

175, 177, 179

True-rms Multimeters

Instrukcja użytkownika

May 2003 Rev. 2, 10/15 (Polish)

© 2003-2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

Ograniczona gwarancja do końca użytkowania produktu

Żadne urządzenie Fluke 20, 70, 80, 170, 180 i 280 z serii DMM nie wykaże żadnych usterek materiałowych i produkcyjnych do końca jego użytkowania. Na potrzeby niniejszego dokumentu przyjmuje się, że "do końca użytkowania" oznacza siedem lat od momentu zakończenia wytwarzania produktu przez firmę Fluke, ale okres gwarancyjny obejmuje przynajmniej dziesięć lat od daty zakupu produktu. Gwarancja nie obejmuje bezpieczników, jednorazowych baterii, uszkodzeń na skutek zaniedbań, niewłaściwego użycia, zanieczyszczenia, modyfikacji, wypadków lub nienormalnych warunków eksploatacji lub przechowywania produktu, łącznie z awariami spowodowanymi użytkowaniem produktu niezgodnie z jego specyfikacją techniczną lub normalnym procesem zużycia komponentów mechanicznych. Gwarancja jest udzielana wyłącznie pierwszemu właścicielowi i nie można jej przenosić na inne osoby.

Przez dziesięć lat od daty zakupu gwarancja obejmuje także wyświetlacz LCD. Po tym okresie, do końca użytkowania DMM, firma Fluke będzie wymieniać wyświetlacz LCD zgodnie z aktualnym w danym momencie kosztem jego nabycia.

Aby potwierdzić fakt zakupu i datę zakupu, prosimy wypełnić i odesłać kartę rejestracji dołączoną do produktu lub zarejestrować produkt na stronie internetowej <http://www.fluke.com>. Firma Fluke może, zgodnie z własną oceną, naprawić bezpłatnie, wymienić lub zwrócić koszt zakupu niesprawnego produktu zakupionego w autoryzowanym punkcie sprzedaży Fluke w cenie uwzględniającej międzynarodowe przeliczniki. Firma Fluke rezerwuje sobie prawo do przeniesienia na Nabywcę kosztu importu części do naprawy/wymiany w przypadku, gdy produkt nabyty w jednym kraju zostanie oddany do naprawy w innym kraju.

Jeśli produkt jest niesprawny, należy skontaktować się z najbliższym autoryzowanym centrum serwisowym firmy Fluke w celu uzyskania informacji dotyczących autoryzacji zwrotu produktu, a następnie przesłać produkt do tego centrum serwisowego z opisem problemu, zwrotną kopertą ze znacznikiem i opłaconym ubezpieczeniem (miejsce docelowe FOB). Firma Fluke nie jest odpowiedzialna za wszelkie uszkodzenia powstałe w czasie transportu. Firma Fluke poniesie koszty zwrotne transportu produktu naprawionego lub wymienionego w czasie obowiązywania gwarancji. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw nieobjętych gwarancją firma Fluke oceni ich koszt i uzyska autoryzację Nabywcy, a następnie prześle Nabywcy fakturę pokrywającą koszty naprawy i transportu zwrotnego.

NINIEJSZA GWARANCJA JEST JEDYNYM ZADOŚĆUCZYNIENIEM DLA NABYWCY. ŻADNE INNE GWARANCJE - NA PRZYKŁAD ZDATNOŚCI PRODUKTU DO DANEGO CELU, NIE SĄ ANI WYRAŻONE ANI NIE MOGĄ BYĆ DOROZUMIANE. FIRMA FLUKE NIE BĘDZIE ODPOWIEDZIALNA ZA ŻADNE SPECJALNE, POŚREDNIE, PRZYPADKOWE LUB NASTĘPUJĄCE STRATY, ŁĄCZNIE Z UTRATĄ DANYCH, WYNIKAJĄCE Z JAKIEJKOLWIEK PRZYCZYNY LUB TEORII. AUTORYZOWANE PUNKTY SPRZEDAŻY NIE POSIADAJĄ UPRAWNIENI DO OFEROWANIA ŻADNYCH INNYCH GWARANCJI W IMIENIU FIRMY FLUKE. Ponieważ niektóre stany nie zezwalają na wyłączenie lub ograniczenie dorozumianej gwarancji lub przypadkowych lub następujących strat to oświadczenie o ograniczeniu odpowiedzialności producenta nie ma zastosowania do każdego Nabywcy. Jeśli którykolwiek z przepisów niniejszej Gwarancji zostanie podważony lub będzie niemożliwy do wprowadzenia przez sąd lub inny kompetentny organ decyzyjny odpowiedniej jurysdykcji, nie będzie to mieć wpływu na obowiązywanie wszystkich innych przepisów niniejszej Gwarancji.

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
Wprowadzenie	1
Kontakt z firmą Fluke	1
Informacje na temat bezpieczeństwa	1
Symbole	3
Niebezpieczne napięcie.....	5
Ostrzeżenie o niepoprawnym podłączeniu przewodów	5
Gniazda.....	5
Przyciski urządzenia	6
Pozycje pokrętki	6
Wyświetlacz	7
Oszczędzanie baterii (tryb uśpienia)	9
Tryb MIN MAX AVG (Rejestracja wartości minimalnych, maksymalnych i średnich).....	9
Tryby Display HOLD (Zatrzymanie wskazań wyświetlacza) i AutoHOLD	10
Ręczna i automatyczna zmiana zakresów	10
Opcje włączania zasilania.....	11
Podstawowe Funkcje	11
Pomiar napięcia prądu przemiennego i stałego	12
Pomiar rezystancji	12
Pomiar pojemności	12
Test ciągłości	13
Pomiar temperatury (tylko model 179)	13
Test diod	13
Pomiar natężenia prądu przemiennego i stałego	14
Zachowanie mierników prawdziwej wartości rms przy zerowym napięciu wejściowym prądu przemiennego	14
Pomiar częstotliwości	15
Napięcie i częstotliwość prądu przemiennego i stałego	15
Częstotliwość prądu przemiennego	15

Użycie bargrafu	16
Konserwacja	16
Czyszczenie produktu	17
Testowanie bezpieczników	17
Wymiana baterii/akumulatorów i bezpieczników	17
Dane techniczne	18
Specyfikacja elektryczna	20

Wprowadzenie

Fluke 175, 177 i 179 to zasilane baterią/akumulatorem multimetry rzeczywistej wartości skutecznej (urządzenie) z 3 3/4–znakowym wyświetlaczem cyfrowym zawierającym 6000-zliczeń-oraz bargrafem. Niniejsza instrukcja dotyczy wszystkich trzech modeli. Na wszystkich ilustracjach przedstawiono model 179.

Kontakt z firmą Fluke

Aby skontaktować się z firmą Fluke, należy zadzwonić pod jeden z następujących numerów telefonów:

- 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: +81-3-6714-3114
- Rosja: +8-495-664-75-12
- Singapur: +65-6799-5566
- Na całym 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/user/support/manuals>.

Informacje na temat bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji **Ostrzeżenie** oznacza warunki i procedury, które mogą stanowić niebezpieczeństwo dla użytkownika. **Uwaga** pozwala określić warunki i czynności, które mogą spowodować uszkodzenie produktu i sprawdzanych urządzeń.

Ostrzeżenie

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń:

- **Przed przystąpieniem do pracy z urządzeniem należy przeczytać informacje dotyczące bezpieczeństwa.**
- **Dokładnie przeczytać wszystkie instrukcje.**
- **Produkt może być używany wyłącznie zgodnie z podanymi zaleceniami. W przeciwnym razie praca z nim może być niebezpieczna.**

- Przed użyciem produktu należy sprawdzić stan jego obudowy. Należy sprawdzić, czy nie ma pęknięć i ubytków plastiku. Należy dokładnie sprawdzić izolację wokół końcówek.
- Nie wolno używać produktu w otoczeniu gazów wybuchowych, oparów oraz w środowisku wilgotnym lub mokrym.
- Nie należy pracować samemu.
- Urządzenia można używać do pomiaru napięcia, prądu lub innych kategorii pomiaru, ale wszystkie pomiary mogą być dokonywane wyłącznie do wartości znamionowej określonej w instrukcji.
- Należy przestrzegać wymogów lokalnych i krajowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa. Gdy odsłonięte przewodniki są pod napięciem, należy używać środków ochrony osobistej (homologowane rękawice gumowe, ochrona twarzy i ubranie ognioodporne), zabezpieczających przed porażeniem i łukiem elektrycznym.
- Do wszystkich pomiarów należy używać akcesoriów (sond, przewodów, adapterów) o odpowiedniej kategorii pomiarowej, napięciowej i amperażu.
- Nie wolno przekraczać najniższej kategorii pomiarowej, uwzględniając wszystkie kategorie pomiarowe elementów używanych podczas pomiaru (produktu, sond lub akcesoriów).
- Nie wolno dotykać przewodników podczas pracy z napięciem przemiennym o wartości skutecznej wyższej niż 30 V, napięciem przemiennym o wartości szczytowej 42 V lub napięciem stałym 60 V.
- Należy trzymać palce za kołnierzem ochronnym przewodów pomiarowych.
- Należy używać wyłącznie sond prądowych, przewodów testowych i adapterów dostarczonych razem z urządzeniem.
- Przewód pomiarowy masy należy zawsze podłączać przed przewodem pomiarowym pod napięciem. Przewód pomiarowy pod napięciem należy zawsze odłączać przed przewodem pomiarowym masy.
- Jeśli produkt jest uszkodzony, należy go wyłączyć.
- Nie należy używać produktu, jeśli jest uszkodzony.
- Nie wolno używać produktu, jeśli działa w sposób nieprawidłowy.
- Należy używać wyłącznie sond, przewodów testowych i akcesoriów należących do tej samej kategorii, co urządzenie oraz o takich samych wartościach znamionowych napięcia i prądu.
- Jeśli urządzenie nie jest używane przez długi czas lub jest przechowywane w temperaturach powyżej 50 °C, należy wyjąć z niego baterie/akumulatory. Jeśli baterie/akumulatory nie zostaną wyjęte, wyciek z nich może uszkodzić urządzenie.

- Przed użyciem urządzenia należy zamknąć i zablokować osłonę komory baterii/akumulatorów.
- Należy używać wyłącznie przewodów o prawidłowej wartości znamionowej napięcia.
- Przed otwarciem osłony komory baterii/akumulatorów należy odłączyć wszystkie sondy, przewody pomiarowe i akcesoria.
- Gdy wskaźnik baterii/akumulatora zasygnalizuje niski poziom naładowania, należy wymienić baterie/akumulatory. W przeciwnym razie wyniki pomiarów mogą być nieprawidłowe.
- Nie podłączać między końcówkami lub między końcówką a uziemieniem prądu o wyższym napięciu niż znamionowe.
- Aby sprawdzić poprawność działania produktu, należy najpierw zmierzyć znane napięcie.
- Należy używać odpowiednich końcówek, funkcji i zakresów dla danego pomiaru.
- Nie wolno używać uszkodzonych przewodów pomiarowych. Sprawdzić sondy pomiarowe pod kątem uszkodzeń izolacji, odsłoniętych fragmentów metalowych i śladów zużycia. Należy sprawdzić ciągłość przewodów.
- Nie wolno dotykać sondami źródła napięcia, gdy przewody testowe są podłączone do zacisków prądowych.
- Nie wolno używać uszkodzonych przewodów pomiarowych. Należy sprawdzić, czy izolacja przewodów testowych nie jest uszkodzona i czy znane napięcie jest mierzone poprawnie.
- Nie używać w otoczeniu kategorii III lub IV bez zainstalowanej w sondzie pomiarowej zatyczki ochronnej. Zatyczka ochronna skraca odsłoniętą, metalową część sondy do mniej niż 4 mm. Zmniejsza to ryzyko wystąpienia łuku elektrycznego na skutek zwarcia.

Symbole

Tabela 1 zawiera listę symboli pojawiających się na urządzeniu oraz w niniejszej instrukcji.

Tabela 1. Symbole

Symbol	Opis
	Należy zapoznać się z dokumentacją użytkownika.
	OSTRZEŻENIE. RYZYKO NIEBEZPIECZEŃSTWA.
	OSTRZEŻENIE. NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE. Ryzyko porażenia prądem.
	Uziemienie
	AC (Prąd zmienny)
	DC (prąd stały)
	Prąd stały oraz prąd przemienny.

Tabela 1. Symbole (cd.)

Symbol	Opis
	Uziemienie
	Pojemność
	Bezpiecznik
	Spełnia wymagania dyrektyw Unii Europejskiej.
	Podwójna izolacja
	Niski poziom naładowania baterii/akumulatora. Należy wymienić baterię/akumulator.
	Minimalna zdolność wyłączania bezpiecznika.
	Test ciągłości lub dźwięk sygnalizatora dźwiękowego ciągłości
	Spełnia wymagania Dyrektyw Unii Europejskiej.
	Posiada certyfikat zgodności z północnoamerykańskimi normami bezpieczeństwa grupy CSA.
	Posiada certyfikat TÜV SÜD Product Service.
	Produkt spełniający wymagania australijskich norm dotyczącym bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej.
	Produkt spełniający odpowiednie normy dla urządzeń elektromagnetycznych w Korei Płd.

Tabela 1. Symbole (cd.)

Symbol	Opis
CAT II	Kategoria pomiarowa II dotyczy obwodów testowych i pomiarowych podłączonych bezpośrednio do punktów użytkowania (gniazdek i podobnych punktów) niskonapięciowej instalacji zasilania sieciowego.
CAT III	Kategoria pomiarowa III dotyczy obwodów testowych i pomiarowych podłączonych do niskonapięciowej części rozdzielczej instalacji zasilania sieciowego.
CAT IV	Kategoria pomiarowa IV dotyczy obwodów testowych i pomiarowych podłączonych do źródła niskiego napięcia rozdzielczej instalacji MAINS budynku.
	Ten produkt jest zgodny z dyrektywą WEEE określającą wymagania dotyczące znaczników. Naklejona etykieta oznacza, że nie należy wyrzucać tego produktu elektrycznego/elektronicznego razem z pozostałymi odpadami z gospodarstwa domowego. Kategoria produktu: zgodnie z załącznikiem I dyrektywy WEEE dotyczącym typów oprzyrządowania urządzenie to zalicza się do kategorii 9, czyli jest to „przrząd do kontroli i monitorowania”. Nie wyrzucać urządzenia wraz z nieposortowanymi odpadami komunalnymi.

Niebezpieczne napięcie

Podczas pomiaru napięcia urządzenie ostrzega o obecności potencjalnie niebezpiecznego napięcia. W przypadku wykrycia napięcia wynoszącego ≥ 30 V lub przeciążenia (OL) na wyświetlaczu pojawia się symbol  ostrzegający użytkownika o obecności potencjalnie niebezpiecznego napięcia.

Ostrzeżenie o niepoprawnym podłączeniu przewodów

W celu przypomnienia o konieczności sprawdzenia, czy końcówki przewodów pomiarowych zostały umieszczone we właściwych gniazdach, gdy pokrętko jest przekręcane do lub z pozycji **mA** lub **A**, na ekranie jest wyświetlany komunikat L E Fd.

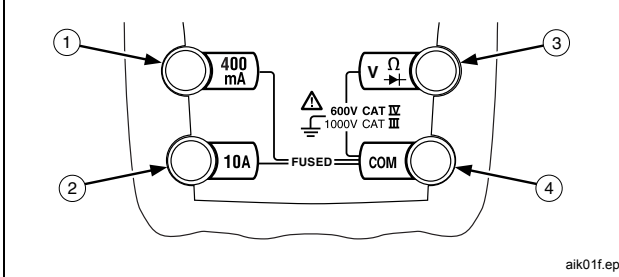
Ostrzeżenie

Próba dokonania pomiarów w przypadku niewłaściwego podłączenia przewodów pomiarowych może spowodować przepalenie bezpiecznika, uszkodzenie urządzenia lub poważne obrażenia ciała.

Gniazda

W tabeli 2 przedstawiono gniazda urządzenia.

Tabela 2. Gniazda

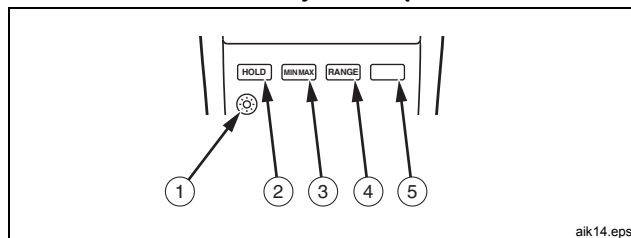


Pozycja	Opis
①	Przyłącze wejściowe do pomiarów częstotliwości oraz prądu stałego i przemiennego w zakresie do 400 mA.
②	Przyłącze wejściowe do pomiarów częstotliwości oraz prądu stałego i przemiennego w zakresie do 10 A.
③	Przyłącze wejściowe do pomiarów napięcia, ciągłości, rezystancji, diod, pojemności elektrycznej, częstotliwości oraz (tylko model 179) temperatury.
④	Przyłącze powrotne dla wszystkich pomiarów.

Przyciski urządzenia

W tabeli 3 przedstawiono podstawowe funkcje przycisków urządzenia. Przyciski mają inne funkcje opisane w dalszej części instrukcji.

Tabela 3. Przyciski urządzenia



aik14.eps

Pozycja	Opis
①	Włączanie i wyłączanie podświetlenia. Podświetlenie wyłącza się automatycznie po 2 minutach (tylko w przypadku modeli 177 i 179).
②	W trybie MIN MAX AVG nacisnąć przycisk pauzy lub kontynuacji zapisu MIN MAX AVG. W trybie Display HOLD (Zatrzymanie wskazań wyświetlacza) odczyt jest zatrzymywany na wyświetlaczu. W trybie AutoHOLD urządzenie wyświetla zatrzymany pomiar do momentu wykonania nowego stabilnego odczytu. Następnie emitowany jest sygnał dźwiękowy i następuje wyświetlenie nowego odczytu.

Tabela 3. Przyciski urządzenia

Pozycja	Opis
③	Aktywacja trybu MIN MAX AVG.
④	Przełączanie pomiędzy trybem Auto Range (Zakres automatyczny) i Manual Range (Zakres ręczny). W trybie Manual Range (Zakres ręczny) powoduje przyrost zakresu. Po osiągnięciu najwyższego zakresu urządzenie przechodzi do najniższego zakresu.
⑤	Żółty przycisk służy do wybierania dodatkowych funkcji pomiarowych z użyciem pokrętła, na przykład mierzenia natężenia prądu stałego w mA, A, a także częstotliwości w Hz, temperatury (tylko w modelu 179), pojemności elektrycznej, czy też do testowania diod.

Pozycje pokrętła

W tabeli 4 przedstawiono pozycje przełącznika urządzenia.

Tabela 4. Pozycje pokrętła

Ustawienie pokrętła	Funkcja pomiarowa
$\tilde{V}$	Napięcie prądu przemiennego od 30,0 mV do 1000 V
Hz	Częstotliwość od 2 Hz do 99,99 kHz
$\overline{V}$	Napięcie prądu stałego od 1 mV do 1000 V
Hz	Częstotliwość od 2 Hz do 99,99 kHz

Tabela 4. Pozycje pokręta (c.d.)

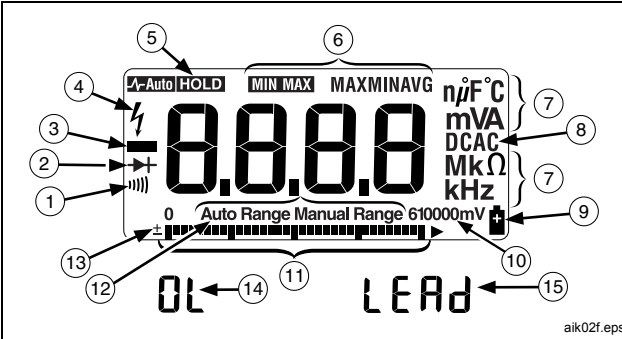
Ustawienie pokręta	Funkcja pomiarowa
$\overline{\text{mV}}$ 🌡️	Napięcie prądu stałego od 0,1 mV do 600 mV. Temperatura $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+400\text{ }^{\circ}\text{C}$. $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ do $+752\text{ }^{\circ}\text{F}$.
	Sygnał dźwiękowy włącza się przy wartości $<25\text{ }\Omega$ i wyłącza się przy wartości $>250\text{ }\Omega$.
➡️	Test diod. Przy wartości powyżej 2,4 V wyświetlany jest komunikat OL.
$\sim$	Natężenie prądu przemiennego od 0,300 A do 10 A.
$\sim\text{A}$	Natężenie prądu stałego od 0,001 A do 10 A. $>10,00$ — wyświetlacz miga. $>20\text{ A}$ — wyświetlany jest komunikat ŁŁ.
Hz	Częstotliwość natężenia prądu przemiennego w A — 2 Hz do 30 kHz
Ω	Rezystancja od 0,1 Ω do 50 M Ω
⚡️	Pojemność od 1 nF do 9999 μF .
$\sim\sim$	Natężenie prądu przemiennego od 3,00 mA do 400 mA
mA Hz	Natężenie prądu stałego od 0,01 mA do 400 mA Częstotliwość natężenia prądu przemiennego w mA — 2 Hz do 30 kHz

Uwaga: Napięcie i natężenie prądu przemiennego sprzężone, rzeczywista wartość skuteczna, do 1 kHz.

Wyświetlacz

W tabeli 5 przedstawiono elementy obecne na wyświetlaczu urządzenia.

Tabela 5. Wyświetlacz



The diagram shows a digital multimeter display with the following elements labeled with numbers 1 through 15:

- 1: Continuity symbol (|||||)
- 2: Diode test symbol (➡️|)
- 3: Negative sign (-)
- 4: Warning symbol (⚡️)
- 5: MIN MAX indicator
- 6: MAX MIN AVG indicator
- 7: Temperature unit (°C)
- 8: Temperature unit (°F)
- 9: Resistance unit (M Ω)
- 10: Resistance unit (k Ω)
- 11: Resistance unit (M Ω)
- 12: Resistance unit (k Ω)
- 13: Resistance unit (M Ω)
- 14: Resistance unit (k Ω)
- 15: Resistance unit (M Ω)

The display shows the value 0.000 and the unit mV. Below the display, there is a bar graph and the text "Auto Range Manual Range 610000mV". The text "OL" and "LEAD" are also visible on the display.

Pozycja	Symbol	Opis
1		Test ciągłości.
2	➡️	Test diod.
3	-	Odczyty ujemne.
4	⚡️	Niebezpieczne napięcie. Napięcie $\geq 30\text{ V}$ lub przeciążenie (OL).

Tabela 5. Wskaźniki wyświetlacza (c.d.)

Pozycja	Symbol	Opis
⑤	HOLD	Włączony tryb HOLD (Zatrzymanie wskazań wyświetlacza). Na wyświetlaczu jest zatrzymany bieżący odczyt. W trybie mierzenia wartości minimalnej, maksymalnej i średniej pomiary zostają przerwane.
	Auto HOLD	Włączony tryb AutoHOLD. Na wyświetlaczu pokazany jest ostatni odczyt do czasu wykrycia nowego stabilnego sygnału. Następnie emitowany jest sygnał dźwiękowy i następuje wyświetlenie nowego odczytu.
⑥	MIN MAX MAX, MIN, AVG	Włączony tryb MIN MAX AVG. Odczyt wartości minimalnej, maksymalnej i średniej.
⑦	mV, F, °F, °C mVA, MΩ, kHz	Jednostki pomiarowe.
⑧	DC, AC	Prąd stały lub prąd przemienny.
⑨		Niski poziom naładowania baterii/akumulatora. Należy wymienić baterię.
⑩	610000 mV	Wszystkie możliwe zakresy pomiarowe.
⑪	Bargraf	Wyświetlacz analogowy

Tabela 5. Wskaźniki wyświetlacza (c.d.)

Pozycja	Symbol	Opis
⑫	Auto Range	Produkt wybiera zakres pomiarowy o najlepszej rozdzielczości.
	Manual Range	Zakres pomiarowy jest wybierany przez użytkownika.
⑬	±	Polaryzacja bargrafu.
⑭	OL	Wartość wejściowa spoza zakresu.
⑮	LEAd	 Kontrolka przewodów pomiarowych. Wyświetlana, gdy pokrętko jest zmieniane na lub z pozycji mA lub A .

W tabeli 6 wymieniono komunikaty o błędach, które mogą pojawić się na wyświetlaczu.

Tabela 6. Komunikaty o błędach

Błąd	Opis
bAt	Konieczność natychmiastowej wymiany baterii.
d, 5C	W funkcji mierzenia pojemności elektrycznej - zbyt duży ładunek elektryczny w testowanym kondensatorze.
EEP Error	Nieprawidłowe dane EEPROM. Urządzenie należy przekazać do serwisu.
Cal Error	Nieprawidłowe dane kalibracji. Należy przeprowadzić kalibrację urządzenia.
Open	Wykryto otwarcie termopary.

Oszczędzanie baterii (tryb uśpienia)

Urządzenie przechodzi w tryb uśpienia i wyświetlacz wygasza się, jeśli przez 20 minut nie zmieniała się funkcja lub nie wciśnięto przycisku. Aby wyłączyć funkcję przechodzenia w tryb uśpienia, podczas włączania urządzenia należy przytrzymać przycisk . Tryb uśpienia nie jest nigdy aktywowany w trybie MIN MAX AVG czy AutoHOLD.

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

W trybie MIN MAX AVG rejestrowane są wartości minimalne i maksymalne, a także obliczana jest średnia krocząca dla odczytów. Po rejestracji nowej wartości najwyższej lub najniższej produkt wydaje sygnał dźwiękowy.

Uwaga

W przypadku funkcji dotyczących prądu stałego dokładność funkcji pomiarowej odpowiada dokładności dla danej funkcji ± 12 zliczeń dla zmian dłuższych niż 350 ms.

W przypadku funkcji dotyczących prądu przemiennego dokładność funkcji pomiarowej odpowiada dokładności dla danej funkcji ± 40 zliczeń dla zmian dłuższych niż 900 ms.

Aby włączyć funkcję rejestracji MIN MAX AVG:

1. Ustaw żadaną funkcję pomiarową i zakres. (Automatyczna zmiana zakresów jest wyłączona w trybie MIN MAX AVG).
2. Naciśnij przycisk  w celu uaktywnienia trybu MIN MAX AVG.

Zostaną wyświetlone oznaczenia **MIN MAX** i MAX, a następnie najwyższa wartość odczytana po aktywacji trybu MIN MAX AVG.

3. Aby przeglądać kolejno wartość minimalną (MIN), średnią (AVG) i bieżący odczyt, naciśnij przycisk .
4. Aby chwilowo wstrzymać rejestrowanie w trybie MIN MAX AVG bez kasowania zapisanych wartości, naciśnij przycisk .

Zostanie wyświetlone oznaczenie **HOLD**.

5. Aby kontynuować rejestrowanie w trybie MIN MAX AVG, naciśnij ponownie przycisk . Oznaczenie **HOLD** zniknie.
6. Aby usunąć zapisane odczyty i wyjść, naciśnij przycisk  przez 1 sekundę lub zmień pozycję pokrętki.

Tryby Display HOLD (Zatrzymanie wskazań wyświetlacza) i AutoHOLD

⚠️ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń, nie należy korzystać z trybów Display HOLD (Zatrzymanie wskazań wyświetlacza) i AutoHOLD do sprawdzania, czy przewody są pod napięciem. Odczyty niestabilne lub z zakłóceniami nie będą rejestrowane.

W trybie Display HOLD (Zatrzymanie wskazań wyświetlacza) bieżący odczyt jest zatrzymywany na wyświetlaczu.

W trybie AutoHOLD urządzenie wyświetla zatrzymany pomiar do momentu wykonania nowego stabilnego odczytu. Następnie emitowany jest sygnał dźwiękowy i następuje wyświetlenie nowego odczytu.

1. Aby uaktywnić tryb Display HOLD (Zatrzymanie wskazań wyświetlacza), naciśnij przycisk **HOLD**.

Zostanie wyświetlone oznaczenie **HOLD**.

2. Aby włączyć tryb AutoHold, naciśnij przycisk **HOLD** ponownie.

Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **AutoHOLD**.

3. Aby kontynuować pracę w normalnym trybie, naciśnij przycisk **HOLD** i przytrzymaj go przez 1 sekundę, albo zmień pozycję pokręta.

Ręczna i automatyczna zmiana zakresów

W urządzeniu można używać funkcji ręcznego lub automatycznego określania zakresu pomiarowego.

- W trybie automatycznym produkt dobiera zakres z najlepszą rozdzielczością.
- W trybie ręcznym można pominąć automatyczną zmianę zakresów i dokonać wyboru dowolnego zakresu pomiarowego.

W chwili włączenia produktu domyślnie uruchamiana jest automatyczna zmiana zakresów, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat AUTO RANGE.

1. Aby uaktywnić tryb Manual Range (Ręczna zmiana zakresów), naciśnij przycisk **RANGE**.

Zostanie wyświetlone oznaczenie **Manual Range** (Ręczna zmiana zakresów).

2. Naciskanie przycisku **RANGE** w trybie ręcznym powoduje przyrost zakresu. Po osiągnięciu najwyższego zakresu urządzenie przechodzi do najniższego zakresu.

Uwaga

Nie można ręcznie zmieniać zakresu w trybie MIN MAX AVG oraz HOLD.

Jeśli w trybie MIN MAX AVG lub DISPLAY HOLD zostanie wciśnięty przycisk **RANGE**, urządzenie dwukrotnie zadzwieczy, sygnalizując nieprawidłowe działanie, a zakres nie ulegnie zmianie.

3. Aby wyjść z trybu ręcznego ustawiania zakresu, naciśnij przycisk  przez 1 sekundę lub zmień pozycję pokrętki.

Urządzenie wraca do trybu Autorange (Automatyczna zmiana zakresów) i zostanie wyświetlony komunikat **Auto Range**.

Opcje włączania zasilania

W tabeli 7 przedstawiono opcje włączania-zasilania: Aby wybrać opcję włączania-, przyciśnij i przytrzymaj wskazany przycisk w trakcie przełączania miernika z pozycji OFF na inną.

Opcje włączania zostają anulowane po wyłączeniu urządzenia.

Tabela 7. Opcje włączania zasilania

Przycisk	Opcje włączania zasilania
AutoHOLD 	$\tilde{V}$ - włączenie wszystkich segmentów wyświetlacza LCD. $\bar{V}$ - wyświetlenie wersji oprogramowania. Przełączenie na pozycję $\bar{mV}$ wyświetla typ przyrządu.
	Wyłączenie sygnałów dźwiękowych. (bEEP)
	Włączenie trybu Smoothing (Uśrednianie / wygładzanie). (5---) Spowolnienie wyświetlania wahań szybko zmieniających się wartości za pomocą filtrowania cyfrowego.
	Żółty przycisk wyłącza automatyczne wyłączenie (tryb uśpienia). (PoFF) Funkcja przechodzenia w tryb uśpienia jest wyłączana również w trybie rejestracji MIN MAX AVG oraz w trybie AutoHOLD.
	Wyłączenie automatycznego gaszenia podświetlenia po upływie 2 minut. (LoFF) (tylko modele 177 i 179)

Podstawowe Funkcje

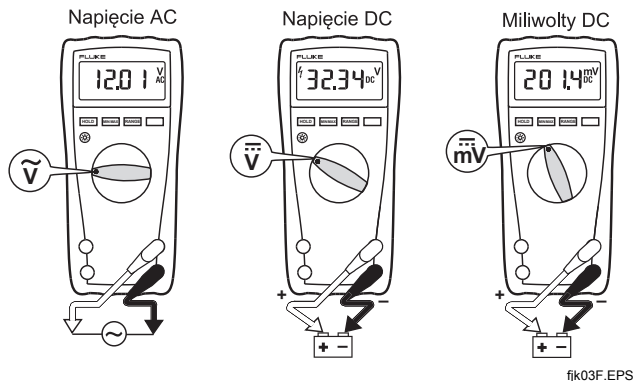
Rysunki na kolejnych stronach pokazują, jak dokonywać podstawowych pomiarów.

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

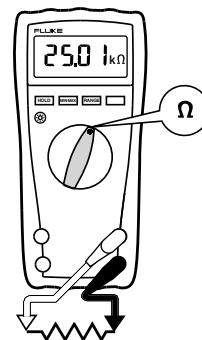
- Przewód pomiarowy masy należy zawsze podłączać przed przewodem pomiarowym pod napięciem. Przewód pomiarowy pod napięciem należy zawsze odłączać przed przewodem pomiarowym masy.
- Przed przystąpieniem do pomiaru rezystancji, ciągłości obwodu, pojemności lub mostka diodowego należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie kondensatory wysokiego napięcia.

Pomiar napięcia prądu przemiennego i stałego



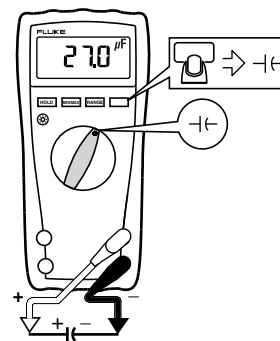
fjk03F.EPS

Pomiar rezystancji



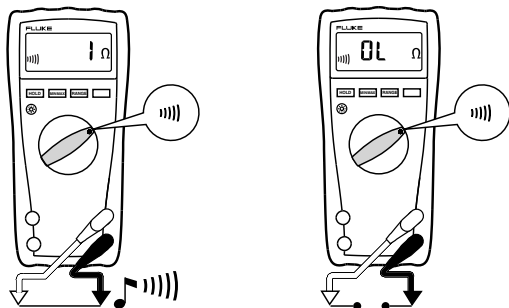
AIK04F.EPS

Pomiar pojemności



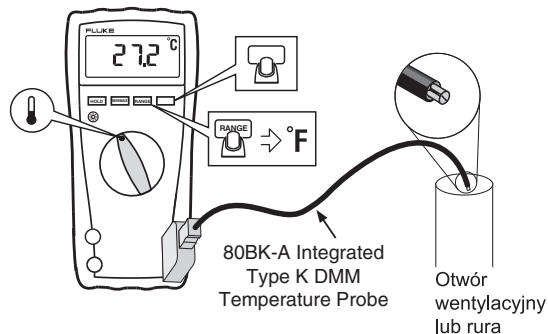
AIK05F.EPS

Test ciągłości



AIK06F.EPS

Pomiar temperatury (tylko model 179)

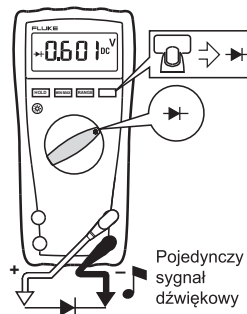


fjk10F.EPS

⚠️ ⚠️ Ostrzeżenie: Nie wolno podłączać 80BK-A do układów pod napięciem.

Test diod

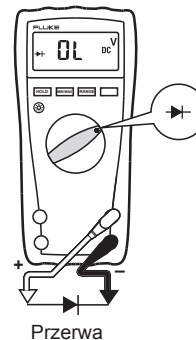
Dioda sprawna



Pojedynczy sygnał dźwiękowy

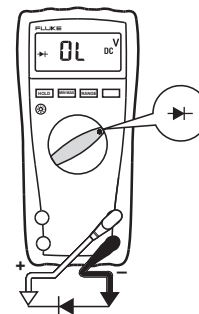
Polaryzacja dodatnia

Dioda uszkodzona



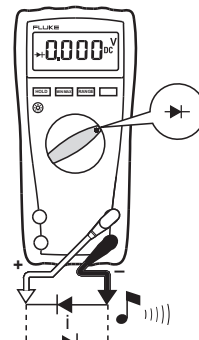
Przerwa

Dioda sprawna



Polaryzacja zaporowa

Dioda uszkodzona



Zwarcie

fjk07F.EPS

Pomiar natężenia prądu przemiennego i stałego

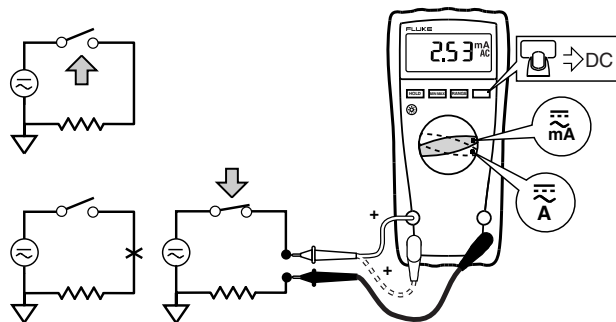
⚠ ⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem, wywołania pożaru i odniesienia obrażeń:

- Nie należy przeprowadzać pomiarów, jeśli potencjał przewodu względem uziemienia wynosi $>1000\text{ V}$.
- Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić bezpieczniki w urządzeniu. (Patrz *Sprawdzenie bezpieczników*.)
- W trakcie pomiarów używaj odpowiednich końcówek i ustaw właściwą pozycję pokrętki i zakres pomiarowy.
- Nigdy nie umieszczaj sond obok obwodu lub urządzenia, gdy przewody pomiarowe są podłączone do końcówek prądowych.

Aby zmierzyć natężenie prądu:

1. Wyłącz zasilanie.
2. Rozłącz obwód.
3. Umieść produkt w szeregu.
4. Włącz zasilanie.



aik08f.eps

Zachowanie mierników prawdziwej wartości rms przy zerowym napięciu wejściowym prądu przemiennego

W przeciwieństwie do mierników uśredniających, które mogą dokładnie mierzyć przebiegi sinusoidalne, mierniki rzeczywistej wartości skutecznej mogą dokładnie mierzyć przebiegi z zakłóceniami. Obliczanie rzeczywistej wartości skutecznej wymaga określonego poziomu napięcia, aby pomiar był możliwy. Z tego względu natężenia i napięcia prądu przemiennego są określone w przedziale od 5 % do 100 % zakresu. Niezerowe wartości wyświetlane na mierniku rzeczywistej wartości skutecznej, gdy przewody pomiarowe nie są podłączone lub się stykają, są stanem normalnym. Nie ma to wpływu na określoną dokładność dla prądu przemiennego powyżej 5 % zakresu.

Nieokreślone poziomy wejściowe w najniższych zakresach:

- Napięcie AC: poniżej 5 % z 600 mV lub 30 mV
- Prąd AC: poniżej 5 % z 60 mA lub 3 mA.

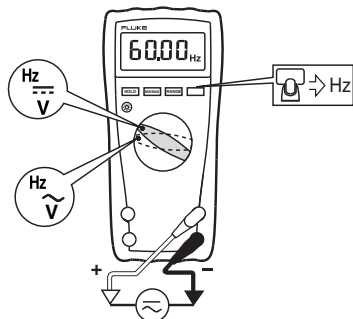
Pomiar częstotliwości

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia porażenia elektrycznego, pożaru lub obrażeń ciała, należy zignorować bargraf przy częstotliwościach >1 kHz. Gdy częstotliwość mierzonego sygnału >1 kHz, bargraf jest nieokreślony.

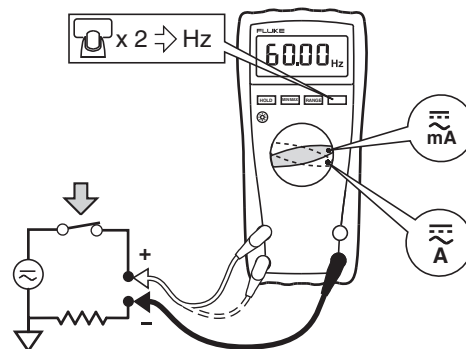
Urządzenie mierzy częstotliwość sygnału. Poziomym wyzwalania jest wartość 0 V, 0 A dla wszystkich zakresów prądu przemiennego.

Napięcie i częstotliwość prądu przemiennego i stałego



aik15.eps

Częstotliwość prądu przemiennego



aik16.eps

- W trakcie pomiarów częstotliwości bargraf wskazuje dokładne napięcia i natężenia prądu stałego oraz przemiennego do momentu, gdy częstotliwość jest mniejsza niż 1 Hz.
- Wybierz stopniowo niższe zakresy, wykorzystując ręczną zmianę zakresów w celu uzyskania stabilnego odczytu.
- Aby wyjść z pomiarów częstotliwości, naciśnij przycisk ☐ lub zmień pozycję pokrętki.

Użycie bargrafu

Bargraf w mierniku cyfrowym odpowiada wskazówce w mierniku analogowym. Posiada wskaźnik przeciążenia (►) z prawej strony oraz wskaźnik polaryzacji (±) z lewej strony.

Ponieważ wartość dla bargrafu zmienia się około 40 razy na sekundę, czyli 10 razy szybciej niż możliwość prezentowania danych na wyświetlaczu, bargraf jest przydatny przy wykonywaniu regulacji oraz obserwowaniu szybko zmieniających się wartości wejściowych.

Bargraf jest wyłączany w przypadku mierzenia pojemności elektrycznej lub temperatury. W trakcie pomiarów częstotliwości bargraf wskazuje dokładne napięcia i natężenia do momentu, gdy częstotliwość jest mniejsza niż 1 kHz.

Liczba widocznych segmentów wskazuje mierzoną wartość i jest proporcjonalna względem najwyższej wartości wybranego zakresu pomiarowego.

Na przykład w zakresie 60 V (zobacz poniżej) podziałka na skali reprezentuje wartości 0 V, 15 V, 30 V, 45 V i 60 V. Wartość –30 V powoduje wyświetlenie symbolu minusa i włączenie segmentów do połowy skali.



fjk11F.EPS

Konserwacja

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia porażenia elektrycznego, pożaru, obrażeń ciała lub uszkodzenia produktu:

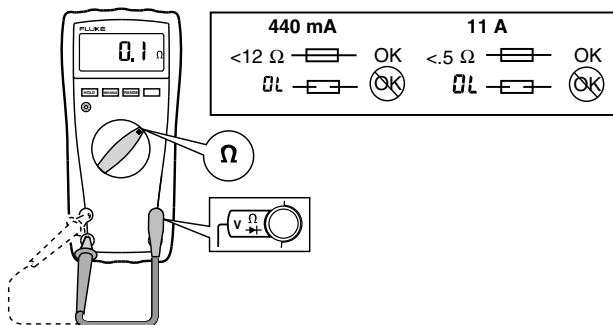
- Jeśli nastąpił wyciek z baterii/akumulatorów, przed przystąpieniem do użytkowania produktu należy przeprowadzić niezbędne naprawy.
- Nie wolno używać produktu ze zdjętymi osłonami lub otwartą obudową. Istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem o wysokim napięciu.
- Przed przystąpieniem do czyszczenia urządzenia skasować sygnały wejściowe.
- Używać wyłącznie zaakceptowanych części zamiennych.
- Naprawę zlecać wyłącznie upoważnionym do tego zakładom.
- Używać wyłącznie określonych bezpieczników.
- Przepalony bezpiecznik należy zastępować jego dokładnym odpowiednikiem wyłącznie w celu zabezpieczenia przed łukiem elektrycznym.

Czyszczenie produktu

Obudowę należy przecierać wilgotną ściereczką z delikatnym środkiem czyszczącym. Nie należy stosować środków ściernych lub rozpuszczalników. Zanieczyszczenia lub wilgoć na przyłączach może zakłócić odczyty.

Testowanie bezpieczników

Sprawdzanie bezpieczników jest zaprezentowane poniżej.



AIK12F.EPS

Wymiana baterii/akumulatorów i bezpieczników

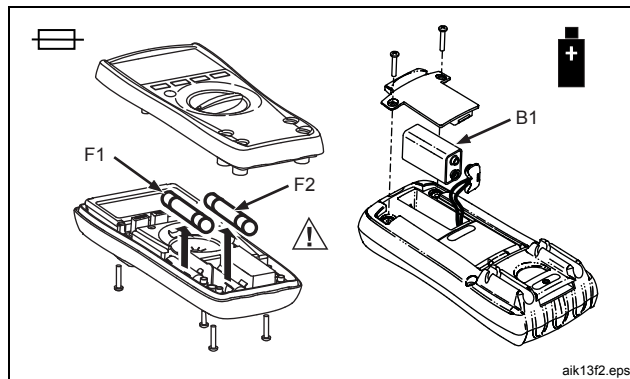
⚠ ⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia porażenia elektrycznego, pożaru, obrażeń ciała lub uszkodzenia produktu:

- Przed wymianą baterii/akumulatorów lub bezpieczników wymontować przewody pomiarowe i usunąć wszystkie bezpieczniki
- Używaj WYŁĄCZNIE bezpieczników o określonym prądzie i napięciu znamionowym, określonej szybkości i zakresie wyłączenia.
- Wymień baterię jak najszybciej po pojawieniu się wskaźnika niskiego stanu naładowania (■).

W tabeli 8 wymieniono zapasowe baterie/akumulatory i bezpieczniki.

Tabela 8. Wymiana baterii/akumulatora i bezpieczników



aik13f2.eps

Pozycja	Numer części
⚠ Bezpiecznik F1, 440 mA, 1000 V, SZYBKl	943121
⚠ Bezpiecznik F2, 11 A, 1000 V, SZYBKl	803293
Bateria B1, 9 V, alkaliczna NEDA 1604 / 1604A	614487

Dane techniczne

Dokładność jest określana dla 1 roku po kalibracji, dla temperatury pracy od 18 °C do 28 °C i wilgotności względnej od 0 % do 90 %. Dane dotyczące dokładności mają postać: $\pm$ ([% odczytu] + [zliczenia])

Maksymalne napięcie między dowolnym przyłączem i uziemieniem 1000 V

⚠ Ochrona bezpiecznika

dla wejść mA 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA

⚠ Ochrona bezpiecznika

dla wejścia A 11 A, 1000 V, IR 17 kA

Wyświetlacz Cyfrowy: 6000 zliczeń, próbkowanie 4/sek

Bargraf 33 segmenty, próbkowanie 40x/s

Częstotliwość 10 000 zliczeń

Pojemność 1000 zliczeń

Wys. nad poziomem morza

Praca 2000 m

Przechowywanie 12 000 m

Temperatura

Praca -10 °C do +50 °C

Przechowywanie -40 °C do +60 °C

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

Wilgotność względna	Maksymalna bez kondensacji: 90 % do 35 °C 75 % do 40 °C 45 % do 50 °C
Żywotność baterii	Alkaliczne: 400 godz. typowo
Wymiary (wys. x szer. x dł.)	4,3 cm x 9 cm x 18,5 cm
Waga	420 g
Bezpieczeństwo	
Ogólne	IEC 61010-1: Stopień zanieczyszczenia 2
Pomiar	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V, CAT III 1000 V
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	
Międzynarodowa	IEC 61326-1: Podstawowe środowisko elektromagnetyczne CISPR 11: grupa 1, klasa A, IEC 61326-2-2

Grupa 1: Urządzenie umyślnie wytwarza i/lub wykorzystuje energię przewodzącą o częstotliwości radiowej, która jest konieczna do wewnętrznego działania samego urządzenia.

Klasa A: Urządzenie może być stosowane we wszystkich instalacjach, innych niż mieszkania prywatne i w tych zakładach, które są bezpośrednio podłączone do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia, doprowadzonej do budynków mieszkalnych. Mogą wystąpić potencjalne trudności w zapewnieniu kompatybilności elektromagnetycznej w innych środowiskach, ze względu na zakłócenia przewodzące, jak również emitowane.

Po połączeniu urządzenia z obiektem testowym poziom emisji może przekraczać wymogi CISPR 11. Wyposażenie może nie spełniać wymogów odporności tej normy, kiedy podłączone są przewody pomiarowe i/lub sondy pomiarowe.

Korea (KCC).....Sprzęt klasy A (przemysłowy sprzęt nadawczy i komunikacyjny)

Klasa A: Urządzenie spełnia normy dla przemysłowego sprzętu elektromagnetycznego, o czym powinien wiedzieć zarówno sprzedawca, jak i operator. Urządzenie przeznaczone do użytku profesjonalnego, a nie domowego.

USA (FCC).....47 CFR 15 subpart B. To urządzenie jest uznawane za zwolnione z klauzuli 15.103.

Specyfikacja elektryczna

Funkcja	Zakres ^[1]	Rozdzielczość	Dokładność ±([% odczytu] + [zliczenia])		
			175	177	179
Prąd przemienny (V) ^{[2] [3]}	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	6,000 V	0,001 V	(45 Hz do 500 Hz)	(45 Hz do 500 Hz)	(45 Hz do 500 Hz)
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
	1000 V	1 V	2,0 % + 3	2,0 % + 3	2,0 % + 3
			(500 Hz do 1 kHz)	(500 Hz do 1 kHz)	(500 Hz do 1 kHz)
DC mV	600,0 mV	0,1 mV	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
V DC	6,000 V	0,001 V			
	60,00 V	0,01 V	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
	600,0 V	0,1 V			
	1000 V	1 V	0,15 % + 2	0,15 % + 2	0,15 % + 2
Ciągłość	600 Ω	1 Ω	Urządzenie emituje sygnały przy <25Ω, sygnał dźwiękowy wyłącza się przy >250Ω; wykrywa przerwy lub zwarcia trwające co najmniej 250 μs.		
Rezystancja	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2	0,9 % + 2	0,9 % + 2
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	50,00 MΩ	0,01 MΩ	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3

Funkcja	Zakres ^[1]	Rozdzielczość	Dokładność $\pm$ [[% odczytu] + [zliczenia])		
			175	177	179
Test diod	2,400 V	0,001 V	1 % + 2		
Kapacytancja	1000 nF	1 nF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	10,00 μ F	0,01 μ F	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	100,0 μ F	0,1 μ F	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	9999 μ F ^[4]	1 μ F	10 % typowo	10 % typowo	10 % typowo
Prąd przemienny (Amp) ^[5] Rzeczywista wartość skuteczna napięcia (True-rms) (45 Hz do 1 kHz)	60,00 mA 400,0 mA ^[6] 6,000 A 10,00 A ^[7]	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3
Prąd stały (Amp) ^[5]	60,00 mA 400,0 mA ^[6] 6,000 A 10,00 A ^[7]	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
Hz (Prąd przemienny lub stały – falowy sygnał wejściowy, V lub A ^{[8][9]}).	99,99 Hz 999,9 Hz 9,999 kHz 99,99 kHz	0,01 Hz 0,1 Hz 0,001 kHz 0,01 kHz	0,1 % + 1	0,1 % + 1	0,1 % + 1

Funkcja	Zakres ^[1]	Rozdzielczość	Dokładność ±([% odczytu] + [zliczenia])		
			175	177	179
Temperatura ^[10]	-40 °C do +400 °C -40 °F do +752 °F	0,1 °C 0,1 °F	NA	NA	1 % + 10 ^[11] 1 % + 18 ^[10]
MIN MAX AVG	W przypadku funkcji dotyczących prądu stałego dokładność funkcji pomiarowej odpowiada dokładności dla danej funkcji ±12 zliczeń dla zmian dłuższych niż 350 ms. W przypadku funkcji dotyczących prądu przemiennego dokładność funkcji pomiarowej odpowiada dokładności dla danej funkcji ±40 zliczeń dla zmian dłuższych niż 900 ms.				

[1] Całe napięcie i wszystkie zakresy prądu przemiennego są określane od 5 % zakresu do 100 % zakresu.

[2] Współczynnik szczytu ≤3 w pełnej skali, maks. 500 V, zmniejszając wartość liniowo do współczynnika szczytu na poziomie ≤1,5 przy 1000 V.

[3] W przypadku niesinusoidalnych kształtów fali należy dodać -(2 % odczytu + 2 % pełnej skali) typowo, dla współczynnika szczytu wynoszącego maks. 3.

[4] W przypadku zakresu pomiarów 9999 µF do 1000 µF dokładność pomiarowa wynosi 1,2 % + 2 dla wszystkich modeli.

[5] Spadek napięcia wejściowego (Amp) (standardowo): 400 mA (wejściowe) 2 mV/mA, 10 A (wejściowe) 37 mV/A.

[6] 400,0 mA dokładność określona do przeciążenia 600 mA.

[7] 10 A nieokreślone.

[8] Częstotliwość jest podawana od 2 Hz do 99,99 kHz w woltach i od 2 Hz do 30 kHz w amperach.

[9] Poniżej 2 Hz wyświetlacz pokaże zero Hz.

[10] W polu RF o natężeniu 3 V/m dokładność wynosi ±5 °C (9 °F).

[11] Nie obejmuje błędu sondy termopary.

Funkcja	Zabezpieczenie przeciążeniowe ^[1]	Impedancja wejściowa (nominalna)	Współczynnik tłumienia sygnałów wspólnych (asymetria 1 kΩ)		Tłumienie sygnałów normalnych
Napięcie (V) (prąd przemienny)	1000 V rms	>10 MΩ < 100 pF	>60 dB dla prądu stałego, 50 Hz lub 60 Hz		
Napięcie prądu stałego	1000 V rms	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB dla dc, 50 Hz lub 60 Hz		>60 dB dla 50 Hz lub 60 Hz
mV/μ	1000 V rms ^[2]	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB dla dc, 50 Hz lub 60 Hz		>60 dB dla 50 Hz lub 60 Hz
		Napięcie testowe otwartego obwodu	Napięcie dla pełnej skali do:		Prąd zwarcia
			600 kΩ	50 MΩ	
Omy/pojemność	1000 V rms ^[2]	<8,0 V dc	<660 mV dc	<4,6 V dc	<1,1 mA
Test ciągłości/Test diody	1000 V rms ^[2]	<8,0 V dc	2,4 V dc		<1,1 mA
[1] 10 ⁷ V-Hz maks.					
[2] Dla obwodów <0,3 A zwarcie. 660 V dla obwodów wysokoenergetycznych.					

Funkcja	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Przeciążenie
mA	Z bezpiecznikiem, 44/10 A, 1000 V SZYBK1 bezpiecznik	Przeciążenie 600 mA przez maks. 2 minuty, min. 10 minut odpoczynku
A	Z bezpiecznikiem, 11 A, 1000 V SZYBK1 bezpiecznik	Przeciążenie 20 A przez maks. 30 sekund, min. 10 minut odpoczynku

Czułość licznika częstotliwości						
Zakres wejścia ^[1] ^[2]		Typowa czułość (sinusoida RMS)				
		2 Hz do 45 Hz	45 Hz do 10 kHz	10 kHz do 20 kHz	20 kHz do 50 kHz	50 kHz do 100 kHz
Napięcie (V) (prąd przemienny)	600 mV	Nieokreślone ^[3]	80 mV	150 mV	400 mV	Nieokreślone ^[3]
	6 V	0,5 V	0,6 V	1,0 V	2,8 V	Nieokreślone ^[3]
	60 V	5 V	3,8 V	4,1 V	5,6 V	9,6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	Nd.
Napięcie prądu stałego	6 V	0,5 V	0,75 V	1,4 V	4,0 V	Nieokreślone ^[3]
	60 V	4 V	3,8 V	4,3 V	6,6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	Nd.
Prąd przemienny/stały (A)	mA	5 mA	4 mA	4 mA	4 mA ^[4]	Nd.
	A	0,5 A	0,4 A	0,4 A	0,4 A ^[4]	Nd.
[1] Maksymalny sygnał wejściowy dla określonej dokładności = 10x zakres lub 1000 V. [2] Szum przy niskiej częstotliwości i amplitudzie może przekraczać specyfikację dokładności częstotliwości. [3] Nieokreślona, ale zdatna do użytku w zależności od jakości i amplitudy sygnału. [4] W zakresach mA i A pomiar częstotliwość jest określony jako 30 kHz.						