

233

True-rms Remote Display Digital Multimeter

Instrukcja użytkownika

September 2009 (Polish)

© 2009 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

OGRANICZONA GWARANCJA I OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOOCI

Niniejszy produkt firmy Fluke będzie wolny od wad materiałowych i produkcyjnych przez okres trzech lat od daty zakupu. Niniejsza gwarancja nie obejmuje bezpieczników, baterii wymiennych lub uszkodzeń powstałych w wyniku wypadku, zaniedbania, niewłaściwego użycia, modyfikacji, skażenia lub nieprawidłowych warunków działania lub obsługi. Punkty sprzedaży nie posiadają uprawnień do oferowania żadnych innych gwarancji w imieniu firmy Fluke. Aby skorzystać z serwisu w czasie trwania gwarancji należy skontaktować się z najbliższym autoryzowanym Centrum Serwisowym firmy Fluke w celu uzyskania informacji dotyczących autoryzacji zwrotu, a następnie wysłać produkt do tego Centrum Serwisowego podając opis problemu.

NINIEJSZA GWARANCJA JEST JEDYNYM ZADOŚĆCZYNIENIEM DLA NABYWCY. ŻADNE INNE GWARANCJE - NA PRZYKŁAD ZDATNOŚCI PRODUKTU DO DANEGO CELU, NIE SĄ ANI WYRAŻONE ANI NIE MOGĄ BYĆ DOROZUMIANE. FIRMA FLUKE NIE JEST ODPOWIEDZIALNA ZA ŻADNE SPECJALNE, POŚREDNIE, PRZYPADKOWE LUB WYNIKOWE USZKODZENIA LUB STRATY POWSTAŁE Z JAKIEJKOLWIEK PRZYCZYNY LUB ZAŁOŻENIA. Ponieważ w niektórych stanach lub krajach nie jest dozwolone wyłączenie lub ograniczenie dorozumianej gwarancji lub przypadkowych lub wynikowych strat, to oświadczenie o ograniczeniu odpowiedzialności producenta może nie mieć zastosowania do każdego Nabywcy.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

Spis treści

Tytuł	Strona
Wstęp	1
Kontakt z firmą Fluke.....	1
Informacje na temat bezpieczeństwa	2
Ostrzeżenia i uwagi	2
Dane częstotliwości radiowej.....	5
Niebezpieczne napięcie	6
Ostrzeżenie o niepoprawnym podłączeniu przewodów.....	6
Cechy urządzenia.....	8
Komunikaty o błędach	12
Battery Saver™ (tryb uśpienia)	13
Tryb rejestracji wartości MIN MAX AVG (minimalnych, maksymalnych i średnich).....	13
Zatrzymanie wyświetlania	14
Ręczny i automatyczny wybór zakresów pomiarowych.....	14
Podświetlenie	15
Opcje włączania zasilania	15

Dokonywanie pomiarów.....	16
Pomiary napięcia przemiennego (AC) i stałego (DC).....	16
Pomiary rezystancji.....	17
Pomiary temperatury.....	19
Testy ciągłości	19
Testy diod	21
Pomiary pojemności.....	23
Pomiary natężenia prądu przemiennego (AC) i stałego (DC)	24
Pomiary częstotliwości.....	26
Praca zdalna.....	26
Odłączanie modułu wyświetlacza	27
Dokowanie modułu wyświetlacza na podstawie miernika	28
Konserwacja	29
Ogólne czynności konserwacyjne.....	29
Wymiana baterii	29
Sprawdzanie bezpiecznika	33
Wymiana bezpiecznika	34
Serwis i części zamienne.....	35
Specyfikacja ogólna.....	38
Szczegółowe specyfikacje	39
Napięcie przemiennie	39
Napięcie DC, przewodność elektryczna i rezystancja	40
Ciągłość	40
Temperatura	40
Prąd przemienny AC.....	41
Prąd stały DC.....	41
Pojemność elektryczna	42
Dioda	42

Częstotliwość	43
Rejestrowanie MIN/MAX	43
Charakterystyka sygnału wejściowego	44

Spis tabel

Tabela	Tytuł	Strona
1.	Symbole międzynarodowe	7
2.	Wskaźniki wyświetlacza	8
3.	Gniazda wejściowe.....	10
4.	Ustawienia przełącznika funkcji.....	11
5.	Komunikaty o błędach	12
6.	Opcje włączania zasilania	15
7.	Części zamienne	35
8.	Akcesoria.....	37

Spis rysunków

Rysunek	Tytuł	Strona
1.	Pomiary napięcia AC i DC	16
2.	Pomiary rezystancji	18
3.	Testy ciągłości	20
4.	Test diody	22
5.	Pomiary pojemności elektrycznej	23
6.	Pomiary prądu	25
7.	Oddzielanie modułu wyświetlacza	27
8.	Dokowanie modułu wyświetlacza na podstawie miernika	28
9.	Wymiana baterii w podstawie miernika	30
10.	Wymywanie baterii z modułu wyświetlacza	32
11.	Sprawdzanie bezpiecznika	33
12.	Wymiana bezpiecznika	34
13.	Części zamienne	36

Wstęp

Urządzenie Fluke 233 (dalej nazywane miernikiem) to niewielkie i łatwe w obsłudze narzędzie do pomiaru obwodów elektrycznych i elektronicznych.

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Przeczytaj informacje dotyczące bezpieczeństwa, zanim przystąpisz do pracy z miernikiem

Kontakt z firmą Fluke

Użyj jednego z poniższych numerów telefonicznych, aby porozmawiać z przedstawicielem firmy Fluke:

Dział pomocy technicznej, Stany Zjednoczone: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)

Kalibracja/naprawa, Stany Zjednoczone: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Europa: +31 402-675-200

Japonia: +81-3-3434-0181

Singapur: +65-738-5655

Z każdego miejsca na świecie: +1-425-446-5500

Można także odwiedzić stronę internetową firmy Fluke pod adresem www.fluke.com.

Aby zarejestrować produkt, należy przejść do witryny internetowej pod adresem <http://register.fluke.com>.

Aby wyświetlić, wydrukować lub pobrać najnowszy suplement do instrukcji obsługi, należy przejść do witryny internetowej pod adresem <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Informacje na temat bezpieczeństwa

Miernik spełnia poniższe normy i standardy:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA C22.2 nr 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN61010-1:2001
- EN 61326-1:2006
- EN 61326-2-2:2006
- ETSI EN 300 328 V1.7.1:2006
- ETSI EN 300 489 V1.8.1:2008
- FCC część 15, podczęść C, sekcje 15.207, 15.209, 15.249 FCCID: T68-F233
- RSS-210 IC: 6627A-F233
- Kategoria pomiaru III, 1000 V, Stopień zanieczyszczenia 2
- Kategoria pomiaru IV, 600 V, Stopień zanieczyszczenia 2


W tym podręczniku sekcja **Ostrzeżenie** identyfikuje warunki i procedury powodujące zagrożenie dla użytkownika. Sekcja **Uwaga** identyfikuje warunki i procedury, które mogą spowodować uszkodzenie miernika lub testowanego sprzętu bądź trwałą utratę danych.

Symbole umieszczone na mierniku i w niniejszym podręczniku przedstawione zostały w tabeli 1.

Ostrzeżenia i uwagi

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia elektrycznego lub zranienia, należy stosować się do następujących zasad:

- Miernika należy używać tylko w sposób określony w podręczniku, gdyż w przeciwnym razie można naruszyć zabezpieczenia.
- Nie należy używać uszkodzonego miernika. Przed użyciem miernika należy sprawdzić obudowę. Należy sprawdzić, czy nie ma pęknięć albo brakujących elementów plastikowych. Należy dokładnie sprawdzić izolację wokół końcówek.
- Przed użyciem miernika należy się upewnić, że wnęka baterii jest szczelnie zamknięta.
- Kiedy zostanie wyświetlony wskaźnik baterii () , należy wymienić baterie.

- Przed otwarciem wnęki baterii na podstawie miernika należy odłączyć przewody pomiarowe.
- Należy sprawdzić przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń izolacji lub odstoniętych metalowych części. Należy sprawdzić, czy zachowana jest ciągłość przewodów pomiarowych. Przed użyciem miernika należy wymienić uszkodzone przewody pomiarowe.
- Nie podłączać między końcówkami lub między końcówką a uziemieniem prądu o wyższym napięciu niż znamionowe, podane na mierniku.
- Nie należy używać miernika bez pokrywy wnęki baterii lub z otwartą obudową.
- Należy zachować ostrożność podczas pracy z napięciem przemiennym o wartości skutecznej wyższej niż 30 V, napięciem przemiennym o wartości szczytowej 42 V lub napięciem stałym 60 V. Takie napięcia powodują ryzyko porażenia elektrycznego.
- Należy używać bezpieczników tylko typu określonego w niniejszym podręczniku.
- Należy używać odpowiednich końcówek, funkcji i zakresów dla danego pomiaru.
- Nie należy pracować samemu.
- W celu pomiaru prądu należy podłączać miernik do obwodu po odłączeniu zasilania tego obwodu. Miernik należy zawsze podłączać szeregowo do obwodu.
- Przewód pomiarowy masy należy zawsze podłączać przed przewodem pomiarowym pod napięciem. Przewód pomiarowy pod napięciem należy zawsze odłączać przed przewodem pomiarowym masy.
- Nie należy używać miernika, jeśli działa w sposób nieprawidłowy. Może to spowodować naruszenie bezpieczeństwa. W razie wątpliwości należy sprawdzić miernik.
- Nie należy używać miernika w pobliżu gazów wybuchowych, oparów, w środowisku wilgotnym lub mokrym.

- W celu zasilania miernika należy używać tylko określonych, prawidłowo włożonych baterii 1,5 V typu AA (trzy w podstawie miernika i dwóch w wyświetlaczu).
- Podczas pracy w miejscach niebezpiecznych należy stosować się do obowiązujących lokalnych lub krajowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy.
- Należy używać przewodów pomiarowych o takim samym napięciu, kategorii i natężeniu znamionowym jak miernik i zatwierdzonych przez właściwą instytucję ds. bezpieczeństwa.
- Aby sprawdzić poprawność działania miernika, należy najpierw zmierzyć znane napięcie. W razie wątpliwości należy sprawdzić miernik.
- Podczas pracy w niebezpiecznych miejscach należy używać właściwych środków ochronnych, zgodnych z lokalnymi lub krajowymi przepisami.
- Przed użyciem należy sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych. Nie należy używać ich, jeżeli wskazania oporu są zbyt wysokie lub zakłócone.
- W mierniku należy używać tylko określonych części zamiennych.
- Należy trzymać palce za kołnierzem ochronnym przewodów pomiarowych.

△ Uwaga

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub testowanego sprzętu, należy stosować się do następujących wskazówek:

- Przed wykonaniem testów diod lub pomiarem oporu, ciągłości lub pojemności należy odłączyć zasilanie układu i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.
- Należy używać odpowiednich końcówek, funkcji i zakresów dla poszczególnych pomiarów.
- Przed pomiarem prądu należy wykonać test bezpieczników.

Dane częstotliwości radiowej

Uwaga

Zmiany lub modyfikacje w bezprzewodowym urządzeniu radiowym 2,4 GHz, które nie zostały wyraźnie zatwierdzone przez firmę Fluke Corporation, mogą unieważnić uprawnienie użytkownika do korzystania z urządzenia.

Niniejszy sprzęt jest zgodny z częścią 15 przepisów FCC. Obsługa urządzenia może odbywać się pod dwoma warunkami: (1) urządzenie nie może powodować szkodliwych zakłóceń, (2) urządzenie musi przyjmować wszelkie odbierane zakłócenia, w tym zakłócenia, które mogą spowodować niepożądane działanie.

Urządzenie cyfrowe klasy B: urządzenie cyfrowe, które jest przeznaczone do pracy w środowisku mieszkalnym, co nie wyklucza użycia w środowiskach komercyjnych, biznesowych i przemysłowych. Przykładami takich urządzeń są m.in. komputery osobiste, kalkulatory i analogiczne urządzenia elektroniczne, które są dostępne w celu użycia przez ogół społeczeństwa.

Niniejszy sprzęt pomyślnie przeszedł testy zgodności z wymogami dla urządzeń cyfrowych klasy B, w rozumieniu części 15 przepisów FCC. Wymagania stawiane urządzeniom tej klasy mają zapewniać należyłą ochronę przed zakłóceniami przy korzystaniu z urządzenia w budynkach mieszkalnych. Ten sprzęt generuje, wykorzystuje i może emitować sygnały o częstotliwości

radiowej. W przypadku instalacji i korzystania niezgodnego z instrukcjami promieniowanie to może powodować zakłócenia komunikacji radiowej. Nie ma jednak gwarancji, że takie zakłócenia nie wystąpią w przypadku konkretnej instalacji. Jeśli to urządzenie powoduje zakłócenia w odbiorze radia lub telewizji, co może zostać stwierdzone przez wyłączenie urządzenia i ponowne włączenie, użytkownik powinien spróbować skorygować zakłócenia za pomocą jednego lub kilku następujących sposobów:

- Zmiana ustawienia lub umiejscowienia anteny odbiorczej.
- Zwiększenie odległości między tym urządzeniem a odbiornikiem.
- W razie potrzeby należy zasięgnąć porady sprzedawcy lub doświadczonego technika RTV.

Oznaczenie „IC:” przed numerem certyfikacji urządzenia radiowego oznacza tylko, że urządzenie spełnia specyfikacje techniczne kanadyjskiego ministerstwa przemysłu.

Niebezpieczne napięcie

Kiedy miernik wykryje napięcie ≥ 30 V lub przekroczenie zakresu Ω , na wyświetlaczu pojawi się symbol ζ i zacznie świecić czerwona dioda LED wysokiego napięcia na podstawie miernika, aby poinformować o niebezpiecznym napięciu na wejściu miernika. W przypadku pomiaru częstotliwości 1 kHz symbol ζ i dioda LED wysokiego napięcia nie świecą.

















Ostrzeżenie o niepoprawnym podłączeniu przewodów

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby zapobiec obrażeniom osobistym lub uszkodzenia miernika, nie należy dokonywać pomiaru z przewodem pomiarowym podłączonym do niewłaściwej końcówki.

Aby potwierdzić podłączenie przewodów pomiarowych do właściwych końcówek, po przestawieniu przełącznika funkcji z lub na pozycję A (ampery) na wyświetlaczu pojawia się na krótko symbol ζ i emitowany jest sygnał dźwiękowy.

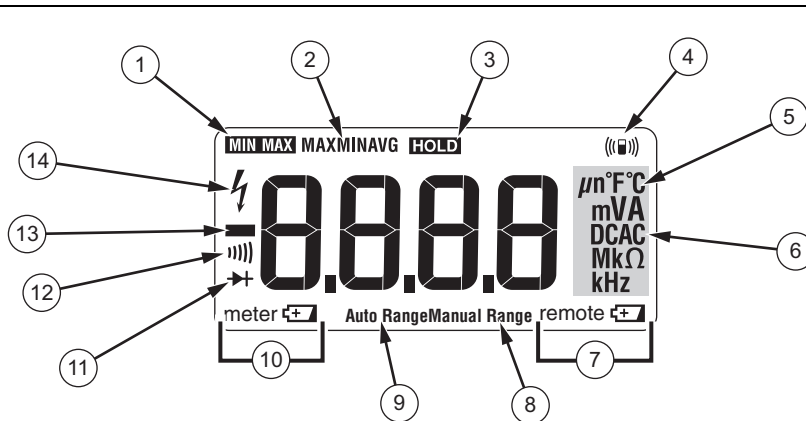
Tabela 1. Symbole międzynarodowe

	AC (Prąd zmienny)		Uziemienie
	DC (Prąd stały)		Bezpiecznik
	Niebezpieczne napięcie		Odpowiada wymogom Unii Europejskiej
	Niebezpieczeństwo. Ważne informacje. Patrz instrukcja.		Zgodność z odpowiednimi dyrektywami CSA (Kanada)
	Bateria. Wyświetlenie oznacza niski poziom naładowania baterii.		Podwójna izolacja
	Test ciągłości lub dźwięk sygnału ciągłości		Pojemność elektryczna
CAT III	Kategoria pomiaru IEC III Urządzenia CAT III są zaprojektowane tak, aby zabezpieczać przed zwarciami przemijającymi urządzenia będące częścią trwałych instalacji, takich jak panele dystrybucyjne, linie zasilające, obwody odgałęzione i systemy oświetleniowe w dużych budynkach.	CAT IV	Kategoria pomiaru IEC IV Urządzenia tej kategorii posiadają ochronę przed przepięciami w głównych układach zasilania takich jak liczniki elektryczne, sieci naziemne lub podziemne.
	Nie należy pozbywać się tego produktu wraz z niesortowanymi odpadami komunalnymi. Informacje dotyczące recyklingu można znaleźć w witrynie internetowej firmy Fluke.		Dioda
	Zbadany i zatwierdzony przez TÜV.		Zgodność z odpowiednimi standardami australijskimi.

Cechy urządzenia

Lista funkcji miernika wraz z krótkim opisem znajduje się w tabelach od 3 do 4.

Tabela 2. Wskaźniki wyświetlacza



gcc101.eps

Nr	Symbol	Znaczenie
1	MIN MAX	Aktywna funkcja MIN MAX AVG.
2	MAX MIN AVG	Wyświetlanie pomiaru maksimum, minimum lub średniej.
3	HOLD	Zatrzymanie wyświetlacza włączone. Zablokowanie pomiaru na wyświetlaczu.

Tabela 2. Wskaźniki wyświetlacza (c.d.)






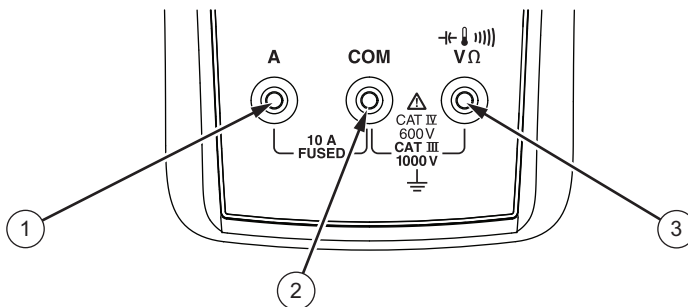
Nr	Symbol	Znaczenie
4	(())	Wskaźnik połączenia radiowego.
5	°C, °F	Stopnie Celsjusza, stopnie Fahrenheita
6	A	ampery (A)
	V, mV	wolt, miliwolt
	μF, nF	mikrofarad, nanofarad
	DC AC	Prąd stały lub prąd przemienny.
	Ω, MΩ, kΩ	om, megaom, kiloom
	Hz, kHz	herc, kiloherc
7	remote 	Ostrzeżenie o niskim poziomie naładowania baterii modułu wyświetlacza.
8	Manual Range	Ustawiony zakres ręczny.
9	Auto Range	Ustawiony zakres automatyczny.
10	meter 	Ostrzeżenie o niskim poziomie naładowania baterii podstawy miernika.
11		Tryb testowania diody.
12)))	Test ciągłości.
13	-	Wejście ma polaryzację ujemną
14		 Niebezpieczne napięcie. Mierzone napięcie ≥ 30 V lub przekracza zakres (OL)

Tabela 3. Gniazda wejściowe



gcc110.eps


Nr	Gniazdo	Opis
1	A	Gniazdo wejściowe dla pomiarów natężenia od 0 A do 10,00 A.
2	COM	Końcówka ogólna dla wszystkich pomiarów.
3		Gniazdo wejściowe do pomiarów napięcia, ciągłości, rezystancji, diody, pojemności, temperatury i częstotliwości.

Tabela 4. Ustawienia przełącznika funkcji

Ustawienie przełącznika	Opis
\widetilde{V}_{Hz} Hz (przycisk)	Napięcie prądu przemiennego od 0,06 do 1000 V. Częstotliwość od 5 Hz do 50 kHz.
\overline{V}	Napięcie prądu stałego od 0,001 V do 1000 V.
\overline{mV}	Napięcie prądu przemiennego od 6,0 do 600,0 mV, sprzężenie stałoprądowe. Napięcie prądu stałego od 0,1 do 600,0 mV.
Ω	Rezystancja od 0,1 Ω do 40 M Ω Sygnalizacja dźwiękowa włącza się < 20 Ω i wyłącza się > 250 Ω .
$\overleftarrow{\text{K}}\overrightarrow{\text{K}}$	Pojemność 1 nF do 9999 μ F. Test diod. Symbol OL pojawia się na wyświetlaczu, kiedy napięcie wejściowe przekracza 2,0 V.
t	Temperatura
\widetilde{A}_{Hz} Hz (przycisk)	Prąd przemienny o natężeniu od 0,1 do 10 A (> 10 do 20 A, włączony przez 30 sekund, wyłączony przez 10 minut). > 10,00 A wyświetlacz miga. > 20 A, wyświetlony jest symbol OL . Sprzężenie stałoprądowe. Częstotliwość od 45 Hz do 5 kHz
\overline{A}	Prąd stały o natężeniu od 0,001 do 10 A (> 10 do 20 A, włączony przez 30 sekund, wyłączony przez 10 minut). > 10,00 A wyświetlacz miga. > 20 A, wyświetlony jest symbol OL .
Uwaga: Wszystkie funkcje prądu przemiennego zapewniają prawdziwą wartość skuteczną. Napięcie przemiennie jest sprzężone pojemnościowo. Napięcie przemiennie w mV i rezystancja napięcia przemiennego są sprzężone prądowo.	

Komunikaty o błędach

Tabela 5 zawiera listę potencjalnych komunikatów o błędach i procedury ich usuwania.


Tabela 5. Komunikaty o błędach

Komunikaty o błędach	
bAtt d ISP	Baterie modułu wyświetlacza muszą zostać wymienione przed przystąpieniem do pracy z miernikiem.
bAtt bASE	Baterie podstawy miernika muszą zostać wymienione przed przystąpieniem do pracy z miernikiem.
CAL Err	Wymagana kalibracja. Kalibracja musi być przeprowadzona przed przystąpieniem do pracy z miernikiem.
EEPr Err	Błąd wewnętrzny. Miernik musi zostać naprawiony przed przystąpieniem do pracy
rF Err	Utrata połączenia radiowego z podstawą miernika.

Battery Saver™ (tryb uśpienia)


Miernik wyłącza się (tryb uśpienia), jeśli w ciągu 20 minut nie zostanie dokonana żadna zmiana funkcji lub zakresu, ani nie zostanie naciśnięty żaden przycisk. Najniższy pobór energii występuje, kiedy moduł wyświetlacza jest zadokowany do podstawy miernika. Po odłączeniu modułu wyświetlacza od podstawy miernika pobór prądu zwiększa się ze względu na włączenie urządzeń radiowych.








Aby uaktywnić miernik, należy nacisnąć przycisk lub przekręcić przełącznik funkcji.

Aby wyłączyć funkcję przechodzenia w tryb uśpienia, podczas włączania miernika należy przytrzymać przycisk . Tryb „uśpienia” jest zawsze nieaktywny podczas rejestracji wartości minimalnych, maksymalnych i średnich.

Tryb rejestracji wartości MIN MAX AVG (minimalnych, maksymalnych i średnich)

W trybie MIN MAX AVG rejestrowane są wartości minimalne i maksymalne, a także obliczana jest średnia dla wszystkich pomiarów. Każda nowa wysoka lub niska wartość pomiaru powoduje wyemitowanie sygnału dźwiękowego.

- Ustaw funkcję i zakres pomiaru miernika.
- Przyciśnij  aby uruchomić tryb MIN MAX AVG.

- Na wyświetlaczu pojawiają się symbole  i MAX oraz najwyższa wartość pomiaru wykryta od .
- Przyciśnij  aby przeglądać kolejno wartości: minimalną (MIN), średnią (AVG) i bieżący pomiar.
- Przyciśnij , aby wstrzymać tryb MIN MAX AVG. Zostaje wyświetlony symbol . Wstrzymanie nie powoduje skasowania zapisanych pomiarów MIN MAX AVG.
- Przyciśnij ponownie , aby kontynuować tryb MIN MAX AVG.
- Aby opuścić tryb rejestracji i skasować zapisane wartości, należy przycisnąć  i przytrzymać przez co najmniej sekundę lub zmienić pozycję przełącznika.

Zatrzymanie wyświetlania

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby zapobiec porażeniu prądem, kiedy włączona jest funkcja zatrzymania wyświetlania, należy wyłączyć tę funkcję w celu dokonania pomiaru napięcia różniącego się od napięcia w trybie pomiaru z zatrzymaniem wyświetlania.

Zatrzymanie wyświetlania powoduje „zamrożenie” zawartości wyświetlacza.

1. Przyciśnij **[HOLD]** aby aktywować funkcję zatrzymania wyświetlania. (Zostaje wyświetlony symbol **[HOLD]**).
2. Aby wyjść z tego trybu i rozpocząć normalną pracę, przyciśnij **[HOLD]** lub przekręć przełącznik funkcji.

Ręczny i automatyczny wybór zakresów pomiarowych

Przyrząd jest wyposażony w dwa tryby zmiany zakresów – ręczny i automatyczny.

- W trybie zakresu automatycznego miernik ustawia zakres o najlepszym stopniu pomiaru dla sygnału wejściowego.
- W trybie ręcznym można dokonać wyboru dowolnego zakresu pomiarowego.

Po włączeniu miernik zostaje ustawiony na zakres automatyczny i symbol **Auto Range** pojawia się na wyświetlaczu.

1. Aby ustawić miernik na zakres ręczny, przyciśnij **[RANGE]**. **Manual Range** (odpowiedni symbol pojawi się na wyświetlaczu).
2. Naciskanie przycisku **[RANGE]** w trybie ręcznym powoduje zwiększenie zakresu. Po osiągnięciu najwyższego zakresu miernik zostaje przestawiony na najniższy zakres.



Uwaga

Nie można ręcznie zmieniać zakresów pomiarowych jeżeli miernik pracuje w trybie MIN MAX AVG lub HOLD.

*Jeżeli przyciśnięty zostanie **[RANGE]**, gdy aktywne są funkcje MIN MAX AVG lub wstrzymania wyświetlania, miernik wyemituje podwójny sygnał dźwiękowy, wskazując na nieprawidłową operację, a zakres nie zostanie zmieniony.*

3. Aby opuścić tryb ręcznego wyboru zakresu, przyciśnij **[RANGE]** i przytrzymaj przez co najmniej sekundę lub przekręć przełącznik funkcji. Po włączeniu miernik zostaje ustawiony na zakres automatyczny i symbol **Auto Range** pojawia się na wyświetlaczu.





Podświetlenie

Przyciśnij , aby włączyć lub wyłączyć podświetlenie wyświetlacza. Podświetlenie gaśnie automatycznie po upływie 40 sekundach. Aby wyłączyć automatyczne wyłączenie podświetlenia po 40 sekundach, należy przycisnąć i przytrzymać  podczas włączania miernika.

Opcje włączania zasilania

Naciśnij i przytrzymaj przycisk po przestawieniu przełącznika funkcji z pozycji OFF, aby ustawić opcję włączania zasilania. Opcje włączania zasilania zostają anulowane po przestawieniu przełącznika funkcji w pozycję OFF lub po przejściu miernika w tryb uśpienia. Tabela 6 przedstawia wszystkie opcje włączania zasilania.

Tabela 6. Opcje włączania zasilania

Przycisk	Opcje włączania zasilania
	Podświetla wszystkie segmenty wyświetlacza.
	Unieruchamia brzęczyk. Symbol bEEP jest wyświetlany po włączeniu.
	Wyłączona zostaje funkcja automatycznego wyłączenia miernika („tryb uśpienia”). Symbol P oFF jest wyświetlany po włączeniu.
	Wyłącza automatyczne wyłączenie podświetlenia. Symbol L oFF jest wyświetlany po włączeniu.

Dokonywanie pomiarów

Poniższe sekcje przedstawiają sposób wykonywania pomiarów przy użyciu miernika.

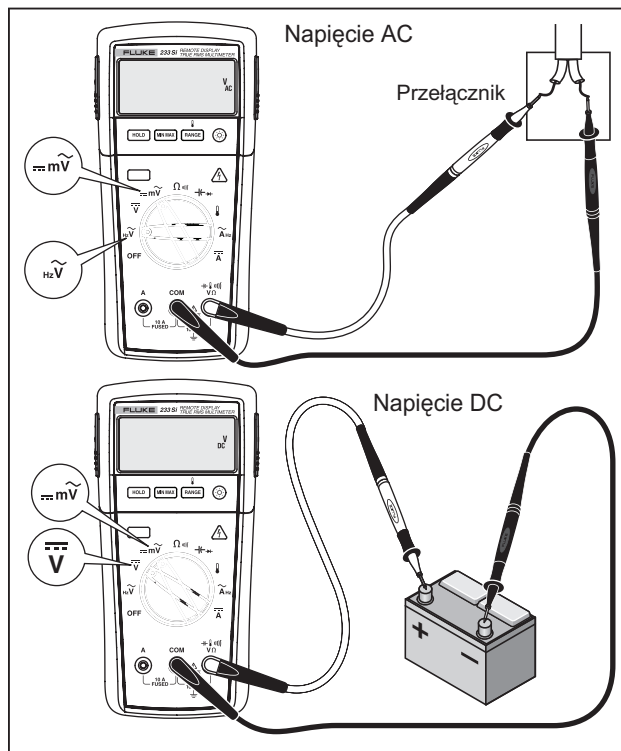
Podczas podłączania przewodów pomiarowych do obwodu lub urządzenia należy najpierw podłączyć przewód pomiarowy masy **COM**. Aby odłączyć przewody pomiarowe, przewód pomiarowy masy należy odłączyć jako ostatni.

Pomiary napięcia przemiennego (AC) i stałego (DC)

Zakresy pomiaru napięcia to: 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V i 1000 V. Aby ustawić zakres 600,0 mV prądu przemiennego lub stałego, należy przekręcić przełącznik funkcji na $\text{m}\tilde{\text{V}}$. Jako pierwszy ustawiany jest zakres miliwoltów dla prądu przemiennego. Przyciśnij \square , aby przełączyć na zakres miliwoltów dla prądu stałego.

Informacje o dokonywaniu pomiarów napięcia przemiennego lub stałego przedstawia rysunek 1.

W celu dokonania pomiarów napięcia miernik przykładają równoległe do obwodu ok. $10\text{ M}\Omega$ ($10\ 000\ 000\ \Omega$). Efekt obciążenia może spowodować błędy pomiarowe w obwodach o dużej impedancji. W większości wypadków błąd ten jest pomijalnie mały (0,1% lub mniej) jeśli impedancja obwodu wynosi $10\ \text{k}\Omega$ ($10\ 000\ \Omega$) lub mniej.



gcq102.eps

Rysunek 1. Pomiary napięcia AC i DC

Pomiary rezystancji

⚠ Uwaga

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub innego testowanego sprzętu, odłącz zasilanie i rozładuj wszystkie kondensatory wysokonapięciowe, zanim zaczniesz mierzyć rezystancję.

W celu dokonania pomiaru rezystancji miernik przesyła przez obwód prąd o niewielkim natężeniu. Ponieważ prąd płynie wszystkimi możliwymi połączeniami pomiędzy sondami, to wyświetlana rezystancja jest sumą rezystancji tych połączeń.

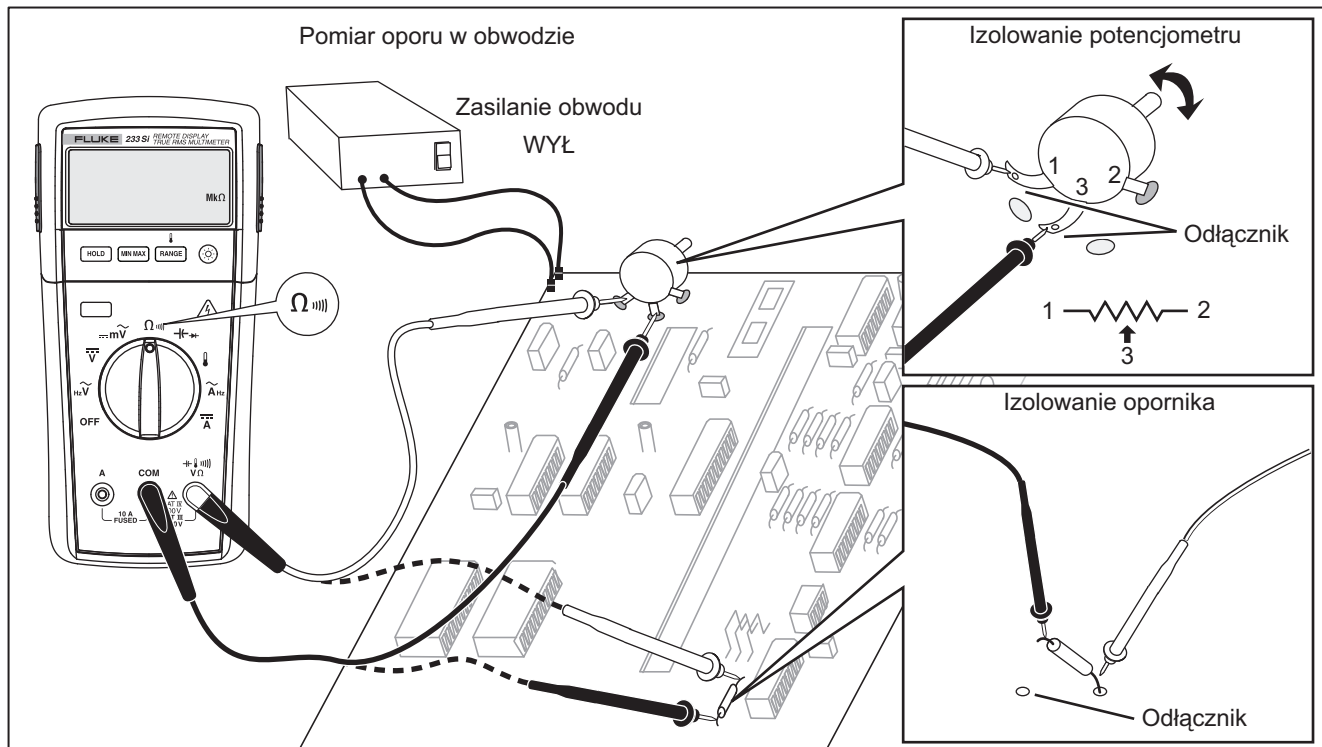
Zakresy pomiaru rezystancji to: 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω oraz 40,00 M Ω .

Aby dokonać pomiaru rezystancji, skonfiguruj miernik, jak pokazano na rysunku 2.

Poniżej przedstawiono kilka wskazówek dotyczących pomiaru rezystancji:

- Zmierzona wartość rezystora w obwodzie jest inna niż jego rezystancja znamionowa.
- Przewody pomiarowe mogą dodać od 0,1 Ω do 0,2 Ω błędu przy pomiarze rezystancji. Aby zmierzyć rezystancję przewodów pomiarowych, należy zetknąć końcówki sond i odczytać rezystancję.

- Funkcja rezystancji używa wystarczającego napięcia dla polaryzacji przewodzenia diody krzemowej lub złącza tranzystora, powodując przepływ prądu. Jeśli prąd przepływa przez złącza, przyciśnij **RANGE**, aby zastosować słabszy prąd w następnym wyższym zakresie. Jeśli wartość jest wyższa, należy użyć wyższej wartości. Informacje o typowych prądach zwarcia zamieszczono w tabeli Parametry sygnału wejściowego w sekcji specyfikacji.



gcq106.eps

Rysunek 2. Pomiary rezystancji

Pomiary temperatury

Pomiar temperatury wykonywany jest przy pomocy termopary typu K (znajduje się w zestawie). Wybierz skalę Celsjusza (°C) lub Fahrenheita (°F) za pomocą przycisku **RANGE**.

⚠ Uwaga

Aby zapobiec potencjalnemu uszkodzeniu miernika lub innego sprzętu, należy użyć termopary przeznaczonej dla mierzonych temperatur. Miernik ma wartość znamionową dla zakresu od -40,0°C do +400,0°C (-40,0°F do 752°F), ale dołączona termopara typu K ma wartość znamionową do 260°C.

Zakres temperatur wynosi od -40,0°C do +400°C (-40,0°F do 752°F). Wszystkie inne temperatury powodują wyświetlenie odczytu 0. na wyświetlaczu. Kiedy termopara nie jest podłączona, na wyświetlaczu pojawi się odczyt 0PE n.

Aby zmierzyć temperaturę:

1. Podłącz termoparę typu K do gniazd COM i $\frac{+}{-} \frac{K}{\Omega}$ miernika.
2. Ustaw przełącznik funkcji na $\frac{+}{-} \frac{K}{\Omega}$.
3. Naciśnij **RANGE**, aby wybrać skalę Celsjusza lub Fahrenheita.

Testy ciągłości

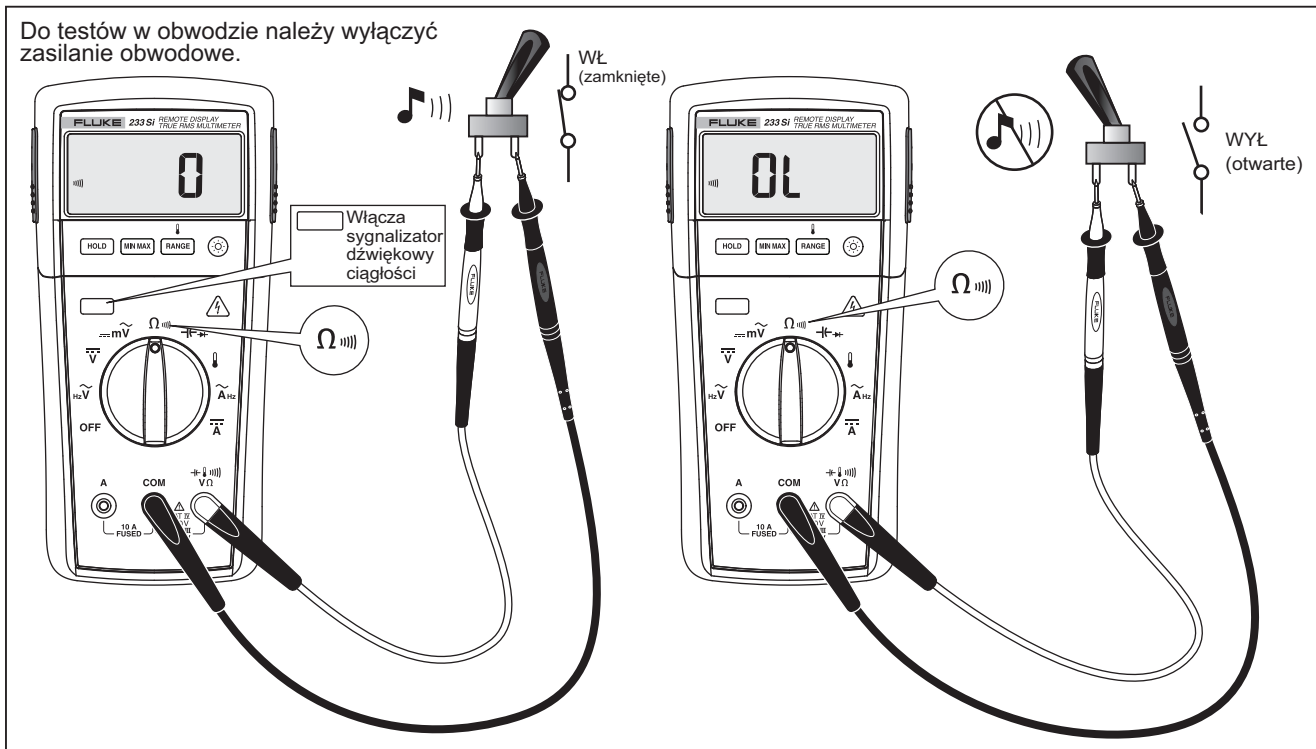
⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub innego testowanego sprzętu, odłącz zasilanie i rozładuj wszystkie kondensatory wysokonapięciowe przed wykonaniem testu ciągłości.

Test ciągłości wykorzystuje brzęczyk, który emituje dźwięk po wykryciu zamkniętego obwodu. Brzęczyk umożliwia wykonywanie testów ciągłości bez konieczności patrzenia na wyświetlacz.

Aby wykonać test ciągłości, skonfiguruj miernik jak pokazano na rysunku 3.

Do testów w obwodzie należy wyłączyć zasilanie obwodowe.



gcq103.eps

Rysunek 3. Testy ciągłości

Testy diod

⚠ Uwaga

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub innego testowanego sprzętu, odłącz zasilanie i rozładuj wszystkie kondensatory wysokonapięciowe przed wykonaniem testu diod.

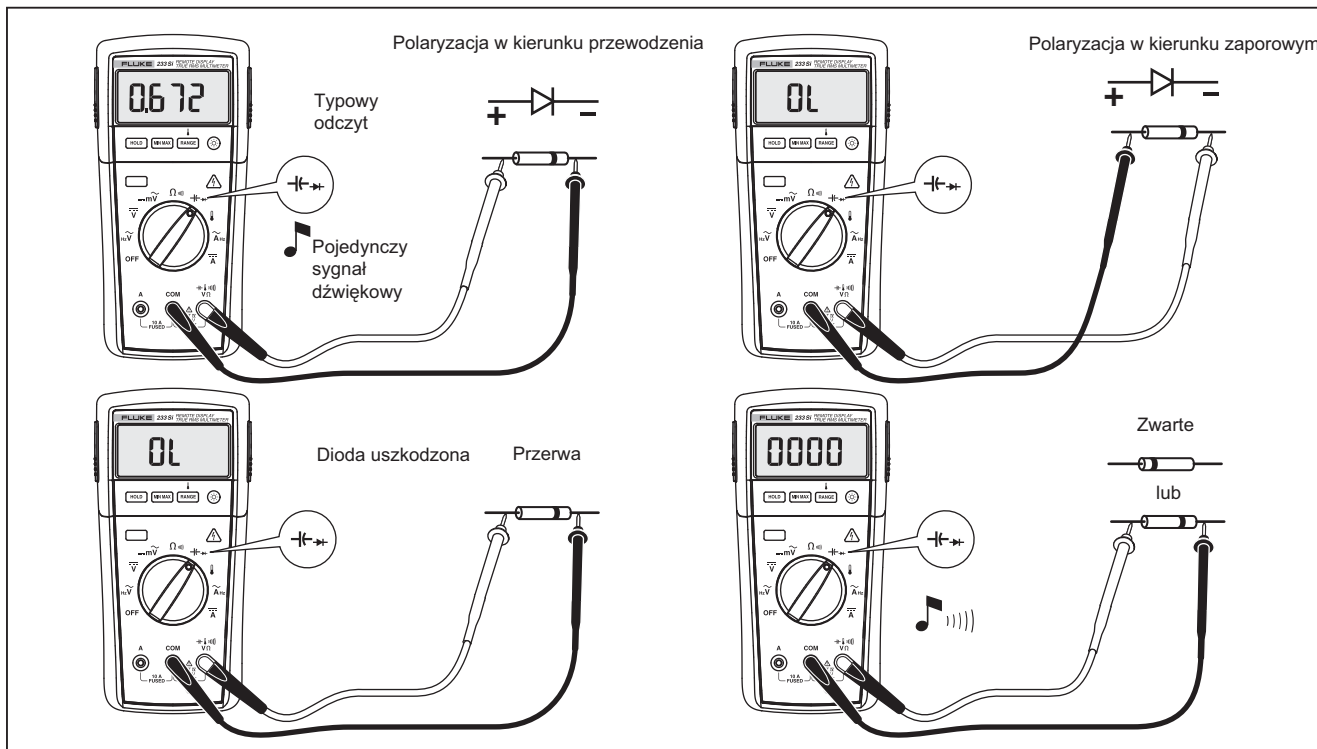
Testu diod należy używać do sprawdzania diod, tranzystorów, prostowników sterowanych SCR i innych urządzeń półprzewodnikowych. Ta funkcja przesyła prąd przez złącze półprzewodnika, a następnie mierzy spadek napięcia w tym złączu. Sprawne złącze półprzewodnikowe powoduje spadek napięcia między 0,5 V a 0,8 V.

Aby wykonać test diody poza układem, skonfiguruj miernik w sposób pokazany na rysunku 4. Aby dokonać pomiarów polaryzacji przewodzenia komponentu półprzewodnikowego, umieść czerwony przewód pomiarowy na dodatniej końcówce komponentu, a czarny przewód pomiarowy na ujemnej końcówce komponentu.

Sprawna dioda w układzie ma wartość polaryzacji przewodzenia od 0,5 V do 0,8 V. Pomiar odwróconej polaryzacji obejmuje rezystancję innych połączeń między sondami.

Miernik wyda krótki dźwięk, jeśli dioda będzie sprawna (< 0,85 V). Dźwięk ciągły jest emitowany w przypadku

pomiaru $\leq 0,100$ V lub zwarcia. Jeśli dioda będzie uszkodzona, na wyświetlaczu pojawi się odczyt „OL”.



gcq109.eps

Rysunek 4. Test diody

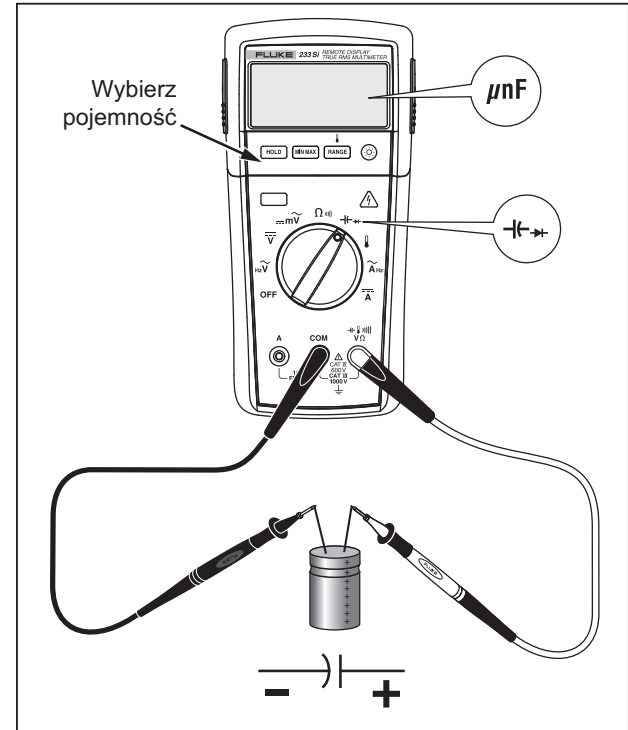
Pomiary pojemności

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub innego testowanego sprzętu, odłącz zasilanie i rozładuj wszystkie kondensatory wysokonapięciowe, zanim zaczniesz mierzyć pojemność. Skorzystaj z funkcji pomiaru napięcia stałego, aby upewnić się, że kondensator jest rozładowany.

Zakresy pojemności to: 1000 nF, 10,00 μ F, 100,0 μ F i 9999 μ F.

Aby zmierzyć pojemność, skonfiguruj miernik w sposób pokazany na rysunku 5.



gcq104.eps

Rysunek 5. Pomiary pojemności elektrycznej

Pomiary natężenia prądu przemiennego (AC) i stałego (DC)

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia elektrycznego lub zranienia, nie należy dokonywać pomiarów natężenia prądów w obwodzie, jeśli ładunek otwartego obwodu do uziemienia przekracza 1000 V. Przepalenie bezpieczników podczas takiego pomiaru może spowodować uszkodzenie miernika lub urazy osobiste.

⚠ Uwaga

Aby podczas testu uniknąć uszkodzenia miernika lub innego sprzętu, postępuj zgodnie z poniższymi wskazówkami:

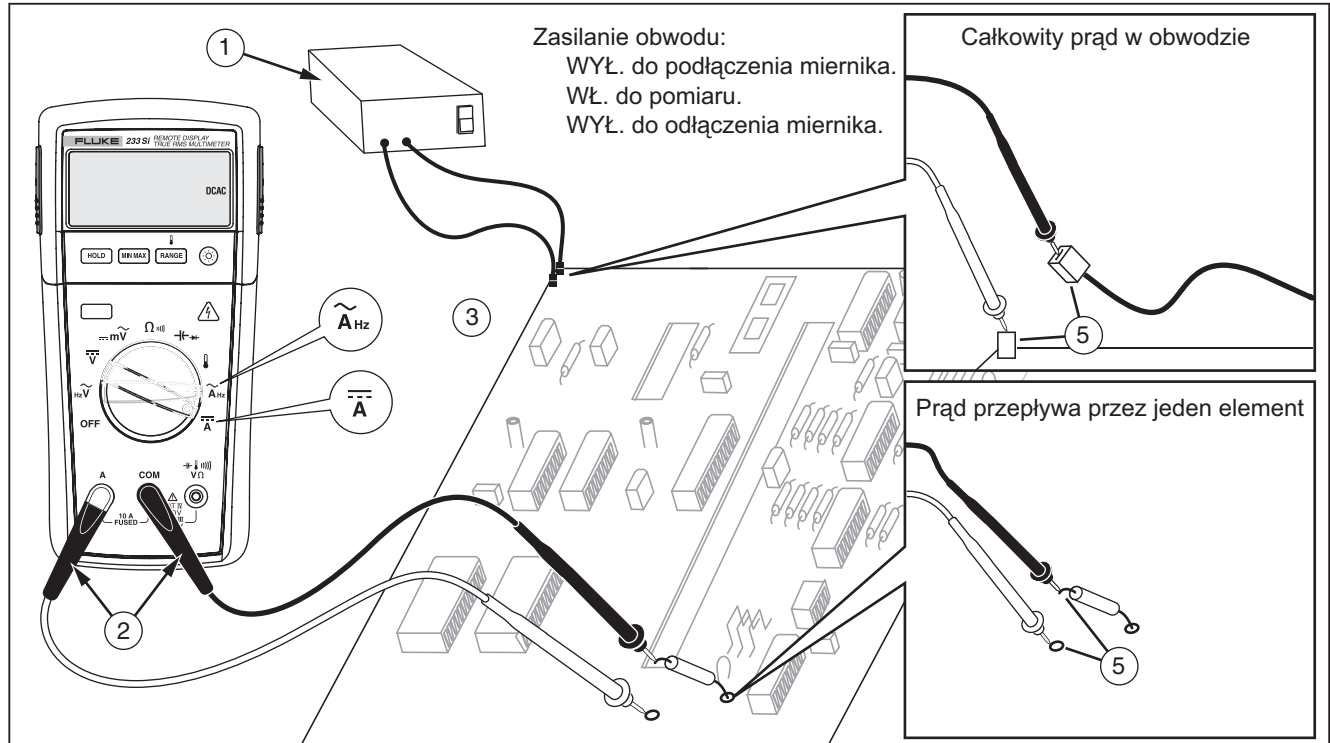
- **Należy wykonać test bezpieczników przed dokonaniem pomiaru natężenia.**
- **Należy używać odpowiednich końcówek, funkcji i zakresów dla poszczególnych pomiarów.**
- **Nie należy umieszczać sond równolegle do obwodu lub komponentu, jeśli przewody testowe są podłączone do końcówek prądu.**

Aby zmierzyć natężenie prądu, należy rozewrzeć obwód, a następnie podłączyć do niego szeregowo miernik.

Zakresy natężenia prądu to 6,000 A i 10,00 A. Natężenie prądu przemiennego jest przedstawiane jako prawdziwa wartość skuteczna.

Aby zmierzyć natężenie prądu (patrz rysunek 6):

1. Odłącz zasilanie obwodu. Rozładuj wszystkie wysokonapięciowe kondensatory.
2. Umieść czarny przewód pomiarowy w gnieździe **COM**. Umieść czerwony przewód pomiarowy w gnieździe **A**.
3. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji \widetilde{A}_{Hz} dla natężenia prądu przemiennego lub w pozycji \overline{A} dla natężenia prądu stałego.



Rysunek 6. Pomiary prądu

gcq107.eps

Pomiary częstotliwości

Pomiar częstotliwości to liczba przejść napięcia lub natężenia prądu przemiennego przez punkt wyzwolenia w każdej sekundzie.

Aby dokonać pomiaru częstotliwości:

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji \widetilde{V}_{Hz} dla napięcia lub w pozycji \widetilde{A}_{Hz} dla natężenia.
2. Podłącz przyrząd do źródła sygnału.
3. Przyciśnij .

Automatyczny wybór zakresu w mierniku umożliwia ustawienie czterech zakresów częstotliwości: 99,99 Hz, 999,9 Hz, 9,999 kHz lub 50 kHz.

Poniżej przedstawiono kilka wskazówek dotyczących pomiaru częstotliwości:

- Jeśli odczyt wskazuje 0 Hz lub jest niestabilny, może to oznaczać, że sygnał wejściowy znajduje się poniżej albo bliska poziomu wyzwolenia. Niższy zakres powoduje zwiększenie czułości miernika i zwykle usuwa takie problemy.
- Zniekształcony sygnał wejściowy może spowodować uzyskanie wyższej wartości pomiaru częstotliwości niż zwykle. Zniekształcenia mogą spowodować wielokrotne wyzwolenie licznika częstotliwości. Wyższy zakres napięcia obniża czułość wejścia i

może pomóc w usunięciu takiego problemu. Z reguły najmniejsza częstotliwość jest prawidłowa.

Praca zdalna

Miernik wykorzystuje technologię bezprzewodową 802.15.4 o niskiej mocy, aby umożliwić działanie modułu wyświetlacza w innym miejscu niż podstawa miernika. Chociaż dostępne jest sterowanie niektórymi funkcjami miernika (zatrzymanie pomiaru, MIN MAX AVG, zakres i podświetlenie), pełne sterowanie zdalne miernikiem nie jest możliwe za pomocą modułu wyświetlacza.


Bezprzewodowe urządzenie radiowe nie zakłóca pomiarów miernika. Zwykle urządzenie radiowe jest wyłączone, kiedy moduł wyświetlacza jest zadokowany do podstawy miernika. Istnieje możliwość włączenia urządzenia radiowego, kiedy moduł wyświetlacza jest zadokowany, a przełącznik funkcji jest ustawiony w pozycji OFF. Aby upewnić się, że urządzenie radiowe jest wyłączone, należy wyjąć baterie z podstawy miernika i modułu wyświetlacza.


Moduł wyświetlacza zostaje zsynchronizowany z podstawą miernika po zadokowaniu na podstawie miernika i włączeniu. Z podstawą miernika można zsynchronizować różne moduły wyświetlacza, ale tylko jeden moduł wyświetlacza może być zsynchronizowany w danym momencie.

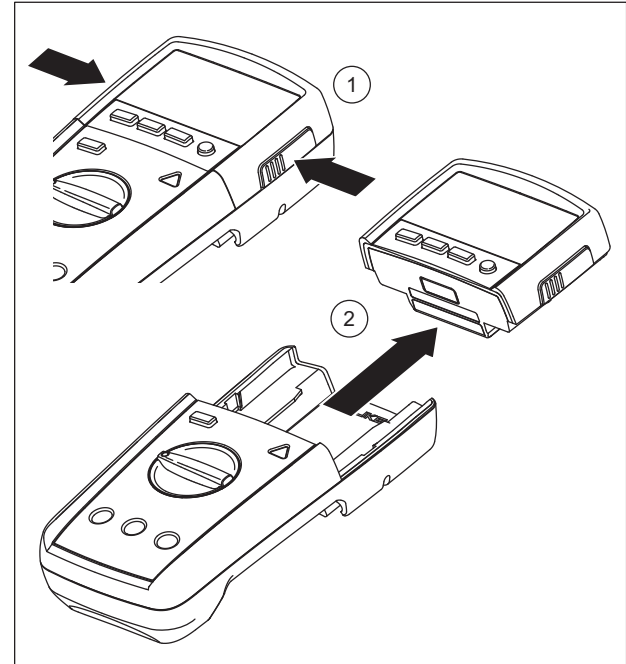
Odlączenie modułu wyświetlacza

Aby odłączyć moduł wyświetlacza (patrz rysunek 7):

1. Naciśnij zatrzaski z boku modułu wyświetlacza.
2. Wyciągnij moduł wyświetlacza z górnej części podstawy miernika.

Podstawa miernika i moduł wyświetlacza mogą znajdować się w odległości do 10 m (30 stóp) od siebie, zanim połączenie radiowe zostanie przerwane. Odległość ta może się zmienić, jeśli między podstawą miernika a modułem wyświetlacza znajdują się przeszkody. Połączenie radiowe między modułem wyświetlacza a podstawą miernika istnieje, kiedy na wyświetlaczu widoczny jest symbol (()).

Kiedy moduł wyświetlacza i podstawa miernika utracą połączenia, na wyświetlaczu pojawiają się kreski, a symbol (()) miga. Potencjalne przyczyny utraty połączenia to zbyt duża odległość w danym środowisku lub rozładowanie baterii w podstawie miernika. Aby ponownie nawiązać połączenie, zmniejsz odległość między modułem wyświetlacza a podstawą miernika.



gcc114.eps

Rysunek 7. Oddzielanie modułu wyświetlacza

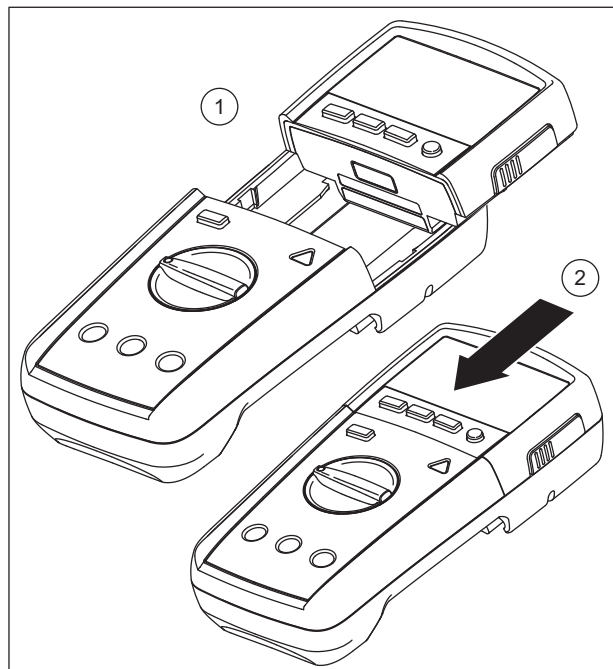
Jeśli urządzenia radiowe w podstawie miernika i module wyświetlacza nie mogą nawiązać połączenia, symbol rFErr miga na wyświetlaczu. Zadokuj moduł wyświetlacza na podstawie miernika, a następnie wyłącz i włącz miernik. Po włączeniu miernika zaczną migać czerwona dioda LED wysokiego napięcia na podstawie miernika. W przeciwnym razie wymień baterie w podstawie miernika. Aby maksymalnie wydłużyć czas pracy baterii, zadokuj moduł wyświetlacza na podstawie miernika, kiedy miernik jest wyłączony.

Moduł wyświetlacza ma wbudowany magnes w celu przyczepiania do metalowych powierzchni.

Dokowanie modułu wyświetlacza na podstawie miernika

Aby zadokować wyświetlacz na podstawie miernika w sposób pokazany na rysunku 8:

1. Ustaw wyświetlacz w odległości 10 mm od górnej części podstawy miernika z wnęką baterii wyświetlacza umieszczoną w kanale w górnej części podstawy miernika.
2. Dociśnij wyświetlacz do podstawy miernika, tak aby zadziałały zatrzaski wyświetlacza.



gcc115.eps

Rysunek 8. Dokowanie modułu wyświetlacza na podstawie miernika

Konserwacja

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia elektrycznego lub zranienia, miernik powinien być naprawiany przez zatwierdzonego technika.

Ogólne czynności konserwacyjne

Wyczyść obudowę, używając miękkiej ściereczki oraz łagodnego detergentu. Nie używaj rozpuszczalnika lub ściernych środków czyszczących.

Brud lub wilgoć na końcówkach może spowodować nieprawidłowe odczyty. Aby wyczyścić końcówki:




1. Wyłącz miernik i odłącz wszystkie przewody pomiarowe.
2. Wytrząśnij brud, który mógł się znaleźć na końcówkach.
3. Zwilż czysty wacik delikatnym detergentem i wodą. Wacikiem wyczyść wszystkie końcówki. Osusz wszystkie końcówki sprężonym powietrzem, aby usunąć wodę i detergent z końcówek.

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

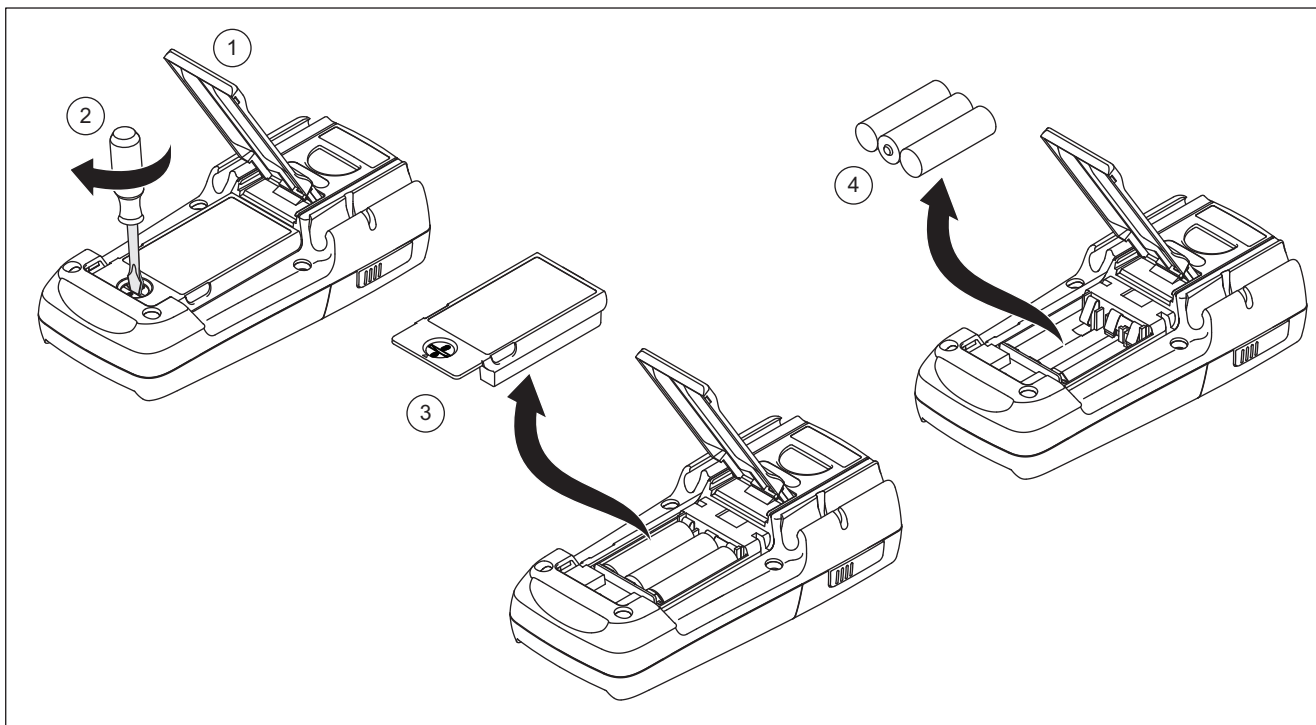
Aby uniknąć porażenia elektrycznego lub obrażeń, przed wymianą baterii lub bezpieczników należy odłączyć przewody pomiarowe i wszelkie sygnały wejściowe. Aby zapobiec uszkodzeniom lub obrażeniom, należy instalować TYLKO określone części zamienne, które przedstawiono w tabeli 7.

Wymiana baterii

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby zapobiec nieprawidłowym pomiarom, porażeniu elektrycznemu lub obrażeniom, należy wymieniać baterie po wyświetleniu wskaźnika baterii . Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest symbol  15P, miernik nie będzie działał do momentu wymiany baterii w module wyświetlacza. Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest symbol  15E, miernik nie będzie działał do momentu wymiany baterii w podstawie miernika.

Na wyświetlaczu przedstawiane są dwa wskaźniki niskiego poziomu naładowania baterii: dla baterii w podstawie miernika oraz dla baterii w module wyświetlacza. Kiedy zostanie wyświetlony wskaźnik niskiego poziomu naładowania baterii, należy wymienić baterie.



gcc112.eps

Rysunek 9. Wymiana baterii w podstawie miernika

Aby wymienić baterie w podstawie miernika:

1. Wyłącz miernik i odłącz wszystkie przewody pomiarowe.
2. Podnieś podstawkę w sposób pokazany na rysunku 9.
3. Używając zwykłego śrubokrętu, przekręć zatrzask pokrywki baterii, tak aby wyrównać symbol odblokowania (🔓) ze strzałką.
4. Podnieś pokrywkę baterii.
5. Wyjmij trzy baterie typu AA i włóż nowe baterie. Zachowaj właściwą orientację baterii.
6. Załóż pokrywkę baterii.

Przekręć zatrzask pokrywki baterii, tak aby wyrównać symbol blokady (🔒) ze strzałką. Jeśli miernik nie włącza się, baterie w podstawie miernika lub module wyświetlacza mogą być rozładowane. Aby sprawdzić, które baterie wymagają wymiany:

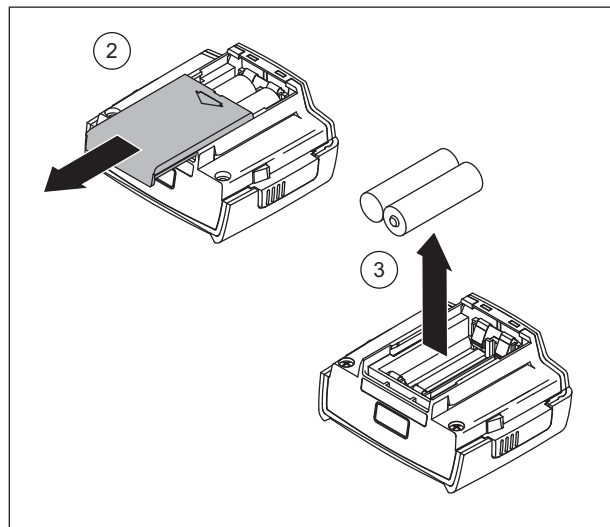
1. Zadokuj moduł wyświetlacza na podstawie miernika.
2. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji wyłączzonej, a następnie włączonej.

Jeśli czerwona dioda LED wysokiego napięcia na podstawie miernika zacznie migać, baterie w podstawie miernika są naładowane. Wymień baterie w module wyświetlacza i włącz miernik.

Aby wymienić baterie w module wyświetlacza:

1. Zdejmij moduł wyświetlacza z podstawy miernika. Patrz sekcja „Odłączanie modułu wyświetlacza”.
2. Zdejmij pokrywkę baterii modułu wyświetlacza w sposób pokazany na rysunku 10.
3. Wyjmij dwie baterie typu AA i włóż nowe baterie. Zachowaj właściwą orientację baterii.
4. Załóż pokrywkę baterii modułu wyświetlacza.

Zadokuj moduł wyświetlacza na podstawie miernika i włącz miernik.



gcc111.eps

Rysunek 10. Wyjmowanie baterii z modułu wyświetlacza

Sprawdzanie bezpiecznika

Aby sprawdzić bezpiecznik:

1. Ustaw przełącznik funkcji w pozycji Ω $\text{}$.
2. Podłącz przewód pomiarowy do gniazda $\frac{+}{-} \Omega$ w sposób pokazany na rysunku 11.
3. Dotknij drugim końcem przewodu pomiarowego do gniazdka A.

Działający bezpiecznik wskaże rezystancję $0,5 \Omega$ lub mniejszą. Bezpiecznik należy wymienić, jeśli zostanie wskazana wyższa rezystancja lub odczyt OL .



gcq105.eps

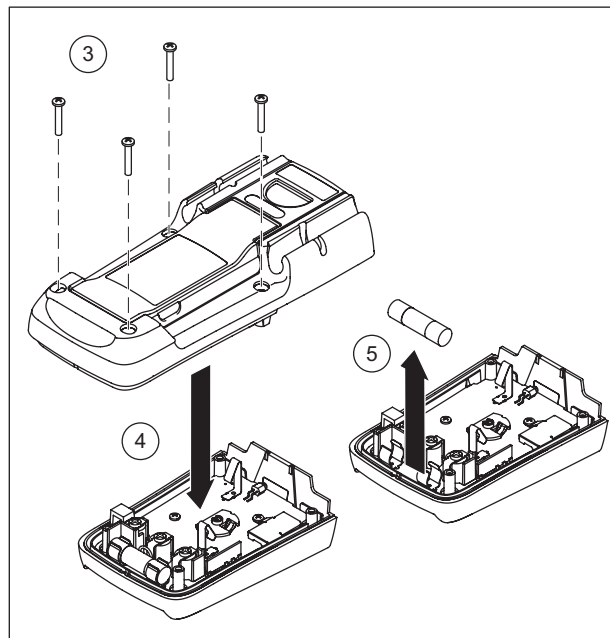
Rysunek 11. Sprawdzanie bezpiecznika

Wymiana bezpiecznika

Aby wymienić bezpiecznik:

1. Odłącz przewody pomiarowe od miernika.
2. Zdejmij moduł wyświetlacza z podstawy miernika. Patrz sekcja „Odłączanie modułu wyświetlacza”.
3. Wykręć cztery śruby na spodniej części podstawy w sposób pokazany na rysunku 12.
4. Oddziel dolną część obudowy od górnej.
5. Wymij bezpiecznik i wymień na nowy o parametrach 11 A, 1000 V, szybki o minimalnym zakresie 17 000 A. Używaj tylko bezpiecznika Fluke PN 803293.

Aby złożyć ponownie miernik, wykonaj powyższe czynności w odwrotnej kolejności.



gcc113.eps

Rysunek 12. Wymiana bezpiecznika

Serwis i części zamienne

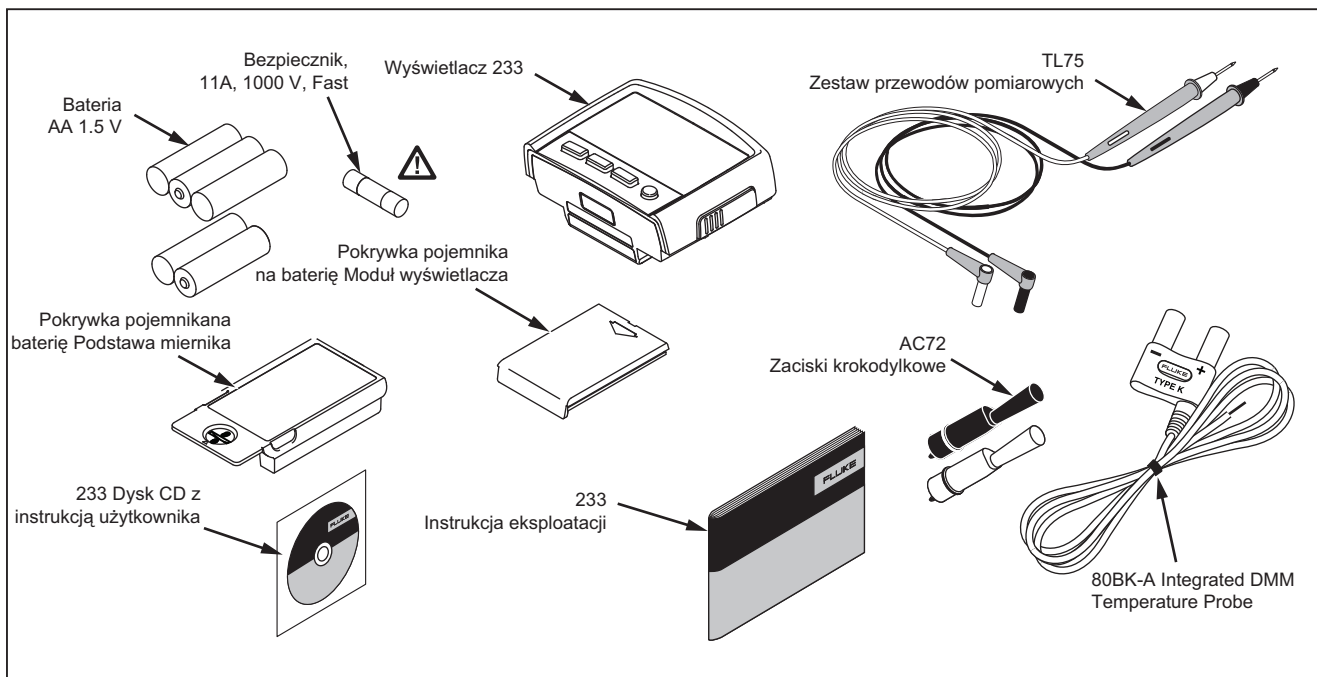
Jeśli miernik ulegnie uszkodzeniu, należy wymienić baterie i sprawdzić bezpiecznik. Aby upewnić się, że miernik jest stosowany prawidłowo, należy przeczytać niniejszą instrukcję.

Części zamienne i akcesoria przedstawiono w tabeli 7 i na rysunku 13.

Informacje na temat zamawiania części zamiennych i akcesoriów zamieszczono w sekcji „Kontakt z firmą Fluke”.

Tabela 7. Części zamienne

Opis	Ilość	Numer modelu lub części (Fluke)
Bateria, AA 1,5 V	5	376756
⚠ Bezpiecznik 11 A, 1000 V, szybki	1	803293
Pokrywka baterii – moduł wyświetlacza	1	3383770
Pokrywka baterii – podstawa miernika	1	3383762
Wyświetlacz 233	1	Skontaktuj się z firmą Fluke ^[1]
Krokodylek, czarny	1	AC72
Krokodylek, czerwony	1	
Zestaw przewodów pomiarowych	1	TL75
Wbudowany czujnik temperatury DMM	1	80BK-A
Dysk CD z instrukcją użytkownika miernika 233	1	3465353
Instrukcja eksploatacji miernika 233	1	3465366
⚠ Bezpieczeństwo wymaga używania dokładnie takich samych części zamiennych.		
[1] Skontaktuj się z lokalnym centrum serwisowym firmy Fluke w celu wymiany wyświetlacza.		



goc116.eps

Rysunek 13. Części zamienne

Tabela 8. Akcesoria

Pozycja	Opis
TPAK	Wieszak magnetyczny ToolPak
TL223	Zestaw elektrycznych przewodów pomiarowych SureGrip™
TL220	Zestaw przemysłowych przewodów pomiarowych
AC285	Krokodylki SureGrip™
AC87	Zestaw wytrzymałych zacisków szynowych
i400s	Zacisk prądu zmiennego (wymaga adaptera PM9081)
PM9081	Adapter typu podwójny wtyk bananowy (męski) – BNC (żeński)
Akcesoria firmy Fluke dostępne są u autoryzowanego przedstawiciela firmy Fluke.	

Specyfikacja ogólna

Maksymalne napięcie między dowolnym

gniazdem a uziemieniem 1000 V rms

⚠ Bezpiecznik dla wejść A Bezpiecznik prądu przerwania 11 A, 1000 V 17000 A

Wyświetlacz 6000 odczytów, aktualizacje 4/sek. (częstotliwość: 9 999 odczytów, pojemność: 1 000 odczytów)

Wysokość nad poziomem morza

Podczas pracy 2 000 metrów

Podczas przechowywania 12 000 metrów

Temperatura

Podczas pracy -10°C do +50°C

Podczas przechowywania -40°C do 60°C

Współczynnik temperaturowy 0,1 X (określona dokładność) /°C (< 18°C lub > 28°C)

Kompatybilność elektromagnetyczna

(EN 61326-1:2006) Pole Ln i RF 3V/m, dokładność = specyfikowana dokładność oprócz temperatury:
dokładność = specyfikowana dokładność ±5°C (9°F)

Częstotliwość bezprzewodowa Pasmo 2,4 GHz ISM, zakres 10 metrów

Wilgotność względna Maksymalna bez kondensacji

90% przy 35°C

75% przy 40°C

45% przy 50°C

od 0% do 70% dla zakresu 40 MΩ


Typ baterii

Podstawa miernika Trzy baterie alkaliczne typu AA, NEDA 15A IEC LR6

Moduł wyświetlacza Dwie baterie alkaliczne typu AA, NEDA 15A IEC LR6

Żywotność baterii Zwykle 400 godz. (alkaliczne)

Wstrząsy Upuszczenie z wysokości 1 m 6 stron wg IEC 61010

Wymiary (W. x Sz. x Dł.).....5,3 cm x 9.3 cm x 19.3 cm
Waga.....604 g (1,3 funta)
Bezpieczeństwo.....Zgodny z normą ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 Nr 61010-1-04 do 1000 V dla kategorii pomiaru III oraz do 600 V dla kategorii pomiaru IV.
Certyfikaty.....CSA, TÜV (EN61010), CE,  (N10140), VDE, GOST

Szczegółowe specyfikacje

Dla wszystkich podanych specyfikacji:

Dokładność jest określana dla 1 roku po kalibracji, dla temperatury pracy od 18°C do 28°C i wilgotności względnej od 0% do 90%.
 Specyfikacja dokładności ma postać \pm ([% odczytu] + [liczba najmniej znaczących cyfr]).

Napięcie przemiennie

Przetwarzanie prądu przemiennego jest sprzężone pojemnościowo i poprawne od 1% do 100% zakresu.

Zakres ^[1]	Stopień pomiaru	Dokładność	
		45 – 500 Hz	500 Hz – 1 kHz
600,0 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 3)$	$\pm(2,0\% + 3)$
6,000 V	0,001 V		
60,00 V	0,01 V		
600,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V		
[1] Współczynnik szczytu ≤ 3 dla 4000 okresów, zmniejszający się liniowo do 1,5 dla pełnej skali.			

Napięcie DC, przewodność elektryczna i rezystancja

Funkcja	Zakres	Stopień pomiaru	Dokładność
mV DC	600,0 mV	0,1 mV	±(0,25% + 2)
V DC	6,000 V	0,001 V	
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	±(0,9% + 2)
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,9% + 1)
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,5% + 2)

Ciągłość

Brzęczyk jest włączony przy wartościach < 20 Ω i wyłączony przy wartościach > 250 Ω oraz wykrywa otwarte układy i zwarcia o czasie 500 μs lub dłuższym.

Temperatura

Zakres	Stopień pomiaru	Dokładność ^[1]
-40°C do +400°C	0,1°C	±(1,0% + 10)
-40°F do +752°F	0,1°F	±(1,0% + 18)

[1] Niepewność temperatury (dokładność) nie uwzględnia błędu sondy termopary.

Prąd przemienny AC

Funkcja	Zakres	Stopień pomiaru	Dokładność (45 – 500 Hz)
A prądu przemiennego [1,2,3]	6,000 A	0,001 A	±(1,5% + 3)
	10,00 A	0,01 A	
<p>[1] Wszystkie zakresy są określane od 5% zakresu do 100% zakresu.</p> <p>[2] Współczynnik szczytu ≤ 3 dla 4000 okresów, zmniejszający się liniowo do 1,5 dla pełnej skali.</p> <p>[3] Natężenie prądu przemiennego > 10 A jest nieokreślone. Ciągłe przeciążenie 20 A przez maksymalnie 30 sekund.</p>			

Prąd stały DC

Funkcja	Zakres	Stopień pomiaru	Dokładność
A prądu stałego ^[1]	6,000 A	0,001 A	±(1,0% + 3)
	10,00 A	0,01 A	
<p>[1] Natężenie prądu stałego > 10 A jest nieokreślone. Ciągłe przeciążenie 20 A przez maksymalnie 30 sekund.</p>			

Pojemność elektryczna

Zakres	Stopień pomiaru	Dokładność
1000 nF	1 nF	$\pm(1,9\% + 2)$ ^[1]
10,00 μ F	0,01 μ F	
100,0 μ F	0,1 μ F	
9999 μ F	1 μ F	
[1] > 1000 μ F: 5% + 20		

Dioda

Zakres	Stopień pomiaru	Dokładność
2,000 V	0,001 V	$\pm(0,9\% + 2)$

Częstotliwość

Sprężenie pojemnościowe, 5 Hz do 50 kHz dla pozycji przełącznika V prądu przemiennego; sprężenie prądowe, 45 Hz do 5 kHz dla pozycji przełącznika A prądu stałego.

Zakres	Stopień pomiaru	Dokładność
99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 2)
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	

Rejestrowanie MIN/MAX

Odpowiedź nominalna	Dokładność
100 ms do 80%	Dokładność wg specyfikacji ± 12 jednostek dla zmian trwających > 200 ms (± 40 jednostek dla prądu przemiennego)

Charakterystyka sygnału wejściowego

Funkcja	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Impedancja wejściowa (nominalna)	Współczynnik tłumienia sygnałów wspólnych (asymetria 1 k Ω)		Tłumienie sygnałów normalnych
\bar{V}	1100 V rms	> 10 M Ω < 100 pF	> 100 dB dla prądu stałego, 50 Hz lub 60 Hz		> 60 dB dla 50 Hz lub 60 Hz
\tilde{V}	1100 V rms	> 5 M Ω < 100 pF	> 60 dB, DC do 60 Hz		
		Napięcie jałowe pomiaru	Napięcie dla pełnej skali		Typowy prąd zwarcia
			Do 6 M Ω	40 M Ω	
Ω	1100 V rms	< 2,7 V prądu stałego	< 0,7 V prądu stałego	< 0,9 V prądu stałego	< 350 μ A
 	1100 V rms	< 2,7 V prądu stałego	< 300 mV prądu stałego		< 350 μ A
— —	1100 V rms	< 2,7 V prądu stałego	< 700 mV prądu stałego		< 350 μ A
— — 	1100 V rms	< 2,7 V prądu stałego	Do 2,000 V prądu stałego		1,2 mA