

**FLUKE**

**789**

Miernik dla Automatyków

Podręcznik Użytkownika

#### **OGRANICZENIA GWARANCJI I ZASTRZEŻENIA ODPOWIEDZIALNOŚCI**

Produkt ten będzie wolny od wad fizycznych i produkcyjnych przez trzy lata od daty nabycia. Gwarancja ta nie obejmuje bezpieczników, jednorazowych baterii i uszkodzeń powstałych w wyniku wypadku, zaniedbania, niewłaściwej obsługi, zmian konstrukcyjnych, zanieczyszczenia lub używania i przechowywania miernika w niewłaściwych warunkach. Sprzedawcy nie są upoważnieni do wydawania jakiegokolwiek innej gwarancji w imieniu firmy Fluke. W celu naprawy miernika podczas okresu objętego gwarancją skontaktuj się z autoryzowanym serwisem firmy Fluke, żeby uzyskać potwierdzenie, a następnie wyślij produkt do tego serwisu z opisem problemu.

**Tryb źródła:**

Zakres: 0 mA lub 4 mA do 20 mA z rozszerzeniem do 24 mA.

Dokładność: 0.05 % zakresu\*

Napięcie: 28 V przy napięciu baterii &gt; ~4.5 V

**Tryb symulacji:**

Zakres: 0 mA lub 4 mA do 20 mA z rozszerzeniem do 24 mA.

Dokładność: 0.05 % zakresu \*

Napięcie pętli: nominalne 24 V, maksymalne 48 V, minimalne 15 V

Napięcie: 21 V przy zasilaniu 24 V

Napięcie obciążenia: &lt; 3V

**Ogólne specyfikacje****Maksymalne napięcie przyłożone między którymkolwiek gniazdem a uziemieniem: 1000V****Temperatura przechowywania:** -40 °C do 60 °C**Temperatura pracy:** -20 °C do 55 °C**Wysokość pracy:** Maksymalnie 2000 metrów**Współczynnik temperaturowy:** 0.05 x wyszczególniona dokładność na °C dla temperatur < 18 °C lub > 28 °C

\* 0.1 x wyszczególniona dokładność na °C dla temperatur &lt; 18 °C lub &gt; 28 °C

**Poprawki dokładności podczas używania w polach RF:** W polu RF z 3 V/m zmień dane o dokładności w następujący sposób:

Dla pomiarów napięcia AC dodaj 0.25% zakresu.

Dla pomiarów prądu DC: Zakres 30.000 mA, dodaj 0.14 % zakresu

Dla prądu wyjściowego DC dodaj 0.32 % zakresu.

Dokładność wszystkich pomiarów nie jest określona w polach RF &gt; 3 V/m

**Wilgotność względna:** 95 % do 30 °C, 75 % do 40 °C, 45 % do 50 °C i 35 % do 55 °C**Drgania:** 2g, 5 do 500 Hz**Wstrząs:** Test upadku z 1 metra**Bezpieczeństwo:** Spełnia normy: EN61010, ANSI/ISA S82.01-1994 i CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 kategorię przepięcia III.**Certyfikaty:**    **Zasilanie:** Cztery baterie AA (zalecane alkaliczne)**Wymiary:** 10 cm x 20.3 cm x 5.0 cm (3.94 cala x 8.00 cala x 1.97 cala)**Waga:** 610 g (1.6 funta)

Tytuł	Strona
Wstęp.....	5
Bezpieczeństwo.....	5
Jak zacząć.....	7
Zapoznanie z miernikiem.....	8
Pomiary parametrów elektrycznych.....	15
Impedancja wejścia.....	15
Zakresy.....	15
Sprawdzanie diod.....	15
Funkcja wyświetlania i rejestracji, maksimum i wartości średniej.....	16
Używanie funkcji automatycznego zatrzymania pomiaru (AutoHold).....	16
Kompensowanie rezystancji przewodów pomiarowych.....	16
Używanie funkcji prądu wyjściowego.....	17
Tryb źródła.....	17
Tryb symulacji.....	17
Zmiana zakresu prądu.....	18
Wytwarzanie stabilnego sygnału wyjściowego mA.....	19
Ręczne stopniowanie prądu wyjściowego mA.....	20
Cykliczna zmiana prądu wyjściowego mA.....	21
Opcje uruchamiania miernika.....	22
Tryb zasilania pętli.....	22
Trwałość baterii.....	23
Konserwacja.....	24
Ogólna konserwacja.....	24
Kalibracja.....	24
Wymiana baterii.....	24
Wymiana bezpiecznika.....	25
Jeśli miernik nie działa.....	26
Specyfikacje.....	26

## Spis tabel

Tabela	Tytuł	Strona
1	Symbole międzynarodowe.....	6
2	Gniazda wejściowe i wyjściowe.....	8
3	Położenia obrotowego przełącznika funkcji do pomiarów.....	9
4	Położenia obrotowego przełącznika funkcji dla wyjścia mA.....	10
5	Położenia obrotowego przełącznika funkcji dla pętli zasilającej.....	11
6	Przyciski.....	11
7	Wskaźniki wyświetlacza.....	13
8	Przyciski regulacji wyjścia mA.....	19
9	Przyciski stopniowania prądu.....	20
10	Wartości kroków prądu mA.....	21
11	Opcje uruchamiania.....	22
12	Typowa trwałość baterii alkalicznej.....	24

## Spis ilustracji

Ilustracja	Tytuł	Strona
1	Miernik Fluke 789.....	7
2	Gniazda wejściowe i wyjściowe.....	8
3	Położenia obrotowego przełącznika funkcji do pomiarów.....	9
4	Położenia obrotowego przełącznika funkcji dla wyjścia mA.....	10
5	Przyciski.....	11
6	Wskaźniki wyświetlacza.....	13
7	Tryb źródła prądu.....	17
8	Symulowanie nadajnika.....	19
9	Napięcie i prąd zasilania pętli.....	23
10	Połączenia do zasilania pętli.....	23
11	Wymiana baterii i bezpieczników.....	26

### Dokładność licznika częstotliwości

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność, $\pm$ (% odczytu + zliczenia)
199.99 Hz	0.01 Hz	0.005 % + 1
1999.9 Hz	0.1 Hz	0.005 % + 1
19.999 kHz	0.001 kHz	0.005 % + 1

Wyświetlacz odświeża się 3 razy na sekundę przy > 10 Hz

### Czułość licznika częstotliwości

Zakres wejściowy	Minimalna czułość (sinusoida rms) 5 Hz do 5 kHz*	
	AC	DC (przybliżony poziom wyzwalania, 5 % pełnej skali)
400 mV	150 mV (50 Hz do 5 kHz)	150 mV
4 V	1 V	1 V
40 V	3 V	3 V
400 V	30 V	30 V
1000 V	300 V	300 V

\* Zakres użyteczny od 0.5 Hz do 20 kHz przy ograniczonej czułości 10<sup>6</sup> V/Hz maksymalnie

### Test diody i ciągłości

**Wskaźanie testu diody:** Wyświetla straty napięcia na urządzeniu, pełna skala 2.0 V. Nominalny prąd pomiarowy 0.2 mA przy 0.6 V. Dokładność  $\pm$ (2 % + 1 zliczenie)

**Wskaźanie testu ciągłości:** Ciągły słyszalny dźwięk przy testowaniu rezystancji mniejszej niż 100  $\Omega$ .

**Napięcie jałowe:** < 2.9 V

**Prąd zwarcioy:** 220  $\mu$ A typowy

**Zabezpieczenie przeciążeniowe:** 1000 V rms

**Zasilanie pętli**

**Zasilanie pętli:** Minimum 24 V@ 24 mA przy obciążeniu 1200  $\Omega$

**Prąd wyjściowy DC**

## Pomiary prądu AC

Zakres 45 Hz do 2 kHz	Rozdzielczość	Dokładność, $\pm$ (% odczytu + zliczenia)	Typowe napięcie obciążenia
1.000 A *	0.001 A	1% + 2	1.5 V/A
* 440 mA ciągle, 1 A przez maksimum 30 sekund			
Specyfikacje są poprawne od 5 % do 100 % zakresu amplitudy Przekształcenie AC: true rms Maksymalny współczynnik szczytu: 3 (pomiędzy 50 a 60 Hz) Dla niesinusoidalnych kształtów fali, dodaj $\pm$ (2 % odczytu + 2 % współczynnika bezpieczeństwa) Zabezpieczenie przeciążeniowe: Szybki bezpiecznik 440 mA, 1000 V			

## Pomiary prądu DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność, $\pm$ (% odczytu + zliczenia)	Typowe napięcie obciążenia
30.000 mA	0.001 mA	0.05 % + 2	14 mV/mA
1.000 A *	0.001 A	0.2 % + 2	1.5 V/A
* 440 mA ciągle, 1 A przez maksymalnie 30 sekund			
Zabezpieczenie przeciążeniowe: Szybki bezpiecznik 440 mA, 1000 V			

## Pomiary rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Prąd pomiaru	Dokładność, $\pm$ (% odczytu + zliczenia)
400.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	220 $\mu$ A	0.2 % + 2
4.000 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	60 $\mu$ A	0.2 % + 1
40.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	6.0 $\mu$ A	0.2 % + 1
400.0 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	600 nA	0.2 % + 1
4.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	220 nA	0.35 % + 3
40.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	22 nA	2.5 % + 3
Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 V Napięcie jałowe: < 3.9 V			

## Wstęp

**⚠ Ostrzeżenie**

**Przeczytaj „Informacje bezpieczeństwa” zanim zaczniesz używać miernika.**

Miernik Fluke 789 (nazywany dalej „miernikiem”) jest podręcznym, bateryjnym urządzeniem służącym do mierzenia parametrów elektrycznych, dostarczania stałego lub piłokształtnego prądu, sprawdzania urządzeń i dostarczania źródła napięcia pętli > 24 V. Miernik ten posiada wszystkie funkcje cyfrowego multimetru, oraz wyjście prądowe.

Jeśli miernik jest uszkodzony lub brakuje jakiejś części, skontaktuj się niezwłocznie ze sprzedawcą. Skontaktuj się z dystrybutorem firmy Fluke, żeby uzyskać informacje o częściach zamiennych.

**Bezpieczeństwo**

Miernik spełnia następujące normy: EN61010, ANSI/ISA S82.01-1994 i CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 III kategorię przepięcia. Używaj miernika tylko w celach wyszczególnionych w niniejszym podręczniku, w przeciwnym wypadku zabezpieczenie miernika może zostać uszkodzone.

**Ostrzeżenie** zawiera informacje o warunkach i czynnościach, które mogą być niebezpieczne dla użytkownika, **Uwaga** zawiera informacje o warunkach i czynnościach, które mogą uszkodzić miernik lub sprawdzane urządzenie.

Międzynarodowe symbole wykorzystane w niniejszym podręczniku i znajdujące się na mierniku są opisane w Tabeli 1.

**⚠ Ostrzeżenie**

**W celu uniknięcia porażenia prądem i innych obrażeń:**

- **Nie używaj miernika, jeśli jest uszkodzony. Zanim zaczniesz korzystać z miernika, sprawdź jego obudowę. Sprawdź czy nie ma pęknięć i wylamanych kawałków. Dokładnie sprawdź izolację dookoła złącz.**
- **Upewnij się, że pokrywka baterii jest zamknięta i zatrzaśnięta zanim zaczniesz korzystać z miernika.**
- **Przed otwarciem pokrywki baterii usuń przewody pomiarowe z miernika.**
- **Sprawdź czy przewody pomiarowe nie mają uszkodzonej izolacji i czy nie jest widoczny metal. Sprawdź ciągłość przewodów pomiarowych. Wymień uszkodzone przewody przed rozpoczęciem pracy.**
- **Nie korzystaj z miernika, jeśli działa nieprawidłowo. Zabezpieczenie może być uszkodzone. Jeśli nie masz pewności czy miernik jest sprawny, oddaj go do serwisu.**













- Nie używaj miernika w pobliżu wybuchowego gazu, pary i pyłu.
- Używaj tylko baterii typu AA właściwie zainstalowanych w mierniku.
- Podczas naprawy miernika używaj tylko oryginalnych części zamiennych.
- Zachowaj ostrożność podczas pracy z napięciami powyżej 30 V AC skuteczne, 42 V AC szczytowe i 60 V DC. Takie napięcia mogą spowodować porażenie.
- Kiedy używasz sond trzymaj palce za osłonami.
- Podłącz wspólny przewód pomiarowy zanim podłączysz przewód będący pod napięciem. Kiedy odłączasz przewody pomiarowe, odłącz najpierw przewód pod napięciem.

⚠ Uwaga

W celu uniknięcia uszkodzenia miernika i sprawdzanych urządzeń:

- Odłącz zasilanie i rozładuj wszystkie wysokonapięciowe kondensatory zanim zaczniesz mierzyć rezystancję lub ciągłość obwodu.
- Używaj właściwych gniazd, funkcji i zakresów do pomiarów lub zastosowań jako źródło prądu.

Tabela 1. Symbole międzynarodowe

Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
	Prąd przemienny		Uziemienie
	Prąd stały		Bezpiecznik
	Prąd stały lub przemienny		Odpowiada wymogom Unii Europejskiej
	Niebezpieczeństwo. Ważna informacja. Patrz – podręcznik.		Zgodny z odpowiednimi dyrektywami CSA
	Bateria		Podwójnie izolowany
	Spełnia wymogi bezpieczeństwa Underwriters' Laboratories		Zbadany i zatwierdzony przez TÜV

Pomiary napięcia DC (V)

Zakres (V DC)	Rozdzielczość	Dokładność, ±(% odczytu + zliczenia)
4.000	0.001 V	0.1 % + 1
40.00	0.01 V	0.1 % + 1
400.0	0.1 V	0.1 % + 1
1000	1 V	0.1 % + 1

Impedancja wejściowa: 10MΩ (nominalnie), < 100 pF

Stosunek tłumienia sygnału normalnego: > 60 dB przy 50 Hz lub 60 Hz

Stosunek tłumienia sygnału współbieżnego: > 120 dB przy DC, 50 Hz lub 60 Hz

Zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000 V

Pomiary napięcia DC (mV)

Zakres (mV DC)	Rozdzielczość	Dokładność, ±(% odczytu + zliczenia)
400.0	0.1 mV	0.1 % + 2

Pomiary napięcia AC (V)

Zakres (AC)	Rozdzielczość	Dokładność, ±(% odczytu + zliczenia)		
		50 Hz do 60 Hz	45 Hz do 200 Hz	200 Hz do 500 Hz
400.0 mV	0.1 mV	0.7 % + 4	1.2 % + 4	7.0 % + 4
4.000 V	0.001 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
40.00 V	0.01 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
400.0 V	0.1 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
1000 V	1 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4

Specyfikacje są poprawne od 5 % do 100 % zakresu amplitudy

Przekształcenie AC: true rms

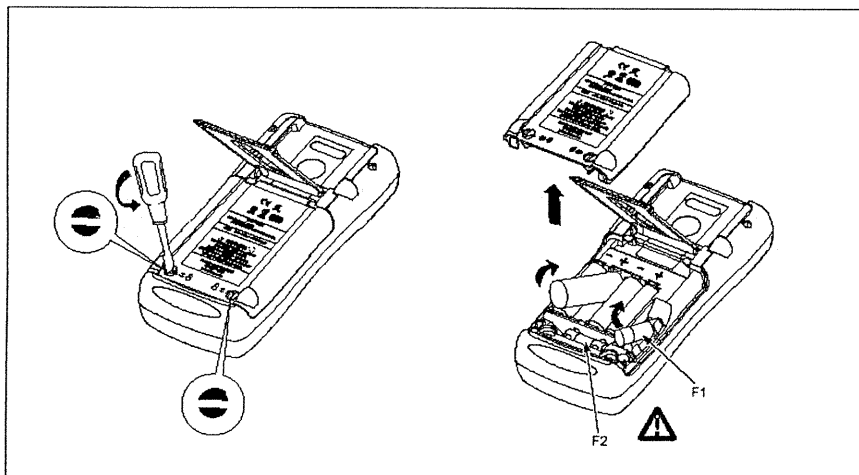
Maksymalny współczynnik szczytu: 3 (pomiędzy 50 a 60 Hz)

Dla niesinusoidalnych kształtów fali, dodaj ±(2 % odczytu + 2 % współczynnika bezpieczeństwa)

Impedancja wejściowa: 10MΩ (nominalnie), < 100 pF, sprzężenie pojemnościowe

Stosunek tłumienia sygnału współbieżnego: >60 dB przy DC, 50 Hz lub 60 Hz

Ilustracja 11. Wymiana baterii i bezpieczników



### Jeśli miernik nie działa

- Sprawdź czy obudowa nie jest uszkodzona. Jeśli jest uszkodzona, nie korzystaj z miernika i skontaktuj się z serwisem firmy Fluke.
- Sprawdź baterie, bezpieczniki i przewody pomiarowe
- Sprawdź w podręczniku czy używasz odpowiednich gniazd i funkcji.

Jeśli miernik nadal nie działa skontaktuj się z serwisem. Jeśli miernik jest na gwarancji zostanie naprawiony lub wymieniony na nowy bez żadnych kosztów. Jeśli okres gwarancji minął za naprawę miernika zostanie pobrana ustalona opłata. Skontaktuj się z serwisem firmy Fluke po informacje i ceny.

### Specyfikacje


Wszystkie specyfikacje odnoszą się do temperatury +18 °C do +28 °C, chyba, że postanowiono inaczej.

Wszystkie specyfikacje obejmują 5 minutowy czas nagrzewania.

Typowy okres ważności specyfikacji wynosi 1 rok.

#### Ważne

„Zliczenia” oznaczają ilość przyrostów lub ubytków najmniej znaczącej cyfry.

CAT III	III kategoria przepięcia. Drugi stopień zanieczyszczenia według EN61010 odnosi się do poziomu zabezpieczenia przed wytrzymywanym napięciem udarowym. Do typowych lokalizacji należą: sieci zasilające, gniazda wtyczkowe ścienna, główne poziomy rozdzielcze podłączone bliżej układu zasilania, ale mniejsze niż podstawowy układ zasilania (CAT IV).	 N10140	Odpowiada istotnym standardom australijskim.
---------	--	---	--

### Jak zacząć

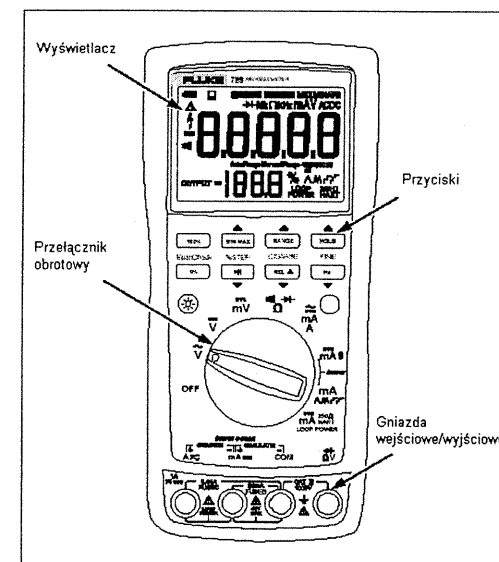
Jeśli jesteś zaznajomiony z cyfrowymi multimetrami Fluke serii 80, przeczytaj rozdział „Używanie funkcji prądu wyjściowego”, przejrzyj tabele i ilustracje w rozdziale „Zapoznanie z miernikiem” i zacznij używać miernika.

Jeśli nie znasz multimetrów cyfrowych Fluke serii 80 lub z multimetrów cyfrowych w ogóle, przeczytaj wymienione w poprzednim paragrafie rozdziały i dodatkowo rozdział „Pomiary parametrów elektrycznych”.

Rozdziały następujące po rozdziale „Używanie funkcji prądu wyjściowego” zawierają informacje o opcjach uruchamiania miernika i instrukcje wymiany baterii i bezpieczników.

Następnie przeczytaj Przegląd produktu, żeby przypomnieć sobie o różnych właściwościach i funkcjach, które mogą zostać użyte.

Ilustracja 1. Fluke 789



## Zapoznanie z miernikiem

W celu zapoznania się z właściwościami i funkcjami miernika przejrzyj następujące tabele i ilustracje.

- Ilustracja 2 i tabela 2 opisują gniazda wejściowe i wyjściowe.
- Ilustracja 3 i tabela 3 opisują funkcje wejściowe sześciu pierwszych położań przełącznika obrotowego.
- Ilustracja 4 i tabele 4 i 5 opisują funkcje wyjściowe ostatnich trzech położań przełącznika obrotowego.
- Ilustracja 5 i tabela 6 opisują funkcje przycisków.
- Ilustracja 6 i tabela 7 wyjaśniają znaczenie wszystkich elementów wyświetlacza.

Ilustracja 2. Gniazda wejściowe i wyjściowe

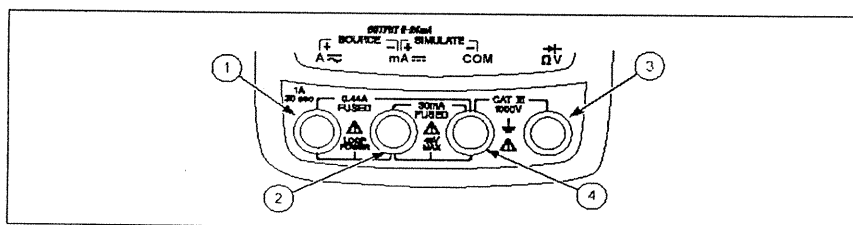


Tabela 2. Gniazda wejściowe i wyjściowe

Punkt	Gniazdo	Funkcje pomiarów	Funkcja źródła prądu	Funkcja symulowania nadajnika
①	A	Wejście prądowe do 440 mA. (1 A do 30 sekund.) Zabezpieczone bezpiecznikiem 440 mA.	Wyjście prądowe do 24 mA DC. Wyjście zasilania pętli.	
②	mA	Wejście prądowe do 30 mA. Zabezpieczone bezpiecznikiem 440 mA.	Wspólne wyjście prądowe do 24 mA. Wspólne dla zasilania pętli.	Wyjście dla symulacji nadajnika do 24 mA. (Używaj w szeregu z zewnętrzną pętlą zasilania.)
③	V	Wejście napięciowe do 1000 V, $\Omega$ , ciągłość i test diody.		
④	COM	Wspólne dla wszystkich pomiarów.		Wspólne dla symulacji nadajnika do 24 mA. (Używaj szeregowo z zewnętrzną pętlą zasilania.)

3. Podnieś pokrywkę baterii.
4. Wyjmij baterie z miernika.
5. Włóż cztery nowe baterie alkaliczne AA.
6. Zamknij pokrywkę i zakręć śruby.

## Wymiana bezpiecznika

### ⚠ Ostrzeżenie

**Żeby uniknąć obrażeń i uszkodzenia miernika używaj tylko wyszczególnionych bezpieczników, szybkich 440 mA 1000 V, Fluke PN 943121**

Obydwa gniazda wejściowe prądu są wyposażone w oddzielne 440 mA bezpieczniki. W celu sprawdzenia czy bezpiecznik jest przepalony:

1. Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na  $\overset{\sim}{mA}$  A
2. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, a czerwony w gniazdo A  $\overset{\sim}{A}$  .]
3. Za pomocą omomierza sprawdź rezystancję między przewodami. Jeśli rezystancja wynosi około  $1\Omega$  to bezpiecznik jest dobry. Wielokrotnie większy odczyt oznacza, że bezpiecznik F1 jest przepalony.
4. Przelóż czerwony przewód pomiarowy do gniazda mA  $\overset{\sim}{mA}$ .
5. Za pomocą omomierza sprawdź rezystancję między przewodami. Jeśli wynosi ona około  $14\Omega$ , bezpiecznik jest dobry. Wielokrotnie większy odczyt oznacza, że bezpiecznik F2 jest przepalony.

Jeśli bezpiecznik jest przepalony wymień go zgodnie z następującą instrukcją. Zobacz ilustrację 11 w miarę potrzeby.

1. Wyjmij przewody pomiarowe z miernika i wyłącz go.
2. Za pomocą zwykłego śrubokręta przekręć każdą śrubę pokrywki baterii przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara tak, żeby wycięcie w śrubie było ustawione identycznie jak na rysunku na obudowie.
3. Wyjmij bezpiecznik delikatnie podważając go z jednej strony i wysuwając.
4. Zastąp przepalony bezpiecznik nowym.
5. Zamknij pokrywkę baterii i zabezpiecz ją przekręcając śruby o ćwierć obrotu zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.



- Kiedy jest to możliwe używaj trybu symulacji zamiast trybu źródła.
- Unikaj używania podświetlenia.
- Nie dezaktywuj funkcji automatycznego wyłączenia miernika.
- Wyłączaj miernik, kiedy go nie używasz.

Tabela 12. Typowa trwałość baterii alkalicznej

Działanie miernika	Trwałość
Pomiar jakiegokolwiek parametru	140 godzin
Tryb symulacji	140 godzin
Tryb źródła 12 mA na 500Ω	10 godzin

### Konserwacja

Ten rozdział wyjaśnia podstawowe czynności konserwacyjne. Naprawianie, kalibrowanie i serwisowanie niezamieszczone w tym podręczniku musi być przeprowadzone przez wykwalifikowany personel. Skontaktuj się z serwisem firmy Fluke w celu wykonania czynności serwisowych nieopisanych w podręczniku.

### Ogólna konserwacja

Co jakiś czas wytrzyj obudowę wilgotną szmatką i środkiem czyszczącym. Nie używaj materiałów ściernych i rozpuszczalników.

### Kalibracja

Miernik należy kalibrować raz w roku, w celu zapewnienia pracy zgodnej ze specyfikacją. Skontaktuj się z serwisem firmy Fluke, żeby otrzymać instrukcje.

### Wymiana baterii

#### ⚠ Ostrzeżenie

Żeby uniknąć porażenia prądem:

- **Usuń przewody pomiarowe z miernika przed otwarciem pojemnika baterii.**
- **Zamknij i zatrzaśnij pokrywkę baterii przed rozpoczęciem pracy**

Wymień baterie według następującej kolejności. Zobacz ilustrację 11. Użyj czterech baterii alkalicznych typu AA.

1. Odłącz przewody pomiarowe i wyłącz miernik
2. Za pomocą zwykłego śrubokręta przekręć każdą śrubę pokrywki baterii przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara tak, żeby wycięcie w śrubie było ustawione identycznie jak na rysunku na obudowie.

Ilustracja 3. Położenia obrotowego przełącznika funkcji do pomiarów

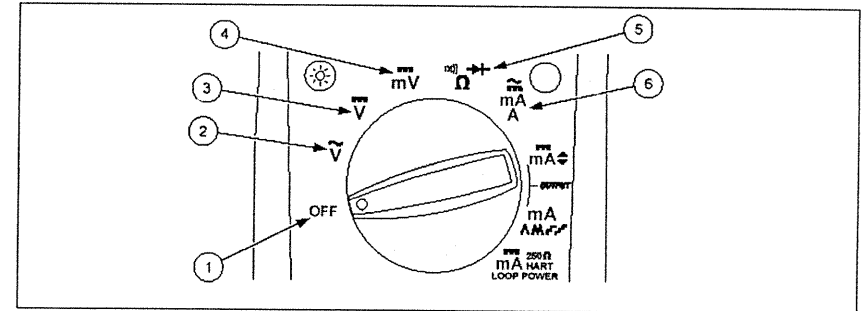


Tabela 3. Położenia obrotowego przełącznika funkcji do pomiarów

Punkt	Położenie	Funkcja/Funkcje	Działanie przycisku
①	OFF	Miernik wyłączony	
②	$\tilde{V}$	Domyślnie: Pomiar V AC <input type="button" value="Hz"/> Licznik częstotliwości	<input type="button" value="MIN MAX"/> Wybiera MIN (minimum), MAX (maksimum) lub AVG (średnie). <input type="button" value="RANGE"/> Wybiera ustalony zakres (przytrzymaj przez 1 sekundę, w celu automatycznej zmiany zakresu). <input type="button" value="HOLD"/> Włącza i wyłącza funkcję zatrzymania na ekranie ostatniego wyniku pomiaru. <input type="button" value="REL Δ"/> Przełącza funkcję odczytu względnego (ustawia względny punkt zerowy).
③	$\bar{V}$	Domyślnie: Pomiar V DC <input type="button" value="Hz"/> Licznik częstotliwości	Takie jak powyżej.
④	$\bar{mV}$	Domyślnie: Pomiar mV DC <input type="button" value="Hz"/> Licznik częstotliwości	Takie jak powyżej.
⑤	$\Omega$	Domyślnie: Pomiar $\Omega$ <input type="button" value=""/> - ciągłość O(niebieski) - test $\rightarrow$	Takie jak powyżej z tym, że test diody ma tylko jeden zakres.

⑥	mA A	Przewód pomiarowy w gnieździe $\sim$ A: Mierzy prąd DC w A  O(niebieski) – wybiera AC  Przewód pomiarowy w $\sim$ mA: Mierzy prąd DC w mA	Takie jak powyżej, ale każde położenie gniazda wejściowego (30 mA lub 1 A) ma tylko jeden zakres.
---	---------	---	---

Ilustracja 4. Położenia obrotowego przełącznika funkcji dla wyjścia mA

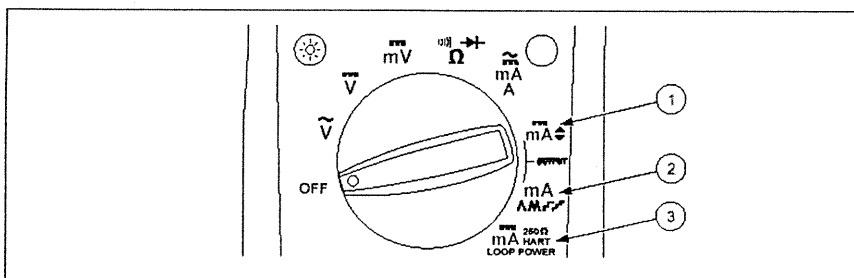
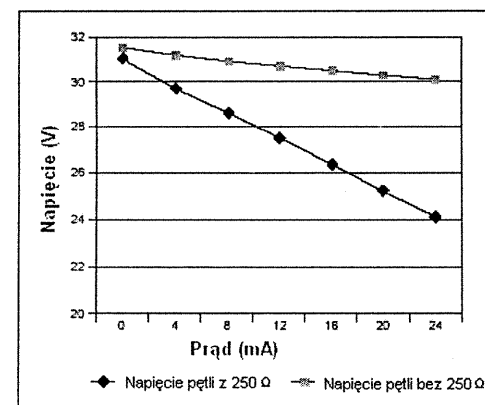


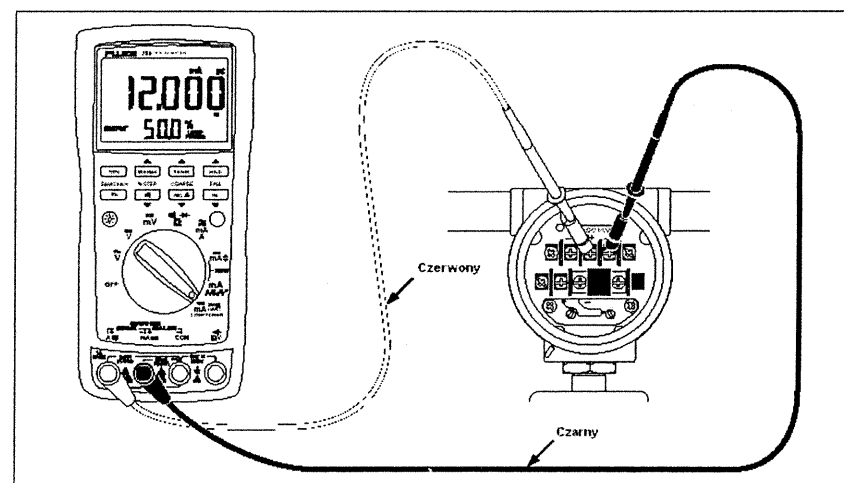
Tabela 4. Położenia obrotowego przełącznika funkcji dla wyjścia mA

Punkt	Pozycja	Funkcja domyślna	Działanie przycisku
①	OUTPUT mA	Przewody pomiarowe w gnieździe SOURCE: Źródło 0 % mA  Przewody pomiarowe w gnieździe SIMULATE: Wyjście 0 % mA	%STEP ▲ lub ▼: Zmniejsza lub zwiększa wyjście o 25%  COARSE ▲ lub ▼: Zmniejsza lub zwiększa wyjście o 0.1 mA  FINE ▲ lub ▼: Zmniejsza lub zwiększa wyjście o 0.001 mA  0% ustawia wyjście na 0%  100% ustawia wyjście na 100%
②	OUTPUT mA	Przewody pomiarowe w gnieździe SOURCE: Powtarzanie źródła 0 % -100 % -0 % wolna zmiana (∧)  Przewody pomiarowe w gnieździe SIMULATE: Powtarzanie wyjścia 0 % -100 % -0 % wolna zmiana (∧)	O(niebieski) przełącza między: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szybkie powtarzanie - cykl 0% -100% -0% (na wyświetlaczu - M)</li> <li>• Wolne powtarzanie - cykl 0% -100% -0% w krokach 25% (na wyświetlaczu - r)</li> <li>• Szybkie powtarzanie - cykl 0% -100% -0% w krokach 25% (na wyświetlaczu - r')</li> <li>• Wolne powtarzanie - cykl 0% -100% -0% (na wyświetlaczu - ∧)</li> </ul>

Ilustracja 9. Napięcie i prąd zasilania pętli



Ilustracja 10. Połączenia do zasilania pętli



### Trwałość baterii

#### ⚠ Ostrzeżenie

Żeby uniknąć przekłamaných odczytów, które mogłyby spowodować porażenie prądem lub inne obrażenia, wymień baterię, kiedy tylko pojawi się wskaźnik

Tabela 12 pokazuje typową trwałość baterii alkalicznej. W celu przedłużenia trwałości baterii:

## Opcje uruchamiania miernika

Żeby wybrać opcję uruchamiania miernika przytrzymaj wciśnięty przycisk pokazany w tabeli 11 podczas zmiany położenia obrotowego przełącznika funkcji z pozycji OFF do jakiegokolwiek innej. Poczekaj 2 sekundy po uruchomieniu miernika zanim zwolnisz przycisk. Miernik wyda dźwięk, żeby potwierdzić opcję uruchamiania.

Tylko ustawienie zakresu prądu zostaje zachowane podczas wyłączenia miernika. Inne opcje muszą być ustawione na nowo po każdym uruchomieniu miernika.

Przytrzymanie wciśniętego więcej niż jednego przycisku umożliwia aktywowanie więcej niż jednej opcji uruchamiania.

Tabela 11. Opcje uruchamiania

Opcja	Przycisk	Ustawienie domyślne	Działanie
Zmiana ustawienia poziomu 0% zakresu prądu		Pamięta ostatnie ustawienie	Przełącza pomiędzy zakresem 0-20 mA i 4-20 mA
Wyłączenie dźwięku		Włączony	Wyłącza dźwięk
Dezaktywacja automatycznego wyłączania miernika		Włączone	Dezaktywuje funkcję, która wyłącza miernik po 30 minutach braku aktywności. Automatyczne wyłączenie jest nieaktywne niezależnie od tego ustawienia w funkcji zapamiętywania MIN MAX.
Sprawdzenie wyświetlacza/pokazanie wersji oprogramowania		Nieaktywne	Wyświetlacz zostaje wstrzymany (dopóki przycisk jest wciśnięty), a następnie pokazuje wersję oprogramowania.

## Tryb zasilania pętli

Tryb ten może być użyty do zasilania obwodu pomiarowego. Kiedy tryb ten jest włączony miernik działa jak bateria. Obwód pomiarowy reguluje prąd. W tym czasie miernik mierzy pobór prądu przez urządzenie.

Miernik wytwarza napięcie nominalne 24 V DC. Wewnętrzna rezystancja szeregowo 250Ω może zostać włączona w obwód do komunikacji z urządzeniem HART lub innymi inteligentnymi urządzeniami poprzez wciśnięcie przycisku O (niebieski). Wciśnięcie tego przycisku ponownie wyłącza z obwodu wewnętrzną rezystancję.

Kiedy zasilanie pętli jest aktywne, miernik jest ustawiony do mierzenia prądu w mA i między gniazdem mA i A jest napięcie > 24 V DC. Gniazdo mA jest wspólne, a gniazdo A pod napięciem > 24 V DC. Połącz miernik szeregowo z pętlą prądową urządzenia, jak pokazuje ilustracja 10.

Tabela 5. Położenie obrotowego przełącznika funkcji dla pętli zasilającej

Punkt	Pozycja	Funkcja domyślna	Działanie przycisku
③		Przewody pomiarowe w gnieździe SOURCE: Dostarcza napięcie zasilające pętli > 24 V, mierzy prąd w mA	O(niebieski) przełącza między: Rezystor 250 Ω do komunikacji HART włączony w szereg. Rezystor 250 Ω wyłączony z szeregu.

Ilustracja 5. Przyciski

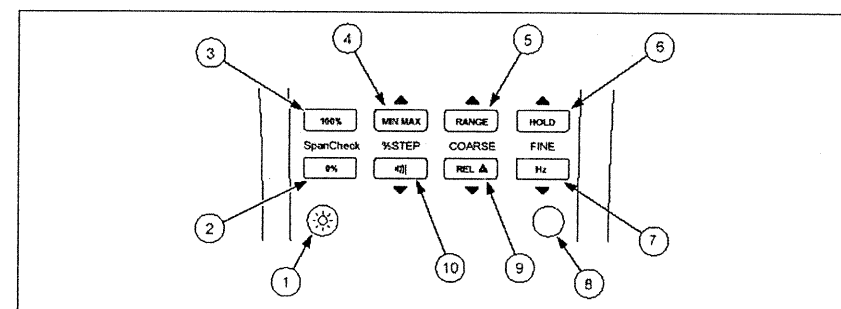


Tabela 6. Przyciski

Punkt	Przycisk	Funkcja/Funkcje
①		Zmienia podświetlenie (słabe, mocne i wyłączone)
②		Wyjście mA: Ustawia wyjście mA na wartość 0% (4 mA lub 0 mA)
③		Wyjście mA: Ustawia wyjście mA na wartość 100% (20 mA)
④		Wykonywanie pomiaru: Wybiera MIN (minimum), MAX (maksimum) lub AVG (średnie) Wyjście mA: Zmienia wyjście mA w górę w krokach o kolejne 25%.
⑤		Wykonywanie pomiaru: Wybiera ustalony zakres (przytrzymaj przez 1 sekundę w celu automatycznej zmiany zakresu) Wyjście mA: Zwiększa wyjście o 0.1 mA.
⑥		Wykonywanie pomiaru: Przełącza między funkcjami zatrzymania pomiarów lub przy zapisywaniu MIN MAX, zawieszając zapisywanie. Wyjście mA: Zwiększa wyjście o 0.001 mA.
















7		Wykonywanie pomiaru: Przeląca między licznikiem częstotliwości, a funkcjami pomiaru napięcia Wyjście mA: Zmniejsza wyjście o 0.001 mA
8	 (BLUE) (alternate function)	Obrotowy przełącznik funkcji ustawiony na  i przewody pomiarowe włożone w gniazdo  : Przeląca między pomiarem prądu AC i DC Obrotowy przełącznik funkcji ustawiony na  : Przeląca funkcję testu diody (  ) Obrotowy przełącznik funkcji ustawiony na   przeląca między: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolne powtarzanie - cykl 0% -100% -0% (na wyświetlaczu - )</li> <li>• Szybkie powtarzanie - cykl 0% -100% -0% (na wyświetlaczu - )</li> <li>• Wolne powtarzanie - cykl 0% -100% -0% w krokach 25% (na wyświetlaczu - )</li> <li>• Szybkie powtarzanie - cykl 0% -100% -0% w krokach 25% (na wyświetlaczu - )</li> </ul> Obrotowy przełącznik funkcji w położeniu pętli zasilającej: Włącza lub wyłącza szeregowy rezystor 250Ω
9		Wykonywanie pomiaru: Włącza i wyłącza odczyt względny (ustawia względny punkt zerowy). Wyjście mA: Zmniejsza wyjście o 0.1 mA
10		Wykonywanie pomiaru: Przeląca między pomiarem Ω, a funkcją ciągłości obwodu. Wyjście mA: Zmienia wyjście mA w dół w krokach o kolejne 25%.





Tabela 10. Wartości kroków prądu mA

Krok	Wartość (dla każdego zakresu)	
	4 do 20 mA	0 do 20 mA
0%	4.000 mA	0.000 mA
25%	8.000 mA	5.000 mA
50%	12.000 mA	10.000 mA
75%	16.000 mA	15.000 mA
100%	20.000 mA	20.000 mA
125%	24.000 mA	
120%		24.000 mA

### Automatyczne podawanie przebiegu piłowego do wyjścia mA


Funkcja ta umożliwi podawanie zmieniającego się bodźca prądowego z miernika do nadajnika, podczas gdy ręce pozostają wolne, żeby sprawdzić odpowiedź nadajnika. Wybierz tryb źródła lub symulacji przez wybranie gniazd wyjściowych SOURCE (źródło) lub SIMULATE (symulacja).




Gdy obrotowy przełącznik funkcji jest w pozycji OUTPUT mA  i gniazda wyjściowe są podłączone do odpowiedniego obciążenia, miernik wytwarza cyklicznie zmieniający się prąd 0% -100% -0% o czterech różnych kształtach fali:

-  0% -100% -0% 40 sekundowy gładki sygnał piłowy (ustawienie standardowe).
-  0% -100% -0% 15 sekundowy gładki sygnał piłowy.
-  0% -100% -0% Sygnał piłowy schodkowy w 25% krokach z 15 sekundową przerwą między każdym krokiem. Kroki wymienione w tabeli 10.
-  0% -100% -0% Sygnał piłowy schodkowy w 25% krokach z 5 sekundową przerwą między każdym krokiem. Kroki wymienione w tabeli 10.

Czasy przebiegów piłokształtnych nie są regulowane. Wciśnij O(niebieski), żeby wybrać jeden z czterech kształtów fali.

### Ważne

W czasie korzystania z funkcji automatycznego podawania sygnałów piłokształtnych, zmiana może być zatrzymana poprzez ustawienie obrotowego przełącznika funkcji w pozycji  mA. Następnie mogą zostać użyte przyciski COARSE, STEP I %STEP w celu regulacji.

	Zwiększa o 0.001 mA
	Zmniejsza o 0.001 mA
	Zmniejsza o 0.1 mA

### Ręczne stopniowanie prądu wyjściowego mA

Gdy obrotowy przełącznik funkcji jest w pozycji OUTPUT  $\nabla$  mA i do gniazd OUTPUT jest podłączone odpowiednie obciążenie, miernik wytwarza stały prąd wyjściowy mA. Miernik zaczyna pracę w trybie źródła lub symulowania na poziomie 0%. Za pomocą przycisków zwiększ lub zmniejsz prąd w 25% krokach jak pokazano w tabeli 9. Zobacz wartości każdego 25% kroku w tabeli 10.





Wybierz tryb źródła lub symulacji przez wybranie gniazd wyjściowych SOURCE (źródło) lub SIMULATE (symulacja).

Jeśli miernik nie może dostarczyć zaprogramowanego prądu, ponieważ rezystancja obciążenia jest zbyt wysoka lub napięcie zasilania pętli jest zbyt niskie, na wyświetlaczu liczbowym pojawiają się kreski (-----). Jeśli impedancja między gniazdami SOURCE będzie dostatecznie niska, miernik wznowi pracę.

### Ważne

Przyciski regulacji FINE (małe kroki) i COARSE (duże kroki) opisane w tabeli 8 są dostępne, kiedy aktywne jest ręczne stopniowanie prądu wyjściowego mA.

Tabela 9. Przyciski stopniowania prądu

Przycisk	Regulacja
	Zmienia wartość w górę w krokach o kolejne 25%.
	Zmienia wartość w dół w krokach o kolejne 25%.
	Ustawia wartość 100%
	Ustawia wartość 0%

Ilustracja 6. Wskaźniki wyświetlacza

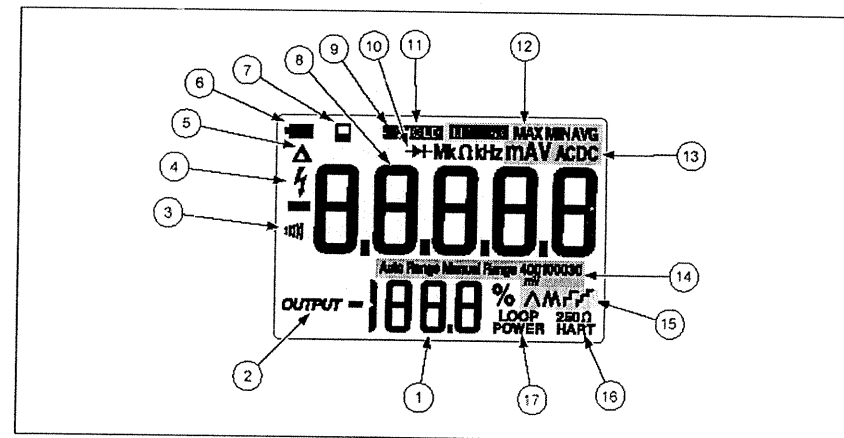






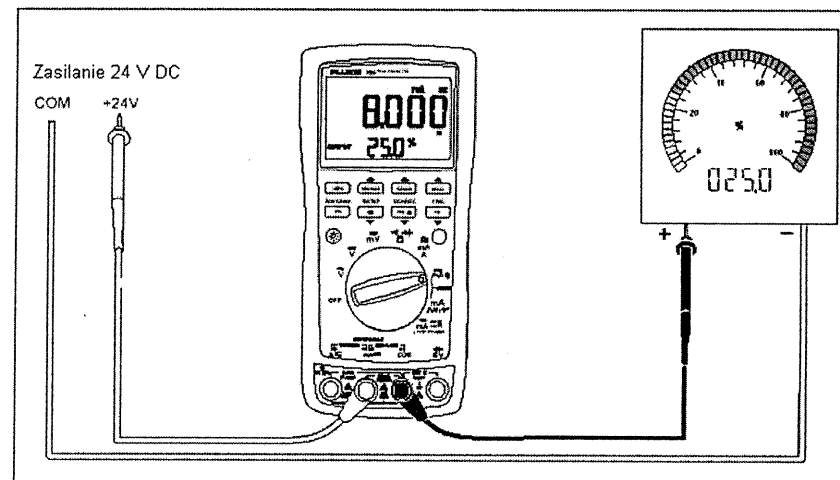


Tabela 7. Wskaźniki wyświetlacza

Punkt	Wskaźnik	Znaczenie
①	% (wyświetlacz procentowy)	Pokazuje mierzoną wartość w mA lub poziom wyjściowy w %, w skali 0-20 mA lub 4-20 (zmiana skali w opcjach uruchamiania miernika).
②	OUTPUT	Widoczny, gdy wyjście mA (źródłowe lub symulowane) jest aktywne.
③		Widoczny przy funkcji ciągłości obwodu.
④		Widoczny, kiedy jest niebezpieczne napięcie.
⑤	$\Delta$	Widoczny, gdy włączony jest odczyt względny.
⑥		Widoczny, kiedy bateria jest słaba.
⑦		Widoczny, gdy miernik wysyła lub odbiera przez port IR.
⑧	„Cyfry”	Pokazuje wartość wejściową lub wyjściową.
⑨		Widoczny, gdy włączona jest funkcja zatrzymania pomiaru.
⑩		Widoczny, gdy włączony jest test diody.
⑪		Widoczny, gdy funkcja zapisywania MIN MAX jest wstrzymana.

12	<b>MIN MAX</b> MAX MINAVG	<p>Wskaźniki statusu zapisywania MIN MAX:</p> <p><b>MIN MAX</b> - zapisywanie MIN MAX włączone.</p> <p>MAX – wyświetlacz pokazuje największą zapisaną wartość.</p> <p>MIN – wyświetlacz pokazuje najmniejszą zapisaną wartość.</p> <p>AVG – wyświetlacz pokazuje średnią wartość od momentu rozpoczęcia zapisywania (do 40 godzin ciągłego zapisywania).</p>
13	mA, DC, mV, AC, M lub kΩ, kHz	Pokazuje wejściowe i wyjściowe jednostki i mnożniki powiązane z „cyframi”.
14	Auto Range Manual Range	<p>Wskaźniki zakresu:</p> <p>Auto Range – automatyczna zmiana zakresu jest włączona.</p> <p>Manual Range – Zakres jest zmieniany ręcznie.</p>
	400100030 mV	Liczba z jednostką i mnożnikiem pokazuje bieżący zakres.
15		<p>Przebieg piłokształtny lub schodkowy, wolny lub szybki. Jeden ze wskaźników zostanie podświetlony podczas funkcji prądu wyjściowego mA. (Przełącznik obrotowy na pozycji mA ).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolne powtarzanie - cykl 0% -100% -0% (40 sekund)</li> <li>• Szybkie powtarzanie - cykl 0% -100% -0% (15 sekund)</li> <li>• Wolne powtarzanie w krokach 25% (15 sekund/krok)</li> <li>• Szybkie powtarzanie w krokach 25% (5 sekund/krok)</li> </ul>
16	250 Ω HART	Widoczny, gdy rezystancja 250Ω jest włączona szeregowo.
17	Loop Power	Widoczny podczas trybu pętli zasilającej.

Ilustracja 8. Symulowanie nadajnika



### Wytwarzanie stabilnego sygnału wyjściowego mA

Kiedy obrotowy przełącznik funkcji jest w pozycji OUTPUT mA i gniazda wyjściowe są połączone z odpowiednim obciążeniem, miernik wytwarza stały prąd mA. Miernik zaczyna pracę w trybie źródła lub symulowania na poziomie 0%. W celu dostosowania prądu użyj przycisków jak pokazano w tabeli 8.

Wybierz tryb źródła lub symulacji przez wybranie gniazd wyjściowych SOURCE (źródło) lub SIMULATE (symulacja).

Jeśli miernik nie może dostarczyć zaprogramowanego prądu, ponieważ rezystancja obciążenia jest zbyt wysoka lub napięcie zasilania pętli jest zbyt niskie, na wyświetlaczu liczbowym pojawią się kreski (----). Jeśli impedancja między gniazdami SOURCE będzie dostatecznie niska, miernik wznowi pracę.

### Ważne

Przyciski kroku (STEP) opisane w tabeli 9 są dostępne, kiedy miernik podaje stały prąd wyjściowy mA. Przyciski kroku (STEP) przechodzą do następnej wielokrotności 25%.

Tabela 8. Przyciski regulacji wyjścia mA

Przycisk	Regulacja
	Zwiększa o 0.1 mA

**⚠ Uwaga**

**Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na jedno z położenia wyjścia mA zanim podłączysz przewody pomiarowe do pętli prądowej. W przeciwnym wypadku niska impedancja innych funkcji przełącznika obrotowego może być obecna w pętli powodując, że popłynie w niej prąd do 35 mA.**

Tryb symulacji jest wybierany automatycznie przez włożenie przewodów pomiarowych do gniazd SIMULATE + i – jak pokazano na ilustracji 8. Tryb symulacji oszczędza baterie, więc używaj go zamiast trybu źródła, kiedy jest to możliwe.

Wyświetlacz wygląda tak samo w trybie źródła i symulacji. Żeby sprawdzić, który tryb jest włączony spójrz, która para gniazd wyjściowych jest używana.

**Zmiana zakresu prądu**

Zakres prądu wyjściowego miernika posiada dwa możliwe ustawienia (z rozszerzeniem zakresu do 24 mA):

- 4 mA = 0%, 20 mA = 100% (domyślne ustawienie fabryczne)
- 0 mA = 0%, 20 mA = 100%

Żeby dowiedzieć się, który zakres jest ustawiony zewrzyj gniazda wyjściowe SOURCE + i –, ustaw obrotowy przełącznik funkcji na OUTPUT  $\diamond$  mA i obserwuj poziom 0%.

W celu przełączenia i zapamiętania zakresu prądu wyjściowego w trwałej pamięci (zachowanej, gdy miernik zostanie wyłączony):

1. Wyłącz miernik.
2. Przytrzymaj wciśnięty przycisk **RANGE** podczas włączania miernika.
3. Poczekał przynajmniej 2 sekundy, po czym puść przycisk **RANGE**.

**Pomiary parametrów elektrycznych**

Właściwa kolejność wykonywania pomiarów jest następująca:

1. Podłącz przewody pomiarowe do odpowiednich gniazd.
2. Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na żądane położenie.
3. Przyłóż sondy do punktów pomiarowych.
4. Odczytaj wynik z wyświetlacza.

**Impedancja wejścia**

Dla funkcji pomiarów napięć impedancja wejścia wynosi 10 M $\Omega$ . Zobacz rozdział „Specyfikacje”, aby uzyskać więcej informacji.

**Zakresy**

Zakres pomiaru określa najwyższą wartość i rozdzielczość, z którą miernik może wykonywać pomiary. Większość pomiarowych miernika posiada więcej niż jeden zakres. (Patrz „Specyfikacje”).

Upewnij się, że wybrany jest odpowiedni zakres:

- Jeśli zakres jest zbyt niski, to wyświetlacz pokaże OL (przekroczenie zakresu).
- Jeśli zakres jest za wysoki, to miernik nie będzie wyświetlał precyzyjnych pomiarów.

Miernik zazwyczaj wybiera najniższy zakres odpowiedni do mierzenia sygnału wyjściowego (Na wyświetlaczu pokazane będzie Auto Range). Wciśnij **RANGE**, żeby zablokować zakres. Za każdym razem, kiedy zostanie naciśnięty przycisk **RANGE**, miernik wybierze następny, wyższy zakres. Po naciśnięciu **RANGE** na najwyższym zakresie, miernik wróci do zakresu najniższego.

Jeśli zakres jest zablokowany, miernik powróci do trybu automatycznej zmiany zakresu, gdy zostanie zmieniona funkcja pomiaru, lub przycisk **RANGE** zostanie naciśnięty i przytrzymany przez 1 sekundę.

**Sprawdzanie diod**

W celu sprawdzenia diody:

1. Podłącz czerwony przewód pomiarowy do gniazda  $V\Omega \rightarrow \leftarrow$  i czarny do gniazda COM.
2. Ustaw obrotowy przełącznik funkcji na  $\Omega \rightarrow \leftarrow$ .
3. Wciśnij O(niebieski), żeby na wyświetlaczu pojawił się symbol  $\rightarrow \leftarrow$ .
4. Przyłóż czerwoną sondę do anody, a czarną do katody. Miernik powinien wskazać odpowiedni spadek napięcia na diodzie.
5. Zamień miejscami sondy. Miernik powinien wyświetlić OL, wskazując dużą impedancję.
6. Dioda jest dobra, jeśli przejdzie poprawnie kroki 4 i 5.

### Funkcja wyświetlania i rejestracji minimum, maksimum i wartości średniej

Zapisywanie MIN i MAX przechowuje najniższy i najwyższy odczyt i zachowuje średnią wszystkich pomiarów.

Wciśnij **[MIN/MAX]**, żeby włączyć rejestrację minimum i maksimum. Odczyty są zapamiętywane do momentu wyłączenia miernika, zmiany funkcji pomiaru, zmiany źródła lub wyłączenia funkcji MIN MAX. Miernik wyda dźwięk, kiedy nowe minimum lub maksimum zostanie zapamiętane. Automatyczne wyłączenie miernika jest nieaktywne i automatyczna zmiana zakresu jest wyłączona podczas zapamiętywania minimum i maksimum.

Wciśnij **[MIN/MAX]** ponownie, w celu przełączenia między wyświetlaniem minimum, maksimum i wartości średniej. Wciśnij i przytrzymaj **[MIN/MAX]** przez 1 sekundę w celu wykasowania zachowanych pomiarów i wyjścia z funkcji.

Jeśli zapisywanie minimum i maksimum jest ciągle przez ponad 40 godzin to wartości minimalna i maksymalna są nadal zapamiętywane, ale wartość średnia się nie zmienia.

Gdy funkcja MIN MAX jest aktywna wciśnij **[MAX]** w celu zatrzymania zapamiętywania; wciśnij **[MIN]** ponownie, żeby kontynuować zapamiętywanie.

### Używanie funkcji automatycznego zatrzymywania pomiaru (AutoHold)

#### Ważne

Funkcja MIN MAX musi być włączona, aby można było korzystać z funkcji AUTOHOLD.

#### ⚠ Ostrzeżenie

**W celu uniknięcia porażenia prądem nie używaj funkcji AutoHold do sprawdzenia czy występuje niebezpieczne napięcie. Funkcja AutoHold nie przechwyci odczytów niestabilnych lub z zakłóceniami.**

Włącz funkcję AutoHold w celu zatrzymania wyświetlacza miernika na każdym nowym stabilnym odczycie (z wyjątkiem trybu licznika częstotliwości). Wciśnij **[HOLD]**, żeby włączyć funkcję AutoHold. Funkcja ta pozwala na wykonanie pomiarów w sytuacjach, w których trudno jest spojrzeć na wyświetlacz. Miernik wyda dźwięk i odświeży wyświetlacz przy każdym nowym, stabilnym odczycie.

### Kompensowanie rezystancji przewodów pomiarowych

Użyj funkcji odczytów względnych ( $\Delta$  na wyświetlaczu), żeby ustawić aktualny odczyt jako względne zero. Powszechnym przeznaczeniem tej funkcji jest kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych podczas pomiarów rezystancji.

Wybierz funkcję pomiaru  $\Omega$ , przyłóż do siebie sondy pomiarowe i wciśnij **[REL  $\Delta$ ]**. Do momentu wciśnięcia **[REL  $\Delta$ ]** ponownie lub zmiany funkcji pomiaru lub źródła, odczyty na wyświetlaczu będą odejmować rezystancję przewodów pomiarowych.

### Używanie funkcji prądu wyjściowego

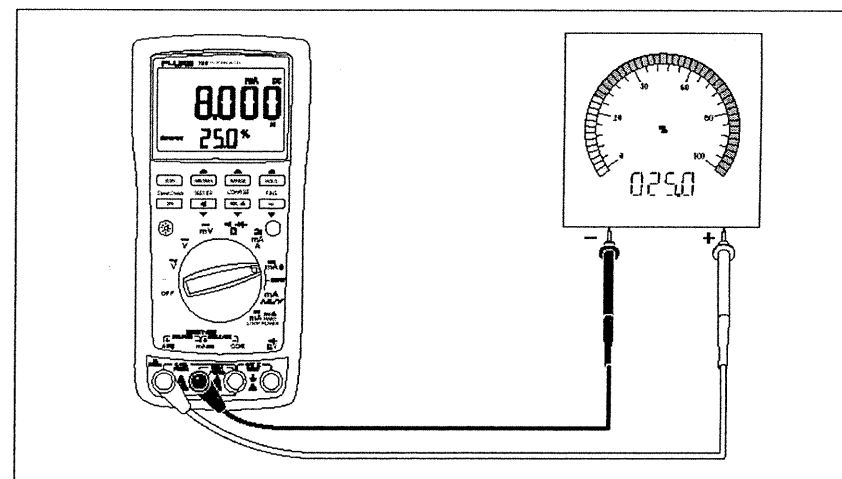
Miernik zapewnia stały, schodkowy i piłokształtny prąd wyjściowy do pomiarów pętli prądowych 0-20 mA 4-20 mA. Wybierz tryb źródła, w którym miernik podaje prąd, tryb symulacji, w którym miernik reguluje prąd w zewnętrznie zasilanej pętli prądowej lub tryb zasilania pętli, w którym miernik zasilą zewnętrzne urządzenie i mierzy prąd obwodowy.

#### Tryb źródła

Tryb ten jest wybierany automatycznie poprzez włożenie przewodów pomiarowych do gniazd SOURCE + i – jak pokazano na ilustracji 7. Używaj trybu źródła ilekroć niezbędne jest dostarczenie prądu do pasywnego obwodu takiego jak pętla prądowa bez zasilania. Tryb źródła wyczerpuje baterię szybciej niż tryb symulacji, więc kiedy jest to możliwe używaj trybu symulacji.

Wyświetlacz wygląda tak samo w trybie źródła i symulacji. Żeby sprawdzić, który tryb jest włączony spojrz, która para gniazd wyjściowych jest używana.

Ilustracja 7. Tryb źródła prądu



#### Tryb symulacji

Tryb ten nazywa się trybem symulacji, ponieważ miernik symuluje nadajnik pętli prądowej. Używaj tego trybu, gdy zewnętrzne napięcie stałe od 15 V do 48 V jest połączone szeregowo z mierzoną pętlą prądową.