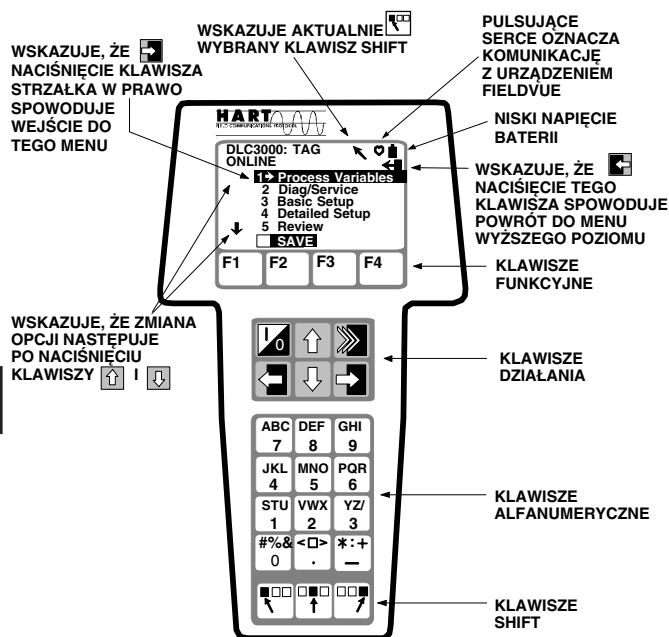
### Wybór trybu nadawania (4–3–1)

1. Z menu Online wybrać *Detailed Setup, Device Information, HART i HART Option*.
2. Wybrać żądaną opcję trybu nadawania i nacisnąć ENTER (F4).
3. Z menu *HART*, wybrać *Burst Mode*.
4. Wybrać *On* w celu uaktywnienia trybu nadawania i nacisnąć ENTER (F4).
5. Nacisnąć SEND w celu zapisania nowej konfiguracji w pamięci cyfrowego regulatora poziomu.



## Rozdział 3 Obsługa komunikatora HART model 275

<b>Wyświetlacz .....</b>	<b>3-2</b>
<b>Klawisze działania .....</b>	<b>3-2</b>
Klawisz On-Off .....	3-2
Klawisz kursora do góry .....	3-2
Klawisz kursora do dołu .....	3-2
Klawisz kursora w lewo i do poprzedniego menu .....	3-2
Klawisz kursora w prawo i wyboru opcji .....	3-2
Klawisz gorący .....	3-3
<b>Klawisze definiowane programowo .....</b>	<b>3-3</b>
<b>Klawisze alfanumeryczne i shift .....</b>	<b>3-3</b>
<b>Struktura menu .....</b>	<b>3-4</b>
Menu offline .....	3-4
Przeglądanie sieci .....	3-4
Informacje systemowe .....	3-4
Przegląd opisów urządzeń .....	3-4
Symulacje .....	3-5
Menu online .....	3-5
<b>Wyświetlanie numeru wersji opisów urządzeń komunikatora HART .....</b>	<b>3-5</b>



Ilustracja 3-1. Komunikator model 275 HART



## Uwaga

Opis urządzenia (Device Description DD) zawiera informacje o sposobie komunikacji komunikatora HART z danym urządzeniem. Informacje dotyczące wersji urządzenia podano na stronie 3-5.

W rozdziale niniejszym opisano wyświetlacz, klawiaturę i strukturę menu komunikatora HART pokazanego na ilustracji 3-1. Rozdział ten zawiera również informacje na temat wersji opisu urządzenia. Informacje o sposobie podłączenia komunikatora HART do regulatora podano w rozdziale 2. Więcej informacji na temat obsługi komunikatora HART można znaleźć w *Instrukcji obsługi komunikatora HART – MAN4275A00* dostarczanej wraz z komunikatorem.

## Wyświetlacz

Komunikator HART wyposażony jest w osmiowierszowy, dwudziestojedyn znakowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Po podłączeniu komunikatora do zewnętrznego urządzenia, w pierwszych dwóch liniach wyświetlane jest oznaczenie technologiczne urządzenia oraz jego typ. Dolny wiersz zarezerwowany jest do wyświetlania etykiet dynamicznych. Etykiety te identyfikują działanie czterech klawiszy definiowanych programowo (F1 do F4) znajdujących się poniżej wyświetlacza.

## Klawisze działania

### Klawisz On/Off

Klawisz ten przeznaczony jest do włączania i wyłączania komunikatora HART. Po włączeniu komunikator wykonuje testy sprawdzające poprawność działania układów wewnętrznych i automatycznie poszukują w pętli urządzeń posługujących się protokołem HART. Jeśli nie zostanie znalezione żadne urządzenie zostaje wyświetlony komunikat „No Device Found” i zostaje wyświetlone Main Menu (menu główne). Na tym poziomie dostępne są cztery opcje: *Offline*, *Online*, *Frequency Device* i *Utility*.

Jeśli komunikator znajdzie urządzenie posługujące się protokołem HART, to następuje wyświetlenie menu Online. Więcej informacji na temat menu Online i Offline podano na stronie 3-4.

Podczas wykonywania pewnych procedur wyświetlany jest komunikat „OFF KEY DISABLED”, co oznacza, że komunikator HART nie może być wyłączony. Zapobiega to sytuacji, w której wyłączenie komunikatora nastąpiłoby w momencie ustawienia sygnału wyjściowego na stałe lub przed przesłaniem danych konfiguracyjnych do urządzenia.

### Klawisz kursora do góry

Klawisz ten służy do przesuwania kursora do góry oraz do przewijania dostępnych opcji i znaków podczas edycji pola.

### Klawisz kursora do dołu

Klawisz ten służy do przesuwania kursora do dołu oraz do przewijania dostępnych opcji i znaków podczas edycji pola.

### Klawisz kursora w lewo i powrót do poprzedniego menu

Klawisz ten służy do przesuwania kursora w lewo lub powrotu do poprzedniego poziomu menu

### Klawisz kursora w prawo i wybór opcji

Klawisz ten służy do przesuwania kursora w prawo lub wyboru podświetlonej opcji menu

## Klawisz gorący (Hot Key)



Klawisz ten służy do natychmiastowego przejścia do ważnych, określonych przez użytkownika opcji, jeśli komunikator podłączony jest do urządzenia HART. Przy wyłączonym zasilaniu komunikatora HART naciśnięcie klawisza Hot powoduje jego włączenie i wyświetlenie wcześniej zaprogramowanych opcji. Przy włączonym zasilaniu naciśnięcie klawisza Hot powoduje wyświetlenie menu klawisza gorącego. Więcej informacji – patrz Instrukcja obsługi komunikatora HART.

Jeśli komunikator HART podłączony jest do cyfrowego regulatora poziomu z serii DLC3000, to naciśnięcie klawisza Hot powoduje włączenie komunikatora i wyświetlenie menu gorącego klawisza. W tym menu procedury umożliwiają:

- zdefiniowanie wartości granicznych zakresu pomiarowego
- konfigurację zmiennej procesowej
- zmianę zabezpieczenia urządzenia.

Szczegółowe informacje dotyczące definiowania zakresu pomiarowego, konfiguracji zmiennej procesowej i zabezpieczenia urządzenia zawarte są w rozdziale „Konfiguracja szczegółowa”.

## Klawisze definiowane programowo

Cztery klawisze funkcyjne oznaczone od F1 do F4, znajdujące się poniżej ekranu wyświetlacza, realizują funkcje programowe wskazywane przez etykiety dynamiczne. W każdym z menu, etykiety pojawiające się nad klawiszami określają funkcję danego klawisza dla aktualnego menu.

Przy zmianie menu może następować zmian etykiet dynamicznych pojawiających się nad klawiszami funkcyjnymi. Na przykład, w menu realizującym dostęp do pomocy on-line, etykieta HELP wyświetlana jest nad klawiszem F1. W menu zapewniających dostęp do menu Home, etykieta HOME może pojawić się nad klawiszem F3. W wielu przypadkach wyświetlana jest etykieta SEND wskazująca, że konieczne jest naciśnięcie tego klawisza, by wprowadzone przez klawiaturę informacje zostały przesłane do pamięci urządzenia FIELDVUE. Możliwe są następujące etykiety:

- **HELP** – dostęp do informacji dotyczących wyświetlanej pozycji menu
- **SEND** – wysłanie wprowadzonej informacji do podłączonego urządzenia
- **BACK** – powrót do poprzednio wyświetlanego poziomu menu

- **EXIT** – powrót do poziomu menu, z którego została wyświetlona wartość zmiennej tylko do odczytu
- **ABORT** – anulowanie wprowadzanej danej i powrót do poziomu menu, z którego nastąpił wybór zmiennej lub procedury do edycji. Wartości nie zostają zmienione.
- **OK** – przejście do następnego menu lub następnego ekranu procedury
- **ENTER** – przestanie wprowadzonej informacji lub danych do pamięci podłączonego urządzenia. Jeśli należy nacisnąć klawisz SEND, to taka etykieta pojawi się nad klawiszem funkcyjnym.
- **DEL** – skasowanie znaku w pozycji wskazywanej przez kursor podczas wprowadzania zmiennej.
- **ESC** – anulowanie wprowadzanej danej i powrót do poziomu menu, z którego nastąpił wybór zmiennej lub procedury do edycji. Wartości nie zostają zmienione.



## Uwaga

**Od czasu do czasu może zostać wyświetlona etykieta dynamiczna SAVE. Nie należy naciskać klawisza funkcyjnego wskazywanego przez tę etykietę, gdyż funkcja ta nie dotyczy urządzeń FIELDVUE.**

## Klawisze alfanumeryczne i shift

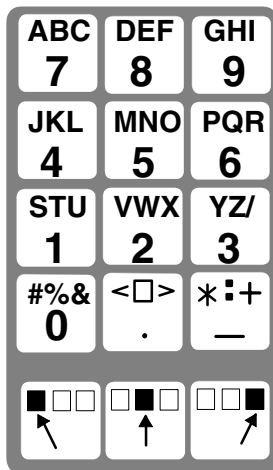
Na ilustracji 3-2 pokazano klawisze alfanumeryczne i klawisze shift. Klawisze alfanumeryczne spełniają dwie funkcje: szybki wybór opcji menu i wprowadzanie danych.

Z dowolnego poziomu menu możliwy jest wybór dostępnej opcji na dwa sposoby. Możliwe jest przewijanie opcji przy użyciu klawiszy strzałek oraz wybór przez naciśnięcie klawisza wyboru. Drugą metodą jest naciśnięcie klawisza alfanumerycznego z cyfrą odpowiadającą żądanej opcji menu.

W niektórych menu konieczne jest wprowadzanie danych. Jeśli naciśnięty zostanie klawisz alfanumeryczny w menu edycji, to wprowadzony zostanie duży, pogrubiony znak znajdujący się na środku klawisza. Są to cyfry od zera do 9, kropka dziesiętna oraz znak minus „-”. Aby wprowadzić inny ze znaków znajdujących się na klawiszu, to najpierw należy nacisnąć odpowiedni klawisz shift, a później żądany. Nie wolno naciskać klawiszy jednocześnie.

**Przykład:** Aby wprowadzić literę „R” należy nacisnąć kolejno:

Nacisnąć prawy klawisz shift, co spowoduje wyświetlenie odpowiedniej ikony w prawym, górnym rogu wyświetlacza i uaktywnienie wprowadzania znaków górnego wiersza klawisza. Naciśnięcie klawisza „6” spowoduje wpisanie litery „R” w pole edytowane.



Ilustracja 3–2. Klawisze alfanumeryczne i shift komunikatora HART model 275

## Struktura menu

Komunikator HART może pracować w dwóch trybach: offline (jeśli nie jest podłączony dożądanego urządzenia) i online (jeśli jest podłączony do urządzenia).

### Menu offline

Naciśnięcie klawisza On/Off przy niepodłączonym żadnym urządzeniu FIELDVUE powoduje wykonanie testów autodiagnostyki i wyświetlenie numerów wersji urządzenia i modułu. Po wyświetleniu komunikatu „No Device Found” (nie znaleziono żadnych urządzeń) komunikator wyświetla menu główne (Main Menu). Na tym poziomie dostępne są cztery opcje: *Offline*, *Online*, *Frequency Device* i *Utility*. Menu Offline umożliwia konfigurację komunikatora HART, przegląd informacji systemowych i symulację połączenia on-line. Cyfrowy regulator poziomu z serii DLC3000 nie może być skonfigurowany offline.

### Polling (Przeglądanie sieci)

Jeśli w pętli prądowej działa kilka urządzeń, to każde z nich musi mieć przypisany własny, inny adres sieciowy. Opcje przeglądania sieci umożliwiają skonfigurowanie komunikatora HART do automatycznego poszukiwania w sieci określonych urządzeń.

Aby wprowadzić opcje przeglądania sieci należy wybrać *Utility* z menu Offline. Następnie wybrać opcje *Configure Communicator*, i *Polling*. Używając klawiszy kursora przejrzeć dostępne opcje. Po podświetleniu żądanej opcji wybrać ją naciskając klawisz ENTER (F4).

Opcje przeglądania są następujące:

1. **Never Poll** – komunikator łączy się z urządzeniem o adresie 0, jeśli takie urządzenie nie zostanie znalezione, to nie następuje przeszukiwanie pętli.

2. **Ask Before Polling** – komunikator łączy się z urządzeniem o adresie 0, jeśli takie urządzenie nie zostanie znalezione, to pyta, czy rozpocząć przeszukiwanie pętli.

3. **Always Poll** – komunikator łączy się z urządzeniem o adresie 0, jeśli takie urządzenie nie zostanie znalezione, to następuje automatyczne przeszukiwanie pętli.

4. **Digital Poll** – komunikator automatycznie poszukuje urządzeń o adresach 0–15 i wyświetla wszystkie znalezione (ich oznaczenia projektowe).

Aby znaleźć określone urządzenie w pętli, należy zastosować opcję Digital Poll i odnaleźć je w wykazie wszystkich podłączonych urządzeń.

Szczegółowe informacje na temat ustawienia adresu sieciowego podano w rozdziale 5.

## System information (informacje systemowe)

Aby odczytać informacje systemowe należy wybrać opcję *System information* z menu *Utility*.

Informacje o płycie głównej komunikatora składają się z Serial Peripheral Interface Time (SPI Time) i numeru wersji sprzętowej komunikatora HART.

Informacje o module zawierają dane dotyczące sprzętu i oprogramowania. Na przykład, w tym menu można znaleźć informacje o wersji sprzętowej modułu, wielkości pamięci RAM i Flash, wersji oprogramowania itp.

Informacje o module danych dotyczą wielkości pamięci EEPROM i numeru wersji sprzętowej.

## Odczyt opisów urządzeń (device description)

Moduł pamięci komunikatora HART zawiera opisy dla urządzeń posługujących się protokołem HART. Opisy te zawierają dane konieczne do nawiązania komunikacji cyfrowej przez komunikator z tego typu urządzeniami.

Jeśli komunikator HART nie potrafi rozpoznać urządzenia pracującego w pętli, to najprawdopodobniej w jego pamięci nie jest zapisany opis (device description) tego urządzenia. Wówczas użytkownik ograniczony jest tylko do obsługi urządzeń, których opisy znajdują się module pamięci.

Aby przejrzeć dostępne opisy urządzeń znajdujące się w komunikatorze HART należy wybrać *Simulation* z menu *Utility*. Pojawi się wówczas menu *Manufacturer*. Menu to zawiera wykaz producentów, których opisy urządzeń znajdują się w pamięci komunikatora.

Po wyborze producenta wyświetlona zostaje opcja *Model Menu*. W tym menu znajduje się wykaz urządzeń tego producenta, których opisy znajdują się w pamięci komunikatora.

Po wyborze producenta i modelu lub typu urządzenia zostanie wyświetlona wersja opisu urządzenia znajdująca się w pamięci komunikatora HART.

## **Symulacja**

Komunikator HART umożliwia wybór trybu pracy symulacyjnej, która symuluje podłączenie do urządzenia posługującego się protokołem HART. Tryb pracy symulacyjnej stanowi narzędzie treningowe, którego zadaniem jest zaznajomienie się ze strukturą menu urządzenia bez konieczności jego fizycznego podłączenia.

Aby zasymulować podłączenie online urządzenia należy wybrać opcję *Utility* z menu Offline. W kolejnych krokach należy wybrać *Simulation*, *Fisher Controls* i *DLC3000*, co umożliwi przejrzanie struktury menu cyfrowego regulatora poziomu z serii DLC.

## **Online menu**

Naciśnięcie klawisza On/Off przy podłączonym urządzeniu FIELDVUE powoduje wykonanie testów autodiagnostyki i wyświetlenie numerów wersji urządzenia i modułu, a następnie wyświetlenie menu Online dla podłączonego urządzenia. Na drugiej stronie niniejszej instrukcji obsługi przedstawiony jest schemat menu komunikatora HART w odniesieniu do cyfrowego regulatora poziomu z serii DLC3000.

## **Wyświetlenie numeru wersji opisu urządzeń w komunikatorze HART**

Numer wersji opisu urządzeń znajdującego się w pamięci komunikatora HART determinuje, czy komunikator będzie umiał komunikować się z danym urządzeniem.

Z cyfrowymi regulatorami poziomu z serii DLC3000 może komunikować się komunikator HART, który wyposażony jest w opisy urządzeń w wersji 1. W celu sprawdzenia numeru wersji należy kolejno wybrać z menu Offline: *Utility*, *Simulation*, *Fisher Controls* i *DLC3000*.



## Rozdział 4 Konfiguracja i kalibracja wstępna




<b>Zabezpieczenie przed zapisem .....</b>	<b>4-2</b>
<b>Konfiguracja wstępna .....</b>	<b>4-2</b>
Konfiguracja .....	4-3
Sprzężenie .....	4-3
<b>Kalibracja i zmiana zakresu .....</b>	<b>4-4</b>
Kalibracja .....	4-4
Oznaczenie punktu suchego sprzężenia .....	4-4
Kalibracja dla dwóch poziomów cieczy .....	4-5
Kalibracja sucha/mokra .....	4-5
Kalibracja dla jednego poziomu cieczy .....	5-5
Ustawienie zakresu pomiarowego zmiennej procesowej .....	4-5
Wprowadzenie dolnej i górnej wartości granicznej .....	4-5
Wprowadzenie wartości zera i szerokości zakresu pomiarowego .....	4-6

## Zabezpieczenie

przed zapisem



Aby możliwa była konfiguracja i kalibracja regulatora, to blokada zapisu musi zostać zdjęta, czyli opcja *Write Lock* musi mieć przypisaną wartość *Writes Enabled*, przy wykorzystaniu komunikatora HART. Aby zmienić ustawienie blokady należy nacisnąć w komunikatorze HART gorący klawisz Hot Key , następnie wybrać *Write Lock* i *Writes Enabled*.

## 4 Konfiguracja wstępna



### Uwaga

Aby możliwa była konfiguracja i kalibracja regulatora, nie może być zablokowana funkcja zapisu danych w jego pamięci. Patrz informacje dotyczące odblokowania możliwości zapisu na początku niniejszego rozdziału.

Jeśli cyfrowy regulator poziomu typ DLC3000 dostarczany jest przez producenta w postaci zamontowanej na czujniku z serii 249, to konfiguracja i kalibracja wstępna nie jest potrzebna. W warunkach fabrycznych wpisywane są do pamięci dane czujnika, regulator montowany jest na czujniku oraz kalibrowane jest całe urządzenie składające się z regulatora i czujnika. Możliwa jest zmiana zakresu pomiarowego w celu dopasowania urządzenia do wymagań konkretnej aplikacji. Procedura zmiany zakresu pomiarowego została opisana w dalszej części tego rozdziału.



### Uwaga

Jeśli otrzymano cyfrowy regulator poziomu zamontowany na czujniku z zablokowanym pływakiem lub jeśli pływak nie jest podłączony, to regulator jest połączony z czujnikiem, a dźwignia niezablokowana. Aby przekazać regulator do eksploatacji, jeśli pływak jest zablokowany, należy zdemontować pręt i blokady znajdujące się po obu końcach pływaka i zmienić zakres pomiarowy regulatora (jeśli jest konieczne) wykonując odpowiednią procedurę opisaną w dalszej części tego rozdziału.

Jeśli pływak nie jest podłączony, to umocować go do rury reakcyjnej i zmienić zakres pomiarowy regulatora (jeśli jest konieczne) wykonując odpowiednią procedurę opisaną w dalszej części tego rozdziału.

Jeśli otrzymany cyfrowy regulator poziomu zamontowany jest na czujniku i pływak nie jest zablokowany (tak jak w systemach mobilnych), to należy rozłączyć regulator i czujnik oraz zablokować zespół dźwigni. Przed uruchomieniem regulatora należy wykonać procedurę wstępnej konfiguracji i kalibracji.

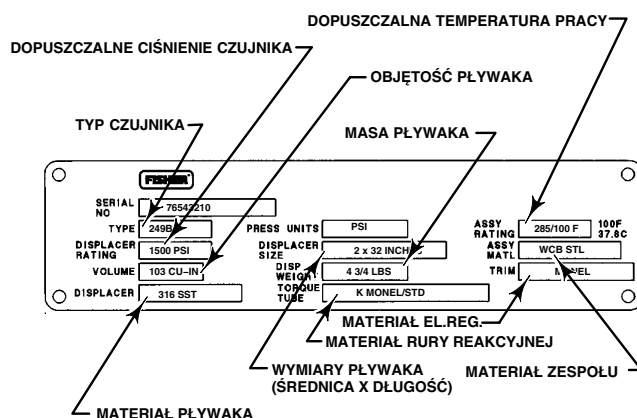
Użytkownik ma możliwość przejrzania fabrycznie wprowadzonych danych. Aby to wykonać, należy regulator podłączyć do źródła zasilania 24 Vdc w sposób pokazany na ilustracji 2–9. Podłączyć komunikator HART i włączyć zasilanie. Z menu Online wybrać *Review*, a następnie *Device Params*.

# Konfiguracja i kalibracja wstępna

W przypadku regulatorów niezamontowanych na czujniku poziomym lub po jego wymianie, konfiguracja wstępna polega na wprowadzeniu informacji o czujniku, aby cyfrowy regulator poziomowy został dopasowany do czujnika. Po wprowadzeniu informacji o czujniku następnym krokiem jest połączenie czujnika z regulatorem. Po połączeniu czujnika z regulatorem cały system pomiarowy może zostać skalibrowany.

Informacje o czujniku obejmują szczegółowe informacje o pływaku i rurze reakcyjnej, takie jak:

- Długość pływaka (metry, cale lub centymetry)
- Jednostki objętości (metry sześcienne, cale sześcienne lub mililitry)
- Jednostki masy (kilogramy, funty lub uncje)
- Długość pływaka
- Masa pływaka
- Długość pręta pływaka
- Materiał rury reakcyjnej
- Sposób montażu urządzenia (pływak z lewej lub z prawej strony)
- Aplikacja pomiarowa (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość względna)



Ilustracja 4-1. Przykładowa tabliczka znamionowa czujnika

4

na komunikatorze HART dotyczące pływaka, rury reakcyjnej i jednostek pomiarowych. Większość niezbędnych informacji znajduje się na tabliczce znamionowej czujnika przedstawionej na ilustracji 4-1. Długość pręta pływaka zależy od typu czujnika. W przypadku czujników z serii 249, długość pręta pływaka można odczytać z tabeli 4-1.

W pamięci regulatora zapisane są dwie tabele gęstości względnych, które umożliwiają korektę temperaturową gęstości. W przypadku aplikacji pomiaru granicy rozdziału faz wykorzystywane są obie tabele. W przypadku pomiaru poziomu wykorzystywana jest tylko dolna tabela gęstości względnej. W przypadku pomiarów gęstości nie są wykorzystywane żadne tabele. Obie tabele można edytować podczas konfiguracji szczegółowej – patrz rozdział 5. Kreator konfiguracji pyta, czy tabele mają być wykorzystywane. Jeśli nie są, to należy wprowadzić wartość gęstości względnej (lub gęstości przy pomiarach granicy rozdziału faz).



## Uwaga

**Czujniki z rurą reakcyjną wykonaną z K-Monelu mogą mieć wybity na tabliczce znamionowej materiał NiCu.**

## Konfiguracja (3-1)



## Uwaga

**Przed wykonaniem jakichkolwiek zmian w konfiguracji oraz kalibracją należy przełączyć sterowanie pętlą na sterowanie ręczne.**

Pomoc w przejściu przez procedurę konfiguracji początkowej oferuje kreator konfiguracji (Setup Wizard). Uruchomienie jego następuje z Menu Online po wyborze *Basic Setup*, a następnie *Setup Wizard*. Należy wpisywać dane zgodnie z poleceniami wyświetlanymi

## Połączenie

Po wprowadzeniu informacji o czujniku, kreator konfiguracji poleci sprzęgnąć ze sobą cyfrowy regulator poziomowy z czujnikiem. Jeśli regulator nie został połączony z czujnikiem wcześniej, to należy wykonać następującą procedurę:

1. Przesunąć pokrywę dostępu w pozycję zablokowaną, aby uzyskać dostęp do otworu. Nacisnąć na tylną część pokrywy w sposób pokazany na ilustracji 2-5, a następnie przesunąć ją w kierunku strony czołowej urządzenia, aby nastąpiło jej zablokowanie.
2. Ustawić pływak w najniższym możliwym położeniu wynikającym z warunków procesowych (tzn. najniższy poziom cieczy lub minimalna gęstość względna) lub zamienić pływak na inny o większej masie.

Tabela 4-1. Długości pręta pływaka

Typ czujnika(1)	Długość pręta pływaka	
	cm	cale
249, 249B, 249BP	20.32	8
249C, 249CP	16.83	6.63
249N, 249K	26.67	10.5
249P, 249L	22.86	9
249V	34.29	13.5

1. Tabela ta dotyczy tylko czujników z pionowymi pływakami. W przypadku innych czujników lub czujników z pływakami poziomymi należy skontaktować się z biurem przedstawicielskim Fisher-Rosemount, aby uzyskać informacje o długości pływaka.

4



## Uwaga

W aplikacjach pomiaru granicy rozdziału faz lub gęstości, pływaki/rura reakcyjna do pomiaru małych zmian gęstości względnej przeznaczone są do pracy w warunkach całkowitego zanurzenia. W tego typu aplikacjach, pręt obrotowy może opierać się o ogranicznik ruchu, gdy pływak jest całkowicie wynurzony. Rura reakcyjna zaczyna poruszać się dopiero po znaczącym zanurzeniu się pływaka. W takim przypadku połączyć pływak zanurzony w cieczy o najmniejszej gęstości i najwyższej temperaturze procesowej lub w warunkach symulujących takie warunki działania przy wykorzystaniu wagi obciążnikowej.

3. Wsunąć klucz gniazdowy o długości 10 mm w otwór w nakrętkę obejmującej wałkę rury reakcyjnej. Dokręcić nakrętkę momentem siły 2.1 Nm.

4. Przesunąć pokrywę w położenie odblokowane. Nacisnąć na tylną część pokrywy w sposób pokazany na ilustracji 2-5, a następnie przesunąć ją w kierunku strony tylnej urządzenia, aby nastąpiło jej zablokowanie.

## Kalibracja i zmiana zakresu

Po połączeniu czujnika z regulatorem konieczne jest skalibrowanie regulatora do współpracy z podłączonym czujnikiem, tak aby nastąpiło poprawne przeskalowanie jednostek pomiarowych. Jeśli sygnał wyjściowy 4-20 mA ma reprezentować 0 do 100% szerokości zakresu pomiarowego, to kalibracja nie jest konieczna. Konieczne jest jedynie zdefiniowanie dolnej i górnej wartości granicznej opisanej w dalszej części tego rozdziału. Jeśli regulator i czujnik nie są skalibrowane, to jednostki pomiarowe mogą nie być precyzyjnie skalowane.

## Kalibracja

Kalibracja składa się z procedury oznaczenia punktu sprzęgnięcia przy suchym pływaku, a następnie z kalibracji urządzenia przy podwyższaniu i obniżaniu poziomu cieczy. Możliwe są trzy rodzaje kalibracji. Jeśli istnieje możliwość zewnętrznego pomiaru poziomu lub granicy rozdziału faz w dwóch punktach, to należy wykonać procedurę kalibracji dla dwóch poziomów cieczy. Jest najdokładniejszy sposób kalibracji regulatora. Jeśli nie ma możliwości zewnętrznego pomiaru poziomu lub granicy, lecz zachodzi możliwość zmiany poziomu w zakresie od pełnego wynurzenia (suchego) do pełnego zanurzenia pływaka, to należy wykonać kalibrację mokrą/suchą.

Jeśli nie można obniżyć poziomu tak, by pływak był całkowicie suchy lub podwyższyć, aby był całkowicie zanurzony, to należy wykonać procedurę kalibracji dla jednego poziomu cieczy. Procedura ta wymaga możliwości zewnętrznego pomiaru poziomu lub granicy rozdziału faz przy częściowym zanurzeniu pływaka oraz znajomości punktu suchego sprzężenia, który został wyznaczony wcześniej.

### Zaznaczenie suchego punktu sprzężenia



(3-2-1)

Procedura ta wyznacza punkt suchego sprzężenia. Należy zawiesić pływak i odblokować ramię dźwigni. Pływak musi być całkowicie suchy (niezanurzony) lub całkowicie zanurzony w cieczy o najmniejszej gęstości względnej w przypadku pomiarów gęstości cieczy lub granicy rozdziału faz. Wartość punktu suchego sprzężenia jest wykorzystywana do wewnętrznych obliczeń i może być odczytana pod nazwą punkt referencyjny sprzężenia.

Jeśli czujnik nie był połączony z regulatorem, to wykonać czynności opisane we właściwym rozdziale.

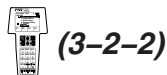
Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Mark Dry Coupling*. Wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.



## Uwaga

**Kalibracja wymaga obniżania i podwyższania poziomu cieczy. Należy wykonać tylko jedną z przedstawionych procedur kalibracji w zależności od możliwości zewnętrznego (niezależnego) pomiaru poziomu cieczy.**

## Kalibracja dla dwóch poziomów cieczy



(3-2-2)

Metoda ta jest najdokładniejszą metodą kalibracji regulatora z czujnikiem. Do jej wykonania konieczny jest zewnętrzny pomiar dwóch poziomów cieczy. Przed wykonaniem kalibracji dla dwóch poziomów cieczy należy wykonać kalibrację punktu suchego sprzężenia.

Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Two Liquid Lvl Cal*. Wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Przeszycie sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
2. Podnieść lub obniżyć poziom cieczy do poziomu w pobliżu górnego lub dolnego końca pływaka.
3. Wprowadzić zmierzona niezależnie wartość poziomu cieczy w aktualnie wybranych jednostkach.
4. Podnieść lub obniżyć poziom cieczy do poziomu w pobliżu górnego lub dolnego końca pływaka, przeciwnego do końca z kroku 2.
5. Wprowadzić zmierzona niezależnie wartość poziomu cieczy w aktualnie wybranych jednostkach.

Regulator i czujnik zostały skalibrowane. Przejść do procedury ustawienia wartości granicznych zakresu pomiarowego.

## Kalibracja mokra/sucha (3-2-3)

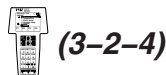
Poniższa procedura może być wykorzystywana do kalibracji regulatora i czujnika w przypadku, gdy możliwa jest zmiana poziomu cieczy od pływaka suchego do całkowicie zanurzonego, lecz nie ma zewnętrznego pomiaru aktualnej wartości poziomu cieczy. Procedura ta nie jest tak dokładna jak procedura poprzednia, lecz dokładniejsza od procedury z jednym poziomem cieczy. Przed przystąpieniem do wykonania tej procedury konieczne jest wprowadzenie informacji o pływaku.

Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Wet/Dry Cal*. Wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Przeszycie sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
2. Wprowadzić gęstość względną cieczy procesowej.
3. Obniżyć poziom cieczy do poziomu, przy którym pływak jest całkowicie suchy (wynurzony).
4. Podwyższyć poziom cieczy do poziomu, przy którym pływak jest całkowicie mokry (zanurzony).

Regulator i czujnik zostały skalibrowane. Przejść do procedury ustawienia wartości granicznych zakresu pomiarowego.

## Kalibracja dla jednego poziomu cieczy



(3-2-4)

Procedura ta wykorzystuje jeden punkt referencyjny do kalibracji regulatora i czujnika. Do jej wykonania konieczny jest zewnętrzny pomiar poziomu cieczy. Procedura ta ma mniejszą dokładność niż kalibracja dla dwóch poziomów cieczy i kalibracja mokra/sucha. Kalibrację dla jednego poziomu cieczy stosuje się wówczas, gdy nie jest możliwe obniżenie poziomu cieczy do pełnego wynurzenia czujnika lub podniesienie poziomu do pełnego zanurzenia czujnika. Przed wykonaniem kalibracji należy wykonać kalibrację punktu suchego sprzężenia.

Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *One Liquid Lvl Cal*. Wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Podnieść lub obniżyć poziom cieczy do znanego poziomu. Zaleca się by pływak był wówczas częściowo zanurzony.
2. Wprowadzić zmierzona niezależnie wartość poziomu cieczy w aktualnie wybranych jednostkach.

Regulator i czujnik zostały skalibrowane. Przejść do procedury ustawienia wartości granicznych zakresu pomiarowego.

## Nastawa zakresu pomiarowego zmiennej procesowej

Zakres zmiennej procesowej można definiować na dwa sposoby. Można wprowadzić dolną i górną wartość graniczną w wybranych jednostkach w sposób opisany poniżej, lub, jeśli jest możliwość zmiany poziomu cieczy wykonać procedurę ustawiania zera i szerokości zakresu pomiarowego. Aby uzyskać działanie odwrotnie proporcjonalne regulatora górna wartość graniczna musi być mniejsza od dolnej lub zero musi być ustawione na poziomie wyższym niż szerokość zakresu pomiarowego.

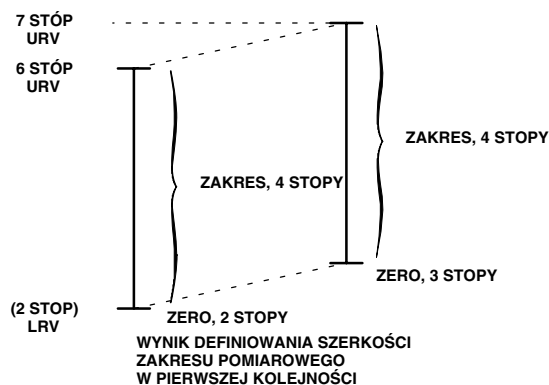
## Wprowadzenie górnej i dolnej wartości



granicznej

Nacisnąć gorący klawisz Hot Key komunikatora HART i wybrać *Range Values* lub z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup* i *PV Range*. Zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART wprowadzić wartości *URV* i *LRV*, natomiast wartości *USL* i *LSL* zostaną wyświetlone.

- *URV* – oznacza koniec zakresu pomiarowego, dla którego sygnał wyjściowy ma wartość maksymalną.
- *LRV* – oznacza koniec zakresu pomiarowego, dla którego sygnał wyjściowy ma wartość minimalną.



URV—GÓRNA WARTOŚĆ GRANICZNA  
LRV—DOLNA WARTOŚĆ GRANICZNA

4

Ilustracja 4–2. Związek między zerem i szerokością zakresu pomiarowego a dolną i górną wartością graniczną

- *USL* – oznacza największą możliwą do zastosowania wartość URV.
- *LSL* – oznacza najmniejszą możliwą do zastosowania wartość LRV.

## Nastawa zera i szerokości zakresu

### pomiarowego (3–3–2–5)

Jeśli istnieje możliwość podwyższania i obniżania poziomu cieczy lub zmiana gęstości w całym zakresie roboczym regulatora, to należy wykorzystać procedurę nastawy zera i szerokości zakresu pomiarowego.

Zawsze w pierwszej kolejności definiuje się zera, a dopiero później szerokość zakresu pomiarowego. Jeśli najpierw nastawia się szerokość zakresu pomiarowego, to nastąpi przesunięcie górnej wartości granicznej przy ustawianiu zera. Dla przykładu, na ilustracji 4–2 zdefiniowano zero jako 2 stopy względem poprzedniego ustawiania zakresu. Jeśli szerokość zakresu pomiarowego wynosi 6 stóp, to dolna wartość graniczna będzie 2 stopy, a górna 6 stóp. Szerokość zakresu pomiarowego wynosi wówczas 4 stopy ( $6-2=4$ ). Jeśli przesunie się zero na wartość 3 stóp przy niezmienionej

szerokości zakresu, to górna wartość graniczna zwiększy się do 7 stóp ( $3+4=7$ ). Jeśli zero ustawione jest wcześniej niż szerokość zakresu pomiarowego, to dolna wartość graniczna pozostanie stała podczas zmiany górnej wartości granicznej (zakresu).

W celu określenia zera i szerokości zakresu pomiarowego z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup*, *PV Range* i *Set Zero and Span*. Wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

### Określenie zera

1. Z menu *Set Zero and Span* wybrać opcję *Set Zero*.
2. Przeszyc sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
3. Wprowadzić wartość zmiennej procesowej (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość) odpowiadającej dolnej wartości granicznej.
4. Nacisnąć klawisz F4 (OK) w komunikatorze HART.
5. Przejść do procedury określenia szerokości zakresu pomiarowego.

### Określenie szerokości zakresu pomiarowego

1. Z menu *Set Zero and Span* wybrać opcję *Set Span*.
2. Przeszyc sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
3. Wprowadzić wartość zmiennej procesowej (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość) odpowiadającej górnej wartości granicznej.
4. Nacisnąć klawisz F4 (OK) w komunikatorze HART.
5. Przeszyc sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie automatyczne.

## Rozdział 5 Konfiguracja szczegółowa



<b>Menu i tabela sekwencji naciskania klawiszy</b>	<b>okładka</b>
<b>Konfiguracja zabezpieczenia .....</b>	<b>5-3</b>
<b>Konfiguracja czujnika .....</b>	<b>5-3</b>
Wprowadzenie danych dotyczących pływaka .....	5-3
Wprowadzenie danych dotyczących rury reakcyjnej .....	5-3
Opis montażu urządzenia .....	5-4
Wskazanie temperatury procesowej .....	5-4
Wprowadzenie temperatury procesowej .....	5-4
Wprowadzenie danych czujnika temperatury .....	5-4
Wybór jednostek temperatury .....	5-4
<b>Konfiguracja urządzenia dla danej aplikacji .....</b>	<b>5-4</b>
Wybór zmiennej procesowej .....	5-4
Wybór jednostek zmiennej procesowej .....	5-4
Określenie zakresu pomiarowego zmiennej procesowej .....	5-5
Wprowadzenie dolnej i górnej wartości granicznej .....	5-5
Określenie zera i szerokości zakresu pomiarowego .....	5-5
Określenie przesunięcia poziomu stałego zmiennej procesowej .....	5-6
Określenie tłumienia zmiennej procesowej .....	5-6
Określenie ciężaru właściwego .....	5-6
<b>Konfiguracja miernika ciekłokrystalicznego .....</b>	<b>5-7</b>
Test miernika .....	5-8
<b>Konfiguracja alarmów .....</b>	<b>5-8</b>
Określenie dopuszczalnych wartości zmiennej procesowej .....	5-8
Alarm wysoki zmiennej procesowej	
Alarm bardzo wysoki zmiennej procesowej	
Alarm niski zmiennej procesowej	
Alarm bardzo niski zmiennej procesowej	
Szerokość zakresu nieczułości alarmu zmiennej procesowej	
Określenie dopuszczalnych wartości temperatury .....	5-8
Alarm wysoki temperatury	
Alarm niski temperatury	
Alarm wysoki temperatury układów elektronicznych	

Alarm niski temperatury układów elektronicznych	
Szerokość zakresu niezczułości alarmu temperatury	
Uaktywnienie alarmów zmiennej procesowej .....	5–9
Alarm wysoki zmiennej procesowej	
Alarm bardzo wysoki zmiennej procesowej	
Alarm niski zmiennej procesowej	
Alarm bardzo niski zmiennej procesowej	
Uaktywnienie alarmów temperatury .....	5–10
Alarm wysoki temperatury	
Alarm niski temperatury	
Alarm wysoki temperatury układów elektronicznych	
Alarm niski temperatury układów elektronicznych	
Szerokość zakresu niezczułości alarmu temperatury	

## **Wprowadzenie informacji do komunikatora HART ..... 5–10**

Oznaczenie projektowe HART	
Przeszukiwanie urządzeń w pętli	
Komunikat	
Opis	
Data	

## **Konfiguracja odpowiedzi ..... 5–11**


Filtr wejściowy	
-----------------	--

Opcje Basic Setup i Detailed Setup z Menu Online umożliwiają skonfigurowanie cyfrowego regulatora poziomu w sposób właściwy dla danej aplikacji.

## Zabezpieczenie

przed zapisem



Aby możliwa była konfiguracja i kalibracja regulatora, to blokada zapisu musi zostać zdjęta, czyli opcja *Write Lock* musi mieć przypisaną wartość *Writes Enabled*. Aby zmienić ustawienie blokady należy nacisnąć w komunikatorze HART gorący klawisz Hot Key , następnie wybrać *Write Lock* i *Writes Enabled*.

## Konfiguracja czujnika

### Wprowadzanie danych

plywaka (4-1-1-1)



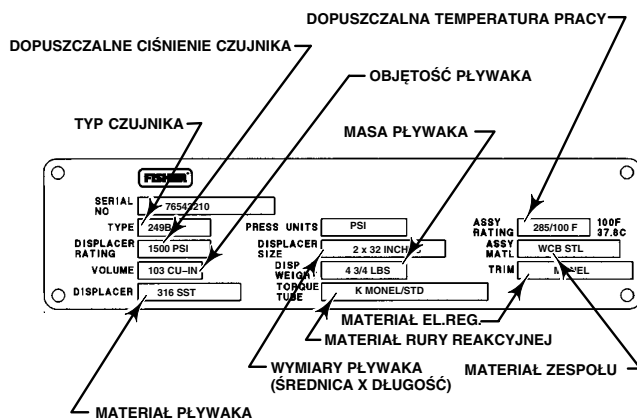
W celu wprowadzenia danych dotyczących pływaka z menu Online należy wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Sensors*, *Displacer* i *Displacer Info*. Zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora wprowadzić kolejno *Displ Units* (jednostki miary), *Length* (długość pływaka), *Volume* (objętość pływaka), *Weight* (masa pływaka) i *Disp Rod* (długość pręta pływaka).

- *Displ Units* – Wprowadzanie jednostki miary długości pływaka (stopy, metry, cale lub centymetry), objętości (litry, cale sześciennne, milimetry sześciennne lub mililitry) i masy (gramy, kilogramy, funty lub uncje).
- *Length* – Wprowadzanie długości pływaka odczytanej z tabliczki znamionowej czujnika. Patrz ilustracja 5-1.
- *Volume* – Wprowadzanie objętości pływaka odczytanej z tabliczki znamionowej czujnika. Patrz ilustracja 5-1.
- *Weight* – Wprowadzanie masy pływaka odczytanej z tabliczki znamionowej czujnika. Patrz ilustracja 5-1.
- *Disp Rod* – Wprowadzanie długości pręta pływaka. Długość pręta pływaka zależy od typu czujnika. W przypadku czujników z serii 249 długość pręta pływaka można odczytać z tabeli 5-1 lub z menu Help komunikatora HART.

Tabela 5-1. Długości pręta pływaka

Typ czujnika(1)	Długość pręta pływaka	
	cm	cale
249, 249B, 249BP	20.32	8
249C, 249CP	16.83	6.63
249N, 249K	26.67	10.5
249P, 249L	22.86	9
249V	34.29	13.5

1. Tabela ta dotyczy tylko czujników z pionowymi pływakami. W przypadku innych czujników lub czujników z pływakami poziomymi należy skontaktować się z biurem przedstawicielskim Fisher-Rosemount, aby uzyskać informacje o długości pływaka.



Ilustracja 5-1. Przykładowa tabliczka znamionowa czujnika

### Wprowadzanie danych

rury reakcyjnej (4-1-2)



W celu wprowadzenia danych dotyczących pływaka z menu Online należy wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Sensors* i *Torque Tube*. Wybrać opcję *Material* (materiał) aby wyświetlić materiał rury reakcyjnej lub wybrać *Change Material* (zmiana materiału) aby zmienić materiał rury reakcyjnej.

- *Material* – Wyświetla materiał rury reakcyjnej, który jest aktualnie zapisany w pamięci regulatora.



## Uwaga

**Czujniki z rurą reakcyjną wykonaną z K-Monelmu mogą mieć wybity na tabliczce znamionowej materiał NiCu.**

- *Change material* – Wprowadzanie materiału, z której wykonana jest rura reakcyjna. Możliwe jest również wprowadzenie do pamięci tabeli ze współczynnikami

temperaturowymi materiału konstrukcyjnego domyślnymi lub określonymi przez użytkownika. Aby wprowadzić współczynniki temperaturowe dla materiału konstrukcyjnego rury reakcyjnej z menu Online wybrać kolejno *Review*, *Factory Settings* i *TTube Temp. Coeff*.

## Określenie pozycji montażu (4-1-1-2)

W celu określenia pozycji montażu regulatora z menu Online należy wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Sensors*, *Displacer Instr Mounting*. Określić, czy regulator znajduje się z lewej czy z prawej strony pływaka. Patrz ilustracja 2-6.

## 5 Pomiar temperatury procesowej

Cyfrowy regulator poziomu może mierzyć temperaturę procesową przy użyciu czujnika rezystancyjnego podłączonego do regulatora, lub jeśli nie ma czujnika temperatury, użytkownik może wprowadzić temperaturę procesową bezpośrednio. Cyfrowy regulator poziomu wykorzystuje temperaturę procesową do korekcji gęstości względnej i kalibracji odpowiedzi rury reakcyjnej.

### Wprowadzanie temperatury

#### procesowej (4-1-3)

W celu wprowadzenia lub odczytania temperatury procesowej z menu Online należy wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Sensors*, *Process Temp* i *Digital Proc Temp*. Jeśli brak jest czujnika temperatury, to komunikator HART zażąda wprowadzenia wartości temperatury procesowej, natomiast jeśli czujnik jest podłączony, to komunikator HART wyświetli wartość mierzonej temperatury procesowej.

### Wprowadzanie danych czujnika

#### temperatury (3-3-1-3)

Jeśli do regulatora podłączony jest czujnik rezystancyjny, to w celu wprowadzenia jego danych z menu Online należy wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Sensors*, *Process Temp* i *Process Temp RTD*. Postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART określając, czy czujnik jest 2- czy 3-przewodowy.

Jeśli czujnik jest 2-przewodowy konieczne jest określenie rezystancji doprowadzeń. Jeśli znana jest ich rezystancja, to wybrać *Resistance* i wprowadzić rezystancję przewodów. 250 stóp kabla 16 AWG ma rezystancję około 1 oma. Jeśli rezystancja nie jest znana, to wybrać *Wire Gauge/Length* i podać długość i rodzaj kabla, a komunikator HART obliczy jego rezystancję.

### Wprowadzanie jednostek

#### temperatury (3-3-1-3)


W celu określenia jednostek temperatury z menu Online należy wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup*, *PV & Temp Units* i *Temp Units*. Wybrać *degC* (stopnie Celsjusza) lub *degF* (stopnie Fahrenheita).

### Konfiguracja regulatora dla konkretnej aplikacji

#### Wybór zmiennej procesowej (3-3-6)

Cyfrowy regulator poziomu z serii DLC3000 może być wykorzystywany do pomiarów poziomu, granicy rozdziału faz lub gęstości. W celu wyboru zmiennej procesowej z menu Online należy wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup* i *PV is*. Spośród dostępnych opcji wybrać *Level* (poziom), *Interface* (granica rozdziału faz) lub *Density* (gęstość).

#### Wybór zmiennej procesowej

Aby wybrać zmienną procesową należy nacisnąć w komunikatorze HART gorący klawisz Hot Key , a następnie wybrać *PV Setup* lub z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, i *PV Setup*. Wybrać *PV & Temp Units*. Pojawi się jedno z poniższych menu:

- *Level Units* – jest zmienną procesową jest poziom,
- *Interface Units* – jest zmienną procesową jest granica rozdziału faz, lub
- *Density Units* – jest zmienną procesową jest gęstość.

Możliwy jest wybór spośród następujących jednostek:

Przy pomiarach gęstości:

g/Cucm – gramy na centymetr sześcienny  
kg/Cucm – kilogramy na centymetr sześcienny  
lb/gal – funty na galon  
lb/Cufy – funty na stopę sześcienną  
g/mL – gramy na mililitr  
kg/L – kilogramy na litr  
g/L – gramy na litr  
lb/Cuin – funty na cal sześcienny  
SGU – jednostki gęstości względnej

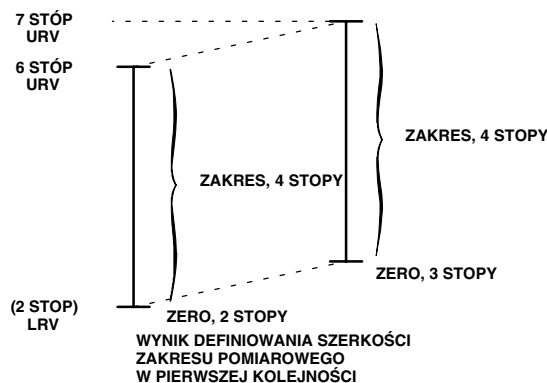
Przy pomiarach poziomu i granicy rozdziału faz:

ft – stopy  
m – metry  
in – cale  
cm – centymetry  
mm – milimetry

## Nastawa zakresu pomiarowego zmiennej

### procesowej (3-3-2)

Zakres zmiennej procesowej można definiować na dwa sposoby. Można wprowadzić dolną i górną wartość graniczną w wybranych jednostkach w sposób opisany poniżej, lub, jeśli jest możliwość zmiany poziomu cieczy wykonać procedurę ustawiania zera i szerokości zakresu pomiarowego. Aby uzyskać działanie odwrotnie proporcjonalne regulatora górna wartość graniczna musi być mniejsza od dolnej lub zero musi być ustawione na poziomie wyższym niż szerokość zakresu pomiarowego.



URV—GÓRNA WARTOŚĆ GRANICZNA  
LRV—DOLNA WARTOŚĆ GRANICZNA

## Wprowadzenie górnej i dolnej wartości

### granicznej

Nacisnąc gorący klawisz Hot Key komunikatora HART i wybrać *Range Values* lub z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup* i *PV Range*. Zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART wprowadzić wartości *URV* i *LRV*, natomiast wartości *USL* i *LSL* zostaną wyświetlone.

- *URV* – oznacza koniec zakresu pomiarowego, dla którego sygnał wyjściowy ma wartość maksymalną.
- *LRV* – oznacza koniec zakresu pomiarowego, dla którego sygnał wyjściowy ma wartość minimalną.
- *USL* – oznacza największą możliwą do zastosowania wartość *URV*.
- *LSL* – oznacza najmniejszą możliwą do zastosowania wartość *LRV*.

## Nastawa zera i szerokości zakresu

### pomiarowego (3-3-2-5)

Jeśli istnieje możliwość podwyższania i obniżania poziomu cieczy lub zmiana gęstości w całym zakresie roboczym regulatora, to należy wykorzystać procedurę nastawy zera i szerokości zakresu pomiarowego.

Zawsze w pierwszej kolejności definiuje się zera, a dopiero później szerokość zakresu pomiarowego. Jeśli najpierw nastawia się szerokość zakresu pomiarowego, to nastąpi przesunięcie górnej wartości granicznej przy ustawianiu zera. Dla przykładu, na ilustracji 4-2 zdefiniowano zero jako 2 stopy względem poprzedniego ustawiania zakresu. Jeśli szerokość zakresu pomiarowego wynosi 6 stóp, to dolna wartość graniczna będzie 2 stopy, a górna 6 stóp. Szerokość zakresu pomiarowego wynosi wówczas 4 stopy ( $6-2=4$ ). Jeśli

Ilustracja 5-2. Związek między zerem i szerokością zakresu pomiarowego a dolną i górną wartością graniczną

przesunie się zero na wartość 3 stóp przy niezmięniętej szerokości zakresu, to górna wartość graniczna zwiększy się do 7 stóp ( $3+4=7$ ). Jeśli zero ustawione jest wcześniej niż szerokość zakresu pomiarowego, to dolna wartość graniczna pozostanie stała podczas zmiany górnej wartości granicznej (zakresu).

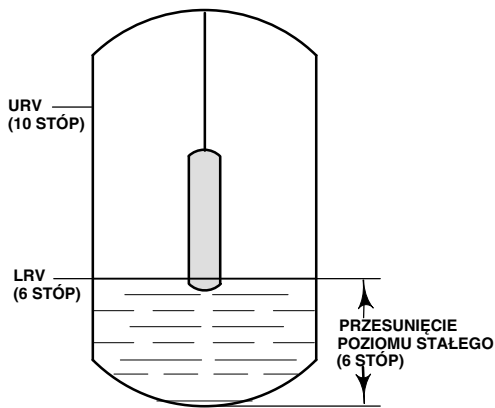
W celu określenia zera i szerokości zakresu pomiarowego z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup*, *PV Range* i *Set Zero and Span*. Wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

### Określenie zera

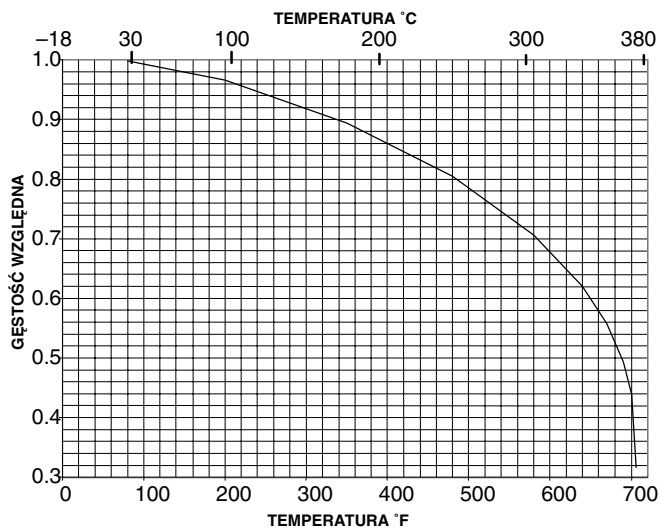
1. Z menu *Set Zero and Span* wybrać opcję *Set Zero*.
2. Przesunąć sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
3. Wprowadzić wartość zmiennej procesowej (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość) odpowiadającej dolnej wartości granicznej.
4. Nacisnąć klawisz F4 (OK) w komunikatorze HART.
5. Przejść do procedury określenia szerokości zakresu pomiarowego.

### Określenie szerokości zakresu pomiarowego

1. Z menu *Set Zero and Span* wybrać opcję *Set Span*.
2. Przesunąć sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
3. Wprowadzić wartość zmiennej procesowej (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość) odpowiadającej górnej wartości granicznej.
4. Nacisnąć klawisz F4 (OK) w komunikatorze HART.
5. Przesunąć sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie automatyczne.



Ilustracja 5-3. Przykład zastosowania przesunięcia poziomu stałego zmiennej procesowej



Ilustracja 5-4. Zależność gęstości względnej dla wody nasyconej dla danych z tabeli 5-2

## 5

### Określenie poziomu stałego zmiennej

procesowej



Dodanie poziomu stałego do zmiennej procesowej umożliwia nadanie wartości zmiennej procesowej, która odpowiada niezależnie zmierzonemu poziomowi lub granicy rozdziału faz (patrz ilustracja 5-3). Naciśnięcie gorący klawisz Hot Key komunikatora HART i wybrać *PV Setup* lub z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup*. Wybrać *PV Offset* i zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART wprowadzić wartość poziomu stałego. Jeśli przesunięcie poziomu stałego określono po zdefiniowaniu wartości granicznych, to sprawdzić czy są one w dalszym ciągu poprawne.



### Uwaga

Jeśli jest możliwa łatwa zmiana poziomu, to można przesunąć poziom stały wykonując procedurę kalibracji cyfrowej zera przedstawioną w rozdziale „Kalibracja”.

### Określenie tłumienia (3-3-4)

Stała tłumienia zmienia czas odpowiedzi regulatora w celu wygładzenia zmian sygnału wyjściowego spowodowanych gwałtowną zmianą sygnału wejściowego. Stałą tłumienia należy określić na podstawie koniecznego czasu odpowiedzi, obserwacji stabilności sygnału i innych wymagań dotyczących dynamiki pętli sygnałowej. Domyślna wartość tłumienia wynosi 0.2 sekundy i może być ustawiona na dowolną

Tabela 5-2. Zależność gęstości względnej od temperatury dla wody nasyconej

Punkt danych	Temperatura		Gęstość względna
	°C	°F	
1	26.7	80.0	0.9985
2	93.3	200.0	0.9655
3	176.7	350.0	0.8935
4	248.9	480.0	0.8040
5	304.4	580.0	0.7057
6	337.8	640.0	0.6197
7	354.4	670.0	0.5570
8	365.6	690.0	0.4940
9	371.1	700.0	0.4390
10	374.7	706.5	0.3157

wartość z przedziału 0 do 16 sekund z krokiem 0.1 sekunda. Wpisanie zera powoduje wyłączenie funkcji tłumienia.

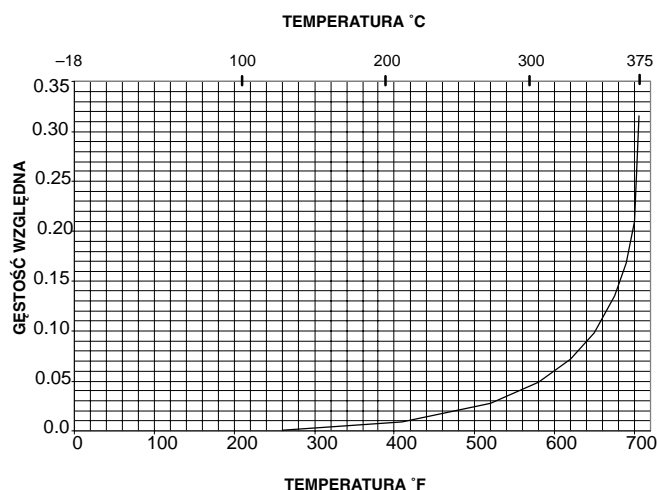
W celu określenia tłumienia należy z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup* i *PV Damping*.

### Określenie gęstości względnej (3-3-5)

W pamięci regulatora zapisane są dwie tabele gęstości względnych, które umożliwiają korekcję temperaturową gęstości. W przypadku aplikacji pomiaru granicy rozdziału faz wykorzystywane są obie tabele. W przypadku pomiaru poziomu wykorzystywana jest tylko dolna tabela gęstości względnej. W przypadku pomiarów gęstości nie są wykorzystywane żadne tabele. Przykładowe wartości dla wody nasyconej podano w tabeli 5-2. Na ilustracji 5-4 przedstawiono krzywą powstałą na podstawie tych danych. Przykładowe wartości dla pary nasyconej podano w tabeli 5-3. Na ilustracji 5-5 przedstawiono krzywą powstałą na podstawie tych danych.

Tabela 5-3. Zależność gęstości względnej od temperatury dla pary nasyconej

Punkt danych	Temperatura		Gęstość względna
	°C	°F	
1	126.7	260	0.00095
2	210.0	410	0.00850
3	271.1	520	0.02760
4	304.4	580	0.04900
5	326.7	620	0.07200
6	343.3	650	0.09800
7	357.8	676	0.13500
8	365.6	690	0.16800
9	371.1	700	0.21000
10	374.4	706	0.31570



Ilustracja 5-5. Zależność gęstości względnej dla pary nasyconej dla danych z tabeli 5-3

Możliwe jest wprowadzenie do 10 punktów par temperatury i odpowiadającej jej gęstości względnej. Koniec wprowadzania danych do tabeli następuje po wpisaniu zera jako gęstości względnej. Należy pamiętać o tym, wpisując dane dotyczące lekkich mediów, takich jak para wodna, której gęstość względna zbliża się do zera dla niskich temperatur.

Dokładność podawania gęstości wynosi 5 miejsc dziesiętnych. Oznacza to, że najmniejsza wartość gęstości, którą można wprowadzić wynosi 0.00001, co jest wystarczające do wprowadzenia gęstości dla pary już od temperatury 15.6°C.

Przykładowe tabele nie stanowią źródła dokładnych danych fizykalnych dla danych mediów. Mają za zadanie ilustrować wskazówki przy definiowaniu tabel przez użytkownika:

1. Określić tabelę dla wykorzystywanych mediów w przewidywanym zakresie temperatur. Umożliwi to jak najlepsze wykorzystanie maksymalnej ilości 10 punktów gwarantujące uzyskanie założonej dokładności. Jeśli gęstość medium zależy liniowo od temperatury, to wystarczy wprowadzenie dwóch punktów. (Algorytm korekcji stosuje interpolację liniową między danymi punktami.)
2. W obszarze o większym nachyleniu należy dobrać punkty gęściej.
3. Wybrać punkty tak, by błędy rozłożyły się równo po obu stronach krzywej.

W celu wprowadzenia lub odczytania gęstości względnej, lub wprowadzenia wartości do tabel gęstości, należy z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *PV Setup* i *Specific Gravity*. Komunikator HART wymaga wpisania pojedynczej wartości gęstości względnej lub podania tabeli gęstości względnej w funkcji temperatury. Aby wprowadzić pojedynczą wartość, wybrać *Single Point* i wpisać wartość gęstości względnej. Aby odczytać lub wprowadzić wartości w tabeli wybrać *Table of SG vs T*.

Komunikator HART wymaga wpisania temperatury pierwszej pary w dolnej tabeli. Po jej wpisaniu należy

nacisnąć ENTER. Wprowadzić gęstość względną dla pierwszej pary i nacisnąć ENTER. Komunikator HART oczekuje na wprowadzenie drugiej pary. Wpisać temperaturę i nacisnąć ENTER. Kontynuować wprowadzenie par temperatura – gęstość względna. Po wprowadzenia wszystkich danych wprowadzić gęstość równą zero, co powoduje zakończenie procedury edycji. W przypadku pomiaru poziomym komunikator HART przejdzie do menu Basic Setup. W przypadku pomiaru granicy rozdziału faz komunikator HART przechodzi do ekranu wpisywania par gęstości dla tablicy górnej.

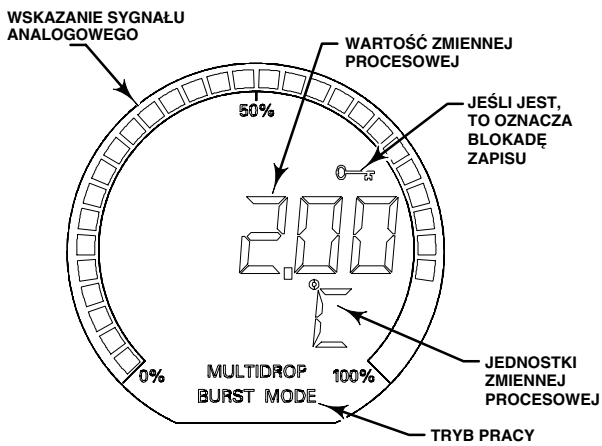
## Konfiguracja miernika

### cieklotkryształicznego LCD (4-2-2)

Aby skonfigurować lokalny miernik cieklotkryształiczny należy z menu Online wybrać *Detailed Setup*, *Output Condition* i *LCD meter*. Postępować zgodnie z informacjami wyświetlanymi przez komunikator HART definiując miernik, konfigurując wyświetlane informacje oraz liczbę miejsc dziesiętnych.

- **Meter Installed** – Wybrać tę opcję, aby wskazać, czy miernik jest zainstalowany. Jeśli miernik jest fizycznie zainstalowany to wybrać opcję *Installed*. Miernik musi być zainstalowany przed określeniem typu wyświetlania lub liczby miejsc dziesiętnych.
- **Display Type** – Wybór typu informacji wyświetlanej przez miernik oraz sposób jej wyświetlania. Możliwe są następujące opcje:

*PV Only* – Wyświetlanie zmiennej procesowej (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość) w wybranych jednostkach.



Ilustracja 5-6. Wyświetlacz lokalnego miernika ciekłokrystalicznego

5

**PV/Proc Temp** – Wyświetlanie naprzemienne zmiennej procesowej w wybranych jednostkach, temperatury procesowej w jednostkach określonych w menu *Temp Units (PV Setup)* i kąta skręcenia rury reakcyjnej.

**% Range Only** – Wyświetlanie zmiennej procesowej jako procent zakresu pomiarowego (określonego przez LRV i URV).

**PV/% Range** – Wyświetlanie naprzemienne zmiennej procesowej w wybranych jednostkach i zmiennej procesowej w procentach zakresu pomiarowego.

• **Decimal Places** – Określenie liczby miejsc dziesiętnych, maksymalnie 4.

Jeśli wybrano *PV/Proc Temp* lub *PV/% Range*, to co dwie sekundy będzie następowała zmiana wyświetlanej wartości. Niezależnie od wybranej opcji wyświetlania, na mierniku wyświetlana jest równocześnie informacja o wartości analogowego sygnału wyjściowego w postaci wskaźnika słupkowego znajdującego się na obwodzie ekranu, tak jak pokazano na ilustracji 5-6.

Po skonfigurowaniu miernika naciśnięcie klawisz SEND (F2) komunikatora HART w celu zapisania konfiguracji w pamięci regulatora.

## Test miernika

Wyświetlacz uaktywnia wszystkie segmenty natychmiast po włączeniu zasilania, podczas wykonywania procedur autotestowania regulatora oraz w trakcie master resetu wysłanego przez system zarządzający posługujący się protokołem HART. Możliwy jest również test po wyborze z menu Online kolejno *Diag/Service*, *Test Device* i *Meter*. Wybór opcji *Turn Cells On* powoduje zaświecenie wszystkich segmentów wyświetlacza. Wybór opcji *Turn Cells Off* powoduje zaświecenie wszystkich segmentów wyświetlacza. Po wykonaniu testu naciśnięcie OK, co powoduje powrót do normalnego trybu działania miernika.

## Konfiguracja alarmów

Do konfiguracji alarmów przeznaczone są niżej opisane menu.

### Konfiguracja wartości granicznych alarmów

#### zmiennej procesowej (4-2-3-1)



Wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Output Conditions*, *Configure Alarms* i *Process Var*. Postępować zgodnie z informacjami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART w celu określenia: *PV Hi Alrm* (alarm wysoki zmiennej procesowej), *PV Hi-Hi Alrm* (alarm bardzo wysoki zmiennej procesowej), *PV Lo Alrm* (alarm niski zmiennej procesowej), *PV Lo-Lo Alrm* (alarm bardzo niski zmiennej procesowej) i *PV Alrm DeadBand* (pasmo nieczułości alarmu zmiennej procesowej).

- **PV Hi Alrm** – Alarm wysoki zmiennej procesowej określa wartość zmiennej procesowej (w aktualnie wybranych jednostkach), po osiągnięciu której uaktywniany jest alarm wysoki zmiennej procesowej.

- **PV Hi-Hi Alrm** – Alarm bardzo wysoki zmiennej procesowej określa wartość zmiennej procesowej (w aktualnie wybranych jednostkach), po osiągnięciu której uaktywniany jest alarm bardzo wysoki zmiennej procesowej.

- **PV Lo Alrm** – Alarm niski zmiennej procesowej określa wartość zmiennej procesowej (w aktualnie wybranych jednostkach), po osiągnięciu której uaktywniany jest alarm niski zmiennej procesowej.

- **PV Lo-Lo Alrm** – Alarm bardzo niski zmiennej procesowej określa wartość zmiennej procesowej (w aktualnie wybranych jednostkach), po osiągnięciu której uaktywniany jest alarm bardzo niski zmiennej procesowej.

- **PV Alrm DeadBand** – Szerokość pasma nieczułości alarmu zmiennej procesowej określa zmianę zmiennej procesowej (w aktualnie wybranych jednostkach), która musi nastąpić do skasowania alarmu po jego wcześniejszym uaktywnieniu. Wartość tego parametru odnosi się do wszystkich alarmów. Patrz ilustracja 5-7.

### Konfiguracja wartości granicznych

#### alarmów temperatury (4-2-3-3)



Wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Output Conditions*, *Configure Alarms* i *Temperature*. Postępować zgodnie z informacjami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART w celu określenia: *Proc. Temp Hi Alrm* (alarm wysoki temperatury procesowej), *Proc. Temp Lo Alrm* (alarm niski temperatury procesowej), *Elec. Temp Hi Alrm* (alarm wysoki temperatury układów elektronicznych), *Proc. Temp Lo Alrm* (alarm niski

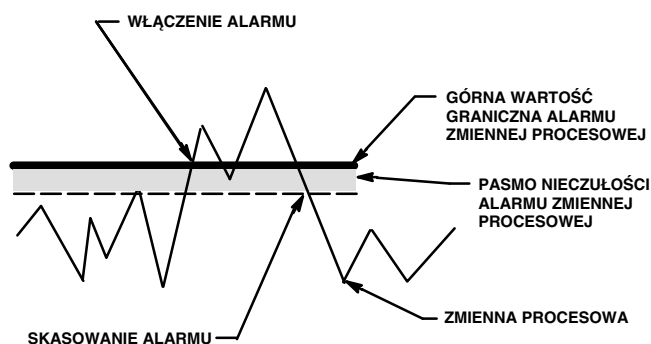
## Uaktywnianie alarmów zmiennej

### procesowej (4-2-3-2)

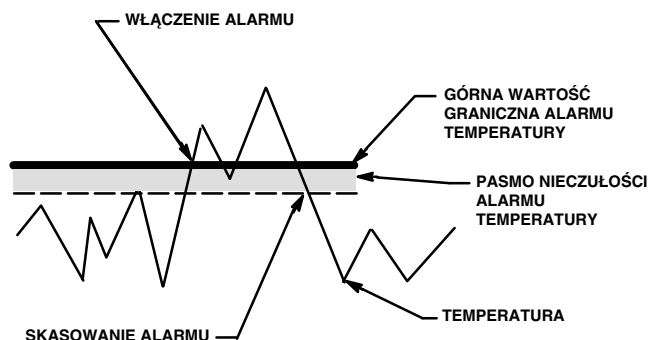
Wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Output Conditions*, *Configure Alarms* i *Alarm Enable*. Postępować zgodnie z informacjami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART w celu skonfigurowania: *Hi Alrm Enabl* (aktywny alarm wysoki zmiennej procesowej), *Hi Hi Alrm Enabl* (aktywny alarm bardzo wysoki zmiennej procesowej), *Lo Alrm Enabl* (aktywny alarm niski zmiennej procesowej), *Lo Lo Alrm Enabl* (aktywny alarm bardzo niski zmiennej procesowej).

- *Hi Alrm Enabl* – On lub Off (aktywny lub wyłączony). Wybór opcji On powoduje sprawdzenie, czy wartość zmiennej procesowej nie przekracza wartości wysokiej alarmu. Włączenie alarmu następuje, gdy zmienna procesowa przekracza wartość graniczną alarmu. Aby nastąpiło wyłączenie alarmu, to zmienna procesowa musi spaść o wartość większą niż pasmo nieczułości alarmu poniżej alarmu wysokiego. Patrz ilustracja 5-7.

5



Ilustracja 5-7. Pasma nieczułości alarmu zmiennej procesowej (przykład alarmu górnej wartości)



Ilustracja 5-8. Pasma nieczułości alarmu temperatury (przykład alarmu górnej wartości)



## Uwaga

**Jeśli aktywny jest Hi Hi Alarm lub Lo Lo Alarm i jeden z nich zostanie przekroczony, to sygnał wyjściowy cyfrowego regulatora będzie miał wartość poniżej 3.75 mA lub powyżej 21.0 mA, w zależności od ustawienia zwory alarmu.**

temperatury układów elektronicznych) i *Temp Alrm DeadBand* (pasmo nieczułości alarmu temperatury).

- *Proc. Temp Hi Alrm* – Alarm wysoki temperatury procesowej określa wartość temperatury, po osiągnięciu której uaktywniany jest alarm wysoki temperatury.
- *Proc. Temp Lo Alrm* – Alarm niski temperatury procesowej określa wartość temperatury, po osiągnięciu której uaktywniany jest alarm niski temperatury.
- *Elec. Temp Hi Alrm* – Alarm wysoki temperatury układów elektronicznych regulatora określa wartość temperatury, po osiągnięciu której uaktywniany jest alarm wysoki temperatury układów elektronicznych.
- *Proc. Temp Lo Alrm* – Alarm niski temperatury układów elektronicznych regulatora określa wartość temperatury, po osiągnięciu której uaktywniany jest alarm niski temperatury układów elektronicznych.
- *Temp Alrm DeadBand* – Szerokość pasma nieczułości alarmu temperatury określa zmianę temperatury (w aktualnie wybranych jednostkach), która musi nastąpić do skasowania alarmu po jego wcześniejszym uaktywnieniu. Wartość tego parametru odnosi się do wszystkich alarmów. Patrz ilustracja 5-8.

- *Hi Hi Alrm Enabl* – On lub Off (aktywny lub wyłączony). Wybór opcji On powoduje sprawdzenie, czy wartość zmiennej procesowej nie przekracza wartości bardzo wysokiej alarmu. Włączenie alarmu następuje, gdy zmienna procesowa przekracza wartość graniczną alarmu. Aby nastąpiło wyłączenie alarmu, to zmienna procesowa musi spaść o wartość większą niż pasmo nieczułości alarmu poniżej alarmu bardzo wysokiego. Patrz ilustracja 5-7.

- *Lo Alrm Enabl* – On lub Off (aktywny lub wyłączony). Wybór opcji On powoduje sprawdzenie, czy wartość zmiennej procesowej nie przekracza wartości niskiego alarmu. Włączenie alarmu następuje, gdy zmienna procesowa przekracza wartość graniczną alarmu. Aby nastąpiło wyłączenie alarmu, to zmienna procesowa musi wzrosnąć o wartość większą niż pasmo nieczułości alarmu powyżej alarmu wysokiego. Patrz ilustracja 5-7.

- *Lo Lo Alrm Enabl* – On lub Off (aktywny lub wyłączony). Wybór opcji On powoduje sprawdzenie, czy wartość zmiennej procesowej nie przekracza wartości bardzo niskiego alarmu. Włączenie alarmu następuje, gdy zmienna procesowa przekracza wartość graniczną alarmu. Aby

nastąpiło wyłączenie alarmu, to zmienna procesowa musi wzrosnąć o wartość większą niż pasmo nieczułości alarmu powyżej alarmu bardzo wysokiego. Patrz ilustracja 5–7.

## Uaktywnianie alarmów temperatury



(4–2–3–4)

Z menu Online wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Output Conditions*, *Configure Alarms* i *Temp Alarm Enable*. Postępować zgodnie z informacjami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART w celu skonfigurowania: *Proc Temp Hi Alr* (aktywny alarm wysoki temperatury procesowej), *Proc Temp Lo Alr* (aktywny alarm niski temperatury procesowej), *Elect Temp Hi Alr* (aktywny alarm wysoki temperatury układów elektronicznych), *Elect Temp Lo Alr* (aktywny alarm niski temperatury układów elektronicznych).

• *Proc Temp Hi Alr* – On lub Off (aktywny lub wyłączony). Wybór opcji On powoduje sprawdzenie, czy wartość temperatury procesowej nie przekracza wartości wysokiej alarmu. Włączenie alarmu następuje, gdy temperatura procesowa przekracza wartość graniczną alarmu. Aby nastąpiło wyłączenie alarmu, to temperatura procesowa musi spaść o wartość większą niż pasmo nieczułości alarmu poniżej alarmu wysokiego. Patrz ilustracja 5–8.

• *Proc Temp Lo Alr* – On lub Off (aktywny lub wyłączony). Wybór opcji On powoduje sprawdzenie, czy wartość temperatury procesowej nie przekracza wartości niskiej alarmu. Włączenie alarmu następuje, gdy temperatura procesowa przekracza wartość graniczną alarmu. Aby nastąpiło wyłączenie alarmu, to temperatura procesowa musi wzrosnąć o wartość większą niż pasmo nieczułości alarmu powyżej alarmu wysokiego. Patrz ilustracja 5–8.

• *Elect Temp Hi Alr* – On lub Off (aktywny lub wyłączony). Wybór opcji On powoduje sprawdzenie, czy wartość temperatury układów elektronicznych nie przekracza wartości wysokiej alarmu. Włączenie alarmu następuje, gdy temperatura układów elektronicznych przekracza wartość graniczną alarmu. Aby nastąpiło wyłączenie alarmu, to temperatura układów elektronicznych musi spaść o wartość większą niż pasmo nieczułości alarmu poniżej alarmu wysokiego. Patrz ilustracja 5–8.

• *Elect Temp Lo Alr* – On lub Off (aktywny lub wyłączony). Wybór opcji On powoduje sprawdzenie, czy wartość temperatury układów elektronicznych nie przekracza wartości niskiej alarmu. Włączenie alarmu następuje, gdy temperatura układów elektronicznych przekracza wartość

graniczną alarmu. Aby nastąpiło wyłączenie alarmu, to temperatura procesowa musi wzrosnąć o wartość większą niż pasmo nieczułości alarmu powyżej alarmu wysokiego. Patrz ilustracja 5–8.

## Wprowadzanie informacji HART



(4–3–1)

Z menu Online wybrać kolejno *Detailed Setup*, *Output Conditions* i *HART*. Postępować zgodnie z informacjami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART w celu skonfigurowania lub wyświetlenia następujących informacji: *HART Tag*, *Polling Address*, *Message*, *Descriptor* i *Date*.

• *HART Tag* – Oznaczenie projektowe HART jest najprostszym sposobem identyfikacji i rozróżniania urządzeń przy pracy sieciowej. Zdefiniowane przez użytkownika oznaczenie projektowe wyświetlane jest na ekranie komunikatora HART po nawiązaniu z nim komunikacji przy włączeniu zasilania. Oznaczenie może składać się maksymalnie z znaków i nie wpływa na wartość zmiennej procesowej odczytywaną przez regulator.

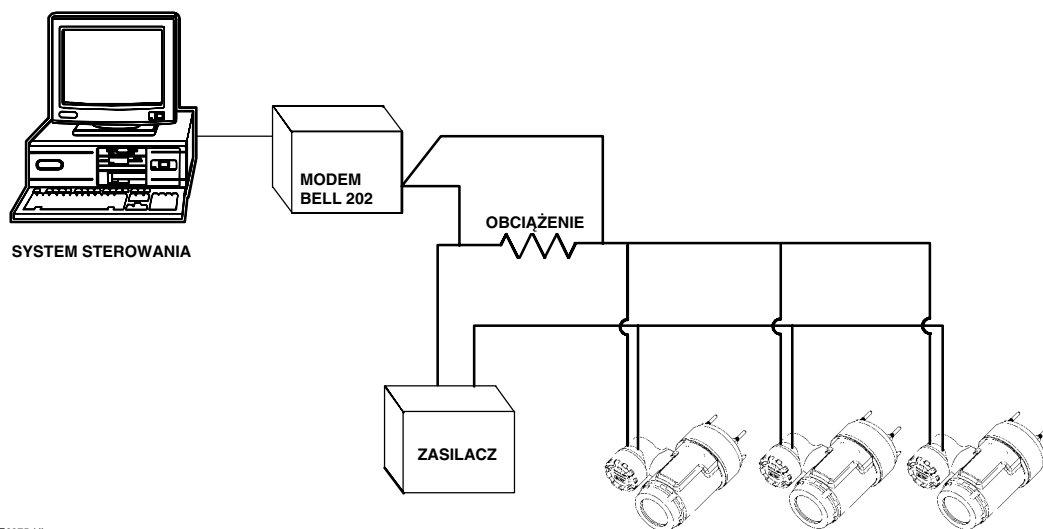
• *Polling Address* – Adres sieciowy. Jeśli regulator pracuje jako oddzielne urządzenie, to adres sieciowy jest równy 0. Jeśli kilka urządzeń pracuje w jednej pętli prądowej, to każde z urządzeń musi mieć inny adres sieciowy z zakresu od 0 do 15.

Aby komunikator HART mógł komunikować się z urządzeniami, których adres sieciowy jest różny od zera, to musi zostać skonfigurowany do automatycznego przeszukiwania wszystkich urządzeń lub tylko konkretnych. Szczegółowe informacje dotyczące konfiguracji komunikatora HART można znaleźć w rozdziale 4.

• *Message* – Komunikat. Komunikat może zawierać najważniejsze dla użytkownika informacje identyfikujące regulator pracujący w sieci. Może składać się z maksymalnie 32 znaków i jest zapisany wraz z innymi danymi konfiguracyjnymi. Komunikat nie wpływa na działanie regulatora i komunikatora HART.

• *Descriptor* – Opis. Opis może zawierać dłuższą etykietę elektroniczną urządzenia niż oznaczenie technologiczne HART. Opis może składać się z maksymalnie 16 znaków i nie wpływa na działanie regulatora i komunikatora HART.

• *Date* – Data. Data jest zmienną zdefiniowaną przez użytkownika, która przeznaczona jest do zapisu daty ostatniej modyfikacji konfiguracji lub kalibracji. Data nie wpływa na działanie regulatora i komunikatora HART. Datę należy zapisać w postaci MM/DD/RR.



E0375 / L

Ilustracja 5-9. Przykładowy schemat połączenia sieciowego

5

## Konfiguracja filtra wejściowego



(3-3-2-4)

Z menu Online wybrać kolejno *Review*, *Factory Settings* i *Input Filter*. Postępować zgodnie z informacjami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART w celu skonfigurowania filtra wejściowego.

- *Input Filter* – Parametr określa stałą czasową filtra wejściowego w sekundach dla pomiarów C/A. Filtr znajduje się przed przetwarzaniem sygnału, a po konwersji C/A. Zakres od 0 do 16 sekund z krokiem 0.1 sekundy. Aby wyłączyć ten filtr należy wpisać wartość 0. Filtr ten ma zastosowanie w przypadku bardzo wysokiego poziomu szumów sygnału wejściowego. Przy standardowej pracy nie jest konieczne stosowanie tego filtra.

## Komunikacja sieciowa

„Praca w sieci” oznacza połączenie kilku regulatorów poziomu do jednej linii komunikacyjnej. Komunikacja między systemem sterowania a urządzeniami polowymi odbywa się cyfrowo, przy jednoczesnym zablokowaniu sygnałów analogowych. Protokół HART umożliwia połączenie maksymalnie 15 urządzeń polowych do jednej skrętki lub dzierżawionej linii telefonicznej. Nie zaleca się połączenia sieciowego w obszarach, gdzie wymagane jest iskrobezpieczeństwo instalacji.

Praca w sieci wymaga określenia szybkości transmisji danych dla każdego z urządzeń oraz długości linii transmisyjnych. Komunikacja z urządzeniami polowymi może odbywać się przy wykorzystaniu ogólnie dostępnego modemu Bell 202 i systemu zarządzającego posługującego się protokołem HART. Każde urządzenie pracujące w sieci identyfikowane jest przez swój jednoznaczny adres sieciowy (1-15) i odpowiada na rozkazy określone w protokole HART.

Na ilustracji 5-9 przedstawiono przykład połączenia sieciowego. Ilustracja ta nie stanowi schematu instalacyjnego. Szczegółowe informacje na ten temat można uzyskać w biurze przedstawicielskim firmy Fisher-Rosemount.

Komunikator HART może testować, konfigurować i kalibrować cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 pracujące w sieci w ten sam sposób, jak przy połączeniu bezpośrednim.



## Uwaga

Cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 mają fabrycznie ustawiony adres sieciowy 0, co umożliwia im pracę jako urządzenia wolnostojące (samodzielne) z sygnałem wyjściowym 4–20 mA. Aby uaktywnić pracę sieciową regulatora należy adres zmienić na liczbę z zakresu od 1 do 15. Taka zmiana powoduje zablokowanie analogowego sygnału prądowego na wartości 4 mA oraz zablokowanie sygnałów alarmowych.

---

## Rozdział 6 Kalibracja



<b>Kalibracja czujnika .....</b>	<b>6-2</b>
Punkt sprzężenia suchego .....	6-2
Kalibracja poziomu dla dwóch cieczy .....	6-2
Kalibracja sucha/mokra .....	6-2
Kalibracja poziomu dla jednej cieczy .....	6-2
Kalibracja cyfrowa zera zmiennej procesowej .....	6-2
<b>Kalibracja przy użyciu wagi .....</b>	<b>6-3</b>
<b>Kalibracja cyfrowa przetwornika C/A w innej skali .....</b>	<b>6-3</b>
<b>Kalibracja temperatury .....</b>	<b>6-4</b>

## Kalibracja czujnika

### Kalibracja

Poniższe procedury służą do kalibracji regulatora i czujnika przy wykorzystaniu zmian poziomu w zbiorniku. Przed rozpoczęciem kalibracji konieczne jest wprowadzenie informacji o czujniku i materiale rury reakcyjnej.

### Zaznaczenie suchego punktu sprzężenia



(3-2-1)

Procedura ta wyznacza punkt suchego sprzężenia. Należy zawiesić pływak i odblokować ramię dźwigni. Pływak musi być całkowicie suchy (niezanurzony) lub całkowicie zanurzony w cieczy o najmniejszej gęstości względnej w przypadku pomiarów gęstości cieczy lub granicy rozdziału faz. Wartość punktu suchego sprzężenia jest wykorzystywana do wewnętrznych obliczeń i może być odczytana pod nazwą punkt referencyjny sprzężenia.

Jeśli czujnik nie jest połączony z regulatorem, to połączyć wykonując czynności opisane we właściwym rozdziale.

Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Mark Dry Coupling*. Wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

### Kalibracja dla dwóch poziomów cieczy



(3-2-2)

Metoda ta jest najdokładniejszą metodą kalibracji regulatora z podłączonym czujnikiem. Do jej wykonania konieczny jest zewnętrzny pomiar dwóch poziomów cieczy. Przed wykonaniem kalibracji dla dwóch poziomów cieczy należy wykonać kalibrację punktu suchego sprzężenia.

Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Two Liquid Lvl Cal*. Aby skalibrować regulator wraz z czujnikiem należy wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Przesłać sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
2. Podnieść lub obniżyć poziom cieczy do poziomu w pobliżu górnego lub dolnego końca pływaka.
3. Wprowadzić zmierzoną niezależnie wartość poziomu cieczy w aktualnie wybranych jednostkach.
4. Podnieść lub obniżyć poziom cieczy do poziomu w pobliżu górnego lub dolnego końca pływaka, przeciwnego do końca z kroku 2.
5. Wprowadzić zmierzoną niezależnie wartość poziomu cieczy w aktualnie wybranych jednostkach.

Regulator i czujnik zostały skalibrowane. Przed przełączeniem sterowania w pętli na sterowania automatyczne należy sprawdzić poprawność ustawienia wartości granicznych zakresu pomiarowego.

### Kalibracja mokra/sucha (3-2-3)

Poniższa procedura może być wykorzystywana do kalibracji regulatora i czujnika w przypadku, gdy możliwa jest zmiana poziomu cieczy od pływaka suchego do całkowicie zanurzonego, lecz nie ma zewnętrznego pomiaru aktualnej wartości poziomu cieczy. Procedura ta nie jest tak dokładna jak procedura poprzednia, lecz dokładniejsza od procedury z jednym poziomem cieczy. Przed przystąpieniem do wykonania tej procedury konieczne jest wprowadzenie informacji o pływaku.

Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Wet/Dry Cal*. W celu skalibrowania regulatora z czujnikiem należy wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Przesłać sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
2. Wprowadzić gęstość względną cieczy procesowej.
3. Obniżyć poziom cieczy do poziomu, przy którym pływak jest całkowicie suchy (wynurzony).
4. Podwyższyć poziom cieczy do poziomu, przy którym pływak jest całkowicie mokry (zanurzony).

Regulator i czujnik zostały skalibrowane. Przełączyć sterowanie w pętli na sterowanie automatyczne.

### Kalibracja dla jednego poziomu cieczy

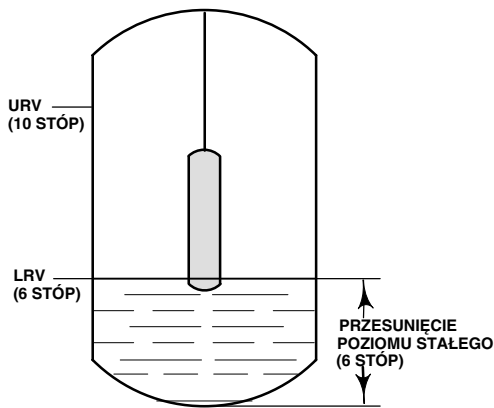


(3-2-4)

Procedura ta wykorzystuje jeden punkt referencyjny do kalibracji regulatora i czujnika. Do jej wykonania konieczny jest zewnętrzny pomiar poziomu cieczy. Procedura ta ma mniejszą dokładność niż kalibracja dla dwóch poziomów cieczy i kalibracja mokra/sucha. Kalibrację dla jednego poziomu cieczy stosuje się wówczas, gdy nie jest możliwe obniżenie poziomu cieczy do pełnego wynurzenia czujnika lub podniesienie poziomu do pełnego zanurzenia czujnika. Przed wykonaniem kalibracji należy wykonać kalibrację punktu suchego sprzężenia.

Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *One Liquid Lvl Cal*. W celu skalibrowania regulatora z czujnikiem należy wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Podnieść lub obniżyć poziom cieczy do znanego poziomu. Zaleca się by pływak był wówczas częściowo zanurzony.



Ilustracja 6-1. Przykład kalibracji cyfrowej zera zmiennej procesowej

2. Wprowadzić zmierzoną niezależnie wartość poziomu cieczy w aktualnie wybranych jednostkach.

Regulator i czujnik zostały skalibrowane. Przełączyć sterowanie w pętli na sterowanie automatyczne.

## Kalibracja cyfrowa zera zmiennej

### procesowej (3-2-5)



Procedura ta dodaje poziom stały, tak aby zmierzony poziom wskazywał bezwzględny poziom cieczy. Na przykład (ilustracja 6-1), jeżeli koniec pływaka znajduje się 4 stopy nad dnem zbiornika, to dodanie poziomu stałego 4 stopy spowoduje, że zmienna procesowa będzie wskazywać wysokość poziomu cieczy nad dnem zbiornika.

Z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Trim PV Zero*. W celu dodania poziomu stałego należy wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Podnieść lub obniżyć poziom cieczy do znanego poziomu. Zaleca się by pływak był wówczas częściowo zanurzony.

2. Wprowadzić zmierzoną niezależnie wartość poziomu cieczy w aktualnie wybranych jednostkach.

Regulator i czujnik zostały skalibrowane. Sprawdzić poprawność ustawienia wartości granicznych zakresu pomiarowego.

## Kalibracja przy użyciu wagi (3-2-6)



Procedura ta może być stosowana w warunkach warsztatowych. Umożliwia ona skalibrowanie regulatora i czujnika przy użyciu obciążników wagowych zamiast pływaka. Przed rozpoczęciem procedury konieczne jest wprowadzenie do pamięci danych dotyczących pływaka.

Jeśli do pamięci nie są wprowadzone informacje dotyczące pływaka, to z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Weight Based Cal*. W celu wprowadzenia informacji o pływaku należy wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

Aby rozpocząć kalibrację przy użyciu wagi z menu Online wybrać kolejno *Basic Setup*, *Sensor Calibrate* i *Weight Based Cal*. W celu kalibracji czujnika należy wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Przesunąć pokrywę dostępu w pozycję zablokowaną, aby uzyskać dostęp do otworu. Nacisnąć na tylną część pokrywy w sposób pokazany na ilustracji 2-5, a następnie przesunąć ją w kierunku strony czołowej urządzenia, aby nastąpiło jej zablokowanie.

W przypadku pomiarów poziomu pominąć kroki 2 i 3.

2. W przypadku pomiarów granicy rozdziału faz lub gęstości, wprowadzić gęstość względną lżejszego z mediów.

3. W przypadku pomiarów granicy rozdziału faz lub gęstości, wprowadzić gęstość względną cięższego z mediów.

4. Umieścić na pręcie pływaka masę w przybliżeniu równą masie wyświetlonej na ekranie komunikatora. Ciężar jego jest równy ciężarowi pływaka, gdy poziom cieczy jest na najniższym możliwym poziomie lub jest całkowicie zanurzony w cieczy o mniejszej gęstości.

5. Wpisać masę umocowaną do pręta pływaka.

6. Jeśli regulator jest połączony z czujnikiem, to pominąć krok 7.

7. Wsunąć klucz gniazdowy o długości 10 mm w otwór w nakrętkę obejmującej wałek rury reakcyjnej. Dokręcić nakrętkę momentem siły 2.1 Nm.

8. Przesunąć pokrywę w położenie odblokowane. Nacisnąć na tylną część pokrywy w sposób pokazany na ilustracji 2-5, a następnie przesunąć ją w kierunku strony tylnej urządzenia, aby nastąpiło jej zablokowanie.

9. Umieścić na pręcie pływaka masę w przybliżeniu równą masie wyświetlonej na ekranie komunikatora. Ciężar jego jest równy ciężarowi pływaka, gdy poziom cieczy jest na najwyższym możliwym poziomie lub jest całkowicie zanurzony w cieczy o większej gęstości.

10. Wpisać masę umocowaną do pręta pływaka.

Czujnik jest skalibrowany.

## Kalibracja cyfrowa przetwornika C/A



### (2-4-3)

Procedura ta umożliwia kalibrację cyfrową przetwornika cyfrowo-analogowego, tak by sygnał wyjściowy był

dokładnie z zakresu 4–20 mA lub kalibruje sygnał wyjściowy względem określonego zakresu pomiarowego.

Z menu Online wybrać kolejno *Diag/Service*, *Calibration* i *Scaled D/A Trim*. W celu kalibracji cyfrowej przetwornika C/A należy wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Po wyświetleniu zapytania „Scale the output from 4 to 20 mA” (przeskalować sygnał 4–20 mA?) wybrać *Proceed* jeśli odpowiedź brzmi tak i przejść do kroku 5. Jeśli nie, to wybrać *Change* i przejść do kroku 2.

2. Wprowadzić dolną wartość graniczną zakresu sygnału wyjściowego.

3. Wprowadzić górną wartość graniczną zakresu sygnału wyjściowego.

4. Jeśli obie wartości zostały wprowadzone poprawnie to wybrać *Proceed* i przejść do kroku 5. Jeśli są błędne, to wybrać *Change* i powrócić do kroku 2.

5. Podłączyć miernik referencyjny do zacisków testowych w skrzynce przyłączeniowej regulatora. Patrz rozdział „Instalacja”. Możliwe jest również podłączenie miernika w pętli prądowej w sposób pokazany na ilustracji 2–9.

6. Komunikator wysyła rozkaz wygenerowania sygnału wyjściowego 4 mA lub dolnej wartości granicznej zakresu sygnału wyjściowego.

7. Wpisać wartość wskazywaną przez miernik referencyjny.

8. Jeśli miernik referencyjny wskazuje 4 mA lub dolną wartość graniczną zakresu sygnału wyjściowego, to wybrać *Yes* i przejść do kroku 9. Jeśli nie, to wybrać *No* i powrócić do kroku 7.

9. Komunikator wysyła rozkaz wygenerowania sygnału wyjściowego 20 mA lub górnej wartości granicznej zakresu sygnału wyjściowego.

10. Wpisać wartość wskazywaną przez miernik referencyjny.

11. Jeśli miernik referencyjny wskazuje 20 mA lub górną wartość graniczną zakresu sygnału wyjściowego, to wybrać *Yes* i przejść do kroku 12. Jeśli nie, to wybrać *No* i powrócić do kroku 10.

12. Komunikator wysyła rozkaz generowania sygnału wyjściowego zgodnego z mierzoną wartością zmiennej procesowej (powrót do standardowego trybu pracy).

## Kalibracja temperatury (2–4–2)

Procedura ta umożliwia wyświetlenie temperatury mierzonej przez regulator i ewentualną jej kalibrację, dla uzyskania zgodności z aktualną temperaturą.

Z menu Online wybrać kolejno *Diag/Service*, *Calibration* i *Temp. Calibrate*. W celu kalibracji cyfrowej temperatury należy wykonywać polecenia wyświetlane na ekranie komunikatora HART.

1. Wyświetlanie pomiarów temperatury:

- W celu wyświetlenia temperatury medium procesowego należy wybrać *Process Temp*.

- W celu wyświetlenia temperatury układów elektronicznych należy wybrać *Elect Temp*.

2. Zakończenie wyświetlania temperatury następuje po naciśnięciu EXIT.

3. Jeśli zachodzi konieczność, to można przeprowadzić kalibrację cyfrową wskazań temperatury:

- W celu kalibracji cyfrowej temperatury medium procesowego należy wybrać *Process Temp Offset*.

- W celu kalibracji cyfrowej temperatury układów elektronicznych należy wybrać *Elect Temp Offset*.

4. Wpisać różnicę między odczytem dokonany w punkcie 2 i aktualną wartością temperatury.

## Rozdział 7 Odczyt informacji o urządzeniu



<b>Odczyt informacji o zmiennej procesowej .....</b>	<b>7-2</b>
Zmienna procesowa	
Temperatura układów elektronicznych	
Zakres zmiennej procesowej	
<b>Odczyt informacji o sygnale wyjściowym.....</b>	<b>7-2</b>
Zmienna procesowa	
Wyjście analogowe	
% zakresu	
Zwora poziomu alarmowego	
<b>Pomiar gęstości względnej .....</b>	<b>7-3</b>
<b>Trendy .....</b>	<b>7-3</b>
<b>Odczyt identyfikatora urządzenia .....</b>	<b>7-3</b>
<b>Odczyt informacji o wersjach .....</b>	<b>7-3</b>
Wersja protokołu	
Wersja oprogramowania	
Wersja układów elektronicznych	
Wersja zestawu instrukcji protokołu HART	
<b>Odczyt numerów seryjnych .....</b>	<b>7-4</b>
Numer seryjny regulatora	
Numer seryjny pływaka	
Numer seryjny systemu pomiarowego	
<b>Odczyt alarmów zmiennej procesowej i temperatury .....</b>	<b>7-4</b>
<b>Odczyt alarmów sprzętowych .....</b>	<b>7-4</b>
<b>Odczyt stanu urządzenia .....</b>	<b>7-4</b>

# Seria DLC3000

Poniżej opisane menu służą do definiowania i/lub odczytu informacji o urządzeniu.

## Odczyt informacji o zmiennej procesowej (1)

Aby odczytać wartość zmiennej procesowej i związany z nią zakres pomiarowy należy z Menu Online wybrać *Process Variables*. W celu odczytu zmiennej procesowej (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość), temperatury układów elektronicznych lub zakresu zmiennej procesowej należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART.

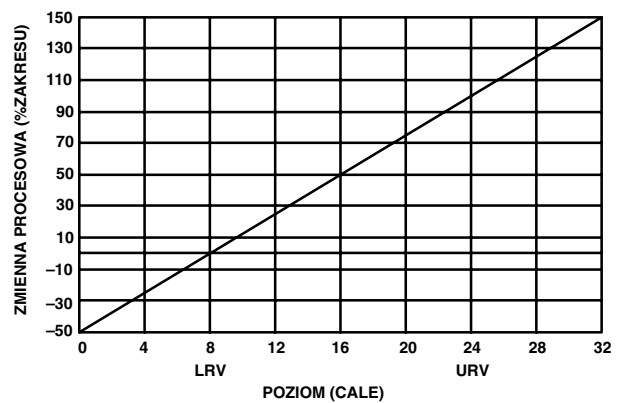
- *PV* – Wskazuje czy wykonywane są pomiary poziomu, granicy rozdziału faz (granica między dwoma cieczami o różnych gęstościach względnych) lub gęstości względnej cieczy. Wyświetlona i mierzona zmienna procesowa zależy od zdefiniowanej zmiennej „PV is” w menu *PV Setup*.
- *Elect Temp* – Wskazuje temperaturę układów elektronicznych w jednostkach zdefiniowanych w *PV Setup, Temp Units*.
- *PV Range* – Wyświetla dolną i górną wartość graniczną zakresu pomiarowego dla zmiennej procesowej.

## Odczyt informacji o sygnale wyjściowym (4-2-1)

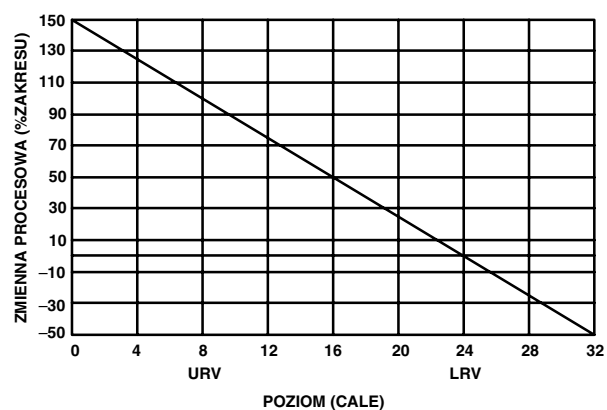
Aby odczytać zmienne związane z wyjściem analogowym należy z Menu Online wybrać *Detailed Setup, Output Condition* i *Analog Output*. W celu odczytu zmiennej procesowej (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość), analogowego sygnału wyjściowego, procentu zakresu lub zwory alarmu należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART.

- *PV* – Wskazuje czy wykonywane są pomiary poziomu, granicy rozdziału faz (granica między dwoma cieczami o różnych gęstościach względnych) lub gęstości względnej cieczy. Wyświetlona i mierzona zmienna procesowa zależy od zdefiniowanej zmiennej „PV is” w menu *PV Setup*.
- *AO* – Wskazuje wartość prądu na wyjściu analogowym w mA.
- *% Range* – Wyświetla aktualną wartość zmiennej procesowej w procentach szerokości zakresu pomiarowego określonej przez dolną i górną wartość graniczną.

Patrz ilustracja 7-1. Jeśli cyfrowy regulator poziomu pracuje w trybie proporcjonalnym (tzn. dolna wartość



PRACA PROPORCJONALNA



PRACA ODWROTNIE PROPORCJONALNA

Ilustracja 7-1. Wskazanie zmiennej procesowej w procentach zakresu dla pracy proporcjonalnej i odwrotnie proporcjonalnej pływaką o długości 32 cali i zakresu pomiarowego od 8 do 24 cali

graniczna jest mniejsza od górnej wartości granicznej), to 0% odpowiada dolnej wartości granicznej (LRV), a 100% górnej wartości granicznej (URV). Jeśli cyfrowy regulator poziomu pracuje w trybie odwrotnie proporcjonalnym (tzn. dolna wartość graniczna jest większa od górnej wartości granicznej), to 0% odpowiada górnej wartości granicznej (URV), a 100% dolnej wartości granicznej (LRV). Do obliczenia wartości w procentach szerokości zakresu należy wykorzystać następujące równanie:

$$PV(\% \text{ zakresu}) = (PV_i - LRV) / (URV - LRV) \times 100$$

gdzie:

$PV_i$  = zmienna procesowa w wybranych jednostkach

Dolna wartość graniczna zakresu zmian sygnału analogowego zawsze reprezentuje 0% szerokości zakresu pomiarowego, a górna wartość graniczna zakresu zmian sygnału analogowego zawsze reprezentuje 100% szerokości zakresu pomiarowego.

- *Alarm Jumper* – Wskazuje pozycję zwory wyboru poziomu alarmowego (wybór stanu wysokiego lub niskiego).

## Pomiar gęstości względnej



(4-1-4)

Jeśli regulator i czujnik zostały skalibrowane, to cyfrowy regulator poziomu może mierzyć gęstość względną cieczy. Aby to było możliwe, to konieczna jest możliwość zmiany poziomu cieczy oraz zewnętrznego jego pomiaru. Aby zmierzyć gęstość względną należy z Menu Online wybrać *Detailed Setup, Sensors* i *Measure Spec Gr*. W celu wykonania pomiaru należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART.

1. Przetawić sterowanie urządzeń w pętli na sterowanie ręczne.
2. Zmienić poziom cieczy w zbiorniku tak, by pływak był częściowo zanurzony.
3. Wprowadzić wartość zewnętrznie zmierzonego poziomu cieczy w wybranych jednostkach.

Po naciśnięciu OK (F4) komunikator HART obliczy gęstość względną cieczy. Ta wartość może zostać przyjęta jako gęstość względną we wszystkich pomiarach poziomu. Jeśli zostanie wybrana opcja *No*, to regulator do dalszych obliczeń wykorzystywać będzie gęstość względną wprowadzoną przy konfiguracji zmiennej procesowej lub wartości pobierane z tabel gęstości.

4. Po zakończeniu pomiarów gęstości względnej przełączyć sterowanie w pętli na sterowanie automatyczne.

## Trendy (4-4)

Cyfrowy regulator poziomu z serii DLC3000 może przechowywać w pamięci do pięciu próbek wybranej zmiennej procesowej. Te informacje mogą być odczytane przez urządzenia wykorzystujące protokół HART. Aby skonfigurować regulator do zapisu trendu należy z Menu Online wybrać *Detailed Setup* i *Trending*. W celu wyboru zmiennej procesowej, częstości próbkowania i wyświetlenia zebranych wartości należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART.

- *Trend Var* – Umożliwia wybór zmiennej do gromadzenia: zmienna procesowa, temperatura procesowa lub temperatura układów elektronicznych. Ustawienie wartości parametru Off powoduje zablokowanie funkcji trendu.

- *Trend Interval* – Określa jak często regulator ma próbować zmienną do zapisu do pamięci. Czas między kolejnymi próbkami może być zmieniany w zakresie od 0.2 do 10.0 sekund.

- *Read Trend* – Umożliwia odczyt ostatnich pięciu próbek i wyświetlenie ich na ekranie komunikatora HART. Wyświetlane są wartości i ich kolejne numery. Mniejszy numer próbki oznacza starszą wartość. Po zakończeniu odczytu nacisnąć OK (F4), aby przejrzeć następne pięć próbek. W celu zakończenia odczytu próbek nacisnąć ABORT (F3).

## Odczyt identyfikatora urządzenia



(4-3-4)

Do każdego urządzenia przypisany jest niepowtarzalny identyfikator urządzenia (*Device Identifier*). Stanowi on dodatkowe zabezpieczenie przed wykonaniem rozkazów przeznaczonych dla innego urządzenia. Aby odczytać identyfikator urządzenia należy z Menu Online wybrać *Detailed Setup, Device Information* i *Device ID*.

## Odczyt wersji (4-3-2)

Menu *Version Information* zawiera informacje o urządzeniu. Aby odczytać informacje należy z Menu Online wybrać *Detailed Setup, Device Information* i *Version Info*. W celu odczytu *Device Rev* (wersja protokołu), *Firmware Rev* (wersja oprogramowania), *Hardware Rev* (wersja sprzętu) i *HART Univ Rev* (wersja protokołu HART) należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART.

- *Device Rev* – Wersja protokołu zawierającego dane funkcjonalne urządzenia.
- *Firmware Rev* – Wersja rewizji oprogramowania systemowego zapisanego w pamięci regulatora.
- *Hardware Rev* – Wersja sprzętu (układów elektronicznych) urządzenia
- *HART Univ Rev* – Wersja zestawu instrukcji protokołu HART wykorzystywanych w trakcie komunikacji cyfrowej z regulatorem.

## Odczyt numerów seryjnych



(4-3-3)

Aby odczytać numery seryjne należy z Menu Online wybrać *Detailed Setup, Device Information* i *Serial*

*Numbers*. W celu odczytu lub wprowadzenia *Instrument S/N* (numer seryjny urządzenia), *Displacer S/N* (numer seryjny pływaka) i *Final Assembly Num* (numer seryjny zestawu pomiarowego) należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART.

- *Instrument S/N* – Wprowadzić numer seryjny regulatora odczytany z tabliczki znamionowej urządzenia.
- *Displacer S/N* – Opcja umożliwia wprowadzenie lub odczyt numeru seryjnego pływaka. Numer seryjny pływaka jest taki sam jak numer seryjny czujnika wybity na tabliczce znamionowej czujnika.
- *Final Assembly Num* – Numer, który może być wykorzystywany do identyfikacji całości systemu pomiarowego składającego się z regulatora i czujnika.

## Odczyt alarmów zmiennej procesowej i temperatury (4-2-4)


7

Aby odczytać wartości aktywnych alarmów zmiennej procesowej i temperatury należy z Menu Online wybrać *Detailed Setup*, *Output Condition* i *Display alarms*.

Jeśli aktywny jest alarm zmiennej procesowej lub temperatury, to zostanie on wyświetlony po wyborze opcji *Display Alarms*. Jeśli aktywnych alarmów jest więcej niż jeden, to zostaną one wyświetlone pojedynczo w następującej kolejności.

1. Zmienna procesowa przekracza wartość alarmu wysokiego.
2. Zmienna procesowa przekracza wartość alarmu bardzo wysokiego.
3. Zmienna procesowa przekracza wartość alarmu niskiego.
4. Zmienna procesowa przekracza wartość alarmu bardzo niskiego.
5. Temperatura procesowa przekracza wartość alarmu wysokiego.
6. Temperatura procesowa przekracza wartość alarmu niskiego.
7. Temperatura układów elektronicznych przekracza wartość alarmu wysokiego.
8. Temperatura układów elektronicznych przekracza wartość alarmu niskiego.

## Odczyt alarmów sprzętowych

 (4-3-2)

Aby odczytać informacje o alarmach sprzętowych należy z Menu Online wybrać *Diag/Service* i *Hardware Alarms*.

W celu odczytu informacji na temat *Alarm Jumper*, *NVM* (pamięć stała), *Free Time*, *Level Snsr Drive* i *A/D TT Input* należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie komunikatora HART.

- *Alarm Jumper* – Wyświetla aktualną pozycję zwory wyboru stanu alarmowego (stan wysoki lub niski).
- *NVM* – Wyświetla aktualną liczbę pozostałych zapisów w pamięci stałej regulatora. W pamięci stałej przechowywane są dane konfiguracyjne urządzenia. Jeśli liczba wolnych zapisów w pamięci stałej gwałtownie spada, to należy sprawdzić, czy system sterujący nie dokonuje niepotrzebnych zapisów w pamięci stałej. Osiągnięcie zera spowoduje uaktywnienie stanu *NMV Write Limit Exceeded*.
- *Free Time* – Wyświetla aktualny czas dostępu do mikroprocesora. Jeśli sprawdzenie aktualnego czasu dostępu wypada negatywnie, to uaktywniany zostanie stan *Free Time Limit Exceeded*.
- *Level Snsr Drive* – Wyświetla aktualną wartość graniczną oraz wartość sygnału pobudzającego czujnik. Jeśli wartość ta przekracza zaprogramowane wartości, to wyjściowy sygnał analogowy przyjmuje wartość alarmową określoną przez ustawienie zwory wyboru poziomu alarmowego i zostaje uaktywniony komunikat *Field Device Malfunction*. (Wartość graniczna sygnału pobudzającego czujnik może być wykorzystywana tylko do celów serwisowych).
- *A/D TT Input* – Wyświetla aktualną wartość graniczną oraz wartość sygnału wejściowego przyłożonego do rury reakcyjnej. Jeśli wartość ta przekracza zaprogramowaną wartość graniczną dolną lub górną, to zostaje uaktywniony stan *Torque Tube A/D Input Failed*. (Wartość graniczna sygnału wejściowego może być wykorzystywana tylko do celów serwisowych).

## Odczyt stanu urządzenia (2-1-1)

Aby odczytać informacje o stanie urządzenia należy z Menu Online wybrać *Diag/Service*, *Test Device* i *Status*. Poniżej opisano znaczenie komunikatów, które mogą zostać wyświetlone na ekranie komunikatora.

• **Torque Tube A/D Input Failed** – Komunikat oznacza, że odczyt położenia rury reakcyjnej przekroczył zapisane w pamięci dopuszczalne granice (poniżej lub powyżej). W momencie uaktywnienia tego stanu, regulator generuje analogowy sygnał prądowy o wartości alarmowej określonej przez ustawienie zwory wyboru poziomu alarmowego. Jeśli taki komunikat pojawi się, to należy spróbować ponownie połączyć czujnik z regulatorem. Jeśli nie przynosi to żadnych efektów, to należy skontaktować się z biurem przedstawicielskim firmy Fisher-Rosemount.

• **Hall Current Readback Limit Failed** – Komunikat oznacza, że prąd przepływający przez czujnik Halla

przekroczył zapisane w pamięci dopuszczalne granice (poniżej lub powyżej). W momencie uaktywnienia tego stanu, regulator generuje analogowy sygnał prądowy o wartości alarmowej określonej przez ustawienie zwory wyboru poziomu alarmowego. Komunikat ten oznacza zazwyczaj uszkodzenie układów elektronicznych regulatora. Aby usunąć komunikat wyłączyć i wyłączyć zasilanie regulatora. Jeśli nie daje to efektów, to wymienić układy elektroniczne regulatora. Jeśli komunikat pojawi się ponownie, to należy skontaktować się z biurem przedstawicielskim firmy Fisher–Rosemount.

• **Reference Voltage Limit Failed** – Komunikat oznacza, że napięcie referencyjne konwertera C/A przekroczył zapisane w pamięci dopuszczalne granice (poniżej lub powyżej). W momencie uaktywnienia tego stanu, regulator generuje analogowy sygnał prądowy o wartości alarmowej określonej przez ustawienie zwory wyboru poziomu alarmowego. Aby spóbować usunąć komunikat wyłączyć i wyłączyć zasilanie regulatora. Jeśli nie daje to efektów, to wymienić układy elektroniczne regulatora.

• **NVM Write Limit Exceeded** – Komunikat oznacza, że liczba zapisów w pamięci stałej przekroczyła zapisane w pamięci dopuszczalne wartości (poniżej lub powyżej). W momencie uaktywnienia tego stanu, regulator generuje analogowy sygnał prądowy o wartości alarmowej określonej przez ustawienie zwory wyboru poziomu alarmowego. Aby spóbować usunąć komunikat wyłączyć i wyłączyć zasilanie regulatora. Jeśli nie daje to efektów, to wymienić układy elektroniczne regulatora.

• **Free Time Limit Exceeded** – Komunikat oznacza, że regulator nie przeszedł pomyślnie sprawdzenia czasu oczekiwania i czas wykonania pomiaru nie może być zachowany. Aby spóbować usunąć komunikat wyłączyć i wyłączyć zasilanie regulatora. Jeśli nie daje to efektów, to wymienić układy elektroniczne regulatora.

• **Process Temperature Sensor Failed** – Komunikat oznacza, że rezystancja czujnika temperatury przekroczyła zapisane w pamięci dopuszczalne wartości: górną (>320 omów) lub dolną (<10 omów). Po wystąpieniu takiego komunikatu konieczna jest wymiana czujnika temperatury.

Poniższe komunikaty pojawiają się zawsze, jeśli zostaną uaktywnione, niezależnie od poziomu menu, który jest przeglądany.

• **Failed Device Malfunction** – Komunikat oznacza, że wystąpił błąd podczas wykonywania autotestowania lub próba zapisu do pamięci stałej zakończyła się niepowodzeniem.

• **Primary Variable Analog Output Fixed** – Komunikat oznacza, że wyjściowe sygnały analogowy i cyfrowy głównej zmiennej procesowej są zablokowane na żądanym poziomie. Sygnały wyjściowe nie reagują na zmianę warunków procesowych.

• **Primary Variable Analog Output Saturated** – Komunikat oznacza, że wyjściowe sygnały analogowy i cyfrowy głównej zmiennej procesowej są poza wartościami granicznymi. Sygnały wyjściowe nie reagują na zmianę warunków procesowych.

• **Non-Primary Variable Out of Limits** – Komunikat oznacza, że mierzona zmienna procesowa, inna niż główna zmienna procesowa, przekroczyła dopuszczalne wartości. W przypadku regulatora poziomu wskazuje na uaktywnienie alarmu temperatury.

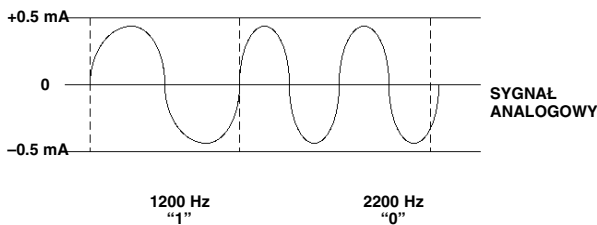
• **Primary Variable Out of Limits** – Komunikat oznacza, że mierzona główna zmienna procesowa przekroczyła dopuszczalne wartości.

**7**

## Rozdział 8 Zasada działania

Komunikacja HART ..... 8-2

Zasada działania cyfrowego regulatora poziomu ..... 8-2



ŚREDNIA ZMIANA PRĄDU PODCZAS KOMUNIKACJI CYFROWEJ = 0

Ilustracja 8–1. Technika kluczowania częstotliwościowego HART

## Komunikacja cyfrowa HART

Protokół HART (Highway Addressable Remote Transducer) umożliwia urządzeniom polowym komunikację cyfrową i wymianę danych. Ta komunikacja cyfrowa odbywa się w pętli prądowej 4–20 mA z wykorzystaniem tej samej pary przewodów bez zakłócania sygnału analogowego. W ten sposób analogowy sygnał prądowy może być wykorzystywany do sterowania, a w tym samym czasie protokół HART daje dostęp do cyfrowych danych dotyczących diagnostyki, obsługi oraz do wielu innych. Protokół HART zapewnia integrację systemu przez system nadrzędny.

Protokół HART stosuje metodę kluczowania częstotliwościowego FSK (Frequency Shift Keying) opartą o standard komunikacyjny Bell 202. Komunikacja cyfrowa realizowana jest przez nałożenie sygnału cyfrowego na prąd 4–20 mA. Dwie częstotliwości reprezentujące stany logiczne 1 (1200 Hz) i 0 (2200 Hz) są nakładane w postaci sygnałów sinusoidalnych na sygnał prądowy. Wartość średnia sygnału sinusoidalnego jest równa zero, dlatego też nie następuje żadna zmiana sygnału analogowego 4–20 mA. Dzięki temu możliwa jest jednoczesna komunikacja cyfrowa, bez zakłócania sygnału zmiennej procesowej.

Protokół HART umożliwia podłączenie sieciowe kilku urządzeń do jednej pary przewodów komunikacyjnych. Tego typu instalacje wykorzystywane są przy zdalnym monitorowaniu aplikacji, takich jak rurociągi, sieci do załadunku ewidencjonowanego czy zbiorniki w gospodarstwach rolnych.

## Zasada działania cyfrowego regulatora poziomu

Cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 są urządzeniami zasilanymi z pętli prądowej, które mogą mierzyć zmiany poziomu cieczy, granicy rozdziału faz między cieczami lub gęstości cieczy. Zmiany siły wyporu działającej na zawieszony w zbiorniku pływak powodują zmiany w obciążeniu rury reakcyjnej. Pływak i zespół rury reakcyjnej tworzą czujnik mechaniczny. Kątowe odkształcenie rury reakcyjnej mierzone jest przez

przetwornik, który składa się z magnesu trwałego przesuwanego się nad halotronem. Lokalny miernik ciekłokrystaliczny (LCD) może wyświetlać wartość sygnału analogowego, zmienną procesową (poziom, granica rozdziału faz lub gęstość), temperaturę procesową (jeśli podłączony jest czujnik temperatury), kąt obrotu rury reakcyjnej oraz procent zakresu pomiarowego.

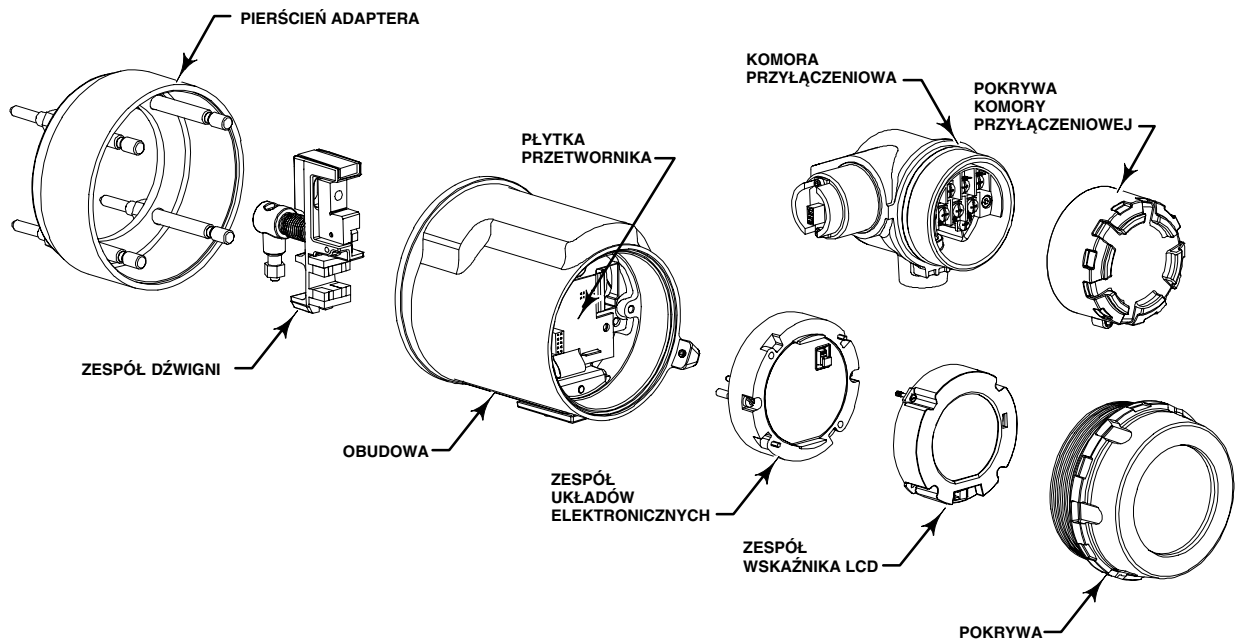
Regulator zawiera mikrokomputer oraz układy elektroniczne, które wykonują pomiary zmiennej procesowej, generują prąd wyjściowy, sterują pracą wyświetlacza LCD oraz realizują komunikację cyfrową HART. Na ilustracji 8–2 przedstawiono główne elementy budowy regulatora poziomu. Na ilustracji 8–3 przedstawiono schemat blokowy głównych układów elektronicznych regulatora. Urządzenie składa się z czterech głównych elementów: miernik LCD, moduł procesora, obwód drukowany przetwornika i obwód drukowany listwy zaciskowej. Moduł procesora zawiera mikroprocesor, konwertery analogowo–cyfrowe (A/C), interfejs do pętli prądowej, układy do przetwarzania sygnału, konwerter cyfrowo–analogowy (C/A), zasilacz oraz interfejsy do innych płytek drukowanych.

Obwód przetwornika składa się z halotronu, czujnika temperatury do monitorowania temperatury halotronu oraz pamięci EEPROM do przechowywania współczynników związanych z działaniem halotronu. Płytkę listwy zaciskowej zawiera filtry przeciwzakłóceniu, zaciski do podłączenia pętli oraz zaciski do podłączenia opcjonalnego czujnika do pomiaru temperatury procesowej.

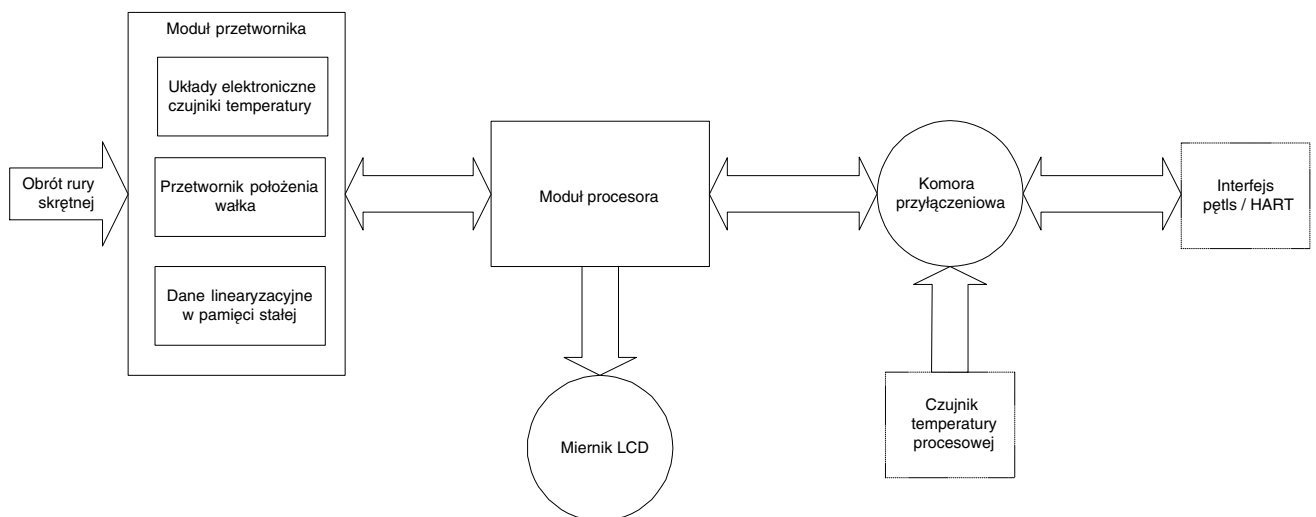
Zmiana poziomu, gęstości lub granicy rozdziału faz w mierzonej cieczy powoduje zmianę położenia pływaka (ilustracja 8–4). Zmiana ta jest przenoszona do zespołu rury reakcyjnej. Zmiana parametrów cieczy (poziom, gęstość) powoduje skrócenie rury reakcyjnej o maksymalnie 4.4° (w przypadku czujnika z serii 249) oraz zmianę sygnału wyjściowego regulatora w zakresie od 4 do 20 mA.

Ruch obrotowy rury reakcyjnej przenoszony jest do zespołu dźwigni cyfrowego regulatora poziomu. Ruch obrotowy powoduje przesunięcie się magnesu stałego umocowanego do zespołu dźwigni, zmieniając pole magnetyczne detekowane przez halotron. Czujnik zamienia sygnał indukcji pola na sygnał elektroniczny.

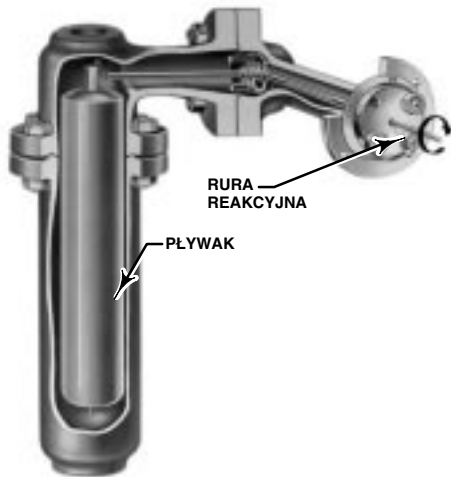
Ten sygnał elektroniczny odbierany jest przez mikroprocesor, gdzie następuje jego kompensacja temperaturowa (uwzględnienie temperatury otoczenia) i linearyzacja. Mikroprocesor może również w sposób dynamiczny kompensować zmiany gęstości względnej cieczy procesowej w wyniku zmian temperatury procesowej przy wykorzystaniu protokołu HART lub opcjonalnego czujnika temperatury podłączonego do regulatora. Konwerter C/A zamienia sygnał cyfrowy z mikroprocesora na prądowy sygnał wyjściowy 4–20 mA.



Ilustracja 8-2. Cyfrowy regulator poziomu z serii DLC3000 w widoku perspektywicznym



Ilustracja 8-3. Zasada działania cyfrowego regulatora poziomu z serii DLC3000

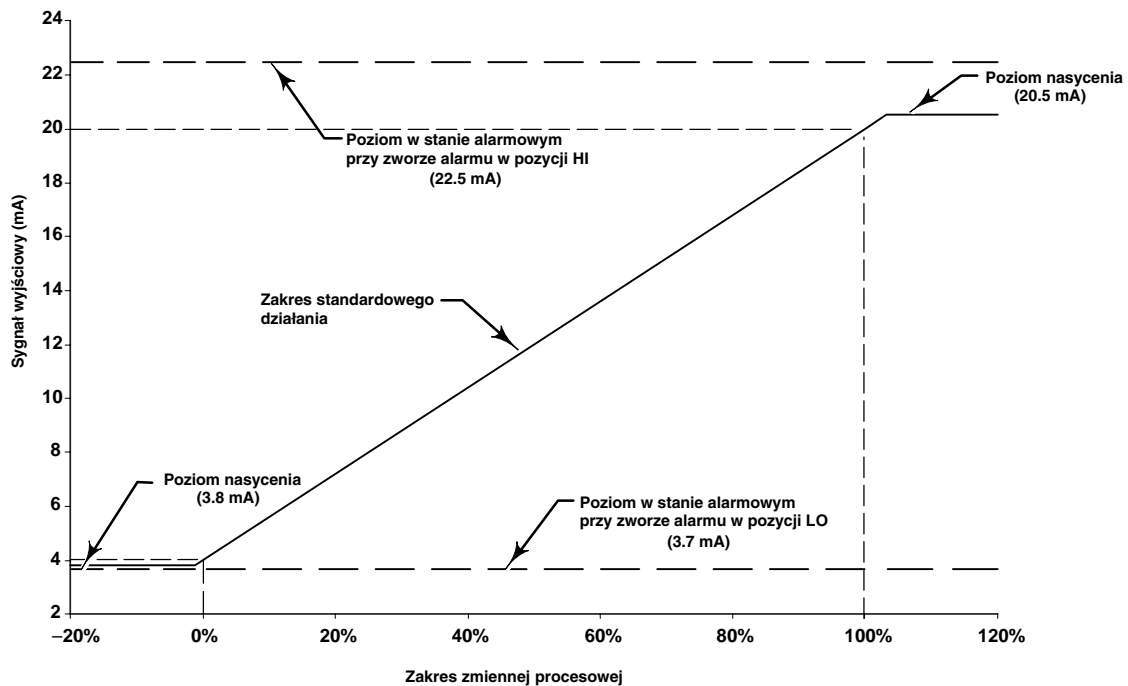


CZUJNIK Z SERII 249 (WIDOK Z BOKU)

Ilustracja 8-4. Zasada działania czujnika

W czasie normalnego działania, gdy sygnał wejściowy zmienia wartość od dolnej do górnej wartości granicznej, to cyfrowy regulator poziomu generuje sygnał prądowy z zakresu 4–20 mA, który jest proporcjonalny do sygnału wejściowego. Patrz ilustracja 8-5. Jeśli sygnał wejściowy przekroczy wartości graniczne, to sygnał wyjściowy będzie proporcjonalny do sygnału wejściowego do momentu osiągnięcia wartości 3.8 mA lub 20.5 mA. Jest to poziom nasycenia i dalsza zmiana sygnału wejściowego nie będzie powodowała zmian sygnału wyjściowego. Natomiast, jeśli pojawi się stan alarmowy, to sygnał wyjściowy przyjmie wartość 3.7 lub 22.5 mA, w zależności od ustawienia zwory wyboru poziomu alarmowego.

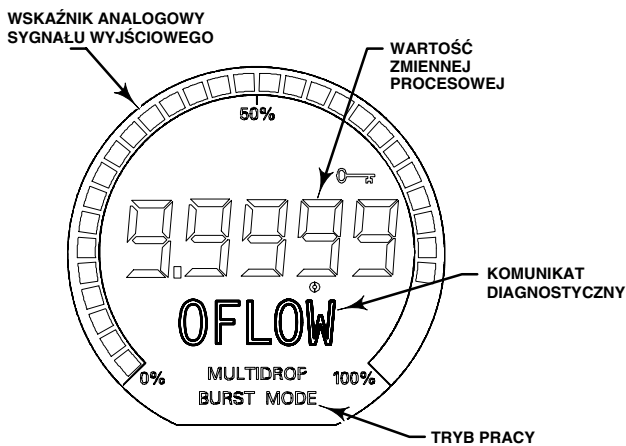
Inne obwody regulatora zabezpieczają przed odwrotną polaryzacją zasilania, przed przepięciami i zakłóceniami elektromagnetycznymi.



Ilustracja 8-5. Sygnały wyjściowe cyfrowego regulatora poziomu

## Rozdział 9 Obsługa

<b>Komunikaty diagnostyczne .....</b>	<b>9-2</b>
<b>Diagnostyka sprzętowa .....</b>	<b>9-2</b>
<b>Zaciski testowe .....</b>	<b>9-2</b>
<b>Demontaż cyfrowego regulatora poziomu z czujnika .....</b>	<b>9-3</b>
Demontaż cyfrowego regulatora poziomu typu DLC3000 z czujnika z serii 249 .....	9-3
Czujnik z serii 249 w aplikacjach standardowych .....	9-3
Czujnik z serii 249 w aplikacjach wysokotemperaturowych .....	9-4
<b>Zestaw lokalnego miernika LCD .....</b>	<b>9-4</b>
Demontaż lokalnego miernika LCD .....	9-4
Wymiana lokalnego miernika LCD .....	9-4
<b>Zestaw układów elektronicznych .....</b>	<b>9-5</b>
Demontaż układów elektronicznych .....	9-5
Wymiana układów elektronicznych .....	9-6
<b>Komora przyłączeniowa .....</b>	<b>9-6</b>
Demontaż komory przyłączeniowej .....	9-6
Wymiana komory przyłączeniowej .....	9-6
<b>Demontaż i wymiana prowadnicy wewnętrznej i zespołu dostępu .....</b>	<b>9-6</b>



Ilustracja 9-1. Wyświetlacz lokalnego miernika LCD

Cyfrowe regulatory poziomu z serii DLC3000 charakteryzują się konstrukcją modułową, umożliwiającą łatwość ich obsługi. Jeśli regulator nie działa prawidłowo, to przed przystąpieniem do wykonywania procedur opisanych w tym rozdziale należy dokonać sprawdzenia przyczyn zewnętrznych.

Niektóre elementy czujnika ulegają zużyciu, dlatego ich stan techniczny musi być okresowo sprawdzany i muszą być wymieniane na nowe. Szczegółowy opis konserwacji czujników znajduje się w ich instrukcjach obsługi.

9

## Komunikaty diagnostyczne

Poza wyświetlaniem wartości sygnału zmiennej procesowej, miernik LCD może wyświetlać komunikaty diagnostyczne określające błędy w działaniu cyfrowego regulatora poziomu. Komunikaty diagnostyczne dwuwyrzowe wyświetlane są w sposób narzemienny: raz jedno, raz drugie słowo. Miernik wyświetla komunikaty jednocześnie w wierszu zmiennej procesowej i wierszu jednostek zmiennej procesowej, tak jak pokazano na ilustracji 9-1. Komunikaty wyświetlane w wierszu zmiennej procesowej dotyczą ogólnych warunków pracy urządzenia, natomiast komunikaty w wierszu jednostek określają konkretne przyczyny wystąpienia tych warunków. Poniżej podano opis komunikatów diagnostycznych.

• **[PUSTY WYŚWIETLACZ]** – Jeśli wydaje się, że miernik w ogóle nie działa, to sprawdzić czy regulator jest we właściwy sposób skonfigurowany. Miernik nie będzie działał, jeśli w menu *Meter Installed* wybrano opcję „Not installed”. Aby sprawdzić tę funkcję, do cyfrowego regulatora poziomu należy podłączyć komunikator HART i z Menu Online wybrać kolejno Detailed Setup, Output Condition, LCD Meter i Meter Installed. Szczegółowe informacje na temat konfiguracji miernika LCD zawarto w rozdziale 5.

• **HDWR FAIL** – Komunikat ten oznacza jeden z następujących warunków:

- Cyfrowy regulator poziomu odkrył uszkodzenie modułu elektroniki podczas próby zapisu informacji.
- Cyfrowy regulator poziomu nie przeszedł pomyślnie procedur autotestowania.

Jeśli komunikat wskazuje na uszkodzenie modułu elektroniki, to należy moduł wymienić na nowy.

• **OFLOW** – Miejsce kropki dziesiętnej określone podczas konfiguracji miernika, nie jest kompatybilne z wartością, która ma być wyświetlona przez miernik.

## Diagnostyka sprzętowa

Jeśli zachodzi podejrzenie niesprawności regulatora w przypadku braku komunikatów diagnostycznych na wyświetlaczu komunikatora HART, to wykonać procedury opisane w tabeli 9-1 sprawdzając poprawność działania regulatora oraz wykonania przyłączy procesowych. Przy każdym z czterech głównych objawów podano zalecane sprawdzenia i działania naprawcze. W pierwszej kolejności należy wykonać najprostsze i najprawdopodobniejsze sprawdzenia.

## Zaciski testowe

Przyłącza testowe znajdujące się wewnątrz komory przyłączeniowej mogą być wykorzystane do pomiaru prądu w pętli na rezystorze 1 om.

1. Zdjąć pokrywę skrzynki przyłączeniowej.
2. Wyregulować miernik testowy, aby możliwy był pomiar napięcia w zakresie od 0.001 do 0.1 wolta.
3. Podłączyć przewód o dodatniego zacisku miernika do zacisku + w listwie przyłączeniowej, a przewód od ujemnego zacisku miernika do zacisku w listwie zaciskowej oznaczonego T.
4. Zmierzyć prąd w pętli w sposób następujący:

Napięcie (na woltomierzu testowym) x 1000 = prąd płynący w pętli

$$0.004 \times 1000 = 4.0 \text{ mA}$$

$$0.020 \times 1000 = 20.0 \text{ mA}$$

5. Odłączyć przewody testowe i założyć pokrywę komory przyłączeniowej.

Tabela 9–1. Określanie źródeł niesprawności

OBJAWY	EWENTUALNA PRZYCZYNA	ZALECANE DZIAŁANIE
Regulator nie komunikuje się z komunikatorem HART	Okablowanie pętli sygnałowej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić wersję opisu urządzeń (Device Description) w pamięci komunikatora HART. Opis urządzeń powinien mieć numer wersji 1. Jeśli nie, to skontaktować się z biurem przedstawicielskim firmy Fisher–Rosemount.</li> <li>2. Sprawdzić, czy w pętli sygnałowej znajduje się rezystancja minimum 250 omów między zasilaczem a komunikatorem HART.</li> <li>3. Sprawdzić poprawność napięcia zasilania regulatora. Jeśli komunikator HART jest prawidłowo podłączony do pętli sygnałowej i w pętli jest rezystancja 250 omów, to napięcie na zaciskach regulatora musi wynosić minimum 12.0 V (aby działał w całym zakresie 3.70 do 22.5 mA).</li> <li>4. Sprawdzić, czy w okablowaniu nie ma zwarców, rozwarów lub uziemienia w kilku punktach.</li> </ol>
Sygnał wyjściowy za duży	Alarm zmiennej procesowej	1. Sprawdzić, czy zmienna procesowa ma wartość z zakresu pomiarowego.
	Okablowanie pętli sygnałowej	1. Sprawdzić, czy zaciski są czyste, czy nie ma zwarców.
	Zasilanie	1. Sprawdzić napięcie na zaciskach regulatora. Powinno się ono zawierać w przedziale od 12.0 do 30 Vdc (dla całego zakresu roboczego od 3.70 do 22.5 mA).
	Zespół elektroniki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podłączyć komunikator HART i wykonać Test Device (2–1–1) w celu wyeliminowania uszkodzenia modułu.</li> <li>2. Podłączyć komunikator HART i odczytać dolną i górną wartość pracy czujnika, aby sprawdzić, czy kalibracja czujnika mieści się w dopuszczalnym zakresie działania czujnika.</li> </ol>
Sygnał wyjściowy błędny	Okablowanie pętli sygnałowej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić poprawność napięcia zasilania regulatora. Powinno się ono zawierać w przedziale od 12.0 do 30 Vdc (dla całego zakresu roboczego od 3.70 do 22.5 mA).</li> <li>2. Sprawdzić, czy w okablowaniu nie ma zwarców, rozwarów lub uziemienia w kilku punktach.</li> <li>3. Podłączyć komunikator HART i wykonać Loop Test (2–2) w celu wygenerowania sygnałów prądowych 4 mA, 20 mA lub innego wybranego przez użytkownika.</li> </ol>
	Zespół elektroniki	1. Podłączyć komunikator HART i wykonać Test Device (2–1–1) w celu wyeliminowania uszkodzenia modułu.
Sygnał wyjściowy za mały lub brak sygnału wyjściowego	Okablowanie pętli sygnałowej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić poprawność napięcia zasilania regulatora. Powinno się ono zawierać w przedziale od 12.0 do 30 Vdc (dla całego zakresu roboczego od 3.70 do 22.5 mA).</li> <li>2. Sprawdzić, czy w okablowaniu nie ma zwarców lub uziemienia w kilku punktach.</li> <li>3. Sprawdzić poprawność polaryzacji napięcia zasilania.</li> <li>4. Sprawdzić impedancję pętli.</li> <li>5. Podłączyć komunikator HART i wykonać Loop Test (2–2).</li> <li>6. Sprawdzić izolację przewodów, czy nie ma zwarców do masy.</li> </ol>
	Zespół elektroniki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podłączyć komunikator HART i odczytać dolną i górną wartość pracy czujnika, aby sprawdzić, czy kalibracja czujnika mieści się w dopuszczalnym zakresie działania czujnika.</li> <li>2. Podłączyć komunikator HART i wykonać Test Device (2–1–1) w celu wyeliminowania uszkodzenia modułu.</li> </ol>

## Demontaż cyfrowego regulatora poziomu z czujnika

Dzięki modularnej konstrukcji regulatora większość prac serwisowych i obsługowych może być wykonana bez konieczności jego demontażu z czujnika. Jeśli jednak zachodzi konieczność wymiany części łączących czujnik z regulatorem lub części w obudowie przetwornika lub konieczność wykonania prac obsługowych w warunkach warsztatowych, to należy wykonać poniższą procedurę demontażu regulatora z czujnika.



### OSTRZEŻENIE

**W przypadku instalacji przeciwybuchowych, przed zdjęciem pokryw w obszarze zagrożonym wybuchem konieczne jest odłączenie zasilania regulatora. Zdjęcie pokryw przy włączonym zasilaniu może spowodować pożar lub eksplozję prowadzące do zranienia personelu lub zniszczenia urządzenia.**

## Demontaż cyfrowego regulatora poziomu typ DLC3010 z czujników z serii 249

### Czujnik z serii 249 w aplikacjach o standardowej temperaturze

1. Poluzować śrubę blokującą (element 31) w zespole pokrywy skrzynki przyłączeniowej (element 6), aby można było odkręcić pokrywę ze skrzynki przyłączeniowej.
2. Po odkręceniu pokrywy (element 6) zanotować rozmieszczenie wszystkich podłączonych przewodów i odłączyć przewody od zacisków śrubowych.
3. Przesunąć pokrywę w pozycję zablokowaną, aby uzyskać dostęp do otworu. Nacisnąć końcową część pokrywy, tak jak pokazano na ilustracji 2–5, a następnie przesunąć ją w kierunku płyty czołowej regulatora w pozycję zablokowaną.
4. W otwór włożyć klucz gniazdowy 10 mm i odkręcić obejmę wałka (ilustracja 2–5).
5. Odkręcić i zdjąć nakrętki sześciokątne (element 34) z kołków montażowych (element 33).

6. Ostrożnie zdjąć cyfrowy regulator poziomu z rury reakcyjnej czujnika.

7. Przy ponownej instalacji regulatora należy postępować zgodnie z odpowiednimi procedurami opisanymi w rozdziale „Instalacja”. Należy również skonfigurować regulator w sposób opisany w rozdziale „Konfiguracja i kalibracja wstępna”.

## Czujnik z serii 249 w aplikacjach o wysokotemperaturowych

1. Poluzować śrubę blokującą (element 31) w zespole pokrywy skrzynki przyłączeniowej (element 6), aby można było odkręcić pokrywę ze skrzynki przyłączeniowej.

2. Po odkręceniu pokrywy (element 6) zanotować rozmieszczenie wszystkich podłączonych przewodów i odłączyć przewody od zacisków śrubowych.

3. Przesunąć pokrywę w pozycję zablokowaną, aby uzyskać dostęp do otworu. Nacisnąć końcową część pokrywy, tak jak pokazano na ilustracji 2–5, a następnie przesunąć ją w kierunku płyty czołowej regulatora w pozycję zablokowaną.

4. W otwór włożyć klucz gniazdowy 10 mm i odkręcić obejmę wałka (ilustracja 2–5).

9

5. Podtrzymując regulator odkręcić i zdjąć śruby mocujące (element 63).

6. Ostrożnie zdjąć cyfrowy regulator poziomu z rury reakcyjnej czujnika.

7. Odkręcić i zdjąć nakrętki sześciokątne (element 34) z kołków montażowych (element 33).

8. Zdjąć izolator cieplny (element 34) z kołków montażowych (element 33).

9. Przy ponownej instalacji regulatora należy postępować zgodnie z odpowiednimi procedurami opisanymi w rozdziale „Instalacja”. Należy również skonfigurować regulator w sposób opisany w rozdziale „Konfiguracja i kalibracja wstępna”.

## Zespół miernika LCD



### OSTRZEŻENIE

**W przypadku instalacji przeciwybuchowych i iskrobezpiecznych, przed zdjęciem pokryw w obszarze zagrożonym wybuchem konieczne jest odłączenie zasilania regulatora. Włączenie zasilania przy zdjętych pokrywach może spowodować pożar lub eksplozję prowadzące do zranienia personelu lub zniszczenia urządzenia.**

Cyfrowy regulator poziomu ma konstrukcję dwukomorową: jedna komora zawiera miernik ciekłokrystaliczny i zespół układów elektroniki, a druga wszystkie zaciski do podłączenia okablowania i do komunikacji cyfrowej. Miernik LCD znajduje się w komorze po przeciwnej stronie do zacisków, tak jak pokazano na ilustracji 9–2.

## Demontaż miernika LCD

W celu demontażu miernika LCD należy wykonać poniższą procedurę.

1. Odłączyć zasilanie cyfrowego regulatora poziomu.

2. Zdjąć pokrywę z obudowy przetwornika. W atmosferze zagrożonej wybuchem nie wolno zdejmować pokrywy przy włączonym zasilaniu, nawet jeśli jest to instalacja iskrobezpieczna.

3. Odkręcić dwie śruby, które mocują miernik LCD do modułu elektroniki. Śruby te są uwięzione i nie należy ich wyjmować.

4. Mocno chwycić miernik LCD i wyciągnąć go ruchem prostoliniowym z modułu elektroniki, zwracając uwagę aby nie zniszczyć szpilek złącza. Sprawdzić, czy głowica łącząca pozostała w gnieździe złącza sześciowytkowego w zespole elektroniki.

## Wymiana miernika LCD

W celu wymiany miernika LCD należy wykonać poniższą procedurę.

1. Sprawdzić, czy głowica łącząca pozostała w gnieździe złącza sześciowytkowego w zespole elektroniki. W gniazdo na płycie zespołu elektroniki muszą wejść dłuższe szpilki łącznika.

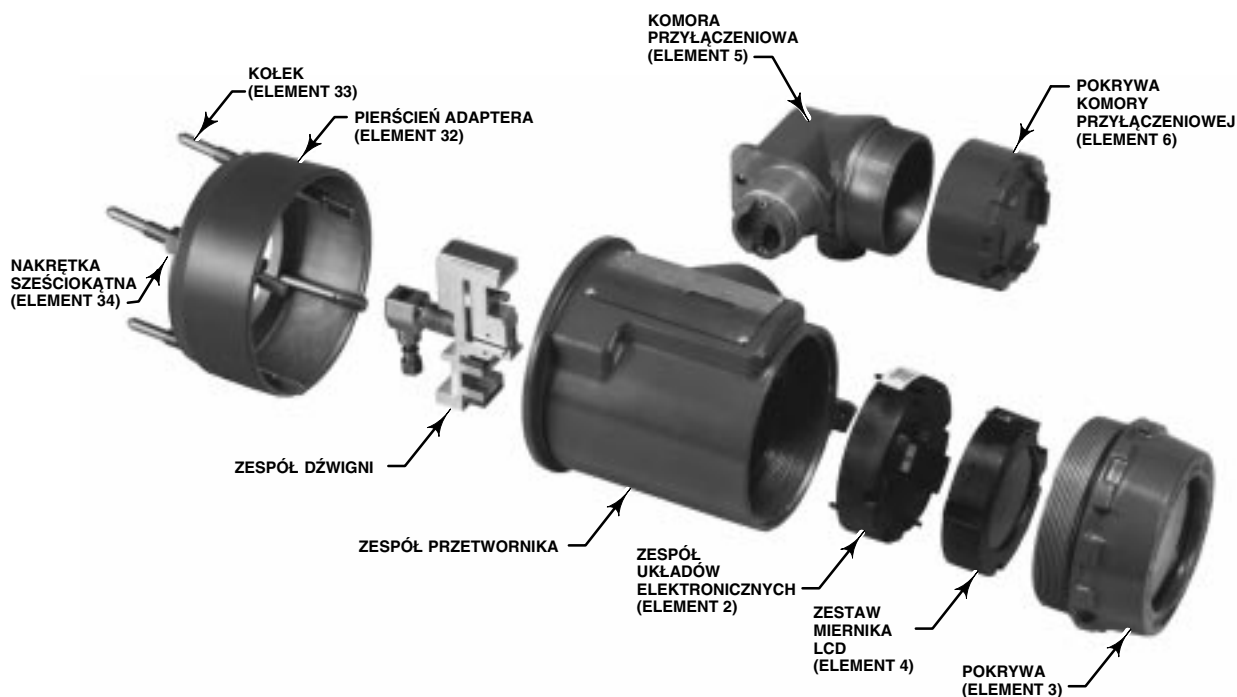
2. Wybrać orientację miernika. Miernik może być obracany co 90 stopni, aby ułatwić odczyt wyświetlanych informacji. Ustawić miernik tak, by jedno z czterech gniazd sześciowytkowych pasowało do łącznika, a następnie włożyć długie śruby mocujące miernik w dwa odpowiednie otwory w zespole elektroniki.

3. Umocować miernik na złączu wielowytkowym. Wkręcić długie śruby mocujące w otwory w zespole elektroniki i silnie dokręcić.

4. Zanotować pozycję zwory wyboru poziomu alarmowego w mierniku LCD zdemontowanym z cyfrowego regulatora poziomu. Zdjąć zworę i założyć ją na nowym mierniku LCD w tej samej pozycji.

5. Ostrożnie włożyć miernik LCD tak, by szpilki łącznika w zespole elektroniki trafiły w odpowiednie gniazdo miernika.

6. Założyć pokrywę. Dokręcić ją o dodatkową 1/3 obrotu po rozpoczęciu ściskania pierścienia uszczelniającego.



Ilustracja 9-2. Schemat budowy cyfrowego regulatora poziomu z serii DLC3000

Aby spełnione były wymagania przeciwwybuchowości i iskrobezpieczeństwa obie pokrywy muszą być silnie dokręcone.

**pokryw przy włączonym zasilaniu może spowodować pożar lub eksplozję prowadzące do zranienia personelu lub zniszczenia urządzenia.**

9

## Zespół elektroniczny

### Demontaż zespołu elektronicznego

W celu demontażu zespołu elektronicznego należy wykonać następującą procedurę.



### Uwaga

Układy elektroniczne zahermetyzowane są w wodoodpornej plastikowej obudowie i noszą nazwę zespołu elektronicznego. Zespół stanowi część nienaprawialną; jeśli nie działa prawidłowo, to cały zespół musi być wymieniony na nowy.

1. Odłączyć zasilanie cyfrowego regulatora poziomu.
2. Zdjąć pokrywę z obudowy przetwornika. W atmosferze zagrożonej wybuchem nie wolno zdejmować pokrywy przy włączonym zasilaniu, nawet jeśli jest to instalacja iskrobezpieczna. Zdemontować zespół miernika LCD.
3. Odkręcić dwie śruby, które mocują zespół elektroniczny do obudowy przetwornika. Śruby te są uwięzione i nie należy ich wyjmować.
4. Mocno chwycić zespół elektroniczny i wyciągnąć go ruchem prostoliniowym z obudowy, zwracając uwagę aby nie zniszczyć szpilek złącza.

### Wymiana zespołu elektronicznego

W celu wymiany zespołu elektronicznego należy wykonać następującą procedurę.

1. Ostrożnie wsunąć zespół elektroniczny tak, by szpilki złącza trafiły w odpowiednie gniazda w zespole elektronicznym.
2. Dokręcić dwie śruby mocujące. Założyć miernik LCD.
3. Założyć pokrywę. Dokręcić ją o dodatkową 1/3 obrotu po rozpoczęciu ściskania pierścienia uszczelniającego.



### OSTRZEŻENIE

W przypadku instalacji przeciwwybuchowych, przed zdjęciem pokryw w obszarze zagrożonym wybuchem konieczne jest odłączenie zasilania regulatora. Zdjęcie

Aby spełnione były wymagania przeciwwybuchowości i iskrobezpieczeństwa obie pokrywy muszą być silnie dokręcone.

## Komora przyłączeniowa

Komora przyłączeniowa znajduje się na obudowie przetwornika i zawiera zespół listwy zaciskowej do podłączenia przewodów okablowania polowego. Jeśli nie podano inaczej, to numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 10–3.



### OSTRZEŻENIE

**W przypadku instalacji przeciwwybuchowych, przed zdjęciem pokryw w obszarze zagrożonym wybuchem konieczne jest odłączenie zasilania regulatora. Zdjęcie pokryw przy włączonym zasilaniu może spowodować pożar lub eksplozję prowadzące do zranienia personelu lub zniszczenia urządzenia.**

## 9

### Demontaż komory przyłączeniowej

1. Poluzować śrubę blokującą (element 31) w zespole pokrywy skrzynki przyłączeniowej (element 6), aby można było odkręcić pokrywę ze skrzynki przyłączeniowej.
2. Po odkręceniu pokrywy (element 6) zanotować rozmieszczenie wszystkich podłączonych przewodów i odłączyć przewody od zacisków śrubowych.
3. Odkręcić śrubę (element 7). Ostrożnie wyciągnąć zespół komory przyłączeniowej z obudowy tak, by nie uszkodzić łącznika zespołu listwy przyłączeniowej.

### Wymiana komory przyłączeniowej



#### Uwaga

**Zbadać stan techniczny wszystkich pierścieni uszczelniających i w razie potrzeby wymienić na nowe.**

1. Pokryć smarem uszczelniającym pierścień uszczelniający (element 27) i nałożyć go na trzpień komory przyłączeniowej w sposób pokazany na ilustracji 10–3.
2. Ostrożnie wsunąć komorę przyłączeniową w obudowę przetwornika. Ustawić komorę w taki sposób, by pasowały do siebie złącza.

3. Przy użyciu śruby (element 7) umocować komorę przyłączeniową do obudowy przetwornika. Śrubę dokręcić momentem siły równym 6 Nm.

4. Pokryć smarem uszczelniającym pierścień uszczelniający (element 26) i nałożyć go poza gwint pokrywy komory przyłączeniowej. Wykorzystać specjalne narzędzie, które uchroni pierścień przed przecięciem przy zakładaniu go na gwint.

5. Podłączyć okablowanie polowe zgodnie z przypisaniem zacisków zanotowanym w kroku 2 procedury demontażu komory przyłączeniowej.

6. Pokryć smarem zapobiegającym zacieraniu gwinty pokrywy komory przyłączeniowej.

7. Wkręcić zespół pokrywy komory przyłączeniowej (element 6) całkowicie w komorę przyłączeniową do prawidłowego umieszczenia pierścienia uszczelniającego (element 26). Odkręcić lekko pokrywę (nie więcej niż 1 obrót) tak, by położenie śruby blokującej (element 31) pokryło się z wycięciem w komorze przyłączeniowej poniżej pokrywy. Dokręcić silnie śrubę mocującą, lecz momentem nie większym niż 0.88 Nm.

8. Pokryć smarem zaślepkę przepustu kablowego (element 28) i zainstalować ją w niewykorzystanym przepuszczeniu.

### Demontaż i wymiana prowadnicy wewnętrznej i zespołu pokrywy

Zespół pokrywy i prowadnica wewnętrzna znajdują się w obudowie przetwornika. Jeśli nie podano inaczej, to numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 10–2.

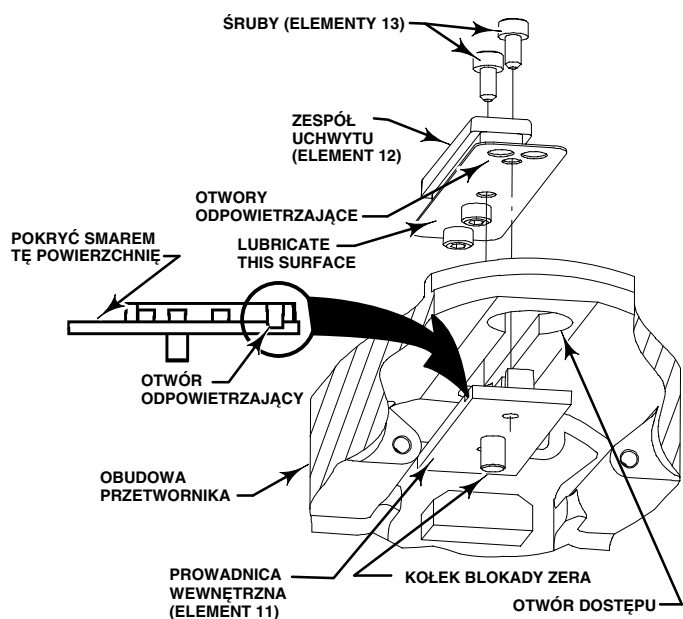
1. Zdemontować cyfrowy regulator poziomy z czujnika w sposób opisany w rozdziale „Demontaż cyfrowego regulatora poziomy z czujnika”.
2. Odkręcić i zdjąć nakrętki sześciokątne (element 34) z kołków gwintowanych (element 33) i wyjąć pierścieni adaptera (element 32).



#### Uwaga

**W następnym kroku śruby (element 13) zostaną przyciągnięte przez magnesy na zespole dźwigni. Wykazać ostrożność, by śruby nie wpadły pod osłonę łącznika.**

3. Zdjąć osłonę łącznika (element 16) odkręcając dwie śruby (element 13). Zwrócić szczególną uwagę, aby śruby nie wpadły do komory zespołu dźwigni, gdzie zostałyby przyciągnięte przez magnesy stałe.



Ilustracja 9-3. Instalacja prowadnicy wewnętrznej i zespołu uchwytu

4. Odkręcić i zdjąć dwie śruby (element 13) w zespole pokrywy (element 12). Wyjąć zespół pokrywy i prowadnicę wewnętrzną (element 11).

5. Pokryć smarem blokującym gwinty wewnętrzne nowej prowadnicy wewnętrznej. Nałożyć cienką warstwę smaru na kołek blokady zera w prowadnicy wewnętrznej oraz na powierzchnię, która znajduje się po przeciwnej stronie kołka blokady zera, tak jak pokazano na ilustracji 9-3 (powierzchnia ta styka się z obudową przetwornika po zainstalowaniu).

6. Umieścić prowadnicę wewnętrzną w wycięciu

wewnątrz obudowy przetwornika tak, by otwory wentylacyjne w prowadnicy wewnętrznej (wycięcie w prowadnicy wewnętrznej patrz ilustracja 9-3) skierowane były na zewnątrz obudowy i znajdowały się na otworze dostępu.

7. Cienką warstwą smaru pokryć powierzchnię nowej pokrywy blokady (patrz ilustracja 9-3), która będzie stykać się z obudową przetwornika.

8. Umieścić zespół pokrywy (element 12) w wycięciu wewnątrz obudowy przetwornika ponad prowadnicą wewnętrzną (element 11) tak, by otwory wentylacyjne w zespole pokrywy znajdowały się na otworze dostępu.

9. Wkręcić dwie śruby (element 13), które mocują zespół pokrywy (element 12) do prowadnicy wewnętrznej (element 11). Śruby dokręcić momentem siły 0.48 Nm.

10. Nacisnąć pokrywę do dołu w sposób pokazany na ilustracji 2-5 i przesunąć ją do przodu sprawdzając, czy przesuwa się gładko i czy kołek blokady zera współpracuje z zespołem dźwigni. Sprawdzić również, czy zespół dźwigni porusza się swobodnie, gdy pokrywa jest w pozycji odblokowanej.

11. Założyć osłonę łącznika (element 16) i umocować ją przy użyciu dwóch śrub (element 13). Śruby dokręcić momentem siły 0.48 Nm.

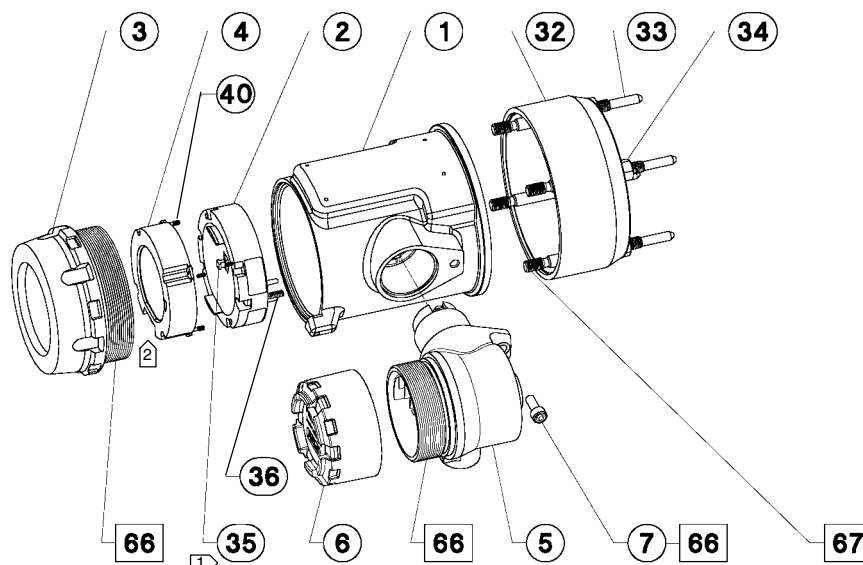
12. Patrz ilustracja 10-1. Założyć pierścień adaptera (element 32) na kołki gwintowane (element 33) i zabezpieczyć go przy użyciu nakrętek sześciokątnych (element 34).

13. Zainstalować ponownie cyfrowy regulator poziomu zgodnie z opisem podanym w rozdziale „Instalacja”. Skonfigurować regulator zgodnie z opisem podanym w rozdziale „Konfiguracja i kalibracja wstępna”.



## Rozdział 10 Części zamienne

<b>Zamawianie części .....</b>	<b>10-2</b>
<b>Zestawy montażowe .....</b>	<b>10-2</b>
<b>Zestawy naprawcze .....</b>	<b>10-2</b>
<b>Wykaz części .....</b>	<b>10-2</b>
Cyfrowe regulatory poziomu typ DLC3010 i DLC3030 .....	10-2
Elementy montażowe .....	10-5
Zespół izolatora cieplnego .....	10-5
Czujnik z serii 249 .....	10-5
Czujnik Masoneilan z serii 12000 .....	10-5



**UWAGI:**

- 1 ZAŁOŻYĆ ZWORĘ (ELEMENT 35) W ZESPOLE ELEKTRONIKI (ELEMENT 2) JEŚLI NIE JEST ZAINSTALOWANY WSKAŹNIK LCD (ELEMENT 4)
- 2 LOKALIZACJA ZWORY (ELEMENT 35) PRZY ZAINSTALOWANYM WSKAŹNIKU LOKALNYM LCD (ELEMENT 4).
- POKRYĆ SMAREM BLOKUJĄCYM.

Ilustracja 10-1. Główne elementy budowy cyfrowego regulatora poziomego z serii DLC3000

## Sposób zamawiania części

W korespondencji z biurem przedstawicielskim Fisher-Rosemount na temat zamawiania części należy zawsze podawać numer seryjny regulatora. Przy zamawianiu części zamiennych należy zawsze podawać 11 znakowy numer elementu podany w poniższym wykazie. Nie można zamówić części, dla których nie podano numerów zamówieniowych.

## Zestawy części zapasowych

- |    |  |             |
|----|--|-------------|
| 1* | Mały zestaw części zapasowych<br>Opis<br>Zestaw obejmuje:<br>Śruba (element 7) (1 szt.)<br>Śruba blokująca (element 20) (2 szt.)<br>Śruba blokująca (element 31) (2 szt.)<br>Zacisk testowy (element 24) (4 szt.)<br>Uchwyt kabla (element 25) (8 szt.)<br>Zwora ustawienia alarmu (element 35) (2 szt.)<br>Zespół głowicy (element 38) (2 szt.) | 19B1643X012 |
| 2* | Zestaw zapasowych pierścieni uszczelniających<br>Obejmuje po trzy sztuki elementów 21, 26 i 27   | 19B1643X022 |

## Zestawy montażowe

Zestaw modyfikacyjny bez izolatora cieplnego do modyfikacji regulatora typ DLC3010 na typ DLC3030 przeznaczony do montażu czujników Masonellan z serii 12000. Zestaw obejmuje adapter montażowy (element 62), śruby mocujące (element 63), przedłużenie wałka (element 58), łącznik wałka (element 59) i śruby blokujące (element 60) 28B5742X012

Zestaw modyfikacyjny z izolatorem cieplnym do modyfikacji regulatora typ DLC3010 na typ DLC3030 przeznaczony do montażu czujników Masonellan z serii 12000. Zestaw obejmuje izolator cieplny (element 57), adapter montażowy (element 62), śruby mocujące (element 63), przedłużenie wałka (element 58), łącznik wałka (element 59) i śruby blokujące (element 60) 28B5743X012

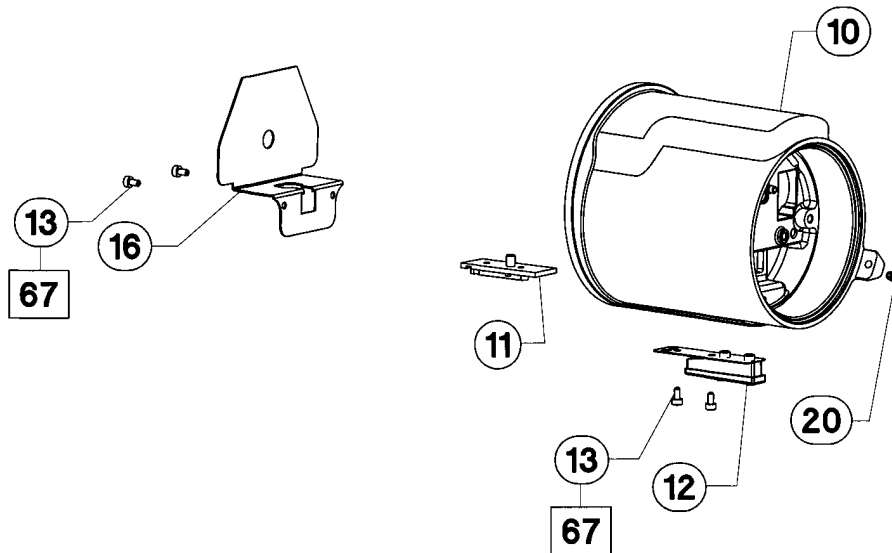
Zestaw izolatora cieplnego do montażu na regulatorze DLC3010 z czujnikami z serii 249. Zestaw obejmuje izolator cieplny (element 57), śruby mocujące (element 61), przedłużenie wałka (element 58), łącznik wałka (element 59) i śruby blokujące (element 60) 28B5741X012

## Wykaz części zamiennych

### Cyfrowe regulatory poziomego typ DLC3010 i DLC3030 (ilustracja 10-1)

Część	Opis	Numer zamówieniowy
2	Zespół elektroniki łącznie ze zworą wyboru poziomu alarmowego (element 35) oraz śrubami uwięzionymi (element 36)	18B5529X012
3	Pokrywa wraz z pierścieniem uszczelniającym (element 21)	38B5734X012
4	Zespół miernika ciekłokrystalicznego łącznie z zespołem głowicy (element 38) i śrubami uwięzionymi (element 40)	38B5738X012 28B5740X012
5	Zespół komory przyłączeniowej	28B5740X012
6	Pokrywa zespołu komory przyłączeniowej łącznie z naklejkami (elementy 30 i 64) i śrubą blokującą (element 31)	28B5531X012
7*	Śruba z łem gniazdowym sześciokątnym <sup>(1)</sup>	11B9076X042
8	Tabliczka znamionowa	
9	Śruba mocująca, stal nierdzewna 18-8	1A368228982
21*	Pierścień uszczelniający, guma nitylowa (niepokazany) <sup>(2)</sup>	1K1810X0012
32	Pierścień adaptera, A03600	1N10160G012

\*Zalecane części zapasowe  
1. Stanowi element małego zestawu części zapasowych.  
2. Stanowi element zestawu pierścieni uszczelniających.



Ilustracja 10-2. Zespół przetwornika cyfrowego regulatora poziomu z serii DLC3000

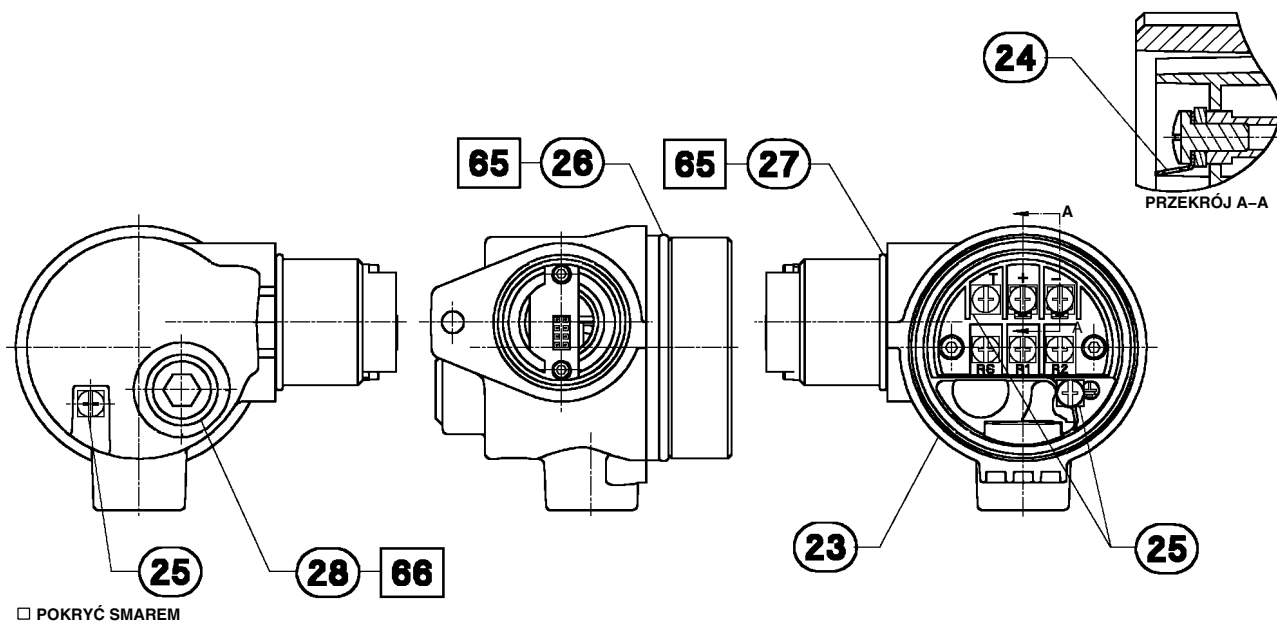
Część	Opis	Numer zamówieniowy
33	Śruba dwustronnie gwintowana (4 szt.)	1N10162G012
34	Nakrętka sześciokątna, stal nierdzewna 304 (4 szt.)	1N10252G012
35*	Zwora ustawienia poziomu alarmowego <sup>(1)</sup>	18B5733X012
36	Śruba uwięziona, stal nierdzewna 18-8 Do zespołu elektroniki (2 szt.)	18B5732X022
38*	Zespół głowicy, dwurzędowy (niepokazany) <sup>(1)</sup>	18B5736X012
40	Śruba uwięziona, stal nierdzewna 18-8 Do miernika LCD (2 szt.)	18B5732X012
66	Smar przeciw zacieraniu się gwintów Zink-Plate No. 770 (nie dostarczany wraz z regulatorem)	
67	Smar blokujący połączenie gwintowe Thread Lock, Loctite 242 (nie dostarczany wraz z regulatorem)	

Część	Opis	Numer zamówieniowy
11	Prowadnica wewnętrzna, aluminium	28B5482X012
12	Zespół uchwytu, aluminium/stal nierdzewna	18B5522X012
13	Śruba, z łbem gniazdowym sześciokątnym, stal nierdzewna 18-8 (4 szt.)	18B5513X012
16	Ostona łącznika, stal nierdzewna 18-8	38B5485X012
20*	Śruba blokująca, stal nierdzewna 18-8(1)	18B5516X012
67	Smar blokujący połączenie gwintowe Thread Lock, Loctite 242 (nie dostarczany wraz z regulatorem)	

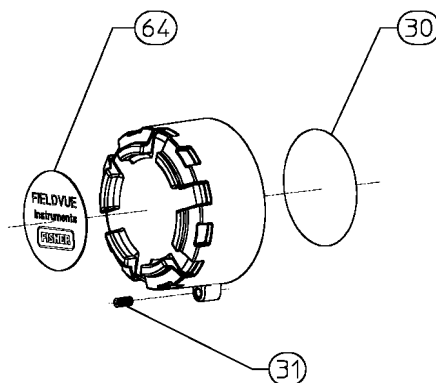
## Zespół przetwornika (ilustracja 10-2)

10

\*Zalecane części zapasowe  
1. Stanowi element małego zestawu części zapasowych.



Ilustracja 10-3. Zespół komory przyłączeniowej



Ilustracja 10-4. Zespół pokrywy komory przyłączeniowej

10

Część	Opis	Numer zamówieniowy
<b>Zespół komory przyłączeniowej (ilustracja 10-3)</b>		
24*	Zacisk testowy, stal nierdzewna 18-8 (2 szt.) <sup>(1)</sup>	28B5716X012
25*	Uchwyt przewodu, stal nierdzewna 18-8 (8 szt.) <sup>(1)</sup>	18B5532X012
26*	Pierścień uszczelniający, guma nitylowa <sup>(2)</sup>	1H8762X0012
27*	Pierścień uszczelniający, guma nitylowa <sup>(2)</sup>	10A8218X032
28	Zaślepka rurowa, stal nierdzewna 18-8	1H5137X0012
65	Smar Dow Corning 111 (niedostarczany wraz z regulatorem)	
66	Smar przeciw zacieraniu się gwintów Zink-Plate No. 770 (niedostarczany wraz z regulatorem)	

Część	Opis	Numer zamówieniowy
<b>Zespół pokrywy komory przyłączeniowej (ilustracja 10-4)</b>		
30	Naklejka wewnętrzna, plastik	28B5721X012
31*	Śruba blokująca, z łbem gniazdowym sześciokątnym, stal nierdzewna 18-8(1)	18B5517X012
64	Naklejka zewnętrzna	18B5537X012

\*Zalecane części zapasowe  
 1. Stanowi element małego zestawu części zapasowych.  
 2. Stanowi element zestawu pierścieni uszczelniających.

Część	Opis	Numer zamówieniowy
-------	------	--------------------

## Elementy montażowe

Poniższe części służą do zmiany regulatora typ DLC3010 na typ DLC3030 współpracujący z czujnikiem Masoneilan z serii 12000 bez izolatora cieplnego. Części te wchodzi również w skład zestawów. Części do montażu z izolatorem cieplnym znajdują się w dalszej części wykazu.

58	Przedłużenie wałka, stal nierdzewna 316	10B2396X012
59	Łącznik wałka, stal nierdzewna S30300	1A577935032
60	Śruba blokująca z łbem gniazdowym sześciokątnym, stal nierdzewna 316 (2 szt.)	1E6234X0022
61	Śruba z łbem gniazdowym sześciokątnym, stal nierdzewna 18-8 (4 szt.)	1A3816K0012
62	Adapter montażowy, A03560	30B1972X012
63	Śruba z łbem sześciokątnym (4 szt.)	10B7283X012

## Zespół izolatora cieplnego

### Czujnik z serii 249 (ilustracja 2-7)

Przy montażu regulatora typ DLC3010, następujące części są konieczne do montażu izolatora cieplnego na czujniku z serii 249. Części te wchodzi również w skład zestawów. Części do montażu z izolatorem cieplnym znajdują się w dalszej części wykazu.

57	Izolator cieplny, stal nierdzewna 304	22A0033X012
58	Przedłużenie wałka, N05500	1B681540022
59	Łącznik wałka, stal nierdzewna S30300	1A577935032
60	Śruba blokująca z łbem gniazdowym sześciokątnym, stal nierdzewna 316 (2 szt.)	1E6234X0022
61	Śruba z łbem gniazdowym sześciokątnym, stal nierdzewna 18-8 (4 szt.)	1A3816K0012

### Czujnik Masoneilan z serii 12000

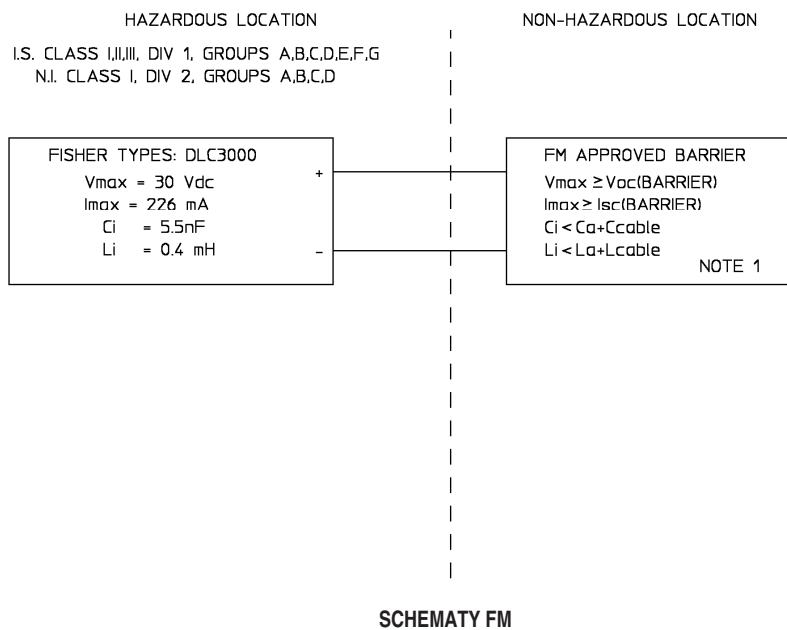
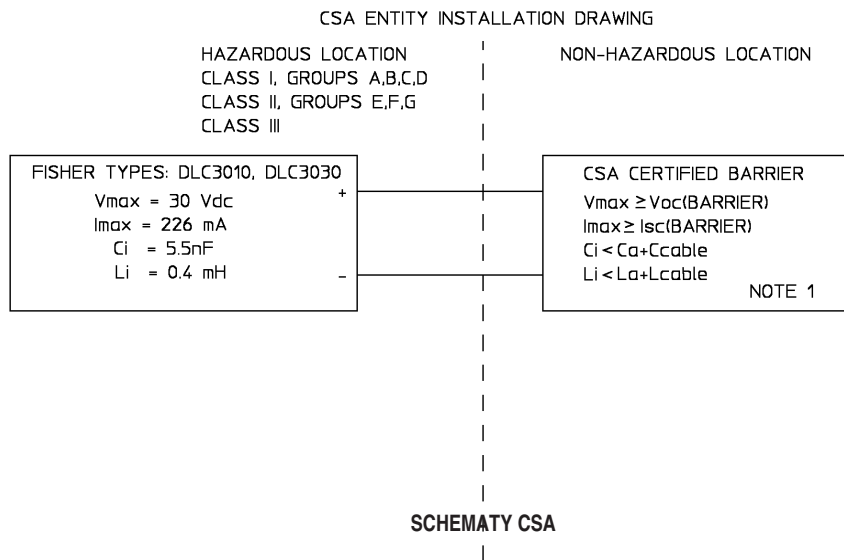
Poniższe części służą do zmiany regulatora typ DLC3010 na typ DLC3030 współpracujący z czujnikiem Masoneilan z serii 12000 z izolatorem cieplnym.

57	Izolator cieplny, stal nierdzewna 304	22A0033X012
58	Przedłużenie wałka, N05500	11B1454X012
59	Łącznik wałka, stal nierdzewna S30300	1A577935032
60	Śruba blokująca z łbem gniazdowym sześciokątnym, stal nierdzewna 316 (2 szt.)	1E6234X0022
61	Śruba z łbem gniazdowym sześciokątnym, stal nierdzewna 18-8 (4 szt.)	1A3816K0012
62	Adapter montażowy, A03560	30B1972X012
63	Śruba z łbem sześciokątnym (4 szt.)	10B7283X012



## Rozdział 11 Schematy połączeń

Poniżej przedstawiono schematy podłączeń w przypadku instalacji iskrobezpiecznych. W przypadku jakichkolwiek niejasności należy skontaktować się z biurem przedstawicielskim firmy Fisher–Rosemount.



FIELDVUE, Fisher, Fisher–Rosemount oraz Managing The Proces Better są zastrzeżonymi znakami towarowymi Fisher Controls International, Inc lub Fisher–Rosemount Systems, Inc., Fisher–Rosemount Systems, Inc. lub Rosemount Inc. HART jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communications Foundations. Wszystkie inne znaki towarowe zastrzeżone są przez ich prawowitych właścicieli.

© Fisher Controls International, Inc. 2000; Wszystkie prawa zastrzeżone

*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.*

*Szczegółowe informacje można uzyskać w:*

Fisher–Rosemount Sp. z o.o.  
ul Konstruktorsk a11A,  
02–673 Warszawa  
tel. (22) 54 85 200  
faks (22) 54 85 219

